

Comportement des variétés d'agrumes dans les différentes régions de production.

P.J. CASSIN*

COMPORTEMENT DES VARIETES D'AGRUMES DANS LES DIFFERENTES REGIONS DE PRODUCTION.

P.J. CASSIN (IRFA).

Fruits, avril 1984, vol. 39, n° 4, p. 263-276

RESUME - Les agrumes, si on ne tient pas compte des raisins de cuve, occupent nettement la première place dans la production mondiale de fruits avec un tonnage moyen annuel d'environ 53 millions de tonnes. Les agrumes sont originaires des régions tropicales et semi-tropicales du sud-est de l'Asie. Leur diffusion au cours des siècles dans toutes les parties du monde situées entre l'Equateur et des latitudes légèrement supérieures à 40°, souvent de climats très différents de ceux de leur zone d'origine, a favorisé leur diversification en intensifiant considérablement la mutagénèse. Ce sont les influences des conditions climatiques sur les caractéristiques des fruits d'agrumes qui ont été déterminantes dans la répartition géographique de la culture des différentes espèces et variétés d'agrumes. Nous distinguons trois principales zones climatiques dans l'aire de culture des agrumes: a) zone située entre les latitudes 30° et 40° nord et sud - b) zone semi-tropicale entre les latitudes 22-23° et 28-29° nord et sud - c) zone intertropicale entre l'Equateur et les latitudes 22-23° nord et sud.

INTRODUCTION

Les agrumes, si on ne tient pas compte des raisins de cuve, occupent nettement la première place dans la production mondiale de fruits (tableau 1).

Les agrumes sont originaires des régions tropicales et semi-tropicales du sud-est de l'Asie et principalement des contrées qui constituent la «ceinture chaude» des contreforts de la chaîne himalayenne (Assam, Birmanie du nord,

Chine du sud ... etc.) approximativement entre les latitudes nord 15 et 25°.

Au cours des siècles, les agrumes ont été diffusés dans toutes les parties du monde situées entre l'équateur et des latitudes légèrement supérieures à 40°.

Actuellement, dans la production mondiale d'agrumes, la part des contrées d'origine des *Citrus* est relativement faible.

La diffusion des agrumes dans des régions de climats très différents de ceux de leur zone d'origine a favorisé leur diversification en intensifiant considérablement la mutagénèse.

* - Directeur technique Agrumes IRFA - Ingénieur à la SRA - Station de Recherches agronomiques de Corse INRA-IRFA (SRA) San Giuliano - 20230 SAN NICOLAO (Haute Corse)

Communication présentée à la Première Conférence mondiale de la Société internationale des Pépiniéristes d'Agurmes (Valencia - Espagne - 4 au 10 décembre 1983).

TABLEAU 1 - Données FAO du 20.7.83 (en tonnes)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Agrumes	51.084.000	49.673.000	50.960.000	56.057.000	56.094.000	53.296.000
Bananes	36.611.000	37.411.000	37.829.000	40.145.000	40.776.000	40.744.000
Pommes	30.572.000	32.429.000	36.363.000	33.799.000	33.351.000	39.506.000
Totaux fruits,raisins de cuve inclus	255.300.000	263.355.000	283.382.000	289.502.000	284.368.000	299.894.000

Au cours des 6 dernières années, la production moyenne des 3 principaux fruits a été :

Agrumes	53 millions de tonnes
Bananes	39 millions de tonnes (en lente progression)
Pommes	34 millions de tonnes (en assez forte progression)

Total tous fruits avec les raisins de cuves : 280 millions de tonnes (en progression puisqu'en 1982 : 300 millions de tonnes).

De tous les fruitiers, ce sont les agrumes qui ont l'aire de culture la plus étendue puisque cette dernière forme une ceinture autour de la terre entre l'équateur et les parallèles nord et sud d'environ 40°.

Ce qui est unique dans le domaine de l'arboriculture fruitière, c'est qu'une variété d'agrumes, par exemple l'orange 'Hamlin' peut être cultivée aussi bien en Corse à une latitude de 42° qu'à Belem au Brésil, très près de l'équateur. Cependant, sur cette variété, l'influence des conditions climatiques très différentes de ces deux régions, va être très marquée sur les caractéristiques des fruits tant externes telles que «forme», «couleur de l'épiderme», qu'internes telles que «adhérence de la peau», «texture et couleur de la pulpe», «teneurs en sucre et en acide», «saveur» ...

Ce sont les influences des conditions climatiques sur les caractéristiques des fruits d'agrumes qui ont été déterminantes dans la répartition géographique de la culture des différentes espèces et variétés d'agrumes.

DIVISION «CLIMATIQUE» SUCCINCTE DE L'AIRES DE CULTURE DES AGRUMES

Les types de climat excessivement variés qui règnent entre l'équateur et les latitudes nord et sud d'environ 40° peuvent être classés très schématiquement de la façon suivante :

Zone intertropicale (équateur aux latitudes 22-23° nord et sud).

De basse altitude

- . humide avec saison sèche très réduite ou nulle. (ex. région de Douala au Cameroun).
- . saison sèche bien marquée (ex. région d'Abomey au Bénin).
- . semi aride (pays du Sahel en Afrique occidentale).

D'altitude (moyenne à haute) par exemple en Afrique, le Zimbabwe, l'Ethiopie. En Amérique latine, les pays Andins tels que la Colombie, l'Equateur, le Pérou, etc.

Dans la zone intertropicale, en général, «l'été» est chaud et pluvieux et «l'hiver» est sec. Cependant, le nombre de mois «secs» est très variable suivant la situation géographique des contrées.

Les différences de températures entre l'été et l'hiver sont faibles et diminuent au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'équateur.

Les rythmes de la végétation des agrumes dépendent principalement de l'alternance des saisons «sèches» et des saisons «humides» qui régissent également les périodes de floraison.

Dans la zone intertropicale, les agrumes sont cultivés dans toutes les contrées sauf dans les régions de très hautes montagnes et dans les territoires désertiques sans ressources en eau.

Les oranges et les mandarines de «qualité tropicale» sont produites pour la consommation en frais «locale» ainsi que pour l'industrie. Les pomelos et les limes sont de bonne qualité (fruits frais pour la consommation locale, l'exportation et l'industrie).

Dans la zone intertropicale, en altitude, la qualité des oranges et des mandarines est nettement améliorée. On considère, d'une façon très approximative, qu'un gain en hauteur de 100 m équivaut à un degré de latitude supplémentaire.

Exemple : Au Zimbabwe la région de «Mazoe Citrus Estates» située à une latitude de 17,5° sud et à une altitude de 1 350 m correspond théoriquement à une contrée agrumicole localisée au niveau de la mer à des latitudes de 30-31°.

Zone semi-tropicale (latitudes 22-23° à 28-29° nord et sud).

Dans la zone semi-tropicale, en général l'été est chaud et pluvieux et l'hiver est sec et pas très froid.

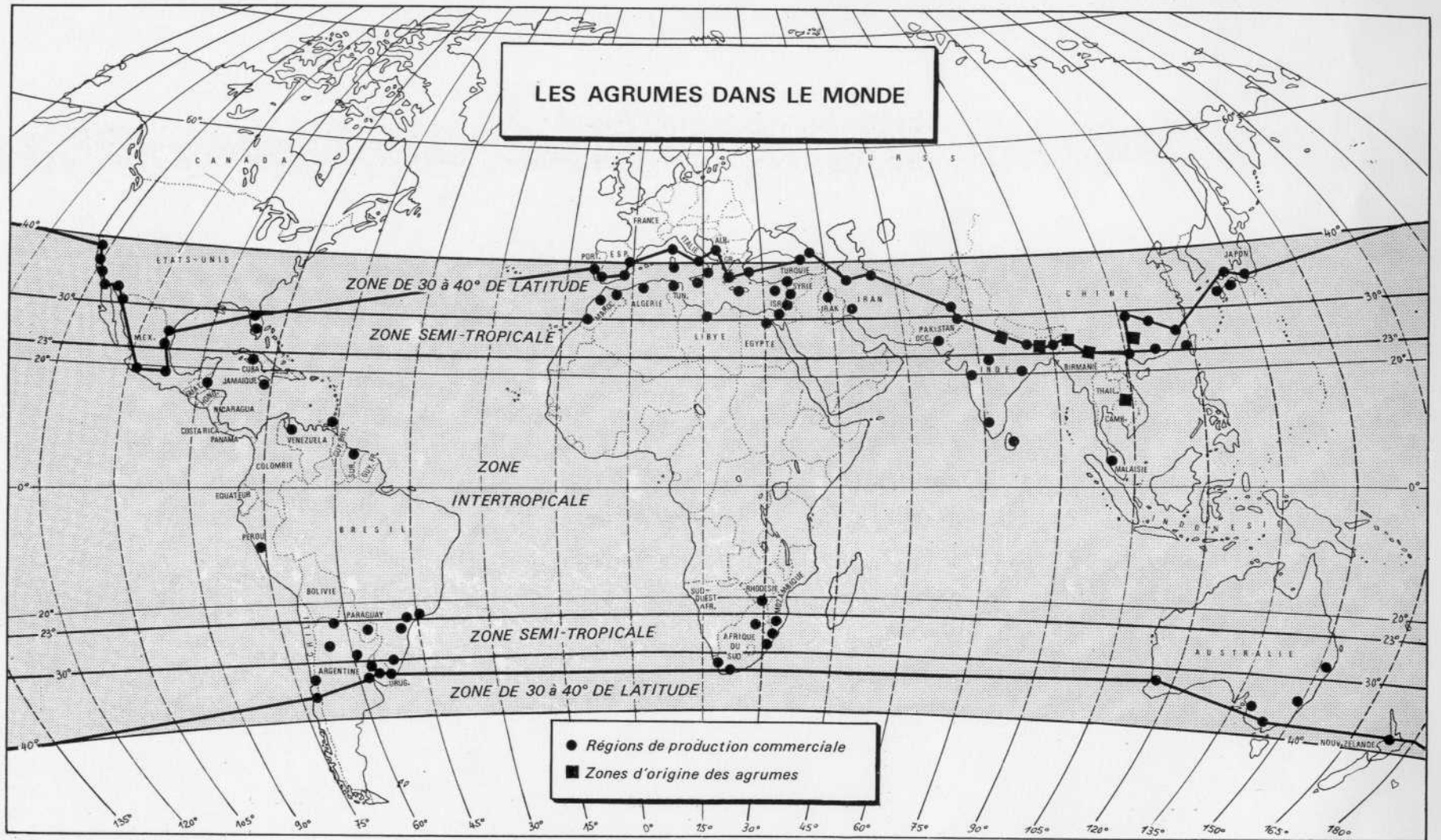
La floraison des agrumes est réglée par l'alternance de saison «froide» et de saison «chaude» et survient dans l'hémisphère nord en février-mars (Floride) et dans l'hémisphère

TABLEAU 2 - Positions géographiques des régions agrumicoles en relation avec leurs latitudes.

Lat.	Villes de régions agrumicoles	*	Zones climatiques
42	San Giuliano (Corse) - France - Lat. 42°17'N ; alt. 47 m		<p>ceinture agrumicole entre les latitudes 30 et 40° dans laquelle les climats sont principalement de types méditerranéen et californien</p> <p>- été chaud et sec - hiver froid et pluvieux oranges, mandarines et citrons principalement pour la consommation en frais</p> <p>régions agrumicoles japonaises : Wakayama - Lat. 34°N ; alt. 15 m Matsuyama - Lat. 34°N ; alt. 32 m (Lat. 31 à 35°N) de climat particulier : a) relativement froid en hiver b) 1200 à 3000 mm de pluies principalement de juin à septembre (50 % en 4 mois)</p>
41	Tarente (Pouilles), Italie - Lat. 40 1/2° ; alt. 20 m		
39	Valencia (Espagne) - Lat. 39 1/2° ; alt. 24 m		
	Arta (Epire) Grèce - Lat. 39°N ; alt. 30 m.		
38	Alicante, Espagne - Lat. 38 1/2° ; alt. 35 m		
	Messina (Sicile) Italie - Lat. 38° ; alt. 50 m		
37	Alger, Algérie - Lat. 37° ; alt. 58 m	(9)	
	Adana, Turquie - Lat. 37°N ; alt. 20 m		
	Kerikeri, Nouvelle Zélande - Lat. 37°S ; alt. 35 m	(10)	
36	Lindsay, Californie - Lat. 36°11'N ; alt. 120 m	(7-8)	
35	La Canée (Crète) Grèce - Lat. 35 1/2°N ; alt. 20 m		
34	Mechra Bel Kairi, Maroc - Lat. 34 1/2°N ; alt. 17-32 m		
	Santa Barbara, Californie, lat. 34°26'N ; alt. 31 m		
	Beyrouth, Liban - Lat. 34°N, alt. 33 m		
	Mildura, Australie - Lat. 34°S ; alt. 54 m		
33	Indio, Californie - Lat. 33°44'N ; alt. 3 m		
	Escandido, Californie, Lat. 33°07'N ; alt. 210 m (8)		
	Riverside, Californie - Lat. 33°57'N ; alt. 250 m (10)		
	Tempe, Arizona - Lat. 33°23'N ; alt. 360m (9)		
32	Yuma, Arizona - Lat. 32°37'N ; alt. 58 m		
	Rehovot, Israël - Lat. 32°N ; alt. 50 m		
	Grahamstown, Afrique du Sud - Lat. 32 1/2°S ; alt. 250 m (7)	(2-5)	
31			
30	Le Caire, Egypte - Lat. 30°N		
	Fairhope, Alabama - Lat. 30°33'N ; alt. 7 m		
	Agadir, Maroc - Lat. 30°N ; alt. 10 m	(3-6)	
29	Port Sulfur, Louisiane - Lat. 29°29'N ; alt. 2 m		
	Ocala, Floride - Lat. 29°13'N ; alt. 21 m	(4)	
28	Carrizo Springs, Texas - Lat. 28°32'N ; alt. 198 m (6)		
	Lake Alfred, Floride - Lat. 28°06'N ; alt. 55 m		
	Orlando, Floride - Lat. 28°33'N alt. 32 m		
27	Corrientes, Argentine - Lat. 27 1/2°S ; alt. 60 m		
	Lake Placid, Floride - Lat. 27°17'N ; alt. 27 m		
	Port Pierce, Floride - Lat. 27°25'N ; alt. 3 m		
26	Weslaco, Texas - Lat. 26°09'N ; alt. 34 m		
25	Homestead, Floride - Lat. 25°30'N ; alt. 3 m		
	General Teran (Nuevo Leon) Mexique - Lat. 25°N, alt. 383 m (4)		
	Brownville, Louisiane - Lat. 25°54'N ; alt. 5 m		
	Nelspruit, Afrique du Sud - Lat. 25 1/2° S alt. 610 m (5)		
24	Campinas, Brésil - Lat. 23°S ; alt. 720 m (3)		
23			
22			
21			
20			
19	Vera Cruz, Mexique - Lat. 19°N ; alt. 18 m		
18	Kingston, Jamaïque - Lat. 18°N ; alt. 33 m		
17	Mazoé citrus Estate, Zimbabwe - Lat. 17 1/2°S, alt. 1350 m (2)		
16			
15			
14	Bangkok, Thaïland - Lat. 14°N, alt. 3 m		
13	Lima, Pérou - Lat. 13°S ; alt. 111 m		
12			
11			
10	Sr George, Trinidad - Lat. 10 1/2°N, alt. 100 m		
9			
8			
7			
6	Paramaribo, Surinam - Lat. 6° ; alt. 10 m		
5			
4			
3	Palmira, Colombie - Lat. 3 1/2° N ; alt. 1006 m (1)		
2			
1			

* () situation géographique théorique correspondant au niveau de la mer en considérant qu'un gain en altitude de 100 m équivaut à un degré de latitude supplémentaire

LES AGRUMES DANS LE MONDE



phère sud en août-septembre (Brésil, Transvaal).

Les climats de type «semi-tropical» sont favorables à la production d'oranges pour l'industrie (Floride, Brésil) et de pomelos et de limes de qualité supérieure pour la consommation en frais et l'industrie (Floride, Texas).

Comme dans la zone intertropicale l'altitude améliore la qualité des oranges et des mandarines, c'est ce qui permet au Transvaal en Afrique du Sud (latitudes aux environs de 25° sud : altitude de 600 m à 800 m soit théoriquement au niveau de la mer une latitude équivalente à 30-32°) de produire pour l'exportation des fruits de qualité voisine de celles des oranges «méditerranéennes» et «californiennes».

Les deux ceintures agrumicoles situées entre les latitudes 30 et 40° nord et sud.

Dans ces zones, l'été est généralement sec et chaud et l'hiver pluvieux et froid : hémisphère nord : pays méditerranéen, Californie.

Hémisphère sud : en Australie vallée de la Murray ainsi que les districts de Victoria, Melbourne, Adelaïde et Perth, en Nouvelle Zélande, en Afrique du Sud à l'ouest du Cap, en Amérique du Sud au Chili.

Ces contrées produisent les meilleures oranges et mandarines pour la consommation en frais.

Les régions agrumicoles japonaises situées entre les latitudes 31 et 35° nord sont plus froides que celles de même latitude du bassin méditerranéen et de Californie. Au Japon, l'été est pluvieux (en 4 mois, de juin à septembre, environ 50 p. 100 des 1 200 à 3 000 mm annuels) et l'hiver est froid et relativement sec.

Les deux ceintures agrumicoles nord et sud situées entre les latitudes 30 et 40° peuvent être classées, en ce qui concerne le comportement des Citrus, en au moins 4 zones :

- zones semi-désertiques et désertiques (vallées Coachella et Imperiale en Californie)
- zone «chaude» entre 29-30° et 32-33° de latitude (Rehovot en Israël, Agadir au Maroc)
- zone «moyennement chaude» entre 33-34° et 38-39° de latitude (Santa Barbara en Californie, Mechra Bel Ksiri au Maroc, Mildura en Australie, Messina en Sicile, Valencia en Espagne)
- zone «la moins chaude» latitudes supérieures à 40° (Corse 42°, Sukhumi en Géorgie soviétique - 43°).

Chacune de ces zones a une vocation pour produire tels ou tels types d'agrumes.

Le tableau 2, dans lequel les positions géographiques de plusieurs régions agrumicoles sont indiquées par rapport à leur latitude, résume l'ensemble des données précédemment exposées.

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA VOCATION AGRUMICOLE DE CHACUNE DES DIFFERENTES ZONES CLIMATIQUES DE PRODUCTION

Ceintures agrumicoles situées entre les latitudes 30 et 40° nord et sud.

Zones les moins chaudes (latitudes supérieures à 40° et régions agrumicoles japonaises situées entre les latitudes 31 et 35°).

Ces régions étant situées à la limite de l'aire de culture des agrumes, au moins deux importants facteurs sont à prendre en compte :

le risque de gelées

- les «sommées de températures positives» (supérieures au zéro de végétation de 12,8°C des Citrus) relativement faibles. Elles sont en Corse de l'ordre de 1 300°C à 1400°C (extrêmes en 20 ans 1 030-1 660°C).

Ce qui nécessite :

- le choix d'espèces et variétés ainsi que de porte-greffe les plus résistants au froid.
- le choix de variétés et de clones précoces dont les fruits arrivent à maturité avant les éventuelles gelées de janvier-février dans l'hémisphère nord et de juillet et août dans l'hémisphère sud.

Ces régions ont surtout une vocation pour cultiver des mandariniers de différents types. En effet, d'une façon générale, le groupe des mandariniers se place bien dans l'échelle de classification de résistance au froid des différentes espèces de Citrus. De plus, les divers types de mandarinier produisent des fruits de bonne qualité dans les zones situées en bordure nord et sud de la «ceinture agrumicole» mondiale.

Principaux types précoces de mandarinier à cultiver :

- le satsuma [*Citrus unshiu* (MAK) MARC.]
 - . les variétés précoces telles que 'Owari' et les mutants très précoces 'Okitsu Wase', 'Miyagawa Wase', 'Miho Wase', 'Clausellina', etc.
- le clémentinier (*Citrus clementina* HORT. ex TAN) :
 - . la variété 'Commune' qui correspond au «SRA 63» de Corse et au «Fina» d'Espagne
 - . les mutants très précoces, comme 'Arrufatina', 'Bekria'
 - . les mutants plus «rustiques», plus productifs et à plus gros fruits comme 'Nules' et 'Oroval'.

Il est également possible de cultiver d'autres types de mandariniers et d'hybrides de mandarinier :

- maturité précoce :
 - . 'Page' (hybride : tangelo 'Minneola' x clémentine)

- 'Nova' (hybride : clémentine x tang. 'Orlando')
- maturité de «saison»
 - . mandarinier 'Commun' (*Citrus deliciosa* TEN.) et son mutant presque asperme 'Avena apireno'
- maturité tardive :
 - . «Tardive de Ciaculli» (mutant de mandarinier 'Commun')

Parmi les types de mandarinier et d'hybrides de mandarinier de maturité tardive peuvent être essayés sur une petite échelle :

- 'Malvasio' : excellente qualité organoleptique mais fruits de trop petit calibre.
- 'Kara' : (satsuma 'Owari' x 'King'). On reproche à cette variété de produire des fruits de qualité irrégulière.
- Tangor 'Murcott' : maturité très tardive. Cette variété a tendance à donner des récoltes qui alternent d'une année à l'autre.
- Tangor 'Ellendale' : a une excellente réputation en Australie, en Afrique du Sud et en Uruguay. Actuellement, il est pratiquement inconnu dans le bassin méditerranéen.

Quand dans les zones situées en bordure nord et sud de la «ceinture agrumicole» mondiale on entreprend de cultiver des variétés de maturité «de saison» ou «tardive», on prend le risque de perdre de temps en temps une partie ou la totalité des récoltes en raison des gelées de janvier-février ou d'obtenir des fruits d'une qualité et d'un calibre insuffisants quand la somme de températures «positives» annuelle a été trop faible (exemple : campagne 1980 en Corse avec seulement une somme de températures «positives» annuelle de 1 030°C).

En ce qui concerne le choix des types d'orangers à cultiver, il est assez limité. On recommande surtout :

- les navels :
 - . précoces : 'Newhall', 'Navelina', 'Skaggs Bonanza'
 - . de maturité normale : 'Washington'
 - . de maturité plus étalée : 'Navelate'
- orange blonde :
 - . 'Salustiana'
- oranges sanguines : 'Meiwa' :
 - . 'Tarocco' et 'Moro'
- oranges demi-sanguines :
 - . 'Sanguinello Moscato'
 - . 'Portugaise' ou 'Maltaise'

Au sujet des citronniers comme ils sont sensibles au gel, il faut rechercher les variétés les plus résistantes au froid et pouvant être greffées, dans la mesure du possible, sur des porte-greffe qui induisent une meilleure résistance aux basses températures.

- citronnier 'Villafranca' greffé sur *Poncirus trifoliata*

(association étudiée en Corse)

- citronnier 'Meyer' greffé sur *Poncirus trifoliata*. Il s'agit d'un type particulier de citronnier dont on suppose qu'il est issu d'une hybridation naturelle avec l'oranger comme parent.

Peuvent être également cultivés les Kumquats qui font partie des types d'agrumes les plus résistants au froid (mais leurs fruits ont la même sensibilité au gel que ceux des autres agrumes).

- kumquats à fruits sphériques 'Marumi' (*Fortunella japonica* (TH. S.W.))
- . 'Meiwa' (*Fortunella crassifolia* S.W.).
- kumquats à fruits oblongs
 - . 'Nagami' (*Fortunella margarita* (LOUR.) S.W.)

Zone «moyennement chaude» entre 33-34° et 38-39° de latitude.

C'est la zone où pratiquement toutes les espèces et variétés d'agrumes donnent d'excellents résultats, cependant avec une légère «réserve» en ce qui concerne les pomelos, les tangelos et les limes.

● Groupe des orangers.

- Navels.

- . Précoces : 'Newhall', 'Navelina', 'Skaggs Bonanza'
- . Maturité normale : les meilleurs clones de 'Washington'
- . Maturité plus étalée : 'Navelate'

- Blondes sans pépin :
 - . Précoce 'Salustiana'
 - . De «saison» : 'Maltaise Blonde'
 - . Tardive : 'Valencia late'

- Demi-sanguines :

- . 'Grosse Sanguine' (ou 'Double fine améliorée' ou 'Washington Sanguine') de moins en moins cultivée en Espagne mais encore des surfaces importantes en Algérie et au Maroc
- . 'Maltaise demi-Sanguine' : une des meilleures oranges mais elle n'acquière la plénitude de ses qualités que cultivée en Tunisie dans le Cap Bon (terrain sableux et eau chargée en NaCl)
- . 'Portugaise' encore très cultivée en Algérie
- . 'Sanguinella Moscato'

- Sanguines : 'Moro' et 'Tarocco'

● Groupe des mandariniers :

- . Satsuma (voir précédent chapitre)
- . Clémentine (voir précédent chapitre)
- . 'Commun' et ses mutants 'Tardivo di Ciaculli' et 'Avena Aperino'
- . 'Early Imperial' : mandarine précoce cultivée en Australie
- . 'Malvasio' : mandarine tardive, saveur agréable, mais petits fruits et présence de pépins.

● Groupe des hybrides de mandariniers .

- entre sous-espèces de mandariniers :
 - . 'Palazzeli' : (clémentine x King) : maturité tardive
 - . 'Kara' . (sats. 'Owari' x King) : déjà signalé
- entre mandarinier et oranger : tangors :
 - . 'Ellendale' : déjà signalé
 - . 'Murcott' : déjà signalé
- entre mandarinier et pomelo : tangelo :
 - . 'Mapo' (mandarinier 'Commun' x pomelo 'Duncan') : maturité précoce.
- entre mandarinier et tangelo :
 - . Page : (tang. 'Minneola' x clémentinier) - fruit précoce (déjà signalé).

● Groupe des citronniers [*Citrus limon* (L.) BURM.] : cette zone est très favorable à la production de citrons (Sicile, Espagne, Grèce ...) toutes les variétés sont susceptibles de donner de bons résultats : 'Eureka', 'Femminello', 'Fino Espagnol', 'Lisbonne', 'Villafranca', 'Vernia' ... Dans les pays où sévit la maladie du «mal secco» (*Phoma tracheiphila* PETRI), on utilise des variétés qui offrent une certaine résistance aux attaques du champignon 'Interdono', 'Monachello' et 'Santa Teresa'.

● Groupe des limettiers :

Les limes acides à gros fruits (*Citrus latifolia* TAN.) sont capables de donner de bons résultats sous les conditions climatiques de cette zone. Elles ont l'intérêt d'arriver à maturité précocement en septembre-octobre-novembre. Pratiquement il n'existe qu'un seul type de lime à gros fruits sous les noms de 'Bearss', 'Tahiti' et 'Persian'.

● Groupe des pomelos :

Leur culture est possible, mais dans cette zone climatique les fruits de pomelos ne sont que de qualité «moyenne» et les variétés sanguines se colorent insuffisamment, sauf le 'Star Ruby'.

● Le bergamotier (*Citrus bergamota* RISSO).

Cet agrume cultivé pour l'huile essentielle du zeste des fruits est originaire du sud de l'Italie où sont concentrées la plupart des plantations existant dans le monde.

Zone «chaude» entre 29-30° et 32-33° de latitude.

● Groupe des orangers :

- Navels : en général, dans cette zone, ce type d'oranger est peu cultivé (souvent rendement insuffisant et production de trop gros fruits assez grossiers).
- Blondes sans pépin :

. Shamouti : excellente variété quand elle est cultivée au Moyen Orient et particulièrement en Israël. Dans les autres contrées, elle donne des résultats souvent médiocres.

. Valencia late.

● Groupe des mandariniers :

. Clémentinier : donne des résultats différents d'une région à une autre : satisfaisants dans la vallée du Souss au Maroc et médiocres en Israël.

. 'Commun' : culture très importante en Egypte

. 'Dancy' : un peu cultivé en Israël.

● Groupe des hybrides de mandarinier :

- entre sous-espèces de mandarinier :
 - . 'Wilking' : (King x mand. 'Commun') avait donné de très bons résultats dans la vallée du Souss au Maroc
 - . 'Yafit' (clémentinier x mand. 'Wilking') : Israël.
 - . 'Norit' (mand. 'King' x mand. 'Temple') : Israël.

- entre mandarinier et oranger :

tangors :

- . 'Murcott' : à essayer
- . 'Ortanique' : déjà cultivé en Israël et à Chypre
- . 'Temple' : cultivé en Israël

- entre mandarinier et pomelo . tangelos

- . 'Minnelo' (pomelo 'Duncan' x mand. 'Dancy') : un peu cultivé en Israël
- . 'Orlando' (pomelo 'Duncan' x mand. 'Dancy')
- . 'Seminole' (pomelo 'Duncan' x mand. 'Dancy') : maturité très tardive.

● Groupe des pomelos :

Dans cette zone climatique, les pomelos sont de meilleure qualité que dans la précédente (exemple : production israélienne)

- blond sans pépin : 'Marsh'
- rose : 'Thompson'
- rouge : 'Shambar', 'Redblush', 'Ruby' } coloration moins bonne qu'en Floride et au Texas
- très rouge : 'Star Ruby'

● Groupe des citronniers :

Cultures peu importantes dans cette zone climatique.

● Groupe des limettiers :

- à petits fruits acides type 'Mexicain' (*Citrus aurantifolia*) - cultures très importantes en Egypte.
- à gros fruits acides sans pépin : type 'Bearss', 'Tahiti', 'Persian'. Les conditions climatiques de cette zone sont favorables à la culture de ce fruitier.

Zones semi-désertiques et désertiques.

Dans cette zone, le choix des variétés pouvant être cultivées est assez limité.

● Groupe des orangers :

Les orangers sous les conditions climatiques des régions semi-désertiques et désertiques, sont en général peu productifs. La variété la plus couramment utilisée est la 'Valencia late' qui donne des résultats acceptables.

A essayer : 'Marss Early', 'Trovita'.

● Groupe des mandariniers :

. 'Dancy'
. 'Clémentine'

● Groupe des hybrides de mandariniers :

- entre sous-espèces de mandarinier :
 - . 'Fortune' (clémentinier x Dancy)
 - . 'Fremont' (clémentinier x Ponkan)
 - . 'Kinnow' (King x Commune).
- entre mandarinier et oranger : tangor :
 - . 'Temple'
- entre mandarinier et pomelo : tangelos :
 - . 'Minneola' (mand. 'Commune' x pomelo 'Duncan')
 - . 'Orlando' (mêmes géniteurs que le précédent)
- entre mandarinier et tangelo :
 - . 'Fairchild' (clémentine x Orlando).

● Groupe des pomelos :

Tous les types de pomelos à pulpe blonde, rose, rouge à très rouge.

● Groupe des citronniers :

Lisbonne principalement (quand il y a un risque de gelée).

● Groupe des limettiers :

Types à petits fruits et à gros fruits acides quand il n'y a pas ou peu de risques de gel.

Zones semi-tropicales (latitudes 22-23° à 28-29° nord et sud).

Ces zones produisent surtout des oranges pour l'industrie (Floride, Brésil) et des pomelos et limes d'excellente qualité pour la consommation en frais et l'industrie (Floride, Texas). La Floride et le Brésil à eux deux produisent 18 à 20 millions de tonnes soit environ le tiers de la production mondiale d'agrumes.

Certaines régions situées en altitude comme le Transvaal en Afrique du Sud produisent des oranges de qualité qui sont exportées.

● Groupe des orangers :

- Navels
 - pas ou peu cultivés sous les conditions climatiques de cette zone (sauf en altitude comme au Transvaal et dans quelques secteurs au Brésil)
- Blondes sans pépin :
 - . 'Marss Early' : essentiellement cultivée au Texas
 - . 'Pera' : la grande variété industrielle du Brésil mais sensible à la Tristeza.
 - . 'Valencia late' : la plus importante variété d'oranger de cette zone climatique.
- Blondes à pépins :
 - Pour l'industrie en Floride. Elles ont des extraits secs solubles élevés :
 - . 'Parson Brown'
 - . 'Pineapple'
- Demi-sanguine :
 - . 'Tomango' en Afrique du Sud pour l'exportation

● Groupe des pomelos :

C'est dans cette zone climatique que sont obtenus les meilleurs fruits de pomelo (d'après W. GRIERSON pour avoir un rapport E/A élevé avec les pomelos il faut des nuits chaudes en hiver).

Les variétés rouges ('Redblush', 'Ruby') et très rouge ('Star Ruby') sont particulièrement bien colorées (Floride - Texas).

● Groupe des mandariniers :

. 'Commune' : (appelée 'Mexerica' au Brésil)
. 'Beauty' : cultivée en Afrique du Sud et en Australie
. 'Cravo' : variété uniquement cultivée au Brésil. Maturité précoce.
. 'Dancy' : une des plus importantes variétés de mandarine de cette zone climatique.
. 'Emperor' : cultivée en Afrique du Sud et en Australie.
. 'Ponkan' : très cultivée au Brésil, dans le sud-est asiatique et aux Indes.

● Groupe des hybrides de mandariniers :

- entre mandarinier et oranger : tangors :
 - . 'Ellendale' : cultivé au Transvaal et en Australie
 - . 'Murcott' : cultures importantes et excellents résultats au Brésil et en Floride
 - . 'Ortanique' : la culture est essayée avec des résultats encourageants au Transvaal et au Swaziland.
 - . 'Temple' : cultures relativement importantes en Floride.
- entre mandarinier et pomelo : tangelos :
 - . 'Orlando' : culture en Floride.
 - . 'Minneola' : culture en Floride.

- entre mandarinier et tangelo :

- . 'Osceola' (clémentinier x Orlando) : petites cultures en Floride
- . 'Robinson' (mêmes géniteurs que le précédent hybride) : petites cultures en Floride.
- . 'Page' : (Mineola x clémentinier) : petites cultures en Floride.

● Groupe des limettiers :

Les conditions climatiques de cette zone sont très favorables à la production de limes à petits fruits de type 'Mexicain' et à gros fruits de type 'Bearss', 'Tahiti', 'Persian', d'excellente qualité tant pour la consommation en frais que pour l'industrie.

● Groupe des citronniers :

La culture de cet agrume est encore peu importante dans la zone semi-tropicale. Cependant, depuis deux décennies, la Floride développe sur une assez grande échelle les plantations de citronniers (fruits destinés à l'industrie et à la consommation en frais).

Zone intertropicale (Equateur aux latitudes 22-23° nord et sud).

● Groupe des orangers :

Dans cette zone, en basse altitude, les oranges sont caractérisées par :

- un épiderme qui reste «verdâtre»
- une peau très adhérente
- des septas souvent assez coriaces
- des teneurs en extrait sec soluble et en acide relativement faibles du jus.

En altitude (Zimbabwe, Ethiopie, Pays Andins par exemple) la qualité des oranges est nettement améliorée.

- Navels :

donnent en général de mauvais résultats (entre autres défauts «granulation»), sauf en altitude élevée

- Blondes sans pépins :

- . 'Cadenera' : à essayer
- . 'Rotuna' : riche en extrait sec soluble, recommandée par W. REUTHER

- 'Valencia late' : principale variété à cultiver dans la zone intertropicale.

- Blondes à pépins :

Leurs teneurs relativement élevées en extrait sec soluble les rendent intéressantes pour la zone intertropicale :

- . 'Parson Brown'
- . 'Pineapple'

- Demi-sanguines :

Bien que leur pulpe reste «blonde» en milieu tropical, elles peuvent être intéressantes pour leur bonne qualité :

- . 'Portugaise'
- . 'Ruby'
- . 'Tomango'
- . 'Kwata 202' cultivée au Surinam.

● Groupe des mandariniers :

- . 'Commune'
- . 'Beauty'
- . 'Dancy'
- . 'Emperor'
- . 'Malvasio' : à essayer
- . 'Ponkan'

● Groupe des hybrides de mandarinier :

- entre mandarinier et oranger : tangors :

- . 'Murcott'
- . 'Ortanique' : originaire de la Jamaïque
- . 'Temple'

- entre mandarinier et pomelo : tangelos :

- . 'Orlando'
- . 'Minneola'
- . 'San Jacinto'

- entre mandarinier et tangelo :

- . 'Fairchild' (clémentine x Orlando)
- . 'Osceola' (mêmes géniteurs que le précédent hybride)
- . 'Page' (Minneola x clémentinier)

● Groupe des pomelos :

Les conditions climatiques qui règnent dans la zone intertropicale sont favorables à la qualité des fruits de pomelo et à une coloration satisfaisante des variétés «rose», «rouge» et «très rouge».

● Groupe des limettiers :

La zone intertropicale a une vocation indiscutable pour produire des limes à petits fruits de type 'Mexicain' et à gros fruits de type 'Bearss', 'Tahiti', 'Persian' d'excellente qualité. Au Mexique, les deux grandes régions productrices de limes de Veracruz et de Tecoman sont situées à des latitudes voisines de 18°. Un mutant «sans épine» de limettier à petits fruits est apparu au Mexique. Sa productivité et la grosseur des fruits seraient normales.

● Groupe des citronniers :

Cet agrume est peu cultivé dans la zone intertropicale. Il en existe quelques plantations dont les fruits sont destinés à l'industrie des huiles essentielles et des jus (région de Sassandra en Côte d'Ivoire).

● Le bergamotier :

Il existe quelques plantations de bergamotiers dans la région de Sassandra en Côte d'Ivoire pour la production d'huile essentielle.

REFLEXIONS SOMMAIRES SUR L'ORIGINE
DES VARIETES D'AGRUMES ACTUELLEMENT
LES PLUS CULTIVEES

Les plus importantes 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).

Aucune des variétés cultivées d'oranger, de bigaradier, de pomelo (une seule exception), de pamplemoussier, de cédratier, de citronnier et de limettier, n'a été obtenue artificiellement par des travaux d'hybridation ou de mutation induite.

Les plus importantes variétés de mandarinier et de «supposé» tangor, actuellement cultivées, sont aussi issues de mutations spontanées ainsi que de semis et d'hybridation de hasard.

. Mandariniers :
mandarinier 'Beauty'
mandarinier 'Clémentine' (*) (et ses mutants naturels tels que 'Arrufatina', 'Bekria', 'Nules', 'Oroval', etc.).
mandarinier 'Commun' (et ses mutants naturels tels que 'Avena Apirino', 'Tardivo di Ciaculli').
mandarinier 'Dancy'
mandarinier 'Emperor'
mandarinier 'Ponkan'
mandarinier 'Satsuma' (et ses mutants naturels tels que 'Miyagawa wase', 'Okitsu wase', 'Clausellina' et 'Salzara')

. Supposés tangors (?) (seraient éventuellement issus d'hybridations de hasard «oranger x mandarinier»):
tangor 'Ellendale'
tangor 'Murcott'
tangor 'Ortanique'
tangor 'Temple'

Quelques types d'agrumes obtenus par des travaux de généticiens :

- . pomelo : mutation «induite» par irradiation : pomelo 'Star Ruby'
- . quelques hybrides entre «sous-espèces» de mandariniers : *Citrus unshiu*, *Citrus nobilis*, *Citrus deliciosa*, *Citrus reticulata*.

. quelques hybrides entre mandariniers et pomelos : tangelos.

. quelques hybrides entre mandariniers et tangelos.

Dans le domaine des porte-greffe, l'hybridation a acquis beaucoup plus d'importance. Par exemple :

- . Hybrides entre *Poncirus trifoliata* et oranger : citranges
- et entre *Poncirus trifoliata* et pomelo : Citrumelo.

LIEUX D'APPARITION DE CERTAINS TYPES
D'AGRUMES ET LEURS FACULTES OU NON
A S'ADAPTER A D'AUTRES CONDITIONS
PEDOLOGIQUES ET CLIMATIQUES QUE CELLES
DE LEURS REGIONS D'ORIGINE

Certaines variétés et lignées d'agrumes ont des facultés d'adaptation très larges aux diverses conditions pédologiques et climatiques qui règnent entre l'équateur et les latitudes 40° nord et sud, telles que la mandarine 'Commune' et à l'opposé d'autres types d'agrumes comme l'orange 'Shamouti', qui ne donnent des résultats satisfaisants que dans des zones étroitement limitées ayant des caractéristiques de milieu particulières.

La connaissance des lieux d'apparition de quelques variétés et hybrides, fournit une première indication sur les types de zones pédologiques et climatiques dans lesquels ces variétés sont le plus susceptible de donner des résultats satisfaisants sans préjuger de leurs facultés d'adaptation à d'autres «milieux».

Pour simplifier les informations concernant les lieux d'apparition, les codes suivants seront utilisés :

- «A» : deux ceintures agrumicoles situées entre les latitudes 30 et 40° nord et sud
- . «A1» : zone «la moins chaude» : latitudes supérieures à 40°
- . «A2» : zone «moyennement chaude» : latitudes entre 33-34° à 38-39° nord et sud
- . «A3» : zone «chaude» : latitudes entre 29-30° et 32-33° nord et sud
- . «A4» : zone semi-désertique et désertique.

«B» : zone semi-tropicale : latitudes 22-23° à 28-29° nord et sud

«C» : zone intertropicale : équateur aux latitudes 22-23° nord et sud

(*) - Plusieurs botanistes et généticiens des agrumes tels que H.J. WEBBER, T. TANAKA et H. CHAPOT, pensaient que le mand. 'Clémentine' est issu d'un semis de «hasard» avec ou non, au préalable, une hybridation «naturelle» (lieu de découverte : Orphelinat de Misserghin en 1902) et non d'un croisement «dirigé» réalisé par le Père Clément RODIER (1839-1904) entre mand. 'Commun' et le bigaradier 'Granito'.

Mandariniers.

- . 'Beauty' «B» Australie, Queensland.
- . 'Clémentine' - «A2» Algérie.
- . 'Commun' - «A2» Italie.
- . 'Dancy' «B» Floride.
- . 'Emperor' «A3» Australie, New South Wales.
- . 'Early Imperial' - «A3» Australie, New South Wales.
- . 'Ponkan' - «B» Chine (certains pensent Indes ?)
- . 'Satsuma' - «A1» Japon - Classification «A1» bien que les zones agrumicoles de ce pays soient situées entre les latitudes 31 et 35° (A2). La mandarine chinoise 'Wenzhou' est le véritable ancêtre de la satsuma japonaise. La zone d'origine et de culture de la mandarine 'Wenzhou' en Chine est située entre les latitudes 22 et 30° («B» dans notre classification).

Tangors naturels.

- . 'Ellendale' «B» Australie, Queensland.
- . 'Murcott' «B» Floride.
- . 'Ortanique' «C» Jamaïque.
- . 'Temple' «C» Jamaïque.

Hybride naturel de pomelo.

- . 'Ugly' «C» Jamaïque.

Hybride de pamplemousse.

- . 'Oroblanco' «A2» Californie, Riverside.
(pamplemousse x pomelo à graines tétraploïde)
'Oroblanco' est un triploïde - Précoce.

Tangelos.

- . 'Mapo' «A2» Italie (mand. 'Commun' x pom. Duncan) précoce
- . 'Minneola' «B» Floride (pom. 'Duncan' x mand. 'Dancy') demi-saison
- . 'Orlando' «B» Floride (pom. 'Duncan' x mand. 'Dancy') précoce
- . 'San Jacinto' «A4» Californie Indio (pomelo ? x mand. ?)
- . 'Seminole' «B» Floride (pom. 'Duncan' x mand. 'Dancy') - tardif.

Hybrides de mandarinier.

- . 'Bower' «B» Floride (clémentinier x tang. 'Orlando') - précoce
- . 'Encore' «A2» Californie - Riverside (mand. 'King' x mand. 'Commun') tardif
- . 'Fairchild' «A4» Californie - Indio (clémentine x tang. 'Orlando') - précoce
- . 'Fortune' «A4» Californie - Indio (clémentine x mand. 'Duncan') - tardif
- . 'Fremont' «A4» Californie - Indio (clémentine x mand. 'Ponkan') - précoce

(hybride créé en Floride mais sélectionné à Indio)

- . 'Frua' «A2» Californie - Riverside (mand. 'King' x mand. 'Dancy') - précoce
- . 'Honey' «A2» Californie - Riverside (mand. 'King' x mand. 'Commun') - précoce
- . 'Kara' «A2» Californie - Riverside (satsuma 'Owari' x mand. 'King') - tardif.
- . 'Kinnow' «A2» Californie - Riverside (mand. 'King' x mand. 'Commun') - demi-saison.
- . 'Lee' «B» Floride (clémentine x tang. 'Orlando') - précoce
- . 'Michal' «A3» Israël (clémentine x ?) - précoce
- . 'Norit' «A3» Israël (mand. 'King' x tangor 'Temple') - tardif
- . 'Nova' «B» Floride (clémentine x tang. 'Orlando') - précoce
- . 'Osceola' «B» Floride (clémentine x tang. 'Orlando') - précoce
- . 'Page' «B» Floride (tang. 'Minneola' x clémentine) - précoce
- . 'Palazelli' «A2» Italie (clémentine x mand. 'King') - tardif
- . 'Pixie' «A2» Californie - Riverside (mand. 'King' x mand. 'Dancy') - tardif
- . 'Robinson' «B» Floride (clémentine x tang. 'Orlando') - précoce
- . 'Sunburst' «B» Floride (mand. 'Robinson' x mand. 'Osceola') - précoce
- . 'Wilking' «A2» Californie (mand. 'King' x mand. 'Commune') - tardif
- . 'Yafit' «A3» Israël (clémentine x mand. 'Wilking') - demi-saison.

**PERIODE DE «PLEINE» FLORAISON DES AGRUMES
DANS LEURS DIFFÉRENTES ZONES CLIMATIQUES
DE CULTURE**

(régions situées au niveau de la mer)

Principales zones climatiques	hémisphère nord	hémisphère sud
+ «A» : deux ceintures agrumicoles situées entre les latitudes 30 et 40° nord et sud		
. «A1» : zone «la moins chaude» : latitudes supérieures à 40° nord et sud	mai	novembre
. «A2» : zone «moyennement chaude» : latitudes entre 33-34 à 38-39° nord et sud	avril	octobre
. «A3» : zone «chaude» : latitudes entre 29-30 et 32-33° nord et sud	mars	septembre

+ «B» : zone semi-tropicale : latitudes 22-23 à 28-29° nord et sud	février-mars	août- septembre
+ «C» : zone intertropicale : équateur aux latitudes 22-23° nord et sud	janvier- février-mars si saison sèche en novembre - décembre-janvier-février maximum sans irrigation mi-novembre à janvier reprise irrigation * à partir mi-janvier	juillet-août septembre si saison sèche en mai-juin-juillet-août maximum sans irrigation mi-mai à mi-juillet reprise irrigation * à partir mi-juillet

* - même technique que celle du «forçage» du citronnier en Sicile pour obtenir des citrons «Verdelli».

ECART «PLEINE FLORAISON - DEBUT MATURITE» DES AGRUMES DANS LEURS DIFFERENTES ZONES CLIMATIQUES DE CULTURE

Entre la température correspondant au «zéro de végétation» des agrumes de 12-13° et la température optima de croissance de 25-26° l'activité végétative augmente progressivement. Puis au-delà de 25-26° l'activité décroît pour stopper à partir d'environ 35-38°.

Dans les deux ceintures agrumicoles mondiales situées entre les latitudes 30° et 40° nord et sud bien que pendant les mois de décembre, janvier et février (juin, juillet et août dans l'hémisphère sud) les températures soient inférieures ou seulement très légèrement supérieures au «zéro de végétation» de 12-13°C, les processus de la maturation des fruits des variétés de «demi-saison» et «tardives» ne sont pas stoppés.

En Corse, il a été constaté que la maturation des fruits d'agrumes continue à évoluer à des températures moyennes mensuelles de l'ordre de 7-8°C.

Le calcul des sommes de températures «positives» (supérieures à 12,8°C) ne permet donc pas d'évaluer d'une façon satisfaisante les écarts «pleine floraison - début de maturité» des fruits d'agrumes dans les différentes régions de production.

Cependant d'après les données disponibles on peut schématiser très approximativement de la façon suivante les variations des écarts «pleine floraison - début de maturité» d'une variété cultivée dans des différentes zones climatiques qui règnent entre l'équateur et les latitudes 40° nord et sud.

Exemple : type d'agrumes de «demi-saison», cultivé dans la zone «moyennement chaude» entre 33-34° et 38-39° de latitude d'un pays du bassin méditerranéen.

. pleine floraison : mi-avril
. début de maturité : mi-janvier
. écart «pleine floraison - début de maturité» : 9 mois

(régions situées au niveau de la mer et indice de maturité des fruits E/A = 8).

Principales zones climatiques	Ecart «pleine floraison - début maturité»
«A» : deux ceintures agrumicoles situées entre les latitudes 30 et 40° nord et sud	
. «A1» : zone «la moins chaude» : latitudes supérieures à 40° nord et sud	9,5 - 10 mois
. «A2» : zone «moyennement chaude» : latitudes entre 33-34° à 38-39° nord et sud	9 mois
. «A3» : zone «chaude» : latitudes entre 29-30° et 32-33° nord et sud	8 - 8,5 mois
«B» : zone semi-tropicale : latitudes 22-23° à 28-29° nord et sud	7 - 7,5 mois
«C» : zone intertropicale : équateur aux latitudes 22-23° nord et sud	6 - 6,5 mois

CONCLUSION

L'ensemble des genres (*Citrus*, *Fortunella*, *Poncirus*), espèces et variétés qui constitue le «monde» des agrumes, présente d'une part, en ce qui concerne leurs fruits, une extraordinaire diversité de formes, d'aspects, de couleurs, de saveurs, d'usages et d'autre part, au sujet des plantes, une exceptionnelle faculté d'adaptation à presque tous les

types de climats qui règnent entre l'équateur et les latitudes nord et sud un peu supérieures à 40°.

La grande souplesse d'acclimatation des agrumes à une gamme très étendue de conditions de milieu se traduit par des modifications notables du comportement et de la phy-

siologie des plantes (initiation florale, cycle annuel de végétation, etc.) ainsi que par des variations souvent très importantes de l'aspect et de la composition des fruits.

Tous les avantages que présentent les agrumes dans les domaines de la diversité, de l'adaptation et des qualités organoleptiques, médicales et de conservation des fruits, en font les premiers arbres fruitiers du monde.

BIBLIOGRAPHIE

1. BAIN (F.M.). 1949.
Citrus and climate.
Calif. Citrog., 34, 382, 412-414, 426, 448-449.
2. BARNARD (C.). 1946.
Climate and the distribution of Citrus.
Aust. Inst. Agr. Sci. Jour., 12, 134-138.
3. BONO UBEDA (R.), FERNANDEZ DE CORDOVA O'CONNOR (L.) et SOLER AZNAR (J.). 1982.
Arrufatina, Esbal y Guillermina, tres mutaciones de clementina aparecidas recientemente en España,
Levante Agrícola, n°241-242.
4. CASSIN (J.), BOURDEAUT (J.), FOUQUE (A.), FURON (V.), GAILLARD (J.P.), LEBOURDELLES (J.), MONTAGUT (G.) et MOREUIL (C.). 1969.
The influence of climate upon the blooming of Citrus in tropical areas.
In : H.D. Chapman (ed.) *Proc. First Intern. Citrus Symp.*, 1, 315-323. *Univ. of Calif., Riverside, Calif.*
5. CASSIN (J.). 1983.
Diversification agrumicole et travaux de la Station de Recherches agronomiques de San Giuliano en Corse.
Convegno Internazionale Paterno (Catania).
6. CONTINELLA (G.). 1983.
Observazioni sull'evoluzione della maturazione dei frutti di alcune cultivar di clementine.
Convegno Internazionale Paterno (Catania).
7. COOPER (W.C.), PEYNADO (A.), FURR (J.R.), HILGEMAN (R.H.), CAHOON (G.A.) et BOSWELL (S.B.). 1963.
Tree growth and fruit quality of Valencia oranges in relation to climate.
Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 82, 180-192.
8. CRESCIMANO (F.G.). 1954.
Il mandarino "Tardivo di Ciaculli".
Riv. Ortoflorofrutt. It., 38, 181-187.
9. DEVAUX (R.). 1981.
New cultivars of clementine mandarin in Morocco.
Proc. Int. Soc. Citriculture, 101-102. Japon.
10. FURR (J.R.). 1969.
Citrus breeding for the arid South-western United States.
Proc. First Internat. Citrus Symp., vol. 1, 191-197.
11. GONZALEZ-SICILIA (E.). 1968.
El cultivo de los agrios.
3. edición, Editorial Bello. Valencia.
12. GUARDIOLA (J.L.), ZARAGOZA (S.), BONO (R.) et MEDINA (F.). 1973.
Características del fruto y de la planta de cinco mutaciones de satsuma.
Proc. int. Soc. Citriculture, Murcia.
13. HEARN (C.J.). 1979 a.
'Sunburst' citrus hybrid.
Hort. Science, 14, 761-762.
14. HENSZ (R.A.). 1971.
'Star Ruby', a new deep-red-fleshed grapefruit variety with distinct tree characteristics.
J. Rio Grande Valley Hort. Soc., 25, 54-58.
15. HENSZ (R.A.). 1978.
'Ray Ruby' grapefruit, a mutant of 'Ruby Red', with redder flesh and peel color.
J. Rio Grande Valley Hort. Soc., 32, 39-41.
16. HODGSON (R.W.). 1967.
Horticultural varieties of Citrus.
The Citrus Industry, vol. 1, 507-509.
ed. W. REUTHER. *Univ. of Calif. Div. Agr. Sci., Berkeley*.
17. IWASAKI (T.), NISHIURA (M.) et OKUDAI (N.). 1966.
New Citrus varieties Okitsu-Wase and Miho-Wase.
Bul. Hort. Res. Sta. Japan (Ser. B), 6, 83-93 (in Japanese with English summary).
18. JONES (W.W.) et CREE (C.B.). 1965.
Environmental factors related to fruiting of Washington navel oranges over a 38-year period.
Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 86, 267-271.
19. KETCHIE (D.O.). 1969.
The effect of high temperature on Citrus.
In : Chapman, H.D. (Ed.) *Proc. First Intern. Citrus Symp.*, 1, 267-270. *Univ. of Calif. Riverside Calif.*
20. KURIHARA (A.). 1969.
Fruit growth of satsuma orange under controlled condition.
I. Effects of preharvest temperature on fruit growth, color development, and fruit quality in satsuma orange.
Bul. Hort. Res. Sta. Japan, Ser. A, n° 8, 15-30.
21. KURIHARA (A.). 1971.
Fruit growth of satsuma orange under controlled condition.
II. Effects of night temperature on the fall on fruit growth, color development, and fruit quality of satsuma orange.
Bul. Hort. Res. Sta. Japan, Ser. A, n° 10, 29-37.
22. LONG (W.G.) et SUNDAY (M.B.). 1962.
Seasonal changes in Florida 'Murcott Honey' oranges.
U.S. Dept. Agr. Tech. Bull. n° 1271, 39 p.
23. LOPEZ ALCAIDE (J.). 1964.
La clementina Oroval.
Levante Agrícola, n° 29.
24. Mc CARTY (C.D.), KEMPER (W.C.) et HIELD (H.Z.). 1965.
Mandarin, tangelo and tangor maturity studies, 1963-64 season.
Calif. Citrog., 50, 122, 134-136, 138-139.
25. MENDEL (K.). 1969.
The influence of temperature and light on the vegetative of Citrus trees.
In : Chapman H.D. (ed.) *Proc. First Intern. Citrus Symp.*, 1, 259-65. *Univ. of Calif., Riverside, Calif.*
26. MEREDITH (F.I.) et YOUNG (R.H.). 1969.
Effect of temperature on pigment development in Red Blush grapefruit and Ruby blood oranges.
In : Chapman H.D. (ed.) *Proc. First Intern. Citrus Symp.*, 1, 271-76. *Univ. of Calif. Riverside, Calif.*
27. MEREDITH (F.I.). 1971.
Changes in lycopene and carotene content of 'Redblush' grapefruit exposed to high temperatures.
Hort. Science, 6, 233-234.
28. MOSS (G.I.). 1969.
Influence of temperature and photoperiod on flower induction and inflorescences development in sweet orange (*Citrus sinensis* L. OSBECK).
Jour. Hort. Sci., 44, 311-320.
29. NAKAGAWA (Y.). 1969.
Studies on the favorable climatic environments for fruit culture.
VI. Analysis of climatological condition in the major Citrus production areas in the world.
Bul. Hort. Res. Sta. Japan, Ser. A, n° 8, 73-93.
30. NEWMAN (J.E.), COOPER (W.C.), REUTHER (W.), CAHOON (G.A.) et PEYNADO (A.). 1967.
Orange fruit maturity and net heat accumulations.
In : Shaw R.H. (ed.) *Ground level climatology*, p. 127-147.
Amer. Assoc. Adv. Sci. Publi. n° 86.
31. NII (N.), HARADA (K.) et KADOWAKI (K.). 1970.
Effects of temperature on the fruit growth and quality of satsuma oranges.

- Jour. Jap. Soc. Hort. Sci.*, 39, 309-317.
32. OLSON (E.C.). 1963.
The 'Marss' orange, a navel-orange sport very popular in Texas.
J. Rio Grande Valley Hort. Soc., 17, 80-85.
33. OPPENHEIM (J.D.). 1929.
On the origin of the 'Jaffa' orange.
Hadar 2 (2), 3-9.
34. RASMUSSEN (G.K.), PEYNADO (A.), HILGEMAN (R.), FURR (J.R.) et CAHOON (G.). 1966.
The organic acid content of Valencia oranges from four locations in the United States.
Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 89, 206-210.
35. REECE (P.C.), GARDNER (F.E.) et HEARN (C.J.). 1963.
Page orange - a promising variety.
Proc. Fla. State Hort. Soc., 76, 53-54.
36. REECE (P.C.) et GARDNER (F.E.). 1959.
Robinson, Osceola and Lee - new early maturing tangerine hybrids.
Proc. Fla. State Hort. Soc., 72, 48-51.
37. REECE (P.C.), HEARN (C.J.) et GARDNER (F.E.). 1964.
Nova tangelo - an early ripening hybrid.
Proc. Fla. State Hort. Soc., 77, 109-110.
38. REUTHER (W.) et RIOS-CASTANO (D.). 1969.
Comparison of growth, maturation and composition of Citrus fruits in subtropical California and tropical Colombia.
In : *Chapman H.D. (ed.) Proc. First Intern. Citrus Symp.*, 1, 277-300. Univ. of Calif., Riverside, Calif.
39. REUTHER (W.). 1973.
Climate and Citrus behaviours.
In : *Reuther W. (ed.) The Citrus Industry*, vol. II, 280-337.
40. RUSSO (F.). 1972.
Il tangelo 'Mapo' un nuovo e promettente ibrido di agrume.
Annali dell'Istituto Sperimentale per l'Agrumicoltura, 5, 107-115.
41. RUSSO (F.), STARRANTINO (A.), AMATO (R.) et REFORGIATO RECUPERO (G.). 1975.
Il mandarino 'Avana apireno'.
Ann. Ist. Sperm. per l'Agrumicoltura, VIII, 321-336.
42. RUSSO (F.), STARRANTINO (A.) et REFORGIATO (G.). 1978.
New promising mandarin and mandarin hybrid.
Proc. Int. Soc. Citriculture, 1977, vol. 2, 597-601.
43. SAMU-NEGUS HAILE-MARIAM (Ph. D.). 1982.
Phenological regions of Citrus fruit trees in Ethiopia : Basis for production planning.
Ethiopia Citrus agrometeorology monography.
44. SPIEGEL-ROY (P.) et ALIZA VARDI. 1981.
'Yafit' and 'Norit' - two new easy peeling mandarin hybrids.
Proc. Int. Soc. Citriculture, 57-59.
45. SOOST (R.K.) et CAMERON (J.W.). 1981.
'Oroblanco', a triploid pummelo-grapefruit hybrid.
Proc. Int. Soc. Citriculture, 59-60, 1981.
46. SPINA (P.), RUSSO (F.) et SCUDERI (A.). 1980.
Il clima in relazione alla qualità ed alla quantità produzione degli agrumi.
Frutticoltura, nn. 3-4.
47. STARRANTINO (A.) et RUSSO (F.). 1983.
Prime osservazioni sugli aranci 'Navelina' e 'Skaggs Bonanza' nucellari.
Convegno internazionale Paterno (Catania).
48. STEARNS (C.R.) et YOUNG (G.T.). 1942.
The relation of climate conditions to color development in Citrus fruit.
Proc. Fla. State Hort. Soc., 55, 59-61.
49. TRIBULATO (E.) et LA ROSA (G.). 1983.
Caratteristiche dei frutti di alcune selezione nucellari, di satsuma.
Atti del Convegno Internazionale sull'Agrumicoltura, Paterno, 22-23 febbraio.
50. TUCKER (D.P.H.) et REUTHER (W.). 1967.
Seasonal trends in composition of processed 'Valencia' and Navel oranges from major climatic zones of California and Arizona.
Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 90, 529-540.
51. WEBBER (H.J.). 1943.
Plant characteristics and climatology.
In : *Webber H.J. and L.D. Batchelor (eds) The Citrus industry*, I, 41-69. Univ. Calif. Press, Berkeley, Calif.
52. WEBBER (H.J.), REUTHER (W.) et LAWTON (H.W.). 1967.
History and development of the Citrus industry.
In : *Reuther W., H.J. Webber and L.D. Batchelor (eds) The Citrus Industry*, I, 1-39. Univ. Calif. Div. Agr. Sci. Berkeley, Calif.
53. WUTSCHER, HEINZ (K.), NORMAN (P.), MAXWELL and ARTHUR V. SHULL. 1973.
Bower, a new mandarin variety for Texas.
Journal of the Rio Grande Valley Horticultural Society, vol. 27.
54. YOUNG (R.H.). 1961.
Influence of day length, light intensity, and temperature on growth, dormancy, and cold-hardiness of Red Blush grapefruit trees.
Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 78, 174-180.
55. ZANINI (E.) et CRESCIMANNO (F.G.). 1955.
Nota sul mandarino 'Tardivo di Ciaculli'.
Rec. Rapp. III Congr. Intern. Agrumes Pays Mediter., 2, 263-265.
56. ZARAGOZA (S.), MEDINA (F.), TRENOR (I.) et ALONSO (E.). 1982.
Estudio comparativo de tres variedades precoces de agrios del grupo Navel.
Anales INIA, Ser. Agrícola, 19, 33-47.

