

# LA XYLOPOROSE (CACHEXIE-FOVEA) DU CLEMENTINIER AU MAROC

J. CASSIN

## SOMMAIRE

*Historique*

*La maladie au Maroc*

*Description de la maladie sur Clémentinier*

*Conclusion*

La xyloporose et la cachexie ont été découvertes à dix-sept ans d'intervalle dans des pays distants d'environ 12 000 kilomètres et sur deux espèces de citrus très différentes entre elles. Néanmoins, il est actuellement admis que ces affections sont causées par le même agent qui est un virus.

## Historique

« *Little leaf disease* » et *xyloporose*

En 1928, en Palestine, REICHERT a observé pour la première fois la xyloporose sur orange Shamouti greffée sur limette de Palestine, et la « *little leaf disease* » (maladie de la petite feuille) sur la même variété mais greffée sur bigaradier.

REICHERT rapporte également que les arbres atteints de xyloporose sont rabougris, présentent un feuillage jaunâtre et clairsemé, et que les symptômes caractéristiques de la maladie sont les suivants :

— les tissus de l'écorce interne de la limette de Palestine, utilisée comme porte-greffe, sont imprégnés d'une matière gommeuse brunâtre ;

— la partie cambiale du phloem est tapissée de crêtes et de protubérances qui s'ajustent dans des cannelures et dépressions creusées dans le bois.

D'après le même auteur, la « little leaf disease » se manifeste par un fort rabougrissement des arbres malades. Ces derniers exhibent des branches érigées à entre-nœuds courts et à bourgeons multiples. Les feuilles sont petites, en forme de cuillère. Il est signalé aussi que la floraison et la fructification des sujets infectés sont plus précoces et plus abondantes qu'elles ne le sont normalement et que les fruits produits montrent une asymétrie causée par la courbure de leur columelle.

Plus tard, REICHERT avança l'hypothèse que la xyloporose et la « little leaf disease » n'étaient qu'une seule et même maladie. Cette théorie provoqua une certaine confusion car il est maintenant admis que les sujets étudiés en Palestine sont porteurs de deux virus, d'une part celui de la xyloporose, et d'autre part celui que FAWCETT, PERRY et JOHNSTON considèrent, depuis 1944, comme l'agent causal du stubborn. Il semble donc que REICHERT avait reconnu cette maladie sous le nom de « little leaf disease » dès 1928.

CHAPOT fut un des premiers à signaler la similitude des symptômes attribués au stubborn et à la « little leaf disease » et la nécessité, par conséquent, de dissocier cette dernière maladie de la xyloporose.

#### *Cachexie, fovea et « inverse pitting »*

La cachexie a été reconnue pour la première fois en 1945 par CHILDS, en Floride, sur des tangelos Orlando à frondaison chlorotique et en voie de dépérissement. Les symptômes de la maladie, présentés par cette variété d'agrumes, consistent principalement en une décoloration de la partie interne de l'écorce à la suite d'une imprégnation par la gomme et, d'autre part, en la présence de saillies et de prolongements du phloem qui s'imbriquent dans des petites cavités et encoches du bois. Ces anomalies sont surtout localisées dans la zone de la ligne de soudure de la greffe, mais, avec le vieillissement de l'arbre, les symptômes peuvent s'étendre jusqu'à 50 cm au-dessus de la ligne de greffage. Cette zone présente aussi une nécrose de l'écorce externe qui peut encercler plus ou moins complètement le tronc sur une bande de 1 à 2 cm de largeur. La décoloration du phloem impré-

gné de gomme et la présence de protubérances sur la face cambiale de l'écorce peuvent être reconnues, sur tangelo Orlando infecté, entre la 2<sup>e</sup> et la 4<sup>e</sup> année qui suivent la plantation.

Des expériences de transmission par inoculation, entreprises en 1947 par CHILDS, démontrèrent en 1951 que l'agent causal de la cachexie était un virus.

A la même époque, l'étude de porte-greffe greffés avec de vieilles lignées d'oranges et pomelos en Floride et au Texas (OLSON) permit de constater que d'autres espèces et variétés de citrus sont sensibles à la cachexie ; il s'agit surtout de mandarines (dont des semis de Clémentine, variété monoembryonnée), de Kumquats, de tangelos, de tangors (dont la Temple), de calamondins et d'un limequat, tandis que d'autres espèces comme l'oranger, le bigaradier, le pomelo, le pamplemousse vrai, le citronnier et le *Poncirus trifoliata* semblent pouvoir héberger le virus de la maladie et le transmettre sans pour autant en montrer les symptômes.

A la même époque, CHILDS eut l'occasion d'étudier des échantillons de xyloporose sur limette douce cultivée au Brésil — pays où cette maladie avait été reconnue dès 1938 par MOREIRA — et il put constater une similitude des symptômes de cette affection avec ceux de la cachexie du tangelo Orlando.

Plus tard, en 1955, CHILDS, à la suite du greffage sur tangelo Orlando d'un large échantillonnage de différents pieds-mères de variétés d'oranges et pomelos de Floride, put mettre en évidence que 62 % des arbres étaient atteints de cachexie.

En 1956, COOPER et OLSON rapportèrent qu'après une période de 5 ans le mandarinier Cléopâtre greffé avec du pomelo infecté par la cachexie ne montre aucun symptôme visible de maladie. Cet important porte-greffe semble donc être tolérant à cette virose, ce qui simplifie beaucoup les problèmes posés par son utilisation.

Pour mettre en évidence que xyloporose et cachexie sont bien la même maladie, CHILDS fit des essais d'inoculations croisées et constata, en 1956, que les greffons provenant d'arbres greffés sur lime douce en Floride et atteints de xyloporose ont induit des symptômes de cachexie lorsqu'ils étaient greffés sur des semis de tangelo Orlando. Inversement, des symptômes typiques de xyloporose sont apparus sur limettes de Palestine quand celles-ci ont été greffées avec des greffons de tangelo Orlando atteints de cachexie. La preuve était donc faite que ces affections étaient causées par le même virus.

A la même époque, CHILDS signalait que la semence du tangelo Orlando ne transmettait que très rarement la cachexie, alors que celle

de la limette de Palestine semblait transmettre plus fréquemment la xyloporose. Cette possibilité de diffusion du virus est grave car il était admis jusqu'alors que les plants d'origine nucellaire étaient indemnes de virus. Actuellement, ce problème de la transmission de la xyloporose par la semence des arbres infectés n'est pas encore complètement éclairci. D'autres expériences doivent être menées pour permettre de se prononcer définitivement sur ce sujet.

Entre 1956 et 1960, la xyloporose-cachexie a été signalée, à la suite de plusieurs enquêtes, en Afrique du Sud (McCLEAN et ENGELBRECHT), en Californie et Arizona (CALAVAN, CARPENTER et WEATHERS), en Algérie (AMIZET) et dans plusieurs pays méditerranéens (CHAPOT, CHILDS et REICHERT).

En 1959, KNORR décrit sous le nom de fovea un inquiétant dépérissement de la mandarine Murcott Honey cultivée en Floride. Les symptômes sont voisins de ceux de la xyloporose-cachexie, mais ils en diffèrent par certaines anomalies dont la principale consiste en une ponctuation semblable à des trous d'épingle sur la face interne de l'écorce, auxquels correspondent des petites saillies du bois en forme de poil, symptôme qui ressemble à l'« inverse pitting » de REICHERT (ou honeycombing ou pinholing), et qui accompagne souvent la tristeza. Mais dans le cas de la fovea, l'« inverse pitting » est plus grossier et, au lieu d'être localisé dans la zone de la ligne de greffage, il est irrégulièrement réparti (ainsi que les autres symptômes de cachexie-xyloporose) dans le tronc, les charpentières et les branches où l'on observe aussi la présence de parties plates, de petites dimensions, environnées de bosses sous lesquelles les tissus sont fibreux et désorganisés.

En 1960, OLSON rapporte que des semis de Murcott Honey inoculés avec des greffons porteurs de la xyloporose ont manifesté, après 33 mois, l'ensemble des symptômes de la fovea.

En 1961, REICHERT et BENTAL rendent compte d'une enquête qui révèle qu'en Palestine de nombreux Clémentiniers montrent des symptômes de xyloporose, de cachexie et d'« inverse pitting ».

### La maladie au Maroc

Au Maroc, CHAPOT et CASSIN observèrent en 1959 des cas de xyloporose-cachexie sur des mandariniers Communs âgés de 24 ans ainsi que sur les orangers Shamouti greffés sur limette de Palestine âgés de 28 ans et importés de Palestine. Si l'on se base sur la période de 2 à 4 ans nécessaire à l'apparition des symptômes de la maladie sur les plants infec-

tés, la xyloporose était sûrement observable sur les arbres étudiés dès les années 1931-1935. Cette maladie a donc été ignorée pendant de longues années ce qui a dû favoriser sa diffusion. Son introduction au Maroc est certainement très ancienne et elle doit correspondre à celle des premières variétés greffées d'agrumes, dont le mandarinier Commun, qui se révèle être très contaminé par le virus de la xyloporose-cachexie dans tout le Bassin méditerranéen.

Au Maroc, la culture de la mandarine Commune étant pratiquement abandonnée et les variétés de tangelos étant — à part quelques rares exceptions — peu cultivées commercialement, la xyloporose-cachexie était considérée comme une virose n'ayant aucune incidence économique.

Cependant, le comportement du Clémentinier vis-à-vis de la xyloporose-cachexie était encore mal connu et à ce moment-là, en 1959-1960, CARPENTER et CHAPOT n'avaient trouvé chacun qu'un seul Clémentinier présentant des symptômes de la maladie. Depuis, nous avons réalisé une enquête et elle nous a permis de constater que d'assez nombreux plants de Clémentinier montrent, avec une extrême gravité, les symptômes de la xyloporose-cachexie et de l'« inverse pitting ».

Parmi les variétés cultivées au Maroc, la Clémentine a la grande faveur des agrumiculteurs : ceci est surtout dû à l'excellente qualité de ses fruits qui sont fort appréciés des consommateurs européens et marocains. Ces derniers en consomment de plus en plus et lui accordent une valeur d'achat bien supérieure à celle des autres variétés d'agrumes. Sa culture est donc en pleine expansion et déjà les surfaces qui lui sont consacrées (4 400 ha) représentent 8,2 % du verger marocain de citrus et le tonnage récolté, 7,2 % de la production totale. Enfin, la valeur commerciale relative de la production de Clémentine doit encore être bien plus élevée. Il est donc important de maintenir le verger de Clémentiniers aussi sain de viroses que possible, d'autant qu'en raison de son caractère monoembryonné il est pratiquement impossible d'en obtenir des sélections nucellaires. Le problème de la xyloporose n'est donc pas à négliger.

Jusqu'à présent les arbres malades ont été trouvés dans les régions de Marrakech, d'Azemmour, de Rabat, de la vallée du Beht, de Sidi Yahya du Gharb, et de Berkane.

### **Description de la maladie sur Clémentinier**

Les caractères de l'affection « xyloporose-cachexie-fovea » du Clémentinier sont très variables d'un arbre à un autre.

### *Aspect général*

Les sujets malades sont repérables de loin car leur croissance est stoppée ou retardée et ils manifestent un fort rabougrissement, notamment lorsqu'ils présentent des symptômes de cachexie et d'« inverse pitting » sur l'ensemble du tronc, des charpentières et des branches secondaires. Lorsqu'il n'y a que des symptômes de xyloporose localisés dans la zone de la ligne de greffage, le dépérissement est beaucoup moins important.

### *Fronaison et feuillage*

La frondaison est peu dense du fait d'une défoliation partielle. Les feuilles sont plus petites que la normale et présentent des caractères de xéromorphisme, de chlorose et de déficience en zinc. Ce sont des symptômes de mal-nutrition provoqués par la désorganisation des tissus du phloem.

### *Aspect extérieur du tronc, des charpentières et des rameaux*

L'écorce du tronc est, dans les cas avancés de la maladie, de couleur foncée presque noirâtre et d'aspect rugueux. Dans les vergers peu soignés, les arbres malades déclinent très rapidement car il semble que des parasites secondaires s'installent dans l'écorce atteinte et la détruisent, ce qui entraîne la mort de l'arbre.

Nous avons observé, dans un verger où des Clémentiniers très atteints de « xyloporose-cachexie-fovea » étaient traités avec de l'acétate de cuivre, un meilleur état de l'écorce du tronc, ce qui a favorisé une relative amélioration de l'ensemble de la végétation des arbres (couleur et densité du feuillage).

Le tronc et les branches charpentières des arbres infectés présentent aussi des plages de pustules liégeuses et des zones d'écaillement, ainsi que des craquelures. Ces anomalies peuvent atteindre les grosses branches secondaires. Enfin nous avons relevé — surtout sur des Clémentiniers de la région de Berkane — sur le tronc, les charpentières et les rameaux, des petites zones plates ou creuses entourées de bosses sous lesquelles les tissus du bois sont brunâtres et fibreux alors que la partie cambiale de l'écorce est imprégnée de gomme et présente des stries, des petites saillies ou des trous de dimension réduite. Les rameaux et grosses branches des Clémentiniers malades ont souvent l'élasticité du caoutchouc.

### *Ecorce interne et bois*

Quand on prélève des échantillons d'écorce à différents niveaux du tronc, des charpentières et des rameaux, on relève sur la face cambiale

du phloem une imprégnation de gomme et des petits prolongements ou protubérances qui sont caractéristiques de la xyloporose-cachexie, et quelquefois une ponctuation de petits trous d'épingle semblable à l' « inverse pitting » ; ces différents types d'anomalies de l'écorce correspondent, sur le bois, à des encoches, des dépressions — et même à des cannelures plus ou moins importantes — ou à des petites saillies en forme de poil dans le cas de l' « inverse pitting ».

### *Point de greffe*

Un des caractères les plus importants de l'infection est manifestement le fait que le tronc des Clémentiniers malades présente presque toujours une circonférence inférieure à celle du porte-greffe bigaradier dans une proportion de 20 % environ. La désorganisation des tissus au phloem de l'écorce gêne la circulation de la sève et la croissance du tronc. Le porte-greffe réagit en émettant de nombreux rejets de bigaradier qui sont quelquefois utilisés par les agrumiculteurs, pour tenter de régénérer leurs arbres en greffant des yeux apparemment sains sur ces rejets. Les jeunes scions, issus de ces greffes, sont vigoureux pendant quelques années, mais dès la 3<sup>e</sup> année ils présentent à leur base — dans leur écorce interne — les symptômes caractéristiques de la xyloporose-cachexie.

Il semble que ces symptômes apparaissent d'autant plus rapidement que les rejets de bigaradiers greffés ont pris naissance près de la ligne de soudure de la greffe : le virus ne serait, alors, peut-être pas réparti d'une façon homogène dans l'ensemble de la plante. Comme autre caractère, les arbres malades présentent souvent une zone nécrosée juste au-dessus de la ligne de greffage.

Il est important de souligner également que certains arbres ne présentent que des symptômes de xyloporose dans une zone limitée et localisée juste au-dessus de la ligne de greffage. Dans ce cas, les plants ont généralement une croissance presque normale. D'autres Clémentiniers peuvent présenter des symptômes de xyloporose-cachexie ou d' « inverse pitting » soit séparément, soit associés entre-eux, à tous les niveaux du tronc, des charpentières et des rameaux. Ces arbres sont en général dans un état de dépérissement très avancé.

### **Conclusion**

Les troubles dont sont affectés certains Clémentiniers au Maroc se manifestent de façon quelque peu différente d'un arbre à l'autre et avec des degrés d'intensité très variable. Il y aura donc des études à entreprendre pour contrôler s'il y a des différenciations à mettre en évidence

sur la ou les causes du complexe « xyloporose-cachexie-fovea-inverse pitting ».

Dans le domaine pratique, il faut surtout retenir que le Clémentinier devait être à l'origine indemne de ces affections et que c'est la pratique du surgreffage sur des plants d'oranger, de mandarinier, de pomelo et de citronnier porteurs — plus ou moins tolérants — du ou des virus de la « xyloporose-cachexie-fovea » qui causa l'infection du Clémentinier.

Les pousses malades issues de ces surgreffages ont été très largement multipliées, c'est ce qui explique l'actuelle diffusion de la maladie. Il est donc de toute première importance que les pieds-mères de Clémentinier soient choisis parmi des sujets bien développés, âgés d'au moins douze ans, ne présentant aucun symptôme apparent de maladie, et surtout n'étant pas issus d'un surgreffage.

Manuscrit déposé le 24.7.63





FIG. 1 : Clémentinier atteint de « xyloporose-cachexie-fovea »

Le tronc du clémentinier a un diamètre inférieur à celui du bigaradier. On note la présence d'une zone nécrotique au-dessus de la ligne de greffage

(Photo INRA - J.F. BERNARD)



FIG. 2 : Clementinier atteint de « xyloporose-cachexie-lovea »  
L'écorce externe présente des plages de pustules liégeuses, des zones d'écaillage  
et des craquelures

(Photo INRA - J.F. BERNARD)



FIG. 3 : Clémentinier atteint de « xyloporose-cachexie-fovea »

Le tronc écorcé présente de profondes cannelures et petites cavités de forme irrégulière. Le bigaradier porte-greffe ne présente aucun symptôme de la maladie

(Photo INRA - J.F. BERNARD)



FIG. 4 : Clémentinier atteint de « xyloporose-cachexie-lovea »  
Le déclin de la partie greffée a favorisé l'émission de rejets de bigaradier qui  
ont été greffés pour essayer de régénérer l'arbre

(Photo INRA - J.F. BERNARD)



FIG. 5 : Clémentinier atteint de « xyloporose-cachexie-fovea »

Rameau de clémentinier d'une greffe de 2 ans faite sur un rejet de bigaradier.  
Les symptômes de la maladie sont déjà bien visibles

(Photo INRA - J.F. BERNARD)



FIG. 6 : Clémentinier atteint de « xyloporose-cachexie-fovea »

Branche secondaire présentant des pustules liégeuses

(Photo INRA - J.F. BERNARD)



FIG. 7 : Clémentinier atteint de « xyloporose-cachexie-fovea »

Branche secondaire présentant des plages d'écaillage et des pustules liégeuses

(Photo INRA - J.F. BERNARD)



FIG. 8 : Clémentinier atteint de « xyloporose-cachexie-fovea »  
Face cambiale de l'écorce présentant des protubérances. Les tissus du phloem sont  
imprégnés de gomme

(Photo INRA - J.F. BERNARD)



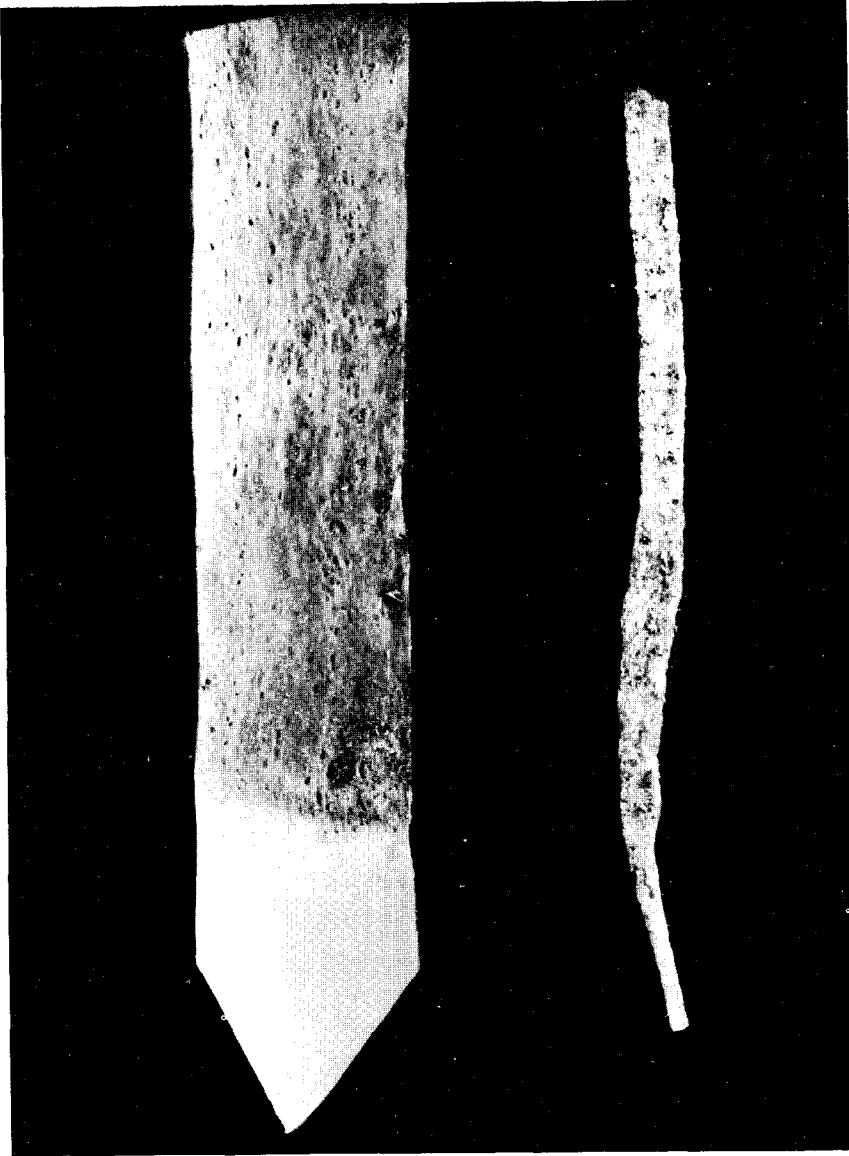


FIG. 9 : Clémentinier atteint de « xyloporose-cachexie-fovea ».  
Face cambiale de l'écorce présentant des trous d'épingle (« inverse pitting »). Les  
tissus du phloème sont imprégnés de gomme

(Photo INRA - J.F. BERNARD)

## ملخص

حدد المؤلف نقطة التعرف المحصل عليها حالياً بخصوص موضوع تعكر الحوامض المسماة تبعاً للمؤلفين « fovea », « cachexie », « xyloporose » ان تجارب عديدة تمهد لتبين ان هذه الافات مسببة بنفس الفيروس.

ان الاختلافات في درجة التعبير عن اعراض هذا المرض ما هي الا نتيجة لاختلافات التفاعل النوعي.

وقد لوحظت في 1959 حالات لـ « xyloporose-cachexie » على شجرة الماندرين العمومي وليميت الفاسطيني المستعمل كعاقم للبرتقال الشموتي. فمنذ التحقيق امكن اثبات ان شجرة الماندرين هي الاخرى كثيرة الحساسية لهذه الافة وان الاشجار المريضة ليست نادرة.

انه يوصي بتقديم اكبر ما يمكن من الاهتمام في اختيار النبات الام الخاص بسد حاجة الملقمات.

## RÉSUMÉ

L'auteur fait le point des connaissances actuellement acquises au sujet de troubles des citrus appelés suivant les auteurs « xyloporose », « cachexie » ou « fovea ». De nombreuses expériences tendent à démontrer que ces affections sont causées par le même virus.

Les différences dans le degré d'expression des symptômes de cette maladie ne sont que le résultat de différences dans la réaction variétale.

Des cas de « xyloporose-cachexie » ont été observés en 1959 sur mandarinier Commun et limette de Palestine utilisée comme porte-greffe de l'orange Shamouti ; depuis, une enquête a permis de constater que le Clémentinier est également très sensible à cette affection et que les arbres malades ne sont pas rares. Il est recommandé d'apporter le plus grand soin dans le choix des pieds-mères destinés à la fourniture des greffons.

## RESUMEN

El autor expone los actuales conocimientos referentes a los trastornos de los agrios, llamados según los autores « xiloporosis », « cachexia » o « fovea ». Numerosos experimentos tienden a demostrar que estas afec-ciones son producidas por el mismo virus.

Las variaciones que existen en el grado de manifestación de los síntomas de esta enfermedad sólo resultan de las diferencias entre las reacciones de las variedades.

Casos de « xiloporosis-cachexia » fueron observados en 1959 sobre mandarino Común y sobre limero dulce de Palestina utilizado como patrón de naranja Shamouti ; desde entonces, una encuesta permitió de constatar que el Clementino es igualmente muy susceptible a esta afección y que no son raros los árboles enfermos.

Se recomienda de tener cuidado esmerado con la elección de las plantas madres destinadas a procurar las púas.

#### SUMMARY

The author surveys the present state of knowledge of Citrus diseases called according to authors either « xyloporosis », « cachexia » or « fovea ». Numerous tests tend to prove that these diseases are caused by the same virus.

The differences between their symptoms only result from differences in reactions according to the varieties.

Cases of « xyloporosis-cachexia » were observed in 1959 on trees of Common tangerine and sweet lime of Palestine used as stock for the Shamouti orange ; new inquiries have since permitted to establish that the clementine-tree is also very sensitive to its attacks and that diseased trees are not rare. Greatest care must be taken in choosing the stocks intended for producing grafts.

#### BIBLIOGRAPHIE

- CALAVAN, E.C. — 1963. Virus diseases of mandarins and tangelos. — Calif. Citrog., **48** (3), Jan., p. 14, pp. 84-86.
- CALAVAN, E.C., J.B. CARPENTER & L.G. WEATHERS — 1958. Observations on distribution of Cachexia of citrus in California and Arizona. — Plant Dis. Report., vol. 42, Sept. 15, **9**.
- CALAVAN, E.C., D.W. CHRISTIANSEN & L.C. WEATHERS — 1961. Comparative reactions of Orlando Tangelo and Palestine Sweet Lime to Cachexia and Xyloporosis. — Proceedings of the second Conference of the International Organization of Citrus Virologists, pp. 150-157.

- CHAPOT, H. — 1962. La Mandarine Commune. — *Al Awamia*, **5**, oct., pp. 29-51.
1963. La Clémentine. — *Al Awamia*, **7**, avril, pp. 1-34.
- CHAPOT, H. & J. CASSIN — 1961. Maladies et troubles divers affectant les Citrus au Maroc. — *Al Awamia*, **1**, oct., pp. 107-142.
- CHILDS, J.F.L. — 1950. The Cachexia disease of Orlando tangelo. — *Plant Dis. Report.*, **34**, pp. 295-258.
1951. Cachexia, a bud transmitted disease and the manifestation of phloem symptoms in certain varieties of Citrus, Citrus relatives and hybrids. — *Florida State Hort. Soc.*, vol. LXIV.
1956. Transmission experiments and Xyloporosis-Cachexia relations in Florida. — *Plant Dis. Report.*, vol. 40, Feb. 15, **2**.
- CHILDS, J.F.L., G.R. GRIMM, T.J. GRANT, L.C. KNORR & G. NORMAN — 1955. The incidence of Xyloporosis (Cachexia) in certain Florida citrus varieties. — *Florida State Hort. Soc.*, Nov. 1, 2, 3.
- DU CHARME, E.P. & L.C. KNORR — 1954. Vascular pits and pegs associated with diseases in Citrus. — *Plant Dis. Report.*, vol. 38, p. 127 et p. 142.
- GRANT, T.J., G.R. GRIMM & P. NORMAN — 1959. Symptoms of Cachexia in Orlando tangelo, none in Sweet lime and false symptoms associated with purple scale infestations. — *Plant Dis. Report.*, vol. 43, Dec. 15, **12**.
- KNORR, L.C. — 1959. Fovea a disease of concern to Murcott growers. — *The Citrus Industry*, vol. 40, **6**, pp. 5-7 et p. 16.
- KNORR, L.C. & W.C. PRICE — 1959. Fovea a disease of the Murcott. — *Citrus Magazine*, Sept., p. 16.
- MCCLEAN, A.P.D. & A.H.P. ENGELBRECHT — 1958. Xyloporosis, Cachexia and abnormal bud-unions in South African Citrus trees. — *South African Journal of Agricultural Science*, vol. 1, Dec., **4**.
- MOREIRA, S. — 1938. Xyloporosis. — *Hadar*, **11**, pp. 234-237.
- OLSON, E.O. — 1952. Investigations of Citrus rootstock diseases in Texas. — *Rio Grande Valley Hort. Inst. Proc.*

1954. Some bark and bud-union disorders of mandarin and mandarin hybrid rootstocks in Texas citrus plantings. — American Society for Horticultural Science, vol. 63.

1955. Red grapefruit strains as symptomless carriers of the causal agent of Cachexia, a bud-transmitted disease. — Rio Grande Valley Hort. Inst. Proc.

OLSON, E.O., BAILEY SLEETH & A.V. SHULL — 1958. Prevalence of virus causing Xyloporosis (Cachexia) and Exocortis (Rangpur lime disease) in apparently healthy Citrus trees in Texas. — Rio Grande Valley Hort. Soc., vol. 12.

1960. Xyloporosis (Cachexia or Fovea) disease of Murcott Honey « orange » in Texas. — Rio Grande Valley Hort. Soc., vol. 14.

REICHERT, I. — 1934. Xyloporosis the new Citrus disease. — Hadar, 7, p. 163, 167, 172, 183 et 202, 15 fig.

1952. Xyloporosis in Citrus. — Int. Hort. Congress.

REICHERT, I. & A. BENTAL — 1961. On the problem of Xyloporosis and Cachexia diseases of mandarins. — Plant Dis. Report., vol. 45, May, 5, pp. 356-361.

REICHERT, J. & J. PERLBERGER — 1931. Little leaf disease of citrus trees and its cause. — Hadar, vol. 4, 9, pp. 193-194, 2 fig.

1934. Xyloporosis the new citrus disease. — Agr. Exp. Sta. Rehovot, Palestine, Bull. 12, 49 p.