

Les agrumes en U.R.S.S

Sommaire

A.	HISTORIQUE.....	1
1)	INTRODUCTION DES AGRUMES	1
2)	SITUATION INITIALE DE L'AGRUMICULTURE	2
3)	DÉVELOPPEMENT PLANIFIÉ DE L'AGRUMICULTURE.....	2
4)	EXTENSION DE L'AGRUMICULTURE AU-DELÀ DE LA GÉORGIE	3
B.	RÉGIONS DE CULTURE.....	4
1)	SUBTROPIQUES HUMIDES.....	4
2)	PREMIÈRE ZONE D'EXTENSION	5
3)	DEUXIÈME ZONE D'EXTENSION	5
4)	TROISIÈME ZONE D'EXTENSION.....	6
C.	MATÉRIEL VÉGÉTAL ET MODES DE CULTURE.....	6
1)	ACCLIMATATION	6
2)	SÉLECTION.....	7
3)	VARIÉTÉS D'AGRUMES CULTIVÉS	7
	Porte-greffes	7
	Variétés de citronnier	8
	Variétés d'oranger.....	8
	Variétés de mandarinier.....	9
D.	RÉSISTANCE AU FROID DE DIVERSES ESPÈCES DE CITRUS ET HYBRIDES.....	9
	Dégâts 0.....	9
	Dégâts de 0 à 1	9
	Dégâts de 1 à 2	9
	Dégâts de 2 à 3	10
	Dégâts 3 à 4.....	10
	Dégâts de 4 à 5	10
E.	CULTURE EN PLEINE TERRE.....	11
F.	CULTURE RAMPANTE	12
G.	CULTURE EN TRANCHÉES.....	14
H.	CULTURE AVEC TRANSPLANTATION ANNUELLE.....	16
I.	CULTURE EN APPARTEMENT	17
J.	CULTURE A DOUBLE ÉTAGE (METHODE DE RYNDINE).....	19
K.	CONCLUSION	20

Boris TKATCHENKO, directeur de laboratoires de l'agriculture de la France d'Outre-Mer, a publié cet article en 1951 dans la revue Fruits, vol. 6, n° 2, pages 43 à 54. L'agrumiculture soviétique était alors parvenue, grâce à des méthodes de sélection inédites et à des pratiques agricoles inattendues, à créer en vingt-cinq ans un verger d'agrumes de 30.000 hectares, produisant annuellement 200.000 tonnes de fruits. L'article se compose de quatre chapitres : historique, régions de culture, matériel végétal et mode de culture, résistance au froid de certaines espèces de Citrus et hybrides.

A. HISTORIQUE

1) INTRODUCTION DES AGRUMES

En se basant sur les œuvres littéraires anciennes, certains auteurs géorgiens sont allés jusqu'à admettre l'hypothèse que l'antique Géorgie connaissait les agrumes depuis des temps immémoriaux. Et que, les ayant

directement reçus de la Chine et de l'Inde, pays avec lesquels elle entretenait des relations commerciales suivies, elle en aurait transmis la culture à tout le Proche-Orient, et notamment à la Turquie.

L'étude approfondie de Kojine a démontré que cette hypothèse ne saurait être retenue. En effet, certains agrumes dont la pénétration en Géorgie est plus ancienne, tels que le cédratier et l'oranger amer (ou bigaradier), sont désignés dans l'idiome national sous des vocables d'origine arabe : tourindji pour le premier, et narindji pour le second. Ceci prouve que la Géorgie n'a pu les connaître que dans le deuxième millénaire de notre ère.

Elle les a connus tout d'abord d'après la littérature persane, notamment l'épopée de Châh Nâhmèh de Ferdousi. Ensuite comme un médicament très estimé, importé de la Perse ou de l'Inde. Et, enfin, comme plantes dont la culture a gagné le littoral de la mer Noire, en suivant la vieille voie commerciale de Taurus - Théodosiopolis (l'actuel Erzeroum) - Trébizonde. Probablement du temps de l'empire des Comnènes (XIIIe-XIVe siècles). Puis cette culture s'est développée dans la région côtière allant de Trébizonde à Poti.

Lorsqu'en 1461 les turcs osmanlis ont conquis l'empire de Trébizonde, ils ont trouvé ces deux variétés de Citrus parfaitement acclimatées dans les jardins du littoral.

La «Géographie de la Géorgie», due à Vakhouchti, fils du roi Vakhtang VI (1694-1776), mentionne pour la première fois le citronnier (limoni) parmi les plantes cultivées en Adjarie, région qui faisait alors partie de la province turque de Lazistan. Le citronnier doit donc son origine sur le littoral sud-est de la mer Noire aux turcs. C'est à ces derniers que les zones côtières d'Adjarie et de Trébizonde doivent également l'introduction du portokhali ou de l'oranger doux (Citrus sinensis Osb.), introduction qui serait toute récente (milieu du XIXe siècle probablement).

Quant aux premiers mandariniers (les Satsumas du Japon ; Citrus unshiu Marc.), ils ont été plantés au jardin botanique de Batoumi par A. N. Krasnov, dans la dernière décennie du XIXe siècle. Très bien acclimatés en Adjarie, ces mandariniers sont à l'origine des variétés actuellement cultivées dans les subtropiques soviétiques. Ils se sont également répandus en Turquie et dans tout le Proche-Orient où ils sont connus sous le nom de «mandarinier de Batoumi».

2) SITUATION INITIALE DE L'AGRUMICULTURE

Avant la première guerre mondiale, on estimait la superficie globale occupée par les agrumes dans l'empire russe à quelques 160 ha situés presque entièrement dans la zone côtière de la Géorgie occidentale.

Dispersées en arbres isolés dans une multitude de petits jardins d'amateurs, ou existant en nombre plus important dans les jardins d'agrément des villas du littoral, ces plantations ne donnaient lieu à aucune production industrielle des fruits.

Presque tous les agrumes consommés dans l'ancienne Russie venaient de l'étranger. Les principaux fournisseurs étaient la Sicile pour les citrons, la Palestine pour les orangers. Les importations annuelles globales variaient, au cours des années ayant précédé le premier conflit mondial, de 200 à 300.000 quintaux, et représentaient une valeur de trois à quatre millions et demi de roubles-or. Les citrons constituaient près des trois quarts du total des agrumes importés.

Durant les années de la grande tourmente (la révolution et la guerre civile) la culture des agrumes dans les subtropiques soviétiques reste à l'état stationnaire. En 1924, le nombre global des Citrus cultivés correspond toujours à environ 160 ha de plantations.

3) DÉVELOPPEMENT PLANIFIÉ DE L'AGRUMICULTURE

Ce n'est qu'à partir de l'année 1925 que l'agrumiculture commence à faire l'objet d'un développement planifié. Au début, ce dernier n'intéresse que les anciens centres agrumicoles : région de Batoumi, et la bande côtière de la Géorgie occidentale allant jusqu'à la vallée du Rion.

Son but est de grouper en sovkhoses (propriétés de l'état) les jardins d'agrumes assez importants, et de créer un certain nombre de kolkhoses (propriétés collectives) se consacrant particulièrement à leur culture. En même temps, on crée les premières pépinières et, en 1929, on aborde la sélection méthodique des variétés résistantes aux froids. La sélection se limite tout d'abord au mandarinier, qui se caractérise par la résistance naturelle aux froids la plus élevée parmi les agrumes cultivés.

En 1931, le gouvernement géorgien crée le «Trust des citronniers et mandariniers» (Limantrust), qui englobe tous les sovkhoses agrumicoles et centralise les recherches concernant les Citrus. Ce trust compte

actuellement une vingtaine de sovkhoses, dont certains produisent annuellement plus d'un millier de tonnes d'agrumes, et quatre importantes pépinières d'état.

Les plans quinquennaux donnent une impulsion prodigieuse à l'agrumiculture soviétique : à la veille de la deuxième guerre mondiale, et avant que le troisième plan quinquennal n'arrive à son terme, la superficie occupée par les agrumes dans les subtropiques soviétiques a plus que centuplé. Elle est passée de 160 ha en 1924 à 17.000 ha en 1940. Pour cette même année, la production a atteint 400.000 quintaux, soit le double des importations globales annuelles de la Russie sous l'ancien régime.

Le dernier plan quinquennal, dit de «reconstruction de l'économie nationale d'après-guerre», a accordé une attention toute particulière à l'agrumiculture. D'après ce plan, la superficie complantée en agrumes doit atteindre 29.000 ha à la fin de l'année 1950, pour la république de Géorgie et les républiques associées d'Adjarie et d'Abkhazie seulement. La production totale des fruits pour cette même année doit dépasser 2 millions de quintaux.

Ce plan, en favorisant particulièrement l'accroissement des superficies consacrées à l'oranger, a notablement modifié la composition du verger géorgien de Citrus. La composition de celui-ci était en 1945 : 8,9 % d'orangers, 62,2 % de mandariniers et 28,9 % de citronniers. En 1950, elle était de 15,8 % d'orangers, 55,9 % de mandariniers et 28,3 % de citronniers.

D'autre part, les succès obtenus par les sélectionneurs soviétiques, et la mise au point des méthodes de culture particulières ont permis de faire déborder l'aire de la culture des agrumes sur les régions du littoral considérées jusqu'à ces derniers temps comme ne convenant nullement à l'agrumiculture. Notamment dans la région de Sotchi et à Lenkoran, sur le littoral de la mer Caspienne. De sorte que la superficie globale occupée actuellement par les agrumes en U.R.S.S. doit approcher une trentaine de milliers d'hectares.

4) EXTENSION DE L'AGRUMICULTURE AU-DELÀ DE LA GÉORGIE

L'importance des progrès réalisés dans l'art de la protection des Citrus contre le froid permettait d'envisager dès 1945 l'extension de l'agrumiculture à certaines régions de l'Asie centrale, désignées sous le nom de «subtropiques arides», voire à certains districts de l'Ukraine méridionale. Mais, l'existence d'une réglementation phytosanitaire défendant l'exportation du matériel végétal de la Géorgie vers d'autres régions de l'U.R.S.S. et, dans une certaine mesure, le désir de la Géorgie de garder le monopole dans la production d'agrumes soviétiques, ont longtemps rendu impossible cette extension.

Par ses décisions du 6 octobre et du 28 décembre 1948, le Conseil des Ministres de l'U.R.S.S., abroge cette réglementation et invite la Géorgie à fournir plusieurs millions de plants d'espèces subtropicales, dont deux millions de plants de Citrus et des dizaines de quintaux de graines. L'objectif étant de réaliser au cours des années 1949-1950 la première tranche d'un vaste projet d'extension des cultures subtropicales dans les régions débordant nettement la zone des «subtropiques soviétiques».

A en juger d'après les mesures qu'ils prennent en faveur de ce projet, les dirigeants soviétiques attachent une très grande importance à sa réalisation. Ces mesures, minutieusement planifiées, abordent tous les aspects du problème.

Ainsi, sur le plan technique, le réseau des instituts de recherches et stations expérimentales consacrés à l'agrumiculture a été complètement réorganisé et considérablement développé. La sélection des variétés résistant au froid et leur accoutumance aux conditions du climat local devant se faire sur place, selon Mitchourine, plus de vingt établissements de recherches supplémentaires, douze stations expérimentales et cinquante et un points d'essais «géographiques», ont été créés dans les nouvelles régions agrumicoles. Les travaux de ce vaste ensemble d'établissements de recherches et d'expérimentation sont dirigés par l'académie d'agriculture. Des chaires d'agriculture subtropicale ont été créées auprès des instituts agronomiques et d'autres établissements d'enseignement agricole, en vue de former les cadres et spécialistes nécessaires (chefs de chaînes, brigadiers, agrotechniciens, agronomes). Depuis deux ans, presque toutes les revues agricoles consacrent régulièrement des études et articles aux cultures subtropicales et tout particulièrement à l'agrumiculture. Les mesures d'ordre administratif comprennent notamment la création de postes d'agronomes de cultures subtropicales de district et, dans chaque région autonome, république ou province intéressées, de directions de l'agriculture subtropicale.

Les mesures d'encouragement sont aussi nombreuses qu'appréciables. Pour chaque hectare d'agrumes planté, les kolkhoziens obtiennent 2 tonnes de blé, pour chaque millier de plants préparés, 250 kg. Les superficies occupées par les agrumes sont exonérées de toute redevance vis-à-vis de l'état pendant cinq ans,

un hectare d'agrumes équivalant à 10 ha de labours. D'autre part, la Banque Agricole (Selkhozbank) accorde des prêts sans intérêts pour l'établissement des pépinières et plantations jusqu'à concurrence du prix de revient de celles-ci. Prêts remboursables en plusieurs annuités, à partir de la troisième année pour les pépinières, à partir de la cinquième année pour les plantations.

Enfin, les récompenses collectives et individuelles, matérielles et honorifiques (titre du Héros du Travail socialiste, notamment) suscitent une émulation généralisée parmi les kolkhoziens et sovkhoziens de toutes les régions agrumicoles. Les kolkhozes ayant réalisé leur plan avec des dépassements appréciables reçoivent des automobiles de tourisme, des camions, etc., tandis que les agronomes, kolkhoziens, machinistes des M.T.S. (stations des machines et tracteurs), touchent des motos, des postes de T.S.F., des phonographes, etc. Les «créateurs» de variétés de Citrus nouvelles de qualité exceptionnelle se voient attribuer des «Prix Staline» de 50.000, voire 100.000 roubles, soit au cours actuel 5 à 10 millions de francs.

D'après la presse soviétique, l'agrumiculture a en 1949 réalisé ses tâches à 105-120 % des prévisions, tant pour le plan quinquennal que pour le projet d'extension biennal.

B. RÉGIONS DE CULTURE

La culture des agrumes, comme celle de beaucoup d'autres plantes subtropicales, se pratique en U.R.S.S. dans des régions très différentes par leurs conditions écologiques et notamment par leur climat : température moyenne annuelle, minima thermiques, précipitations atmosphériques (et leur répartition saisonnière), intensité des radiations solaires, etc.

D'après les conceptions classiques de l'agrumiculture, telles que codifiées par exemple par le spécialiste américain H.H. Hume, toutes ces régions, à part peut-être celle de Batoumi, doivent être reconnues soit complètement inaptées à la culture des agrumes, soit incapables d'en assurer une productivité normalement rémunératrice. Telle était précisément l'opinion des techniciens russes d'avant la révolution.

A ces conceptions classiques s'oppose celle des agronomes soviétiques. Ceux-ci ont obtenu de remarquables succès dans l'acclimatement de nombreuses cultures méridionales dans les régions du nord de l'U.R.S.S. : tomates et pommiers au-delà du cercle polaire, vigne dans la région de Moscou, riz et ricin en Russie centrale, etc. Et ils affirment qu'il serait vain de fixer d'une façon définitive les limites de cultures septentrionales pour la plupart des plantes subtropicales. «Au fur et à mesure des progrès de la sélection et du perfectionnement des pratiques culturales, l'aire des cultures subtropicales en U.R.S.S. est appelée à s'agrandir constamment», dit notamment à ce sujet un des citrologues soviétiques.

Actuellement, on distingue quatre régions de culture des agrumes : les subtropiques humides et trois zones d'extension.

1) SUBTROPIQUES HUMIDES

Le littoral de la mer Noire, région principale des cultures subtropicales en U.R.S.S., est désignée sous le nom des «subtropiques humides», par opposition aux «subtropiques arides» englobant les oasis de l'Asie centrale et certaines régions en bordure de la mer Caspienne.

Limités au nord-est par l'isotherme de 0° de janvier, et protégés par les montagnes du Caucase des vents froids d'hiver venant des plaines russes et de la Sibérie occidentale, les «subtropiques humides» jouissent d'un climat doux et pluvieux («climat pontique»). En allant de Touapsé vers Batoumi, les températures moyennes et les précipitations atmosphériques augmentent, tandis que les gelées hivernales deviennent plus rares et moins intenses. Cependant, on y constate assez fréquemment des minima thermiques absolus atteignant - 8 à -12 °C.

Dans la zone côtière d'Adjarie et d'Abkhazie, jusqu'à Soukhoumi approximativement, la culture de tous les agrumes de sélection soviétique est possible en pleine terre sur des terrains convenablement exposés. Entre Soukhoumi et Touapsé, elle exige un choix minutieux des endroits jouissant d'un microclimat particulièrement favorable et l'application de méthodes culturales spéciales, surtout pour les citronniers et les orangers, plus exigeants du point de vue de la chaleur que le mandarinier. En maintenant les arbres près du sol, sous une forme naine, à l'état rampant, ou encore en les cultivant en espaliers, il est possible de neutraliser dans ces régions l'effet nuisible des gelées hivernales. Les mêmes précautions doivent être prises en arrière de la zone côtière en Adjarie et en Abkhazie.

Dans les «subtropiques soviétiques humides», les agrumes se trouvent en compétition avec beaucoup d'autres cultures subtropicales : le Théier, le Tung, le Plaqueminier, le Feijoa, etc. Celles-ci et les agrumes

ont déjà repoussé vers le nord les cultures de moindre valeur intrinsèque, telles que le maïs, jadis culture principale de cette zone. La moindre parcelle de terrain convenable aux agrumes ou aux autres cultures subtropicales y est déjà mise en valeur.

L'assèchement de la vaste dépression de Colchide, située au centre de la région subtropicale de la Géorgie occidentale, mettra à la disposition de ces cultures, après l'achèvement des travaux commencés en 1930, plus de 200.000 ha de terres nouvelles. A l'heure actuelle, 25.000 ha sont déjà disponibles à cet effet. Malgré cela, les agrumes se trouvent toujours très à l'étroit dans les «subtropiques humides», et le mouvement d'émigration vers d'autres régions de culture amorcé il y a une dizaine d'années se généralise actuellement, grâce aux mesures de planification précédemment indiquées. Selon la rigueur du climat, on distingue trois zones d'extension.

2) PREMIÈRE ZONE D'EXTENSION

La première zone d'extension de l'agrumiculture englobe les régions caractérisées par les gelées de courte durée, et par les minima thermiques absolus ne dépassant pas - 15 °C. Le sol n'y gèle pratiquement pas. Elle comprend le littoral de la province de Krasnodar, à l'ouest de Sotchi, la côte méridionale de la Crimée depuis Forosse jusqu'au mont Castel, de même que les régions de Lenkoran, d'Astara et de Massala, situées sur le littoral occidental de la mer Caspienne. Font également partie de cette zone de nombreux micro-secteurs subtropicaux de la Géorgie orientale, situés pour la plupart dans la province de Kachétie. Toutes ces régions permettent la culture de l'oranger et du citronnier dans les conditions de pleine terre, sous forme d'arbustes nains, en espaliers, en culture rampante, ou encore sur des terrasses adossées au flanc des collines bien exposées. La culture du mandarinier y est possible à l'état demi-nain, ou sous forme de buissons.

3) DEUXIÈME ZONE D'EXTENSION

Dans les régions constituant la deuxième zone de l'extension des agrumes, la couche de neige et les gelées hivernales, au cours desquelles le thermomètre peut marquer jusqu'à - 20 °C, durent plus longtemps, et le sol peut geler à 20-30 cm de profondeur.

Cette zone comprend les districts de la province de Krasnodar, de la Crimée et de l'Azerbaïdjan (à l'exception de ceux qui ont été mentionnés comme faisant partie de la première zone), le Daghestan, les régions méridionales de la Turkménie, du Tadjikistan et de l'Ouzbékistan, de même que les districts méridionaux de l'Ukraine et de la Moldavie.

La culture des agrumes exige ici des précautions spéciales et se pratique soit dans des tranchées, soit avec transplantation annuelle. L'ensemble de ces mesures constitue ce que les agronomes russes appellent la «culture semi-protégée de pleine terre», par opposition avec la culture «sous couvert» (orangeries et limonaria).

4) TROISIÈME ZONE D'EXTENSION

Enfin, la troisième zone d'extension agrumicole englobe les districts situés en bordure septentrionale des régions constitutives de la deuxième zone. Les minimas thermiques absolus dans cette zone peuvent atteindre -30°C , et le sol peut y geler en hiver sur une profondeur de 50 cm.

La culture des Citrus exige ici une protection contre les froids plus efficace que partout ailleurs. Elle se pratique presque exclusivement sous forme rampante dans des tranchées dont la profondeur peut atteindre 2 m. Ou encore les arbustes nains sont cultivés avec une transplantation annuelle, la saison d'hiver se passant dans des hangars de maçonnerie à demi enterrés et quelquefois chauffés pendant les grands froids.

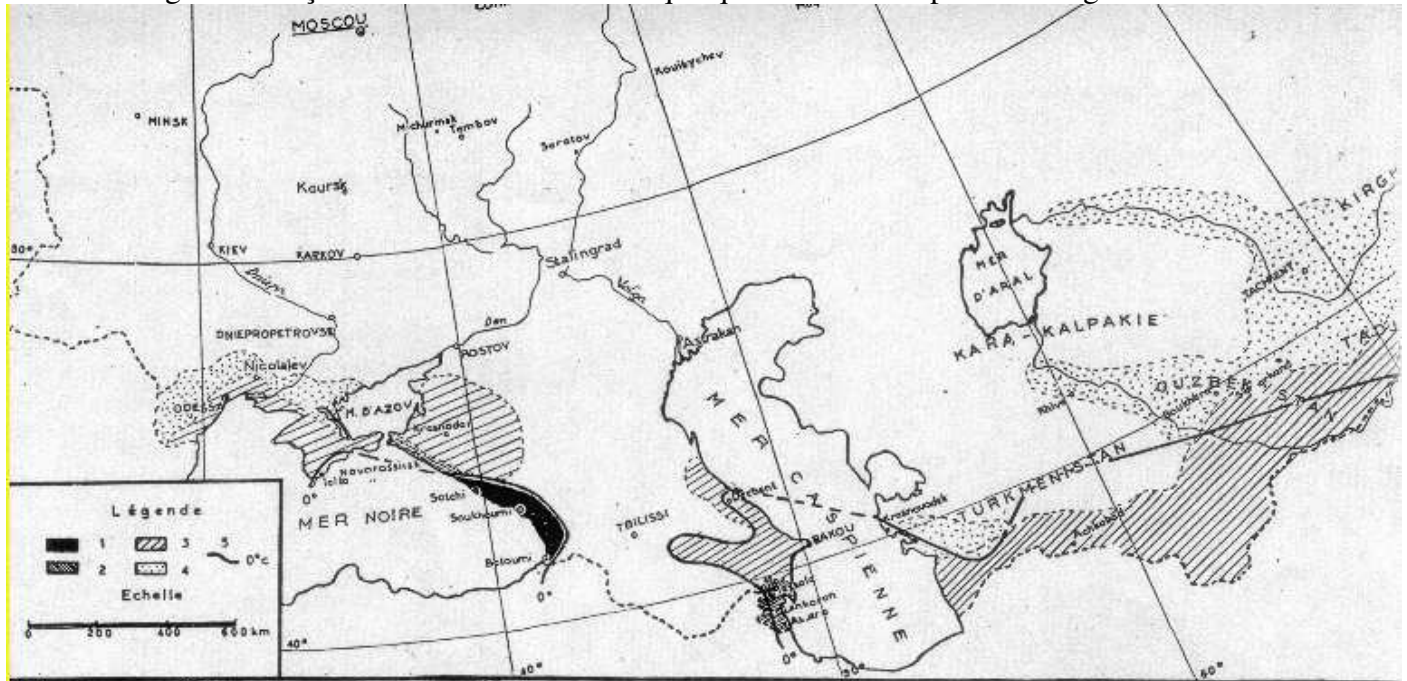


FIG. 3. — DISTRIBUTION DES RÉGIONS AGRUMICOLES EN U.R.S.S.

- Légende :
1. « Subtropiques humides » du littoral de la Mer Noire, principale région soviétique des cultures subtropicales où les Agrumes sont cultivés en pleine terre selon les méthodes classiques.
 2. Régions constituant la « première zone d'extension » de l'Agrumiculture, dans lesquelles les gelées hivernales, pouvant atteindre -15°C , sont assez fréquentes.
 3. Régions formant la « deuxième zone d'extension » d'Agrumiculture à minima thermiques annuels de l'ordre de -20°C , s'accompagnant des chutes de neige et de la congélation du sol à 20-30 cm de profondeur.
 4. Régions représentant la « troisième zone d'extension » caractérisée par des hivers rigoureux (-30°C), par d'abondantes chutes de neige et par une congélation profonde du sol (jusqu'à 50 cm).
 5. Isotherme de 0°C (mois de janvier).

En dehors de ces zones de culture plus ou moins intensive, la culture des agrumes en appartement, celle du citronnier particulièrement, se pratique sur une large échelle dans presque toutes les régions de l'U.R.S.S. Et la culture industrielle des agrumes dans les serres, orangeries et limonaria se fait même au-delà du cercle polaire.

C. MATÉRIEL VÉGÉTAL ET MODES DE CULTURE

1) ACCLIMATATION

Les techniques culturales classiques élaborées dans les principaux centres mondiaux de production des agrumes se sont, pour la plupart, révélées inapplicables dans les subtropiques soviétiques et, à plus forte raison, dans les régions de culture nouvelle. Et les variétés de Citrus importées de l'étranger ne parvenaient à s'acclimater directement que dans quelques points isolés du littoral jouissant d'un microclimat particulièrement favorable.

La culture des agrumes ne commence à prendre une réelle extension dans ces subtropiques qu'à partir du moment où les citrologues soviétiques ont renoncé après de multiples échecs à l'application stéréotypée des techniques classiques. Et qu'ils sont parvenus, selon leur expression, à « apprivoiser » les agrumes dans les conditions écologiques locales, à l'aide de méthodes de sélection inédites et de procédés culturaux entièrement nouveaux.

La sélection des variétés locales, ainsi que la mise au point des techniques culturales nouvelles, ont été dominées pour les agronomes soviétiques par la nécessité absolue de conférer aux agrumes une résistance suffisante au froid. L'une et l'autre ont nécessité une étude préalable très approfondie de l'écologie locale,

ainsi que du comportement biologique des Citrus cultivés sur le fond de cette écologie. Les études écologiques ont été réalisées au cours de nombreuses années à l'aide d'un important réseau de «points d'essais géographiques», disséminés sur tout le littoral de la mer Noire, et bien au-delà. Elles ont permis d'inventorier des microzones pédologiques et des microclimats très différents, tous les terrains se prêtant plus ou moins à la culture des agrumes. L'étude du comportement biologique des Citrus dans les subtropiques soviétiques a permis de préciser les besoins physiologiques du mandarinier, du citronnier et de l'oranger au cours des divers stades de leur cycle annuel de végétation.

2) SÉLECTION

Pour accroître l'accoutumance au froid des variétés réputées originaires des régions à climat plus chaud que celui des subtropiques soviétiques, les citrologues soviétiques ont eu recours aux méthodes de Mitchourine. Celles-ci ont également permis de créer des variétés nouvelles adaptées aux conditions écologiques locales tout en étant très productives et en donnant des fruits de haute qualité. Ces méthodes permettaient de réaliser des performances horticoles extraordinaires, notamment en ce qui concerne l'extension vers le nord des espèces fruitières méridionales.

Mitchourine augmentait l'accoutumance au froid des plantes cultivées en les soumettant à la «trempe antigel» progressive, procédé basé sur le constat que les jeunes plants issus des graines constituent des organismes très plastiques s'habituant facilement aux conditions du milieu local.

«L'abricotier du nord» constitue un exemple typique de l'application de cette méthode. Autrefois, la limite septentrionale de la culture de l'abricotier en Russie passait près de Rostov-sur-le-Don. Les graines d'un abricotier local très estimé dans cette région furent tout d'abord semées dans un village situé à 300 km au nord de Rostov. Les arbres s'y sont normalement développés et ont donné des graines. Ces dernières, à leur tour, ont été semées à Kozlov (actuellement Mitchourinsk) se trouvant à 650 km au nord de Rostov, où elles ont produit des abricotiers adaptés aux conditions climatiques locales, alors que les essais d'introduction directe de l'abricotier de Rostov dans la région de Kozlov se sont toujours soldés par des échecs.

Appliquée aux agrumes, ainsi qu'à d'autres plantes subtropicales, la «trempe progressive» s'est montrée très efficace pour l'accoutumance au froid. Dans le cas du Théier, par exemple, plante encore plus exigeante du point de vue de la chaleur que les Citrus, elle a permis d'obtenir des variétés pouvant résister, sous une couche de neige, aux froids de - 23 °C.

Dans la création des nouvelles variétés, Mitchourine conseillait l'hybridation entre les meilleures variétés locales et les variétés d'origine géographique très éloignée. Cette technique lui a permis d'obtenir des sortes culturales très résistantes au froid et fournissant des fruits d'excellente qualité. Indiquons à titre d'exemple le poirier «Beurré d'Hiver», issu du croisement de la variété italienne «Beurré Royal» avec le poirier sauvage d'Oussouri (Extrême-Orient soviétique).

L'application de cette méthode dans le domaine des Citrus a été facilitée pour les sélectionneurs soviétiques par la constitution à Soukhomi, au cours des années 1933-1935, d'une magnifique collection d'agrumes. Celle-ci comprend presque tous les représentants du genre Citrus, provenant de tous les points du globe. L'existence de cette collection, une des plus riches du monde, a permis aux agronomes russes d'effectuer une étude comparative très approfondie de la résistance au froid de diverses espèces de Citrus et de leurs hybrides.

L'utilisation du mélange de pollen pour l'hybridation sexuelle, l'application de l'hybridation végétative, de la méthode du mentor, et d'autres techniques mitchouriniennes, dans les détails desquelles il nous est impossible d'entrer ici, étaient d'un grand secours pour les sélectionneurs soviétiques. Ce qui a permis de constituer un assortiment national de variétés d'agrumes remarquables par la productivité, la qualité des fruits, et surtout l'adaptation complète aux conditions climatiques locales.

3) VARIÉTÉS D'AGRUMES CULTIVÉS

Porte-greffes

A côté des variétés d'agrumes d'introduction étrangère dont la résistance au froid a été considérablement accrue par le procédé de «trempe progressive», l'agrumiculture soviétique dispose, comme nous venons de le dire, d'un vaste assortiment de variétés nationales. Toutes ces variétés sont greffées sur le «Trifoliata» (*Poncirus trifoliata* Raf., oranger trifoliolé) qui constituait jusqu'à présent le seul sujet utilisé pour les

agrumes dans les subtropiques soviétiques. Le choix de ce porte-greffe est dû à sa rusticité et à sa haute résistance contre le froid.

On considère généralement que le Trifoliata augmente la résistance au froid de tous les greffons. Les observations d'Alexandrov montrent cependant que cela ne se vérifie que pour le mandarinier et, dans une certaine mesure, pour l'oranger. Pour le citronnier, la sensibilité au froid ne se trouve nullement atténuée par ce sujet. D'autre part, les besoins physiologiques du citronnier ne coïncident pas avec ceux du Trifoliata qui perd ses feuilles en hiver, résiste mal à la sécheresse, et dont le système racinaire est trop faible par rapport à la couronne du citronnier.

Pour toutes ces raisons, dans les conditions écologiques des subtropiques soviétiques, le bigaradier serait, d'après Alexandrov, le meilleur sujet pour le citronnier, voire pour l'oranger, surtout dans les régions des subtropiques arides de l'Asie centrale.

Variétés de citronnier

A côté des variétés d'origine étrangère, telles Villa Franca (Floride), Commune (Italie), Lisbon (Californie), Meyer (introduite de Chine), l'agrumiculture soviétique dispose de nombreuses variétés locales. En particulier, celles qui suivent.

Nouvel Athos 24-049 : variété très épineuse, à grand développement, fournissant de beaux fruits de forme ovale, à téton large et pointu ; tardive.

Kouzner : forte croissance, à frondaison abondante, résistant bien au froid et donnant des fruits d'excellente qualité, titrant 7 % d'acidité et ayant 5 à 6 cm de diamètre.

Oupenek : variété très épineuse, de taille moyenne, à couronne bien développée ; précoce et productive.

Pavlovo : variété spécialement adaptée à la culture d'appartement, très résistante au froid et supportant de grands écarts de température tout en se contentant d'un éclairage médiocre. Les fruits sont d'excellente qualité ; un arbuste de cinq ans peut en fournir jusqu'à trente-cinq tous les ans. Commence à être utilisée pour la culture à découvert, sous forme rampante, dans les tranchées.

Du fait de son utilisation avec le thé, boisson nationale en Russie, le citron a toujours été l'agrumes le plus demandé sur le marché russe. En vue de satisfaire cette demande, toujours croissante, par la production nationale accrue, la sélection de nouvelles variétés de citronnier est particulièrement encouragée. Une vingtaine de variétés créées tout dernièrement sont actuellement en voie de multiplication dans les différentes stations expérimentales. Parmi ces variétés, il faut notamment mentionner celle de Tourachvili donnant de beaux fruits sans pépins, et les nouvelles variétés Oupenek, caractérisées par leur précocité et leur grande résistance au froid.

D'autre part, la méthode de culture à «double étage», dont il sera question plus loin, permet d'étendre à tous les subtropiques caucasiens la culture des variétés étrangères renommées, telles que Lisbon, Commune, et Villa Franca, jusqu'à présent cultivées seulement en Adjarie et Gourie.

Variétés d'oranger

Parmi les variétés d'origine étrangère, on cultive dans les subtropiques soviétiques surtout le Washington Navel, importé de Californie, l'oranger Hamelin (Norris), introduit de Floride, de même que les variétés italiennes Torocco et Sanguino di Napoli. La culture des variétés méditerranéennes Valencia et Jaffa n'est possible en pleine terre que dans certains points de la côte d'Adjarie.

Parmi les variétés de sélection locale, la plus répandue est Pervenetz, obtenue à Soukhoumi par Ryndine et Essinovskaya, et caractérisée par sa grande productivité et sa grande résistance au froid. Font également partie de l'assortiment standard les variétés Soukhoumi améliorée, Pchénitchny à peau lisse, ainsi que plusieurs variétés de création récente d'une grande résistance aux gelées hivernales, parmi lesquelles il faut mentionner les orangers hybrides n° 2004 et 2006 de Zorine.

Le premier, obtenu par le croisement du mandarinier Satsuma (Citrus unshiu Marc.) avec l'oranger, se caractérise par une grande productivité, la qualité exceptionnelle de ses fruits, et surtout par sa résistance au froid, supérieure à celle de toutes les variétés d'oranger et de mandarinier cultivées dans la région de Sotchi, «bastion septentrional avancé» des subtropiques soviétiques.

Variétés de mandarinier

La résistance naturelle au froid des mandariniers étant la plus élevée de tous les agrumes cultivés, leur culture s'est étendue sur tout le littoral des subtropiques caucasiens beaucoup plus rapidement que celles du citronnier et de l'oranger.

D'autre part, la sélection des mandariniers y fut abordée dès l'année 1929. De sorte que les variétés locales, dont plusieurs se révèlent excellentes à tout point de vue, sont très nombreuses.

Elles dérivent presque toutes des mandariniers Satsuma (*Citrus unshiu* Marc.) introduits du Japon par A. Krasnov et plantés pour la première fois en 1896, dans le jardin botanique de Batoumi.

D. RÉSISTANCE AU FROID DE DIVERSES ESPÈCES DE CITRUS ET HYBRIDES (D'après Ryndine)

Dans cette liste, les espèces de Citrus et les hybrides sont disposés dans l'ordre décroissant de leur résistance au froid, selon la notation des dégâts subis.

Celle-ci a été établie de :

0 (la plante n'a pas souffert du froid)

à

5 (la plante a été rabattue au collet).

La liste comporte l'espèce botanique, le nom commun, le nombre d'observations et la note moyenne. (H) signifie qu'il s'agit d'un hybride.

Dégâts 0

0 : Plantes qui n'ont pas souffert du froid.

Poncirus trifoliata Raf. (Oranger trifoliolé ou Trifoliata) : nombre d'observations : 15 -- note moyenne : 0

Severinia buxifolia Ten. (*Severinia*) : 3 -- 0

Eremocitrus glauca Swing. : 2 -- 0

Citrus ichangensis Swing. : 6 -- 0

Citranguat (H) : 20 -- 0

Citrangedin (H) : 4 -- 0

Citremon (H, origine États-Unis) : 18 -- 0

Dégâts de 0 à 1

0 : Plantes qui n'ont pas souffert du froid.

1 : Dégâts causés aux extrémités des jeunes pousses et à une partie des feuilles (10 à 15 %).

Citrus Wilsonii Tan. (Pomelo Itchang) : 18 -- 0,28

Citrus leiocarpa Tan. (Shiva-Mikan) : 28 -- 0,29

Citrus unshiu Marc. (Satsuma Wase) : 42 -- 0,33

Fortunella margarita Sw. (Kumquat Nagami) : 16 -- 0,34

Citrus unshiu Marc. (Satsuma) : 114 -- 0,36

Citrus Karna Raf. var. A. Mare (Karna ou Khatta de l'Inde) : 8 -- 0,38

Citrus reshni Tan. (Mandarine Cléopâtre) : 12 -- 0,38

Chimère Satsuma x Trifoliata (H) : 10 -- 0,60

Citrus Natsudaidai Hayata (Pomelo Natsu Mikan) : 30 -- 0,63

Citrus junos (Sieb.) Tan. (*Citrus Junos*) : 12 -- 0,71

Junos Youko (H) : 16 -- 0,81

Clémentine (H) : 24 -- 0,88

Dégâts de 1 à 2

1 : Dégâts causés aux extrémités des jeunes pousses et à une partie des feuilles (10 à 15 %).

2 : Les extrémités des pousses et les feuilles sont atteintes.

Citrus aurantium L. (Bigaradier) : 100 -- 1,04

Oïyou (H) : 2 -- 1,06

Citrus sinensis Osb. (Oranger) : 792 -- 1,12
Citrus microcarpa Bunge (Calamondin) : 22 : -- 1,18
Tangelo (H) : 24 -- 1,20
Junos x Kino Su (H) : 24 -- 1,23
Citrus chrisocarpa Lush. (Mandarine Suntara) : 14 -- 1,39
Microcitrus australica Sw. (Microcitrus) : 5 -- 1,40
Citrus pumila var. myrtifolia Marc. (Bigaradier à feuilles de myrte) : 6 -- 1,50
Citrus grandis Osb. (Pamplemousse ou Shaddock) : 145 -- 1,54
Citrus paradisi Macf. (Grapefruit ou pomélo) : 122 --- 1,58
Citrus Kinokuni Tan. (Mandarine Kinokuni) : 24 -- 1,69

Dégâts de 2 à 3

2 : Les extrémités des pousses et les feuilles sont atteintes.

3 : Les feuilles et les branches ont souffert.

Limequat (H) : 8 -- 2,00

Citrus macroptera Mont. var. combara Tan. : 10 -- 2,00

Citrus torulosa Duss. (Mandarine Uvatin-Mikan) : 16 -- 2,19

Citrus bergamia Risso (Bergamotier) : 28 -- 2,30

Citrus limonia Burm. (Citronnier) : 644 -- 2,30

Citrus deliciosa Tenore (Mandarine commune ou Mandarine Avana) : 16 -- 2,38

Citrus Bajoura Duss. (Bajoura) : 24 -- 2,45

Citronnier Meyer (H) : 32 -- 2,45

Citronnier Kaba-Limon (H) : 10 -- 2,55

Citrus limetta Risso (Limette) : 79 -- 2,64

Dégâts 3 à 4

3 : Les feuilles et les branches ont souffert.

4 : Les feuilles, les branches, le bois de la charpente et une partie du tronc ont souffert.

Citrus limonelloides Hayata (Citron de Canton) : 26 -- 3,00

Citrus tangerina Tan. (Tangerine) : 4 -- 3,00

Citronnier Ponderosa (H) : 22 -- 3,59

Mandarinier Temple (H) : 3 -- 3,83

Citronnier Perrine (H) : 4 -- 4,00

Dégâts de 4 à 5

4 : Les feuilles, les branches, le bois de la charpente et une partie du tronc ont souffert.

5 : L'arbre est atteint jusqu'au collet.

Citrus nobilis Lour. (Mandarine King) : 8 -- 4,44

Citrus aurantifolia Swingle (Lime vraie) : 40 -- 4,77

Citrus medica L. (Cédratier) : 70 -- 4,88

Deuxième partie, consacrée aux techniques culturales, qui a été publiée la même année dans la revue *Fruits*, vol. 6, n° 3, pages 89 à 98.

Boris TKATCENKO, directeur de laboratoires de l'agriculture de la France d'Outre-Mer, a publié cet article en 1951 dans la revue *Fruits*, vol. 6, n° 3, pages 89 à 98. Il s'agit d'une deuxième partie, consacrée aux techniques culturales, qui fait suite à une première [partie](#) traitant de l'historique, des régions de culture, des procédés de sélection, des variétés cultivées et de la rusticité (publiée la même année dans la même revue, vol. 6, n° 2, pages 43 à 54). L'article présente les techniques de l'agrumiculture soviétique : culture en pleine terre, rampante, en tranchées, avec transplantation annuelle, en appartement, en orangeries et limonaria, méthode de Ryndine (dite à double étage).

La différenciation écologique très accusée de nombreuses régions et microrégions agrumicoles a donné naissance à une série de techniques agricoles très souples qui permettent de protéger suffisamment les *Citrus*

des rigueurs hivernales, tout en assurant l'optimum de productivité et de qualité des fruits. En indiquant dans la première partie de l'article les principaux centres de la culture des agrumes en U.R.S.S., nous avons énuméré ces techniques. Voici maintenant les détails concernant chacune d'entre elles. Nous verrons successivement : culture en pleine terre, culture rampante, culture en tranchées, culture avec transplantation annuelle, culture en appartement, culture dans les orangeries et « limonaria », culture à double étage (méthode de Ryndine).

E. CULTURE EN PLEINE TERRE

Dans les subtropiques soviétiques, les régions littorales de l'Adjarie et de Gourie exceptées, les plantations d'agrumes de pleine terre se présentent rarement sous l'aspect de vergers homogènes s'étendant sur de vastes superficies d'un seul tenant. Accaparant le moindre lopin de terrain à microclimat favorable, elles s'éparpillent sur les collines à pente douce bien exposées de la région côtière ou s'étagent sur des terrasses soigneusement aménagées, souvent avec l'utilisation d'excavatrices puissantes, et sur des versants accusant 30° de pente mais bien exposés.

Avec l'éloignement de la côte, le mode de plantation en terrasse devient prédominant car il assure aux agrumes, cultivés alors presque en espaliers, une meilleure protection contre les gelées d'hiver plus fréquentes dans ces régions. La protection contre le froid comprend des mesures d'ordre collectif (intéressant l'ensemble de la plantation), et des mesures d'ordre individuel (appliquées à chaque arbuste planté).

Les unes et les autres peuvent être soit naturelles (certaines pratiques culturelles, par exemple), soit artificielles (comme des abris d'étoffe placés sur chaque sujet ou le chauffage des plantations à l'aide de brûleurs à mazout). Les premières comportent essentiellement la plantation de rideaux brise-vent, disposés de telle façon qu'ils puissent amoindrir l'effet nuisible des vents froids d'hiver et des vents chauds et secs d'été. Mais aussi pour qu'ils puissent canaliser en dehors de la plantation les masses d'air froid descendant des sommets des collines.

Pour diminuer le refroidissement nocturne dû à la radiation du sol, on a, selon les cas, recours soit au paillage (mulching), soit à la culture de légumineuses de couverture. Cette dernière se pratique surtout en automne de façon à dessécher la couche superficielle du sol, ce qui permet aux agrumes de passer plus tôt au stade de repos hivernal et par conséquent de mieux résister aux gelées.

La diminution de la hauteur des agrumes cultivés et la formation convenable de leur couronne par une taille appropriée se révèlent comme des moyens de protection puissants contre le froid. D'autres pratiques dans le même objectif : le liage des couronnes, le buttage des troncs (quelquefois jusqu'aux premières branches maîtresses, mais toujours recouvrant le bourrelet de la greffe) et surtout une application raisonnée des engrais effectuée de façon à éviter la formation tardive des pousses.

Dans les principaux centres mondiaux de culture, la taille des agrumes ne se pratique que très rarement (H.H. Hume conseille même de « *tenir le sécateur le plus loin possible de la plantation de Citrus* »). Les agrumiculteurs soviétiques la considèrent au contraire comme absolument indispensable, et l'appliquent même aux arbres de taille normale cultivés en pleine terre. D'après Gousseva, une taille rationnelle permet de tripler la productivité des agrumes et notamment des mandariniers.

Pour les jeunes plantations, la protection individuelle contre les froids consiste en l'utilisation pour chaque arbuste d'un abri fait de tissu (toile à sacs, étamine, etc.) ou de nattes, supporté par une armature légère de perches. Le tissu ou la natte doivent laisser passer suffisamment de lumière pour que les arbres ne s'étiolent pas et ne deviennent de ce fait plus sensibles au froid, notamment dans le cas de l'oranger et du mandarinier. Pour les plantations adultes, la protection est réalisée à l'aide des brûleurs à mazout transportables de Nikiforov.

La protection à l'aide des abris individuels se montre d'autant plus efficace que les arbres sont de taille plus petite. D'autre part, les agrumes de haute tige ayant une couronne sphérique offrent, toutes conditions égales par ailleurs, une résistance plus marquée au froid que les arbres ayant toute autre forme de couronne. Signalons enfin que parmi les mesures destinées à accroître la résistance des agrumes contre les froids, la plantation très serrée (jusqu'à 3.000 pieds à l'ha) s'est révélée très efficace.

La protection des agrumes contre les froids constitue le problème dominant pour les planteurs soviétiques, mais il n'est pas le seul. Ils doivent également protéger leurs plantations contre la chaleur excessive des étés, caractérisés souvent par la fréquence des vents desséchants. Parmi les procédés utilisés pour combattre la

surchauffe des couronnes, on doit signaler le badigeonnage de la partie supérieure des feuilles, effectué par pulvérisation de lait de chaux. Cette pratique permet d'abaisser la température des feuilles de 4° environ par rapport aux feuilles non blanchies.

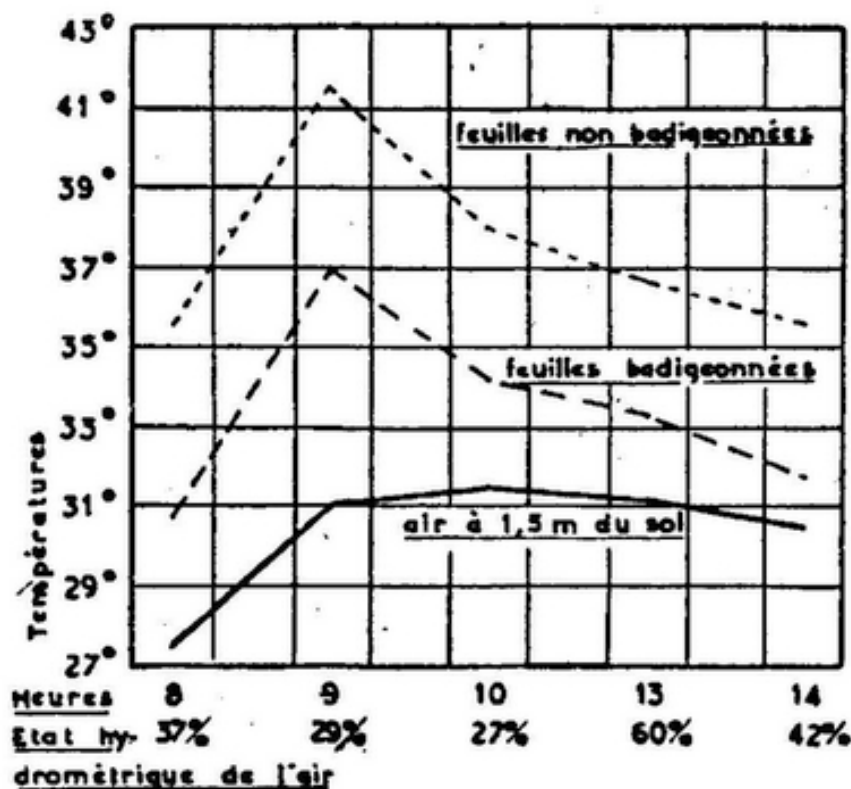


FIG. 8. — Modification du phytoclimat de la couronne de mandarinier sous l'influence du badigeonnage des feuilles à la chaux. (D'après Alexandrov [2]) (lire sur le graphique : État hygrométrique.)

Influence du badigeonnage à la chaux des feuilles de mandarinier.

F. CULTURE RAMPANTE

La culture des *Citrus* à l'état nain et demi-nain, a abouti, par une évolution normale, à leur « culture rampante ». Grâce à celle-ci, la culture des agrumes s'est répandue rapidement à toute la zone du littoral de la mer Noire. La forme « rampante » des agrumes, grâce à la facilité avec laquelle elle se prête à la culture dans les tranchées peu profondes, leur a permis de s'installer dans les régions où la température peut descendre en hiver à 30° au-dessous de zéro.

La méthode de la culture rampante près du sol a été mise au point par Lavriitchouk peu de temps avant la guerre, à la station expérimentale de Sotchi. Son principe dérive de la méthode de culture étalée sur le sol, élaborée il y a une quinzaine d'années par Kiziourine pour les vergers des régions froides. Elle s'en distingue cependant nettement.

Dans la méthode de Kiziourine, le tronc de l'arbre fruitier prend une position inclinée dès sa sortie de la terre et les branches maîtresses de la couronne, formée en éventail unilatéral, touchent le sol de même que les fruits. Dans la méthode de Lavriitchouk, la tige, haute de 10 à 15 cm, reste droite et les branches maîtresses se développent radialement sous un angle de 90° par rapport au tronc, constituant ainsi une couronne en forme d'araignée, sans que ses branches touchent le sol.

La culture rampante près du sol étudiée par Lavriitchouk sur les citronniers pendant une dizaine d'années, comparée avec la méthode normale et le procédé Kiziourine, en pleine terre pour les trois, s'est montrée dans les conditions des subtropiques soviétiques la plus pratique et la plus économique. Sa supériorité est

due au microclimat particulier créé par la couronne rampante près du sol et caractérisé essentiellement par l'atténuation des maxima d'été et des minima d'hiver.

En hiver, la différence entre les températures des couches d'air situées d'une part à 2 m du sol et d'autre part au niveau de la couronne rampante, atteint couramment 2,5 à 3 °C. En été, pendant les fortes chaleurs, l'écart peut dépasser 20 °C. De ce fait, les *Citrus* cultivés sous forme rampante près du sol reçoivent 300 à 400° de chaleur de plus que ces mêmes *Citrus* conduits en culture normale. Il en résulte que les diverses phases phénologiques de leur développement s'effectuent beaucoup plus rapidement et que les fruits mûrissent, dans les conditions de printemps favorables, un mois plus tôt que chez les *Citrus* de haute tige ou demi-nains à couronne normale.

D'autre part, la faible taille des arbustes rampants permet d'assurer parfaitement et à peu de frais leur protection efficace contre les froids en hiver et contre les vents chauds et secs en été. C'est ainsi que durant l'hiver 1942-1943, au cours duquel les gelées ont atteint -15 °C sur le littoral, les citronniers rampants, protégés par une double couverture d'étamine que recouvrait une couche de neige de 35 à 45 cm d'épaisseur, n'ont nullement souffert. Les citronniers témoins de haute tige protégés de la même façon ont gelé jusqu'aux racines.

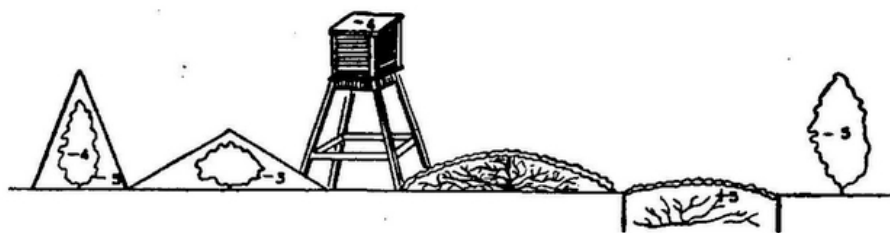


FIG. 9. — Efficacité de différents modes de protection individuels des Agrumes contre le froid.

Selon le mode de protection, la différence entre les minima thermiques absolus de l'air dans la couronne des Agrumes peut atteindre 10°C.

Efficacité des différents modes de protection individuels contre le froid.

La protection contre les vents se montre tout aussi efficace. Lavriitchouk a par exemple constaté que lorsque dans les vergers de la région de Sotchi la vitesse du vent à 2 m du sol atteint 10,4 m par seconde, à 25 cm du sol (c'est-à-dire au niveau des citronniers rampants) elle n'est que de 1,8 m par seconde, soit presque six fois moindre. Ce dernier avantage acquiert une importance particulière pour le développement de la culture des agrumes dans les parties venant d'être asséchées de la plaine marécageuse de la Colchide, où les vents d'été se caractérisent par leur violence et leur siccité extrêmes.

Enfin, sur le plan économique, la culture rampante des agrumes s'est révélée également nettement plus avantageuse que la culture classique à couronne normale. Les arbustes rampants entrent en production plus tôt, produisent davantage et fournissent des fruits de qualité supérieure. Voici quelques chiffres à ce sujet, d'après Lavriitchouk.

Premier exemple : récolte moyenne des fruits sur les citronniers plantés en 1939 à Sotchi, en pièces par arbre, pour la culture rampante (cr) par rapport aux témoins (t) en culture demi-naine.

1940... cr : 7, t : 0 ;

1941... cr : 30, t : 5

1942... cr : 76, t : 12

1943... cr : 71, t : 34

1944... cr : 192, t : 169

1945... cr : 224, t : 219

1946... cr : 170, t : 139

1947... cr : 218, t : 216

Maximum individuel : 520 pièces en culture rampante , et 328 pièces pour les témoins en culture demi-naine.

Deuxième exemple : récolte moyenne totalisée sur six ans (1940-1945) fournie par les citronniers Kouzner, en Abkhazie.

a : nombre des fruits par arbre ; b : poids moyen du fruit (g) ; c : poids des fruits par arbre (kg) ; d : récolte pour 100 par rapport au témoin, en nombre ; e : récolte pour 100 par rapport au témoin, en poids.

Témoins (culture classique)... a : 150 ; b : 73 ; c : 11 ; d : 100 ; e : 100

Culture étalée sur le sol (méthode Kiziourine)... a : 148 ; b : 90 ; c : 13,3 ; d : 99 ; e : 120

Culture rampante près du sol (méthode Lavriitchouk)... a : 245 ; b : 96,5 ; c : 23,5 ; d : 163 ; e : 213

Le mandarinier, le grapefruit et l'oranger se prêtent à la culture rampante avec les mêmes facilités et avantages que le citronnier. La culture rampante de Lavriitchouk présente une importance considérable pour l'agrumiculture soviétique. Elle a notamment permis d'étendre la culture du citronnier et de l'oranger (plus sensibles aux froids que le mandarinier) dans toutes les régions du littoral où, jusqu'alors, elle était impossible en pleine terre. Elle a permis aussi d'introduire la culture du mandarinier là où ce dernier n'a jamais pu s'acclimater avant. D'autre part, la culture rampante rend possible le remplacement des variétés robustes de qualité ordinaire par des variétés plus fragiles mais beaucoup plus estimées. Mais son plus grand mérite est certainement le fait que, combinée avec la technique des tranchées, elle a fait faire aux agrumes un bond vers le nord jusqu'au 48° (régions méridionales de l'Ukraine, par exemple).

G. CULTURE EN TRANCHÉES

La « technique de tranchées » permet, comme nous l'avons dit, la culture des agrumes dans les régions où le thermomètre peut marquer en hiver jusqu'à -30 °C. Dérivée de la culture forcée des légumes sous châssis froids, pratique ancienne et courante dans toute la Russie méridionale, elle est basée sur le principe de l'utilisation de la chaleur des couches profondes du sol protégeant les agrumes de l'effet nuisible des basses températures de l'air au cours de l'hivernage. Elle est basée aussi sur la propriété que possèdent les *Citrus* de supporter aisément un ombrage prolongé, voire l'obscurité complète, à condition que la température de l'air au contact de leur couronne se maintienne pendant ce temps entre +1 et +4 °C. Les essais effectués par Vlassenko avant la guerre, dans la région d'Odessa, ont prouvé que le citronnier nain cultivé dans des tranchées profondes de 100 cm et protégées en hiver par des châssis vitrés et doubles paillassons peut supporter des froids de -28 °C sans souffrir, tout en produisant 80 à 100 fruits par pied. Le minimum thermique enregistré dans la tranchée a été de -1,2 °C alors qu'à l'extérieur la température de l'air a été de -28 °C.

Au cours de l'hiver 1941-1942 particulièrement rigoureux, Alexandrov a pu constater dans la région de Krasnodar qu'à l'intérieur des tranchées profondes de 90 cm et protégées par des doubles paillassons la température s'est maintenue au niveau de 0 °C, alors que le thermomètre placé dans l'abri météorologique à 25 cm du sol marquait -30 °C. Les citronniers cultivés dans ces tranchées à l'état rampant n'ont pas souffert du froid et ont fourni une récolte normale.

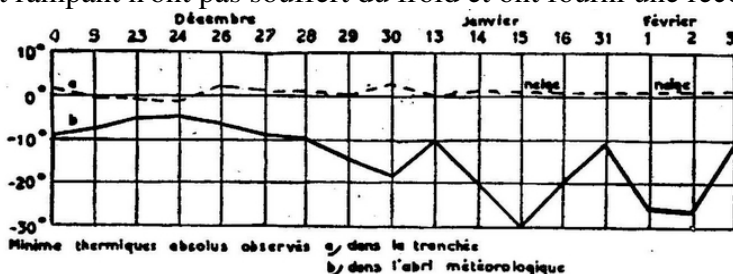


FIG. 10. — Évolution des minima thermiques absolus de l'air de la tranchée et dans un abri météorologique. Les chutes de neige constituent une protection supplémentaire contre les froids (d'après Alexandrov [2]).

Evolution des minima thermiques dans la tranchée et dans un abri météorologique.

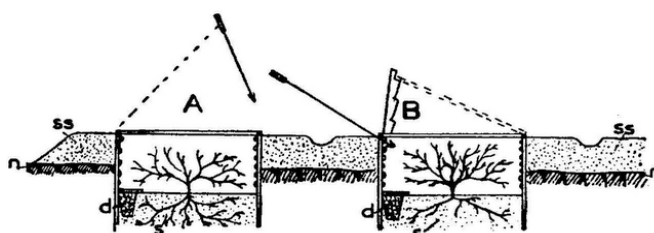
Les tranchées doivent être établies sur des terrains caractérisés par un microclimat le plus favorable, avec la nappe phréatique située au-delà de 1,50 m de profondeur. Dans les régions où les étés sont chauds et secs, on les creuse entre les rangées espacées d'un verger. On les oriente d'est en ouest, de façon que les agrumes bénéficient au maximum de l'éclairage solaire au cours des mois d'hiver.

Les tranchées sont généralement de section trapézoïdale, mesurent 1,50 m de largeur au fond et 2 m en haut. Leur longueur dépend de la nature du terrain et leur profondeur varie de 0,6 à 2 m, en fonction des minima thermiques caractérisant la région et de la forme que l'on donne aux agrumes : naine ou rampante. La première exige naturellement des tranchées plus profondes.

La tranchée creusée, son fond est ameubli sur 25-30 cm de profondeur. Après avoir reçu la terre de surface précédemment mise de côté, elle est fumée au fumier de ferme à raison de 40 à 50 kg par pied. Chaque tranchée comporte un dispositif de drainage et, à la partie supérieure, un rebord de bois sur lequel se poseront en hiver les « boucliers » de protection et les paillassons.

FIG. 11. — Coupe transversale des tranchées à Agrumes.

A — pour les régions de la deuxième zone ; profondeur des tranchées 0,70 à 0,90 m. B — pour les régions de la troisième zone ; profondeur 1 à 2 m. n — niveau initial du sol. ss — terre rapportée, obtenue lors du creusement des tranchées (« sous sol »). s — couche de surface (« sol ») remise au fond de la tranchée. d — drains pour éliminer l'excès d'eau dans les tranchées. (D'après Alexandrov [2].)



La plantation a lieu au printemps, lorsque les dernières gelées sont passées. Les arbustes sont placés à 2 m de distance les uns des autres. Par une taille sévère, la formation de la couronne rampante est achevée en 2-3 ans. Au cours de l'été, les agrumes reçoivent les mêmes soins que ceux plantés en pleine terre dans les conditions ordinaires. Le sol de la tranchée est maintenu à l'état d'humidité convenable de façon à assurer la transpiration des feuilles et, pendant les grandes chaleurs, les tranchées sont protégées à l'aide d'écrans d'ombrage en jonc tressé tamisant la lumière.

Dès que les gelées sont à craindre, on recouvre les tranchées de boucliers en bois et de paillassons simples ou doubles, selon la vigueur des gelées. L'expérience a montré que les boucliers faits en planches de 2 cm d'épaisseur offrent une protection anti-gel plus efficace que les châssis vitrés tout en étant bien meilleur marché que ces derniers. La couche de neige recouvrant éventuellement les paillassons est toujours laissée en place.

Lorsqu'en hiver la température se maintient au-dessus de 0°, les boucliers sont soulevés du côté sud ou complètement enlevés dans la journée. Cultivés dans ces conditions, les citronniers produisent généralement 80 à 200 fruits par pied et les mandariniers bien davantage ; leur culture se montre très rentable dans les conditions économiques de la Russie soviétique.

H. CULTURE AVEC TRANSPLANTATION ANNUELLE

Dans ce mode de culture, les *Citrus*, maintenus par une taille appropriée à l'état nain ou demi-nain (1 à 1,5 m de hauteur), passent la belle saison en pleine terre à découvert. A l'approche de l'hiver, ils sont déterrés et transportés avec la motte de terre entourant les racines dans les hangars d'hivernage où ils restent serrés les uns contre les autres jusqu'à ce que les gelées printanières ne soient plus à craindre.

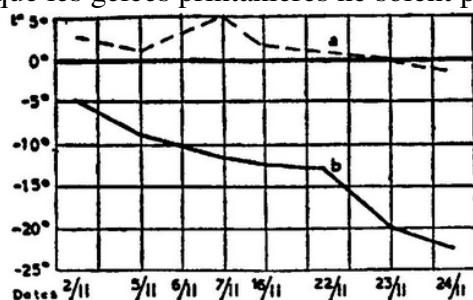


FIG. 14. — Régime thermique de l'air à l'intérieur d'un hangar d'hivernage comparé à celui de plein air au cours du mois de février.

a — minima thermiques absolus de l'air à l'intérieur du hangar.
b — minima thermiques absolus de plein air. (D'après Alexandrov [2].)

Régime thermique de l'air dans un hangar d'hivernage.

Dans certaines régions de la Géorgie occidentale éloignées de la côte et où les gelées hivernales peuvent atteindre -9°C (par exemple à Chromy), les agrumes, à l'approche de l'hiver, sont transportés avec la motte de terre dans les endroits naturellement abrités et jouissant de ce fait d'un microclimat particulièrement doux. Même pendant les plus fortes gelées, la température n'y descend jamais au-delà de -2°C .

Les jeunes plants y sont entassés dans les tranchées creusées entre les rangées d'une plantation adulte et recouverts de terre au-dessus du collet. Les types de hangars d'hivernage varient selon les régions en fonction de l'intensité des gelées hivernales. Là où les hivers sont relativement doux (minima thermiques -15°C), on construit des bâtiments légers en bois, généralement non chauffés en hiver.

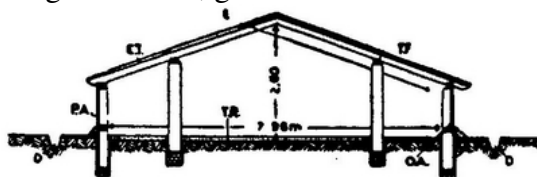


FIG. 12. Croquis d'un hangar d'hivernage pour la culture des Agrumes avec transplantation dans les régions à climat relativement doux.

Dimensions courantes : Largeur — 7,96 m ; Longueur — 50 m ;
superficie globale — 400 m² ; superficie utile — 380 m².

E. — Éclairage : par temps couvert (nébulosité 9/10) — 63 % par temps clair (nébulosité 1/10) — 85 %.

E. T. — Éléments amovibles de la toiture ;

P. A. — Panneaux de mur amovibles.

T. F. — Versant de toiture fixe, exposé au Nord.

O. A. — Ouvertures d'aération réglables.

D. — Caniveaux de drainage.

T. R. — Terre rapportée. (D'après Alexandrov [2].)

Croquis d'un hangar d'hivernage en climat relativement doux.

Dans les régions plus froides, les bâtiments utilisés sont en maçonnerie, à demi enterrés et munis de dispositifs de chauffage.

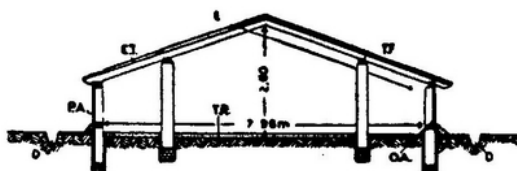


FIG. 12. Croquis d'un hangar d'hivernage pour la culture des Agrumes avec transplantation dans les régions à climat relativement doux. Dimensions courantes : Largeur — 7,96 m ; Longueur — 50 m ; superficie globale — 400 m² ; superficie utile — 380 m².

E. — Éclairément : par temps couvert (nébulosité 9/10) — 63 % par temps clair (nébulosité 1/10) — 85 %.

E. T. — Éléments amovibles de la toiture ;

P. A. — Panneaux de mur amovibles.

T. F. — Versant de toiture fixe, exposé au Nord.

O. A. — Ouvertures d'aération réglables.

D. — Caniveaux de drainage.

T. R. — Terre rapportée. (D'après Alexandrov [2].)

Croquis d'un hangar d'hivernage en climat rigoureux.

Pour faciliter la transplantation annuelle, les *Citrus* doivent être maintenus à 1 m - 1,50 m de hauteur et leur système racinaire doit être convenablement « éduqué » de façon que la motte de terre entourant les racines soit compacte et facile à transporter. Après l'hivernage dans les hangars, les agrumes transplantés se développent beaucoup plus rapidement que ceux de culture ordinaire : ils fleurissent 15 à 20 jours plus tôt, et mûrissent leurs fruits 30 à 40 jours en avance sur ces derniers.

On compte que pour un hectare de plantation (environ 2.500 arbustes) le hangar d'hivernage doit avoir une superficie totale de 1.000 m². Au premier abord, la culture des agrumes avec la transplantation, exigeant beaucoup de main-d'œuvre et une mise de fonds assez importante pour la construction du hangar, paraît irrationnelle, voire absurde, du point de vue économique. Le calcul et la pratique montrent cependant que dans les conditions de l'économie soviétique elle est plus avantageuse que la culture classique des agrumes qui, dans les conditions écologiques locales, exige toujours une protection individuelle contre les froids et notamment le chauffage des plantations en hiver.

La culture classique demande, du point de vue main-d'œuvre, pour un hectare, 290 « troudodien » (journée de travail d'un homme) sans chauffage, et 358 « troudodien » avec l'utilisation des brûleurs à mazout. Ceci sans garantir une protection absolue contre les gelées. La méthode avec transplantation n'exige que 330 « troudodien », et assure une protection absolue des agrumes. L'expérience des kolkhozes de la région de Krasnodar établit, d'autre part, que la culture avec transplantation annuelle permet d'amortir la mise de fonds au bout de cinq ans, et donne à partir de la sixième année un bénéfice net de 150.000 roubles à l'ha (prix 1941-1944).

I. CULTURE EN APPARTEMENT

La culture des plantes d'appartement a de tout temps joui en Russie d'une vogue extraordinaire. Dans les villes surtout, rare était le logis qui n'avait pas son pot de « *Ficus* », de « rosier de chine » (*Hibiscus* double) ou de « *Chamaerops* ». La culture d'appartement des agrumes, du citronnier particulièrement, s'y pratique depuis plus d'un siècle.

La ville de Pavlovo sur l'Oka (province de Gorki, précédemment Nijni-Novgorod) en constitue le centre le plus important. Introduit vers le milieu du siècle dernier de Turquie par un de ses citoyens, le citronnier a fourni une variété spéciale, dite de Pavlovo, parfaitement adaptée à la culture dans le microclimat particulier d'appartement et donnant régulièrement 20 à 35 fruits par pied et par an.

Le gouvernement soviétique fait une large propagande en faveur de ce mode de culture. Les stations de recherche sur les agrumes étudient particulièrement la « culture en chambre » du citronnier, diffusent les

meilleures méthodes pour sa conduite, produisent des centaines de milliers de plants qu'ils fournissent au prix coûtant à tous les amateurs. Actuellement, on trouve des citronniers et des mandariniers et autres agrumes en pots ou en caissons dans toutes les écoles, bâtiments publics, voire dans les halls vitrés d'usines et d'ateliers.

La production totalisée de cette branche d'agrumiculture doit se chiffrer par des milliers de quintaux, et fournit un appoint intéressant à la production globale des agrumes en U.R.S.S.

CULTURE DANS LES ORANGERIES ET LIMONARIA

La nécessité de fournir des légumes verts aux habitants des nombreux et très importants centres industriels situés au-delà du cercle polaire (Kirovsk, Kandalakcha, Vorkhouta, etc.) a forcé les agronomes russes à développer les méthodes de culture en serres. La superficie totale occupée en U.R.S.S. par les cultures « sous verre » serait à l'heure actuelle la plus importante du monde.

Dans ces serres « géantes » la production des légumes est, si on peut le dire, « mécanisée ». Les températures et les humidités de l'air et du sol, de même que la teneur de l'air en CO₂, sont maintenues artificiellement au niveau optimum pour chaque culture. L'insuffisance de l'éclairage naturel est compensée par l'éclairage électrique comportant une dose convenable de rayons ultraviolets et infrarouges. La « longueur du jour » est également ajustée selon les besoins particuliers de chaque culture.

L'agrumiculture a pleinement profité de l'expérience de ces « trusts des constructions vertes », selon l'expression soviétique. Actuellement, on trouve des orangeries industrielles réparties sur tout le territoire de l'U.R.S.S. près des centres importants d'activité, dédiées particulièrement à la culture du citronnier. D'autre part, il faut mentionner l'existence de nombreux « limonaria », situés sur le littoral de la mer Noire, en Crimée et en Transcaucasie, c'est-à-dire dans les régions à climat doux (Batoumi, Soukhoumi, Tbilissi, Yalta). Un « limonarium » est une sorte de serre-espalier disposée en gradins semi-circulaires autour d'une colline particulièrement bien exposée, ce qui rend inutile tout chauffage en hiver.

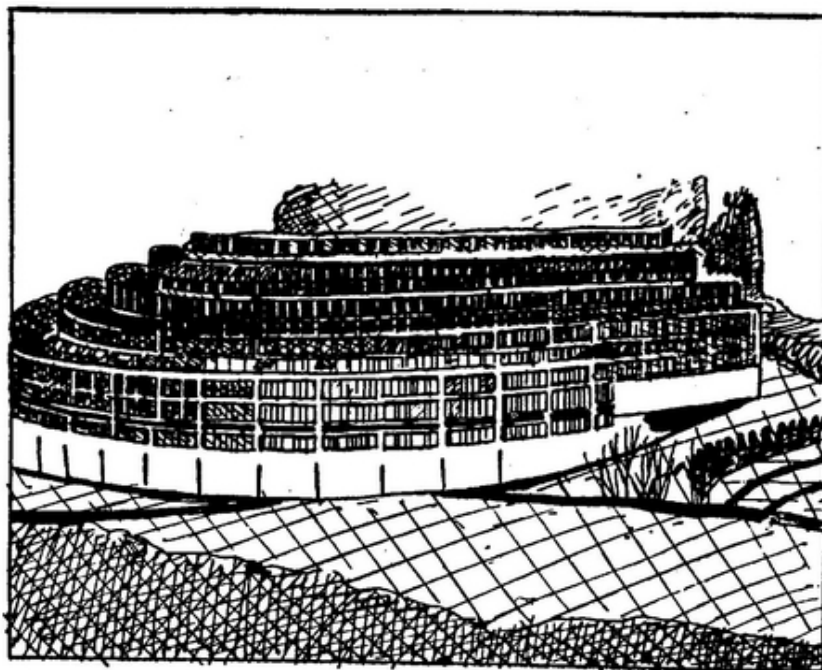


FIG. 16. — Un « limonarium » d'Abkhazie. Ces serres-espaliers disposées en gradins autour d'une colline bien exposée offrent aux Citronniers une protection suffisante contre les gelées hivernales sans chauffage artificiel. Elles sont nombreuses sur tout le littoral caucasien de la Mer Noire. (D'après Alexandrov [2].)

Un limonarium d'Abkhazie.

Bien que la culture des agrumes sous couvert vitré et chauffé exige une mise de fonds considérable, dans les conditions de l'économie soviétique elle se montre rentable. En effet, chaque arbre produisant 300 à 400

fruits par an n'exige que 24 roubles de dépenses, y compris l'amortissement de l'orangerie, étalé sur 8 à 10 ans.

J. CULTURE A DOUBLE ÉTAGE (METHODE DE RYNDINE)

On ne peut clore ce rapide exposé des techniques agrumicoles soviétiques sans mentionner la curieuse méthode de Ryndine, qu'il qualifia « culture à double étage ». Elle consiste à greffer le citronnier ou l'oranger dans la couronne des mandariniers. Après deux ou trois ans, les arbres ainsi traités produisent des mandarines dans l'étage inférieur de la couronne, tandis que l'étage supérieur fournit une récolte de citrons ou d'oranges.

Lorsqu'en 1936 Ryndine a effectué à la station expérimentale de Soukhomi ses premiers essais de culture à double étage, il ne se doutait guère des résultats pratiques considérables auxquels ils aboutiraient. Parmi les avantages de la culture à double étage, on doit tout d'abord mentionner l'extraordinaire résistance au froid qu'acquière le citronnier et l'oranger greffés dans la couronne du mandarinier, transformée en une sorte de porte-greffe multiple.

A ce sujet, Ryndine signale le cas suivant. Dans la région d'Adler (ville du littoral située entre Soukhomi et Sotchi), lors d'un froid de $-8,5^{\circ}\text{C}$ qui s'est maintenu pendant 30 h, les citronniers greffés sur *Trifoliata* et cultivés en pleine terre avec la couronne normale ont gelé jusqu'au collet. Alors que les citronniers greffés dans la couronne des mandariniers ont supporté cet abaissement prolongé de la température sans en souffrir.

D'autre part, au cours de l'hiver 1941-1942, qui fut particulièrement rigoureux dans cette région, le citronnier « d'étage » a été à peine touché par les gelées, tandis que les citronniers sous forme rampante (forme sous laquelle le citronnier présente pourtant le maximum de résistance au froid) ont complètement péri. La méthode de Ryndine permet par conséquent la culture du citronnier et de l'oranger dans les régions où le climat ne rendait possible que celle du mandarinier.

La « culture à double étage » procure plusieurs autres avantages. Le développement des greffons est très rapide, ils commencent à fructifier dès la deuxième année. La fructification de l'étage greffé est plus abondante qu'en culture ordinaire : dès la troisième année, chaque greffon peut produire jusqu'à 32 fruits ; sur les greffons de 6 ans, on a récolté jusqu'à 166 fruits. Le citronnier Meyer fournit dans ces conditions, dès la quatrième année, 90 fruits par greffon. Les fruits obtenus sur les greffons de l'étage sont plus gros et plus beaux que ceux qui proviennent de mêmes variétés cultivées selon les méthodes classiques. Les fruits de citronnier et d'oranger cultivés en étage sur le mandarinier arrivent à maturité beaucoup plus rapidement qu'en culture classique.

Nous avons vu dans la première partie de l'article que le verger soviétique d'agrumes se compose pour plus de moitié de mandariniers (62,2 % en 1945, 55,9 % à l'heure actuelle). Or, le consommateur soviétique recherche surtout les citrons et les oranges, dont la production a été jusqu'à présent freinée par leur moindre résistance au froid qui empêchait l'extension de leur culture. La culture à double étage permet en deux ou trois ans d'accroître la production de ces fruits, sans modifier pour cela la composition relative du verger, et sans supprimer entièrement la production des mandarines, laquelle est assurée par l'étage inférieur des « arbres mixtes ».

Elle permet d'autre part l'extension des variétés d'agrumes particulièrement appréciées, orangers de Jaffa et de Valencia, qui, étant très fragiles, ne pouvaient jusqu'à présent être cultivés que dans quelques endroits au climat privilégié, en Adjarie. Enfin, si des froids exceptionnels venaient à détruire l'étage greffé de la couronne, c'est-à-dire les citronniers ou les orangers, cet étage pourrait être reconstitué en deux ou trois ans. D'après Ryndine, cela ne s'est pas produit depuis 1936, malgré l'hiver exceptionnellement froid de 1941-1942.

La méthode de Ryndine a eu un grand succès parmi les kolkhoziens du littoral qui la pratiquent actuellement sur des centaines d'hectares. Voici quelques détails techniques concernant la culture à « double étage ».

On choisit comme porte-greffe, sur les mandariniers âgés de cinq ans au minimum et de préférence de faible productivité, des jeunes pousses vigoureuses ayant un doigt d'épaisseur. Le nombre des greffons pour un mandarinier ne doit pas dépasser trois. Un de ces greffons doit être placé sur une branche du centre de la couronne. Son développement fournira l'essentiel de la couronne du deuxième étage.

La greffe se fait en écusson qui doit être obligatoirement placé sur la face supérieure de la branche. La greffe doit se pratiquer pendant la saison de la plus intense circulation de la sève (fin mai - début juin dans les subtropiques soviétiques). Les écussons doivent être fortement serrés, surtout dans le cas de l'oranger. Dès que la greffe a pris, on taille en sifflet la branche porteuse à une distance convenable et on mastique la plaie. Le sifflet est supprimé lorsque le greffon est suffisamment développé.

Au cours de la première année, on arrête, en pinçant, le développement des greffons de façon qu'ils ne dépassent pas 1,5 - 2 m de longueur. Dans le façonnage de la couronne du deuxième étage, on cherche à utiliser au maximum l'espace au-dessus de la couronne du mandarinier et à éviter que cet étage ombrage les branches latérales du mandarinier. C'est seulement dans ces conditions que l'on obtient la récolte abondante sur chaque étage de la couronne mixte.

K. CONCLUSION

L'agrumiculture soviétique constitue une des réalisations agricoles les plus spectaculaires de la Russie nouvelle. Cette réalisation a demandé une somme considérable de patientes recherches, de labeur et d'ingéniosité. La rigueur du climat local a rendu pratiquement inutilisable l'expérience agrumicole étrangère pour les citrologues russes. Et, pour « apprivoiser » les agrumes, il leur a fallu créer des variétés nouvelles, modifier l'aspect même des arbres producteurs, imaginer des techniques culturelles inédites.

A l'heure actuelle, cet « apprivoisement » semble être chose acquise puisque le citronnier - agrume particulièrement sensible au froid - arrive à fructifier normalement, grâce à des techniques culturelles spéciales, dans les régions où l'on enregistre en hiver des températures de l'ordre de - 30 °C. Il a été rendu possible grâce à l'existence d'un vaste réseau d'établissements de recherche, d'un désir de performances agricoles, ainsi que d'un encouragement particulier des milieux dirigeants.

Il est évident qu'en régime de libre échange l'agrumiculture soviétique ne serait pas rentable, surtout si l'on tient compte des investissements et de l'énorme travail de recherches qu'elle a nécessité à ses débuts. Dans les conditions particulières de l'économie soviétique, qui étend l'autarcie jusqu'au domaine des cultures subtropicales, elle se révèle cependant très profitable et les kolkhozes agrumicoles millionnaires se comptent actuellement par dizaines.

S'étant développée dans des conditions économiques artificielles, à l'abri de toute concurrence étrangère, l'agrumiculture soviétique a perfectionné ses méthodes culturelles et abaissé ses prix de revient à tel point qu'à l'heure actuelle elle serait même capable d'affronter cette concurrence. Sa production approche maintenant celle de l'Afrique du Nord, et son dynamisme lui assure un brillant avenir.