

## Le comportement de 14 porte-greffe d'agrumes cultivés sous différentes conditions de milieu.

Ö. TUZCU\*

COMPORTEMENT DE 14 PORTE-GREFFE D'AGRUMES CULTIVÉS SOUS DIFFÉRENTES CONDITIONS DE MILIEU.

Ö. TUZCU.

Fruits, Sep. 1984, vol. 39, n° 9, p. 551-560.

RESUME - *C. macrophylla* et citrange 'Carrizo' sont les porte-greffe (PG) les plus vigoureux parmi ceux qui sont constamment sous conditions optimales. Citrange 'Troyer', *Poncirus trifoliata*, citrumélo 1452 et mandarinier 'Cléopâtre' sont aussi considérés comme vigoureux.

Parmi les PG soumis à des conditions d'abord «froides», puis «chaudes», *Poncirus trifoliata*, oranger 'Hamlin', *C. volkameriana* et *C. taiwanica* sont les plus forts, avec une croissance relative élevée respectivement de 45, 34, 30 et 26 p. 100 par rapport à ceux cultivés constamment sous conditions de 26/18°C. Ces résultats suggè-

rent que ces derniers PG ont un besoin déterminé de froid ou de repos relatif pour une croissance forte. En revanche, on a observé un manque de vigueur pour citrange 'Carrizo', lime 'Rangpur' et pomélo 'Duncan', respectivement de 15, 28 et 35 p. 100, en comparaison de ceux maintenus sous conditions «chaudes». On peut considérer que ce manque de croissance est causé par l'effet du «froid» pour ceux poussant généralement avec une forte vigueur.

Parmi les porte-greffe maintenus constamment sous conditions de 12/4°C, oranger 'Hamlin', *C. taiwanica*, Yuzu, citrange 'Carrizo' et lime 'Rangpur' ont une croissance stable. Parmi eux, citrange 'Carrizo' et oranger 'Hamlin' ont attiré l'attention avec leurs rapports de croissance respectifs de 22,52 et 14,45 p. 100. Ces résultats prouvent la nécessité de corriger l'hypothèse de température minimum de croissance de 12,8°C de WEBBER. Car, la température ambiante du milieu est de 12/4°C et les plantes ne reçoivent aucune somme de température supérieure au seuil.

### INTRODUCTION

Le comportement des plantes varie suivant les conditions de milieu qui les entourent en fonction de leurs capacités génétiques. Ce phénomène est appelé, par la plupart des chercheurs, «croissance» (KRAMER et KOZLOWSKI, 1960 ; LEOPOLD et KRIEDEMANN, 1975). On peut la définir comme la résultante des facteurs exogènes et endogènes qui se matérialisent en reflet final par une augmentation de volume ou par une élévation en hauteur (STEWART, 1963). L'interaction des facteurs endogènes et exogènes sont en relation mutuelle. La nature très complexe du phénomène a poussé les chercheurs à trouver

une solution acceptable pour les suivre dans les limites rationnelles. Ainsi, pour refléter la dynamique du comportement de la plante, on a accepté des méthodes très variées qui se basent et qui s'expriment surtout par des équations exponentielles de formes logarithmiques ( $\log \hat{Y} = \log a + b \log X$ ) appelées «coefficient de croissance allométrique». Mais, pour des durées courtes les formes simples  $\hat{Y} = a + b X$  s'appliquent aussi avec succès aux arbres fruitiers y compris les *Citrus* (MONSELISE et TURRELL, 1959 ; TURRELL et al. 1969 ; ÖZSAN et TUZCU, 1977).

Le comportement des agrumes en fonction des conditions du milieu est largement lié aux variations de la température ambiante de la plante. Suivant WEBBER (1943), la température minimum de croissance se situe en général à 12,8°C. Mais, cette hypothèse est contestée par certains auteurs parce qu'en vérité cette température est de 7,2°C pour

\* - Département d'Horticulture - Faculté d'Agronomie  
Université de Çukurova - ADANA - Turquie

Etude dédiée à la mémoire de L. BLONDEL.

citronnier, Rough lemon, *C. macrophylla*, lime Rangpur et lime mexicaine ; 9,4°C pour citranges 'Carrizo', 'Savage', 'Troyer' et 'Morton', bigaradier, mandarinier 'Cléopâtre' et Calamondin ; 10,0°C pour pomélo ; 11,1°C pour *Severinia buxifolia* (POIR.) TENORE et 15,0°C pour *Poncirus*, mandarinier 'Satsuma' et kumquat 'Nagami' (COOPER, 1957 ; YOUNG et PEYNADO, 1962 ; COOPER et al., 1963). PRALORAN (1968) indique qu'en général la température minimum de croissance se situe aux environs de 7,2-13,0°C, la température optimum entre 20-30°C et la température maximum vers 35-39°C. LENZ (1969), KHAIRI et HALL (1976) et HALL et al. (1977) prétendent que les températures entre 25-30°C sont des niveaux optimaux pour la croissance végétative maximum. La nature complexe des effets de différentes températures aux stades végétatifs des agrumes s'exprime par des réponses très variées, car elle est généralement liée aux facteurs endogènes comme les substances de croissance, les activités enzymatique, photosynthétique et respirative (LAVEE, 1973). D'ailleurs, GINZBURG et KENDE (1972) suggèrent que ce fait progresse en fonction de l'association des gibberellines avec les fractions de protéines aboutissant à une réponse au niveau cellulaire pour une série de systèmes de réactions dans le métabolisme végétal. Pour avoir un jugement plus ou moins objectif sur le comportement des agrumes en relation avec les températures environnantes, il vaudrait mieux envisager un coefficient couvrant les indices totaux exprimés en calories au lieu de la somme de températures limites (GREEN, 1966 ; REUTHER, 1973). La somme de températures obtenue au-dessus de 12,8°C est aussi un indice encore utilisable pour les agrumes même s'il a des qualités discutables (PRALORAN, 1968 ; REUTHER, 1973).

#### MATERIEL ET METHODES.

On a utilisé comme matériel végétal 14 porte-greffe d'agrumes différents tels mandarinier 'Cléopâtre' (*Citrus reshni* HORT. ex TAN), bigaradier (*Citrus aurantium* L.), *C. volkameriana* (*Citrus volkameriana* TEN. et PASQ.), 'Rough lemon' (*Citrus jambhiri* LUSH.), *C. macrophylla* (*Citrus macrophylla* WESTER), oranger 'Hamlin' (*Citrus sinensis* OSBECK), citrumélo 1452 (*Poncirus trifoliata* RAF. x *Citrus paradisi* MACF.), citranges 'Troyer' et 'Carrizo' (*Poncirus trifoliata* RAF. x *Citrus sinensis* OSBECK), pomélo 'Duncan' (*Citrus paradisi* MACF.), *Pon-*

*cirus trifoliata* (*Poncirus trifoliata* RAF.), lime 'Rangpur' (*Citrus limonia* OSBECK), Yuzu (*Citrus junos* SIEB. ex TAN.) et *C. taiwanica* (*Citrus taiwanica* TAN. et SHIM.). Les porte-greffe sont originaires de la Station de Recherches agronomiques de Corse. Ils ont été obtenus à partir des graines prélevées et semées au mois de janvier 1976. Ils ont été cultivés jusqu'au mois d'août 1976. A cette date, les jeunes plantes ont été transférées dans les serres du Laboratoire de Biologie cellulaire et moléculaire à Bordeaux où l'on a effectué, avant de les transplanter, un triage préliminaire dans le but d'éliminer les individus aberrants. Les porte-greffe ont été maintenus jusqu'à la fin du mois d'octobre 1976 pour qu'ils se tiennent et présentent une adaptation suffisante dans leurs conditions nouvelles. Les conditions de thermopériodisme dans les serres étaient de 23-24°C pour le jour et de 16-18°C pour la nuit ; la teneur hygrométrique était de 60-70 p. 100. On a appliqué un éclairage supplémentaire à l'aide de lampes fluorescentes pour compenser le manque de lumière.

Au 30 octobre 1976 les plantes ont été transférées dans deux chambres climatisées ayant des conditions climatiques différentes (tableau I), telles que l'une couvre des conditions optimales (CH-I) et l'autre des conditions minimales (CH-II) pour la croissance des *Citrus*.

Au 17 décembre 1976, on a effectué un changement de milieu pour la moitié des porte-greffe. Les plantes ont été maintenues dans leurs anciennes et nouvelles conditions jusqu'au 21 février 1977.

A la fin, on a donc appliqué quatre traitements de milieu aux jeunes plantes âgées de 8 mois au départ, comme suit :

- Traitement T-I : 111 jours à 26/18°C
- Traitement T-II : 45 jours à 26/18°C et 67 jours à 12/4°C
- Traitement T-III : 45 jours à 12/4°C et 67 jours à 26/18°C
- Traitement T-IV : 111 jours à 12/4°C

Au cours des traitements, on a mesuré tous les quinze jours la distance entre le niveau du sol et le bourgeon terminal de chaque plante disposée en blocs complets de Fisher à 6 répétitions. Les analyses statistiques ont été effectuées suivant les méthodes indiquées par DÜZGÜNEŞ (1963), SNEDECOR et COCHRAN (1971).

TABLEAU I - Conditions de milieu des chambres climatisées utilisées pour les traitements.

| Conditions de milieu                     | CH-I   | CH-II |
|--|--------|-------|
| Température en période éclairée (°C)     | 26     | 12    |
| Durée d'éclairage (heures)               | 18     | 6     |
| Température en période non-éclairée (°C) | 18     | 4     |
| Durée de non-éclairage (heures)          | 6      | 18    |
| Eclairage (lux)                          | 20.000 | 6.600 |
| Hygrométrie relative (p. 100)            | 65     | 65    |

## RESULTATS

Les résultats obtenus à partir du traitement T-I sont montrés dans le tableau 2.

Pendant la première période de 45 jours du traitement T-I les différences entre les porte-greffe ne sont pas très claires. *C. macrophylla*, citranges 'Troyer' et 'Carrizo' ont eu une vigueur élevée, par contre 'Rough lemon', oranger 'Hamlin', pomélo 'Duncan' et Yuzu ont montré une faible croissance par rapport aux autres.

Pendant la seconde période suivante de 67 jours, *Poncirus*

*trifoliata* est passé au premier rang. Citranges 'Troyer' et 'Carrizo' ont conservé leur vigueur et citrumélo 1452 a marqué une accélération. En revanche, *C. volkameriana*, lime 'Rangpur', *C. taiwanica*, 'Rough lemon', pomélo 'Duncan' et Yuzu ont conservé leur allure de croissance assez lente.

Avec le traitement T-III, le comportement général des porte-greffe est similaire dans les deux sous-périodes. Mais, la vigueur en excès du *Poncirus trifoliata* et le ralentissement de croissance du pomélo 'Duncan' attirent l'attention.

TABLEAU 2 - Croissance relative des porte-greffe selon différentes durées sous des conditions de milieu T-I (p. 100).

|                            | 45 jours | 67 jours (*) | 45 jours à 12°/4°C<br>+ 67 jours (**) | 111 jours  |
|----------------------------|----------|--------------|---------------------------------------|------------|
| Mandarinier 'Cléopâtre'    | 57,18 ab | 31,03 bcd    | 52,05 abcd                            | 70,38 bcde |
| Bigaradier                 | 47,32 ab | 31,80 bcd    | 52,98 bcde                            | 63,30 abc  |
| <i>C. volkameriana</i>     | 56,83 ab | 12,78 a      | 54,83 bcde                            | 64,05 abcd |
| Rough lemon                | 41,07 a  | 17,50 abc    | 38,07 abc                             | 50,63 a    |
| <i>C. macrophylla</i>      | 65,35 b  | 34,55 cd     | 57,20 cdef                            | 75,47 cde  |
| Oranger 'Hamlin'           | 47,02 a  | 15,17 ab     | 51,97 abcd                            | 54,60 ab   |
| Citrumélo 1452             | 57,87 ab | 44,13 de     | 58,85 def                             | 76,35 cde  |
| Citrangle 'Carrizo'        | 65,38 b  | 43,63 de     | 64,82 def                             | 80,75 e    |
| Citrangle 'Troyer'         | 64,75 b  | 48,10 de     | 73,08 ef                              | 81,67 e    |
| Pomélo 'Duncan'            | 42,72 a  | 24,87 abc    | 32,75 a                               | 57,25 ab   |
| <i>Poncirus trifoliata</i> | 53,68 ab | 56,37 e      | 75,00 f                               | 80,07 de   |
| Lime 'Rangpur'             | 54,15 ab | 9,78 a       | 36,30 ab                              | 58,67 ab   |
| Yuzu                       | 42,87 a  | 24,15 abc    | 48,32 abcd                            | 56,60 ab   |
| <i>C. taiwanica</i>        | 51,77 ab | 11,62 a      | 51,47 abcd                            | 57,37 ab   |
| D 0,01                     | 16,90    | 17,87        | 19,53                                 | 16,22      |

\* - résultats obtenus à partir des plantes traitées 67 jours suivant les 45 jours du traitement T-I.

\*\* - résultats obtenus à partir des plantes traitées par le traitement T-III.

TABLEAU 3 - Courbes de croissance des porte-greffe en fonction de la taille « $\bar{Y}$ » (cm) et de la durée « $X$ » (jours) obtenues à partir du traitement T-I.\*

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Mandarinier 'Cléopâtre'    | $\hat{Y} = 28,964 + 0,462 X \pm 0,149^{XX} (2)$ |
| Bigaradier                 | $\hat{Y} = 15,597 + 0,242 X \pm 0,055^{XX} (2)$ |
| <i>C. volkameriana</i>     | $\hat{Y} = 26,848 + 0,295 X \pm 0,207^{XX} (2)$ |
| Rough lemon                | $\hat{Y} = 44,268 + 0,351 X \pm 0,208^{XX} (2)$ |
| <i>C. macrophylla</i>      | $\hat{Y} = 28,157 + 0,629 X \pm 0,153^{XX} (1)$ |
| Oranger 'Hamlin'           | $\hat{Y} = 32,182 + 0,258 X \pm 0,153^{XX} (2)$ |
| Citrumélo 1452             | $\hat{Y} = 10,585 + 0,309 X \pm 0,022^{XX} (2)$ |
| Citrangle 'Carrizo'        | $\hat{Y} = 22,784 + 0,779 X \pm 0,126^{XX} (1)$ |
| Citrangle 'Troyer'         | $\hat{Y} = 14,102 + 0,581 X \pm 0,065^{XX} (2)$ |
| Pomélo 'Duncan'            | $\hat{Y} = 24,301 + 0,268 X \pm 0,066^{XX} (2)$ |
| <i>Poncirus trifoliata</i> | $\hat{Y} = 6,859 + 0,372 X \pm 0,082^{XX} (2)$  |
| Lime 'Rangpur'             | $\hat{Y} = 43,994 + 0,406 X \pm 0,314^{XX} (2)$ |
| Yuzu                       | $\hat{Y} = 38,380 + 0,387 X \pm 0,127^{XX} (2)$ |
| <i>C. taiwanica</i>        | $\hat{Y} = 36,736 + 0,362 X \pm 0,250^{XX} (2)$ |

\* Les courbes indiquées par les chiffres (1) et (2) ne sont pas parallèles entre elles dans les limites de confiance de 99 p. 100. Celles marquées (1) ont une équation de régression commune de  $\hat{Y} = 25,465 + 0,704 X \pm 0,180^{XX}$  et celles marquées (2)  $\hat{Y} = 26,766 + 0,360 X \pm 0,080^{XX}$ .

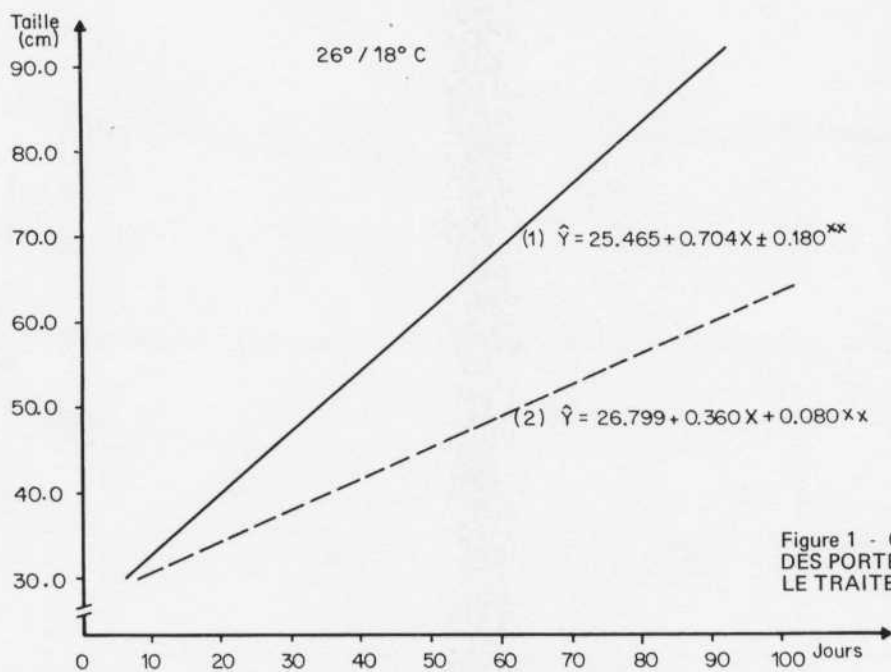


Figure 1 - COURBES DE CROISSANCE DES PORTE-GREFFE OBTENUES DANS LE TRAITEMENT T-I.

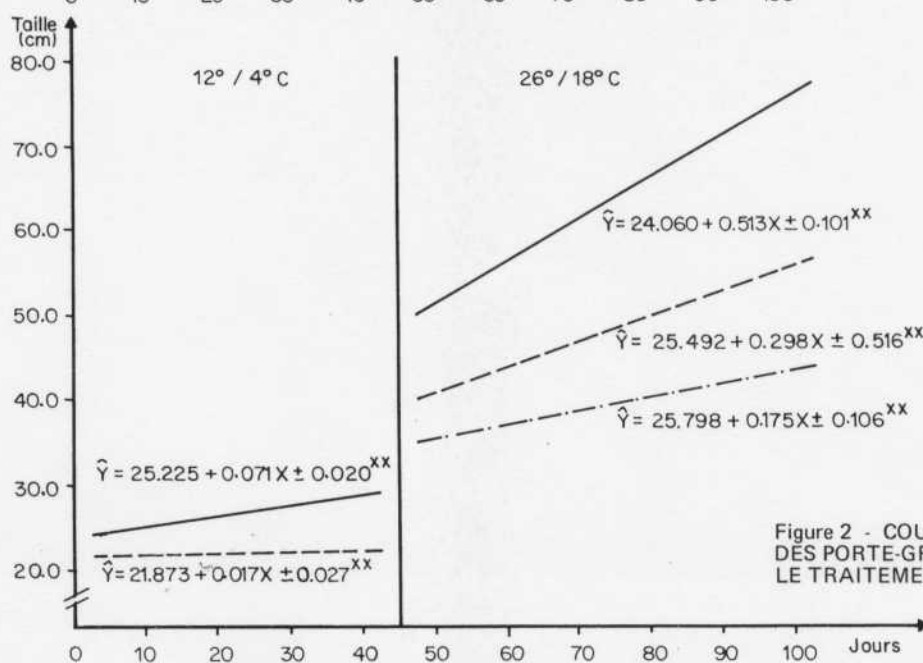


Figure 2 - COURBES DE CROISSANCE DES PORTE-GREFFE OBTENUES DANS LE TRAITEMENT T-III.

Les résultats finals du traitement T-I montrent que le comportement général des porte-greffe est en concordance avec les autres sous-périodes.

Les courbes de croissance pour le traitement T-I sont montrées dans le tableau 3 en forme d'équations de ré-

gressions linéaires et les valeurs des coefficients de régressions sont comparées statistiquement entre elles. Suivant les résultats du tableau 3, on peut déduire que citrange 'Carrizo' et *C. macrophylla* ont eu une vigueur élevée par rapport aux autres ainsi qu'une courbe de croissance commune de  $\hat{Y} = 25,465 + 0,704X \pm 0,180^{XX}$ , les autres se

groupant autour de l'équation  $\hat{Y} = 26,799 + 0,360 X \pm 0,080^{XX}$  (figure 1).

Si on envisage le traitement T-III avec ses sous-traitements, on peut exprimer le comportement des porte-greffe par leurs propres réactions envers les changements de milieu. Car, au début, pour une durée de 45 jours dans les conditions ambiantes de CH-II, *C. macrophylla*, Yuzu, lime 'Rangpur', citrange 'Carrizo' et *C. volkameriana* ont poussé beaucoup plus rapidement par rapport aux autres et ont eu une équation commune de  $\hat{Y} = 25,225 + 0,071 X \pm 0,020^{XX}$ . Par contre, dans la deuxième phase du T-III, on observe que pomélo 'Duncan' a eu un coefficient de régression le plus bas de tous les porte-greffe expérimentés avec une équation de  $\hat{Y} = 25,798 + 0,175 X \pm 0,106^{XX}$ . Citrange 'Carrizo', *Poncirus trifoliata*, citrange 'Troyer', *C. macrophylla*, *C. taiwanica*, *C. volkameriana*, Yuzu, mandarinier 'Cléopâtre' et oranger 'Hamlin', ont poussé avec vigueur et ont eu une équation commune de  $\hat{Y} = 24,060 + 0,513 X \pm 0,101^{XX}$ . Les autres ont pris une place intermédiaire entre les deux groupes avec une équation commune de  $\hat{Y} = 25,492 + 0,298 X \pm 0,516^{XX}$  (tableau 4 et figure 2).

Le comportement exprimé en forme de croissance des porte-greffe soumis aux conditions de T-IV sont présentés dans le tableau 5.

La différence entre les porte-greffe, sauf citrange 'Carrizo' et oranger 'Hamlin', n'est pas importante dans la première période passée sous traitement T-IV. Mais, on constate que *Poncirus trifoliata* continue à croître et citrange 'Carrizo' et oranger 'Hamlin' réalisent une croissance qui attire l'attention.

Dans la deuxième période suivant les premiers 45 jours, la croissance des porte-greffe se stabilise et parvient au minimum où, comme dans le cas du *Poncirus trifoliata*, la diminution de la croissance présente un stade très net. En revanche, citrange 'Carrizo' conserve encore statistiquement sa différence de vigueur par rapport aux autres.

Dans le traitement T-II, l'oranger 'Hamlin' prend la première place et *C. volkameriana* a la dernière.

Sous les conditions de T-IV, *C. volkameriana*, Rough lemon et *C. macrophylla* présentent une croissance nettement inférieure et ont une allure statistiquement claire par rapport aux autres. Par contre, citrange 'Carrizo' et oranger 'Hamlin' ont réalisé une croissance importante telle qu'il faut la mentionner, même dans des conditions ambiantes non favorables aux *Citrus*.

En examinant les résultats des analyses des courbes de croissance, on constate que les porte-greffe se répartissent en deux groupes statistiquement différents dans les limites de confiance 99 p. 100. Les uns ont une équation commune de  $\hat{Y} = 27,691 + 0,027 X \pm 0,023^{XX}$  et les autres de  $\hat{Y} = 19,600 + 0,012 X \pm 0,042^{XX}$ . Citrange 'Carrizo', oranger 'Hamlin', lime 'Rangpur', Yuzu et *C. taiwanica* prennent place dans le premier groupe et les autres dans le second (tableau 6 et figure 3).

Si on examine les résultats du tableau 7, on constate que dans la première phase du T-II, les porte-greffe se répartissent en trois groupes statistiquement différents entre eux. *Poncirus trifoliata*, pomélo 'Duncan', citrumélo 1452, bigaradier, Yuzu et mandarinier 'Cléopâtre', forment le

TABLEAU 4 - Courbes de croissance des porte-greffe en fonction de la taille « $\hat{Y}$ » (cm) et de la durée « $X$ » (jours) obtenues à partir du traitement T-III.\*

| Porte-greffe               | 12/4°C  | 26/18°C   |
|----------------------------|---|---|
| Mandarinier 'Cléopâtre'    | $\hat{Y} = 24,678 + 0,029 X \pm 0,018^{XX}$ (1) | $\hat{Y} = 25,339 + 0,393 X \pm 0,070^{XX}$ (5) |
| Bigaradier                 | $\hat{Y} = 16,195 + 0,016 X \pm 0,004^{XX}$ (1) | $\hat{Y} = 16,976 + 0,296 X \pm 0,063^{XX}$ (4) |
| <i>C. volkameriana</i>     | $\hat{Y} = 22,394 + 0,033 X \pm 0,023^{XX}$ (2) | $\hat{Y} = 22,681 + 0,424 X \pm 0,132^{XX}$ (5) |
| Rough lemon                | $\hat{Y} = 37,114 + 0,019 X \pm 0,009^{XX}$ (1) | $\hat{Y} = 36,275 + 0,335 X \pm 0,184^{XX}$ (4) |
| <i>C. macrophylla</i>      | $\hat{Y} = 24,042 + 0,137 X \pm 0,060^{XX}$ (2) | $\hat{Y} = 30,004 + 0,598 X \pm 0,057^{XX}$ (5) |
| Oranger 'Hamlin'           | $\hat{Y} = 24,985 + 0,023 X \pm 0,006^{XX}$ (1) | $\hat{Y} = 29,912 + 0,389 X \pm 0,196^{XX}$ (5) |
| Citrumélo 1452             | $\hat{Y} = 11,691 + 0,022 X \pm 0,005^{XX}$ (1) | $\hat{Y} = 12,663 + 0,268 X \pm 0,011^{XX}$ (4) |
| Citrangle 'Carrizo'        | $\hat{Y} = 18,406 + 0,043 X \pm 0,015^{XX}$ (2) | $\hat{Y} = 21,623 + 0,661 X \pm 0,363^{XX}$ (5) |
| Citrangle 'Troyer'         | $\hat{Y} = 14,222 + 0,015 X \pm 0,003^{XX}$ (1) | $\hat{Y} = 15,681 + 0,613 X \pm 0,252^{XX}$ (5) |
| Pomélo 'Duncan'            | $\hat{Y} = 24,329 + 0,013 X \pm 0,004^{XX}$ (1) | $\hat{Y} = 25,798 + 0,175 X \pm 0,106^{XX}$ (3) |
| <i>Poncirus trifoliata</i> | $\hat{Y} = 12,335 + 0,008 X \pm 0,006^{XX}$ (1) | $\hat{Y} = 6,845 + 0,636 X \pm 0,314^{XX}$ (5)  |
| Lime 'Rangpur'             | $\hat{Y} = 34,540 + 0,058 X \pm 0,015^{XX}$ (2) | $\hat{Y} = 36,060 + 0,293 X \pm 0,179^{XX}$ (4) |
| Yuzu                       | $\hat{Y} = 26,711 + 0,084 X \pm 0,032^{XX}$ (2) | $\hat{Y} = 31,006 + 0,420 X \pm 0,211^{XX}$ (5) |
| <i>C. taiwanica</i>        | $\hat{Y} = 31,354 + 0,006 X \pm 0,001^{XX}$ (1) | $\hat{Y} = 33,243 + 0,486 X \pm 0,251^{XX}$ (5) |

\* Les courbes de régression indiquées par les chiffres (1), (2), (3), (4) et (5) ne sont pas parallèles entre elles dans les limites de confiance de 99 p. 100. Celles marquées (1) ont une équation de régression commune de  $\hat{Y} = 21,873 + 0,017 X \pm 0,027^{XX}$ , (2)  $\hat{Y} = 25,225 + 0,071 X \pm 0,020^{XX}$ , (3)  $\hat{Y} = 25,798 + 0,175 X \pm 0,106^{XX}$ , (4)  $\hat{Y} = 25,492 + 0,298 X \pm 0,516^{XX}$  et (5)  $\hat{Y} = 24,060 + 0,513 X \pm 0,101^{XX}$ .

TABLEAU 5 - Croissance relative des porte-greffe selon différentes durées sous des conditions de milieu T-IV.

| Porte-greffe               | 45 jours | 67 jours (*) | Après 45 jours<br>à 26/18°C (**)<br>+ 67 jours | 111 jours |
|----------------------------|----------|--------------|--|-----------|
| Mandarinier 'Cléopâtre'    | 3,65 ab  | 4,32 ab      | 5,92 ab  | 7,83 ab   |
| Bigaradier                 | 2,55 ab  | 4,13 ab      | 4,47 ab  | 6,95 ab   |
| <i>C. volkameriana</i>     | 2,27 ab  | 2,22 ab      | 1,77 a   | 4,37 a    |
| Rough lemon                | 2,10 ab  | 2,58 ab      | 3,83 ab  | 4,43 a    |
| <i>C. macrophylla</i>      | 2,30 ab  | 3,15 ab      | 2,05 ab  | 5,53 a    |
| Oranger 'Hamlin'           | 12,03 cd | 3,20 ab      | 6,50 b   | 14,65 bc  |
| Citrumelo 1452             | 2,48 ab  | 3,90 ab      | 4,20 ab  | 6,45 ab   |
| Citranger 'Carrizo'        | 17,88 d  | 5,78 b       | 4,65 ab  | 22,52 c   |
| Citranger 'Troyer'         | 1,40 a   | 4,78 ab      | 2,27 ab  | 6,18 ab   |
| Pomélo 'Duncan'            | 2,47 ab  | 4,37 ab      | 4,60 ab  | 6,88 ab   |
| <i>Poncirus trifoliata</i> | 8,17 bc  | 0,97 a       | 5,22 ab  | 9,17 ab   |
| Lime 'Rangpur'             | 4,08 ab  | 2,70 ab      | 3,08 ab  | 6,77 ab   |
| Yuzu                       | 5,65 abc | 3,30 ab      | 3,02 ab  | 8,27 ab   |
| <i>C. taiwanica</i>        | 4,27 ab  | 2,88 ab      | 3,37 ab  | 6,77 ab   |
| D 0.01                     | 6,45     | 4,62         | 5,48   | 8,85      |

(\*) résultats obtenus à partir des plantes traitées 67 jours suivant les 45 jours du traitement T-IV

(\*\*) - résultats obtenus à partir des plantes traitées par le traitement T-II

TABLEAU 6 - Courbes de croissance des porte-greffe en fonction de la taille « $\hat{Y}$ » (cm) et de la durée « $X$ » (jours) obtenues à partir du traitement T-IV.\*

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Mandarinier 'Cléopâtre'    | $\hat{Y} = 24,597 + 0,017 X \pm 0,005^{xx} (2)$ |
| Bigaradier                 | $\hat{Y} = 16,141 + 0,011 X \pm 0,003^{xx} (2)$ |
| <i>C. volkameriana</i>     | $\hat{Y} = 22,345 + 0,010 X \pm 0,004^{xx} (2)$ |
| Rough lemon                | $\hat{Y} = 37,166 + 0,016 X \pm 0,004^{xx} (2)$ |
| <i>C. macrophylla</i>      | $\hat{Y} = 23,620 + 0,013 X \pm 0,006^{xx} (2)$ |
| Oranger 'Hamlin'           | $\hat{Y} = 25,908 + 0,030 X \pm 0,022^{xx} (1)$ |
| Citrumélo 1452             | $\hat{Y} = 11,592 + 0,007 X \pm 0,003^{xx} (2)$ |
| Citranger 'Carrizo'        | $\hat{Y} = 19,620 + 0,040 X \pm 0,032^{xx} (1)$ |
| Citranger 'Troyer'         | $\hat{Y} = 14,075 + 0,008 X \pm 0,004^{xx} (2)$ |
| Pomélo 'Duncan'            | $\hat{Y} = 24,306 + 0,014 X \pm 0,003^{xx} (2)$ |
| <i>Poncirus trifoliata</i> | $\hat{Y} = 12,432 + 0,013 X \pm 0,007^{xx} (2)$ |
| Lime 'Rangpur'             | $\hat{Y} = 34,513 + 0,026 X \pm 0,017^{xx} (1)$ |
| Yuzu                       | $\hat{Y} = 26,756 + 0,022 X \pm 0,009^{xx} (1)$ |
| <i>C. taiwanica</i>        | $\hat{Y} = 31,598 + 0,019 X \pm 0,009^{xx} (1)$ |

\*Les courbes indiquées par les chiffres (1) et (2) ne sont pas parallèles entre elles dans les limites de confiance de 99 p. 100. Celles marquées (1) ont une équation de régression commune de  $\hat{Y} = 27,691 + 0,027 X \pm 0,023^{xx}$  et celles marquées (2)  $\hat{Y} = 19,600 + 0,012 X \pm 0,042^{xx}$ .

groupe ayant une activité végétative la plus basse avec une équation commune de  $\hat{Y} = 18,892 + 0,387 X \pm 0,259^{xx}$ . Citranger 'Troyer' se diffère du premier groupe avec son équation de  $\hat{Y} = 14,297 + 0,642 X \pm 0,093^{xx}$ . Les autres se réunissent sous l'équation de  $\hat{Y} = 26,497 + 0,727 X \pm 0,254^{xx}$  qui caractérise ceux poussant avec vigueur par rapport aux autres. Mais, dans la seconde phase du T-II, tous les porte-greffe présentent le même comportement se formulant par l'équation de  $\hat{Y} = 48,626 + 0,025 X \pm 0,011^{xx}$  (tableau 7 et figure 4).

## DISCUSSION

Les porte-greffe cultivés dans les conditions optimales de CH-I ont montré des différences importantes dans leur croissance relative. Dans la première phase de 45 jours, les plantes n'ont pas présenté de grandes différences à cause de leur adaptation à leurs nouvelles conditions qui sont effectivement différentes par rapport à celles des serres (tableau 2). *C. macrophylla* et citranger 'Carrizo' sont des porte-greffe qui ont tendance à pousser avec vigueur

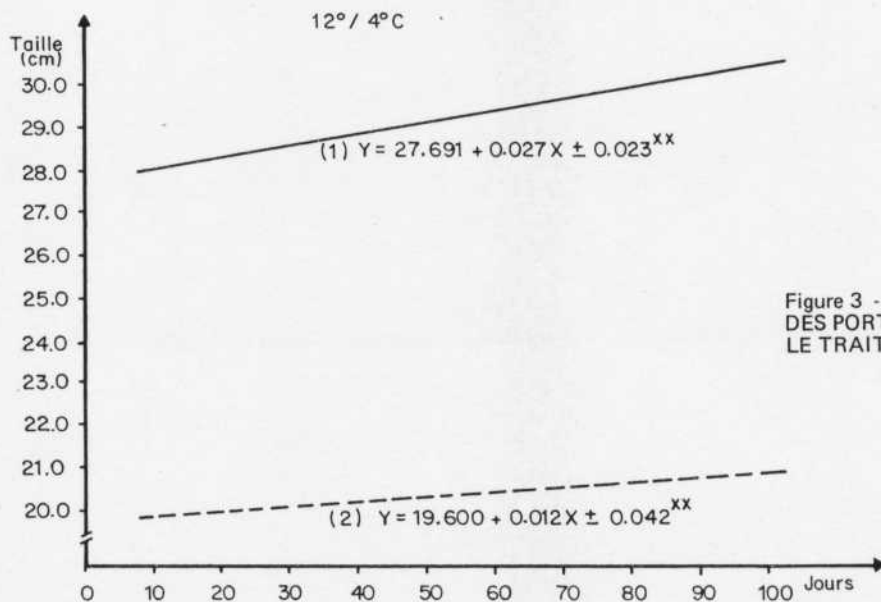


Figure 3 - COURBES DE CROISSANCE DES PORTE-GREFFE OBTENUES DANS LE TRAITEMENT T-IV.

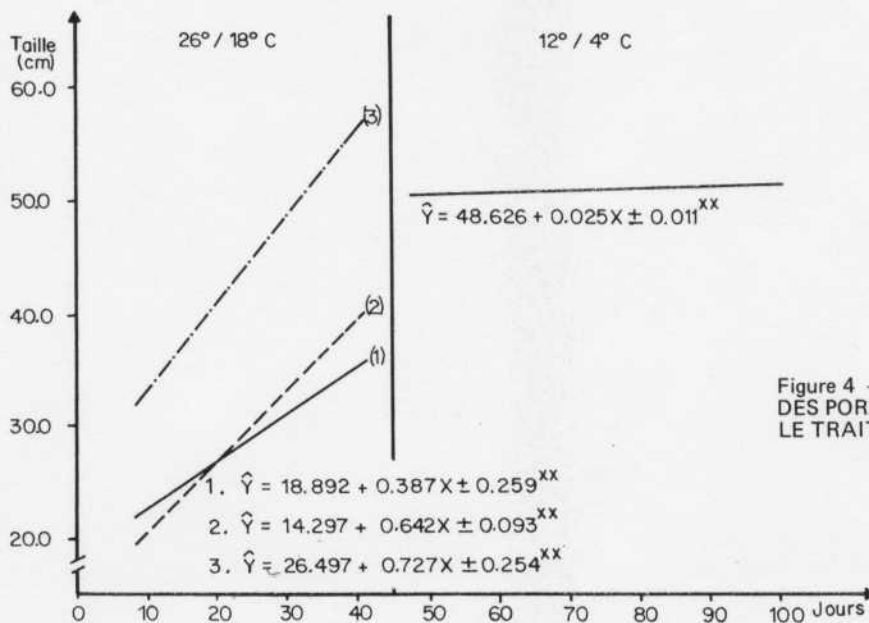


Figure 4 - COURBES DE CROISSANCE DES PORTE-GREFFE OBTENUES DANS LE TRAITEMENT T-II.

même depuis le début des traitements. Mais, dans la deuxième phase du T-I dans les 67 jours suivant les 45 premiers, la différence s'est accentuée entre les porte-greffe. Par contre, pendant cette période, on a observé une diminution proportionnelle des valeurs de croissance relative qui sont en fait tout à fait en concordance avec la courbe générale de croissance des plantes. En effet, ces résultats justifient ceux de TURRELL et al. (1969), LEOPOLD

et KRIEDEMANN (1975), ÖZSAN et TUZCU (1977). Si on envisage la durée totale, on constate que citranger 'Troyer' et 'Carrizo', *Poncirus trifoliata*, citrumélo 1452 et *C. macrophylla* sont des porte-greffe qui poussent avec vigueur. Mais, en étudiant les courbes de régression, *C. macrophylla* et citrange 'Carrizo' poussent beaucoup plus rapidement par rapport aux autres dans les conditions de T-I (tableau 3 et figure 1). Ces résultats sont aussi en con-

TABLEAU 7 - Courbes de croissance des porte-greffe en fonction de la taille « $\hat{Y}$ » (cm) et de la durée « $X$ » (jours) obtenues à partir du traitement T-II.\*

| Porte-greffe               | 12/4°C  | 26/18°C   |
|----------------------------|---|---|
| Mandarinier 'Cléopâtre'    | $\hat{Y} = 22,809 + 0,502 X \pm 0,033^{XX} (1)$ | $\hat{Y} = 46,544 + 0,043 X \pm 0,008^{XX} (4)$ |
| Bigaradier                 | $\hat{Y} = 14,136 + 0,393 X \pm 0,135^{XX} (1)$ | $\hat{Y} = 32,481 + 0,023 X \pm 0,011^{XX} (4)$ |
| <i>C. volkameriana</i>     | $\hat{Y} = 19,980 + 0,735 X \pm 0,059^{XX} (3)$ | $\hat{Y} = 53,196 + 0,013 X \pm 0,001^{XX} (4)$ |
| Rough lemon                | $\hat{Y} = 36,886 + 0,654 X \pm 0,089^{XX} (3)$ | $\hat{Y} = 67,140 + 0,036 X \pm 0,011^{XX} (4)$ |
| <i>C. macrophylla</i>      | $\hat{Y} = 22,522 + 0,837 X \pm 0,325^{XX} (3)$ | $\hat{Y} = 61,094 + 0,021 X \pm 0,006^{XX} (4)$ |
| Oranger 'Hamlin'           | $\hat{Y} = 26,185 + 0,655 X \pm 0,286^{XX} (3)$ | $\hat{Y} = 56,434 + 0,029 X \pm 0,007^{XX} (4)$ |
| Citrumélo 1452             | $\hat{Y} = 10,467 + 0,366 X \pm 0,031^{XX} (1)$ | $\hat{Y} = 27,570 + 0,017 X \pm 0,004^{XX} (4)$ |
| Citrangle 'Carrizo'        | $\hat{Y} = 18,006 + 0,708 X \pm 0,472^{XX} (3)$ | $\hat{Y} = 50,714 + 0,024 X \pm 0,013^{XX} (4)$ |
| Citrangle 'Troyer'         | $\hat{Y} = 14,297 + 0,642 X \pm 0,093^{XX} (2)$ | $\hat{Y} = 43,484 + 0,014 X \pm 0,007^{XX} (4)$ |
| Pomélo 'Duncan'            | $\hat{Y} = 22,403 + 0,363 X \pm 0,231^{XX} (1)$ | $\hat{Y} = 39,373 + 0,028 X \pm 0,007^{XX} (4)$ |
| <i>Poncirus trifoliata</i> | $\hat{Y} = 9,730 + 0,300 X \pm 0,013^{XX} (1)$  | $\hat{Y} = 24,423 + 0,018 X \pm 0,005^{XX} (4)$ |
| Lime 'Rangpur'             | $\hat{Y} = 32,981 + 0,824 X \pm 0,412^{XX} (3)$ | $\hat{Y} = 68,823 + 0,030 X \pm 0,011^{XX} (4)$ |
| Yuzu                       | $\hat{Y} = 33,776 + 0,399 X \pm 0,152^{XX} (1)$ | $\hat{Y} = 50,714 + 0,024 X \pm 0,013^{XX} (4)$ |
| <i>C. taiwanica</i>        | $\hat{Y} = 28,924 + 0,675 X \pm 0,448^{XX} (3)$ | $\hat{Y} = 60,338 + 0,028 X \pm 0,007^{XX} (4)$ |

\*Les courbes de régression indiquées par les chiffres (1), (2), (3) et (4) ne sont pas parallèles entre elles dans les limites de confiance de 99 p. 100. Celles marquées (1) ont une équation de régression commune de  $\hat{Y} = 18,892 + 0,387 X \pm 0,259^{XX}$ , (2)  $\hat{Y} = 14,297 + 0,642 X \pm 0,093^{XX}$ , (3)  $\hat{Y} = 26,497 + 0,727 X \pm 0,254^{XX}$  et (4)  $\hat{Y} = 48,626 + 0,025 X \pm 0,011^{XX}$ .

cordance avec ceux de BLONDEL (1969), BITTERS et al. (1973), ÖZSAN et TUZCU (1977), IKEDA et al. (1978). Le comportement de *C. volkameriana* présente un aspect intéressant, car il a une croissance relative assez élevée mais qui ne se différencie pas statistiquement. En vérité, RODNEY et HARRIS (1973), HALSEY (1975), ÖZSAN et TUZCU (1977), ont indiqué que *C. volkameriana* pousse vigoureusement et qu'il faut étudier ce comportement plus en détail.

Pomélo 'Duncan' a pris la dernière place parmi les autres. Ce qui paraît assez contradictoire avec les connaissances actuelles. Mais, si on envisage les conditions du T-I, la raison de ce comportement apparaît : ces conditions ne couvrent pas celles que les pomélos exigent pour une croissance forte ; le pomélo 'Duncan' n'a pas pu refléter le comportement propre à son espèce. D'ailleurs, le pomélo est une espèce qui a besoin de la somme de température la plus élevée parmi toutes les espèces ou variétés d'agrumes (PRALORAN, 1968).

Les résultats obtenus pour 'Rough lemon' et lime 'Rangpur' semblent aussi discutables. Mais, si on considère les hauteurs des plants au début des traitements, lesquelles sont effectivement les plus grandes par rapport aux autres porte-greffe, il est tout à fait évident que la valeur du rapport entre les dimensions de la plante et la croissance réalisée par elle-même est proportionnellement petite. En réalité, ce sont des porte-greffe qui poussent avec vigueur et ce fait est signalé aussi par MENDEL et COHEN (1962), GARDNER et HORANIC (1966), LE BOURDELLES (1968).

Quant au *C. taiwanica*, les rapports de la croissance relative obtenus sont parfaitement en concordance avec

ceux de LE BOURDELLES (1968), BLONDEL (1969), RODNEY et HARRIS (1973).

Parmi les porte-greffe maintenus dans le traitement T-III, *C. macrophylla*, Yuzu, lime 'Rangpur', citrange 'Carrizo' et *C. volkameriana* se sont différenciés statistiquement par leur croissance par rapport aux autres (tableau 4). La même différence est obtenue pour ceux qui sont traités dans le traitement T-IV mais avec une diminution des coefficients de régression « $b$ » (tableau 6). En revanche, citrange 'Carrizo' a donné des valeurs de « $b$ » pour les traitements de courte et de longue durées respectivement de  $b = 0,043$  et de  $b = 0,040$  qui sont pratiquement similaires, d'où on peut déduire que ce citrange a réalisé une croissance continue pour les deux périodes. De même, oranger 'Hamlin' a donné des valeurs pour les deux périodes, respectivement de  $b = 0,023$  et de  $b = 0,030$  (tableaux 4 et 6). Ces résultats nous prouvent que même dans les conditions qui couvrent des températures au-dessous de 12,8°C constituant en fait la température limite de croissance pour les agrumes et donnée comme «zéro physiologique», il existe des espèces ou variétés qui peuvent pousser avec des valeurs qui attirent l'attention et desquelles on peut déduire qu'il faut réviser l'hypothèse de WEBBER (1943) de 12,8°C proposée pour les agrumes. Ce point de vue est également partagé par COOPER et al. (1969), KHAIRI et HALL (1976), ÖZSAN et TUZCU (1977). D'ailleurs, YOUNG et PEYNADO (1962), COOPER et al. (1963), indiquent que citrange 'Carrizo' à 9,4°C et *C. macrophylla* et lime 'Rangpur' à 7,2°C ralentissent leur croissance et atteignent le minimum. Toutes ces données nous conduisent à un résultat : il est encore nécessaire de faire des études beaucoup plus détaillées sur les relations des porte-greffe entre l'environnement et la plante, la croissance et les températures en fonction de la nature



très complexe du développement (LEOPOLD et KRIEDEMANN, 1975 ; HAMMER et LANGHANS, 1978).

Parmi les porte-greffe transférés du milieu «froid» de 12/4°C au milieu «chaud» de 26/18°C, pomélo 'Duncan' est celui qui a la croissance la plus faible. Le même comportement est présenté par Rough lemon, citrumélo 1452 et lime 'Rangpur'. Ceux qui poussent avec vigueur ont donné des valeurs de coefficient de régression de :  $b = 0,636$  pour *Poncirus trifoliata*,  $b = 0,486$  pour *C. taiwanica*,  $b = 0,424$  pour *C. volkameriana* et  $b = 0,389$  pour oranger 'Hamlin'. Par contre, les mêmes porte-greffe ont donné les valeurs de «b» dans le traitement T-I, respectivement de  $b = 0,375$ ,  $0,362$ ,  $0,295$  et  $0,258$ . A partir de ces résultats, il apparaît que pour avoir une croissance élevée *Poncirus trifoliata*, *C. taiwanica*, *C. volkameriana* et oranger 'Hamlin' ont besoin d'une période déterminée de «repos» ou «d'état latent». En vérité, *Poncirus trifoliata* est une espèce à feuilles caduques qui a besoin d'une période d'activité minimum au point de vue physiologique comme les espèces fruitières tempérées. Mais, STATHAKOPOULOS et ERICKSON (1966) nous informent que le débournement des bourgeons de cette espèce ne nécessite pas un besoin de températures basses car elle peut démarrer et croître indépendamment des besoins de durée de froids et ils la nomment : «une espèce facultativement à feuilles caduques», contrairement au point de vue de WEBBER. On peut en déduire aussi que l'oranger 'Hamlin', *C. taiwanica* et *C. volkameriana* nécessitent une période de repos relative pour une croissance satisfaisante. Car, ils ont réalisé une croissance plus élevée, respectivement de 42 p. 100 pour *Poncirus trifoliata*, 34 p. 100 pour oranger 'Hamlin', 30 p. 100 pour *C. volkameriana* et 26 p. 100 pour *C. taiwanica*, par rapport aux conditions optimales continues de T-I. De même, YOUNG (1970) indique que ce fait est contrôlé par les substances régulatrices de croissance en relation avec la nature et la capacité génétique de la plante.

Les porte-greffe maintenus sous le traitement T-II, n'ont pas montré une différence significative entre ce dernier et T-IV dans les conditions dites «froides» de 12/4°C (tableaux 6 et 7).

Quant aux porte-greffe traités par T-IV, oranger 'Hamlin', *C. taiwanica*, Yuzu, citrange 'Carrizo' et lime 'Rangpur', ont poussé relativement plus rapidement par rapport à ceux du traitement T-II. Surtout, on a obtenu une valeur de «b» croissante dans le traitement T-IV (tableau 6). D'ailleurs, les résultats obtenus ne sont pas négligeables si l'on considère le rapport de la croissance de 22,52 p. 100 pour citrange 'Carrizo' et 14,45 p. 100 pour oranger 'Hamlin' dans les conditions de T-IV (tableau 5). Ce sont encore des preuves qui impliquent la nécessité de corriger l'hypothèse de WEBBER, ce qui est aussi suggéré par COOPER et al. (1966), STATHAKOPOULOS et ERICKSON (1966), REUTHER (1973) et ÖZSAN et TUZCU (1977).

## CONCLUSION

Dans la nature le processus de la croissance est déterminé par une série de phénomènes très complexes reliés à un système de facteurs qui attendent encore d'être étudiés. Car, jusqu'à nos jours, on n'a pas pu trouver une expression universelle qui corresponde à tous les besoins. Mais, on peut déduire que les porte-greffe des agrumes ont un comportement assez intéressant vis-à-vis des effets des changements des conditions environnantes. Ce comportement se base essentiellement sur le fait de l'action-réaction de la plante elle-même par rapport à l'environnement.

Dans les conditions optimum de T-I, *C. macrophylla*, citranges 'Carrizo' et 'Troyer', *Poncirus trifoliata*, citrumélo 1452 et mandarinier 'Cléopâtre', sont des porte-greffe qui poussent avec vigueur par rapport aux autres.

Parmi les porte-greffe qui ont reçu un traitement de 12/4°C et consécutivement de 26/18°C, *Poncirus trifoliata*, oranger Hamlin, *C. volkameriana* et *C. taiwanica* ont réalisé une croissance élevée qui implique la correction de l'hypothèse de WEBBER de 12,8°C et il apparaît qu'ils ont un besoin de repos relatif pour croître fortement.

Les conditions T-IV, qui ne sont pas favorables aux agrumes, ont limité la croissance des porte-greffe. Mais, citrange 'Carrizo' et oranger 'Hamlin' ont pris des valeurs de croissance relative plus élevées par rapport aux autres.

En conclusion, on peut suggérer que des études plus détaillées sont nécessaires pour la compréhension du comportement différent des agrumes et au point de vue pratique, il faut profiter au mieux des qualités végétales des porte-greffe en relation avec leurs propriétés spécifiques et physiologiques dans les écologies où on veut les cultiver.

## REMERCIEMENTS

Je remercie très sincèrement le Professeur J.M. BOVE et le Docteur C. MOUCHES qui m'ont accordé tous les soutiens et les facilités scientifiques et matérielles à la réalisation de cette étude dans le laboratoire de Biologie cellulaire et moléculaire du Centre de Recherches agronomiques de Bordeaux.

Je remercie vivement les responsables du Centre qui m'ont permis l'utilisation des moyens nécessaires à la mise en place des essais, ainsi que C. JACQUEMOND et P. BONNET pour leur participation à la préparation du matériel végétal.

## BIBLIOGRAPHIE

- BITTERS (W.P.), COLE (D.A.) and Mc CARTY (C.D.). 1973.  
Citrus rootstocks from the Papeda group.  
*Citrograph*, 58, 419-420, 438-439.
- BLONDEL (L.). 1969.  
Research on Citrus rootstocks in Corsica.  
In : *Proceedings of the First Citrus Symposium, 1969*, 1: 367-371  
*Univ. of Calif. Riverside, California, (ed. H.D. Chapman)*.
- COOPER (W.C.). 1957.  
Periodicity of growth and dormancy in Citrus. A review with some observations of conditions in the Lower Rio Grande Valley of Texas.  
*Proc. Rio Grande Valley Hort. Inst.*, 11 : 3-10.
- COOPER (W.C.), PEYNADO (A.), FURR (J.R.), HILGEMAN (R.H.), CAHOON (G.A.) and BOSWELL (S.B.). 1963.  
Tree growth and fruit quality of Valencia oranges in relation to climate.  
*Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 82 : 180-192.
- COOPER (W.C.), HILGEMAN (R.H.) and RASMUSSEN (G.K.). 1966  
Diurnal and seasonal fluctuations of trunk growth of the Valencia orange as related to climate.  
*The Citrus Industry*, 47:25-28, 30.
- COOPER (W.C.), YOUNG (R.H.) and HENRY (W.H.). 1969.  
Effect of growth regulators on bud growth and dormancy in Citrus as influenced by season of year and climate.  
In : *Proceedings of the First Citrus Symposium, 1969*, 1:301-314,  
*Univ. of Calif. Riverside California (ed. H.D. Chapman)*
- DÜZGÜNEŞ (O.). 1963.  
Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları.  
*Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir*, 375 p.
- GARDNER (F.E.) and HORANIC (C.E.). 1966.  
Growth, yield and fruit quality of Marsh grapefruit on various rootstocks on the Florida east coast. A preliminary report.  
*Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 79 : 109-114.
- GINZBURG (C.) and KENDE (H.). 1972.  
Studies on the mechanism of gibberellins action GA-binding proteins.  
In : *Proc. 18th Internat. Hort. Congress*, 1:111, *Tel Aviv, Israel (Eds N. Goren and K. Mendel)*.
- GREEN (A.). 1966.  
Net radiation in a Citrus tree.  
*MS Tesis, University of Florida*.
- HALL (A.E.), KHAIRI (M.M.A.) and ASBELL (C.). 1977.  
Air and soil temperature effects on flowering of Citrus.  
*J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 102:261-263.
- HALSEY (D.D.). 1975.  
*C. volkameriana* looks like an alternate in desert Citrus.  
*Citrograph*, 60:427, 441-442.
- IKEDA (I.), NAKATANI (M.) and KOBAYASHI (S.). 1978.  
Studies on the rootstocks of Navel orange. I. - Effects of 15 rootstocks on the growth, cold resistance, appearance of stem pitting, yield and fruit quality of Navel orange varieties.  
*Bull. Fruit Tree Res. Stn., Ser. E (Akitsu)*, 2 : 39-57.
- KHAIRI (M.M.A.) and HALL (A.E.). 1976.  
Effect of air and soil temperatures on vegetative growth of Citrus.  
*J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 101:337-341.
- KRAMER (P.J.) and KOZŁOWSKI (T.T.). 1960.  
Physiology of trees.  
*Mc Graw-Hill Book Company, Inc., New York*, 642 p.
- LAVEE (S.). 1973.  
Dormancy and bud break in warm climates.  
In : *Proceedings of Symposium on Growth Regulators in Fruit Production, 1973*, 1:225-234, *Wageningen, The Netherlands (Ed. S.J. Wellensiek)*.
- LE BOURDELLES (J.). 1968.  
Observations sur certains porte-greffe d'agrumes.  
*Fruits*, 23:221-224.
- LENZ (F.). 1969.  
Effect of daylength and temperature on vegetative and reproductive growth of 'Washington Navel' orange.  
In : *Proceedings of the First Citrus Symposium, 1969*, 1:333-338  
*Univ. of Calif. Riverside, California (Ed. H.D. Chapman)*.
- LEOPOLD (A.C.) and KRIEDEMANN (P.E.). 1975.  
Plant growth and development  
*Mc Graw-Hill Book Company, Inc., New York*, 575 p.
- MENDEL (K.) and COHEN (A.). 1962.  
Methods for the rapid evaluation of rootstocks for Citrus.  
*Spec. Bull. Nat. Univ. Inst. Agric.*, No. 46, *Rehovot, Israel*, 33 p.
- MONSELISE (S.P.) and TURRELL (F.M.). 1959.  
Tenderness, climate and Citrus fruit.  
*Science*, 129:639-640.
- ÖZSAN (M.) ve TUZCU (Ö.). 1977.  
Bazı turuncgil anaçlarının poliembriyoniy e eğilimleri ve büyüme, gelişme durumları üzerinde bir araştırma.  
(La tendance à la polyembryonie et la nature de la courbe de croissance et du développement de quelques porte-greffe d'agrumes).  
*Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 1975, 6: 116-136.
- PRALORAN (J.C.). 1968.  
Les besoins en chaleur et en lumière des agrumes.  
*Fruits*, 23 : 107-117.
- REUTHER (W.). 1973.  
Climate and Citrus behaviour.  
In : *The Citrus Industry*, 3:280-337. *Univ. of Calif., Div. Agric., Sci., Berkeley, California (Ed. W. Reuther)*.
- RODNEY (R.) and HARRIS (D.). 1973.  
Rootstocks for desert Citrus.  
*Citrograph*, 58 : 124-125.
- SNEDECOR (G.W.) and COCHRAN (W.C.). 1971.  
Statistical methods.  
*The Iowa State University Press, Ames, Iowa*, 593 p.
- STATHAKOPOULOS (N.P.) and ERICKSON (C.). 1966.  
The effect of temperature on bud break in *Poncirus trifoliata* (L.) RAF.  
*Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 89, 222-227.
- STEWART (F.C.). 1963.  
Effect of environment on metabolic pattern.  
In : *Environmental control of Plant Growth*, pp. 195-212.  
*Academic Press, New York and London (Ed. L.T. Evans)*.
- TURRELL (F.M.), GARBER (J.M.), JONES (W.W.), COOPER (W.C.) and YOUNG (R.H.). 1969.  
Growth equations and curves for Citrus trees.  
*Hilgardia*, 39 : 429-445.
- WEBBER (H.J.). 1943.  
Plant characteristics and climatology.  
In : *The Citrus Industry*, 1:41-69, *Univ. of Calif. Press, Los Angeles, California (Eds. H.J. Webber and L.D. Batchelor)*.
- YOUNG (R.). 1970.  
Induction of dormancy and cold hardiness in Citrus.  
*HortScience*, 5:411-413.
- YOUNG (R.) and PEYNADO (A.). 1962.  
Growth and cold-hardiness and related species when exposed to different night temperatures.  
*Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 81:238-243.

