

# LE FEIJOA EN NOUVELLE-ZÉLANDE

**B. AZAM, F. LAFITTE, F. OBRY et J.L. PAULET\***

LE FEIJOA EN NOUVELLE ZELANDE

B. AZAM, F. LAFITTE, F. OBRY et J.L. PAULET

*Fruits*, Juin 1981, vol. 36, n° 6, p. 361-384.

RESUME - Un voyage d'étude de deux mois en Nouvelle-Zélande a permis de faire le point sur la production d'un fruit subtropical, le feijoa (*Acca sellowiana*).

Sélectionné depuis 1920, il représente 72 hectares de vergers et 333 tonnes de fruits en 1978. La culture ainsi que la multiplication présentent peu de problèmes à l'heure actuelle et la consommation de fruits frais et transformés est presque exclusivement réservée à la Nouvelle-Zélande.

Cependant, les recherches actuelles permettront très prochainement d'obtenir de nouvelles variétés à fruits plus réguliers en taille, en stade de maturité, qui se conserveront en chambre froide environ trois mois. Dans ces conditions, l'avenir commercial du feijoa semble très prometteur.

## INTRODUCTION

Le feijoa (*Acca sellowiana*) appartient à la grande famille des Myrtacées comprenant de nombreuses espèces fruitières tropicales.

Originaire d'Amérique du sud, son aire s'étend du Brésil méridional et du Paraguay du nord à l'Argentine septentrionale et à l'Uruguay. Il fut découvert en 1836 par le botaniste français GAUDICHAUD-BEAUPRE, naturaliste de l'expédition VAILLANT sur la «Bonite».

Son ancien nom, *Feijoa sellowiana*, provient, d'une part, du nom de M. SILVA FEIJO, ancien directeur du Musée d'Histoire naturelle de San Sebastiano au Brésil, d'autre part, du nom du collecteur anglais SELLOW, qui l'avait récolté dans la région du Rio Grande et l'introduisit en Europe vers 1885.

\* - B. AZAM - Saint Just sur Viaur - 12800 NAUCELLE (France)  
F. LAFITTE - route de Bayonne - 40300 PEYREHORADE (France)  
F. OBRY - 53, rue Martial Brigouleix - 19100 BRIVE (France)  
J.L. PAULET - 24 enclos des Treilles - rue de Calenda - 34100 MONTPELLIER (France)

Son entrée en France s'est faite en 1890 et c'est EDOUARD ANDRE qui le planta sur la Côte d'Azur à Golfe Juan. En Algérie, c'est en 1899 que le Docteur TRABUT l'introduisit et l'année suivante, en 1900, il fut planté au Jardin botanique de Nikita à Yalta en Crimée. En 1903, TATARINOFF l'aurait introduit à Batoum, sur le littoral caucasien de la Mer Noire.

En 1900, FRANCESKI, l'importa en Californie, à Santa Barbara, et c'est dans le premier quart du vingtième siècle qu'il fut introduit en Nouvelle-Zélande.

Depuis la deuxième guerre mondiale, il a pris place dans quelques plantations fruitières d'Italie, Sicile, Portugal et Afrique du nord. En Russie méridionale, une publication signale qu'en 1940 le feijoa occupait 148 hectares sur le littoral caucasien et qu'en 1953, cette superficie était doublée.

Paradoxalement, il est peu connu dans son pays d'origine où on le nomme «Guayabo del país».

A partir des premières plantations de lignées de semis, quelques sélections permirent d'obtenir de nombreuses

variétés dont 'Coolidge' (USA), 'Triumph' et 'Mammoth' (Nouvelle-Zélande) sont les plus connues.

Nous n'avons pas de renseignements précis sur les variétés utilisées actuellement en URSS.

Au cours de notre voyage en Nouvelle-Zélande, nous avons tenté de cerner l'impact économique et l'avenir de cette production pour les différents partenaires : pépiniéristes, arboriculteurs, maisons commerciales et conserveries. Nous concluons notre rapport en faisant le point sur les recherches et une synthèse afin de déterminer quel peut être l'avenir de ce fruit.

Mais avant tout, quelques rappels de la biologie de la plante sont nécessaires pour bien comprendre la suite de notre étude.

### BIOLOGIE DE LA PLANTE

Le feijoa est un petit arbre de 2 à 4 mètres de hauteur qui peut prendre un aspect buissonnant (photos 1 et 2), et dont le feuillage est à reflets argentés et grisâtres. Les feuilles du feijoa sont persistantes, opposées, elliptiques, coriaces, d'un vert foncé, satinées à la face supérieure, velues et d'un blanc argenté à la face inférieure.

L'opposition des teintes des deux faces des feuilles contribue à son aspect ornemental.

Les fleurs sont grandes, axillaires, le plus souvent solitaires, parfois réunies par 3 à 5.

Elles présentent quatre grands pétales pliés en capuchon, blancs dehors, roses ou rouge violacé à l'intérieur, charnus, ovales. Les étamines sont volumineuses, très nombreuses, de 60 à 120, d'un rouge carmin (photos 4 et 5).

Le pistil est charnu, duveteux, couleur framboise.

Ces fleurs parfumées sont considérées comme très mellifères.

Le fruit est une baie ovoïde (photo 5), côtelée et le plus souvent ridée et d'un vert foncé passant au vert clair à complète maturité. Son poids varie de 25 à 60 g, mais on a obtenu des fruits pesant 130 g et plus. Sa longueur moyenne est de 3 à 5 cm. L'épiderme est épais, ridé, pruiné. La chair est d'un blanc crème, juteuse et aromatique.

Le nombre de graines est très variable, ordinairement de 20 à 40, mais peut aller jusqu'à 100. La graine est petite et réniforme.

TABLEAU 1 - Comparaison entre quelques variétés.

	Triumph	Mammoth	Coolidge	Superba
M.S. en p. 100	14-16	13-16	11-16	14-16
M.S. insoluble dans l'eau en p. 100	3,2-4,5	4,1-4,4	4,1-4,9	3,4-4,1
M.S. soluble dans l'eau en p. 100	12	10	12	10
pH	3,9		3,9	3,7
Acidité totale (acide citrique en p. 100)	0,9-1,4	0,8-1,1	1,1-1,2	1,0-1,6
Sucres totaux invertis en p. 100	5,8	5,1	5,4	6,4
Sucres réductibles invertis en p. 100	0,6	2,2	1,4	1,2
Sucres non réductibles (sucrose en p. 100)	5,2	2,9	4,0	5,2
Azote en p. 100	0,14	0,14	0,11	0,13
Cendre en p. 100	-	-	-	0,34
Acide ascorbique (mg par 100 g)	24-34	28-37	26-35	30-35
Pectine en p. 100	0,16	0,18	0,15	0,16
Tannin en p. 100	-	-	-	0,16

TABLEAU 2 - Comparaison entre l'Actinidia et le feijoa.

	Actinidia	Feijoa
matière sèche p. 100	15	10
acidité totale p. 100	1,4	0,8
sucres totaux p. 100	10	7,1
minéraux : mg/100 g		
potassium	340	166
sodium	9,5	5
calcium	37	4
magnésium	20	8
phosphore	23	10
fer	0,9	0,05
acide ascorbique (vitamine C) : mg/100 g	105	28



Photo 1. Le Feijoa est un arbuste buissonnant qu'il faut tailler sérieusement. Port naturel de l'arbre.

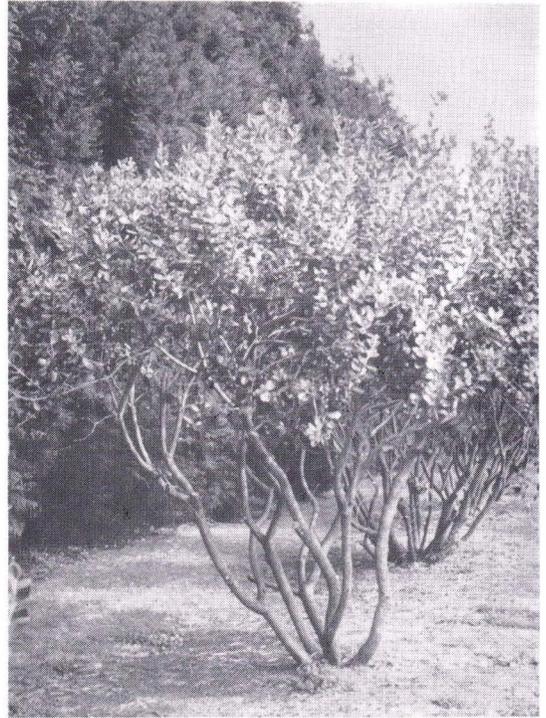


Photo 2. Arbuste après la taille.



Photo 3. Fleur du feijoa.

Photo 4. Nouaison.



Photo 5. Fruits.



La composition chimique du fruit se caractérise par sa richesse en iode (POPENOE, 1927 à New York) : 3 mg/100 g.

Sa richesse en sucre est variable selon la région de culture, la variété et la nature du sol. Elle varie de 7 à 12 p. 100 pour les fruits complètement mûrs.

Les tableaux 1 et 2 donnent une idée de la composition chimique du fruit.

La végétation entre en activité en mars en Europe et fin septembre - début octobre dans l'hémisphère sud. Les boutons floraux apparaissent fin avril-début mai en Europe, octobre-novembre en Nouvelle Zélande.

La durée de floraison est de 30 jours à 2 mois suivant les variétés, et du moment de l'apparition des boutons floraux à leur épanouissement, il s'écoule environ un mois. La vie d'une fleur est de quatre jours.

Signalons au passage que le principal constituant volatil du feijoa (étude de HARDY et MICHAEL, 1970) est à 90 p. 100 du méthyl et éthyl benzoate. Ces composants semblent être associés à l'arôme caractéristique de la baie.

Bien que les esters benzoates puissent être détectés dans d'autres fruits, le feijoa est le seul dont l'arôme comprend une si forte proportion de ces produits.

#### DU POINT DE VUE DU PEPINIERISTE

A la suite du «boom» économique du kiwifruit en Nouvelle-Zélande, on assiste à une augmentation de l'intérêt pour les fruits subtropicaux.

Le feijoa a donc bénéficié de ce phénomène et depuis quelques années on le rencontre en quantité importante dans toutes les pépinières (photo 6). Pour l'instant la multiplication se fait à partir de variétés anciennes : 'Coolidge' sélectionnée en Californie, 'Mammoth' et 'Triumph' sélectionnées par HAYWARD WRIGHT, pépiniériste plus connu comme père de la variété de kiwifruit 'Hayward'.

Les variétés (photos 7 et 8).

'Coolidge' - le fruit de cette variété est d'un grand calibre mais de forme variable. L'arbre tend à développer de petits fruits pendant la période tardive de la cueillette. Le fruit peut être plutôt cylindrique ou bien en forme de poire. Il est important d'élaguer les arbres chaque année pour promouvoir la formation de grands fruits.

Cette variété est fertile par elle-même. Elle produit bien et se laisse manipuler sans inconvénient.

En général l'arbre se développe en hauteur, il est sec d'allure, avec des fruits qui pendent aux extrémités des branches. Ces dernières peuvent plier ou casser lorsqu'elles sont exposées au vent. Une taille appropriée peut corriger ce phénomène.

Cette variété a été la première sélectionnée mais est peu utilisée car les fruits ont une forme trop allongée.

'Mammoth' - le fruit est grand à peau lisse. Il est de forme ronde ou ovale. La pulpe est consistante, le goût en est délicieux.

Des trois variétés cultivées, c'est celle qui atteint la maturité le plus tôt. Le plant est cependant moins vigoureux que celui des autres variétés.

Le fruit est plus mou, c'est pourquoi il est difficile de le manier, aussi faut-il éviter qu'il ne se meurtrisse. Un pollinisateur est nécessaire.

Dans l'hémisphère sud il commence à mûrir mi-avril, c'est-à-dire mi-octobre en France.

'Triumph' - cette dernière variété est préférée dans les plantations de type commercial.

Le fruit est grand et de forme ovale. Sa peau est ferme et légèrement grumeleuse. Il n'est pas trop délicat, ce qui facilite son maniement. Il est d'une saveur agréable et se cultive bien.

Les fruits n'apparaissent qu'assez tard en saison : mai-juin dans l'hémisphère sud, c'est-à-dire octobre-novembre en Europe.

Ce sont ces trois variétés que l'on trouve sur le marché actuel, néanmoins il en existe beaucoup d'autres telles que

'Magnifica', qui est une lignée obtenue par semence, avec des gros fruits mais de qualité inférieure.

'Mammoth type', est de même une lignée de semence non utilisée pour les plantations commerciales.

'Choicena' et 'Superba', donnent des fruits de qualité inférieure.

'Large ovale' et 'Chapman', deux variétés australiennes sur lesquelles nous n'avons aucun renseignement.

'Robert', variété très peu connue avec des fruits ovales à peau grumeleuse. Elle semblerait avoir des problèmes de brunissure sur les feuilles, problèmes absents sur les autres variétés cultivées.

'Roundjon', fruits ovales, arrondis à peau rugueuse avec, par endroit, des surfaces rougeâtres. Ils ont une saveur agréable et mûrissent en novembre en Europe.

'David', fruits ronds à ovales à peau généralement douce, à saveur agréable. La maturité se situe en novembre.

Ces deux dernières variétés font l'objet de recherches au DSIR (Centre de Recherches du Ministère de l'Agriculture néo-zélandais) à Te Puke. Pour l'instant ces variétés donnent des fruits de calibres inférieurs aux trois premières et ne sont considérées que pour la conserverie et la fabrication de



Photo 6. Multiplication du feijoa en pépinière.

Photo 7. De gauche à droite et au premier plan :  
un plant de variété 'Mammoth'  
un plant de variété 'Coolidge'  
deux plants de variété 'Superbe'



Photo 8. Plant de variété 'Triumph'.

jus. Le calibre est insuffisant pour le marché du frais et l'exportation.

Notre liste est loin d'être exhaustive car chaque pays a plus ou moins sélectionné quelques variétés qui ne sont parfois que des lignées de semence, mais nous avons énuméré les plus connues.

#### La propagation.

##### *Semis :*

Actuellement la reproduction par semis de variétés commerciales n'est pas utilisée car elle ne permet pas de conserver les caractères génétiques des variétés.

##### *Marcottage :*

C'est un moyen assez facile mais long car l'enracinement prendrait deux ans. POPENOE indique néanmoins qu'il faut recouvrir la marcotte sur 7 à 15 cm et que le sevrage a lieu six mois après.

##### *Greffage :*

Certains arboriculteurs l'utilisent. Ils obtiennent des porte-greffe à partir de semences de feijoa vigoureux. L'opération se fait sur des scions âgés de un à deux ans, au printemps et si possible sans sève.

Après un à deux ans la greffe devient invisible et il est important de repérer le greffon en éliminant les repousses provenant du porte-greffe.

Cette technique présente l'inconvénient de prendre plus de temps (un à deux ans de plus que le bouturage) et d'être plus onéreuse pour le pépiniériste. Pour le planteur, le problème des repousses à partir du porte-greffe lui fait préférer les plants bouturés.

##### *Bouturage :*

Comme pour le greffage, les boutures sont obtenues à partir de la taille d'arbres en production et de variétés recherchées. Un rameau de trois noeuds, semi-aoûté et de la dernière saison, est coupé dans la partie inférieure de la plante-mère en mai ou juin ; c'est-à-dire novembre ou décembre dans l'hémisphère nord. Les extrémités non aoûtées sont éliminées. Deux feuilles sont laissées à l'extrémité de la bouture qui est trempée dans de l'IBA (acide indolbutyrique) à 2.000 ppm ou du Seradix n° 3 en poudre ; ce sont les conseils donnés par le Ministère de l'Agriculture. Cependant, la pépinière HORTEX utilise une solution d'IBA à 3.000 ppm avec de l'alcool isopropylique servant de conducteur à l'hormone et de l'eau ionisée.

Les boutures sont plantées dans des pots en plastique ou en planches avec un mélange de 60 p. 100 de sable, 40 p. 100 de tourbe et une petite quantité de terrazol, environ 74 g/m<sup>3</sup> (provenant des USA, Olin Corporation). Ceci permet de lutter contre le *Phytophthora* et le *Pythium*. (photos 9 et 10).

Les plants sont conservés huit à neuf mois en serre avec des températures atmosphériques avoisinant 25°C et une humidité relativement importante : arrosage par microjets, 10 secondes toutes les heures durant le jour.

Ils sont sortis en février et placés à l'extérieur pendant une période d'adaptation, en principe jusqu'à la vente en avril ou juin (photo 11).

A la vente les plants font environ 50 cm de hauteur et le pépiniériste les taille à 30-40 cm avant de les commercialiser. Le taux de réussite du bouturage est d'environ 50 p. 100. A titre indicatif, le prix rendu à Paris des variétés 'Mammoth', 'Triumph', 'Coolidge', était de 4,50 dollars N.Z., soit environ 22,50 F (1 dollar N.Z. = 4,10 F) pour un minimum de 100 plants. Nous avons constaté que le bouturage du feijoa ne présente aucun problème majeur.

#### La commercialisation.

La demande de plants sur le marché local est régulièrement croissante sans être très importante. De plus depuis quelques années l'exportation s'accroît. Les principaux pays importateurs sont actuellement les pays d'Europe (avec la France), le Japon et les USA.

Pour ces deux derniers pays, l'envoi de matériel végétal oblige les pépiniéristes à laver les racines de toutes traces de tourbe et de sable de façon qu'une inspection approfondie puisse être menée par les services sanitaires aux frontières.

La France les oblige seulement à secouer les surplus de terre, ce qui évite de détériorer les racines.

Les racines sont enroulées dans de la mousse (sphaignes) puis les plants sont emballés dans du plastique.

Bien que ce soit un arbuste à feuilles persistantes, une période d'adaptation est nécessaire lorsque les plants changent d'hémisphère.

A la réception, il faut les transporter rapidement à leur point d'arrivée définitif sans les dépaqueter pour éviter les coups de chaleur. Il faut les repoter dans un mélange suffisamment perméable dans des pots de 15 cm de diamètre et les placer dans un endroit frais et abrité. Ils doivent être plantés entre 5 et 7 cm de profondeur. Lorsque les plants ont pris 12 cm, il faut les ramener à des conditions de croissance normales.

Pendant toute cette période, il faut arroser abondamment et lorsque la croissance reprend, fournir à la plante des engrais (mélange équilibré de N, P, K). Un repotage dans des containers plus grands peut être envisagé mais la plantation en pleine terre est préférable.

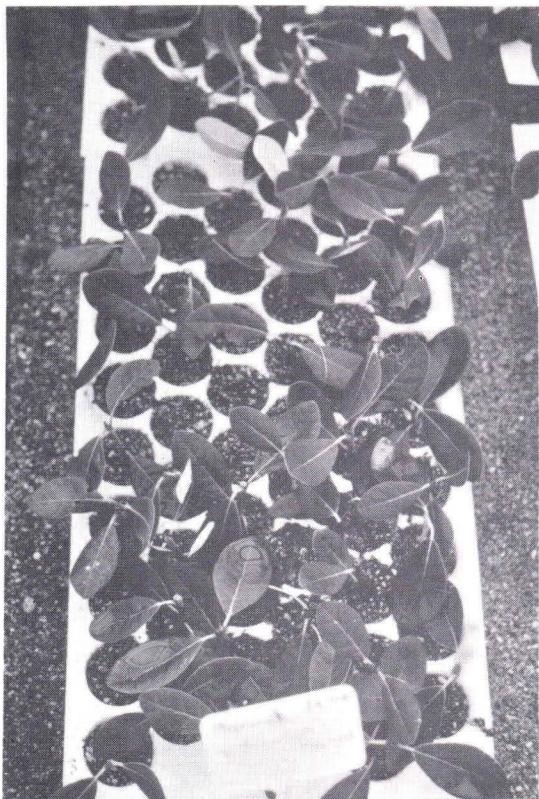


Photo 9. Boutures de variété 'Mammoth'

Photo 10. Boutures des variétés : 'Triumph' à gauche et 'Mammoth' à droite.

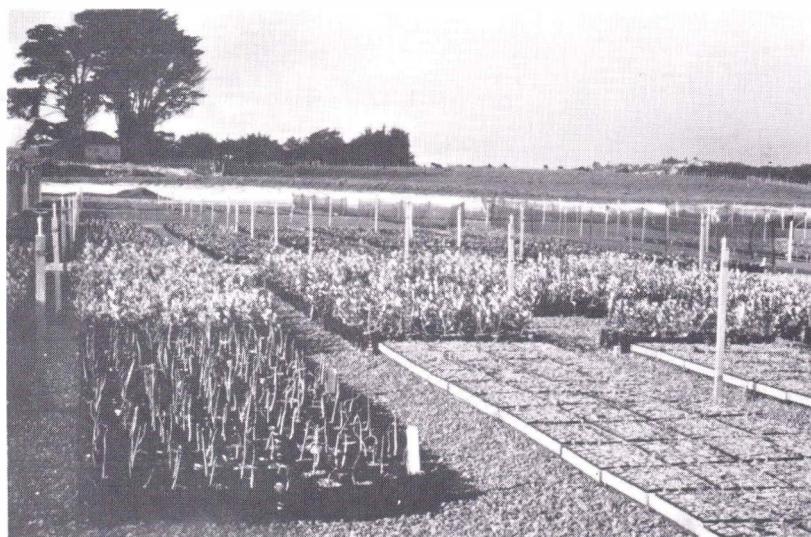


Photo 11. Les plants sont ensuite placés à l'extérieur jusqu'à leur vente.

## DU POINT DE VUE DE L'ARBORICULTEUR

## Climat et sol.

Espèce à feuilles persistantes, le feijoa est assez robuste. Les arbres sont connus pour leur résistance aux fortes gelées, jusqu'à  $-10^{\circ}\text{C}$ , mais une cueillette réussie dépend d'un hiver clément. La floraison ne commence pas avant le début de l'été, ce qui réduit à néant le problème des gelées tardives. Cependant, les premières gelées d'automne peuvent causer des dégâts : un brunissement du fruit qui, étant toujours sur l'arbre, est rendu impropre à la vente, que ce soit pour la consommation en frais ou la transformation. Le degré de température provoquant ces dommages n'est pas connu, mais moins  $1^{\circ}\text{C}$  pendant plus d'une heure abîmerait la récolte. Les arbres sont résistants à la sécheresse, mais pour obtenir des fruits d'un calibre satisfaisant, il est nécessaire d'avoir, pendant l'été, un degré d'humidité adéquat du sol. Il faudra donc envisager un moyen d'irrigation pendant un été sec, de type goutte à goutte par exemple. L'irrigation a un effet beaucoup plus grand sur la taille des fruits que les fertilisants ou tous les autres traitements. Le feijoa pousse sans problème dans une grande variété de sols, des terres sablonneuses aux sols les plus lourds et argileux,

mais il faut éviter les terrains gorgés d'eau. Les terrains légers et sablonneux peuvent être des supports très satisfaisants aussi longtemps qu'il y a un moyen d'irrigation et que l'on prend des précautions dans le but de conserver le contenu de la matière organique du sol (photo 12).

La plupart des auteurs notent que les fruits sont ligneux et de mauvaise qualité lorsqu'ils poussent sur des sols arides ou souffrant de sécheresse. Un goût pharmaceutique désagréable apparaît dans les fruits provenant de plantations sur sols calcaires.

Les principales zones productrices se situent sans exception dans l'île du nord. Il s'agit de Kerikeri, d'Auckland, de Tauranga (avec la plus connue, Te Puke), de New Plymouth et de Hastings. Les facteurs climatiques ont une très grande importance : absence de grands froids, beaucoup d'heures d'ensoleillement, des pluviométries suffisantes, bien réparties dans l'année et une protection efficace contre le vent. Les facteurs pédologiques sont moins importants dans la mesure où les sols sont bien drainés et fertilisés.

(Il ne nous a pas été possible d'obtenir les données climatiques et pédologiques de la région de Hastings).

TABLEAU 3 - Facteurs climatiques.

	Kerikeri	Auckland	Tauranga	New-Plymouth
<b>Température :</b>				
maximum absolu ( $^{\circ}\text{C}$ )	31,94	32,44	33,27	30,00
mois (hémisphère nord)	août	août	juillet	août
minimum absolu ( $^{\circ}\text{C}$ )	- 1,6	- 0,05	- 5,27	- 1,61
mois (hémisphère nord)	janvier	janvier	novembre	février
moyenne annuelle ( $^{\circ}\text{C}$ )	14,50	15,00	13,83	13,16
nombre de jours où température $< 0^{\circ}\text{C}$ (j/an)	27	3	59	18
<b>Ensoleillement :</b>				
nombre d'heures par an	2.119	2.059	2.376	2.211
<b>Pluviométrie :</b>				
par an (mm)	1.633	1.239	1.357	1.565
mois le plus humide	janvier	janvier	décembre	janvier
h. N (mm)	185,9	138,7	140,9	n.c.
mois le plus sec (h. N.)	mai	juin	mai	septembre
en mm	97,5	74,4	87,4	95,0
<b>Humidité relative :</b>				
moyenne (%) prise à 9 h a.m.	78	76	76	80
mois	dec.-jan.	dec.-jan.	dec.-jan.	dec.-jan.
maximum absolu (%)	86	84	82	83
minimum absolu (%)	78	70	69	79
mois	juillet	juin-jul.	juillet	août-sep-mars-mai-juin

Nota : pour la zone de Auckland, les températures proviennent de la station météorologiques de Albert Park, qui se trouve à l'abri de froids et gelées existant aux alentours et dans les plantations des fruits subtropicaux. Les températures minimales et le nombre de jours de froid par an pour cette zone sont des valeurs biaisées, à considérer avec prudence.

En résumé, parmi les fruits subtropicaux, le feijoa est celui qui résiste le mieux au froid. Ces zones d'implantation se caractérisent par un faible nombre de jours dont la température peut être inférieure à 0°C, une hauteur de précipitation convenable mais surtout une humidité relative de l'air élevée (caractéristiques du climat océanique) et une durée moyenne d'insolation assez importante.

#### Facteurs pédologiques.

Ce sont des sols pratiquement tous d'origine volcanique.

**Sol de Kerikeri.** Dans le profil pédologique, l'horizon superficiel est de couleur brune. On rencontre dans de l'argile granuleuse, des basaltes décomposés et des concrétions d'alumine de 15 à 46 cm au-dessous de la surface.

Dans le deuxième horizon, 15 à 23 cm d'argile granuleuse, gris foncé.

Dans le troisième horizon, 46 cm d'argile marron terne sur un sous-sol d'argile brune très compacte.

Quand le sol est travaillé, il devient très friable. Le drainage est à peine réalisé et durant les fortes pluies, la fine couche cultivée est rapidement saturée et il se forme des coulées de terre sur le sous-sol compact. Le sol n'a pas une capacité de rétention d'eau très importante.

Les argiles de Kerikeri sont inhabituelles puisque les fractions argileuses ont un rapport silice-alumine inférieur à 2, alors que le pourcentage de fer et de titane est anormalement élevé. Les sols sont très acides (pH 4,9), pauvres en éléments nutritionnels pour la plante, où il est nécessaire d'apporter beaucoup de chaux. On a une forte proportion d'aluminium actif dans la solution du sol. Les phosphates solubles sont fixés sous forme non assimilable directement par la plante.

Les sols autour de Auckland varient considérablement : certains sont des argiles lourdes ou des podzols connus en Nouvelle-Zélande sous le nom de «gum land». Cependant les plantations sont mieux situées sur les plateaux Avondale, à 10 km de la ville.

Ils sont constitués de limons sableux bruns, lesquels, bien que peu fertiles, sont faciles à travailler et réagissent bien aux engrais.

A l'origine, ils proviennent des dépôts de poussières volcaniques.

Les sols de Tauranga sont très uniformes dans leur texture, et sont composés de dépôts rhyolitiques (dépôts de fumées et poussières volcaniques).

Les sols dérivés varient étroitement entre les sables et les limons sableux, le dernier horizon étant plus compact. Les sols sont faciles à travailler, drainant bien et sont bien aérés tout en retenant l'humidité durant les périodes sèches. La fertilité naturelle de ce sol est faible mais réagit bien aux fumures de redressement.

Un profil type est :

18 cm de sables ou limons sableux noir  
20 cm de limons sableux marron clair  
sous-sol de sable marron compact.

Le sol de Te Puke est identique mais plus profond et très fertile. Ce sol retient très bien l'humidité et n'est jamais à saturation lors des pluies. Il garde ainsi une aération suffisante pour le développement des racines.

En résumé, la qualité des sols est beaucoup moins préoccupante pour l'implantation d'un verger de feijoa. Si celui-ci est bien drainé ou si l'irrigation est assurée quand le sol a une faible capacité de rétention de l'eau, il n'y a pas de difficultés particulières.

#### Les abris.

Dans le passé, il était habituel d'utiliser le feijoa comme haie. Il formait ainsi des abris de petite hauteur. Lorsque la quantité de fruits était négligeable, c'était une solution relativement satisfaisante (malgré le fait que ces arbustes cassent par vent fort).

On obtient des fruits de qualité en protégeant le feijoa avec des abris qui permettent de diminuer les pertes hydriques par transpiration, d'éviter que les fruits ne s'abiment et d'assurer la croissance optimale des arbustes.

Un abri périphérique, fait d'arbres de hauteur raisonnable est recommandé. Mais l'utilisation d'abris intermédiaires dépend des dispositions particulières.

#### La pollinisation.

Le feijoa comprend des variétés autofertiles ainsi que des variétés nécessitant une pollinisation croisée. On conseille actuellement de favoriser la pollinisation croisée en intercalant des variétés différentes dans le verger. Celle-ci se fait par l'intermédiaire d'insectes locaux, abeilles et diptères, qui se chargent avec succès de cette opération. ENDT, spécialiste des fruits exotiques, signale même que divers oiseaux sont souvent observés mangeant les pétales, sans dommage apparent pour la fleur. Il pense aussi qu'ils pourraient avoir un rôle dans la pollinisation.

Les scientifiques ont observé par ailleurs que la pollinisation croisée donnait non seulement un plus grand nombre de fruits, mais de qualité supérieure.

#### Disposition du verger et espacement.

Il est conseillé de planter les deux variétés recommandées ci-dessus : 'Triumph' et 'Mammoth', de façon à assurer une fécondation convenable. Sachant que le fruit se forme à l'extérieur de l'arbuste et au cours de la première année, il est possible de planter le feijoa en haies.

Il est difficile de savoir si les meilleures récoltes sont

obtenues à partir de plantations en haies ou d'arbustes plantés séparément, chaque plant ayant alors une croissance individuelle. Il est vrai que l'avantage de l'économie de travail des plantations en haies entraînera une production légèrement moindre, mais seule une observation étalée sur plusieurs années pourrait nous en apporter la confirmation.

Les rangs devront être espacés d'environ 4,50 à 5 mètres. La distance entre les pieds dépend du goût individuel, mais devrait cependant se situer dans une fourchette de 2 m pour les plantations en haies et à 3-3,50 m pour les plantations commerciales.

**Plantations.**

Il faut planter dès que les conditions climatiques le permettent, à partir de la fin de l'automne jusqu'au début du printemps. Le verger devrait être préalablement cultivé et libre de toutes mauvaises herbes. Cependant, on peut ne cultiver que les allées où les plantations doivent être réalisées.

Il est important de planter les arbustes à la même profondeur que le pépiniériste. Après la plantation, il faut enrichir correctement la terre avec un fertilisant NPK équilibré. Il va de soi qu'il faut faire cela autour de chaque arbuste.

**Nutrition et fertilisation.**

On connaît peu de choses au sujet des exigences nutritionnelles du feijoa. Le Ministère de l'Agriculture néo-zélandais conseille néanmoins les doses de fumure citées au tableau 4, par hectare.

**TABLEAU 4 - Doses de fumure.**

année	N	P	K
1	25	40	20
2	30	40	20
3	45	40	20
4	60	60	80
5	75	80	100
6	90	80	100
7	100	80	100
8	120	80	100

**TABLEAU 5.**

parasites	produits	époque de traitement
chenille enrouleuse de feuilles	azimphos	mensuellement de mi-avril à mi-octobre pendant la floraison
mouche des fruits	methyl	
cochenille à cire dure	huile d'été	fin août et novembre
cochenille vorace	phosmet	mensuellement de juillet à octobre (ce traitement est efficace contre la chenille enrouleuse).

Durant les deux premières années après la plantation, il n'y a pas de fruits et de légères applications d'engrais seront suffisantes. La troisième année la première récolte a lieu et la dixième année le verger peut avoir une production de 25 tonnes par hectare et plus. A ce niveau il faudra prévoir une fertilisation assez riche.

Les doses par arbre données ci-dessus peuvent être réduites légèrement pour la plantation en haies, mais la quantité par hectare doit rester la même. Un sulfatage d'engrais foliaires provoque la formation de fruits d'un calibre important, mais semble influencer négativement les qualités de conservation de ces fruits.

**La taille.**

Il faut enlever tous les drageons et repousses provenant du porte-greffe.

Pour des raisons de commodités et de résistance à la casse, il est conseillé de conduire le plant en un seul tronc jusqu'à une hauteur de 50 cm (photo 15) et là, permettre le départ de 3 ou 4 charpentières à des niveaux différents. En effet, on a observé que si les charpentières partaient du niveau du sol, les risques de casse étaient beaucoup plus grands, entraînant la perte de tout le plant. De plus, cela limiterait une éventuelle mécanisation.

Par la suite, une taille assez sévère est nécessaire dans le bas de l'arbre afin de le dégager pour faciliter les traitements chimiques.

Il faut éclaircir le sommet afin d'éclaircir le bas. Comme les fruits n'apparaissent que sur les extrémités des branches la taille doit diriger leur croissance vers les limites des rangées et permettre de les conduire à une hauteur raisonnable (3 mètres environ). Ceci évitera également la casse des branches trop longues.

**Problèmes phytosanitaires.**

Pour ce qui est de la Nouvelle Zélande, les problèmes sanitaires ne semblent pas être très préoccupants. Les principales attaques sont dues à :

- la cochenille à cire dure (Hard wax scale)
- la cochenille vorace (Greedy scale)
- la mouche des fruits

la chenille enrouleuse de feuilles (Leafroller Caterpillar)

Le programme de traitements proposé par le MAF (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche) est exposé au tableau 5.

Le programme de traitement type conseillé par le MAF est celui du tableau 6.

TABLEAU 6.

époque	produit	quantité pour 100 l
aôût	phosmet 75 % W.P. *	150 g
	Oil	1
octobre	id.	
décembre	id.	
janvier	id.	
février	id.	
mars	id.	
avril	carbaryl 80 % W.P.	150 g

\* W.P. : agent mouillant.

Ce programme est le même que pour le kiwifruit et n'est à mettre en place qu'en cas d'attaques de cochenilles la saison précédente.

Un délai de 14 jours entre le dernier traitement et la récolte est nécessaire et ce délai, ainsi que les traitements autorisés, peuvent être modifiés si les fruits sont destinés à l'exportation : voir réglementation sanitaire des divers pays importateurs.

Sur le plan cryptogamique, on a observé la présence de *Botrytis cinerea* sur les meurtrissures des fruits lors de la conservation. Cette maladie est un problème important car les produits phytosanitaires usuellement utilisés contre elle, sont interdits dans les pays importateurs. Ceci oblige le MAF à déterminer six mois à l'avance les vergers dont la production sera exportée, à élaborer selon la destination des fruits des programmes différents en fonction des exigences sanitaires et à contrôler très sérieusement les résidus et que les fruits soient indemnes de toutes traces de parasites.

En France les plantations sont moins importantes et les problèmes phytosanitaires semblent très réduits, c'est surtout parce qu'il y a peu de vergers que l'on observe peu de maladies.

Néanmoins, K. PATTERSON, chercheur du Centre de

Recherche de Mont Albert à Auckland, nous a signalé que depuis un ou deux ans, les arboriculteurs et les chercheurs «découvrent» des maladies nouvelles. Ces parasites étaient présents sur les plantations depuis longtemps mais c'est l'intérêt accru pour cette culture qui les a révélés.

#### Mûrissement et cueillette.

Les feijoas mûrissent pendant une période assez prolongée et quelques fruits arrivent à maturité chaque jour sur chaque plant. Le mûrissement s'accompagne d'un changement de couleur qui peut ne pas être évident pour beaucoup de cueilleurs. Les fruits doivent être ramassés chaque jour et il ne faut enlever que ceux qui sont sur le point de tomber. Si le changement de couleur n'est pas suffisamment perceptible, un maniement délicat du fruit permet d'enlever ceux qui sont arrivés à maturité.

Le fruit mûr a tendance à se détacher de l'arbre dans la soirée quand la température baisse.

Il est possible de développer un système qui récupérera le fruit dans des filets ou des bâches de grosse toile, en secouant l'arbre délicatement. Ceci pourrait être intéressant pour l'industrie. Le volume des deux premiers tiers de la cueillette sera essentiellement composé de fruits pour le marché. Les fruits tardifs seront plutôt destinés à la transformation ou à la production de jus. Si on ne le laisse pas moisir, on peut ramasser le fruit à terre sans inconvénient. Une conservation au frais est possible pendant plusieurs semaines, jusqu'à un mois, et on suggère, bien que les températures optimales n'aient pas été étudiées scientifiquement, de maintenir une température de 0°C. La durée de conservation dans un magasin est d'environ une semaine. Dans un futur proche, on pense pouvoir prolonger ces durées, surtout en perfectionnant les variétés, les systèmes de récolte et de réfrigération.

#### Productivité du verger et production néo-zélandaise.

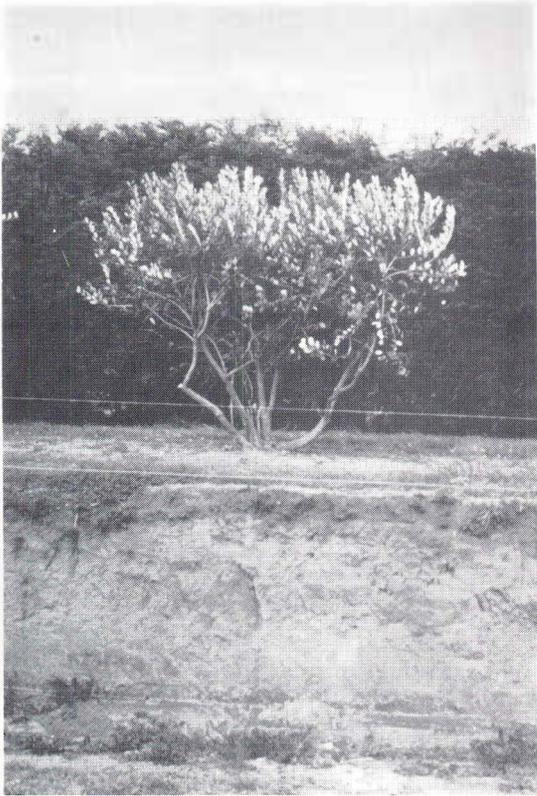
##### ● Productivité.

On ne connaît que la potentialité réelle du feijoa. Nous avons donc repris les chiffres donnés par HEVIN (P.H.M. \* Revue horticole) (tableau 7).

Les chercheurs pensent néanmoins qu'une production de 30 kg/arbre devrait être assez facilement dépassée, ce qui représente un rendement par hectare de 25 tonnes.

TABLEAU 7.

année	kg par arbre	kg par hectare	pour le marché	pour l'industrie
3	6	3.996	2/3	1/3
4	12	7.992	2/3	1/3
5	18	11.988	2/3	1/3



12.

Photo 12. Le feijoa pousse sans problème dans une grande variété de sols.



13.

Photo 13. Le feijoa est fragile et oblige l'arboriculteur à attacher les charpentières pour éviter les dégâts dus au vent.

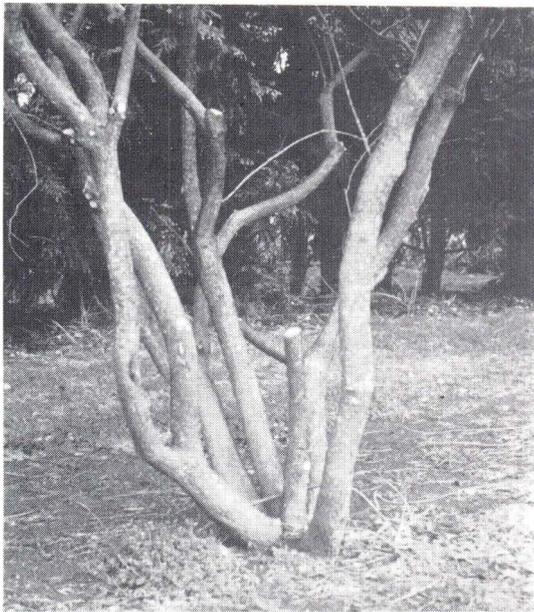
Photo 14. Dégâts causés par le vent.



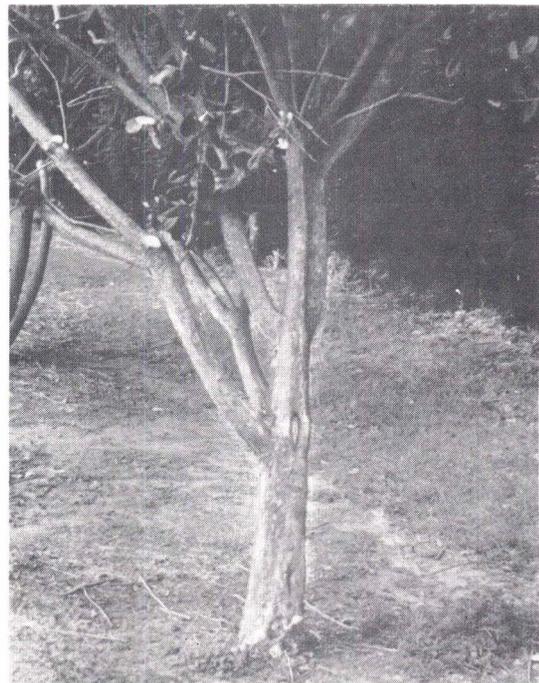
14.

Photo 15. Si les charpentières démarrent au niveau du sol, les risques de casse sont accrus. Ici, mauvaise taille.

Photo 16. Taille convenable.



15.



16.

TABLEAU 8.

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
consommation en frais (t)	*	30	30	159	*	245	149
industrie (t)	70	60	81	82	*	118	184
total (t)	*	90	111	241	200**	363	333
nombre d'arbres	*	*	10400	15800	19000	55000	*
superficie totale des vergers (en ha)	*	*	13,4	19,5	36,4	65	77
nombre de producteurs	*	558	577	613	681	740	868

\* - production inconnue      \*\* - estimation

#### ● Production nationale.

On remarque depuis quelques années une multiplication des plantations en Nouvelle Zélande et une augmentation de la production nationale comme le montre le tableau 8 (en tonnes).

La production de feijoa est inconnue avant 1972. Il est nullement nécessaire de commenter l'intérêt certain des arboriculteurs pour cette culture.

#### ● Les prix.

Les cours des fruits sont très variables. Si on considère des fruits «type export», c'est-à-dire de taille homogène, légèrement ovales et faisant 10 cm de long, leur cours était en 1980 de 6 dollars NZ les 7 kg, soit environ 3,50 F le kilogramme de fruits frais.

Sur le marché local, les cours de 1980 étaient d'environ 40 cents soit 1,70 F et le prix payé par l'industrie de 32 cents soit 1,50 F.

Tous ces prix sont ceux calculés à la production, et donc ceux payés aux producteurs.

Une organisation du marché permettrait sans nul doute de les améliorer.

Une étude économique publiée en France par la revue «Producteur horticole et maraîcher», sur la base de 1,80 F/kg pour le marché local et 0,40 F/kg pour l'industrie (prix très largement au-dessous de ceux de 1980), donne les résultats économiques présentés au tableau 9 (1978).

#### Qui produit du feijoa en Nouvelle Zélande ?

Compte tenu de sa relative résistance au froid, le feijoa a trouvé en Nouvelle Zélande un terrain de prédilection dans la plus grande partie de l'île du Nord et les régions chaudes de l'île du Sud. Il y est cultivé :

- comme plante ornementale dans les jardins
  - comme haie dans les champs, comme brise-vent (photo 17).
- Ces plants sont de variétés très diverses, souvent de semis et produisent des fruits de toutes les grosseurs, de toutes les formes avec des qualités de peaux très différentes (rugueuses ou lisses, épaisses ou minces).

Tous ces fruits se retrouvent sur le marché local ou sont

destinés à l'industrie et bien souvent la récolte s'est faite à un stade de maturité inadapté (problèmes surtout pour les conserveries). Les Néo-Zélandais ont donc l'habitude de manger du feijoa mais l'hétérogénéité de la production est un handicap pour l'ouverture d'un marché à l'exportation. Quant au marché local du fruit frais il est, malgré tout, assez limité compte tenu que beaucoup de familles possèdent leurs propres feijoas.

Depuis quelques années on voit s'installer quelques petits vergers orientés vers la production de fruits de qualité «export». Ce sont souvent des producteurs de kiwifruits qui voient dans le feijoa une éventuelle alternative en cas de chute du marché de l'actinidia.

#### Conclusion.

Cette production n'est encore que confidentielle car le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche déconseille de planter maintenant et préfère attendre un ou deux ans à la sortie de nouvelles variétés pour la production de fruits frais et pour l'industrie afin de se lancer dans cette voie. Malgré tout on voit déjà apparaître des plantations dans toute l'île du Nord, il y a réellement un «phénomène feijoa» sans que l'on puisse encore bien connaître son avenir. Ces gens-là nous ont dit qu'à l'apparition des nouvelles variétés ils grefferont les arbustes, ce qui leur permettra une production plus rapide.

#### DU POINT DE VUE DES MAISONS COMMERCIALES

Le marché du feijoa découle de la politique économique de la Nouvelle-Zélande, il est donc nécessaire de la présenter rapidement pour comprendre la situation actuelle de ce fruit.

La Nouvelle-Zélande est un pays qui se heurte à quatre problèmes majeurs :

- faible population (3 millions d'habitants);
- éloignement important de tous les centres consommateurs internationaux (par sa situation géographique, elle se situe en opposé à l'Espagne par rapport au centre de la terre et à 10.000 km du Japon ainsi que des Etats-Unis);
- peu de richesses minières et énergétiques ( à l'exception du charbon) à l'opposé de son voisin l'Australie;
- secteur industriel inexistant.

TABLEAU 9 - Coûts d'installation du feijoa (francs à l'hectare) en 1978.

	année					total
	1	2	3	4	5	
Plantation :						
préparation du sol	324					
piquetage	400					
plants	7.992					
préparation des plants	296					
plantation	460					
brise-vent	312					
total :	9.784					9.784
Soins culturaux :						
fauchage	234	234	234	234	234	
travail au pied	850	850				
désherbage chimique			740	740	740	
amendement calcaire	178			120		
fertilisation	304	374	474	452	452	
traitement antiparasitaire	58	88	172	444	200	
taille	200	200	200	200	968	
total :	1.824	1.746	1.820	2.190	2.594	10.174
Récolte et conditionnement :						
récolte	-		1.048	1.392	1.572	
emballages	-	-	802	1.604	2.406	
triage et conditionnement	-	-	500	1.000	1.500	
électricité			100	100	100	
total :			2.450	4.096	5.578	12.124
Charges fixes :						
administration, taxes et assurances	800	800	800	800	800	
réparations - entretien		280	320	360	400	
frais d'exploitation	872	872	872	872	872	
total :	1.672	1.952	1.992	2.032	2.072	9.720
Amortissements :	590	950	950	950	950	4.390
total des charges	13.870	4.648	7.212	9.268	11.194	46.192
vente des fruits			5.328	10.656	15.984	31.968
coût total net	13.870	4.648	1.884	1.388	4.790	14.224
coût net cumulé		18.518	20.402	19.014	14.224	14.224
capital moyen des investissements	67.560	82.100	86.128	92.468	100.796	
coût total sans intérêt	13.870	4.648	7.212	9.268	11.194	46.192
intérêt 10 % des investissements	6.756	8.210	8.613	9.247	10.080	42.906
total des coûts	20.626	12.858	15.825	18.515	21.274	89.098
vente de fruits			5.328	10.656	15.984	31.968
coûts nets	20.626	12.858	10.497	7.859	5.290	57.130
coûts nets cumulés		33.484	43.981	51.840	57.130	

## Commentaires :

Dans ce tableau les revenus sont établis sur la base de 67 p. 100 de production pour le marché local et 33 p. 100 pour l'industrie. Bien que le marché de l'exportation ne soit pas considéré, que la production du verger soit faible (cf. tableau de production) et que les prix soient bas, les frais d'installation du verger sont remboursés vers la septième année, compte tenu de l'accroissement de production.

Par conséquent, cette nation importe pratiquement tous les biens manufacturés depuis l'Europe, et en particulier de la Grande Bretagne puisqu'elle fait partie du Commonwealth, également du Japon, des Etats-Unis et de l'Australie. Elle ne peut maintenir sa balance commerciale que par une

politique d'exportation des produits agricoles. Le climat et les sols sont, de plus, très favorables à cette orientation. La Nouvelle-Zélande est un très gros exportateur de viande bovine et ovine, laine et produits laitiers. Cependant ces produits sont très sérieusement concurrencés par ceux pro-



Photo 17. Dégâts causés par l'insecte défoliateur.

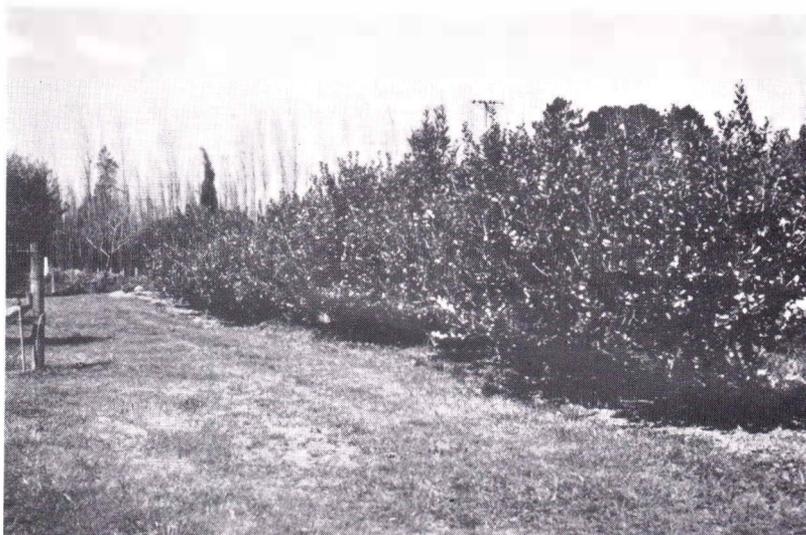


Photo 18. Le feijoa était autrefois utilisé comme haie car : «mieux vaut une haie productive qu'improductive».

venant d'Europe surtout depuis que l'Angleterre est entrée dans le marché commun ; les Néo-Zélandais cherchent à diversifier leurs productions en vue de l'exportation et depuis quelques années on assiste à une reconversion dans les domaines des cultures maraîchères, de l'arboriculture et de l'horticulture.

L'un des résultats de cette diversification a été le lancement du kiwifruit (*Actinidia chinensis*) sur le marché mondial qui va dépasser en valeur l'exportation des pommes.

Sur cette lancée, les recherches sont effectuées sur d'autres fruits subtropicaux, les agrumes, macadamia nuts, papayes, casana, tamarillo ou «treetomato», les fruits de la passion et le feijoa. De plus on assiste à un renouveau d'intérêt pour toutes les petites baies : mûres, groseilles, framboises, etc. Tamarillos, fruits de la passion, feijoas font déjà l'objet de plantation comme le montrent les tableaux 10 et 11.

On assiste à un désintérêt pour les tamarillos et les fruits de la passion, par contre les feijoas semblent prendre le relais puisque leur tonnage et les surfaces plantées progressent régulièrement.

TABLEAU 10 - Surfaces des vergers (ha) de fruits tropicaux et nombre d'arbres (en milliers).

	1973	1974	1975	1976	1977	1978-1979
Tamarillos						
nombre d'arbres	279	295	289	280	283	
surface	200	214	207	202	204	225
Kiwifruits						
nombre d'arbres	294	336	413	489	664	
surface	738	850	1019	1234	1647	2195
Fruits de la passion						
nombre d'arbres	15	22	17	17	12	
surface	21	30	19	23	26	31
Avocats						
nombre d'arbres		4,7	4,6	9,5	25	
surface	-	32	20	52	113	126
Feijoas						
nombre d'arbres		10,4	15,8	19,0	55	
surface		13,4	19,5	36,4	65	70

Source : New Zealand Ministry of Agriculture and Fisheries.

TABLEAU 11 - Production des fruits subtropicaux en tonnes.

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Tamarillos							
frais	2286	1797	2241	693	1722	1562	1003
industrie	65	51	51	67	18	21	150
total :	2351	1848	2292	760	1740	1583	1153
Kiwifruits							
frais	2743	3542	5527	4301	5925	7187	8461
industrie	76	97	81	114	151	778	1151
total :	2819	3639	5608	4415	6076	7965	9612
Fruits de la passion							
frais	152	107	73	51	84	62	85
industrie	93	117	116	81	44	47	11
total :	245	224	189	132	128	109	96
Feijoas (*)							
frais	na	30	30	159	na	245	149
industrie	70	60	81	82	na	118	184
total :	na	90	111	241	200**	363	333
nombre de cultivateurs	558	577	613	681	740	868	

\* - les statistiques de production pour le feijoa n'existent pas avant 1972.

\*\* - estimations.

La destination des fruits est :

- le marché du fruit frais
- la transformation.

Ces deux orientations sont différentes et complémentaires et feront l'objet d'une étude séparée.

Le marché du fruit frais.

● L'exportation.

Dans les statistiques du Ministère de l'Agriculture néo-zélandais, on peut constater l'absence de vente à l'étranger de fruits frais.

Cependant, lors de la visite de la plus importante société d'exportation de fruits frais «Turner & Growers Ltd» (20 p. 100 du marché), nous avons eu connaissance d'une exportation de 8 tonnes sur différents pays, nous ne pensons pas qu'il y ait d'autres maisons exportatrices.

Les envois à l'étranger ont débuté depuis deux ans et aucun résultat précis ne peut être donné actuellement. Il s'agit d'une simple prospection et d'une éventuelle mise en place du marché. Les pays importateurs ont été :

- Amérique du nord avec USA principalement,
- Europe (Allemagne, Hollande, Royaume Uni, France, Scandinavie),
- Japon.

Les résultats semblent être favorables au Japon, assez favorables en Europe, et nous n'avons pas d'informations pour l'Amérique du nord.

Certaines indications nous laisseraient penser que la prospection du marché des pays du Moyen Orient serait en train de se faire.

● Marketing.

Les techniques d'information du consommateur sont identiques à celles utilisées pour tous les fruits nouveaux. En premier, l'emballage qui est actuellement semblable à celui du kiwifruit, avec des plateaux alvéolés en polyéthylène ; le poids du plateau varie de 3 à 4 kg. Dans chaque plateau est placé un panneau publicitaire pour le détaillant ainsi que de nombreux dépliants.

On peut remarquer que les slogans publicitaires s'appuient sur deux arguments bien connus :

- le kiwifruit,
- l'image de qualité des fruits néo-zélandais.

Cette politique publicitaire tient compte de l'expérience acquise avec le kiwifruit.

La création du nom kiwifruit permettait de faire connaître l'origine de production du fruit, c'est-à-dire la Nouvelle-Zélande (on sait que le kiwi est l'oiseau national de ce pays). Cependant ce nom est utilisé actuellement par tous les producteurs dans le monde.

Les publicités néo-zélandaises insistent donc sur l'image de qualité des fruits de Nouvelle-Zélande avec le «kiwifruit de Nouvelle-Zélande» afin qu'elles ne profitent pas aux pays concurrents.

Les panneaux publicitaires utilisés pour promouvoir le feijoa chez les détaillants sont de même type que ceux destinés à faire connaître les autres fruits.

Il faut reconnaître que le feijoa a un aspect peu attirant pour le consommateur. La couleur de la peau fait penser que le fruit est encore vert. Heureusement il se dégage une odeur très agréable et très parfumée qui incite à le goûter.

Il existe d'autres problèmes techniques que nous allons étudier pour l'exportation de ce fruit.

● Les problèmes de vente.

La diversité dans la taille et la forme des fruits, la qualité de la peau, rendent difficile la commercialisation de lots homogènes. Or c'est un facteur très important pour la mise en marché.

La conservation en chambre froide se limite à un mois à 0°C et une semaine dans un magasin. Ceci oblige une rapide mise en vente, d'où la nécessité d'avoir un réseau commercial très sérieux si on ne veut pas avoir des déboires quant à la qualité du fruit. Les chiffres donnés ci-dessus sont ceux limites et passé cette période, on assiste à un noircissement du centre ce qui lui donne un aspect peu attrayant. Ceci est d'autant plus important que la Nouvelle-Zélande est éloignée de tous les centres de commercialisation. Il est impératif d'utiliser le transport par avion dont le coût de revient est en constante augmentation.

A titre indicatif, nous donnons les chiffres de 1980 pour le transport de 45 tonnes, soit un cargo complet :

- Europe : 2,00 à 2,50 dollars par kg soit 8,20 à 10,20 F
- USA et Japon : 1,00 à 1,50 dollars par kg soit 4,10 à 6,13 F.

Il est donc nécessaire d'avoir un produit dont la vente est assurée pour utiliser ce système.

Les législations des pays importateurs sont très variables au point de vue résidus de pesticides sur les fruits. Les pays les plus exigeants sont les Etats-Unis et le Japon. L'Europe est beaucoup plus conciliante. Pour ces raisons, il a été établi des calendriers de traitements pour les fruits destinés à l'exportation qui doivent être strictement respectés par les arboriculteurs. Ces derniers doivent déclarer en novembre la superficie des vergers destinés à l'exportation afin de permettre un contrôle du Ministère de l'Agriculture pendant l'année. En plus du passage du contrôleur dans les vergers, les services des douanes de la Nouvelle-Zélande analysent des échantillons de fruits et vérifient l'absence de tout parasite.

Le dernier facteur limitant au développement du marché semble, pour nous, être son goût particulièrement aromatique. Cette question est très subjective, le goût variant beau-

coup suivant les conditions de culture du fruit (cultivé en sol calcaire, on obtient une saveur pharmaceutique qui, parfois trop fortement prononcée, peut limiter le nombre de consommateurs.

Néanmoins, il est probable qu'il rentre très bien dans le marché des nouveaux fruits tropicaux et subtropicaux, déjà bien implantés en Europe, Amérique du nord et Japon.

Le feijoa n'est présent dans les magasins que pendant trois mois : deux mois de production (mars-avril), plus un mois de conservation (mai). D'une part le consommateur n'a pas l'habitude de le voir sur l'étalage et d'autre part, il est moins rentable de faire de la publicité pour un fruit aussi saisonnier.

Les fruits produits dans l'hémisphère nord sont de variétés très différentes, avec une qualité moindre et une saveur plus forte. Cela peut nuire au développement du marché.

Ces problèmes de conservation peuvent être accentués si la récolte se fait avec des fruits ramassés par terre (mâchés et blessés, d'où attaque de *Botrytis cinerea*). De même, si la récolte est mal effectuée sur l'arbre, on risque de vendre des fruits non mûrs, de qualité médiocre.

#### ● Le marché local.

De par la population de la Nouvelle-Zélande, ce marché ne peut pas permettre l'essor du feijoa à lui seul. A ceci s'ajoute le fait qu'on rencontre cet arbre dans de nombreux jardins, compte tenu de la facilité avec laquelle il pousse.

En 1978, on peut noter un tonnage de 149 tonnes de fruits frais vendus dans le pays. A titre de comparaison, le marché du kiwifruit est de 469 tonnes, du fruit de la passion 85 tonnes, du tamarillos 1.003 tonnes et de l'avocat 73 tonnes.

Il faut tenir compte de la relativité des chiffres donnés pour le feijoa, car une partie de la production ne passe pas par les circuits commerciaux (vente directe aux consommateurs, autoconsommation).

Ce fruit est très connu et très apprécié dans toute la Nouvelle-Zélande. Cette approbation générale peut faire penser à un avenir prometteur dans le reste du monde et particulièrement en Europe.

Le prix de vente chez le producteur est de 40 cents par kg (soit un peu moins de 2 F le kg). Le prix dans les magasins avoisine 1 dollar soit 4 F le kg.

Les feijoas sont vendus dans les magasins, sans publicité particulière et ce sont en général des fruits de calibres supérieurs. Les autres petits fruits sont réservés à l'industrie de transformation, circuit que nous allons étudier maintenant.

#### L'industrie de transformation.

Les statistiques du Ministère de l'Agriculture néo-zélandais font apparaître un accroissement constant du tonnage de fruits frais transformés.

Celui-ci arrive même à dépasser les ventes de fruits frais. En 1978, 184 tonnes ont été utilisées pour la transformation et seulement 149 tonnes ont été placées sur le marché local. Plusieurs explications peuvent être données à ces résultats.

La première, et la plus vraisemblable, est qu'il s'agit d'une production de fruits très hétérogènes et dont la proportion importante de petits fruits va à l'industrie.

La deuxième est que la vente des fruits frais est trop saisonnière (mars, avril et mai). La boîte de conserve de fruit au sirop permet d'approvisionner le marché local toute l'année. Ceci semble d'autant plus vrai qu'il est plus facile de trouver des boîtes de feijoa que de kiwifruit par exemple (réservées à l'exportation).

Une autre raison pourrait être que la saveur du fruit est très légèrement altérée après les différentes opérations de transformation mais que le goût caractéristique du feijoa n'est pas modifié. Ceci le fait d'autant plus apprécier.

#### ■ Les boîtes de conserve.

Il n'y a pas de difficultés majeures pour la conserverie du feijoa. Dans la plupart des cas les maisons préfèrent peler les fruits pour une meilleure présentation et qualité.

Le pelage : la peau s'enlève sans trop de difficultés en plongeant le feijoa durant 30 secondes dans une solution de soude à 5-6 p. 100 et à une température avoisinant 100°C.

Il est ensuite lavé de toutes traces de produits chimiques par des jets d'eau.

Nous avons constaté qu'une entreprise de Napier n'utilisait pas le pelage du fruit, partant du principe que les terpènes, agents importants dans le goût du feijoa et contenu dans la peau, étaient détruits par la chaleur.

Le reste des opérations est très classique à tous les fruits, si ce n'est qu'il faut procéder à une très rapide mise en boîte pour éviter les oxydations. Celles-ci provoquent un brunissement du fruit. On y ajoute un sirop sucré à 40° Brix et on effectue la stérilisation.

#### Problèmes rencontrés par les conserveurs :

Les différents traitements du fruit engendrent une perte de 75 p. 100 de son poids. Ceci est trop important et à l'heure actuelle, des recherches sont faites pour minimiser ce pourcentage. Il est nécessaire d'utiliser 1 kg de fruits frais pour obtenir une boîte de 450 g (soit 250 g de fruit). De plus, la diversité des tailles des fruits occasionne des problèmes de mise en boîte. Beaucoup de conserveurs reprochent une taille trop importante (au maximum 7 fruits par boîte)

et l'impossibilité de le découper en tranches en raison de sa pulpe trop molle.

Le marché local : nous avons pu avoir connaissance de production de boîtes de conserve par quatre entreprises néo-zélandaises :

Mount Processors Limited à Tauranga (BAY, OF/PLENTY)

Gourmette à Napier (HAWKE/BAY)

Growers à Hastings (HAWKE/BAY)

T.J. Edmonds à Tauranga

Nous avons effectué une étude de ces différentes entreprises et des produits qu'elles proposent.

#### *Mount Processors (Gale's).*

##### ● La boîte de conserve.

Les fruits sont pelés et de couleur jaune variant au jaune vert suivant le stade de maturité. Ces fruits sont plus gros et non coupés à moitié. Le sirop est beaucoup moins sucré que dans les autres boîtes et une certaine acidité du produit le rend assez agréable.

Une boîte de 425 g était vendue 1,15 dollars soit 4,70 F.

Ces prix étaient donnés à titre indicatif en octobre 1980 et relevés pour les autres boîtes dans un même magasin.

#### *Gourmette.*

##### ● Entreprise.

C'est une entreprise familiale employant dix personnes et spécialisée dans les produits de qualité, vendus dans les «delicatessens» (magasins de produits alimentaires raffinés).

Celle-ci est cependant spécialisée dans les légumes, leur production est distribuée par Premier à Auckland qui est une maison d'import-export de produits alimentaires. Ils ont mis en conserve du feijoa pendant trois ans et comptent arrêter cette année car ils ont des problèmes d'écoulement de stocks.

##### ● Boîte de conserve.

Les fruits sont présentés entiers et non pelés avec les extrémités coupées. Ils sont de grosse taille (5 par boîte). Ils ne sont pas très attirants à cause de leur peau verte présentant des taches noires ainsi que le sirop troublé par des morceaux de peau.

Le goût du fruit est agréable bien que la peau laisse une sensation étrange en le mangeant.

Ils ont choisi de ne pas peler les fruits pour limiter les pertes mais en contre-partie, ils ont un goût plus accentué. Ils sont par contre plus consistants et la pulpe ne se défait pas.

La boîte est de 454 g et vendue au prix de 1,04 dollars (4,30 F) dans le commerce.

#### *Growers.*

##### ● Entreprise.

C'est une nouvelle société qui a débuté en 1979 et semble très dynamique. La production a commencé l'année dernière avec 48.000 boîtes (un quart du marché) ce qui représente l'utilisation de 48 tonnes de fruits frais.

Une grosse part de leur production de boîtes provient de fruits subtropicaux tels que kiwifruits, tamarillos, feijoas. Ils visent beaucoup l'exportation puisqu'ils travaillent avec une chaîne de supermarchés en Europe.

##### ● Boîte.

Les fruits sont présentés pelés, entiers ou coupés à moitié. Ils sont de petites tailles (8 fruits par boîte) et peu consistants. Ils sont tous au même stade de maturité, de couleur jaune pâle.

Les fruits sont très agréables à manger, et nous semblent meilleurs. La boîte est vendue 0,99 dollars, soit 4,05 F pour 450 g (poids brut).

#### *Edmonds.*

##### ● Entreprise.

Grosse conserverie néo-zélandaise qui s'est lancée en 1979 dans la mise en boîte du feijoa.

##### ● Boîte.

Les fruits sont présentés pelés, entiers, assez similaires à ceux mis en boîte par Mount Processors. La boîte de 450 g est vendue 1,05 dollars, soit 4,15 F.

Une grosse partie de la production de boîtes est vendue sur le marché local. Des essais d'exportation sont actuellement menés par les firmes et le Ministère de l'Agriculture.

Les pays concernés sont les marchés classiques tels que l'Europe (Allemagne, Hollande, France, Suède, Royaume-Uni), l'Amérique du nord et le Japon.

Les avis semblent partagés. Le Directeur de Premier nous précisa qu'ils arrêtaient les exportations car ce fut un échec. Par contre, les autres firmes nous ont semblé être plus optimistes.

Nous pensons qu'il faut tenir compte de la qualité des produits vendus mais aussi du réseau commercial utilisé pour pouvoir tirer une conclusion. Or nous n'avons pas pu obtenir tous ces renseignements.

Nous savons qu'aucune publicité n'a été faite à l'étranger pour promouvoir ces boîtes et nous ne savons pas quel genre de tests ont été employés pour la vente.

#### ■ Les autres procédés de transformation

Les fruits qui sont refusés à la conserverie doivent subir

d'autres procédés.

Ainsi le principal débouché est constitué par la pulpe. Celle-ci est congelée pour la conservation. Sa couleur dorée ne change pas avec le traitement et dans le temps. Elle est utilisée pour la fabrication des yaourts aux fruits ainsi que les glaces.

La fabrication de jus de fruit est également entreprise. Ce jus est d'un goût trop fort pour être utilisé seul, aussi est-il mélangé avec des jus de pommes ou de pamplemousses.

On nous a signalé qu'il était possible de faire un « excellent » vin à partir du feijoa. Cependant il existe un problème technique au niveau de la fermentation. Celle-ci serait inhibée par les terpènes contenus dans la peau et ne peut être maintenue que par addition d'eau.

Nous nous gardons bien de porter un jugement sur la valeur oenologique de ce produit, connaissant les goûts assez particuliers des Néo-Zélandais en matière de vin.

Tous ces procédés sont récemment utilisés et demandent à être améliorés. Des recherches sont actuellement en cours et nous allons vous en donner un aperçu.

#### LA RECHERCHE

Comme nous avons essayé de le montrer, le feijoa est un fruit dont l'intérêt est récent et il existe beaucoup d'inconnues dans sa culture. Un programme de recherche établi par le DSIR (Centre de Recherche du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche) va tenter de préciser les renseignements nécessaires aux arboriculteurs et conserveurs. Ce programme est très varié et comprend notamment les points suivants :

- Le problème principal est l'obtention de variétés intéressantes au point de vue commercial et industriel. Pour l'exportation, il est nécessaire d'obtenir :

- de gros fruits ayant une forme régulière, « ramassée » et non allongée,
- des baies résistantes aux chocs et meurtrissures que peuvent provoquer la cueillette, l'emballage et le transport,
- un fruit charnu avec une importante proportion de pulpe,
- une pulpe sucrée avec le goût caractéristique du feijoa,
- une chair sans aspect grumeleux,
- une peau verte sans nuances bleues ou violettes,
- une courte période de floraison ainsi qu'une maturité précoce pour éviter les problèmes de gelées automnales.
- une récolte importante,
- une auto-pollinisation,
- de bonnes qualités de conservation.

- Pour l'industrie, on recherche :

- des fruits de petits calibres de forme homogène,
- une peau facilement détachable,

- une chair suffisamment ferme pour diminuer les pertes,
- une saveur sucrée gardant le goût caractéristique du feijoa,
- des fruits plus résistants à l'oxydation avec des qualités de conservation supérieures.

M. K. PATTERSON du DSIR de Mont Albert nous a informé qu'en 1981 ou 1982 le Centre de Recherche allait mettre à la disposition des arboriculteurs six nouvelles variétés, trois pour le marché du frais, trois pour l'industrie avec, dans chacun des domaines, une variété précoce, une moyenne et une tardive.

- On cerne encore très mal toutes les conditions pédoclimatiques et les arboriculteurs aimeraient mieux connaître les conditions climatiques limites : température de gel des plants en hiver, température de gel des fruits à l'automne, exigences hydriques.

Une connaissance plus approfondie de la fertilisation est nécessaire car on se sert actuellement de données assez imprécises.

- La récolte est un point important à améliorer car elle s'étale sur deux mois et il est très difficile de reconnaître les fruits verts des fruits mûrs sur l'arbre. On désirerait connaître un moyen objectif de déterminer la maturité (exemple : changement de couleur de la peau, analyse chimique). De plus le DSIR travaille sur une éventuelle mécanisation de la récolte.

- La conservation du feijoa étant très courte, il est important de déterminer quelle est la température de stockage permettant la plus longue conservation du fruit et s'il faut utiliser des techniques particulières (exemple : atmosphère contrôlée). Ceci est à rapprocher d'une meilleure connaissance du stade de maturité. Nous pensons que dans ce domaine la recherche permettra rapidement d'améliorer ces données.

- Pour l'industrie, il nous paraît important que la qualité de la mise en boîte soit perfectionnée. Des techniques nouvelles et la récolte à un stade de maturité mieux défini permettront d'éviter les pertes. Le DSIR et l'Université agricole de Massey travaillent ces points.

En conclusion, comme nous le voyons, un travail important est à faire, mais les récents résultats obtenus notamment au DSIR de Mont Albert semblent indiquer que la recherche est en bonne voie.

#### CONCLUSION

Au cours de notre voyage nous avons pu constater que le feijoa est un fruit bien connu des Néo-Zélandais et fort apprécié. Certains même le préfèrent au kiwifruit.

A la suite de l'étude de marché que nous avons faite en France, il s'est avéré que les tests étaient positifs et que le

goût particulier du fruit n'était pas un handicap. Nous pensons que le feijoa a un avenir prometteur mais cette opinion n'est fondée sur aucune donnée économique précise car le marché n'est pas prospecté. Notre avis est néanmoins le résultat de nombreuses observations et discussions, aussi bien en Nouvelle-Zélande qu'en France.

A la différence du kiwifruit pour lequel les Français n'ont fait que suivre la voie ouverte par les Néo-Zélandais, il n'y a pas eu d'ouverture du marché pour le feijoa en Europe. Pourquoi ? Les Néo-Zélandais ont estimé qu'ils n'avaient pas encore un fruit adopté à l'exportation tant au point de vue qualité qu'au point de vue conservation. Ils attendent les nouvelles variétés du DSIR afin de fournir un fruit de qualité extra, en accord avec leur image de marque habituelle. Ils pourront alors se permettre de promouvoir et vendre leurs feijoas à des prix équivalents à ceux du kiwifruit.

On peut ainsi entrevoir les risques qu'encoureraient les arboriculteurs français s'ils mettaient dans le commerce des fruits de qualité médiocre ou s'ils utilisaient un circuit inadapté. Ce serait détruire le marché « dans l'oeuf ». Dès le départ on peut penser que le feijoa est un produit de qualité qui peut se vendre à un prix très intéressant à la production. Or, il n'est pas comparable à ceux déjà cultivés dans nos

régions ; aussi faudra-t-il utiliser le circuit commercial des fruits exotiques, déjà bien implanté en France, pour le vendre.

Nous avons un peu peur que certains arboriculteurs apportent leur faible production à des organismes non compétents en la matière qui, pour s'en débarrasser, car leur circuit commercial ne peut rien en faire et la quantité trop réduite, les écoulent à des prix ridicules. Espérons que nos craintes trouvent quelques démentis parmi les gens intéressés par cette production et les fassent réfléchir.

Quoi qu'il en soit, il est possible de planter dès aujourd'hui tout en prévoyant que d'ici deux ans il sera nécessaire de surgreffer les arbustes avec les nouvelles variétés néo-zélandaises. Ceci permettra aux arboriculteurs de « se faire la main » et de posséder une bonne expérience au moment de l'arrivée en production des variétés destinées à l'exportation.

A notre avis le feijoa est un fruit qui a sa place sur les étalages des magasins européens. Mais tout est encore en gestation et nous nous rendons bien compte qu'il faudra peu de choses pour que son arrivée soit une réussite ou un échec. Les producteurs sont les responsables de cet état de chose, souhaitons qu'ils sachent se servir du feijoa pour diversifier leurs cultures.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ANDRE (E.D.).  
A New fruiting tree, *Feijoa sellowiana*.  
*The Garden*, 1898, 10, p. 208,209.
- BARBER (R.F.).  
Subtropical fruit production.  
*New-Zealand Agriculture science*, Feb. 1979, vol. 13, n° 1.
- BOIS (D.).  
Les plantes alimentaires.  
vol. II, p. 329-330.
- BOWMAN (E.) Cie II.  
The feijoa in Central California.
- BROSSE (J.).  
Arbustes d'Europe occidentale.  
*Bordas*.
- CARNEVALI (A.).  
La guava.
- CULTIVATED PLANTS AND THEIR WILD RELATIVES  
Feijoa.  
p. 61.
- DAWES (S.N.).  
Processing potential and composition of New-Zealand subtropical fruits.  
*Food Technology in New-Zealand*, may 1972, p. 26-27.
- ENDT (D.J.).  
The feijoa, a fruit with a future.  
*Fruit and Produce*, nov. 1978.  
The feijoa, a fruit of promise.  
*The orchardist of N.Z.*, nov. 1978, p. 341-344.
- EUROFRUIT  
Rapport sur les produits : le feijoa.  
p. 40-42.
- EVREINOFF (V.A.).  
Etude pomologique sur le feijoa.
- Fruits et Primeurs d'Afrique du Nord et  
Revue de l'étranger*, jan.-fév. 1957, n° 226.
- FRANKLIN (S.J.).  
Feijoa, varieties and culture for commercial production.  
*Ministry of Agriculture and Fisheries, Information service 1979*.  
Versatile Feijoa.  
*New-Zealand Gardener*, nov. 1978, p. 14-15, 69.
- GUILLAUMIN (A.).  
Le Feijoa.  
*Fruits d'Outre-Mer*, 1948, vol. 3, n° 6, p. 261.
- GREIG (A.M.W.).  
The ecological factors affecting the commercial production of certain subtropical fruits in New-Zealand.  
*International Horticulture Congress, London, 1952*.
- GUINEA FOWL.  
Guava.
- HALLIWELL (G.) et POLLOCK (R.P.).  
Feijoa. A guide to some lesser known trees and other crops mainly for the warmer part of New-Zealand.
- HARMAN.  
Kiwifruit, tamarillos and feijoas ; maturity and storage, effects on keeping and eating quality.  
*Ministry of Agriculture and Fisheries, Information services 1978*.  
Putting quality into kiwifruit, tamarillos, feijoas.  
*Fruit and Produce*, apr. 1980, p. 13-14.
- HARRISON.  
Feijoa (Fruit salad tree).  
*Handbook of trees : shrubs for the southern hemisphere*, p. 157-158.
- HEVIN (R.).  
Après l'actinidia, le feijoa.  
*P.H.M., Revue horticole*, mars 1980, n° 205, p. 35-40.

- HORTEX NURSERIES.**  
The feijoa, a fruit of promise.  
Note for the care of feijoa.  
Le feijoa, un fruit prometteur.
- HORTICULTURAL ADVISORY OFFICERS.**  
Guidelines on : estimated cost of establishing feijoas in 1978.  
*MAF. Tauranga.*
- JARRY-DESLOGES (R.).**  
*Feijoa sellowiana.*  
*Revue horticole*, 1930, n° 103, p. 314-317.
- JONES (D.L.).**  
Notes on feijoa production.
- MOUAT (H.M.).**  
Observations on seedling feijoas at Mont Albert.  
*The New-Zealand Journal of Science and Technology*, 1947,  
p. 335-337.
- NEW-ZEALAND HORTICULTURE STATISTICS**  
*1979 Statistics.*
- NEW-ZEALAND YEAR BOOK. 1974-1979.**
- PATTERSON (K.J.).**  
Feijoas : cultivars are the key to crop development.
- PICTORIAL CICLOPEDIA OF EXOTIC PLANTS.**  
Feijoa, 7e edition.
- SALE (P.R.).**  
Subtropical fruit, varieties and culture for commercial production.  
*MAF, Information services*, 1978.
- SWEET (C.).**  
The pineapple guava as an alternative crop.  
*Avocado Grower*, Jul. 1979.
- TURNER (D.H.).**  
Potential for horticultural exports.  
*N.-Z. Journal of Agriculture*, 1978, p. 8-9.
- UTUMAY (H.).**  
Poor fruit feared on market.  
*Article de journal du 18.8.1980.*
- WRIGHT (H.R.).**  
*Feijoa sellowiana*, horticultural novelties.  
*The New-Zealand fruit grower and apiarist*, Jun. 1927, p. 499.
- BIBLIOGRAPHIE COMPLEMENTAIRE**  
(non en notre possession)
1912.  
**POPENOE (P.H.).**  
*Feijoa sellowiana*, its history, culture and varieties.
1928.  
**KHUTSISHVILI (G.Z.) and SCHEIFELD (S.A.)**  
Feijoa cultivation at the batum botanical garden.  
*Soviet Subtropics*, 1938, n° 8-9 (48-49) p. 54-55.
1934.  
**VIVILI (G.).**  
Un arbre fruitier : le *Feijoa sellowiana*.  
*Revue Bot. appl.*, 1934, 14, 673-674.
1937.  
**THAUR (H.P.) et ROBINSON (T.R.).**  
Improvement of subtropical fruits other than citrus.  
*Yearh U.S. Dept. Agric. 1937, issued at yearh separate 1389*,  
p. 1-77, bibl. 137.
1939.  
**MAURI (N.) et (G.).**  
*Feijoa sellowiana*, sa multiplication.  
*Rev. hort. Afr. du nord*, 1939, 43, 100-103.
1946.  
**SYDENHAM (P.).**  
Culture of feijoa.  
*Journ. of Agric.*, 1946, 73, 465-470.
1951.  
**CARRA (I.).**  
Les arbres fruitiers exotiques.  
*Rev. hort. Alger*, 1951, 55, 178-181, 205-208, 228-234, 284-287.
1952.  
**BAHEY.**  
Culture of feijoa trees.  
*Journ. Agr.*, 1952, 84, 291-296.
- GREY (A.M.W.).**  
The ecological factors affecting the commercial production of  
certain subtropical fruits in New-Zealand.  
*13th Int. Hort. Congress, London*, 1952, p. 9.
1954.  
**FLETCHER.**  
Subtropicals in New-Zealand.  
*The orchardist of N.Z.*, 27, 25-27.
- HARRINGTON (J.B.).**  
Delicate flavoured feijoa resists highest frosts.  
*Bul. Wkly J. Afr.*, Jan. 1954, p. 46.
1955.  
**JACOPINI (P.).**  
Un arbusto fruttifero per i nostri giardini.  
*Rev. ortoflorofrutte Ital.*, 1955, 39, 77-81.
1956.  
**FLETCHER (W.A.).**  
Trends in sub-tropical fruit production and planting in N.Z.  
*N.Z. J. Agr.*, 1957, 95, 584 ; 1958, 97, 484.  
Survey of sub-tropical fruit orchards.  
*N.Z. J. Agr.*, 1959, 99 (6), 570.
1959.  
**POLUNINA (N.M.).**  
The relationships between the colour and the rate of growth of  
the pollen tube  
*Bjull. glav. bot. Sada*, 1959, n° 33, p. 67-68.
1960.  
**VARDAUHA (K.H.).**  
Influence of day length on the growth and development of peach  
and feijoa.  
*Agrobiologica*, 1960, n° 6, p. 846-851.
- AHKSANDROVA (V.A.).**  
Increasing feijoa yields by spraying with water at the time of  
flowering.  
*Bjull. glav. bot. Sada*, 1960, n° 37, p. 104-107 (7 ref.)
- DRAIRY (R.D.) et PORI (T.L.).**  
Some factors affecting the propagation of ornamental plants.  
*A.R. Fla. Agric. Exp. Stats.* 1960-1961, p. 149-150.
- TAYLOR (J.B.) et JOINER (J.N.).**  
Vegetative propagation of *Feijoa sellowiana* and rhodomytrees  
tomentosa as affected by various combination of 3 indol-butyric  
acid, arginine, sucrose and thiamine.  
*Proc. Fla. Hort. Soc.*, 1959-1960, 72, 366-368 (bibl. 7).
1963.  
**FLETCHER.**  
Production of subtropical fruits in 1962.  
*N.Z. J. Agr.*, 106, 489-490.  
New-Zealand Survey 1963 - Subtropical orchards.  
*The orchardist of N.Z.*, 109 (6), 521-523.
- POLUNINA (N.N.).**  
Comparative embriological investigation on some representatives  
of the Myrtaceae.  
*Bjull. glav. bot. Sada*, 1963, n° 49, p. 82-90.
- PY (C.) et FOUQUE (A.).**  
Les cultures fruitières de Porto Rico.  
*Fruits d'Outre-Mer*, 1963, 18, p. 325-326.
1964.  
**FREGONI (M.) et GAMIRI (G.).**  
Characteristics of the less widely grown types pollination of fruit  
trees and plants.  
*Inf. Ortofruttie*, 1964, 5, 91-103, illus.

1965.  
ASSAF (R.).  
Bouturage sans brouillard. Critique des différentes techniques, résultats et applications d'un nouveau système.  
*J. Agric. Trop. Bot. appl.*, 12, 23-41, 168-193, 292-318.
- JOINER (J.K.) and GROIE (J.T.).  
Leaching of mineral elements from cutting and their possible replacement by foliar application whiler under mist.  
*Proc. Fla. St. Hort. Soc.*, 1965-1966, 78, 399-404. bibl. 10.
1966.  
FRUIT RESEARCH DIVISION DSIR.  
Ascorbic and contents of some New-Zealand fruit.  
*J. of N.Z., Dietetic Society*, Jun. 1966, 32.
1967.  
IFAC (Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer)  
Rapport annuel 1966-1967, p. 204.
- VARDANDJA.  
The effect of photoperiodism on the onset of the dormant period in some cultivated plants.  
*Trudy Suhum opyt Stam Subtrop. Kultury*, 1967, n° 1, p. 235-256.
- JOINER (J.N.).  
Morphological and biochemical effects of growth regulator on flowering plants.  
*A.R. Fla. Agr. Exp. Stat.*, 1966-1967, p. 18.
- STRACHON (G.).  
Chemical composition of some New-Zealand fruits.  
*Journal N.Z., Dietetic Society*, jun. 1967, p. 9-11.
1968.  
DZMAMONBA (K.I.).  
Study of fungus diseases of feijoa in Abbaria.  
*Subtrop. Kultury*, 1968, n° 5, p. 111-116.
- GVANABZA (G.B.).  
Characteristics of fruit set in feijoa.  
*Subtrop. Kultury*, 1968, n° 4, p. 78-82.
1969.  
SIMARULIDZE (A.M.).  
Pest of feijoa and their control.  
*Subtrop. Kultury*, 1969, n° 2, p. 107-115.
- GORGOSIDZE (G.M.).  
The overall quality and chemical composition of feijoa fruits.  
*Subtrop. Kultury*, n° 4, p. 89-92.
- STARODUBCEVA (V.P.), MAREBAVA (L.G.) et GORGOSIDZE (G.M.).  
Volatile of feijoa fruit.  
*Subtrop. Kultury*, 1969, n° 3, p. 82-83.
1970.  
LHAIDZE et col.  
The effect of hurricanes and frost on subtropical crops during the 68-69 winter.  
*Subtrop. Kultury*, 1970, n° 2, p. 124-133.
- FLETCHER (W.A.).  
Outlook for citrus and subtropical fruit.  
*N.Z. Journal of Agriculture*, 121, p. 106, 107, 109.
- GORGOSIDZE (G.M.).  
Propagation of feijoa by stooling.  
*Subtrop. Kultury*, 1970, n° 4, p. 105-108.
- GOLIADZE (S.K.) et TUTBERIDZE (B.D.).  
Some data on the biologie and cultivation of feijoas seedlings.  
*Subtrop. Kultury*, 1970, n° 1, p. 102-105.
- HARDY (P.J.) et MICHAEL (B.J.).  
C.S.I.R.O. Glen OSMONT,  
Volatile components of feijoa fruits.  
*Phytochemistry*, 1970, 9, 1355-1357.
- KOUALENKO (N.).  
Feijoa propagation.  
*Sadovodstvo*, 1970, n° 7, p. 33.
- MKERVALI (V.G.).  
Fungal pathogens of the principal diseases of feijoa.  
*Mikol. Fitopat.*, 1970, 404-408.
- Moaba*, 1971, vol. 41, n° 3, p. 907.
- MEREDADZA (W.C.), JOINER (J.N.) and BIGGS (R.H.).  
Influence of indole-3-acetic acid and kinetin on rootiny and indole metabolism of *Feijoa sellowiana*.  
*J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1970, 95, 49-52.
- PIRCHALAKVILE (S.H.) et GORGOSIDZE (G.M.).  
The propagation of feijoa by seeds and cuttings.  
*Subtrop. Kultury*, 1970, n° 3, p. 81-89.
- RAKABADZE (L.V.).  
The biologie anatomical morphological structures and vegetative propagation of commercially valuable from feijoa.  
*Russian from ref. N.Z.*, Abstract 3, 55, 662.
1971.  
DZHALAGONINVA (K.T.).  
Au sujet de l'étude du développement précoce des agrumes et d'autres cultures fruitières subtropicales.  
*Sukua*, 1971, n° 4, p. 81-88.
- GOGIBERIDZE (A.A.).  
Caractéristiques utiles et estimées des agrumes et quelques autres cultures subtropicales.  
*Sukua*, 1971, n° 4, p. 66-75.
- GORGOSHIDZE (G.M.).  
Enracinement des boutures de feijoa en relation avec les particularités biologiques des rameaux.  
*Sukua*, 1971, n° 4, p. 116-123.
- GVASALIA (G.V.).  
Microsporogenesis development of male gamdoptyte in *Feijoa sellowiana* BERG.  
*Akad. Nauk. Gruz. SSR Soobshlh.*, feb. 1970, vol. 57, n° 2, p. 429-432.  
*B. Agr.*, 1971, vol. 35, n° 8, p. 33.
- SIKHI AVLIDZE (A.M.).  
*Aceria feijoa* KEIFOR, parasite du feijoa et moyen de lutte.  
*Sukua*, 1971, n° 5, p. 142-144.
- STARODUBTSEVA (V.P.), KHAREBAUA (L.G.) et BARBAKADZE (T.P.).  
Influence des facteurs écologiques sur la composition de l'huile essentielle des fruits de feijoa.  
*Sukua*, 1971, n° 1, p. 105-109.
- TCHKAIDZE (I.I.).  
Section agroécologique. Accroissement des surfaces cultivées en feijoa.  
*Sukua*, 1971, n° 2, p. 33-37.
- URUCHADZE (U.D.) et (G.G.).  
La signification pour l'économie populaire des cultures subtropicales.  
*Sukua*, 1971, n° 2, p. 106-107.
- VOLCANI INSTITUTE OF AGRICULTURAL RESEARCH.  
Summaries of research work : Introduction of feijoa.  
*Hoaba*, 1971, vol. 41, n° 2, p. 578.
1972.  
Anonyme.  
La production et le commerce des fruits en N.Z.  
*INFWA*, 1972, vol. 31, n° 1.
- Anonyme.  
Annotated bibliography on *Feijoa sellowiana*.  
*Common Bur. Hort. Plant. Crops query file*, mar. 1972, vol. 36, n° 9, p. 108.
- CASANON (Z.K.).  
Quelques particularités biologiques du feijoa en zone maritime.  
*Kend Teserruf Elmi, Ker Vest. S. Kh Nauk*, 1972, n° 3, p. 15-17 n° 2, p. 99.
- FOUQUE (A.).  
Espèces fruitières d'Amérique tropicale.  
Myrtacées.  
*Fruits*, 1972, vol. 27, n° 2, p. 120-139.
- KULIYEV (A.A.).  
The study of the chemical composition of feijoa fruits during storage.  
*Sell'skoch biol.*, 1972, vol. 7, n° 3, p. 379-382.

1974.  
**REID (M.S.).**  
 The role of ethylene in the ripening of some unusual fruits.  
*Coll. int. C.N.R.S.*, 1974, n° 238, (14 réf.)
1975.  
 The feijoa.  
*Cijob*, 1975, n° 503, p. 12.
- CHIRKINA (N.N.) et KRIVENTSOV (V.I.).**  
 The antimicrobial and antiviral properties of *Feijoa sellowiana* and *Ziziphus jujuba* fruit in relation to the biochemical composition.  
 in : *Fitoutsidy Kiev, Ukrainien S.S.R. Nauka Dumba (1975)*  
*Referativnyi zhurnal (1975)*, 12, 55, 889.
- INSTITUTE OF AGRICULTURE, Bet Dagan (Israël)**  
 Feijoa essais de C.U.  
*Scientific activities 1971-1974*, p. 135.
1976.  
**KOVAL (I.I.).**  
 Some biological characteristics of feijoa in the subtropical regions of Krasnodar.  
*Naushnye Trudy n° II Gorn Sadovodstva i To vetovodstva 1975*, n° 22, p. 149-156.  
*Referativnyi Zhurnal 1976*, 12, 55, 1290.
- KRIVENTSOV (V.I.)**  
 Dry matter determination in samples of juicy plant tissue.  
*Trudy Gosudarotvennogo Mikitskogo Botanicheskoyo Sada*, 1976, 69, 95-97.
1977.  
**CAMPBELL (C.W.).**  
 Cultivation of tropical fruits of the Myrtaceae in southern Florida.  
*Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1977, 21, 3-7.
- KAWAMATA (S.).**  
 Studies on sugar components of fruits by gas liquid chromatography.  
*Bull. Tokyo Agr. Expl. Station*, 10, p. 53-67.
1978.  
**FERGUSON (A.M.) et STRATTON (A.E.).**  
 Insect control on kiwifruit.  
*Pest control conference*, 1978, p. 135-139.
- ORCHARDIST.**  
 Historique et culture du feijoa en Nouvelle-Zélande. De la plantation à la récolte.
- GORGOSHIDZE (G.M.).**  
 Some aspects of biology of young feijoa trees.  
*Subtropicheskie kultury*, 1978, n° 4, p. 76-79.

#### REMERCIEMENTS

*Nous tenons à remercier ici toutes les personnes ayant facilité notre voyage, que ce soit, pour l'organisation ou pendant son déroulement. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre très sincère reconnaissance.*

