

# LES AGRUMES EN U. R. S. S.

par **Boris TKATCHENKO**

DIRECTEUR DE LABORATOIRES DE L'AGRICULTURE  
DE LA FRANCE D'OUTRE-MER.

## TECHNIQUES CULTURALES (1)

La différenciation écologique très accusée de nombreuses régions et « micro-régions » 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 le maximum possible de leur productivité et la qualité parfaite de leurs fruits.

En indiquant précédemment les principaux centres de la culture des Agrumes en U. R. S. S., nous avons énuméré ces techniques. Voici, maintenant, quelques détails, ou plutôt quelques aspects particuliers concernant chacune d'elles.

1° *Culture en pleine terre.* — Les régions littorales de l'Adjarie et de Gourie exceptées, les plantations d'Agrumes de pleine terre se présentent rarement, dans les Subtropiques soviétiques, sous l'aspect de vergers homogènes s'étendant sur de vastes superficies d'un seul tenant.

Accaparant le moindre lopin de terrain à micro-climat 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 — problème dominant — 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 culturales, 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 non seulement amoindrir l'effet nuisible des vents froids d'hiver et des vents chauds et secs d'été, déterminant souvent la couleur de fleurs, mais aussi de 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 des 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.

Parmi les pratiques d'ordre cultural destinées à augmenter la résistance des Agrumes plantés en pleine terre aux gelées hivernales, on peut signaler notamment 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 » [13].

(1) Voir « Fruits », n° 2, 1951, pages 43-54.



FIG. 7. — Un des Laboratoires de la Station expérimentale de Sotchi s'occupant des recherches sur les Agrumes. (Photo Noskiv.)

Les agrumiculteurs soviétiques la considèrent comme absolument indispensables et l'appliquent même aux arbres de taille normale cultivés en pleine terre.

D'après GOUSSEVA [12] une taille rationnelle permet de tripler la productivité des Agrumes et notamment des Mandariniers.

La protection individuelle contre les froids consiste, pour les jeunes plantations, dans l'utilisation pour chaque arbuste, d'un abri fait de tissu (toile à sacs, étamine, etc...) ou de nattes, supportés par une armature légère de perches. Le tissu ou la natte doit 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 de 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.

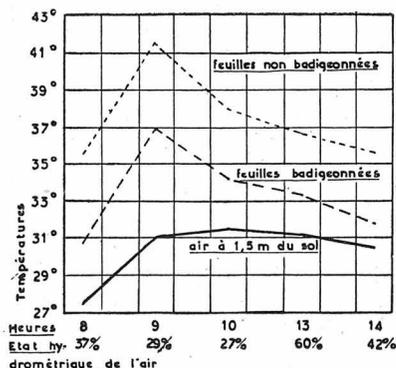


FIG. 8. — Modification du phytoclimat de la couronne de mandarinier sous l'influence du badigeonnage des feuilles à la chaux. (D'après Alexandrov [2]) (lire sur le graphique : État hygrométrique.)

normale, à leur « culture rampante ». Grâce à deux premières formes, 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 [26] 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 par les détails suivants :

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 et comparativement avec la méthode normale et le procédé KIZIOURINE, pratiqués tous les trois en pleine terre, s'est montrée dans les conditions des Subtropiques soviétiques, la plus pratique et la plus économique.

Sa supériorité est due au micro-climat particulier

Cette pratique, comme le montrent les courbes de la figure 8 permet d'abaisser la température des feuilles de 4° environ par rapport aux feuilles non blanchies.

2° *Culture rampante des Agrumes.* — La culture des Citrus à l'état nain et demi-nain, a abouti, par une évolution normale,

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 [26].

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 [2].

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 sur le littoral — 15°, 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, alors que les Citronniers témoins de haute tige, protégés de la même façon, ont gelé jusqu'aux racines.

La protection contre les vents se montre tout aussi efficace. LAVRIITCHOUK [26] 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 par leur siccité extrêmes.

Enfin, sur le plan économique, la culture rampante



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. (D'après Alexandrov [2].)

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 intrinsèque supérieure.

Voici quelques chiffres à ce sujet, cités d'après LAVRIITCHOUK :

*Récolte moyenne des fruits sur les Citronniers plantés en 1939 à Sotchi (pièces par arbre) :*

	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	MAXIMUM INDIVIDUEL
En culture rampante . . . . .	7	30	76	71	192	224	170	218	520
Témoins (culture demi-naine) . . . . .	—	5	12	34	169	219	139	216	238

*Récolte moyenne totalisée sur six ans (1940-1945) fournie par les Citronniers Kouzner, en Abkhazie.*

	a	b	c	d	e
Témoins (culture classique) . . . . .	150	73.0	11.05	100	100
Culture étalée sur le sol (méthode KIZIOURINE) . . . . .	148	90.0	13.32	99	120
Culture rampante près du sol (méthode LAVRIITCHOUK) . . . . .	245	96.5	23.55	163	213

a. Nombre des fruits par arbre ; b. Poids moyen du fruit (g) ; c. Poids des fruits par arbre (kg) ; d et e. Récolte pour 100 par rapport au témoin ; d. En nombre ; e. En poids.

froids que le Mandarinier — dans toutes les régions du littoral où, jusqu'alors, elle était impossible en pleine

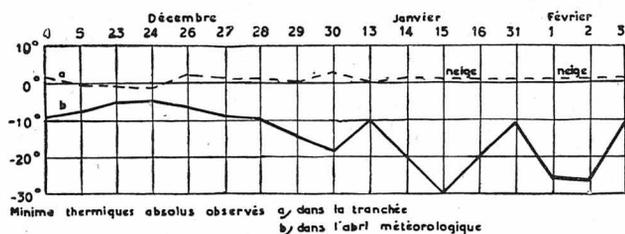


FIG. 10. — Évolution des minima thermiques absolus de l'air de la tranchée et dans un abri météorologique. Les chutes de neige constituent une protection supplémentaire contre les froids (d'après Alexandrov [2]).

terre et 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 de remplacer des variétés robustes mais de qualité ordinaire, par des variétés plus fragiles mais beaucoup plus estimées.

Le Mandarinier, le Grapefruit et l'Oranger se prêtent à la culture rampante avec les mêmes facilités et avantages que le Citronnier.

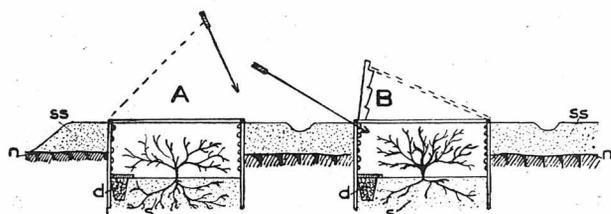
La culture rampante de LAVRIITCHOUK présente une importance considérable pour l'Agrumiculture soviétique. Elle a, notamment, permis d'étendre la culture du Citronnier et de l'Oranger — plus sensibles aux

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<sup>e</sup> parallèle (régions méridionales de l'Ukraine, par exemple).

3<sup>o</sup> Culture d'Agrumes en tranchées. — La « technique de tranchées » permet, comme nous l'avons dit, la

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].)



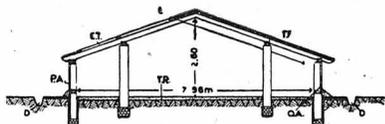


FIG. 12. Croquis d'un hangar d'hivernage pour la culture des Agrumes avec transplantation dans les régions à climat relativement doux. Dimensions courantes : Largeur — 7,96 m ; Longueur — 50 m ; superficie globale — 400 m<sup>2</sup> ; superficie utile — 380 m<sup>2</sup>.

- E. — Éclairement : 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].)

culture des Agrumes dans les régions où le thermomètre peut marquer en hiver jusqu'à  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Dérivée de la culture forcée des légumes sous châssis froids, d'une pratique ancienne et courante dans toute la Russie méridionale, elle est basée, d'une part, 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, et, d'autre part, 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 en contact de leur couronne se maintienne, pendant ce temps, entre  $+1$  et  $+4^{\circ}\text{C}$ .

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 les froids de  $-28^{\circ}\text{C}$  sans en souffrir et tout en produisant 80 à 100 fruits par pied. Le minimum thermique enregistré dans la tranchée a été de  $-1,2^{\circ}\text{C}$  alors qu'à l'extérieur, la température de l'air a été de  $-28^{\circ}\text{C}$ .

ALEXANDROV [2] a pu constater dans la région de Krasnodar, au cours de l'hiver 1941-1942 particulièrement rigoureux, qu'à l'intérieur des tranchées profondes de 90 cm et protégées par des doubles paillassons, la température s'est maintenue au niveau de  $0^{\circ}$  alors que le thermomètre, placé dans l'abri météorologique à 25 cm du sol, marquait  $-30^{\circ}\text{C}$  (voir graphique, Fig. 10). Les Citronniers, cultivés dans ces tranchées à l'état rampant, n'ont pas souffert du froid et ont fourni une récolte normale.

Les tranchées doivent être établies sur des terrains caractérisés par un micro-climat le plus favorable, avec la nappe phréatique située au delà de 1 m 50 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'éclairement solaire au cours des mois d'hiver.

Les tranchées sont généralement de section trapézoïdale, mesurent 1,5 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 et, après avoir reçu la terre de surface précédemment mise de côté, est fumée au fumier de ferme à raison de 40-50 kg par pied.

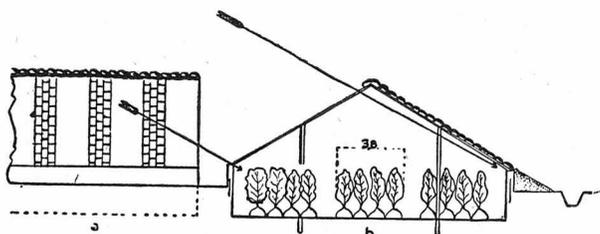


FIG. 13. — Croquis d'un hangar d'hivernage pour les régions à hivers rigoureux. a — versant sud de la toiture ; b — coupe transversale. (D'après Alexandrov [2].)

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).

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 et 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 paillasons 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.

4° *Culture des Agrumes 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 et, à l'approche de l'hiver, sont déterrés, 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.

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 micro-climat particulièrement doux, endroits où même pendant les plus fortes gelées la température ne 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 [15].

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°) on construit des bâtiments légers, en bois, généralement non chauffés en hiver.

Dans les régions plus froides, les bâtiments utilisés sont en maçonnerie, à demi enterrés et munis de dis-

positifs de chauffage. Les figures 12 et 13 représentent les schémas de ces types de construction.

Pour faciliter la transplantation annuelle, les Citrus doivent être maintenus à 1-1,5 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 m<sup>2</sup>.

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.

Cette dernière 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).

5° *Culture d'Agrumes 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 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

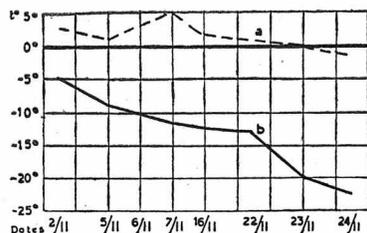


FIG. 14. — Régime thermique de l'air à l'intérieur d'un hangar d'hivernage comparé à celui de plein air au cours du mois de février. a — minima thermiques absolus de l'air à l'intérieur du hangar. b — minima thermiques absolus de plein air. (D'après Alexandrov [2].)

siècle dernier de la 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 Recherches sur les Agrumes étudient particulièrement la « culture en chambre » du Citronnier, diffusent les meilleures méthodes pour sa conduite, produisent des centaines de milliers des plants qu'ils fournissent au prix coûtant à tous les amateurs (Fig. 15).

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.

6° Culture des Citrus dans les Orangeries et « limonaria ». — La nécessité de fournir des légumes verts aux habitants de nombreux et très importants centres industriels situés au delà du Cercle polaire (Kirovsk, Kandalakcha, Vorkhouta, etc.) a forcé les agronomes russes à développer d'une façon remarquable 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 CO<sub>2</sub>, sont maintenues artificiellement au niveau optimum pour chaque culture et l'insuffisance de l'éclairage naturel est compensée par l'éclairage électrique comportant une dose convenable des rayons ultra-violet et infra-rouges. 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, et actuellement on trouve des orangeries industrielles réparties sur tout le territoire de l'U. R. S. S., près des centres importants d'activité et s'adonnant 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 (voir Fig. 16).

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 parfaitement 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.

\* \* \*

L'on ne peut clore ce rapide exposé des techniques agrumicoles soviétiques sans mentionner la curieuse méthode de RYNDINE [43], 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 Soukhoumi ses premiers essais de culture à double étage, il ne se doutait guère des résultats pratiques considérables auxquels ils aboutiraient.



FIG. 15. — Variétés d'Agrumes sélectionnées à la Station expérimentale de Sotchi spécialement pour la culture en appartement. (Photo Noskov.)

Parmi les avantages de la culture à double étage, on doit tout d'abord mentionner l'extraordinaire résistance aux froids 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 [42] signale le cas suivant : dans la région d'Adler (ville du littoral située entre Soukhoumi 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 cependant le maximum de résistance aux froids — 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.

Parmi les autres avantages de la « culture à double étage », on doit citer :

— la rapidité du développement des greffons qui 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 précédemment vu 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 la moindre résistance aux froids de ces espèces productrices, fait qui empêchait l'extension de leur culture.

La culture à double étage permet en deux-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 cultivées que dans quelques endroits particulièrement privilégiés du point de vue du climat, en Adjarie.

Enfin, lorsque les froids exceptionnels arriveraient à détruire l'étage greffé de la couronne, c'est-à-dire les Citronniers ou les Orangers, cet étage pourrait être reconstitué en deux-trois ans. Disons que 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'ha.

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 par 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.

## 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 pour les citrologues russes pratiquement inutilisable l'expérience agrumicole étrangère. Et, pour « apprivoiser » les Agrumes il leur a fallu créer des variétés nouvelles; modifier l'aspect même des arbres producteurs, imaginer des techniques culturales inédites.

A l'heure actuelle, cet « apprivoisement » semble être chose acquise, puisque le Citronnier — Agrume particulièrement sensible aux froids — arrive à fructifier normalement, grâce à des techniques culturales 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 recherches et d'un désir bien soviétique de performances agricoles et, surtout, grâce à l'encouragement particulier des milieux dirigeants.

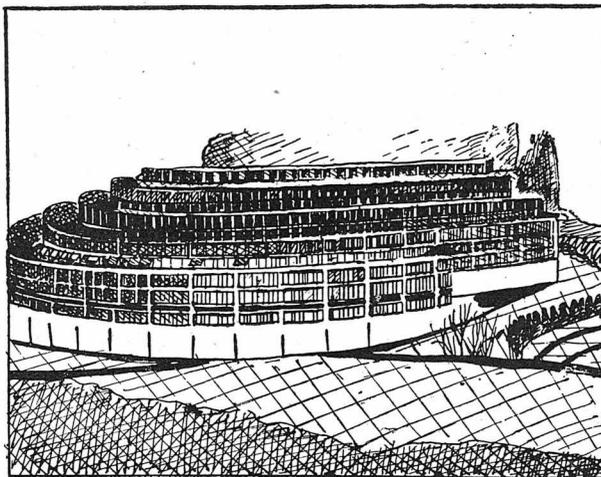


FIG. 16. — Un « limonarium » d'Abkhazie. Ces serres-espaliers disposées en gradins autour d'une colline bien exposée offrent aux Citronniers une protection suffisante contre les gelées hivernales sans chauffage artificiel. Elles sont nombreuses sur tout le littoral caucasien de la Mer Noire. (D'après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

Il est évident que, 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 nécessités 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 les conditions économiques artificielles, à l'abri de toute concurrence étrangère, l'Agrumiculture soviétique a perfectionné ses méthodes culturales 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 française et son dynamisme lui assure un brillant avenir.

Station Technique  
d'Agriculture Tropicale.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDROV, A. D. Le Citronnier et ses besoins physiologiques au moment de la formation des boutons, de la floraison et du développement végétatif. 1945, *Bull. Inst. Rech. Théier et Cult. subtr.*, n° 1-2, p. 28-38.
2. ALEXANDROV, A. D. La culture du Citronnier en U. R. S. S. 1947, un vol., 295 p., 78 fig., Éd. Agric. de l'État, Moscou.
3. AMERIKOV, P. P. La gommose des Agrumes et les méthodes pour la combattre. 1941, *Trav. Inst. Rech. Théier et Cult. subtr.*, I, 37-46.
4. AMERIKOV, P. P. Désinfection des boutures des Agrumes. 1941, *Trav. Inst. Rech. Théier et Cult. subtr.*, I, 47-53.
5. ANISSIMOV, N. L'Agrumiculture dans le nouveau plan quinquennal. 1946, broch., 144 p., Éd. polit. de l'État, Moscou.
6. ANONYME. La culture des Agrumes en U. R. S. S. 1948, « *Les Marchés Col.* ».
7. CHATILOV, F. V. et ANTONOVA, K. P. L'action de l'*Iris halophila* sur le développement du Citronnier. 1946, *C. R. de l'Ac. Scien. U. R. S. S.*, LIII, n° 1, p. 79 et *Fruits d'Outre-Mer*, IV, 1949, n° 1, p. 28.
8. CHEVALIER, A. Progrès réalisés dans les cultures subtropicales pendant les dernières années en U. R. S. S. 1946, *Rev. Bot. Appl.*, 26, n° 283-284, p. 221-222.
9. DOGONADZÉ, R. L'extension des cultures subtropicales à de nouvelles régions de l'U. R. S. S. 1949, *Écon. rurale Social.*, n° 2, p. 24.
10. GAMRELIDZÉ, I. D. Efficacité des engrais azotés sur les plantations de Mandariniers. 1945, *Bull. Inst. Rech. Théier et Cult. subtr.*, n° 3-4, p. 30.
11. GHIGHINEICHVILI. Influence des fumures azotées et phosphatées sur la qualité des fruits du Mandarinier. 1945, *Bull. Inst. Rech. Théier et Cult. subtr.*, n° 1-2, p. 38-44.

12. GOUSSEVA, E. I. La normalisation de la récolte des Agrumes. 1935, *Subtrop. Soviét.*, n° 9, p. 49-54.
13. HUME, H. H. The Cultivation of Citrus Fruits. 1926, Mac Millan, New York.
14. IVANOVA, B. E. Influence des vaporisations et fumigations sur la résistance aux froids des Citrus. 1941, *Trav. Inst. Rech. Théier et Cult. substr.*, I, 83-106.
15. KAMARINSKY, A. Méthode de Schroma de la défense des plantations d'Agrumes contre les froids. 1945, *Bull. Inst. Rech. Théier et Cult. substr.*, nos 3-4, p. 84.
16. KALITCHAVA, A. D. La conduite de la culture du Citronnier en pot et caissons. 1949, *Le Verger et le Potager*, n° 9, p. 33-36.
17. KAPTZINEL, M. A. Les Citronniers sur l'Oka. 1935, *Subtr. Soviét.*, n° 9, p. 60-64.
18. KAPTZINEL, M. A. Acclimatation des cultures subtropicales dans les nouvelles régions de l'U. R. S. S. 1949, *Le Verger et le Potager*, n° 1, p. 46-49.
19. KAPTZINEL, M. A. L'Agrumiculture en voie de développement 1949, *Le Verger et le Potager*, n° II, p. 36.
20. KETZKHOVELI, N. N. Sur l'histoire de la culture des Agrumes en Géorgie. 1941, *Trav. Inst. géorg. du Théier*, XIII, p. 33-59.
21. KHOLODNY, N. G. et KOTCHERGENKO, I. E. Influence des substances de croissance sur la productivité du Citronnier. 1948, *C. R. Ac. Scien. U. R. S. S.*, XLI, n° 2, p. 391-394 et *Fruits d'Outre-Mer*, IV, 1949, n° 1, p. 28.
22. KOJINE, A. E. Contribution à l'histoire de l'introduction des Agrumes en Géorgie (U. R. S. S.). 1946, *La Botan. Soviét.*, XIV, 2, p. 85-100.
23. KOROLKOV, D. M. Sur la biologie et l'écologie de quelques prédateurs des Agrumes dans les Subtropiques soviétiques. 1941, *Trav. Inst. Rech. Théier et Cult. substr.*, I, n° 16.
24. KOVERDIAEV, E. F. L'Agrumiculture dans les nouvelles régions de l'U. R. S. S. 1949, *Le Verger et le Potager*, n° 10, p. 44.
25. KOURDIANI, S. Z. Nouvelles régions pour l'Agrumiculture en Géorgie. 1935, *Subtrop. Soviét.*, n° 9, p. 25-36.
26. LAVRIITCHOUK, I. I. La culture du Citronnier rampant. 1949, *Le Verger et le Potager*, n° 2, p. 44-50.
27. LIAPINE, V. K. Particularités de la croissance et du développement des formes polyploïdes de Citrus. 1948, *C. R. Ac. Scien. U. R. S. S.*, LX, n° 1, p. 141.
28. LEKVEIDHILI, I. S. Les Agrumes dans le sovkhoe d'Akhalchensk. 1949, *Le Verger et le Potager*, n° II, p. 49.
29. MATHON, C. C. Nouveaux progrès de la culture des Agrumes en Union Soviétique. *Fruits d'Outre-Mer*, vol. 4, n° II, 1949, p. 380.
30. MGALOBOCHVILI, S. V. La protection des Agrumes contre les froids à l'aide d'abri individuel. 1938, *Trav. Inst. Rech. Théier et Cult. substr.*, n° 9, p. 124-145.
31. MIRIMANIANE, U. A. Étude comparative de la polyploïdie des *Citrus grandis* Osb. diploïde et tétraploïde. 1948, *C. R. Ac. Scien. U. R. S. S.*, LX, n° 9, 1.581 p.
32. MIRIMANIAN, V. A., Influence des émulsions d'huiles minérales sur le développement des processus physiologiques chez les Citrus. 1941, *Tr. Inst. Rech. Théier et Cult. substr.*, I, p. 61.
33. MITCHOURINE, I. V. Œuvres choisies. 1948, un vol., 792 p., Éd. agricoles de l'État, Moscou.
34. MOCHKOV, B. S. La culture des Plantes à la lumière artificielle. 1950, *Agrobiologie*, n° 2, mars-avril, p. 66-74.
35. MOURRI, N. M. La sélection des Agrumes dans le Jardin Botanique de Batoumi. 1935, *Subtr. Soviét.*, n° 9, p. 72-73.
36. NESTERENKO, G. A. Développer au maximum les cultures subtropicales dans les nouvelles régions. 1949, *Le Verger et le Potager*, n° 2, p. 40-44.
37. OKOROKOV, V. V. Influence du chauffage artificiel sur le développement des maladies et insectes des Citrus. 1941, *Trav. Inst. Rech. Théier et Cult. substr.*, I, p. 53.
38. ONOKHOVA, N. P. Caractéristiques chimiques comparatives des fruits des Citrus diploïdes et polyploïdes. 1948, *C. R. Ac. Scien. U. R. S. S.*, LX, n° 1, p. 85.
39. La culture des Agrumes en appartement. 1949, *Le Verger et le Potager*, n° 10, p. 49-51.
40. ROBERT, P. Les Agrumes dans le monde. 1947, un vol. de 550 p., Éd. Techn. Col. I. F. A. C., Paris.
41. ROUBINE, B. A., ARTZYKOVSKAYA, E. U. et IVANOVA, T. M. Particularités du système oxy-réduction chez les diverses espèces de Citrus. 1948, *C. R. Ac. Scien. U. R. S. S.*, LIX, n° 8, p. 469.
42. RYNDINE, N. V. Résistance relative aux froids des Agrumes. 1947, *C. R. Ac. d'Agric. Lénine*, n° 3, p. 25-27.
43. RYNDINE, N. V. La culture à double étage des Citrus. 1945, *Bull. Inst. Rech. Théier et Cult. substr.*, nos 1-2, p. 75-77.
44. SOVNARKOM (Conseil des Commissaires du Peuple) de l'U. R. S. S. Sur les mesures à prendre en vue de favoriser le développement de l'Agrumiculture dans la R. S. S. de Géorgie. 1946, *Bull. Inst. Rech. Théier et Cult. substr.*, n° 1, p. 3-6.
45. TCHIKVANNAYA, E. E. Résumé des études physiques de la Colchide. 1946, *Bull. Inst. Rech. Théier et Cult. substr.*, n° 1, p. 45-50.
46. VADATCHKORIA, P. G. Le Mandarinier dans les conditions de Poti. 1945, *Bull. Inst. Rech. Théier et Cult. substr.*, nos 3-4, p. 48-53.

