

L'AGRUMICULTURE AU JAPON ET DANS QUELQUES PAYS DU SUD-EST ASIATIQUE

par L. BLONDEL

Station de Recherches agrumicoles (INRA-IFAC), San Giuliano-Corse

L'AGRUMICULTURE AU JAPON ET DANS
QUELQUES PAYS DU SUD-EST ASIATIQUE

L. BLONDEL (INRA-IFAC)

Fruits, Jul.-aug. 1970, vol. 25, , n° 7-8,
p. 523-537

RESUME - Principale culture fruitière au Japon, les agrumes placent ce pays au second rang des producteurs dans le monde, malgré un climat limite, relativement froid.

83 p. cent des 150.000 ha sont en "Satsuma". Les exploitations sont petites, mais conduites intensivement. A l'exposé des techniques, l'auteur ajoute quelques considérations économiques et cite les recherches poursuivies dans diverses stations.

Quelques indications sont données sur l'agrumiculture à Taiwan, Hong-Kong et aux Philippines.

Au cours de la Vème Conférence de l'Organisation internationale des Virologistes des Citrus, le temps relativement court réservé aux travaux sur le terrain n'a pas permis d'étudier à fond les problèmes agrumicoles qui se posent au Japon. Néanmoins, grâce à quelques visites de plantations et de stations de recherches et aux nombreux documents remis aux congressistes, il est possible de tracer à grands traits les caractéristiques essentielles de l'agrumiculture nipponne. Un bref passage, à la suite de ce Congrès, à Taiwan, Hong-Kong et aux Philippines, a permis de signaler quelques particularités propres à ce pays.

Dans une première partie, l'auteur du présent article traite des conditions écologiques, des techniques de culture et de l'économie. J.M. BOVE et R. VOGEL évoqueront dans une seconde publication les problèmes de parasitisme et spécialement de viroses.

JAPON

Un fait nouveau mérite d'être signalé en premier lieu : le Japon vient d'accéder à la 2ème place parmi les pays producteurs d'agrumes. Avec une production de 2.700.000 tonnes en 1968, il se classe après les U.S.A. (17.000.000

tonnes), mais avant le Brésil (2.600.000 tonnes *), l'Italie (2.500.000 tonnes) et l'Espagne (1.900.000 tonnes).

(*) - La production du Brésil est celle de 1967

Il fournit maintenant près de 10 p. cent de la production mondiale.

En 12 ans les superficies consacrées aux agrumes ont été multipliées par 3,7 passant de 49.000 ha en 1955 à 180.000 ha en 1968. Pendant cette période la production est passée de 587.000 tonnes à 2.700.000 tonnes (x par 4,6).

En 1968 les agrumes constituent la principale production fruitière du Japon :

Agrumes	2.700.000 tonnes = 49,2 %
Pommes	1.140.000 tonnes = 20,8 %
Poires japonaises: <i>Pirus</i> <i>serrotina</i> Rehd	450.000 tonnes = 8,2 %

Kakis	450.000 tonnes = 8,2 %
Pêches	300.000 tonnes = 5,4 %
Raisins	270.000 tonnes = 5,0 %
Abricots japonais: <i>Prunus mume</i> (Sieb) S. et Z.	70.000 tonnes = 1,3 %
Châtaignes	50.000 tonnes
Nèfles du Japon: <i>Eriobotrya</i> <i>japonica</i> Lindl	20.000 tonnes
Poires	20.000 tonnes
Divers	10.000 tonnes
Total :	5.480.000 tonnes = 100 %

CONDITIONS ÉCOLOGIQUES

CLIMAT

Les zones agrumicoles du Japon s'étalent sur la côte sud-est (côte du Pacifique) du 35,5° de latitude nord, à peu près à la latitude de Tokyo, jusqu'à l'extrémité de l'île de Kyushu au sud (31,5°). Le climat de ces zones, plus méridionales que la Corse (41°), est fortement influencé par un courant froid, l'Oya Shivo. La partie méridionale du pays, bien que soumise à l'influence d'un courant chaud, le Kouro Shivo, n'est pas à l'abri des gelées hivernales.

Dans ces conditions les agrumes ne peuvent être cultivés que dans les régions côtières éloignées au maximum de 20 km de la mer.

Le froid est le plus important facteur limitant.

La température moyenne qui règne dans la principale zone de production (Ehime-Matsuyama) ne diffère pas sensiblement de celle de la Corse située pourtant au 42e parallèle (15,3°C contre 15,5°C en Corse). Bien que les températures négatives dangereuses pour les Citrus (-2 à -4°C) soient exceptionnelles, il a été enregistré -8°C en février 1913.

Dans une autre région, la deuxième en importance du Japon, celle de Shizuoka, située au 35e parallèle, les températures moyennes annuelles varient de 16,2°C à 16,8°C suivant les localités, les températures minimales extrêmes de -3,5°C à -6,7°C.

Dans la troisième région principale de production, celle de Wakayama, la température moyenne annuelle est de 15,5°C, la température

re moyenne annuelle des minima est de 11,5°C contre 11,6°C en Corse.

Le régime des pluies diffère nettement de celui de nos régions. Les précipitations sont plus abondantes : 1.300 à 1.700 mm à Ehime-Matsuyama, 2.000 à 2.500 mm à Shizuoka, 1.300 à 1.400 mm à Wakayama. (800 mm en Corse, à la Station de Recherches agrumicoles). Par ailleurs il y a deux saisons sèches plus ou moins marquées : novembre à mai (le contraire des conditions qui règnent dans les régions méditerranéennes) et juillet-août. Il s'agit d'une sécheresse toute relative puisque les chutes de pluie durant les mois "secs" s'élèvent encore à 50 mm au moins.

Les deux saisons humides sont juin-juillet et septembre-octobre (200 à 300 mm par mois).

L'humidité atmosphérique est généralement élevée, même au cours des saisons les moins pluvieuses (de l'ordre de 70 p. cent).

Les vents (sans compter les typhons) soufflent souvent avec violence et rendent indispensable l'emploi de brise-vent.

CONDITIONS EDAPHIQUES ET TOPOGRAPHIQUES

Les agrumes n'occupent pas les meilleurs sols, ceux d'origine alluviale, situés en plaine et réservés généralement au riz et autres cultures vivrières.

En raison des risques de gelée auxquels sont exposés les vergers cultivés en plaine, les

japonais préfèrent étendre leurs plantations d'agrumes sur les collines où les températures nocturnes sont moins basses. Cependant, on assiste depuis quelques années, à une extension des orangeries dans les plaines.

Les sols des collines, encore les plus utilisés pour les agrumes, sont généralement sableux et analogues aux arènes granitiques de Corse. Leur fertilité naturelle laisse à désirer, l'érosion les menace constamment et ils ont tendance, comme en Corse, à s'acidifier rapidement.

Exemples d'acidification de sols de la région d'Éhime durant 20 ans (1940-1960) (voir tableau ci-contre).

En 20 ans le pH s'est abaissé de près d'une unité. Le même phénomène a été observé en Corse au cours des dernières années par CASSIN (*).

Plus de 40 p. cent des orangeries du Japon occupent des terrains dont la pente excède 15°.

4 p. cent des plantations sont installées sur des pentes de plus de 30°. Cependant, depuis

Sols	pH eau	
	1940	1960
Granit	5,2	4,1
Schiste	5,7	5,0
Sables caillouteux (Nord de la zone)	5,8	4,8
Sables caillouteux (Sud de la zone)	5,4	4,9
Autres types de sol	<u>6,0</u>	<u>5,1</u>
Moyennes :	5,6	4,8

quelques années, une tendance à la reconversion des rizières de plaines semble se manifester dans certaines régions malgré les risques de gelées et la nécessité d'un drainage sérieux, problèmes auxquels ne sont pas confrontés les vergers installés sur les pentes.

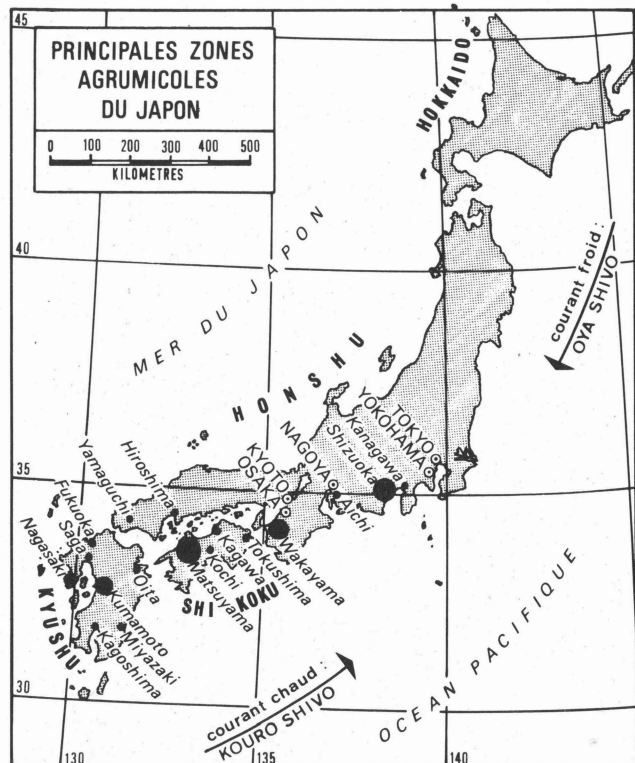
RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES PLANTATIONS D'AGRUMES

Cinq régions, Éhime, Shizuoka, Wakayama, Kumamoto et Nagasaki, possèdent près de la moitié des plantations du Japon (48,4 p. cent).

Sur les 4 grandes îles qui forment le Japon, les agrumes se répartissent dans les 3 plus méridionales :

Kyushu 42 % des plantations du Japon
 Honshu 35 %
 Shikoku 23 %

Il n'existe aucune plantation d'agrumes dans l'île de Hokkaido située au Nord du pays (entre le 42e et le 46e parallèle).



(1) - J. CASSIN, L. BLONDEL, J. BOVE, etc. - General study of leaf analysis and Citrus fruit under Corsican environmental conditions. Proceedings first International citrus symposium, vol. 3, 1969, p. 1689-1711.

Les 180.000 ha d'agrumes du Japon se répartissent ainsi :

Régions	Ile	Superficie en agrumes en hectares	p. cent
Ehime-Matsuyama	Shikoku	24.600	13,7
Shizuoka	Honshu	19.600	10,6
Wakayama	Honshu	16.800	8,9
Kumamoto	Kyushu	13.700	7,6
Nagasaki	Kyushu	13.700	7,6
Saga	Kyushu	12.000	6,7
Hiroshima	Honshu	9.900	5,5
Oita	Kyushu	9.500	5,3
Fukuoka	Kyushu	9.000	5,0
Kagoshima	Kyushu	5.700	3,2
Miyazaki	Kyushu	5.700	3,2
Tokushima	Shikoku	5.000	2,8
Yamaguchi	Honshu	5.000	2,8
Kagawa	Shikoku	4.900	2,7
Kanagawa	Honshu	4.000	2,2
Aichi	Honshu	3.600	2,0
Kochi	Shikoku	3.600	2,0
Autres régions	-	14.300	8,2
Total		180.000	100,0

ESPÈCES ET VARIÉTÉS CULTIVÉES - RENDEMENTS

Contrairement à la plupart des pays agrumicoles, le Japon possède une agrumiculture quasi monolithique.

Le mandarinier 'Satsuma' *Citrus unshiu* (Mak) Marc. occupe 150.000 ha soit 83 p. cent des 180.000 ha d'agrumes du Japon.

L'adoption de 'Satsuma' fut imposée par les conditions climatiques qui règnent au Japon. Il fut nécessaire de choisir une espèce parmi les plus résistantes au froid. Or nul ne conteste la rusticité de cette mandarine. Dans l'ordre décroissant de résistance au froid, elle se classe en 3^e position après le *Poncirus* et le Kumquat.

Il convient de signaler que deux types de Satsumas sont cultivés dans ce pays: les satsumas hâtives qui représentent 21,7 p. cent et les satsumas communes qui représentent 61,8 p. cent.

Il existe un grand nombre de clones de Satsuma. Les principaux figurent dans le tableau "Epoques de maturité des agrumes au Japon".

D'après les statistiques récentes de "Japon fruit growers cooperative association" les superficies et les productions sont les suivantes (statistiques 1968) :

Espèces et variétés	superficies en ha	production en tonnes
Satsuma	150.900	2.329.000
Orange 'Navel'	744	9.360
Orange d'été	18.100	250.700
Autres espèces	10.400	125.400
Total :	180.144	2.714.460

Le rendement moyen (tous arbres compris) s'établit à 15 T/ha, mais si l'on exclut les arbres improductifs de moins de 4 ans, les arbres en production, qui couvrent 140.000 ha, donnent un rendement moyen de près de 20 T/ha.

La seule variété d'oranger vrai *Citrus sinensis* (L.) Osb. cultivée au Japon est l'orange

'Washington Navel', mais elle occupe moins de 0,5 p. cent des superficies.

Ce que les japonais appellent oranger d'été se rapporte en fait au *Natsudaïdaï Citrus natsudaïdaï* Hayata qui, botaniquement, est voisin du bigaradier. Cette espèce occupe environ 10 p. cent des plantations d'agrumes du Japon.

Parmi les espèces diverses cultivées au Japon il faut citer :

Mandarine 'Ponkan' *Citrus reticulata* Bl.

Iyokan *Citrus iyo* Hort. ex. Tan.
 Hassaku *Citrus hassaku* Hort. ex. Tan.
 Sanbokan *Citrus sulcata* Hort. ex. Tak.
 Citronnier *Citrus limon* (L.) Burn.
 Hyuganatsu *Citrus tamurana* Hort. ex. Tan.
 Shunkokan *Citrus shunkokan* Hort. ex. Tan.
 Daïdaï *Citrus aurantium* L.
 Kishu *Citrus kikokuni* Hort. ex. Tan.
 Fukuhara orange *Citrus sinensis* Osb. var. *fukuhara*
 Kinkan *Fortunella crassifolia* Sw.
 Kumquats divers.

Epoques de maturité des principales espèces et variétés
(région de Shizuoka)

Espèces et variétés	Clones	Epoques de cueillette
Satsuma 'Wase' (hâtive)	Miyakawa	début octobre-fin novembre
	Okitsu	début octobre-mi-octobre
	Miho	début octobre-mi octobre
Satsuma Commune (tardive)	Sugiyama	fin octobre-début novembre
	Aoshima	fin novembre-mi-décembre
	Yonazawa	fin octobre-mi-novembre
	Shigeta	fin novembre
	Ishikawa	novembre-début décembre
	Tomono	fin novembre-début décembre
	Usami	mi-décembre
Hayashi	fin novembre-début décembre	
Natsudaïdaï		avril-juin
Kawano Natsudaïdaï		mars-mai
Hyuga Natsudaïdaï		mai
Iyokan		décembre-janvier
Hassaku		décembre
Fukuhara		avril-mai

PORTE-GREFFE

La Tristeza qui sévit à l'état endémique a obligé les agrumiculteurs nippons à utiliser un porte-greffe tolérant à cette maladie. C'est le *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. qui a été choisi pour la majorité des plantations (90 p. cent au moins).

Le porte-greffe que l'on utilise aussi, mais sur une faible échelle (5-6 p. cent des cas) est le Yuzu *Citrus junos* Sieb. et Tan.

Outre la résistance au froid qu'il confère au

greffon, qui, lui-même (satsuma), est déjà assez résistant, le *Poncirus* exploite convenablement les terres peu profondes des collines grâce à son chevelu abondant et superficiel. Le Yuzu possède des racines plus grossières ; cette espèce semble exiger des sols profonds.

Le Yuzu fournit des arbres plus résistants à la sécheresse que les arbres greffés sur *Poncirus* mais leur mise à fruit serait moins rapide que sur ce dernier porte-greffe.

Dans certains cas d'autres porte-greffe sont utilisés au Japon.

Natsudaidai *Citrus natsudaidai* Hay.

Yamamikan *Citrus intermedia* Hort. ex. Tan.
Konetime *Citrus neo-aurantium* Tan.
Sunki *Citrus sunki* Hort. ex. Tan.

SUPERFICIE DES EXPLOITATIONS

Au Japon il est exceptionnel qu'un agriculteur se spécialise en agrumiculture. Il pratique généralement une autre production, riz ou légumes. De plus, l'agriculture est rarement une spéculation unique : la plupart de ceux qui s'y adonnent exercent très souvent une autre profession dans le commerce, l'in-

dustrie, etc.

La superficie moyenne des exploitations agricoles du Japon n'atteint que 1,20 ha. Les agrumiculteurs ne possèdent en moyenne que 35 ares.

La coopération permet d'exploiter convenablement ces très petits vergers.

TECHNIQUES CULTURALES

• Plantation

La plupart des vergers sont maintenant installés sur un sol défoncé à 70-90 cm de profondeur.

Aussi bien sur les terrasses ou sur les courbes de niveau que dans les plantations créées en plaine, les densités atteignent toujours des chiffres très élevés. Il n'est pas rare de voir des plantations à 3 x 3 m ou même plus souvent 2 x 2 m, ce qui donne 1.100 à 2.500 plants par hectare. Une éclaircie des arbres est parfois pratiquée par la suite.

• Entretien du sol

Autrefois, de légers binages à la main permettaient de maintenir nu le sol des vergers.

Actuellement la non culture est généralisée, les talus des terrasses sont enherbés, les interlignes sont recouverts généralement de paille de riz. Lorsque des mauvaises herbes se développent sur cette couverture permanente, elles sont détruites par des herbicides.

• Fertilisation

La fumure type recommandée comprend, par hectare et par an, 3 à 5 applications :

Azote : 250 à 300 kg

Acide phosphorique : 150 à 180 kg

Potasse : 200 à 240 kg.

Dans la région d'Ehime-Matsuyama, pour les satumas, on effectue 3 épandages par an dans les conditions suivantes :

Epoques des applications	Fractionnement des apports					
	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Mars-avril	75	30	50	33	70	35
Juin-juillet	75	30	50	33	70	35
Nov. -déc.	<u>100</u>	40	<u>50</u>	33	<u>60</u>	30
Total	250		150		200	
Equilibre	100		60		80	
Equilibre en Corse (1)	100		25		30	

(1) - Il sera peut-être modifié à la lumière des essais en cours.

Dans les deux autres grandes régions de production les doses et les équilibres diffèrent

légèrement de ceux de la zone d'Ehime :

Eléments	SHIZUOKA		WAKAYAMA	
	Doses/ha	Equilibre	Doses/ha	Equilibre
N	300	100	320	100
P ₂ O ₅	200	70	160	50
K ₂ O	200	70	160	50

Dans certains cas on apporte de la magnésie et de la chaux en application au sol, du zinc, du manganèse, du bore, du molybdène en pulvérisation foliaire.

• Irrigation

Grâce à des précipitations abondantes, toujours supérieures à 1 m, l'irrigation n'est pas toujours indispensable. Cependant en période sèche elle est souvent pratiquée surtout dans le sud du pays, sur les rives de la mer intérieure (Wakayama-Ehime). L'irrigation par aspersion a progressé rapidement au cours des dernières années. Sur les sommets des collines, des réservoirs remplis par pompage dans les rivières, fournissent l'eau sous pression aux aspersionneurs placés en aval.

• Taille

Les plantations à forte densité subissent des tailles nécessairement sévères. Dans les plan-

tations récentes dans lesquelles les arbres sont plus espacés, l'intensité de la taille tend à diminuer.

• Protection contre le vent et le froid

Les agrumiculteurs japonais utilisent plusieurs espèces de brise-vent.

Cryptomeria japonica Don D. Sugi (cèdre du Japon),

Viburnum awabuki K. Koch (coral tree),

Podocarpus macrophyllus Don.,

Casuarina sp.

Dans les régions les plus gélives, en particulier dans les plaines, les arbres sont protégés durant l'hiver avec des paillasons ou avec des abris en matière plastique. Dans quelques régions, à ces méthodes traditionnelles, se substitue l'emploi de réchauds et de machines à vent.

PRIX DE REVIENT

Une étude réalisée dans la région de Shizuoka montre que les dépenses de main-d'oeuvre représentent près de 60 p. cent du prix de revient:

Main-d'oeuvre	58,5 p. cent
Fertilisants	29,8 p. cent
Produits de traitement	11,1 p. cent
Divers	0,6 p. cent

Les frais de main-d'oeuvre se répartissent ainsi :

	p. cent	Nbre de journées par are
Cueillette	35,2	13,2
Entretien du sol	20,5	7,7

Défense sanitaire	12,8	4,8
Fumure	10,4	3,9
Eclaircissage des fruits	7,5	2,8
Taille	6,1	2,3
Divers	7,5	2,8
Total :	100,0	37,5

COUT DE PRODUCTION

Exemple pris dans la région de Shizuoka :

Prix de revient par ha : 765.630 Yen = 11.790 F

Production par ha : 33,38 tonnes

Nombre d'arbres : 750

Prix de revient d'un kg . 22,9 Yen = 0,35 F

REDUCTION DES PRIX DE REVIENT

Malgré l'abondance de la main-d'oeuvre dont dispose le pays, des efforts sont déployés en vue de réduire les coûts de production, en particulier en ce qui concerne les travaux manuels.

Dans la région de Wakayama où l'on a besoin actuellement de 2.500 heures de travail par ha (312 journées), on étudie les moyens destinés à réduire la main-d'oeuvre de 30 p. cent environ en employant divers procédés nouveaux :

Travaux	Nombre d'heures nécessaires actuellement	Nombre d'heures nécessaires à l'avenir	Moyens à employer
Taille	200	100	taille mécanique
Fumure	160	60	ferti-irrigation
Traitements	300	100	pulvérisation par aspersion (branchement sur canalisation d'irrigation)
Desherbage	240	50	desherbage chimique
Travail du sol	0	160	motoculteurs et girobroyeurs
Couverture du sol	100	-	herbicides
Irrigation	5	5	aspersion
Eclaircissage des fruits	230	80	éclaircissage chimique
Cueillette	840	780	transport automobile, téléphérique
Divers	430	360	
Total :	2.505 (312 journées)	1.695 (212 journées)	

LES DÉBOUCHÉS DE LA PRODUCTION

Le Japon, pays peuplé de 100 millions d'habitants absorbe la plus grande partie de sa production (environ 75 p. cent) sous forme de fruits frais.

Des tonnages importants de Satsumas tardives, (30 p. cent dans la région de Shizuoka) sont conservés en fruitier après la cueillette. Les fruits placés sur des claies dans de simples maisonnettes en bois, sans aucun conditionnement d'air, sont conservés durant plusieurs mois.

Une partie importante est transformée en jus de fruits, tranches de fruits au sirop, fruits surgelés, etc.

Des difficultés rencontrées autrefois lors de la fabrication de fruits au sirop (trouble des jus dû à la présence d'hespéridine) ont été surmontées. De nouveaux procédés sont employés, l'épluchage des segments s'effectue maintenant très aisément. Les jus concentrés et la fabri-

cation de segments de satsumas surgelés ont pris un grand développement.

En 1968, 11 p. cent des satsumas et 19 p. cent des Natsudaïdaï ont été ainsi traités et 37 p. cent de ces fruits transformés ont été exportés, soit environ 60.000 tonnes.

Le Japon exporte une faible partie de ses agrumes sous forme de fruits frais: 20.000 tonnes environ, soit moins de 1 p. cent de sa production totale. Quatre pays reçoivent actuellement les agrumes du Japon: le Canada (plus de 95 p. cent), les U.S.A., l'Allemagne de l'Ouest et l'U.R.S.S., mais les exportateurs envisagent la conquête de nouveaux marchés.

Des stations modernes de conditionnement, édifiées sous forme coopérative par les producteurs, traitent la plus grande partie de la production commercialisée en frais sur le marché intérieur et à l'exportation.

Le calibrage mécanique aboutit à la constitution de 5 classes : LL, L, M, S et SS (très gros, gros, moyens, petits et très petits). Dans chacune d'elles il peut y avoir 3 groupes en fonction de la qualité.

Au cours du conditionnement les fruits passent dans une machine qui opère leur nettoyage par aspiration et non par lavage. Un enduit de cire et un désinfectant protègent les fruits des-

tinés à l'exportation.

Plusieurs docks de conditionnement possèdent des machines pour l'emballage automatique.

L'emballage en caisses carton, d'une contenance de 15 kg, tend à remplacer peu à peu les caisses en bois qui restent cependant utilisées pour le transport à l'intérieur du pays.

LES IMPORTATIONS

Le Japon importe annuellement environ 38.000 tonnes d'agrumes, surtout des citrons. En 1968 les quantités importées ont été les suivantes :

Oranges	2.000 tonnes
Pomelos	1.200 tonnes
Citrons	36.000 tonnes

PROJECTIONS 1976

D'après le Ministère de l'Agriculture et des Forêts du Japon, voici quelle sera la produc-

tion d'agrumes dans ce pays en 1976 et comment elle se répartira :

Espèces	Consommation en frais (en tonnes)	Exportation fruits frais (en tonnes)	Fruits transformés (en tonnes)	Total (en tonnes)
Satsuma	3.000.000	27.000	500.000	3.527.000
Natsudaïdai	365.000	-	47.000	412.000
Autres	220.000	500	-	220.500
Total :	3.585.000	27.500	547.000	4.159.500

LA RECHERCHE AGRUMICOLE AU JAPON

Elle incombe d'une part aux stations de recherches du Ministère de l'Agriculture et des Forêts, aux Facultés d'Agriculture et, d'autre part, aux Associations de producteurs qui agissent en liaison avec les stations officielles. Outre les stations de recherches, existent des fermes-pilotes expérimentales.

La visite de deux importantes stations a permis de connaître quelles sont les grandes préoccupations des chercheurs japonais.

La Station de Recherches horticoles d'Okitsu près de Shizuoka, comprend plusieurs sections.

1°) Laboratoire des arbres fruitiers :

- amélioration génétique,
- techniques culturales.

2°) Laboratoire d'étude des cultures maraichères :

- amélioration génétique et sanitaire,
- techniques culturales.

3°) Laboratoire d'étude de la transformation des fruits et légumes.

4°) Maladies des arbres fruitiers.

5°) Parasites animaux.

Cette station possède des collections, des serres, etc., dans lesquelles les recherches sur les agrumes occupent une place importante.

Parmi les thèmes de recherches, citons :

- Sélection des mutations de bourgeons de sat-

suma observées dans les différentes régions du Japon ;

- Sélection nucellaire de satsuma 'Wase' et de satsuma commune : deux sélections semblent prometteuses et ont déjà été distribuées dans les régions agrumicoles. Il s'agit de satsuma 'Wase Okitsu' et satsuma 'Wase Miho' ;
- Recherche de clones de satsuma encore plus résistants au froid et à *Unaspis yanonensis* ;
- Induction de mutations par irradiation ;
- Amélioration des porte-greffe : sélections de Poncirus et de Yuzu ;
- Mécanisation des travaux sur les terrains en pente : mise au point de petits pulvérisateurs et de véhicule monorail ;
- Etudes sur les herbicides ;
- Eclaircissage chimique des fruits par des substances de croissance : l'ANA a déjà donné de bons résultats ;
- Etudes sur la réduction des frais de cueillette : emploi de produits chimiques d'abscission ;
- Etude de la valeur industrielle des nouveaux clones de satsuma ;

- Etude de la conservation des satsumas : effet de diverses conditions de conservation : froid, atmosphère contrôlée ;
- Détermination des maladies à virus ;
- Indexation ;
- Porte-greffe tolérants aux viroses ;
- Etudes sur le Chancre des Citrus : essais avec des bactéricides et des antibiotiques ;
- Essais de lutte contre le scab, la mélanose, l'antracnose, etc. ;
- Recherches sur les principaux parasites : études écologiques, emploi des insecticides, lutte biologique.

Au Collège agricole de l'Université d'Ehime existe une station expérimentale fruitière comprenant 6 laboratoires et 3 groupes d'études qui s'intéressent aux Citrus.

Le laboratoire de génétique a étudié tout particulièrement les nouveaux clones de satsuma. Les clones "Miho" et "Okitsu" se révèlent les plus intéressants, comme à la station de Shizuoka :

Clones	Volume de l'arbre (m ³)	Rendement (kg)	Calibre des fruits (mm)	Extrait soluble (p. cent)	Acidité (p. cent)
Miyagawa	15,75	45,5	96	9,6	1,048
Miho	22,11	72	102	10,7	0,932
Okitsu	15,18	47,6	92	10,6	1,157
Okistu n° 3	17,35	48,8	92	10,2	1,266

Le clone 'Miho' est le plus vigoureux et il fournit le meilleur rendement, les fruits les plus gros, les plus riches en sucres et les moins acides.

- Essai d'intensité de la fumure azotée : la teneur en N des feuilles est proportionnelle à la quantité de N apportée au sol ; il en est de même de l'acidité et du degré Brix des jus ;
- Couverture plastique du sol en automne en vue de l'amélioration de la qualité (emploi de polyéthylène noir et incolore) : essai en cours ;
- Essai d'éclaircissage des arbres ;
- Etude sur l'irrigation, le travail du sol, les herbicides ;
- Influence de l'acide phosphorique sur la qualité des fruits. Doses P₂O₅ : 0-200-400. Du-

rant 4-5 ans, à l'augmentation des apports de P₂O₅ a correspondu, une augmentation de l'extrait soluble, aucune action sur l'acidité, mais en 1968 (6-7 ans après le début de l'essai) l'augmentation de P₂O₅ induit une réduction de l'acidité et de l'extrait soluble et un retard de coloration ;

- Etude sur les maladies à virus et sur les parasites animaux.

A la Station expérimentale d'Hiroshima divers essais sont entrepris :

- Effets de diverses méthodes d'entretien des vergers sur les propriétés physiques et chimiques du sol, sur la croissance et les rendements des mandariniers 'Satsuma'.
- Effets de l'acide gibberellique contre la chute des fruits de l'oranger 'Washington Navel'.

En raison de l'importance prise de plus en plus par l'industrialisation de la production, de nombreuses études se rapportent aux procédés

de fabrication (jus de fruits, fruits surgelés, fruits au sirop, etc.).

TAÏWAN

CLIMAT

Taiwan, île située entre le 21^e et le 25^e de latitude nord jouit d'un climat tropical.

Températures : 28°C en juillet, 15°C en février.

Pluie : 2.000 mm.

ESPECES ET VARIETES

D'après les statistiques du Ministère de l'Agriculture la situation était la suivante en 1963-1964 :

Espèces	Superficies		Production	
	ha	p. cent	tonnes	p. cent
Mand. 'Ponkan'	4.500	34,0	40.000	39,5
Mand. 'Tonkan'	6.400	48,5	43.000	42,4
Mand. 'Satsuma'	20	0,1	140	0,1
Orange	900	6,8	5.000	4,9
Pamplemousse	900	6,8	8.700	8,6
Autres (Kumquat, Citronnier)	500	3,8	4.500	4,5
Total :	13.220	100	101.340	100

À l'heure actuelle la superficie totale atteindrait 19.000 ha et la production s'élèverait à 175.000 tonnes.

Les mandarines Ponkan *Citrus reticulata* Bl. et 'Tonkan' *Citrus tankan* Hay occupent 83 p. cent des superficies.

Satsuma est très peu cultivée.

Les oranges sont représentées par les variétés 'Sikan', 'Golden seal' et 'Valencia late'.

Il existe 3 principales variétés de pamplemousses (Shaddock) : 'Mato Went An', 'Pai-You' et 'Tou-You'.

Le Kumquat *Fortunella* sp. et le Calamondin *Citrus madurensis* Lour. se développent surtout comme plantes d'ornement (cultures en pots).

PORTE-GREFFE

La mandarine 'Sunki' *Citrus sunki* Hort. ex. Tan. fut pendant longtemps le porte-greffe ex-

clusif pour les mandarines 'Ponkan' et 'Tonkan' et pour les orangers. Le *Poncirus trifoliata* est le porte-greffe du Kumquat et de Satsuma. Le pamplemoussier *Citrus grandis* (L) Osb. est le porte-greffe du citronnier et du pomelo. Le pamplemoussier, lui-même, est généralement multiplié par marcottage aérien.

De nombreux dépérissements ont été observés dans les associations mandarinier greffé sur Sunki (effets de la Tristeza ou du complexe Tristeza-Likubin ou simplement, plus vraisemblablement, du greening (Likubin) seul ?).

À l'heure actuelle d'autres porte-greffe se répandent dans le pays et notamment : lime 'Rangpur' *Citrus limonia* Osb., mandarinier 'Cléopâtre' *Citrus lycopersicaeformis* Lush, oranger doux *Citrus sinensis* (L.) Osb., Nansho Daidai *Citrus taiwanica* Tan. et Shim.

PLANTATIONS, TECHNIQUES CULTURALES

Chaque agrumiculteur possède généralement moins de 1 ha d'agrumes. Les plantations oc-

cupent le plus souvent des terrains en pente (terrasses ou courbes de niveau). Quelques nouveaux vergers sont installés dans d'anciennes rizières, mais il faut que le drainage fonctionne parfaitement.

DISTANCES DE PLANTATION

Mandarinier et satsuma : 3 x 3 m ou 4 x 4 m

Pamplemousse : 5 x 5 m ou 6 x 6 m

BRISE-VENT

La fréquence des typhons rend essentiel l'installation de brise-vent : bambous et *Aca-cia confusa*.

FUMURE

Les agrumiculteurs utilisent beaucoup de fumier (12-18 T/ha par an) et ajoutent 200 kg/ha d'azote, 200 kg de P₂O₅ et 250 kg de K₂O.

IRRIGATION

Rarement nécessaire en raison d'une forte pluviométrie.

CULTURES INTERCALAIRES

Presque toutes les orangeries portent des cultures intercalaires : thé, ananas, patate douce ...

HONG KONG

Dans les nouveaux Territoires, en bordure de la Chine populaire, existent environ 10.000 ha de vergers dont 3 ou 4.000 ha de Citrus. Il s'agit de petits vergers dans lesquels voisinent des mandariniers, des orangers, des pamplemoussiers, etc. Ils occupent des vallées encaissées, protégées naturellement des typhons.

Le mandarinier est représenté par de très nombreuses variétés : 'Chu Kam', 'Swatow', 'Tze Kwai Kam', 'Nin Gut', 'Fook Gut', 'Shajee Kam', 'Yam Chow'.

On rencontre aussi des oranges communes,

des pamplemousses "Shatin", des limes 'Kalamansi' et locales.

Enfin le Calamondin et le Kumquat sont cultivés intensivement pour l'ornement (cultures en pots).

Le Calamondin se multiplie par greffage sur cédratier *Citrus medica* L. qui, lui-même, est multiplié par bouturage. Pour le Kumquat, c'est le *Poncirus* que l'on utilise comme porte-greffe.

L'agrumiculture ne peut prendre une grande extension à Hong-Kong en raison de l'exiguïté des surfaces cultivables.

PHILIPPINES

CLIMAT

L'archipel des Philippines situé à environ 1.000 km des côtes du Sud-Est du continent asiatique s'étale du 5e au 20e parallèle. La température moyenne : 26°C, indique que l'on se trouve sous climat tropical chaud et humide. Il y a deux saisons bien marquées par les pluies : la saison pluvieuse, de juin à octobre et la saison sèche, de novembre à mai.

Le total des précipitations excède partout 2.000 m.

Le nord du pays (fle de Luçon) se trouve sur

la trajectoire des typhons.

LES PRODUCTIONS AGRICOLES

L'agriculture fait vivre 70 p. cent de la population et fournit 40 p. cent du revenu national. Le riz occupe 2.500.000 ha soit 40 p. cent des terres cultivées, le maïs occupe 20 p. cent. La culture de la canne à sucre a pris une extension considérable depuis le changement des rapports économiques entre Cuba et les U.S.A.

La culture des agrumes s'étend sur 30.000 ha environ.

ESPECES ET VARIETES

Statistiques de 1964.

Espèces	Superficies		Production	
	ha	p. cent	tonnes	p. cent
Mandarinier	12.000	43,0	25.000	41
Oranger	5.200	18,3	6.700	11
Pamplemoussier	6.000	21,1	20.200	33
Calamondin (1)	<u>5.000</u>	<u>17,6</u>	<u>9.400</u>	<u>15</u>
Total :	28.400	100	61.300	100

(1) - Calamondin aux Philippines.

Les deux variétés de mandarinier les plus cultivées sont : 'Szinkom' qui mûrit en novembre-décembre et 'Ladu' qui mûrit de janvier à mars.

Parmi les orangers, seule la variété 'Valencia late' donne de bons résultats. Quatre variétés de pamplemoussier sont cultivées : 'Kao Phuang', originaire de Thaïlande, 'Amoy' et 'Sunki-Luk', originaires de Chine et 'Fortich' variété locale.

On ne connaît pas de variété particulière de Calamondin.

PORTE-GREFFE

Le Calamondin, très utilisé jusqu'à ces dernières années s'est montré très sensible à la Tristeza. Il a été remplacé par le Calamandarin (hybride de Calamondin et de mandarinier ?) ; il ressemble au mandarinier 'Cléo - pâtre'.

Il existe plusieurs plantations réalisées avec des arbres de semis.

Les plantations récentes de la région de Mindanao couvrent parfois plus de 20 ha, mais en général les orangeries des Philippines

sont, individuellement, peu étendues : moins de 2 ha.

Distances de plantation : 6 x 6 ou 7 x 7 m.

TRAVAUX DE RECHERCHES

Ils incombent à la Station expérimentale de LIPA située à Marandy, à 82 km au Sud de Manille.

Cette Station fut créée en 1931. Elle couvre 43 ha dont 8 ha sont réservés au Citrus. Elle possède un nombreux personnel : une vingtaine de chercheurs, une trentaine de techniciens et d'ouvriers spécialisés et près de 60 employés divers.

20 thèmes de recherches se rapportent aux Citrus.

Voici les principaux, cités au tableau p. 536

Enfin cette Station possède une section de sélection des greffons et des arbres étalons. Elle fournit des graines et des greffons.

En plus des agrumes elle s'intéresse à l'avocatier, au cocotier, au manguier, au café, au bananier, au riz et au maïs.

Thèmes	Responsables	Durée prévue
- Insectes vecteurs des virus	C. CELINO et V. MOLINO	4 ans
- Etudes sur <i>Diaphorina citri</i> vecteur du Leaf-Mottling	C. CELINO, P. PANALIGAN, V. MOLINO, F. BERBERABE	6 ans
- Lutte biologique contre <i>D. citri</i> par <i>Trichogramma australicum</i>	... id ...	5 ans
- Ecologie de <i>D. citri</i>	... id ...	3 ans
- Lutte biologique contre les autres insectes	... id ...	3 ans
- Introduction de nouvelles variétés	D. LAZO, I. GONZALES, V. BANDOJA, K. TAPALLA	20 ans
- Génétique-sélection	I. GONZALES, V. ADAJAR, A. DELA CRUZ	20 ans
- Porte-greffe	I. GONZALES, A. VERGARA	10 ans
- Sélection nucellaire	I. GONZALES, C. VINAS, U. ADAJAR	15 ans
- Fertilisation-techniques culturales	I. GONZALES, L. HONRADE, T. ALTAMIZANO, M. ZARA	10 ans
- Couverture du sol	... id ...	10 ans
- Densité de plantation et taille	I. GONZALES, V. BANDOJA A. VERGARA	12 ans
- Irradiation et substances mutagènes	I. GONZALES, C. VINAS, I. ALTAMIRANO, M. ZARA	10 ans
- Etude sur les causes du "Scaly Bark" ou "Psorosis-Like Disease"	M. NORA, A. ARMEDILLA	5 ans
- Etudes du "Seedling-Yellows"	L. MARTINEZ, M. NORA	4 ans
- Identification de virus induisant le Yellow-leaf	L. MARTINEZ et P. LACDAO	5 ans
- Gommose et porte-greffe	E. CORTEZ, M. NORA, A. ARMEDILLA	6-8 ans
- Souches de Tristeza	M. NORA, L. MARTINEZ, V. VILLAPANDO	5 ans
- Thermo-thérapie	... id. et P. CABELLO	5 ans
- Etudes sur le leaf-Mottle- Yellows	L. MARTINEZ, M. NORA, A. ARMEDILLA	5 ans

CONCLUSIONS GENERALES

L'AGRUMICULTURE JAPONAISE

Les efforts entrepris par le Japon depuis la fin de la dernière guerre ont permis à ce pays, en ce qui concerne le développement économique, d'accéder aux toutes premières places parmi les pays modernes.

L'agrumiculture a suivi le mouvement d'expansion générale : à l'heure actuelle, le Japon est le 2e pays producteur d'agrumes du monde.

Les conditions écologiques du pays ont imposé une agrumiculture quasi monospécifique : la mandarine 'Satsuma' occupe 83 p. cent des superficies consacrées aux agrumes.

En Corse, certaines conditions climatiques et édaphiques ne diffèrent pas notablement de celles du Japon.

De nombreux problèmes auxquels sont confrontés les agrumiculteurs nippons se retrouvent dans notre île. Certaines techniques développées au Japon peuvent être appliquées en Corse avec, naturellement, quelques adaptations.

L'AGRUMICULTURE A TAIWAN, A HONG-KONG ET AUX PHILIPPINES

Ces pays tropicaux ou subtropicaux possèdent une agrumiculture relativement peu développée. Il est peu probable qu'ils puissent se hisser à un niveau comparable à celui de leur voisin japonais.

Les participants à la Ve conférence de l'I.O.C.V. ont été particulièrement frappés par l'extension que prend une maladie à virus, apparentée sinon identique au Greening, qui sévit dans ces trois pays.

