

Symposium sur la lutte contre les diverses maladies à *Phytophthora*.

Marrakech, 28 au 30 avril 1982.

Données succinctes actuelles sur l'agrumiculture mondiale.

P.J. CASSIN*

INTRODUCTION

Sur une production mondiale de fruits (toutes espèces réunies) d'environ 300 millions de tonnes, les agrumes avec 56 millions de tonnes (19 p. 100), occupent la seconde place après les raisins de table et de cuve (24 p. 100) et devancent les bananes (13 p. 100) et les pommes (12 p. 100).

L'aire de culture des agrumes est très vaste puisqu'elle couvre une zone qui s'étend de l'équateur à des latitudes supérieures à 40°

Cependant, bien que les *Citrus* soient originaires des régions tropicales et semi-tropicales du sud-est asiatique, ce sont les pays situés entre les 20^{ème} et 40^{ème} parallèles qui fournissent environ 80 p. 100 de la production mondiale d'agrumes.

Cette répartition géographique est due à l'influence des conditions climatiques sur l'aspect et sur la qualité des fruits.

Les régions situées entre les latitudes 30-40° produisent des oranges intensément colorées et à peau facile à éplucher qu'apprécient les consommateurs européens et nord-américains (proche des tropiques, l'altitude compensant la latitude, les régions agrumicoles exportatrices d'oranges sont en situation élevée : Transvaal lat. 25°, alt. 600 à 1000 m).

* - Directeur technique Agrumes IRFA.
Station de Recherches agronomiques de Corse INRA-IRFA.
SAN GIULIANO - 20230 SAN NICOLAO (Haute Corse).

Aux latitudes inférieures à 30°, les pays de faible altitude ont une vocation pour produire d'une part, des oranges, des pomelos et des limes destinés à la fabrication de jus, d'huiles essentielles et autres produits issus de la transformation industrielle (Floride latitude 26 à 29° - Etat de Sao Paulo latitude 23°) et d'autre part, des limes et des pomelos de bonne qualité à consommer en frais.

PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS D'AGRUMES (12)

D'après les statistiques de la FAO, la production mondiale d'agrumes est passée de la campagne 1979/1980 à la campagne 1980/1981 de 51.450.000 tonnes à 55.700.000 soit une augmentation de l'ordre de 8 p. 100.

U.S.A.

Avec une production de 14.920.000 tonnes (26,8 p. 100 du tonnage mondial), les USA occupent la première place.

La Floride intervient pour 71 p.100 dans la production nord-américaine d'agrumes. Dans cet Etat, de climat semi-tropical, environ 85 p. 100 des 10 à 11 millions de tonnes de fruits sont transformés en jus (oranges 93 p. 100, mandarines, tangors, tangelos 46 p. 100, pomelos 62 p. 100, limes et citrons 55 p. 100).

La Floride et le Brésil sont les 2 plus grands pays exportateurs de jus d'agrumes. Par rapport au Brésil, la Floride est handicapée par une assez grande fréquence de

TABLEAU 1 - Production mondiale d'agrumes en 1980-1981 (en milliers de tonnes).

Pays	Oranges		Mandarines Clémentines		Citrons Limes		Pomelos		Total	
		p. 100		p. 100		p. 100		p. 100		p. 100
USA	10.700	27,6	760	10,1	760	15,5	2.700	60,0	14.920	26,8
Brésil	9.000	23,2	470	6,2	100	2,1	40	0,9	9.610	17,3
Japon	400	1,0	3.000	40,0	-	-	-	-	3.400	6,1
Espagne	1.700	4,4	970	12,9	300	6,1	10	0,2	2.980	5,4
Italie	1.800	4,6	360	4,8	800	16,3	-	-	2.960	5,3
Mexique	1.600	4,1	180	2,4	500	10,2	130	2,9	2.410	4,3
Inde	1.100	2,8	-	-	480	9,8	20	0,4	1.600	2,9
Israël	900	2,3	80	1,1	50	1,0	500	11,1	1.530	2,7
Argentine	720	1,9	220	2,9	400	8,2	170	3,8	1.510	2,7
Chine	920	2,4	260	3,5	80	1,7	150	3,3	1.410	2,5
Egypte	1.100	2,8	100	1,3	70	1,4	-	-	1.270	2,3
Turquie	700	1,8	140	1,9	200	4,1	20	0,4	1.060	1,9
Maroc	720	1,9	270	3,6	10	0,2	-	-	1.000	1,8
Grèce	600	1,5	40	0,6	180	3,7	-	-	820	1,5
Pakistan	510	1,3	200	2,7	60	1,2	-	-	770	1,4
Afrique du Sud	550	1,4	-	-	30	0,6	100	2,2	680	1,2
Equateur	500	1,3	30	0,4	20	0,4	60	1,4	610	1,1
Océanie	400	1,0	40	0,5	50	1,0	30	0,7	520	0,9
Algérie	300	0,8	150	2,0	10	0,2	-	-	460	0,8
Vénézuéla	370	1,0	-	-	-	-	-	-	370	0,7
Total des 20 plus grands producteurs	34.590	89,1	7.270	96,9	4.100	83,7	3.930	87,3	49.890	89,6
40 Autres pays	4.210	10,9	230	3,1	800	16,3	570	12,7	5.810	10,4
TOTAL MONDIAL	38.800	100	7.500	100	4.900	100	4.500	100	55.700	100
	(69,7 %)		(13,5 %)		(8,8 %)		(8,0 %)		(100 %)	
Bassin méditerranéen	8.380	21,6	2.200	29,3	1.720	35,1	540	12,0	12.840	23,0
	(65,3 %)		(17,1 %)		(13,4 %)		(4,2 %)		(100 %)	

gelées parfois très sévères (jusqu'à - 8° - 9°) qui détruisent une partie des récoltes et endommagent les arbres pour plusieurs années et peuvent parfois les détruire.

La Californie produit 23 p. 100 des agrumes nord-américains dont la majorité est consommée en frais (60 p. 100 des oranges, mandarines, tangors et tangelos, 90 p. 100 de pomelos).

	U.S.A. (en tonnes)	Floride	Californie Arizona	Texas
oranges	10.700.000	≠ 75 p. 100 (93 p. 100 pour jus)	≠ 22 p. 100 (41 p. 100 pour jus)	≠ 3 p. 100 (59 p. 100 pour jus)
mandarines tangors tangelos	760.000	≠ 70 P. 100 (46 p. 100 pour jus)	≠ 30 p. 100 (42 p. 100 pour jus)	
pomelos	2.700.000	≠ 70 p. 100 (62 p. 100 pour jus)	≠ 10 p. 100 (46 p. 100 pour jus)	≠ 20 p. 100 (46 p. 100 pour jus)
citrons limes	760.000	≠ 13 p. 100 moitié limes moitié citrons (55 p. 100 pour jus)	≠ 87 p. 100 (? pour jus)	
TOTAUX	14.920.000	≠ 71 p. 100	≠ 23 p. 100	≠ 6 p. 100

La Californie fournit 87 p. 100 des citrons produits aux USA.

La production texane, qui représente 6 p. 100 des agrumes nord-américains, est transformée en jus dans une proportion de 51 p. 100. Le Texas produit des pomelos (63 p. 100 du total) en particulier à chair rouge ainsi que des oranges (37 p. 100 du total). La variété d'orange 'Marss Early' est celle qui est la plus cultivée (48 p. 100).

BRESIL.

Le Brésil est le deuxième producteur d'agrumes du monde avec 9.610.000 tonnes.

Utilisation :

- industrie du jus ≠ 77 p. 100
- exportation ≠ 2 p. 100 (dans l'Etat de Sao Paulo, entre 600 et 700 m en culture intensive on obtient des fruits de bonne apparence et d'excellente qualité)
- consommation interne ≠ 21 p. 100.

JAPON.

La Japon se classe troisième avec une production de 3.670.210 tonnes dont 2.892.000 tonnes (79 p. 100 au total) de satsuma. Les agrumes sont cultivés sur 184.900 hectares.

La production japonaise a rapidement augmenté à partir de 1960.

1960	1.000.000 de tonnes
1966	2.000.000 de tonnes
1972	4.000.000 de tonnes

A partir des années 1970, une surproduction a entraîné une baisse des prix et une légère diminution des surfaces consacrées aux agrumes.

Actuellement, on cherche à diminuer la proportion des satsumas «communes» au profit de variétés plus précoces et plus tardives.

La culture sous abri de plastique chauffé ou non, se développe pour obtenir des fruits très précoces avant le mois d'octobre (d'ores et déjà 750 hectares, 35.000 tonnes).

Le Japon exporte 18.000 tonnes de fruits frais et 700.000 boîtes de quartiers de satsumas au sirop. Il importe 300.000 tonnes de pomelos, de citrons et d'oranges principalement des USA.

ESPAGNE.

Quatrième rang avec 2.980.000 tonnes.

L'Espagne est le premier producteur d'agrumes du bassin méditerranéen (23 p. 100 du total).

Ce pays, avec 1.745.000 tonnes exportées, est le premier exportateur non seulement du bassin méditerranéen mais aussi du monde.

Il est donc important de connaître l'orientation variétale qui est donnée à la composition du verger espagnol car elle reflète assez bien la gamme des types d'agrumes qui sont actuellement les plus appréciés par les pays importateurs.

- Préparation des plants pour la campagne 1981/1982 des pépinières espagnoles (tableau 2) (4).

Environ 3.600.000 plants :

74 p. 100 d'oranges

- oranges précoces 70 p. 100 dont Navels précoces 49 p. 100 (Newhall 57 p. 100 - Navelina 43 p. 100), Washington Navel 14 p. 100 et Salustiana 7 p. 100)

- oranges tardives 29 p. 100 dont Valencia late 22 p. 100 et Navelate 7 p. 100

17 p. 100 de mandarines

- clémentinier 71 p. 100 dont clémentinier 'Commun' 18 p. 100 et Oroval, Nules, Hernandina 53 p. 100.

- satsuma 20 p. 100

- kara 9 p. 100.

9 p. 100 de citronniers

0,6 p. 100 de pomelos.

ITALIE.

Cinquième rang 2.960.000 tonnes.

Consommation intérieure 65 p. 100.

Industrie : 21 p. 100 (oranges 380.000 tonnes, (citrons 225.000 tonnes)

- Exportation : 14 p. 100 (oranges 150.000 tonnes (citrons 250.000 tonnes)

MEXIQUE.

Sixième rang 2.410.000 tonnes.

Ce pays se distingue des autres pays producteurs par l'importance de sa production de limes.

Les plantations de limettiers occupent une surface de 68.000 hectares. Au cours de la campagne 1980-1981, la production s'est élevée à 550.000 tonnes (94 p. 100 de type 'Mexicain' et 6 p. 100 de type 'Bearss' 'Tahiti').

Les limes de type 'Mexicain' sont utilisées par l'industrie dans une proportion de 40 p. 100 (huiles essentielles, jus concentré, etc.).

**TABLEAU 2 - Groupe de travail de pépinières d'agrumes autorisées en Espagne.
10 pépinières autorisées.**

Plants des campagnes 1980 et 1981-1982.

	1980		1981-1982	
	nombre plants	p. 100	nombre plants	p. 100
Orangers				
- navel précoces	1.016.807	64	1.318.754	49
'Newhall'	(52 p. 100)		(57 p. 100)	
'Navelina'	(48 p. 100)		(43 p. 100)	
- 'Valencia late'	1.193.536	12	589.108	22
- 'Washington Navel'	180.862	11	368.681	14
- 'Salustiana'	131.205	8	181.969	7
- 'Navelate'	55.231	3	199.985	7
- 'Amer'	1.944	1	-	
Total :	1.579.585	100	2.666.497	100
	(70 p. 100)		(74 p. 100)	
Mandariniers				
Clém. 'Oroval'	133.266	32	220.303	35
Satsuma	108.466	26	95.171	15
Clém. 'Nules'	78.209	19	113.716	18
Clémentinier 'Commun'	64.630	15	112.390	18
'Kara'	31.337	7	55.480	9
Clém. 'Hernandina'	3.301	0,8	4.000	0,6
Satsuma 'Salzara'	753	-	-	-
Satsuma 'Clausellina'	239	-	28.655	5
Total :	420.311	100	629.715	100
	(19 p. 100)		(17 p. 100)	
Citronniers				
'Verna'	83.356	33	79.362	26
'Eureka'	82.410	33	89.821	29
'Lisbonne'	51.901	21	38.070	12
'Fino'	25.720	10	86.597	28
'Villafranca'	7.413	3	14.340	5
Total :	250.800	100	308.190	100
	(11 p. 100)		(9 p. 100)	
Pomelos				
'Marsh'	3.240	27	8.887	42
'Red blush'	8.722	73	12.357	58
Total :	11.962	100	21.244	100
	(0,5 p. 100)		(0,6 p. 100)	
TOTAL GENERAL	2.262.658		3.621.646	
			soit + 1.358.988	
			ou + 60 p. 100	
Surfaces approximatives (5 m x 5 m = 400 arbres/ha)	5.657 ha		9.054 ha.	

INDES.

Septième rang. 1.600.000 tonnes.

Avec une population de 683.800.000 habitants, toute la production d'agrumes est consommée à l'intérieur des

frontières indiennes.

ISRAEL.

Huitième rang. 1.530.000 tonnes qui se répartissent de

la façon suivante :

63 p. 100 d'oranges (variété 'Shamouti' : 40 p. 100 du total)

27 p. 100 de pomelos

7 p. 100 de mandarines, tangors et tangelos

3 p. 100 de citrons.

La production israélienne est stabilisée depuis une dizaine d'années à environ 1.500.000 tonnes.

60 p. 100 de la production est exportée (soit 23 p. 100 des exportations méditerranéennes).

Les exportations sont constituées de 45 p. 100 d'oranges 'Shamouti' et de 35 p. 100 de pomelos.

Les autres 20 plus grands producteurs sont les suivants :

- Argentine	1.510.000 tonnes	(7ème)
- Chine	1.410.000 tonnes	(10ème)
- Egypte	1.270.000 tonnes	(11ème)
- Turquie	1.060.000 tonnes	(12ème)
- Maroc	1.000.000 tonnes	(13ème)
- Grèce	820.000 tonnes	(14ème)
- Pakistan	770.000 tonnes	(15ème)
- Afrique du sud	680.000 tonnes	(16ème)
- Equateur	610.000 tonnes	(17ème)
- Océanie	520.000 tonnes	(18ème)
- Algérie	460.000 tonnes	(19ème)
- Vénézuéla	370.000 tonnes	(20ème)

Au cours de la dernière décennie, un nouveau grand pays agrumicole émerge. Il s'agit de Cuba qui devrait occuper la vingtième place.

En 1962-1963, l'agrumiculture de ce pays n'occupait que 10.000 hectares. En 1966, le gouvernement cubain a établi un projet de création de 270.000 hectares d'agrumes qui devraient avoir à terme un potentiel de production de l'ordre de 4 à 5 millions de tonnes pour approvisionner l'URSS et les pays d'Europe orientale, principalement en fruits frais (7).

En 1981, les plantations couvraient déjà une superficie de 130.000 hectares et la production était de 450.000 tonnes.

Les régions agrumicoles cubaines ont des pluviométries comprises entre 800 mm et 1.600 mm et sont situées à des altitudes de 0 à 100-200 m (région de Contramaestre 200 à 300 m spécialisée dans la culture de l'oranger 'Washington navel').

Composition variétale du verger cubain d'agrumes.

- orangers 65 p. 100 (environ 85 p. 100 de 'Valencia late' et 15 p. 100 d'oranges précoces et communes de types 'China' et 'Victoria')

- pomelos 10 p. 100 (surtout à l'île des Pins)

- mandariniers, tangors, tangelos, citronniers, limettiers 25 p. 100.

L'objectif initial de produire presque essentiellement des

fruits pour l'exportation est actuellement en cours de modification. En effet, il est maintenant envisagé de transformer une partie de la production (le pourcentage n'est pas encore déterminé).

QUELQUES CARACTERISTIQUES DE L'AGRUMICULTURE MEDITERRANEENNE

Le bassin méditerranéen fournit 24 p. 100 des agrumes du monde autant que les USA, mais on note des différences en ce qui concerne les proportions des espèces (6).

L'Espagne est le premier producteur d'agrumes du bassin méditerranéen : 23 p. 100 du total.

Ce pays est suivi dans l'ordre par l'Italie, Israël, l'Égypte, le Maroc et la Turquie qui produisent chacun plus d'un million de tonnes.

Le bassin méditerranéen produit les quatre grands groupes d'agrumes comme d'ailleurs les autres parties du monde, mais en quantités inégales :

- oranges	7.900.000 tonnes	64 p. 100
- mandarines	1.970.000 tonnes	16 p. 100
- citrons	1.800.000 tonnes	15 p. 100
- pomelos	670.000 tonnes	5 p. 100

Les débouchés de la production sont les suivants :

- consommation par les		
pays producteurs	6.085.000 tonnes	49 p. 100
- industrie	1.665.000 tonnes	13 p. 100
- exportation	4.590.000 tonnes	38 p. 100

Les pays qui transforment les plus grandes quantités sont dans l'ordre : Israël, l'Italie, l'Espagne et la Turquie.

Les pays méditerranéens exportent 4.590.000 tonnes d'agrumes soit 67 p. 100 des exportations mondiales qui se sont élevées à 6.870.000 tonnes en 1979.

L'Espagne avec 1.745.000 tonnes exportées est le premier exportateur non seulement du bassin méditerranéen mais aussi du monde.

Dans les exportations méditerranéennes au cours des 15 dernières années, il s'est opéré une profonde évolution dans le rapport «petits fruits»/oranges : (11).

- en 1963-1964, les petits fruits avec 272.100 tonnes (dont 47 p. 100 de clémentines), représentaient 9,9 p. 100 du total «petits fruits+ oranges»

- en 1978-1979, les petits fruits avec 842.400 tonnes (dont 59 p. 100 de clémentines) représentaient 23,9 p. 100 du total «petits fruits+ oranges».

La clémentine est devenue la variété principale du groupe des petits fruits.

TABLEAU 3 - Destinations des exportations du bassin méditerranéen en 1979-1980 (en milliers de tonnes).

Produits → Pays importateurs ↓	Satsumas Clémentines Mandarines	Oranges	Citrons	Pomelos	Total	p. 100
	RFA	275	503	94	78	950
France	260	509	78	45	892	20
U.K. et Irlande	82	259	28	76	445	10
Pays scandinaves	68	182	9	24	283	7
Pays Bas	68	158	8	15	249	5
Suisse, Autriche	49	120	27	19	215	5
Belgique, Luxembourg	42	109	8	14	173	4
Italie	3	-	-	30	33	-
Europe orientale	52	620	291	40	1003	22
Hors Europe	11	237	42	8	298	6
Total	910 (20 p. 100)	2697 (60 p. 100)	585 (13 p. 100)	349 * (7 p. 100)	4541	100

* - l'Europe a également reçu environ 100.000 tonnes de pomelos en provenance de pays américains (USA, Amérique centrale, Argentine, ...).

TABLEAU 4 - Production et commercialisation des clémentines en 1980-1981 (milliers de tonnes) (2)

Pays	total		répartition		
	tonnage	pourcentage	exportation	consommation intérieure	industrie
Espagne	442	49,9	331	106	5
Maroc	248	28,0	171	62	15
Italie	110	12,4	1	109	-
Corse	20	2,3	6	13	1
Israël	20	2,3	2	15	3
Algérie	20	2,3	-	20	-
Grèce	3	0,4	-	3	-
Chypre	2	0,2	1	1	-
Divers	20	2,3	-	20	-
Total :	885	100,00	512	349	24
Pourcentage	100		57,9	39,4	2,7

TABLEAU 5 - Importations françaises de fruits tropicaux et subtropicaux en 1980 (9).

	Variétés	pourcentage	tonnages	tonnages
	Exotiques	bananes	88,0	446.044
ananas		7,0	39.551	
avocats		4,5	24.031	(33 p. 100)
mangues, goyaves, papayes		0,5	2.433	
Agrumes	oranges	55,0	585.225	
	clémentines	20,0	217.933	
	citrons	11,5	117.448	1.061.216
	pomelos	11,0	114.329	(67 p. 100)
	mandarines	2,4	24.869	
	autres agrumes	0,1	1.412	
TOTAUX				1.573.275

LE MATERIEL VEGETAL UTILISE EN AGRUMICULTURE

Les principales variétés d'agrumes actuellement cultivées sont issues principalement de mutations spontanées ainsi que de semis et d'hybridation de hasard. Les types d'agrumes créés jusqu'à présent par les généticiens (mutations provoquées - hybridations dirigées) n'occupent qu'une place très modeste dans l'agrumiculture commerciale mondiale (exception : les porte-greffe issus de croisements dirigés et les lignées nucellaires).

Actuellement, la diversification et l'amélioration des performances du matériel végétal «agrumes» sont menées par plusieurs voies.

Amélioration sanitaire.

Elle a pour objectif l'utilisation de lignées indemnes de virus, viroïde et mycoplasme connus qui assurent une augmentation des rendements, une meilleure qualité des fruits et une longévité plus grande des arbres. Elles permettent aussi le greffage sur des porte-greffe plus performants.

Techniques utilisées :

- indexation sur plantes indicatrices et tests biochimiques (en particulier par la technique immunoenzymatique «ELISA» : (enzyme linked immunosorbent assay).
- sélection de lignées nucellaires des variétés polyembryonnées
- micro-greffage d'apex «in vitro» de variétés monoembryonnées et polyembryonnées
- thérapie.

Actuellement, la technique du micro-greffage d'apex «in vitro» joue un rôle de plus en plus important à l'échelle mondiale dans la régénération des variétés d'agrumes. Elle a le grand avantage sur la sélection de lignées nucellaires de ne pas induire comme cette dernière l'apparition de caractères de jeunesse indésirables tels que les épines. Le micro-greffage d'apex facilitera les échanges de matériel végétal entre les pays ainsi que la création de «banques de gènes» avec des lignées saines comme le préconise «l'International Board for Plant Genetic Resources» (IBPGR).

Amélioration génétique (8).

Mutations.

Dans le cadre de la diversification et de l'amélioration des performances du matériel végétal, la tendance actuelle concerne surtout la recherche au sein des très grands types d'agrumes tels que les navels, les valenciás, les clémentines des mutations spontanées qui ne modifient pas les caractères spécifiques et fondamentaux des variétés mais qui apportent un progrès dans certains domaines.

Par exemple :

- de l'avancement ou du retard de la maturité

- de la grosseur du fruit
- de la productivité et de la régularité des récoltes
- de la coloration de l'épiderme
- des teneurs en jus, en sucres et en acides.

Exemples de mutations :

- orangers :

'Navelina'	navel précoce
'Newhall'	navel précoce
'Tulegold'	navel
'Rohde red valencia'	
- mandariniers :

satsuma Okitsu wase	satsuma précoce, maturité octobre
satsuma Miyagawa	satsuma précoce, maturité octobre
satsuma 'Salzara'	maturité précoce
mandarine 'Tardive de Cicculi'	mandarine commune tardive
mandarine 'Avena apireno'	mandarine commune sans pépin
mandarine 'Temple Sue Linda'	
- Clémentiniers :

'Bekria'	} très précoce du Maroc
'Orobal'	
'Nules'	
'Hernandina'	
'Arrufatina'	
'Esbal'	} mutants espagnols soit précoces, tardifs, à gros fruits, productifs
'Guillerma'	
'Kuneyl'	
'Ristorcelli'	} mutants corses précoces
- Citronniers :

'Santa Teresa'	mutant de 'Feminello' plus résistant au Mal Secco.
----------------	--
- Limettiers :

'Mexicain' sans épine	mutant apparu récemment au Mexique. Ce mutant serait aussi productif que le limettier épineux. Les fruits seraient également aussi gros.
-----------------------	--

En ce qui concerne les mutations provoquées, une seule a permis d'obtenir une variété d'importance commerciale. Il s'agit du pomelo 'Star Ruby' créé par irradiation de graines (R.A. HENSZ TEXAS, 1959) ce pomelo contient dix fois plus de lycopène que les anciennes variétés les plus sanguines.

Hybridation.

Jusqu'à présent, les types d'agrumes que l'on suppose issus d'hybridations de hasard occupent une place plus importante dans l'agrumiculture commerciale que ceux obtenus par hybridations dirigées.

- Principaux types d'agrumes supposés issus d'hybridations de hasard :

- Tangor 'Ellendale' (mandarinier x oranger ?)
type de grosse mandarine tardive
- Tangor 'Ortanique' (mandarinier x oranger ?)

- type de grosse mandarine tardive
- Tangor 'Temple' (mandarinier x oranger ?)
type de grosse mandarine semi tardive
- Tangor 'Murcott' (mandarinier x oranger ?)
type de mandarine très tardive
- Citronnier 'Interdonato' (citronnier x cédrat ?)
type de citronnier plus résistant au Mal secco
- Citronnier 'Monachello' (citronnier x cédrat ?)
type de citronnier plus résistant au Mal secco

● Principaux hybrides obtenus par croisements dirigés

Jusqu'à présent, seuls certains hybrides à vocation de porte-greffe ont acquis une très grande importance économique en raison de leur tolérance à la Tristeza.

Porte-greffe :

- citrange 'Troyer' et 'Carrizo' (oranger Washington navel x *Poncirus trifoliata*) créés par E.M. SAVAGE et W.T. SWINGLE en 1909
- le citrumelo 'Swingle' ou '4475' (pomelo x *Poncirus trifoliata*) donne dans certains pays des résultats prometteurs.

Principaux hybrides créés par H.B. FROST entre 1915 et 1917 aux USA :

- Kara : satsuma 'Owari' x mand. 'King' 1915
- Kinnow : mand. 'King' x mand. 'Commune' 1915
- Wilking : mand. 'King' x mand. 'Commune' 1915

Principaux tangelos créés en 1931 aux USA :

- 'Minneola'
- 'Orlando' pom. 'Duncan' x mand. 'Dancy'
- 'Seminole'

Principaux hybrides créés en 1942 en Floride :

- 'Lee'
 - 'Nova'
 - 'Osceola'
 - 'Robinson'
 - 'Page'
- } 'Clémentine' x Orlando
- } Minneola x clémentine

Principaux hybrides créés en Californie en 1964

- 'Fairchild' clémentine x Orlando
- 'Fortune' clémentine x Dancy
- 'Fortune' clémentine x Ponkan

Principaux hybrides récents (3)

- mand. 'Mapo' mand. Commune x Pomelo 'Duncan' (Italie) hybride précoce
- mand. 'Palazzeli' clémentine x mand. king (Italie) hybride tardif
- mand. 'Sunburst' mand. Robinson x mand. Osceola (Floride)
- mand. 'Yafit' clémentine x mand. Wilking (Israël)
- mand. 'Norit' mand. King x mand. Temple (Israël)
- pom. 'Oroblanco' hybride triploïde de pamplemousse vrai x pomelo à pépins (Californie)

La régression de la polyembryonnie est un nouveau thème

d'étude des généticiens. En effet, la polyembryonnie gêne et limite considérablement les travaux d'hybridation surtout au sein d'une même espèce. En conséquence, jusqu'à présent, les hybrideurs n'ont pas cherché à croiser entre elles, par exemple, les variétés d'orangers ou des variétés de citronniers.

Lignées nucellaires.

La sélection nucellaire intervient principalement pour améliorer l'état sanitaire des variétés atteintes de maladies transmissibles. En principe, les lignées nucellaires ont les mêmes caractères génétiques que les vieilles lignées dont elles sont issues. Cependant, le «rajeunissement» leur confère fréquemment un comportement un peu différent qui justifie des appellations particulières permettant de les distinguer des vieilles lignées.

Exemples de quelques anciennes lignées nucellaires :

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| oranger 'Olinda Valencia' | H.J. WEBBER et L.D. BATCHELOR, 1939 |
| oranger 'Cutter Valencia' | H.S. FAWCETT, 1935 |
| oranger 'Frost Valencia' | H.S. FROST, 1915 |
| oranger 'Frost Washington' | H.B. FROST, 1916 |
| mandarinier 'Frost Dancy' | H.B. FROST, 1916 |
| citronnier 'Frost Lisbonne' | H.B. FROST, 1917 |

Les travaux concernant la mise au point de méthodes biochimiques pour identifier les plants issus d'embryons zygotiques et d'embryons nucellaires, sont de plus en plus nombreux.

LES MALADIES TRANSMISSIBLES (VIRUS - VIROÏDE - MYCOPLASME - BACTÉROÏDE) (3)

Nous n'évoquerons que celles qui font peser les plus graves menaces à l'agrumiculture mondiale.

La Tristeza.

Plusieurs faits nouveaux sont intervenus au sujet de cette grave maladie à virus.

- Diffusion par pucerons
jusqu'à une époque relativement récente, on considérait que seul le puceron noir tropical des agrumes *Toxoptera citricidus* était le vecteur du virus de la Tristeza le plus efficace. Actuellement, il est certain, en Espagne, en Californie, en Floride et en Israël que d'autres pucerons (en particulier *Aphis gossypii*), peuvent devenir des vecteurs très actifs.

- apparition de nouvelles souches plus virulentes du virus (5)
Dans certains pays, des associations «porte-greffe/variété» réputées tolérantes à la Tristeza deviennent sensibles à de nouvelles souches plus virulentes du virus. (La collection de la Station de Riverside sera arrachée au printemps 1982 en raison de sa contamination par la souche «Seedling yellows» de la Tristeza).

- détection rapide grâce à la technique immuno-enzymatique «ELISA».

Cette méthode permet de détecter les arbres malades lors de l'apparition d'un foyer de tristeza. En Israël, 600.000 arbres ont été contrôlés par le test «ELIZA», ce qui a permis d'éradiquer la maladie.

- prémunition.

Inoculation de souches faibles du virus aux espèces et variétés directement sensibles telles que limettiers et pome-los pour réduire le plus possible les effets des souches virulentes.

- la Tristeza en Méditerranée.

. Espagne : une partie importante du verger est contaminée par le virus de la Tristeza qui est diffusé naturellement.

. Israël : le foyer de Tristeza semble éradiqué. Il y avait eu une diffusion naturelle du virus.

. URSS, Turquie, Yougoslavie : des satsumas sont atteints de Tristeza. La diffusion naturelle du virus n'est pas confirmée.

Les porte-greffe tolérants à la Tristeza.

La liste des porte-greffe tolérants à la Tristeza est relativement longue. Ils sont très différents entre eux, en ce qui concerne :

- leur tolérance aux autres maladies transmissibles
- leur résistance ou leur sensibilité aux maladies fongiques
- leur comportement dans certains milieux édaphiques et écologiques
- leur influence sur la productivité des arbres et la qualité des fruits

chaque pays, en fonction :

- de ses conditions pédoclimatiques
- de l'état sanitaire de son matériel végétal
- de la destination de la production (fruit frais, industrie)
- du type de culture : extensif, intensif, avec ou sans irrigation

adopte tel ou tel porte-greffe
par exemple :

- Espagne (tableau 6) (4)

. citrange 'Troyer'	44 p. 100
. citrange 'Carrizo'	23 p. 100
. mandarinier 'Cléopâtre'	21 p. 100
. bigaradier	8 p. 100
. <i>Citrus macrophylla</i>	3 p. 100

- Brésil (industrie, culture souvent extensive sans irrigation)

. 600.000 ha - 150.000.000 d'arbres 90 p. 100 sur limettier 'Rangpur'

- Israël - nouveaux porte-greffe

. citrange 'Carrizo' et 'Troyer'
. citrumelo 'Swingle' (4475)

Stubborn.

Cette maladie à mycoplasme cause de graves dommages, principalement en Californie, au Maroc, en Turquie mais elle sévit dans bien d'autres pays d'une façon plus ou moins grave (Algérie, Syrie, Iraq, Egypte, etc.).

Les principaux thèmes d'études concernant le Stubborn sont :

- l'identification des cicadelles de chaque pays qui diffusent le mycoplasme *Spiroplasma citri*
- la lutte contre les cicadelles vectrices
- la détection par la technique «ELISA» de la présence de *Spiroplasma citri* chez les agrumes, les plantes hôtes et les cicadelles.

Greening.

Cette maladie est attribuée, à tort par certains auteurs, à un mycoplasme. L'étude de l'enveloppe de l'organisme associé au Greening a permis d'établir la nature bactérienne de cet organisme.

Le Greening sévit dans la plupart des pays agrumicoles d'Asie (Indes, Pakistan, Indonésie, Chine, Thaïlande, Philip-

TABLEAU 6 - Evolution dans l'utilisation des Porte-greffe en Espagne.

Porte-greffe	1972		1980		Total 9 années	
	nombre	pourcentage	nombre	pourcentage	1972 à 1980 inclus	
citrange 'Troyer'	97.954	16,43	992.463	43,86	5.484.271	36,48
citrange 'Carrizo'	-	-	531.103	23,47	1.556.921	10,36
citrumelo 4475	-	-	16.695	0,74	18.564	0,12
mand. 'Cléopâtre'	388.584	65,19	465.852	20,59	5.806.125	38,63
mand. 'Commune'	65.737	11,03	2.313	0,10	513.150	3,41
mand. 'Kinnov'	-	-	-	-	3.017	0,02
oranger de semis	4.847	0,81	3.168	0,14	96.073	0,64
bigaradier	38.974	6,54	181.815	8,04	1.185.755	7,89
<i>Citrus taiwanica</i>	-	-	275	0,01	59.365	0,40
<i>Citrus macrophylla</i>	-	-	68.974	3,05	305.906	2,03
<i>Citrus volkameriana</i>	-	-	-	-	1.767	0,01
Rough lemon	-	-	-	-	1.045	0,01
TOTAUX	596.096	100,00	2.262.658	100,00	15.031.959	100,00

pinces, etc.) mais aussi en Afrique du sud, à l'île de la Réunion et à l'île Maurice.

Le greening est diffusé par 2 psylles vecteurs : *Trioza erytreae* et *Diaphorina citri*.

A l'île de la Réunion, la lutte biologique contre *Trioza erytreae* a été couronnée de succès grâce à des lâchers d'un de ses ennemis naturels, *Tetrastichus dryi*, introduit d'Afrique du sud.

Toujours à l'île de la Réunion, actuellement on tente de lutter contre le psylle *Diaphorina citri* par des lâchers de *Tetrastichus radiatus* importés des Indes.

Outre la lutte contre les psylles vecteurs, les arbres malades peuvent être traités par des injections de tetracycline et par thermothérapie.

Blight (classé provisoirement dans les maladies «transmissibles»).

L'agent causal de ce très grave dépérissement reste toujours inconnu.

Les premiers arbres atteints de ce type de dépérissement ont été signalés dès 1874 en Floride.

Actuellement, le blight ou «Young tree decline», cause des dégâts considérables en Floride.

Jusqu'à présent, il n'existe que quelques tests (teneurs élevées en Zn dans le bois - circulation de l'eau dans les racines, etc.), qui permettent d'identifier le blight par rapport aux autres types de dépérissement.

Le blight est maintenant signalé au Brésil, en Uruguay, à Cuba et en Argentine.

En Floride, ce dépérissement qui semble plus fréquent sur Rough lemon que sur les autres porte-greffe, a provoqué un changement important dans l'utilisation des porte-greffe au cours des 30 dernières années.

MALADIES FONGIQUES ET BACTERIENNES

Nous n'évoquerons que les maladies causées par les attaques de *Phytophthora*, le mal secco et le citrus canker.

Phytophthora.

Au milieu du dix-neuvième siècle (vers 1850), l'introduction dans les cultures d'agrumes du *Phytophthora* a imposé l'usage du bigaradier. Depuis, la Tristeza originaire de l'Asie, a été diffusée dans de nombreuses régions agrumicoles dans lesquelles elle détruit les associations «bigaradier/variétés d'agrumes» (sauf citronnier et bergamotier).

Parmi les porte-greffe tolérants à la Tristeza, certains sont sensibles au *Phytophthora*.

Jusqu'à présent, la lutte contre les attaques de *Phytophthora* consistait :

- au choix de porte-greffe et de variétés suffisamment résistants
- au choix de sols bien drainés
- à des pratiques culturales appropriées pour limiter au maximum les attaques de *Phytophthora*.
- au curetage et à la désinfection des plaies.

L'apparition du Phoséthyl Al ouvre des perspectives nouvelles dans plusieurs domaines :

- culture de cédratiers obtenus par bouturage (cette espèce donne de mauvais résultats quand elle est greffée)
- culture d'arbres obtenus de semis : limettiers au Mexique - oranges 'Pineapple', 'Parson Brown' pour l'industrie en Floride, etc.
- utilisation de porte-greffe sensibles au *Phytophthora* mais qui ont des qualités agronomiques importantes : limettier 'Rangpur' (résistance à la sécheresse), mand. 'Cléopâtre' (résistance à la salinité), Rough lemon (rendements élevés - rustique dans des conditions de culture extensive), etc.
- greffages «bas» (qui permettent de meilleurs rendements) des variétés sensibles au *Phytophthora* (clémentinier, citronniers, orangers, etc.).

TABLEAU 7 - Pépinières floridiennes : utilisation des différents porte-greffe.

Porte-greffe	1952-1958 (en p. 100)	1979-1980 (en p. 100)
Rough lemon	63,0	pratiquement abandonné
Bigaradier	21,4	20,4
mand. 'Cléopâtre'	1,0	13,3
<i>Poncirus trifoliata</i>	-	2,9
citrange 'Carrizo'	-	40,9
Milan	-	9,7
citrumelo 'Swingle' (4475)	-	12,5

(la Tristeza a été découverte en Floride en 1951, mais elle devait y être présente depuis les années 1920).

Mal secco (10), causé par *Phoma tracheiphila*.

D'après P. SPINA, en Italie, sur une surface de 35.000 hectares cultivés en citronniers, la moitié des 20.000.000 arbres est affectée par le mal secco. Environ 1.000.000 d'arbres meurent chaque année. Les rendements moyens ont baissé jusqu'à 20 tonnes/hectare alors qu'en l'absence de la maladie ils peuvent atteindre 60 à 80 tonnes/hectare.

Le mal secco sévit en Italie, en Grèce, en Turquie, en Syrie, au Liban, en Israël, en Tunisie et dans la région de Menton.

Il cause les dommages les plus importants sur citronniers, cédratiers et limettiers mais il attaque aussi les autres espèces d'agrumes.

L'étude de la lutte contre le mal secco concerne les domaines suivants :

- recherche de clones moins sensibles : citronniers 'Santa Teresa', 'Monachello', 'Interdonato'
- recherche de porte-greffe induisant une meilleure résistance. Les espérances concernant le *Citrus volkameriana* ont été déçues.
- choix de techniques culturales qui réduisent les effets du mal secco.
- lutte chimique qui a été jusqu'à présent plutôt décevante. Cependant, le «Peltar» (Manèbe + thiophanate - méthyl) et l'imazalil ont donné récemment quelques résultats encourageants.

Citrus canker.

Maladie bactérienne causée par *Xanthomonas campestris* p.v. *citri*.

Cette grave affection est présente dans plusieurs pays agrumicoles : Japon, Indes et plusieurs autres états d'Asie, Argentine, Uruguay, Brésil, île de la Réunion, île Maurice, etc.

La maladie a été éradiquée de Floride et de la partie la plus intéressante de la zone agrumicole de l'Etat de Sao Paulo au Brésil.

Les pays méditerranéens sont, pour le moment, indemnes de «Citrus canker».

En raison de l'importance de cette maladie, il a été créé une organisation internationale pour s'en occuper : «International working group on citrus bacterial canker».

TECHNIQUES CULTURALES

Nous effectuons un rapide examen de quelques thèmes d'actualité.

Entretien du sol.

La non culture «sol nu» tend à se développer grâce à

l'apparition d'herbicides de plus en plus performant tels que le glyphosate.

Irrigation en particulier «localisée».

Les études récentes concernent en particulier le coefficient cultural appliqué à l'ETP ainsi que le pourcentage de la zone occupée par les racines humectées par l'irrigation.

En Israël, avec un coefficient cultural de 0,35 x ETP, il y a eu réduction du calibre des fruits.

Au Japon, la qualité des satsumas a été étudiée en fonction de l'alimentation en eau :

- amélioration de la grosseur des fruits : large satisfaction des besoins en eau entre juillet et novembre
- la coloration est améliorée quand il y a moins d'eau en septembre-octobre
- les teneurs en sucre sont plus élevées quand il y a moins d'eau d'octobre à novembre.

Substances de croissance.

Eclaircissage.

L'ANA qui donne de bons résultats n'étant pas homologuée pour les agrumes dans de nombreux pays, d'autres substances sont essayées :

- Gibberelline pendant l'initiation florale,
- Etéphon
- Figaron au Japon
- nouvelle substance sous numéro en Corse qui donne des résultats intéressants.

Amélioration de la nouaison.

Gibberelline en pleine floraison.

LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS

Les principaux thèmes d'études concernent :

- la lutte biologique,
- les problèmes posés par la résistance de certains ravageurs (en particulier les acariens) aux produits de traitement.

De nombreux pays ont adopté des méthodes de lutte «intégrée» dans lesquelles l'utilisation des huiles joue un grand rôle.

PROBLEMES APRES RECOLTE

Dans la plupart des pays, sont apparues des races de *Penicillium italicum* et de *Penicillium digitatum* résistantes au Benomyl, à l'orthophénylphénate, au thiabendazole et au benzimidazole. Une nouvelle substance, l'imazalil, a montré jusqu'à présent qu'aucune race de *Penicillium* lui était résistante.

L'imazalil a également un effet positif sur l'*Alternaria*.
Contre la pourriture brune des fruits, le phoséthyl Al et le métalaxyl seraient actifs.

COMMENTAIRES GENERAUX

Si l'on soustrait de la production mondiale de fruits (\neq 300 millions de tonnes) celle des raisins de cuve, les agrumes occupent avec une très large avance, la première place (56 millions de tonnes soit 19 p. 100).

Les agrumes sont cultivés d'une façon très moderne et très intensive dans plusieurs pays. Mais dans de nombreuses contrées, ils sont encore cultivés suivant des techniques empiriques souvent très extensives.

Les agrumes produits entre les latitudes 30° à 40° conviennent particulièrement aux exigences des consommateurs (fruits frais) des grands pays industriels d'Europe et d'Amérique du nord. Cependant, dans l'avenir du fait que les agrumes peuvent être facilement cultivés entre l'Equateur et les latitudes 25 à 30°, ils sont certainement appelés à se développer d'une façon importante dans cette zone au fur et à mesure de l'amélioration des conditions de vie des populations des pays tropicaux et semi-tropicaux du «tiers-monde».

Les travaux de recherches sur les agrumes s'intensifient dans de nombreux pays et les résultats acquis au cours de la dernière décade sont d'ores et déjà susceptibles d'apporter de profondes améliorations dans plusieurs domaines de la culture des agrumes.

- connaissance approfondie et meilleure maîtrise de la génétique des agrumes qui ouvrent de nouvelles perspectives dans l'obtention de variétés et de porte-greffe plus performants (résistance aux maladies transmissibles, fongiques et bactériennes - adaptation à des conditions climatiques tropicales, semi-tropicales et marginales «assez froides») - amélioration des rendements et de la qualité des fruits - création de nouveaux types d'agrumes, etc.

BIBLIOGRAPHIE

1. Anonyme. 1981.
Données statistiques sur la production mondiale d'agrumes. Bilan annuel.
Bulletin mensuel FAO Statistiques, fin 1981.
2. Anonyme. 1981.
Rubrique «Agrumes» : bilan annuel.
Marchés européens des Fruits et Légumes. Edition Agrumes et Bananes, fin 1981.
3. Anonyme. 1981.
Abstracts «1981 International Citrus Congress». Tokyo, novembre 1981.
4. Anonyme. 1982.
Plants des campagnes 1980 et 1981-1982.
Evolution dans l'utilisation des porte-greffe.
Groupe de travail de pépinières d'agrumes autorisées en Espagne, 1982.
5. BITTERS (W.P.). 1982.
Communication personnelle.
6. BLONDEL (L.). 1981.
L'agrumiculture méditerranéenne : Situation actuelle et perspectives
10ème Congrès international du CLAM (réunion au Brésil en juin 1981).

- dépistage plus rapide et plus fiable des arbres atteints de maladies transmissibles (virus, viroïde, mycoplasme, bactéroïde) : indexation sur plantes indicatrices, contrôles biochimiques (test ELISA entre autres).
- régénération des variétés atteintes de maladies transmissibles surtout par microgreffage d'apex *in vitro* et par thérapie
- meilleure connaissance :
 - des différents composants du virus de la Tristeza et de leurs vecteurs
 - du mycoplasme du Stubborn et de ses vecteurs
 - du bactéroïde du Greening et de ses vecteurs.
- mise au point de plusieurs nouvelles molécules chimiques utiles à l'agrumiculture, telles que :
 - phoséthyl Al pour lutter contre les différentes espèces de *Phytophthora*
 - glyphosate pour lutter contre plusieurs mauvaises herbes pérennes résistantes à de nombreux herbicides (*Cynodon dactylon*, *Cyperus* sp., *Convolvulus* sp., *Imperata cylindrica*, *Sorghum halepense*, etc.).
 - imazalil qui permettra de lutter contre les races de *Penicillium* résistantes au Benomyl, à l'orthophénylphénate, au thiabendazole et au benzimidazole.
 - gibberelline qui assure une meilleure nouaison (particulièrement utile pour les variétés auto-incompatibles telles que le clémentinier, le tangor 'Ortanique', les tangelos 'Minneola' et 'Orlando', etc.).
 - nouvelles substances d'éclaircissage pour améliorer le calibre des fruits, etc.
- progrès importants dans la lutte biologique de plusieurs ravageurs.
- système d'irrigation localisée qui permettent des économies d'eau.
- progrès et extension des méthodes de «non culture - sol nu» (à l'aide d'herbicides), etc.

7. CASSIN (P.J.). 1982.
Le choix des variétés d'agrumes et des sites pour les cultiver aux Caraïbes.
Séminaire technique du COLEACP aux Caraïbes, Martinique 1982.
8. HODGSON (R.W.). 1967.
Horticultural varieties of Citrus.
The Citrus Industry, vol. 1, 1967, p. 431-588.
9. NAVILLE (R.). 1980.
Chronique économique : Les fruits dans le monde : bilan annuel.
FRUITS, fin 1980.
10. SPINA (P.) et CUTULI (G.). 1982.
Travaux de recherches sur le mal secco réalisés récemment en Italie.
Colloque agrumicole, Menton 16-17 février 1982.
11. WITRAN (R.). 1979.
La production de clémentines dans le Bassin méditerranéen face au marché Européen.
Journées corses de la clémentine, 22-24 mars 1979.
12. WOLF (J.). 1979
Projections FAO pour les produits, 1985.
Agumes : projections de l'offre, de la demande et du commerce pour 1985.
FAO Réunion des membres et observateurs du Groupe inter-gouvernemental sur les agrumes, Rome 1979.