

République Libanaise  
Bureau du Ministre d'Etat pour la Réforme Administrative  
Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Public  
(C.P.E.S.P.)

F01  
GHA  
142/54 bis

الجمهورية اللبنانية  
مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية  
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

## La Culture des Agrumes au Liban

S. Ghazali et H. Khatib

PUBLICATION NO 54 (Série Scientifique) AOUT 1974

INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES  
LIBAN

MACCON

M.F.N. = 96



MAGON

INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES  
LIBAN

Publication No. 54

Série Scientifique

Août 1974

LA CULTURE DES AGRUMES AU LIBAN

par

Sarkis GHAZALI (1) et Hicham KHATIB (2)

SOMMAIRE

- I — GENERALITES
- II — MILIEU
- III — PLANTE
- IV — AMELIORATION
- V — PARASITES
- VI — CARENCES
- VII — BIBLIOGRAPHIE

MAGON. — Écrivain carthaginois qui a vécu vers 140. av. J.-C. Il écrivit en 28 volumes un Traité sur l'Agriculture et la Médecine Vétérinaire qui fut traduit en latin par ordre du Sénat.

Extrait de *L'Histoire de l'Agriculture Ancienne*  
par A. ABOU NASSER, Beyrouth 1960.

- (1) — Département d'Agrumiculture — I.R.A. LIBAN
- (2) — Département de Phytopathologie — I.R.A. LIBAN

# I - GENERALITES

## I — Introduction et Historique

La culture des agrumes occupe actuellement au Liban une superficie de 14.000 ha. environ répartie essentiellement sur le littoral avec certaines poussées en altitude jusqu'à la côte 500 et vers l'intérieur au voisinage des principales rivières.

Cette culture a été introduite des Indes par les arabes au début du X<sup>e</sup> siècle, et de cette côte orientale de la Méditerranée différentes espèces ont pu gagner les pays occidentaux.

Jusqu'au début de notre siècle la culture des agrumes était familiale ; on la trouvait autour de certaines maisons de la localité de Saïda, Tripoli et Beyrouth.

A la veille de la deuxième guerre mondiale la zone citricole était restreinte surtout aux régions de ces trois villes ne dépassant pas plus de 5 mille hectares et formant ce qu'on appelle maintenant les vieilles orangeries du Liban.

A partir de cette date les agrumes ont connu un essor véritablement commercial par l'extension et la création de milliers d'hectares, au Liban Sud, cultivés suivant des normes plus modernes et des variétés appréciées sur les marchés extérieurs ; ce développement tenait du voisinage de la Palestine qui était nettement en avance sur nous dans ce domaine. Certains libanais possédaient déjà des orangeries dans ce pays.

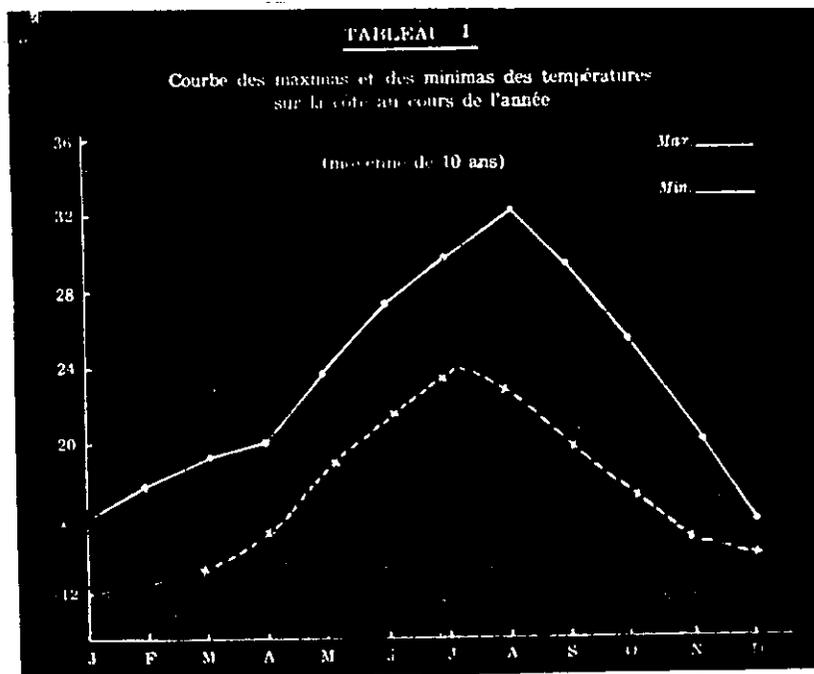
Actuellement la progression de l'augmentation de la superficie est de l'ordre de cinq cent hectares environ tous les ans, et nous estimons que cette culture atteindrait dans les dix prochaines années le chiffre de 20 mille hectares avec la saturation des terres cultivables en agrumes dans la plaine du Akkar.

Le but de cette étude est de faire un exposé de certaines données techniques importantes relevant des principaux problèmes que pose l'agrumiculture libanaise et les solutions que nous avons pu établir au cours de quinze ans de travaux et de



## 1 — Température

Les températures préconisées pour les agrumes varient en principe entre 12° et 36° C avec une moyenne de 15 à 20° C. La température au Liban satisfait ces normes (voir tableau 1) et les minimas qui peuvent se produire au courant des mois les plus froids de l'hiver n'ont jamais atteint les seuils où les différents organes de l'arbre présentent des dégâts importants sauf le cas des régions où l'excès de l'humidité contribue à aggraver ces dégâts qui sont alors produits par des températures plus élevées que les seuils comme ce fut le cas en 1973 dans les périmètres cotôyant les rivières où il y a une stagnation de l'humidité et où on a mentionné des déperissements graves sur la plupart des variétés, (région de Zgarta). Notons que ces accidents de gelée sont assez rares et se produisent dans ces mêmes régions tous les 10 à 13 ans ; alors que les autres régions côtières dont la plus au Nord celle du AKKAR bien que soumise annuellement aux mêmes conditions de température ne présentent pas de dégâts importants à cause de l'influence des vents dominants qui brassent les différentes couches d'air et empêchent les risques de gelée.



Au Liban-Sud ces accidents ne sont jamais signalés cette plaine ne présentant pas de cuvettes à forte humidité et où la température est légèrement plus élevée qu'au Nord.

Quant aux hautes températures qui se produisent durant les mois de juillet et août elles dépassent rarement 36° et ne présentent pas de risque de brûlures ; néanmoins certaines années des vents chauds et secs causent des dessèchements notables sur les sommets des arbres dûs à une forte et brusque évaporation.

Il reste à noter ici que les grandes variations entre les températures diurnes et nocturnes au Liban permettent d'obtenir une coloration très marquée des fruits qui les font apprécier auprès du consommateur ce qui n'est pas le cas des fruits d'origine tropicale où ces variations sont faibles et par là la pigmentation est très atténuée.

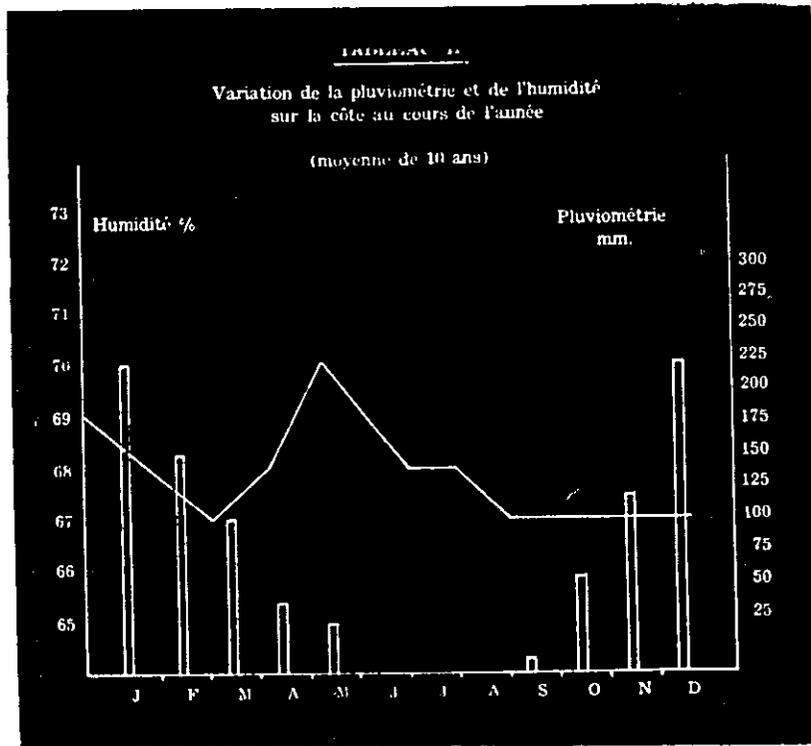
## 2 — Eau

L'eau est un facteur important et même limitant de la culture des agrumes au Liban. D'une façon générale les Citrus se développent normalement sous une pluviométrie voisine de 1200 mm. répartie sur toute l'année ce qui n'est pas le cas du Liban où la pluviométrie qui atteint 900 mm. sur le littoral est limitée à la période du repos végétatif qui va d'octobre à mai. Les plus fortes précipitations ont lieu durant les mois de décembre, janvier et février (voir Tableau II) ; alors que, de juin à décembre, où on ne signale en principe aucune précipitation on est contraint de compenser cette pénurie d'eau par un apport sous forme d'irrigation.

## 3 — Humidité

L'humidité joue un rôle important dans la vie de l'arbre. Une humidité très faible suscite une très forte évapotranspiration d'où un appel notable de compensation par les racines et réciproquement une très forte humidité freine le mécanisme de transpiration et par là diminue l'activité de l'arbre.

Au Liban l'humidité sur la côte est sujette à de très faibles variations au cours de l'année (65 % à 75 %) moyenne de 10 ans.



#### 4 — Vents

Le littoral libanais est balayé par un vent Sud-Ouest permanent et par des vents intermittents Nord-Est beaucoup plus violents qui atteignent des fois des vitesses de 100 Km. heure. Ces vents ont une action mécanique qui cause une déformation du port de l'arbre et des chutes de fruits et de feuilles, ce qui nécessite une protection au moyen de brise-vents.

#### 5 — Le sol

Le sol est un facteur de support et d'absorption ; sa nature influe dans de larges mesures sur le comportement des arbres. Nous retrouvons dans les régions cultivées en Citrus une gam-

me variée de types qui va des sols sablonneux aux sols très argileux.

Maintenant que les plaines du Sud du Liban sont totalement couvertes par les agrumes, l'expansion se fait sur les plateaux calcaires.

#### Différents types de sols :

**Sols sablonneux** où le total des sables grossier et fin atteint plus de 80 %. Dans ces sols, dépourvus pratiquement de structure, les racines des agrumes se développent sans difficulté et ne sont pas sujettes à des maladies radicaires ou des asphyxies. Ils nécessitent un apport important de matière organique et des irrigations plus fréquentes. Dans ce type de sol nous retrouvons les plus belles orangeries de notre pays.

**Sols légers** où la proportion des sables varie de 50 à 70 % le limon 16 % et l'argile 15 %. Les Citrus s'y plaisent, l'arbre se développe normalement avec peu de risques de maladies des racines ; la production atteint un tonnage élevé.

**Sols lourds.** La majorité des sols plantés en agrumes au Liban est formée de terres à forte proportion d'argile allant de 40 à 60 %. Ces sols ont une grande capacité de rétention d'eau et leur perméabilité est très faible. Ils causent beaucoup de gommose parasitaire et d'asphyxie. La gravité de ce problème s'amplifie dans le cas d'apport de sable pour la culture associée avec le bananier qui exige des irrigations fréquentes : le sable sédimente et forme avec l'argile, à une quarantaine de cm. de profondeur, une couche dure et imperméable que les racines n'arrivent pas à percer et qui cause une asphyxie quasi-totale ; inversement si la fréquence des irrigations est prolongée la couche superficielle se fende entraînant un éclatement du système racinaire et l'arbre se trouve ainsi affecté dans son développement.

### III - PLANTE

Le plant d'agrumes formé du porte-greffe et de la variété consitue un élément très important. Du choix de son matériel végétal dépend l'avenir de l'orangerie : bien étudié il peut épargner d'énormes problèmes relevant de la production quantitative et qualitative et de l'état phytosanitaire des arbres.

#### 1 — Choix du porte-greffe

Au Liban comme dans tous les pays du bassin méditerranéen on ne connaît généralement que le bigaradier comme porte-greffe pour les agrumes. Il présente de hautes qualités d'adaptation avec les différents types de sol, d'affinité avec les diverses espèces et variétés et de résistance à la gommose parasitaire.

Mais avec l'apparition de la Tristeza dans certains pays limitrophes et son action catastrophique en Espagne nous nous trouvons obligés d'orienter nos travaux sur des remplaçants du bigaradier dont toute combinaison est sensible à cette virose ; d'autant plus que ce porte-greffe s'est avéré sensible au Mal secco, maladie cryptogamique qui sévit sévèrement au Liban et qui cause annuellement le dépérissement de dizaines de milliers de citronniers. Les principaux porte-greffe objet de nos travaux sont :

Citranger troyer — Mandarine cléopâtre — *Citrus volkameriana*

Signalons ici l'intérêt que peut avoir le Citrange carrizo qui, en plus de ses qualités presque similaires à celles du C. troyer, serait résistant aux nématodes des agrumes.

Nous avons pu établir au cours des dix dernières années certains caractéristiques de ces différents porte-greffe actuellement utilisés et préconisés au Liban. Il reste à confirmer d'autres caractères qui nécessitent une plus longue période d'expérimentation. Il faut signaler que d'autres porte-greffe qui ne figurent pas dans le tableau suivant font l'objet d'essais et d'expérimentation pour définir leurs caractères et leur comportement au Liban.

TABLEAU III A Quelques Caractéristiques des Porte-greffe utilisés au Liban

| Nom du P-G      | Vigueur | Production | Qualité | Affinité           | Tolérance au sol calcaire | Tolérance au sol lourd | Tolérance au sol sablonneux |
|-----------------|---------|------------|---------|--------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Bigaradier      | +       | ++         | ++      | --                 | +                         | --                     | ---                         |
| C. Troyer       | ++      | ++         | ++      | -                  | -                         | --                     | ---                         |
| M. Cléopâtre    | ++      | --         | -       | -                  | +                         | -                      | --                          |
| C. Volkameriana | ---     | ++         | ?       | excepté Citronnier | -                         | -                      | ---                         |

TABLEAU III B Quelques Caractéristiques des Porte-greffe utilisés au Liban

| Nom du P-G      | Tolérances aux Maladies |           |          |   |           |         |
|-----------------|-------------------------|-----------|----------|---|-----------|---------|
|                 | Cryptogamiques          |           | Viroses  |   |           |         |
|                 | Gommose                 | Mal secco | Tristeza | Xyloporose                                  | Exocortis | Psorose |
| Bigaradier      | ---                     | -         | -        | - + +<br>Excepté<br>Mandarine<br>Clémentine | +++       | ---     |
| C. Troyer       | +                       | -         | ++       | +   | -         | -       |
| M. Cléopâtre    | -                       | -         | +        | -   | --        | ?       |
| C. Volkameriana | +                       | ---       | --       | +   | -         | ?       |

+ + + Très bonne  
 + + Bonne  
 + Moyenne  
 - Mauvaise  
 ? En cours d'expérimentation



— Choix des variétés

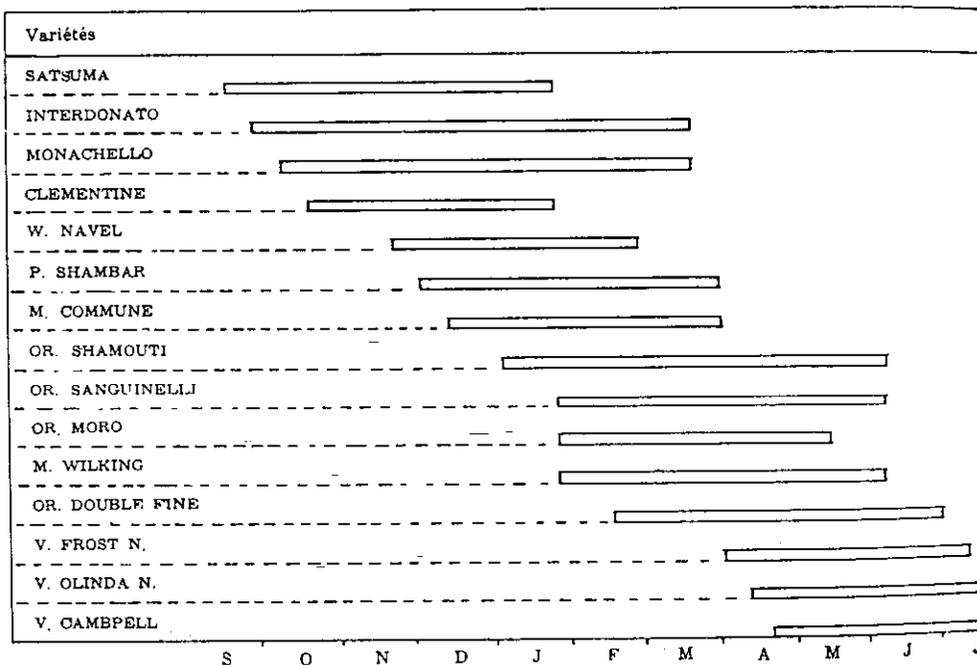
Les anciennes orangeraias comprennent une gamme variétale dont quelques unes ne sont plus commerciales et rentables comme les oranges Baladi, Bizri, Miski, Moghrabi et la lime douce. Sur l'initiative des différentes sections techniques le Ministère de l'Agriculture a mené une campagne de remplacement de ces variétés par d'autres beaucoup plus appréciées sur le marché local et extérieur.

Les autres variétés restant valables sont : Shamouti, Mandarine et Citrons.

Dans les orangeraias plus récentes nous retrouvons une série de variétés que nous conseillons tant pour leur valeur gustative, que pour leur échelonnement du point de vue maturité.

Cette gamme que nous proposons et dont le tableau indique la maturité respective couvre la presque totalité de l'année de septembre à juillet.

TABLEAU IV Gamme Variétale de choix en fonction de la maturité

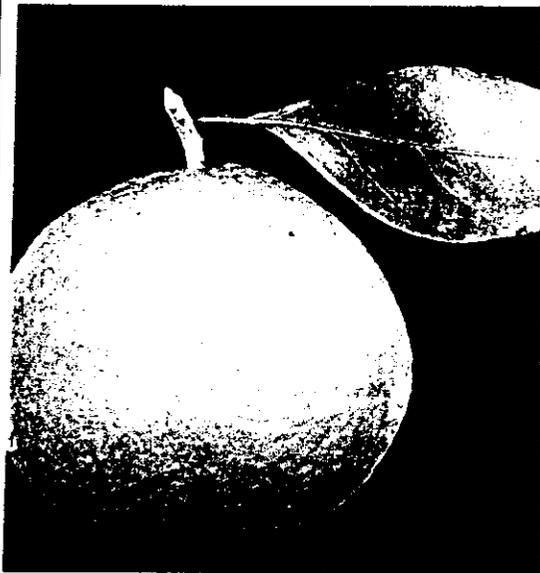
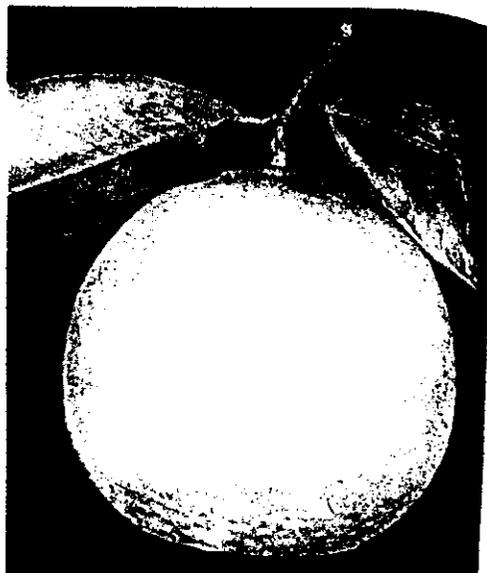
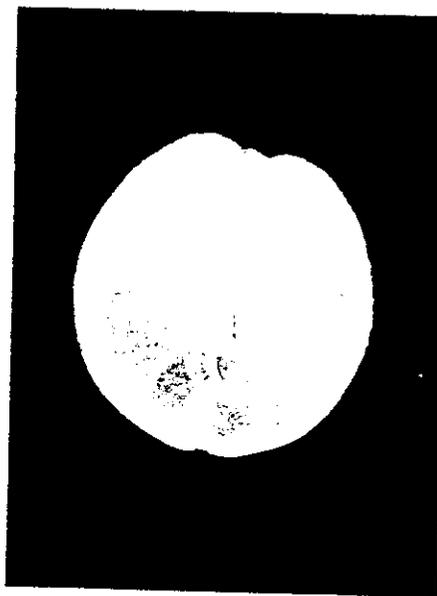
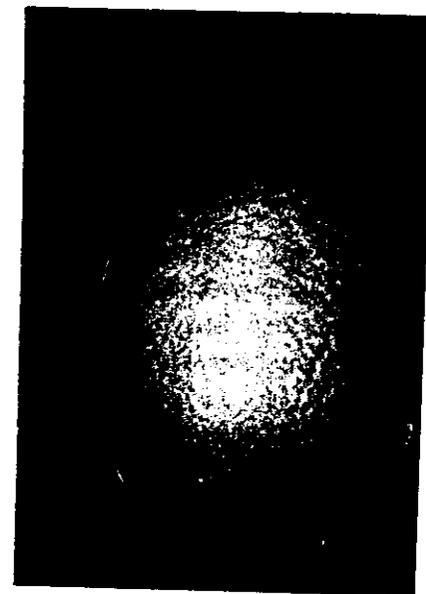
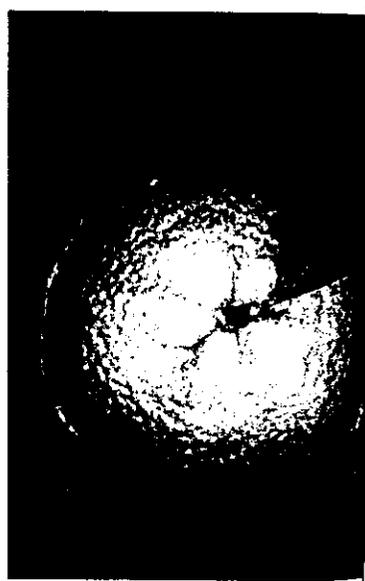
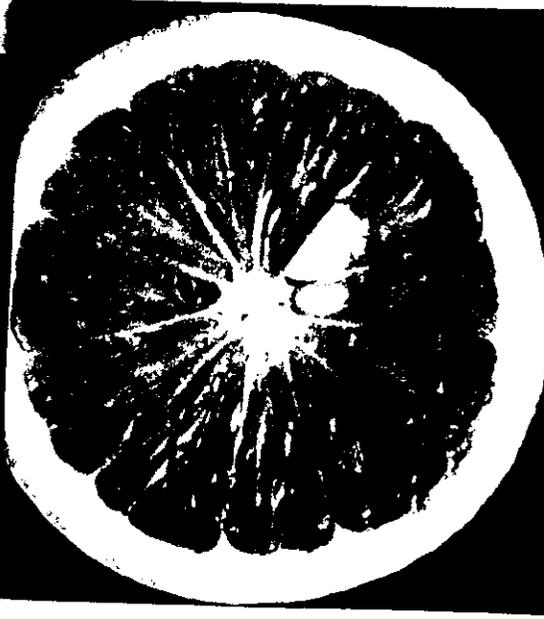
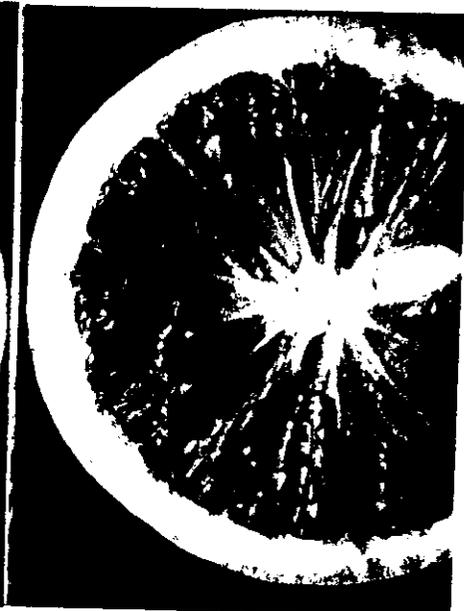


Satsuma

- Port étalé, légèrement retombant. Feuilles grandes vert foncé.
- Il est recommandé de cueillir les fruits quand la couleur est encore vert jaunâtre, la puple étant déjà mûre.
- La valeur gustative est controversée, le jus étant insipide le marché anglais l'apprécie beaucoup.
- Quatre qualités majeures œuvrent pour une extension relative de cette espèce :
  - Sa maturité la plus précoce qui entraîne des prix élevés.
  - Sa tolérance au froid qui permet sa culture à des altitudes notables (côte 700 m.).
  - Son aptitude à être menée en haie fruitière en association avec d'autres agrumes ou d'autres essences fruitières.
  - Sa mise à fruit dès la 2<sup>e</sup> année.

Le fruit

|                  |                |                         |               |
|------------------|----------------|-------------------------|---------------|
| Forme            | ---            | aplatie                 |               |
| Taille           |                | 5. × 7,5 cm.            |               |
| Poids            |                | 120 gr.                 |               |
| Fermeté          |                | moyenne                 |               |
| Ecorce           | } — couleur    | orange clair            |               |
|                  |                | — épaisseur             | 3-4 mm.       |
|                  |                | — aspect                | rugueuse      |
| Nombre de pépins |                | 0 à 4                   |               |
| Jus              | } — quantité % | 40 à 45                 |               |
|                  |                | — couleur               | orange brique |
| Acidité          |                | 12-15 gr./l.            |               |
| Sucres totaux    |                | 110-120 gr./l.          |               |
| Maturité         |                | mi-septembre à décembre |               |

*Planche 1 — Satsuma**Planche 2 — Clémentine**Planche 5 — Or. Navel**Planche 6 — Or. Shamouti**Planche 3 — M. Commune**Planche 4 — M. Wilking**Planche 7 — Or. Moro**Planche 8 — Or. Sangwinel*

**Clémentine**

- Probablement c'est un hybride entre le mandarinier et le bigaradier. Le port est vigoureux, dressé étant jeune puis en forme de boule à l'état adulte ; ses feuilles sont lancéolées à pétiole court.
- Cette espèce est intéressante pour sa maturité précoce et la qualité des fruits. Son extension est assez grande au Liban. Ses fruits, une fois mûrs, ne restent pas longtemps sur l'arbre.
- Le clémentinier pose souvent un problème de stérilité qui, jusqu'à maintenant, n'a pas d'explication génétique mais on peut y remédier par des incisions annulaires pratiquées tous les 2 ou 3 ans. Récemment l'utilisation d'hormones donne de grands espoirs pour la solution de ce problème.
- Le fruit du clémentinier est apépin. Cette variété est également sensible au virus de la Cachexie.

**Le fruit**

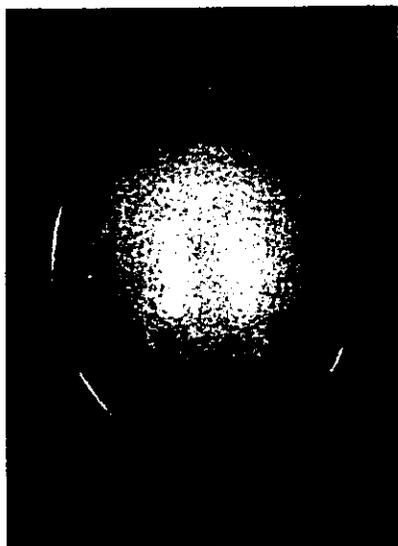
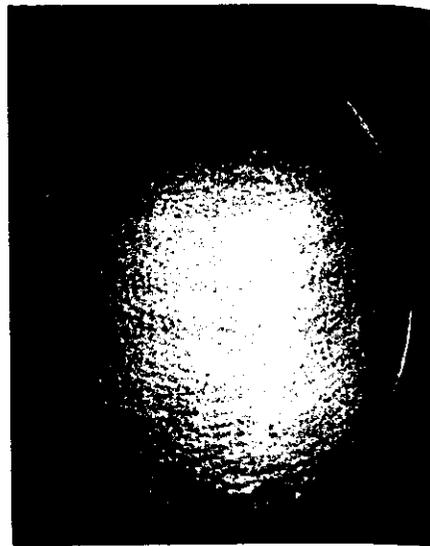
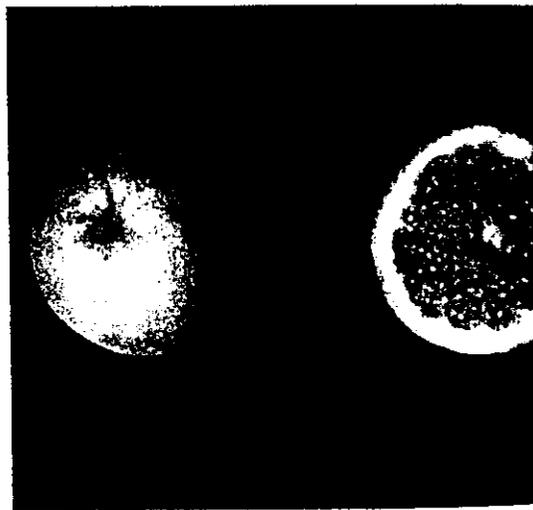
|                  |  |              |              |             |                |          |                      |
|------------------|--|--------------|--------------|-------------|----------------|----------|----------------------|
| Forme            | bombée dans la région pédonculaire et aplatie dans la région styloïde  |              |              |             |                |          |                      |
| Taille           | 5 × 6 cm.  |              |              |             |                |          |                      |
| Poids            | 80 - 120 gr.   |              |              |             |                |          |                      |
| Fermeté          | bonne  |              |              |             |                |          |                      |
| Ecorce           | <table> <tr> <td>— couleur</td> <td>orange foncé</td> </tr> <tr> <td>— épaisseur</td> <td>2-3 mm.</td> </tr> <tr> <td>— aspect</td> <td>moyennement rugueuse</td> </tr> </table> | — couleur    | orange foncé | — épaisseur | 2-3 mm.        | — aspect | moyennement rugueuse |
| — couleur        | orange foncé   |              |              |             |                |          |                      |
| — épaisseur      | 2-3 mm.  |              |              |             |                |          |                      |
| — aspect         | moyennement rugueuse   |              |              |             |                |          |                      |
| Nombre de pépins | 0 à 3  |              |              |             |                |          |                      |
| Jus              | <table> <tr> <td>— quantité %</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>— couleur</td> <td>orange intense</td> </tr> </table>  | — quantité % | 55           | — couleur   | orange intense |          |                      |
| — quantité %     | 55   |              |              |             |                |          |                      |
| — couleur        | orange intense   |              |              |             |                |          |                      |
| Acidité          | 8 - 10 gr./l.  |              |              |             |                |          |                      |
| Sucres totaux    | 110-130 gr./l.   |              |              |             |                |          |                      |
| Maturité         | mi-octobre à décembre  |              |              |             |                |          |                      |

**Mandarine Commune**

- Port en boule. Feuilles lancéolées et petites d'un vert sombre, arbre assez vigoureux.
- C'est la mandarine la plus cultivée dans le bassin méditerranéen ; le consommateur local l'apprécie beaucoup mais on n'arrive pas à l'exporter sur le marché étranger, le fruit ne supportant pas le transport.
- Son problème majeur est l'alternance de sa production qui peut être résolue par un éclaircissage sévère des fruits à la taille d'une noisette et une forte dose de fumure azotée.
- Elle est également sensible à la Cachexie.

**Le fruit**

|                  |   |              |         |             |        |          |          |
|------------------|---|--------------|---------|-------------|--------|----------|----------|
| Forme            | ronde et aplatie aux deux pôles   |              |         |             |        |          |          |
| Taille           | 6,5 × 5,5 cm.   |              |         |             |        |          |          |
| Poids            | 90 à 125 gr.  |              |         |             |        |          |          |
| Fermeté          | moyenne   |              |         |             |        |          |          |
| Ecorce           | <table> <tr> <td>— couleur</td> <td>orange</td> </tr> <tr> <td>— épaisseur</td> <td>3mm.</td> </tr> <tr> <td>— aspect</td> <td>rugueuse</td> </tr> </table> | — couleur    | orange  | — épaisseur | 3mm.   | — aspect | rugueuse |
| — couleur        | orange  |              |         |             |        |          |          |
| — épaisseur      | 3mm.  |              |         |             |        |          |          |
| — aspect         | rugueuse  |              |         |             |        |          |          |
| Nombre de pépins | 15  |              |         |             |        |          |          |
| Jus              | <table> <tr> <td>— quantité %</td> <td>40 - 42</td> </tr> <tr> <td>— couleur</td> <td>orange</td> </tr> </table>  | — quantité % | 40 - 42 | — couleur   | orange |          |          |
| — quantité %     | 40 - 42   |              |         |             |        |          |          |
| — couleur        | orange  |              |         |             |        |          |          |
| Acidité          | 8 - 10 gr./l.   |              |         |             |        |          |          |
| Sucres totaux    | 90 - 150 gr./l.   |              |         |             |        |          |          |
| Maturité         | début décembre à février  |              |         |             |        |          |          |

Planche 9 — *Or. Double fine*Planche 10 — *Or. Grosse sanguine*Planche 11 — *Or. Valencia*Planche 12 — *G. Marsh Seedless***Mandarine Wilking**

- Hybride entre Willow leaf et King of Siam.
- Port dressé. Feuilles légèrement plus grandes que la mandarine commune et d'un vert plus clair.
- Le grand intérêt de cette variété est sa forte production relativement tardive ainsi que la fermeté du fruit qui permet des transports prolongés.
- Cependant elle a l'inconvénient de présenter une très forte alternance en cas de non éclaircissage des fruits qui, non seulement, compromet totalement la production de l'année suivante mais expose l'arbre à une fatigue qui peut aller jusqu'au dépérissement total de l'arbre.
- Elle est exigeante en fumure.
- Elle accuse une sensibilité au Mal Secco.

**Le fruit**

|                  |              |                           |
|------------------|--------------|---------------------------|
| Forme            |              | ronde moyennement aplatie |
| Taille           |              | 6 × 5 cm.                 |
| Poids            |              | 100 gr.                   |
| Fermeté          |              | très bonne                |
| Ecorce           | — couleur    | orange                    |
|                  | — épaisseur  | 3 mm.                     |
|                  | — aspect     | relativement rugueuse     |
| Nombre de pépins |              | 10                        |
| Jus              | — quantité % | 40                        |
|                  | — couleur    | orange                    |
| Acidité          |              | 12 gr./l.                 |
| Sucres totaux    |              | 130 gr./l.                |
| Maturité         |              | mi-janvier à avril        |

## Navel

- Port retombant. Feuilles grandes vert sombre à pétiole ailé ; le fruit est muni d'un ombilique qui provient de la division des carpelles.
- Cette variété est remarquable pour la qualité de son fruit ferme, juteux, de haute valeur gustative, sans pépins et très recherché au Liban et sur les marchés étrangers.
- Orange également apprécié par l'agrumiculteur pour sa maturité relativement hâtive qui lui permet de se débarrasser tôt de sa récolte et lui évite certains problèmes d'ordre technique, économique et social.

## Le fruit

|                  |   |                                    |   |
|------------------|---|------------------------------------|---|
| Forme            | - | Ronde légèrement élargie à la base |   |
| Taille           |   | 9,5 × 9 cm.                        |   |
| Poids            |   | 250 gr. en moyenne                 |   |
| Fermeté          |   | très bonne                         |   |
| Ecorce           | } | - couleur                          | jaune au début de maturité et orange en fin de maturité |
|                  |   | - épaisseur                        | 4 mm. en moyenne  |
|                  |   | - aspect                           | lisse   |
| Nombre de pépins |   | sans pépins                        |   |
| Jus              | } | - quantité %                       | 48-50   |
|                  |   | - couleur                          | jaune orange  |
| Acidité          |   | 10 à 12 gr./l.                     |   |
| Sucres totaux    |   | 110 gr./l.                         |   |
| Maturité         |   | mi-novembre à janvier              |   |

## Orange Shamouti

- Port étalé horizontal à développement lent mais l'arbre peut atteindre des tailles énormes. Feuilles grandes vert foncé et brillantes.
- Cette variété d'orange est une des plus anciennes dans notre pays. Elle compte parmi les meilleures variétés commerciales du monde. Son grand intérêt provient de ce que notre pays ainsi que les régions voisines forment son berceau naturel et idéal. Elle a été essayée dans toutes les autres parties du monde sans succès.
- Les fruits peuvent être conservés longtemps sur l'arbre après la pleine maturité.
- Deux inconvénients marquent sa culture :
  - une mise à fruit tardive
  - une certaine alternance dans la production qui semble être un caractère spécifique de la variété.

## Le fruit

|                  |   |                      |                   |
|------------------|---|----------------------|-------------------|
| Forme            |   | oblongue             |                   |
| Taille           |   | 7 × 8,5 cm.          |                   |
| Poids            |   | 170 - 200 gr.        |                   |
| Fermeté          |   | bonne                |                   |
| Ecorce           | } | - couleur            | orange            |
|                  |   | - épaisseur          | 5 mm.             |
|                  |   | - aspect             | moyennement lisse |
| Nombre de pépins |   | 1 à 3 pépins         |                   |
| Jus              | } | - quantité %         | 40 - 45           |
|                  |   | - couleur            | orange            |
| Acidité          |   | 12 gr./l.            |                   |
| Sucres totaux    |   | 110 - 130 gr./l.     |                   |
| Maturité         |   | fin décembre à avril |                   |



### Orange Moro

- Port arrondi de taille moyenne.
- Cette variété d'orange est certainement supérieure à notre Mawardi baladi par la coloration beaucoup plus intense de la pule, la fermeté du fruit, le peu de pépins et son arôme rappelant les mûrs.

#### Le fruit

|                  |                       |                            |
|------------------|-----------------------|----------------------------|
| Forme            | Sphérique             |                            |
| Taille           | 6,5 × 7 cm.           |                            |
| Poids            | 150 gr.               |                            |
| Fermeté          | moyenne               |                            |
| Ecorce           | — couleur             | orange légèrement sanguine |
|                  | — épaisseur           | 4 mm.                      |
|                  | — aspect              | moyennement lisse          |
| Nombre de pépins | 1 à 2                 |                            |
| Jus              | — quantité %          | 50 à 55                    |
|                  | — couleur             | rouge violet               |
| Acidité          | 10 à 12 gr./l.        |                            |
| Sucres totaux    | 110 gr./l.            |                            |
| Maturité         | mi-janvier à mi-avril |                            |

### Orange Sanguinelli

- Port étalé de petite taille.
- Cette sanguine, en dehors de la coloration rouge de l'écorce du fruit qui pourrait intéresser certains consommateurs, présente une qualité de valeur par son jus rouge violacé recherché sur notre marché local.

#### Le fruit

|                  |                    |                   |
|------------------|--------------------|-------------------|
| Forme            | oblongue           |                   |
| Taille           | 6 × 6,5 cm.        |                   |
| Poids            | 130 gr.            |                   |
| Fermeté          | bonne              |                   |
| Ecorce           | — couleur          | orange rouge      |
|                  | — épaisseur        | 3 - 4 mm.         |
|                  | — aspect           | moyennement lisse |
| Nombre de pépins | 3                  |                   |
| Jus              | — quantité %       | 40 - 45           |
|                  | — couleur          | rouge violet      |
| Acidité          | 12 gr./l.          |                   |
| Sucres totaux    | 110 gr./l.         |                   |
| Maturité         | mi-janvier à avril |                   |

### Orange Double fine

- Port arrondi et de moyenne vigueur.
- Variété assez fertile très valable pour l'homogénéité, la taille moyenne et la forme des fruits dont la fermeté accentuée explique peut-être la résistance à l'attaque de *Ceratitits capitata* et enfin la maturité relativement tardive qui fait la transition entre la Shamouti, véritable orange de saison, et la Valencia la plus tardive des agrumes.

#### Le fruit

|                  |                |           |
|------------------|----------------|-----------|
| Forme            | Ovale          |           |
| Taille           | 5,5 × 6,5 cm.  |           |
| Poids            | 110 gr.        |           |
| Fermeté          | très bonne     |           |
| Ecorce           | — couleur      | orange    |
|                  | — épaisseur    | 3 ½ mm.   |
|                  | — aspect       | lisse     |
| Nombre de pépins | 1 à 4          |           |
| Jus              | — quantité %   | 45 à 55   |
|                  | — couleur      | rougeâtre |
| Acidité          | 12 gr./l.      |           |
| Sucres totaux    | 110 gr./l.     |           |
| Maturité         | février à mai. |           |

### Orange Grosse sanguine

- Arbre de petite taille à feuilles rappelant celles de la Shamouti.
- Le petit développement des arbres de cette variété lui confère la qualité d'être utilisée comme intercalaire avec d'autres variétés.

#### Le fruit

|                  |                     |                    |
|------------------|---------------------|--------------------|
| Forme            | ovale               |                    |
| Taille           | 7 × 8,5             |                    |
| Poids            | 220 gr.             |                    |
| Fermeté          | très bonne          |                    |
| Ecorce           | — couleur           | orange rougeâtre   |
|                  | — épaisseur         | 4 à 5 mm.          |
|                  | — aspect            | relativement lisse |
| Nombre de pépins | 0 à 2               |                    |
| Jus              | — quantité %        | 40 - 45            |
|                  | — couleur           | rougeâtre          |
| Acidité          | 13 gr./l.           |                    |
| Sucres totaux    | 120 gr./l.          |                    |
| Maturité         | février à fin avril |                    |

**Orange Valencia**

- Port vigoureux, feuilles plus ou moins lancéolées de dimensions moyennes.
- Le grand intérêt de cette variété est sa production très tardive et sa grande fertilité. Elle se conserve longtemps sur l'arbre et en frigo.

**Le fruit**

|                  |              |                         |
|------------------|--------------|-------------------------|
| Forme            |              | ronde, légèrement ovale |
| Taille           |              | 7 × 7,5 cm.             |
| Poids            |              | 150 - 170 gr.           |
| Fermeté          |              | moyenne                 |
|                  | — couleur    | orange                  |
| Ecorce           | — épaisseur  | 4,5 mm.                 |
|                  | — aspect     | légèrement granuleuse   |
| Nombre de pépins |              | 0 à 5                   |
| Jus              | — quantité % | 50 - 55                 |
|                  | — couleur    | orange                  |
| Acidité          |              | 90 - 110 gr./l.         |
| Sucres totaux    |              | 9 - 10 gr./l.           |
| Maturité         |              | début avril à fin juin  |

**Grapefruit Marshseedless**

- Serait hybride entre le pamplemoussier et l'oranger. Port en boule ; arbre vigoureux à grand développement. Feuilles grandes vert brillant à pétiole à larges ailettes.
- Variété très productive.
- Sa consommation est en nette progression sur le marché.

**Le fruit**

|                  |              |                          |
|------------------|--------------|--------------------------|
| Forme            |              | ronde légèrement aplatie |
| Taille           |              | 11 × 10 cm.              |
| Poids            |              | 300 gr.                  |
| Fermeté          |              | moyenne                  |
|                  | — couleur    | jaune clair              |
| Ecorce           | — épaisseur  | 7 mm.                    |
|                  | — aspect     | faiblement lisse         |
| Nombre de pépins |              | sans pépins              |
| Jus              | — quantité % | 40 à 44                  |
|                  | — couleur    | jaune blanchâtre         |
| Acidité          |              | 14 à 18 gr./l.           |
| Sucres totaux    |              | 80 gr./l.                |
| Maturité         |              | mi-décembre à mai        |

**Grape fruit Shambar**

- Port en boule, vigoureux et très productif.
- Moins amère que le Marsh et plus précoce.
- Pulpe de couleur rosâtre.

**Le fruit**

|                  |              |                              |
|------------------|--------------|------------------------------|
| Forme            |              | ronde aplatie                |
| Taille           |              | 11 × 10 cm.                  |
| Poids            |              | 300 gr.                      |
| Fermeté          |              |                              |
|                  | — couleur    | faible clair                 |
| Ecorce           | — épaisseur  | 6 mm.                        |
|                  | — aspect     | faiblement lisse             |
| Nombre de pépins |              | absence                      |
| Jus              | — quantité % | 40                           |
|                  | — couleur    | légèrement blanc rosâtre     |
| Acidité          |              | 15 gr./l.                    |
| Sucres totaux    |              | 110 gr./l.                   |
| Maturité         |              | début décembre à fin février |

**Citron Saasly**

- Port volumineux. Elle compte parmi les variétés de citron les plus anciennement connues au Liban.
- Après la disparition de l'Eureka, la Saasly est la variété de saison par excellence. Elle se prête bien à l'opération du « Verdelli » qui consiste à assoiffer les arbres jusqu'au seuil de flétrissement et de les irriguer ensuite pour provoquer une production échelonnée. Ses fruits peuvent se conserver sur l'arbre jusqu'à septembre.
- Elle est tolérante au Mal secco.

**Le fruit**

|         |             |   |
|---------|-------------|---|
| Forme   |             | Allongée ayant une mamelle généralement bien distincte du côté styloïde et un rétrécissement du côté pédonculaire |
| Taille  |             | 6,5 × 8,3 cm.   |
| Poids   |             | 150 gr.   |
| Fermeté |             | bonne   |
|         | — couleur   | jaune   |
| Ecorce  | — épaisseur | 6 - 7 mm.   |
|         | — aspect    | relativement rugueuse   |

|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| Nombre de pépins | 2 à 3                 |
| Jus — quantité % | 40                    |
| — couleur        | jaune clair           |
| Acidité          | 76 gr./l.             |
| Sucres totaux    | 70 gr./l.             |
| Maturité         | mi-décembre à fin mai |

### Citron Monachello

- Port en boule à très grand développement. Feuilles légèrement ondulées d'un vert relativement clair.
- Variété rustique très intéressante pour sa maturité précoce et pour sa tolérance au Mal secco.

### Le fruit

|                    |  |
|--------------------|--|
| Forme              | oblongue à mamelle non différenciée du corps du fruit. La partie pédonculaire est sans rétrécissement. |
| Taille             | 5 mm.  |
| Poids              | 130 grs.   |
| Fermeté            | bonne  |
| — couleur          | jaune  |
| Ecorce — épaisseur | 5 mm.  |
| — aspect           | relativement lisse   |
| Nombre de pépins   | 1 à 2  |
| Jus — quantité %   | 38   |
| — couleur          | jaune clair  |
| Acidité            | 47 gr./l.  |
| Sucres totaux      | 65 gr./l.  |
| Maturité           | début octobre à la mi-février  |

### Citron Interdonato

- Port élané à développement moyen. Feuilles rappelant vaguement celles de l'avocatier d'un vert foncé. Les branches sont sans épines ce qui facilite beaucoup la cueillette.

- Variété bien adaptée au Liban surtout dans la région du Sud où le climat lui est plus doux. Sa maturité est précoce. Elle est appréciée par le consommateur pour sa forme et la quantité élevée de son jus.
- Elle est également tolérante au Mal secco.

### Le fruit

|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| Forme              | cylindrique                |
| Taille             | 6,5 × 8,5 cm.              |
| Poids              | 150 gr.                    |
| Fermeté            | bonne                      |
| — couleur          | jaune                      |
| Ecorce — épaisseur |                            |
| — aspect           | lisse                      |
| Nombre de pépins   | 1 à 5                      |
| Jus — quantité %   | 48                         |
| — couleur          | jaune clair                |
| Acidité            | 76 gr./l.                  |
| Sucres totaux      | 70 gr./l.                  |
| Maturité           | fin septembre à mi-février |

Nous devons évoquer en fin de ce chapitre deux variétés qui sont indiquées pour l'industrie du jus. Ce sont les oranges Hamlin et Cadenera. L'arbre est à grand développement, très productif ; le fruit très juteux de l'ordre de 55 % et les pépins sont peu nombreux de 0 à 4.

## IV - AMELIORATION

### 1 — Fertilisation

Les exportations des éléments minéraux du sol par les agrumes appauvrissent ce dernier qui est déjà soumis à une perte continue et à un lessivage régulier dû aux facteurs climatiques. D'où la nécessité de corriger cet état par un apport de matière organique et de fertilisants.

## Fumure organique

Contrairement à ce que pensent certains la matière organique a non seulement un rôle nutritif mais un rôle important dans l'amélioration de la texture physique du sol, Ainsi d'une part les sols sablonneux qui n'ont pratiquement pas de corps se dotent graduellement d'une certaine structure qui leur permet de mieux absorber les éléments minéraux et de conserver mieux l'humidité, et d'autre part les sols lourds sont allégés.

Comme la culture des agrumes est irriguée l'apport de cette matière organique peut se faire toute l'année.

Au Liban elle est généralement apportée sous forme de fumier de chèvre ou de vache, parfois de poule, et dans certains cas sous forme de matière végétale dont la manutention est plus facile. L'épandage se fait sur toute la surface du sol en s'éloignant de 50 cm. du tronc. Les quantités préconisées et économiques sont de l'ordre de dix tonnes/ha annuellement.

### — Fumure minérale

Les sols du Liban sont généralement pauvres en éléments majeurs spécialement en azote. Ceci entraîne l'obligation de compenser cette carence due à la nature et à l'exportation par les fruits par des quantités d'azote, de potasse et de phosphore.

### — L'azote

Est apporté en deux ou trois fractions dont la première sous forme de sulfate, dans la deuxième quinzaine de février destinée à mettre à la disposition de l'arbre pendant la floraison des quantités nécessaires pour une bonne nouaison et ceci à raison de 1000 Kg/ha. Il faut rejeter radicalement la notion du besoin de l'arbre étant donné que la distance de plantation diffère d'un verger à l'autre et se base sur l'unité de surface.

La deuxième fraction qui est de l'ordre de 400 à 500 Kg/ha sera fournie sous forme de nitrate plus rapidement assimilable avec la première ou la seconde irrigation.

Quant à la dernière fraction, identique à la précédente, elle sera apportée en début de septembre afin de permettre un bon développement des pousses d'automne.

### — La potasse et le phosphore

Ils seront apportés ensemble sous forme de sulfate de potasse, qui convient mieux à la nature de notre sol, et de superphosphate. La quantité que nous conseillons est de 500 Kg/ha pour le premier et de 1000 Kg/ha pour le second. L'assimilation de ces éléments par la solution du sol est très lente. Il convient à priori de les mettre directement à proximité des racines dans des rigoles ou au moyen d'un pal injecteur ; mais comme l'apport de ces deux éléments doit se faire annuellement nous pouvons les épandre en surface les apports précédents alimenteraient les besoins.

## 2 — Irrigation

Les agrumes exigent de l'eau toute l'année. Dans notre pays la répartition de la pluviométrie couvre pratiquement 7 mois de l'année d'octobre à mai, période correspondante en grande partie au repos végétatif de l'arbre. Pour maintenir l'arbre en bon état de végétation il est indispensable de lui fournir pendant la saison sèche allant de juin à septembre la quantité d'eau dont il a besoin surtout que cette période constitue une phase très active des différents métabolismes.

### — Irrigation traditionnelle

On a toujours procédé à une irrigation des vergers par submersion totale ; de ce fait les quantités fournies dépassent largement le besoin de l'arbre. Si on ajoute à cela les fréquences rapprochées on explique facilement les problèmes qui découlent de cet excès d'eau notamment les nombreux cas de gommoses, d'asphixie et de ralentissement de la végétation.

Cet état se complique encore dans les cas d'association de bananiers, culture qui exige davantage de l'eau, surtout en absence d'un système d'assainissement.

### — Irrigation améliorée

Partant de ces problèmes qui s'aggravent de plus en plus on tend actuellement à une meilleure utilisation de l'eau et une irrigation plus rationnelle en établissant une relation plus valable entre la quantité, la fréquence et le besoin de l'arbre.

L'irrigation se fait par bassin individuel ou englobant quelques arbres. La quantité ainsi donnée se rapproche du besoin réel calculé dans les récents essais.

### — Irrigation par aspersion

Quelques rares vergers sont irrigués par cette méthode qui nécessite un réseau coûteux. Elle consiste à donner l'eau sous forme de pluie basse ne dépassant pas les 50 cm. pour atténuer au maximum la surface du feuillage exposée au contact de l'eau et par suite diminuer les risques de maladies.

### Irrigation par gouttes continues

Elle est encore au stade expérimental au Liban. Elle consiste à donner l'eau, menée par une tuyauterie en plastique perforée d'orifices (généralement 3 à 4 par arbre), qui alimente le volume des racines d'une façon continue.

Les premiers résultats indiquent qu'il y a une très forte économie (presque de moitié) par rapport aux modes précédents sans pour autant affecter la végétation ou la production.

Nous pouvons évoquer certaines données tirées des expériences et des essais établis ces dernières années qui montrent que la moyenne du besoin en eau d'un sol de structure moyenne est de l'ordre de 10000 m<sup>3</sup>/ha par submersion totale, de 6000 m<sup>3</sup>/ha par bassin individuel ou par aspersion ; quant à l'irrigation par gouttes continues (Drip) elle est de l'ordre de 3200 m<sup>3</sup>/ha.

## V - PARASITES

Les parasites observés au Liban sur les agrumes sont presque les mêmes signalés dans les autres pays méditerranéens. Nous insisterons sur les principaux qui peuvent avoir une

incidence économique sur cette culture. Nous aborderons d'abord les maladies cryptogamiques ensuite les maladies bactériennes et enfin les maladies à virus et à mycoplasme.

### 1 — Maladies cryptogamiques

La gommose parasitaire provoquée surtout par *Phytophthora parasitica* et *Phytophthora citrophthora* (Sm. et Sm.) LEO. Elle sévit partout où les sols sont lourds, humides et non drainés. Elle se manifeste sur toutes les espèces, les citronniers étant de loin les plus sensibles. Elle est localisée surtout sur le tronc et parfois sur les branches charpentières. Les premiers symptômes commencent par un changement de coloration du feuillage de la partie attaquée et un brunissement huileux de certaines plages de l'écorce qui ne tardent pas à provoquer une exudation gommeuse. Cette partie nécrosée s'agrandit graduellement avec une déchirure et un décollement de l'écorce.

Dans les cas extrêmes où les nécroses gagnent tout le contour du tronc l'arbre est pratiquement perdu et condamné à un dépérissement total.

Les zoospores sont véhiculés par les eaux de pluie et d'irrigation et la contamination se fait rapidement.

#### Lutte préventive

- Eviter les sols humides ou bien y effectuer un drainage bien étudié.
- Greffer haut 30 cm au moins et ceci pour éviter le contact direct des eaux avec la variété, le porte-greffe étant pratiquement résistant dans le cas du bigardier ou tolérant pour les autres récemment utilisés.

#### Lutte curative

- Le degré de réussite de cette lutte dépend de la phase de contamination. Si elle est traitée à son début la gommose



est facilement enrayée ; la lutte s'avère plus difficile quand on s'y prend trop tard.

Ce traitement consiste à enlever tous les tissus nécrosés et malades et à badigeonner la plaie par des fongicides appropriés.

#### Le Mal secco

*Deuterophoma tracheiphila* PETRI. Cette maladie vasculaire provoque d'abord un dépérissement des extrémités, ensuite l'arbre meurt.

La maladie se manifeste par un jaunissement des feuilles, de la partie haute de l'arbre, qui ne tardent pas à tomber puis la nécrose apparaît sur les rameaux et progresse en descendant. Sur ces parties desséchées se forment plus tard les fructifications du champignon. La contamination se fait au moyen des spores qui pénètrent par les blessures des tissus du végétal. Elle peut se faire aussi à partir des racines par les spores véhiculés par l'eau, par le greffage naturel et probablement aussi par des nématodes. L'arbre peut dépérir au bout de quelques mois dans le cas d'infection grave surtout quand il s'agit d'une souche virulente comme c'est le cas actuellement au Liban, et le problème s'aggrave encore plus dans le cas de variétés sensibles comme l'Eureka qui a partiquement disparue au Liban. (17)

#### Lutte préventive

- Utiliser dans les nouvelles plantations un matériel végétal tolérant : comme porte-greffe, C. Volkameriana et comme variétés la Saasly, la Monachello et l'Interdonato.
- Eviter les facteurs favorisant une grande végétation qui entraînent des éclatements de tissus par où se fait la contamination :
  - Ne pas donner une riche fumure minérale.
  - Ne pas procéder à l'opération de l'assoiffement (Verdelli).
  - Ne pas tailler pendant la période d'infection qui va de novembre à mai.
  - Ne pas planter le citronnier dans les zones très exposées à la gèle.

#### Lutte curative

Des essais de lutte chimique avec des fongicides systémiques ont fait l'objet d'expérimentation durant les deux dernières années. Les résultats sont très prometteurs.

#### — L'Antrachnose

*Colletotrichum gloeosporicoides* PENZIG. Cette maladie ne pose pas un problème sérieux aux agrumes. Néanmoins certaines années et dans certaines régions quand les pluies sont tardives au printemps elle peut être assez grave pour compromettre la qualité de la production.

Les symptômes de cette maladie se manifestent sur les rameaux par l'apparition de pycnides noirs disposés en cercles concentriques ; sur les feuilles et les fruits apparaissent des tâches circulaires de couleur gris foncé. Vu la faible gravité de cette maladie on ne procède pas à un traitement spécifique. Cependant les traitements aux fongicides contre d'autres maladies freinent son extension.

#### 2 — Maladies Bactériennes

La Bactériose. — *Pseudomonas syringae* V. HALL est une maladie qui apparaît spontanément certaines années à printemps pluvieux et froid ; elle attaque le citronnier plus que les autres espèces ; elle se manifeste sous forme de tâches huileuses à l'aisselle des bourgeons causent le dessèchement des brindilles ; sur les fruits apparaissent les tâches qui se fendent et laissent exuder une gomme.

#### 3 — Maladies à virus

L'observation de certaines maladies à virus au Liban remonte à 1933 concernant la Xyloporose et 1954 la Psorose. Probablement elles existaient bien avant ces dates puisque la première a été signalée en Palestine par Reichert et Perlberger en 1928. (13)

L'importance économique des maladies à virus des agrumes vient du fait que tout arbre infecté est théoriquement incurable et transmet le virus à sa descendance végétative ; par conséquent tout traitement curatif est à priori à écarter.

Il existe au Liban au moins trois maladies à virus : La Psorose et ses formes apparentées, la Xyloporose-Cachexie et l'Impietratura ; l'Exocortis existe probablement mais les symptômes ne sont pas apparents, le bigaradier lui étant tolérant.

Quant à la Tristeza qui est de loin la maladie à virus la plus redoutable de par ses dégâts et son mode de transmission par des Aphis, nous ne l'avons pas encore observée dans notre pays mais ceci ne nous empêche pas de lui donner une grande importance dans nos études et travaux de recherches et d'amélioration des Citrus.

#### — La Psorose — *Citri vir psorosis* FAWCET

Elle existe au Liban sous plusieurs formes :

##### .. Psorose écailleuse ou forme A

Elle est la plus répandue dans nos vieilles orangeraires ; l'agrumiculteur ne se souciait pas du bois de greffe ; par contre dans les nouvelles plantations elles se fait plus rare parce que le choix du greffon devient plus sélectif et l'exploitant plus éclairé. Elle se manifeste par la formation de petites pustules sur l'écorce du tronc, des charpentières et même des branches. Cette écorce se fend ensuite, se décolle, s'enroule puis se détache par lambeaux avec parfois une exudation de gomme et apparition de nécrose superficielle qui s'étend dans toutes les directions. Ces lésions perturbent la circulation de la sève et affecte le développement de l'arbre. Les symptômes foliaires sont rares ; le limbe montre alors par transparence de petites plages plus claires entre les petites nervures qui peuvent subir une légère décoloration. (20)

##### — Psorose alvéolaire ou «Concave Gum»

Elle est moins répandue que la forme précédente à laquelle, parfois, elle est associée. Cette association affaiblit l'arbre plus rapidement et nous retenons quelques cas de mortalités. Cette forme de Psorose provoque sur le tronc et les charpentières des dépressions peu profondes et une altération partielle dans le fond de ces cavités.

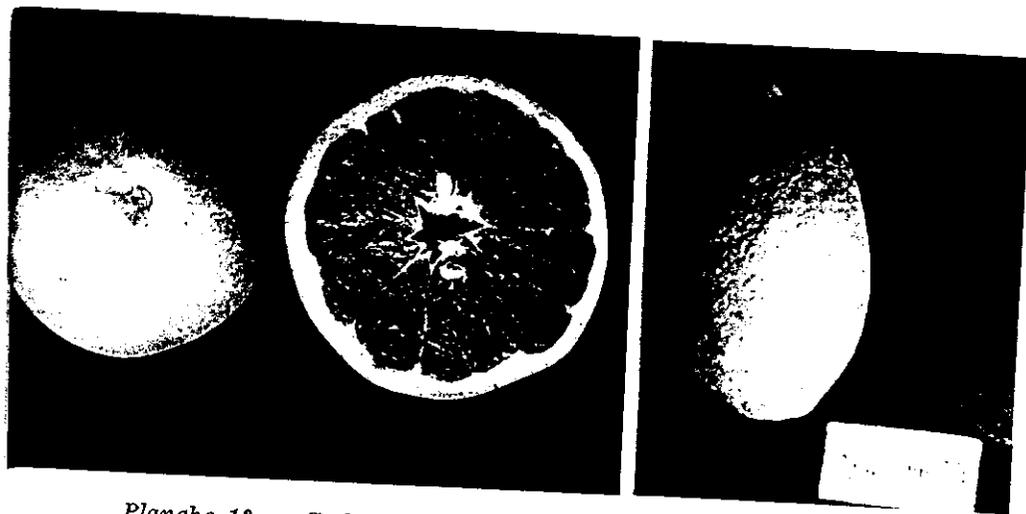


Planche 13 .. G. Shambar

Planche 14 — C. Saasi

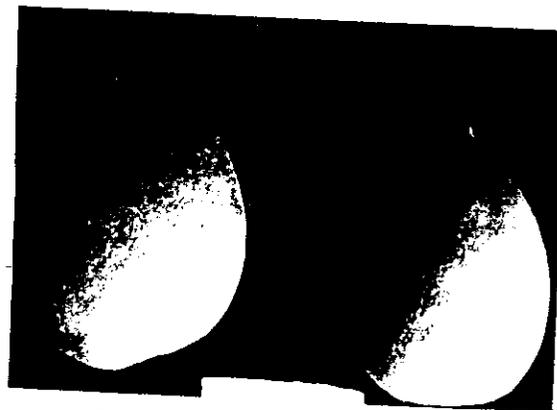


Planche 15 — C. Monachello

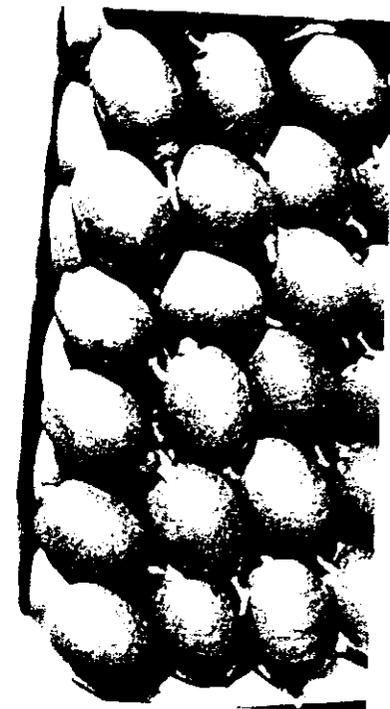


Planche 16 — C. Interdon

### — Psorose en poche ou «Blind Pocket»

Elle est nettement moins répandue au Liban que les deux formes précédentes. Elle produit sur le tronc des poches longitudinales profondes formant au fond de la cavité un angle très aigu d'écorce nécrosée imprégnée d'une gomme sèche ; l'absence quasi totale des symptômes foliaires semblent être dûe d'après El Passos à des conditions écologiques, plus spécialement quand la transition entre l'hiver et le printemps est faiblement marquée.

### Les formes apparentées à la Psorose

La Frisolée (Crinkly leaf) qui provoque un gaufrage des feuilles et la Panachure infectieuse (Infectious Variegation) qui cause une bigarrure sur ces mêmes organes sont rares dans les orangeries libanaises et toutes les fois qu'elles existent leurs symptômes se manifestent associés. Il ne faut pas les confondre avec les dégâts dus à *Icerya sheldoni*.

### La Xyloporose — Cachexie

Nous l'avons observée au Liban en 1960 sur mandarinier greffé sur bigaradier et plus tard sur clémentinier.

Ces deux espèces sont exclusivement atteintes par ce virus dans une proportion de 10 à 15 % ce qui montre l'ampleur de l'effet de cette virose sur la production. L'oranger est à l'abri de cette contamination la combinaison oranger-bigaradier étant tolérante à cette virose.

Dans le premier stade la maladie provoque des aspérités pointues à la face interne de l'écorce du greffon dans la région de la greffe qui épousent des cavités correspondantes dans le bois. Ces protubérances sont remplies d'une gomme sèche qui bouche les tubes du liber et perturbe par suite la circulation de la sève. (11)

Dans un deuxième stade on assiste à des éclatements d'écorce dans la région de l'union greffon-porte-greffe, les feuilles de l'arbre sont chlorosées, petites et des dessèchements de branches apparaissent.

### — L'Impietratura

Nous l'avons observée avec Chapot au Liban dès 1960 sur Shamouti, Baladi, Moghrabi et surtout sur grape-fruit. Les dégâts sont apparemment limités aux fruits dans lesquels elle provoque des empiètements sous-cuticulaires durs et vert en début de maturité et relativement marron en pleine maturité. Dans le cas d'une forte attaque dans la région pédonculaire le fruit souffre et son développement se trouve de ce fait diminué. L'évolution de la maladie sur un même arbre n'est pas régulière ; elle peut varier dans un sens ou dans l'autre dans une proportion de 5 à 50 %. (22)

**Transmission.** Les maladies à virus des agrumes se propagent par les voies suivantes :

— **Greffage.** Ce mode de transmission est commun à toutes les viroses dont certaines se transmettent uniquement par ce moyen telle la Xyloporose-Cachexie. Son danger est faible pour les producteurs éclairés qui savent choisir un bois sain et il est grave pour ceux qui n'attachent pas d'importance au choix du greffon.

— **Insectes.** Cette voie d'infection présente un autre mode de transmission pour la Tristeza, la plus grave des viroses des agrumes. Au moins deux insectes vecteurs de cette maladie sont existants au Liban : *Aphis gossypii*, et *Toxoptera aurantii*. Quand à la maladie elle-même, elle n'a jamais été signalée dans notre pays.

— **Graines.** Ce moyen de transmission est de faible importance pour les Citrus surtout que l'embryonnie nucellaire diminue encore ce danger. d'après Childs cité par Bové : certaines espèces de Psorose sont transmises par la graine dans une proportion de 10 %.



Planche 17  
Coupes d'un rameau de citronnier  
atteint par le Mal Secco.



Planche 18  
Conidies de *D. t.* germant dans  
une atmosphère saturée d'humidité



Planche 21  
Dégâts de *Phytophthora* sur le tronc avec  
exudation gommeuse.



Planche 22 — Dégâts de *Xyloporose-Cachezie*  
On remarque dans le bois du tronc du greffon (man-  
darinier commun) dans la région de la greffe, les  
cavités correspondantes aux aspérités pointues de  
l'écorce. Sur le porte-greffe (bigaradier) on n'ob-  
serve aucun symptôme ; le bois est lisse.



Planche 19  
Partie d'un rameau de citronnier  
atteint par le Mal Secco.



Planche 20  
Citronnier Eureka  
atteint par le Mal Secco.



Planche 23 — Poche de gomme entre la pulpe et la  
membrane externe de l'écorce du fruit.

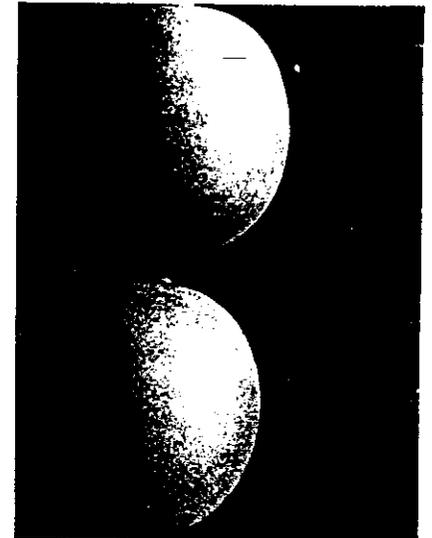


Planche 24 — A droite: fruit « gland » d'orange.  
A gauche: fruit normal et sain  
variété (Station de ABDE).

**Moyen de lutte généralisée à tous les virus****Production de matériel sain****Indexation**

Cette opération consiste à greffer un bourgeon ou un fragment du pied-mère sur différentes plantes-indicatrices spécifiques des différentes viroses. Dans le cas d'absence de manifestation des symptômes le pied-mère est admis sain et peut servir en toute quiétude comme source de greffon.

**Clône nucellaire :** Le patrimoine héréditaire est transmis intégralement grâce à l'embryonnie nucellaire. Ces arbres ont les caractéristiques suivants :

- Plus vigoureux que le pied-mère.
- Epineux dans les premières années.
- Plus productifs que les vieux clônes.
- Les caractères indésirables s'atténuent avec le temps.

**Lutte particulière contre certaines viroses : la Tristeza**  
Absente en principe au Liban, mais vu son grand danger, la présence de certains foyers dans les pays limitrophes et la prolifération d'insectes vecteurs, la Tristeza ne cesse de nous préoccuper sérieusement. Il est important d'exposer tous les moyens de lutte que nous préconisons dans le cas d'une introduction subite de grande envergure.

— **Lutte préventive.** Elle consiste à utiliser des plants nucellaires greffés sur des porte-greffe tolérants comme : M. Cléopâtre, C. Troyer, C. Amblicarpa etc.

— **Lutte sois-disant, curative.** D'abord il faut planter à côté du tronc de l'arbre infecté ou en danger d'infection au moins deux porte-greffe tolérants à la Tristeza ; on procède ensuite à un greffage en pont pour alimenter l'arbre, pallier à la faiblesse du bigaradier et compenser le rôle de ce dernier en cas de son dépérissement.

— **Affranchissement.** En pratiquant des incisions ou un buttage dans la région de la greffe pour provoquer des racines : l'arbre se trouve ainsi alimenté par les racines de la variété qui compenserait l'état de faiblesse du bigaradier en cas d'attaque par la Tristeza. Mais cette opération facilite l'apparition des cas de gommose.

**Maladie à mycoplasme** La seule maladie à mycoplasme connue sur les Citrus au Liban est le Stubborn qui a été longtemps considérée comme une maladie à virus. Ce n'est qu'en 1968 qu'il a été prouvé qu'elle est due à un mycoplasme.

**Symptômes :** Elle cause une transformation du port de l'arbre en freinant la végétation donnant à l'arbre malade un aspect buissonnant, en boule ; les feuilles deviennent petites, en cuillère, couchées sur le rameau et les entre-nœuds sont rapprochés. On assiste à une floraison et une nouaison à contre-saison ; certains fruits sont petits, ovoïdes, d'autres sont en gland «acorn fruit». L'arbre devient de moins en moins productif. On observe ces symptômes dans toutes les orange-raies du Liban, dans une proportion moyenne de 10 % du nombre des arbres. Cette maladie attaque toutes les espèces d'agrumes, mais elle est signalée surtout sur les oranges et spécialement les Navel.

**Lutte.** On ne connaît aucun moyen de lutte sauf la prévention : ne greffer qu'avec un bois sain. Il n'existe jusqu'à présent ni de porte-greffe ni de variétés tolérants à cette maladie.

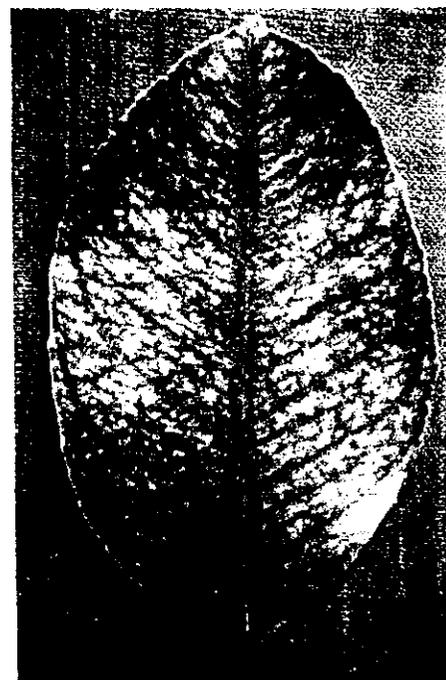
Ces dernières années on a pu prouver une certaine transmission mécanique au moyen des outils de greffage et de taille. Ceci peut être évité par une désinfection au moyen d'eau de Javel. Des essais sont en cours au Liban sur une possibilité de lutte curative au moyen d'antibiotiques tels la tétracycline.



Planche 25  
Carence en Mg.



Planche 26  
Carence en Fe.



## 5 — Ravageurs des agrumes

### — Les Cochenilles

— **Le pou de Californie** — *Aonidiella aurantii* MASKELL.  
C'est la cochenille la plus répandue sur agrumes au Liban. Elle attaque toutes les parties aériennes de l'arbre. On observe quatre générations se chevauchant fortement. Une génération printanière très étalée de mars jusqu'à mai, deux estivales rapides en juillet et en août-septembre et enfin une automnale lente en octobre-novembre.

**Lutte.** On lutte contre cette cochenille au moyen des produits orango-phosphorés les plus variés : malathion, parathion et insecticides systémiques tels les diméthoates.

— **La Cochenille farineuse** — *Planococcus citri* RISSO.  
Cette cochenille évolue durant toute l'année par générations chevauchantes ; elle est très dangereuse en fin d'été. Ces cochenilles se trouvent en colonies entre les fruits en grappe ou entre feuilles prenant l'aspect de masse cotonneuse. Ces ravageurs entraînent souvent la formation de Fumagine et dans le cas d'attaque grave des chutes de fruits. Cette cochenille est assez répandue dans le Sud et dans la région de Beyrouth, elle est presque inconnue au Liban-Nord.

**Lutte** Abrisée sous un amas cotonneux elle est moins sensible aux esters-phosphoriques ; les produits systémiques agissent efficacement pour l'enrayer.

— **La cochenille du figuier** — *Ceroplastes rusci* LINNE.  
Espèce très polyphage ; sa carapace est blanc grisâtre formée de huit plaquettes rectangulaires latérales entourant une grande plaquette octogonale centrale. Les individus sont mobiles à tous les stades, la femelle peut pondre jusqu'à trois mille œufs.

**Lutte.** Cette cochenille est réfractaire aux esters-phosphoriques mais sensible aux produits systémiques.

— **La cochenille plate** — *Coccus hesperidum* LINNÉ. Cette cochenille aplatie avant la ponte devient bombée ensuite ; elle atteint 3 à 4mm de longueur. Elle est de couleur brune. Elle s'attaque aux brindilles, jeunes feuilles et fruits en colonies très nombreuses formant une croûte entraînant un très fort développement de Fumagine.

**Lutte.** Les produits systémiques sont à conseiller.

Avant de terminer ce chapitre des cochenilles il est important de signaler ici que l'emploi d'une façon anarchique de toute une gamme d'insecticides et à des doses élevées a causé la rupture de l'équilibre biologique. Cette rupture provoque tous les ans de nouveaux problèmes avec l'apparition de nouvelles lignées d'insectes de plus en plus tolérants aux différents insecticides. Ceci a amené les services techniques de l'Institut de Recherches Agronomiques à envisager l'étude d'une lutte intégrée ou biologique.

#### — Les Acariens

— **L'acarien argenté** — *Phyllocoptes oleivorus* ASHM. Il est très répandu dans nos orangeries provoquant une couche blanc argenté sur la peau du fruit. On trouve les œufs sur les feuilles et les fruits et particulièrement dans les replis et les cavités. Contre cet acarien les produits les plus utilisés sont à base de soufre et de Zinco.

— **L'acarien Tisserand** — *Tetranychus cinnabarinus* BOISDUVAL. Il apparaît en fin d'hiver et au début du printemps sur les jeunes pousses provoquant de légères déformations foliaires dans lesquelles se logent ses colonies abritées par un réseau lâche de fils soyeux. L'attaque est localisée à la partie apicale de la feuille. La lutte se fait au moyen d'acaricides spécifiques.

— **L'acarien des bourgeons** — *Aceria sheldoni* EWING. C'est un acarien qui s'attaque très tôt aux bourgeons et aux petites brindilles déformant les feuilles par suite d'une inhibition du développement. Cette déformation est nommée court-noué. Il s'attaque aussi aux boutons floraux entraînant la

formation de fleurs extravagantes et parfois des fruits monstrueux. La lutte contre cet acarien est assez difficile parce qu'il est protégé par l'organe parasité, néanmoins certains acaricides donnent satisfaction si on procède à des traitements très tôt au printemps pour éliminer les premières attaques.

## VI - LES CARENCES

Les sols des régions citricoles du Liban sont dans leur quasi-totalité à pH variant de 6,3 à 8,5. Cette alcalinité qui facilite un blocage de certains oligo-éléments cause l'apparition de symptômes de carence en Magnésium, Manganèse, Zinc, Fer, Bore et Cuivre.

— **Carence en Magnésium.** Elle est la plus répandue au Liban. Sur les feuilles elle se manifeste par un jaunissement des bords latéraux du limbe laissant un triangle vert à la base. Elle s'observe surtout au Liban-Sud.

● **Traitement.** Il faut procéder à un traitement préventif étant donné que pour cette carence il n'est pas possible de faire reverdir les feuilles déjà atteintes. Généralement les composés magnésiens apportés dans le sol ne donnent pas satisfaction à cause du pH élevé. Quand il s'agit de sol franchement calcaire cette méthode est à rejeter. Les pulvérisations foliaires sont les plus conseillées et les plus bénéfiques. Les traitements au sulfate de magnésium effectués au printemps (début mai) ont donné de bons résultats les chélates de Mg sont très efficaces.

— **Carence en Fer.** Elle est surtout répandue dans les sols calcaires où elle devient un facteur limitant les rendements dans certains sols où le calcaire actif est élevé. Elle se manifeste par un jaunissement du limbe tandis que les nervures conservent leur couleur verte. Dans le cas grave, la décoloration du limbe peut être totale et la couleur devient blanc crème avec une chute des feuilles.

• **Traitement.** D'après les essais la seule forme de fer donné au sol et assimilable par l'arbre est le cheilate de fer, qui apporté au printemps, en mai, se traduit deux à trois semaines après par un reverdissement de l'arbre.

— **Carence en Zinc.** On la rencontre dans presque toutes les orangeraias, mais à un faible degré et souvent elle disparaît subitement sans cause apparente. Elle se manifeste par des plages jaunâtres entre les nervures secondaires. Ces tâches de grosseur variable sont surtout localisées à la partie apicale du limbe. Quand cette carence est grave, à part ces symptômes, les feuilles deviennent plus petites, en rosette, les entre-nœuds plus courts et l'arbre a un aspect buissonnant qui rappelle un peu l'aspect du Stubborn.

• **Traitement** Les pulvérisations foliaires au printemps de sulfate ou d'oxyde de zinc semblent donner de bons résultats et les cheilates de Zinc sont à conseiller.

— **Carence en Manganèse.** Au Liban cette carence est la plus répandue sur citronnier. Le vert du limbe entre les nervures devient plus clair.

• **Traitement** La pulvérisation foliaire de sulfate de manganèse resout facilement ce problème ainsi que les cheilates de Mn.

— **Carence en Bore.** Cette carence n'est pas très répandue. Elle est caractérisée par un léger jaunissement des feuilles mais c'est sur fruits que ses dégâts sont les plus importants ; elle cause des réserves de gomme dans l'écorce pouvant gagner la puple rendant le fruit incommercialisable.

• **Traitement.** Les traitements les plus valables doivent se faire au printemps avec du Borax.

— **Carence en cuivre.** Les carences en cuivre sont très rares dans nos vergers ; elles se traduisent par une malformation des branches qui prennent la forme d'un S, le durcissement des feuilles, leur coloration en vert foncé, la présence d'une gomme à l'intérieur du fruit invisible de l'extérieur, et le maintien du stylet sur le fruit en période de maturité.

• **Traitement.** L'épandage de sulfate de Cu semble donner de bons résultats.

D'une façon générale les apports de matière organique et des engrais sous forme de sulfate aident à acidifier le sol et à atténuer les symptômes de ces carences en oligo-éléments qui semblent être mieux assimilés par l'arbre.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 — BARTHOLOMEW E. T. & W. B. SINCLAIR 1951. The lemon fruit  
Edit : University of California Press. Berkley and Los Angeles.
- 2 — BOVE J. M. 1965. Maladies à Virus des Citrus dans les pays du  
Bassin méditerranéen. Rapport de la Réunion de la S. de Phytia-  
trie et phytopharmacie Marseille.
- 3 — CASSIN J. 1969. Aperçu sur la taxonomie des Aurantioideae. IN-  
RAIFAC SAN GIULIANO tiré à part.
- 4 — CASSIN. S. LOSOIS. P. et M. MENTON 1970 L'éclaircissement  
chimique du mandarinier Wilking. Fruit Vol. 25 (11) : 807-816.
- 5 — CASSIN J. 1972. Sélection nucellaire et Hybridation, facteurs d'a-  
mélioration et diversification des variétés d'agrumes cultivées.  
Fruit vol. 27 (1) : 85-88.
- 6 — CHAPOT H. 1954. Les agrumes au Liban. Station Agronomique  
Libano-française — Tel Amara.
- 7 — CHAPOT H. et V. L. DELUCCI 1964. Maladies, troubles et Rava-  
geurs des agrumes au Maroc. Institut National de la Recherche  
Agronomique — RABAT.
- 8 — CHAPOT H. 1968. Les Agrumes au Maroc. Institut National de la  
Recherche Agronomique — Rabat.
- 9 — CHAPOT H. 1970. Problèmes de la production des Agrumes au  
proche-Orient et en Afrique du Nord. — Rapport aux gouverne-  
ments des pays du Proche-Orient et de l'Afrique du Nord No. AT  
2870 F.A.O. Rome.
- 10 — CHAPOT H. 1970. Mal secco of Citrus. Conference of Syrian coun-  
cil of Sciences. Damascus S.A.R.
- 11 — CHILDS J. F. L., R. E. JONSON and J. L. EICHORN 1963. Le pro-  
blème de la transmission de la cachexie.Xyloporose par la graine  
3 Conf. Int. de Vir. des Citr. Fruits Vol. 18, N° 11 : 523
- 12 — HENRICO DI MARTINO 1966. Lotto control, fitofagi degli agru-  
mi-Extretto da Informatero fitopatologico N° 15-16 XVI 367-380  
Bologna.
- 13 — GHAZALI S. W. -1967. Les maladies à Virus des Agrumes au Liban  
— Publication Magon. Institut de Recher. Agr. Liban N° 9. serie  
technique.
- 14 — HUME H. H. 1957. Citrus Fruit. Edited by the Mac Millan Company  
New York.

- 15 — KAYLANI S. et R. TRABOULSI 1971. Etude de panonychus citri  
Rapport du Lab. d'Entomologie. Institut de Recherches Agronomi-  
ques — LIBAN.
- 16 — KHALDY R. 1968. Description of important citrus variétés Grown  
in Lebanon. — Mimeo Pamphlet N° C. P. 23, Crops Production and  
protection Division faculty of Ag. Sc. AUB — Beirut.
- 17 — KHATIB H. et S. GHAZALI 1967. Le Mal Secco du Citronnier au  
Liban. LABORATOIRE de Phytopathologie IRAL.
- 18 — NORMAN 1963. Discussion 3 Conf. Int. de Vir. des Citr. Fruit  
Vol. 18 (11) : 519.
- 19 — OPTIZ, K. W. and R. G. PLATT 1969. Citrus growing in Califor-  
nia Division of Agriculture Sciences University of California.
- 20 — PASSOS O. S. 1963. Absence foliaire de Psorose dans l'état de  
Bahia Bresil ; 3° Conf. Int. de Vir. des Citrus Fruit Vol. 18,  
N° 11 : 523.
- 21 — REBOUR H. 1966. Les agrumes. Edition J. B. BALLAERE et  
Fils.
- 22 — RUGGIERI G. 1961. Observations and Research on Impietratura.  
Proceedings of the 2 Conf. of I.O.C.V. 182-186
- 23 — TALHOUK A. M. 1969. Insects and mites injures to crop in Mid-  
dle Eastern countries — Berlin Verlag payey P. 239.
- 24 — TRABOULSI R. 1969. Contribution à l'étude de Aphytis du Liban  
Extrait des An. de la S. E. de F.N.S 5 (1)
- 25 — VOGEL et J. M. BOVE 1963. L'état sanitaire des Agrumes en Cor-  
se. Fruit, Vol. 18 (3) : 115-121.
- 26 — VOGEL R. et J. M. BOVE 1972. La selection sanitaire des nouvel-  
les variétés d'agrumes. Fruitsvol. 27 (2) : 111-115.
- 27 — VON UEXKUL. H. R. and M. KAMPFER 1966. Science and Prac-  
tice in the manuring of Citrus. — Verlags gesells chaft. für acher-  
bau MBH third edition.
- 28 — WOLFGANG DELFSRISZ 1970. Citrus cultivation and fertiliza-  
tion Editeur : Ruhr-Stiches toff aktien.gesells chaft BOCHUM  
West-Germany.

## *Remerciements*

Nous tenons à remercier MM. J. CHAANINE, G. KHOURY et M. MOUSTAPHA du Laboratoire d'Agrumiculture et MM. G. TOUMA, S. DIAB et A. SKAF du Laboratoire de Phytopathologie pour leur assistance technique, ainsi que tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la sortie de cette publication.

الجمهورية اللبنانية  
مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية  
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

République Libanaise  
Bureau du Ministre d'Etat pour la Réforme Administrative  
Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Public  
(C.P.E.S.P.)

*Les deux séries, scientifique et technique, de MAGON sont publiées à intervalles irréguliers par l'Institut de Recherches Agronomiques du Liban. Elles sont distribuées par voie d'échange. Des numéros séparés peuvent être obtenus gratuitement sur demande à l'adresse suivante :*

INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES

Tel-Amara - Liban