Contribution à l'étude des porte-greffe des agrumes : le *Poncirus trifoliata*.

3ème partie : Etude du comportement des Poncirus trifoliata après greffage.

*C. JACQUEMOND et L. BLONDEL**

avec la collaboration technique de Félicité et D. VITTORI

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES PORTE-GREFFE DES AGRUMES : LE *PONCIRUS TRIFOLIATA*.
3e partie : Etude du comportement des *Poncirus trifoliata* après greffage.

C. JACQUEMOND et L. BLONDEL.

Fruits, Juillet-août 1986, vol. 41, n° 7-8, p. 449-464.

RESUME - En Corse, le *Poncirus trifoliata* se révèle être un des porte-greffe d'avenir pour le clémentinier. En approfondissant les travaux de sélection du genre *Poncirus*, celui-ci semble plus complexe qu'on ne l'imaginait à l'origine. Dans les articles suivants, 39 origines de *Poncirus trifoliata*, disponibles à la S.R.A. de Corse, sont étudiés dans le but de mieux les caractériser : étude des caractères botaniques et biologiques, étude du comportement en pépinière et en plein champ. Des critères de classification sont proposés.
Dans cette troisième partie, on étudie le comportement agronomique des différentes origines de *Poncirus trifoliata* après greffage :
- reprise au greffage,
- reprise à la plantation,
- comportement comme porte-greffe du clémentinier.

En mai 1974, un essai porte-greffe suivant un dispositif expérimental en blocs (39 origines, 9 répétitions) a été mis en place. La vigueur des arbres, le rendement, le calibre et la qualité des fruits ont été observés.

APTITUDE AU GREFFAGE AVEC LE CLEMENTINIER S.R.A. 64 ET ETABLISSEMENT D'UNE GAMME DE VIGUEUR DES JEUNES PLANTS GREFFES

Matériel et méthodes.

Une première sélection basée sur l'élimination des plants les moins vigoureux a été effectuée en septembre 1972 en vue du greffage. Cette sélection ramène l'effectif de 100 plants par clone à 60 plants pour le premier repiquage.

* - C. JACQUEMOND - Station de Recherches agronomiques INRA-IRFA, San Giuliano - 20230 SAN NICOLAO (Corse).
L. BLONDEL, initiateur de ce travail est décédé en 1982.

Au moment du greffage quelques plants ont été écartés pour des raisons de mauvaises ramifications. Le greffage à oeil dormant a eu lieu 21 mois après semis sous serre et 15 mois après repiquage.

Les greffons provenaient tous d'un même arbre clémentinier SRA 64 (originaire d'Algérie) indemne de maladies à virus et mycoplasmes connus. Le greffage est effectué à 18-20 cm du collet.

En juin 1973 (9 mois après greffage) au moment du démarrage de la végétation en pépinière une série d'observations sur les greffes a été effectuée.

Pour chaque clone :
- % greffes mortes
- % greffes latentes
- % greffes débourrées
- % greffons développés et taille des greffons.

Toutes ces observations figurent dans le tableau 29 avec en rappel le pourcentage des plants éliminés juste au moment du greffage pour des raisons de mauvaise conformation. Les clones ont été classés par ordre décroissant de la moyenne des dix greffes les plus vigoureuses.

On a mesuré en février 1974 le diamètre du porte-greffe et du greffon au pied à coulisse pour les 60 plants de chaque clone.

La mesure du porte-greffe est prise 5 cm en dessous de la ligne du point de greffe et celle du greffon 5 cm au-dessus de cette ligne.

Résultats.

a) Observations sur la reprise au greffage.

Les observations sur l'état des greffes effectuées au 13.6.1973 (tableau 29) permettent d'avoir une bonne appréciation de la vitesse de croissance des greffes.

A cette date les différences entre les clones sont assez importantes en ce qui concerne l'état de reprise des greffes. Précisons qu'une différence de technicité entre greffeurs, chacun ayant greffé un clone différent, peut accentuer les différences réelles entre clones.

Les remarques que l'on peut faire sont les suivantes :

Le pourcentage de greffes mortes varie de 0 à 22 p. 100 - 6 clones dépassent les 10 p. 100 de greffes mortes : BB1, A19, AA59, AA25, Z2, CC6. Par contre les taux de mortalité pour les clones Z1, Z13, AA48, U3, Z19, AA39 sont nuls.

On a distingué les greffes en état de latence de celles ayant juste un début de croissance. Cinq clones ont un pourcentage de greffes latentes important. Signalons le taux de 21 p. 100 pour le BB1 qui vient s'ajouter à un taux de mortalité de plus 20 p. 100. Effectivement il y a quand même un «risque» sur le devenir de ces greffes qui peuvent ne pas se développer (tableau 29).

Au contraire pour certains clones l'ensemble des greffes a démarré :

Z13 : 0 p. 100 de greffes latentes
BB5 : 1 p. 100 de greffes latentes
CC1 : 3 p. 100 de greffes latentes
Z1 : 4 p. 100 de greffes latentes

La moyenne de la longueur des greffons pour un clone, ne concerne que les greffons dont la longueur est supérieure à environ 0,5 cm. D'une certaine façon on défavorise dans notre classement, les clones qui ont un fort taux de greffes au démarrage par rapport à ceux dont le taux de greffes latentes est plus important.

Deux clones se distinguent par leur très bonne reprise au greffage. Le Z1 avec 96 p. 100 de greffes développées d'une moyenne de 6,8 cm et le Z13 avec 88 p. 100 de greffes développées d'une moyenne de 11 cm et 10 p. 100 de greffes en début de croissance (soit 98 p. 100 de greffes en plein développement). Rappelons que le Z13 avait montré une forte précocité et une très bonne vigueur lors de notre étude de la germination. Ce porte-greffe semble conférer au clémentinier cette vigueur.

Pour mieux juger globalement de la reprise au greffage d'un clone, on a calculé une longueur moyenne de greffons rapportée à l'ensemble des plants ; ceci en estimant la longueur d'une greffe débourrée à 0,5 cm. En effet, les mesures des greffes développées ne se font qu'à partir de 0,5 cm pour ne pas endommager la jeune pousse. On a pu ainsi établir une gamme de vigueur des plants greffés qui figure dans le tableau 30.

Suivant cette longueur on a distingué quatre classes de vigueur :

- Classe 1 : plants très vigoureux, longueur supérieure à 6,5 cm (clone Z13)
- Classe 2 : plants vigoureux, longueur comprise entre 5 et 6,5 cm (8 clones)
- Classe 3 : plants moyennement vigoureux, longueur comprise entre 3,5 et 5 cm (17 clones).
- Classe 4 : plants peu vigoureux, longueur inférieure à 3,5 cm (13 clones).

Les clones à petites fleurs Z13 (classe 1), Z9 et Z21 (classe 2) figurent parmi les clones qui confèrent la meilleure vigueur au greffon. Rappelons que le Z23 et le Z21 ont montré une grande vitesse de germination et un développement rapide au cours des deux premiers mois après semis.

Les clones à grandes fleurs se situent dans la classe 3 (vigueur moyenne). Il n'y a donc pas de corrélation entre cette longueur moyenne de greffons et la hauteur des plants en pépinière à 197 jours, c'est-à-dire : un porte-greffe vigoureux ne confère pas forcément sa vigueur au greffon (observation de l'année 1973 uniquement).

b) Diamètre porte-greffe et greffon.

Les mesures du diamètre du porte-greffe et du greffon figurent dans le tableau 31.

On constate que pour le diamètre du porte-greffe l'écart entre le premier et le dernier clone du classement est de

TABLEAU 29 - Observations sur l'état des greffes des plants de *Poncirus trifoliata* 9 mois après greffage
Classement par ordre décroissant selon la hauteur moyenne (en cm) des 10 greffes les plus vigoureuses

Classement	N° arbre	Sur la totalité des plants greffés					Moyenne des 10 greffes les plus vigoureuses en cm
		Pourcentage plants non greffés	Pourcentage greffes mortes	Pourcentage greffes latentes	Pourcentage greffes débourrées	Pourcentage greffes développées et mesurées	
1	Z13	2	0	0	10	88	22,9
2	T3	0	9	4	12	75	16,5
3	CC2	0	4	6	12	78	16,3
4	Z9	0	3	11	32	54	15,7
5	AA3	1	3	12	8	76	15,6
6	BB4	0	0	7	26	67	14,5
7	Z21	0	3	5	12	80	13,6
-	Z1	0	0	4	0	96	13,6
9	Z7	2	7	11	26	54	12,8
10	A2	2	3	7	7	81	12,6
11	BB3	0	6	7	22	65	12,5
12	AA47	1	5	8	25	61	12,4
13	V6	0	5	5	39	51	12,2
14	AA19	1	17	6	18	58	11,8
15	BB57	2	3	10	20	65	11,4
16	BB5	1	1	1	27	70	11,3
17	AA39	0	0	22	28	50	11,0
18	Z15	3	6	11	15	65	10,1
19	CC1	3	3	3	28	63	10,0
-	Z3	0	6	10	22	62	10,0
21	AA7	0	2	11	12	75	9,6
22	Z26	3	2	14	32	49	9,5
-	Z19	0	0	20	27	53	9,5
24	AA48	1	1	14	14	70	8,8
25	Z17	1	10	4	24	61	8,7
-	Z24	2	6	13	22	57	8,7
27	U3	0	0	18	19	63	8,5
28	Z5	2	0	21	25	52	8,3
29	Z2	0	12	13	21	54	8,1
-	CC6	0	11	13	19	57	8,1
31	AA18	6	1	22	31	40	7,9
32	AA5	0	10	10	22	58	7,7
33	AA25	3	13	16	21	47	7,0
34	Z25	0	3	13	39	45	6,8
35	AA59	0	14	16	27	43	6,6
36	T6	0	9	8	25	58	6,4
37	AA58	1	5	12	29	53	5,5
38	BB1	0	22	21	28	29	5,3
39	Z23	0	3	26	31	40	5,0

28 p. 100 alors que l'hétérogénéité du greffon est plus marquée puisque cet écart atteint 43 p. 100. Le coefficient de corrélation entre ces deux mesures est de 0,61.

Le coefficient de corrélation entre la longueur moyenne du greffon pour un clone et le diamètre du greffon en 1974 est de 0,60. Le Z13 confirme une fois de plus sa forte vigueur et se distingue (des autres clones) pour l'ensemble des critères de croissance.

Signalons que l'hétérogénéité de la croissance du greffon est assez marquée : le coefficient de variation peut atteindre 30 p. 100, alors que celui du diamètre du porte-greffe est de l'ordre de 15 p. 100. Ceci est lié à la sélection au repiquage de plants de développement homogène. Plus la population de porte-greffe d'un clone est homogène

TABLEAU 30 - Classement par ordre décroissant des clones de *Poncirus trifoliata* selon la longueur moyenne du greffon rapportée à l'ensemble des plants greffés et en tenant compte des greffes au stade «bourgeon débourré», dont la longueur est inférieure à 0,5 cm.

Classe	Classement	N° Clone	Longueur moyenne greffons
I	1	Z13	10,2
II	2	Z1	6,5
	3	CC2	6,3
	4	A2	6,1
	5	AA3	6,0
	-	**Z9**	6,0
	7	BB4	5,4
	8	Z21	5,3
	9	V6	5,2
III	10	T3	4,9
	11	BB5	4,8
	12	AA47	4,7
	13	Z7	4,5
	14	BB3	4,2
	15	Z3	4,0
	16	BB57	3,9
	-	CC1	3,9
	18	AA39	3,8
	-	Z26	3,8
	20	AA48	3,7
	-	U3	3,7
	-	AA19	3,7
	-	Z24	3,7
	24	AA7	3,6
	-	CC6	3,6
	-	Z19	3,6
IV	27	Z15	3,4
	-	Z17	3,4
	-	Z25	3,4
	30	Z2	3,3
	-	Z5	3,3
	32	AA5	3,2
	-	AA18	3,2
	34	T6	3,0
	35	AA58	2,8
	-	AA59	2,8
	37	Z23	2,7
	38	AA25	2,6
	39	BB1	2,5

plus la croissance du greffon sera régulière. D'où l'intérêt d'envisager une sélection sévère des porte-greffe pour avoir un lot le plus homogène possible, en vue de la mise en place d'essais porte-greffe.

APTITUDE A LA TRANSPLANTATION DES PLANTS GREFFES

Matériel et méthodes.

On a souvent observé, une reprise difficile des plants greffés après transplantation. Pour tenter d'évaluer ce «choc à la transplantation» on a mis deux lots de plants (clémentiniers greffés sur Poncirus) en comparaison ; ces plants faisaient partie de ceux qui ont été préparés pour l'essai «sélection clonale du Poncirus» :

- le premier lot était constitué d'une partie des plants qui avaient été repiqués en juin 1971 et qui devaient normalement être transplantés en avril 1974. Ces plants ont été laissés en place.

- le deuxième lot comprenait des plants qui ont été arrachés et replantés en avril 1974.

La population initiale sur laquelle a été basée cette étude comprenait 6 clones (parmi les 39 en pépinière) : Z9, CC1, Z5, Z23, Z19, Z15.

Les observations ont porté sur les circonférences du porte-greffe et du greffon. Les mesures ont été effectuées en février 1974 (deux mois avant la date prévue de transplantation - arbres de 3 ans de pépinière) et en mars (le premier lot avait donc 4 ans de pépinière et le deuxième lot a été mesuré après un an de replantation) (tableau 32).

Résultats.

a) Etude de la population en février 1974, avant replantation.

Comme on l'a vu précédemment les porte-greffe des 217 plants observés ont une moyenne de 1,58 de diamètre avec un coefficient de variation de 16 p. 100. Le coefficient de variation par clone varie de 13 à 17 p. 100.

LOSSOIS, VULLIN et JACQUEMOND (1977) ont montré qu'il y avait des différences significatives entre clones à partir d'un test U de MANN et WHITNEY comparant les moyennes des clones 2 à 2. A une différence vraie entre clones peuvent s'ajouter des différences liées à l'hétérogénéité du sol et aux techniques des différents greffeurs.

Le classement des pieds retenus (après test U) est le suivant :

CC1 > Z19 > Z15 > Z5 > Z9 > Z23.

Concernant le greffon on a vu que la population était beaucoup plus dispersée (coefficient de variation des 6 clones variant de 19 à 28 p. 100). Le classement des greffons de la même façon est le suivant :

TABLEAU 31 - Diamètres du porte-greffe et du greffon de *Poncirus trifoliata* (en cm) 17 mois après greffage. Classement par ordre décroissant selon le diamètre du porte-greffe.

Classement	N° arbre	Diamètre porte-greffe		Diamètre greffon	
		Moyenne (cm)	C.V.	Moyenne (cm)	C.V.
1	Z13	1,8	14	1,0	17
2	BB4	1,7	16	0,9	19
-	CC1	1,7	14	0,9	21
-	BB3	1,7	14	0,9	16
-	BB5	1,7	16	0,9	17
-	AA48	1,7	13	0,9	22
-	AA47	1,7	14	0,9	19
-	T3	1,7	16	0,9	22
-	AA39	1,7	14	0,9	21
-	V6	1,7	11	0,9	18
-	Z19	1,7	13	0,8	21
-	Z26	1,7	16	0,8	23
-	Z2	1,7	17	0,8	26
14	CC6	1,6	17	0,9	23
-	Z17	1,6	14	0,9	20
-	CC2	1,6	15	0,9	21
-	Z21	1,6	13	0,9	19
-	A2	1,6	14	0,9	20
-	AA3	1,6	13	0,9	21
-	Z5	1,6	17	0,8	23
-	Z25	1,6	14	0,8	21
-	AA19	1,6	16	0,8	25
-	Z15	1,6	16	0,8	19
-	AA25	1,6	16	0,8	24
-	BB1	1,6	15	0,7	24
-	U3	1,6	16	0,7	26
-	BB57	1,6	19	0,7	27
28	AA7	1,5	11	0,9	17
-	Z7	1,5	17	0,8	25
-	Z1	1,5	15	0,8	18
-	AA18	1,5	14	0,8	23
-	Z9	1,5	15	0,8	19
-	T6	1,5	17	0,8	22
-	Z3	1,5	16	0,7	28
-	Z23	1,5	13	0,7	25
-	AA59	1,5	19	0,7	31
-	Z24	1,5	15	0,7	20
38	AA5	1,4	14	0,8	20
-	AA58	1,4	18	0,7	23

TABLEAU 32 - Accroissement des circonférences des porte-greffe et des greffons des pieds gardés en pépinière et des pieds transplantés.

Circonférence	1974		1975		Accroissement		en p. 100	
	P.G.	G.	P.G.	G.	P.G.	G	P.G.	G.
Pieds gardés en pépinière	1,57	0,79	2,51	1,61	0,94	0,82	60	104
Pieds transplantés	1,63	0,85	2,42	1,57	0,79	0,72	48	85

TABLEAU 33 - Variation d'accroissement du greffon entre les pieds non arrachés et les pieds transplantés.

Accroissement en p. 100	Pieds non arrachés	Pieds transplantés	Variation d'accroissement
Z9	107	81	26
CC1	95	78	17
Z5	89	77	12
Z23	140	93	47
Z19	109	93	16
Z15	97	87	10

TABLEAU 34 - Différence d'accroissement de la circonférence du greffon entre les plants en pépinière et en verger

Accroissement en p. 100	Plants non transplantés(pépinière)	Plants transplantés en verger	Variation d'accroissement
Z9	107	81	26
CC1	95	78	17
Z5	89	77	12
Z23	140	93	47
Z19	109	93	16
Z15	97	87	10

Z9 > CC1 = Z5 > Z15 = Z19 > Z23.

b) Etude des 2 lots en mars 1975, un an après transplantation.

En 1974, les coefficients de variation des greffons étaient très supérieurs à ceux des porte-greffe. Au contraire en 1975 les C.V. des porte-greffe ont peu varié, et ceux des greffons ont diminué (l'écart-type variait moins vite que la moyenne).

On remarque sur le tableau 33 que l'accroissement moyen des pieds gardés en pépinière est de 0,94 pour le porte-greffe et de 0,82 pour le greffon alors qu'il n'est que de 0,79 et 0,72 pour les pieds transplantés (respectivement porte-greffe et greffon).

La croissance des pieds arrachés est donc nettement moins bonne.

Les comparaisons par clone des accroissements des porte-greffe et greffon entre 1974 et 1975 montrent des variations au niveau de la croissance. Le Z23 qui est le moins vigoureux en 1974 pour ces deux critères est celui qui a eu la meilleure croissance.

Le clone Z23 est le moins vigoureux au départ de cet essai, il semble accuser un fort «stress» à la transplantation : 47 p. 100 d'écart d'accroissement entre les plants non transplantés et les plants transplantés. Au contraire, pour le clone Z15 on observe peu de différence entre les deux lots (tableau 34).

Il serait bon de poursuivre une telle étude afin de préciser quel est le stade optimum de transplantation pour ces combinaisons greffon x porte-greffe. Il est certain que l'on gagnerait à attendre pour transplanter les combinaisons les moins vigoureuses par exemple sur Z23.

On remarque aussi que les différences de croissance sont plus faibles pour les plants transplantés par rapport aux plants gardés en pépinière. Ceci confirme encore l'hypothèse d'un choc à la transplantation.

Le calcul des coefficients de corrélation entre porte-greffe et greffon montre que ceux-ci sont améliorés en 1975 par rapport à 1974 et particulièrement au niveau des pieds transplantés. Il y aurait donc un rééquilibre porte-greffe x greffon :

Coeff. corr. / Trait.	r en 1974	r en 1975
pieds non arrachés	0,75	0,80
pieds transplantés	0,10	0,51
tous pieds réunis	0,70	0,77

Il est à remarquer que ce type d'essai présente des difficultés d'interprétation étant donné, comme nous l'avons souligné, que les plants non transplantés sont situés en pépinière, donc à une densité de peuplement élevée (0,33 x 1,20). Par contre lors de la transplantation en verger la densité de plantation est 6 fois plus faible (distance 6 m x 4 m). Cette densité peut n'avoir qu'un faible effet sur la croissance en première année du verger mais il est à remarquer que ces plants subissent une faible taille du système racinaire et une plus forte taille du système aérien à la transplantation.

DISCUSSION

L'étude de la floraison a montré qu'en moyenne sur les 15 années il n'y a pas de différence très marquée entre les clones pour la date de pleine floraison. Cependant, on peut remarquer que les clones à petites fleurs figurent parmi les clones les plus «précoces».

Des différences plus importantes apparaissent pour la moyenne de la durée de floraison sur 15 années : 12 jours séparent les clones dont la durée de floraison est la plus courte de ceux pour lesquels cette durée est la plus longue. Les clones à petites fleurs (Z21, Z9, Z13) ont la floraison la plus groupée.

Les observations sur la germination et la croissance des plants en pépinière nous permettent de faire les remarques suivantes :

- Les clones Z24, BB57 (tétraploïdes ?) ont un mauvais taux de germination, un début de croissance médiocre mais ils se retrouvent parmi les clones les plus vigoureux 200 jours après semis.

- Les clones à petites fleurs figurent parmi les plus vigoureux en début de croissance (notamment levée de germination précoce) et ces plants présentent un port plutôt érigé par rapport à l'ensemble des plants. La vigueur de ces plants se confirme au greffage, puisque les observations 9 mois après greffage montrent que ces clones se situent en début de classement pour le développement des greffons.

Notons aussi que les clones Z21 et Z13 ainsi que les clones tétraploïdes (Z24, BB57) sont peu sensibles à la gommose à *Phytophthora*.

Il sera intéressant de voir comment ces différents clones se comportent une fois greffés (développement, productivité ...). Nous allons maintenant présenter les premiers résultats de l'essai en plein champ qui met en comparaison ces différents clones greffés en clémentinier, mais il faudra encore attendre quelques années pour voir si les différentes tendances observées se confirment.

PREMIERS RESULTATS DE L'ESSAI PORTE-GREFFE EN PLEIN CHAMP : CLEMENTINIER SRA 64 SUR 39 CLONES DE *PONCIRUS TRIFOLIATA*.

OBJECTIFS ET DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Les 39 clones de *Poncirus trifoliata* greffés avec du clémentinier SRA 64 (clone indemne de maladies à virus et mycoplasmes connues), tous les greffons provenant d'un même arbre, ont été mis en comparaison en mai 1974 dans un essai en plein champ, pour juger de leur comportement. L'objectif principal étant de repérer parmi ces 39 clones ceux qui présenteraient des caractères particuliers de croissance et de productivité.

Le dispositif expérimental principal est constitué d'un dispositif en blocs de Fisher avec 36 traitements (correspondant aux 36 clones), 9 répétitions avec un arbre par parcelle élémentaire. Les 3 autres clones (AA47, U3, CC1) sont disposés en bordures de l'essai avec 3 clones qui figurent dans le dispositif en blocs. Les résultats de ces 3 clones seront donc à interpréter avec prudence car d'une part ils ne font pas partie du dispositif en blocs de Fisher et d'autre part on a pu observer un développement ralenti de ces arbres dû à un effet dépressif des brise-vent au Nord et à l'Ouest de la parcelle. Les arbres sont plantés à 6 x 4 m.

Chaque année en février-mars, en période de repos végétatif, on mesure les circonférences du porte-greffe et du greffon à 5 cm du point de greffe, ainsi que la hauteur des arbres.

Depuis la mise à fruit (1977), chaque année on pèse la production de fruits de chaque arbre et ces deux dernières années certains arbres ont été calibrés (totalité des arbres de 4 blocs).

L'échelle des calibres (diamètre maximum de la section équatoriale) de clémentines est fixée par les normes internationales. Elle va du calibre 1 : fruit de 63 mm et plus au calibre 10 : fruit de 35 mm et moins.

A la SRA de San Giuliano le calibre 7 regroupe tous les fruits des calibres inférieurs ou égal à 7.

Les fruits de calibres inférieurs à 6 sont effectivement difficilement commercialisables et on a pris l'habitude de présenter les résultats sous cette forme ;

Calibres 1 et 2 : gros fruits Calibres 3, 4 et 5 : fruits moyens	Calibres commercialisables (1 à 5)
Calibres 6 et moins : petits fruits	

Des analyses de fruits ont été effectuées à partir d'échantillons prélevés sur les arbres retenus pour le calibrage. Les fruits sont analysés selon la méthode de BLONDEL et BALESTRIERI (1954). On recherche le pourcentage de jus, l'extrait sec (sucre) et l'acidité citrique. Le rapport extrait sec-acidité permet de juger la maturité interne des fruits. Un rapport de 7 minimum est exigé par les normes internationales pour la commercialisation des clémentines.

PREMIERS RESULTATS

Mensurations.

La circonférence du greffon et du porte-greffe, la hauteur des arbres, ainsi que les rapports greffon/porte-greffe des différents clones pour l'année 1983 sont donnés dans le tableau 35.

TABLEAU 35 - Moyenne des 9 répétitions pour les circonférences du porte-greffe et du greffon, la hauteur des arbres. Rapport circonférence du greffon sur circonférence du porte-greffe - 39 clones - 1983.

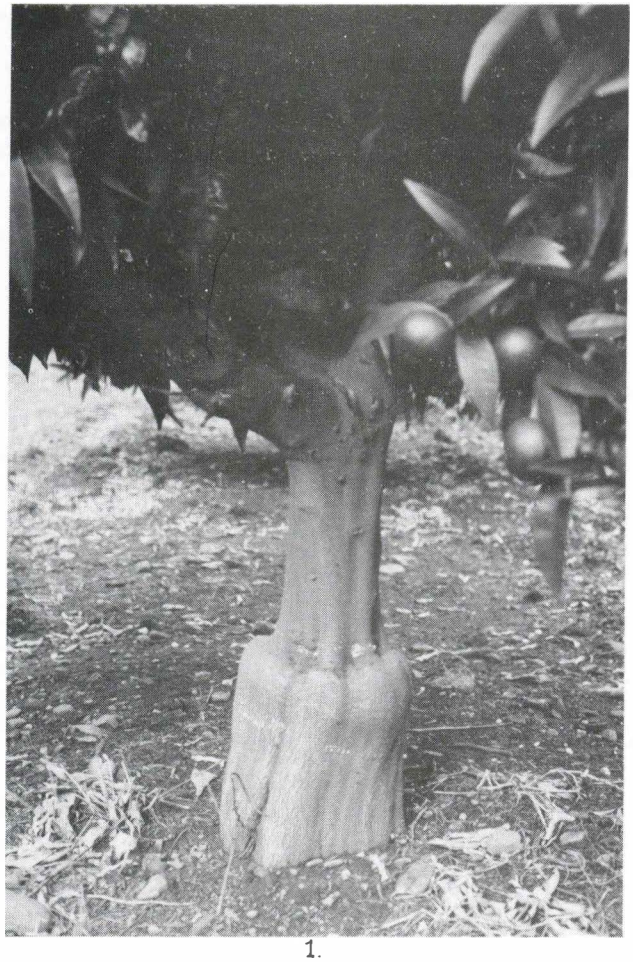
N° arbre	Circonférence		Hauteur (cm) 1983	G./P.G.
	Porte-greffe (1983)	Greffon (mm) (1983)		
Z15	573	357	295	62
Z19	567	353	294	62
AA7	565	352	289	62
Z7	565	369	290	65
AA18	563	348	290	62
Z2	560	345	300	61
T3	560	350	289	63
A2	559	365	289	65
AA3	558	358	298	64
V6	558	352	294	63
BB6	557	338	295	61
BB2	557	347	280	62
Z25	556	338	283	61
Z23	554	338	264	61
AA19	554	339	284	61
Z5	552	335	281	61
AA48	550	348	283	63
AA59	550	374	289	68
Z17	549	354	282	64
T6	549	342	293	62
AA25	548	337	267	62
BB4	548	330	274	60
AA39	544	340	282	62
AA5	543	340	280	63
CC6	543	344	297	63
Z1	542	330	276	61
Z13	540	343	283	64
BB1	539	335	275	62
CC2	539	326	283	60
Z26	533	332	283	62
Z3	530	328	289	62
AA58	527	331	280	63
Z21	520	353	270	68
BB57	510	297	266	58
Z24	505	289	259	57
Z9	497	340	286	68
CC1*	498	299	269	60
AA47*	482	296	253	61
U3*	477	285	275	57

* – arbres ne figurant que dans les bordures de l'essai.

L'analyse de variance a montré que les variables «porte-greffe», «greffon», «hauteur» et «G/P.G.» étaient significatives (PERRIER, 1983). La méthode du test de Duncan a permis de distinguer les traitements qui différaient significativement entre eux.

Nous pouvons faire les remarques suivantes :

- Les clones Z24 et BB57 se distinguent nettement des autres pour l'ensemble de ces critères porte-greffe et greffons peu vigoureux, développement en hauteur moindre et faible rapport diamètre du greffon sur diamètre du porte-greffe (c'est-à-dire affinité greffon/porte-greffe en forme dite de «goulot de bouteille» (figure 29).



1.

Figure 29 - Clémentinier SRA 64 greffé sur *Poncirus trifoliata*.
1. Noter la différence du diamètre entre le greffon et le porte-greffe (Cl. SRA 64 sur BB57), en forme dite de «goulot de bouteille».
2. Remarquer la taille plus petite du Cl. SRA 64 sur BB57 (deuxième à droite).

2.

- Les clones Z9, Z21, AA59 sont très différents des autres pour l'affinité greffon-porte-greffe, mais il faut noter que les valeurs élevées de ce rapport correspondent pour les clones Z9 et Z21 à des diamètres de porte-greffe très faibles alors que pour le clone AA58 le diamètre du greffon est élevé. Rappelons que les clones Z9 et Z21 sont des clones à petites fleurs.

Rendement.

Si l'on distingue les deux premières récoltes (1977-1978 et 1978-1979) des autres (on parle de «récolte de la phase de jeunesse»), le coefficient de variation (pour les individus d'un même clone) est très élevé pour ce critère (54 p. 100) : l'effet individuel de chaque arbre est donc important. Pour la moyenne des récoltes de 1977-1978 à 1982-1983 (récolte totale), le coefficient de variation est moins élevé (20 p. 100).

Les clones en tête de classement pour la récolte sont les suivants (tableau 36) : clones Z19, AA18, V6, AA7, AA39, Z7 ... (environ 17 T/ha de la quatrième à la dixiè-

TABLEAU 36 - Productions annuelles des 39 clones de *Poncirus trifoliata* (de la 4ème à la 10ème année - moyennes sur 7 années).

	1977 (4e année)	1978 (5e année)	1979 (6e année)	1980 (7e année)	1981 (8e année)	1982 (9e année)	1983 (10e année)	Moyenne kg/arbre	Moyenne kg/arbre
1 - 24 B6c Z19	3,5	6,6	29,1	18,1	58,7	91,2	99,4	43,8	18,2
2 - 31 B6c AA18	5,9	8,2	26,3	23,6	61,5	90,0	90,2	43,6	18,1
3 - 26 B6a V6	2,7	6,4	20,3	21,2	59,4	95,0	93,1	42,6	17,7
4 - 30 B6c AA7	4,6	7,5	27,6	21,4	54,4	92,3	89,8	42,5	17,6
5 - 28 C7 AA39	6,0	5,0	22,3	25,3	59,1	94,3	82,4	42,0	17,5
6 - 32 B6c Z7	6,3	8,1	25,7	21,0	56,5	83,0	87,3	42,0	17,5
7 - 34 B6c Z2	5,1	7,4	28,3	18,4	55,3	92,3	85,0	41,7	17,3
8 - 27 B6a T6	5,9	9,0	25,9	13,4	58,2	79,0	99,4	41,5	17,2
9 - 5B6a T3	4,7	5,0	29,2	18,7	58,2	82,4	89,1	41,0	17,1
10 - 36 B6c Z5	3,3	6,3	27,6	24,8	50,4	83,0	87,9	40,5	16,8
11 - 20 B6c Z15	4,3	7,1	23,1	25,3	53,8	85,1	83,6	40,5	16,8
12 - 4 B6c AA3	5,0	6,0	21,9	21,5	56,9	85,0	85,1	40,2	16,7
13 - 29 B6c AA5	4,8	7,8	20,4	17,6	55,7	85,2	87,4	39,8	16,6
14 - 22 C7 AA48	5,9	4,2	22,9	24,0	52,6	94,0	73,0	39,5	16,4
15 - 11B6c BB5	3,9	5,2	25,7	20,0	57,2	83,0	79,6	39,2	16,3
16 - 33 B6c CC6	3,3	6,9	21,6	23,2	50,5	92,4	76,6	39,2	16,3
17 - 2B6c CC2	3,2	7,1	20,5	21,1	49,8	95,1	77,7	39,2	16,3
18 - 9B6c BB4	2,9	5,1	21,3	21,0	55,5	82,0	86,2	39,1	16,3
19 - 3B1b A2	3,8	8,1	24,0	17,7	54,8	78,3	85,6	38,9	16,2
20 - 10C7 AA59	4,5	3,7	25,5	17,4	54,4	80,0	83,7	38,4	16,0
21 - 21B6c Z23	4,2	5,7	16,2	25,6	54,1	92,2	71,1	38,4	16,0
22 - 6B6c Z13	5,8	7,9	20,6	24,1	47,1	88,0	73,6	38,1	15,8
23 - 14 B6c AA19	2,8	5,9	19,5	23,8	50,5	82,0	82,2	38,1	15,8
24 - 23B6c Z9	4,8	8,1	21,5	21,0	44,4	81,4	84,8	38,0	15,8
25 - 7B6c Z17	3,8	5,6	22,1	21,5	57,0	77,0	77,4	37,8	15,7
26 - 18 B6c BB1	6,1	7,2	18,9	19,0	53,6	82,0	74,9	37,4	15,6
27 - 25B6c Z26	4,7	4,6	22,3	12,5	50,7	82,2	83,2	37,2	15,5
28 - 17B6c AA25	3,8	5,4	17,1	25,7	47,4	80,1	80,0	37,0	15,4
29 - 12 B6c BB3	5,8	5,4	21,9	19,6	52,2	81,0	71,4	36,8	15,3
30 - 15 B6c Z25	4,3	3,4	22,5	22,2	46,8	81,0	73,8	36,3	15,1
31 - 13 B6c Z3	3,1	3,6	20,9	22,2	43,4	83,1	73,1	35,6	14,8
32 - 35 B6c Z21	5,6	5,8	18,8	21,2	48,6	76,0	71,5	35,3	14,7
33 - 19 C7 AA58	4,1	4,2	19,4	19,5	45,4	82,0	65,9	34,3	14,3
34 - 1B6c Z1	2,8	4.3	17,2	18,2	47,8	78,3	70,4	34,1	14,2
35 - 39 B6c CC1*	5,4	3,7	24,9	13,0	34,0	71,4	51,8	29,2	12,1
36 - 16 B6c Z24	2,9	2,8	14,4	12,6	32,6	64,3	56,9	26,8	11,1
37 - 8C7 BB57	2,4	2,4	20,1	9,7	32,1	66,4	50,6	26,2	10,9
38 - 38 B6a U3 *	2,2	5,4	17,1	10,3	27,5	59,0	45,1	23,8	9,9
39 - 37 C7 AA47 *	2,3	5,7	17,0	10,1	28,0	56,0	40,8	22,8	9,5

* - arbres ne figurant que dans les bordures de l'essai.

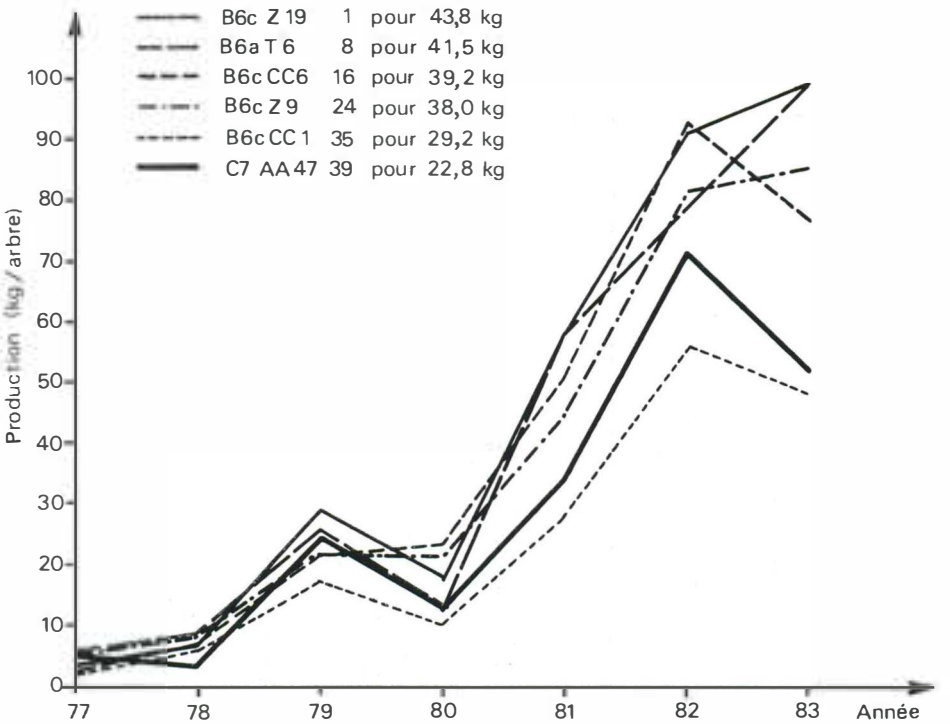


Figure 30 - Production annuelle du clémentinier SRA 64 sur 6 clones de *Poncirus trifoliata*.

me année). Pour ce critère le Z24 et le BB57, en fin de classement (11 T/ha), sont significativement différents des autres (figure 30). A noter dans le tableau 36 les clones CC1, U3 et AA47 situés en fin de classement, mais qui sont fortement handicapés par leur position en bordure de parcelle, très proche des brise-vent.

Enfin, si l'on recherchait un porte-greffe induisant une «hauteur peu élevée» et une forte productivité, le clone AA39 pourrait être sélectionné.

Calibres des fruits.

On reconnaît généralement au *Poncirus trifoliata* l'inconvénient de produire des petits fruits par rapport aux autres porte-greffe utilisés couramment : bigaradier, citrange ... un des objectifs de cet essai est de sélectionner un (ou plusieurs) clone qui, greffé avec le clémentinier, ait un pourcentage de fruits commercialisables élevé.

Les résultats du calibrage sur deux années montrent que le pourcentage de calibres commercialisables (1 à 5) varie de 71 p. 100 : clones Z24, BB57, BB1 à 55 p. 100 : Z2 (tableaux 37 et 37 bis).

Les clones Z13, Z9 (groupe des petites fleurs) se retrouvent en fin de classement une fois greffés avec le clémentinier pour le calibre des fruits.

Les clones Z24, BB57 greffés en clémentinier sont ceux qui donnent le plus fort pourcentage de fruits de calibres commercialisables, mais comme nous l'avons vu précédemment, ils font partie des arbres les moins productifs.

Le clone AA18 : - très productif
- avec un pourcentage de fruits commercialisables de 67 p. 100 (dont 22 p. 100 de calibre 1 et 2),

ces deux caractères sont souvent corrélés négativement, semble ressortir de l'ensemble de la population observée.

Ces résultats restent à confirmer puisque nous ne disposons que de deux années de données sur les calibres des fruits (1982-1983 et 1983-1984).

Qualité des fruits.

BLONDEL (1974) a montré que dans la majorité des essais implantés à la SRA, les Poncirus agissaient de façon favorable sur la qualité des fruits des arbres greffés : ri-

TABLEAU 37 - Effets des 36 clones de *Poncirus trifoliata* sur le calibre des fruits (moyennes sur 2 ans).

Classement	N° arbre	p. 100 calibres commerciaux (1 à 5)	p.100 petits fruits (6-7-8)	p. 100 fruits moyens (3-4-5)	p. 100 gros fruits (1-2)	Prod. moy. par arbre en kg (moy. 7 ans)
1	Z24	71,3	28,7	49,4	21,9	26,8
2	BB57	71,2	28,8	49,6	21,6	26,2
3	BB1	71,0	29,0	49,5	21,5	37,4
4	Z3	70,8	29,2	50,1	20,7	35,6
5	A2	70,6	29,4	47,8	22,8	38,9
6	AA48	70,2	29,8	48,1	22,1	39,5
7	Z26	70,2	29,8	46,8	23,4	37,2
8	T6	70,0	30,0	48,4	23,4	37,2
9	BB5	69,2	30,8	47,7	21,5	39,2
10	CC2	69,2	30,8	49,1	20,1	39,2
11	Z17	68,4	31,6	47,4	21,0	37,8
12	Z1	68,0	32,0	48,5	19,5	34,1
13	Z21	67,9	32,1	46,4	21,5	35,3
14	AA18	67,3	32,7	45,2	22,1	43,6
15	AA59	67,2	32,8	45,6	21,6	38,4
16	AA19	67,1	32,9	50,4	16,7	38,1
17	BB3	66,9	33,1	47,7	19,2	36,8
18	AA7	66,7	33,3	46,8	19,9	42,5
19	AA25	66,7	33,3	46,6	20,1	37,0
20	Z25	66,5	33,5	49,3	17,2	36,3
21	T3	66,3	33,7	47,7	18,6	41,0
22	Z15	66,2	33,8	48,3	17,9	40,5
23	Z19	66,2	33,8	47,4	18,8	43,8
24	AA39	65,1	34,9	47,5	17,6	42,0
25	BB4	64,2	35,8	44,8	19,4	39,1
26	AA3	64,1	35,9	46,3	17,8	40,2
27	CC6	63,5	36,5	48,8	14,7	39,2
28	Z5	63,1	36,9	45,2	17,9	40,5
29	AA58	62,7	37,3	46,3	16,4	34,3
30	V6	61,8	38,2	45,4	16,4	42,6
31	AA5	61,1	38,9	46,2	14,9	39,8
32	Z7	60,8	39,2	47,0	13,8	42,0
33	Z9	60,0	40,0	46,4	13,6	38,0
34	Z23	59,6	40,4	46,5	13,1	38,4
35	Z13	59,1	40,9	41,0	18,1	38,1
36	Z2	54,8	45,2	43,4	11,4	41,7

chesse en jus constamment augmentée, extrait soluble en général égal à celui que fournit le bigaradier, légère avance de maturité due à une diminution de l'acidité.

A partir du tableau 38 on peut faire les remarques suivantes sur le comportement des 39 clones de *Poncirus trifoliata*.

- Il n'y a pas de différences importantes entre les différents clones greffés avec le clémentinier pour les quatre critères de qualité des fruits. C'est l'acidité des fruits qui varie le plus : 11 p. 100 de différence entre les clones en tête et en fin de classement.

- On peut noter la bonne qualité des fruits du clone Z9 : richesse en jus, en sucre et rapport E/A élevé, ce qui signifie maturité interne du fruit relativement précoce.

CONCLUSION GENERALE

Les observations réalisées sur l'ensemble des *Poncirus trifoliata* mettent en évidence l'hétérogénéité des individus tant du point de vue de leurs caractéristiques botaniques que de leurs comportements biologiques.

Nous pouvons considérer que les multiples introductions de matériel végétal nous ont permis de reconstituer pour

TABLEAU 37 bis - Effets des 36 clones de *Poncirus trifoliata* sur le calibre des fruits (moyennes sur 2 ans) Résultats en kg (classement par ordre décroissant des calibres commerciaux 1 à 5).

Classement	N° arbre	Calibres commerciaux en kg/arbre (1 à 5)	Petits fruits en kg/arbre (6-7-8)	Production moyenne par arbre en kg (moy. sur 7 ans)
1	AA18	29,3	14,3	43,6
2	Z19	29,0	14,8	43,8
3	AA7	28,3	14,2	42,5
4	AA48	27,7	11,8	39,5
5	A2	27,5	11,4	38,9
6	AA39	27,4	14,6	42,0
7	T3	27,2	13,8	41,0
8	BB5	27,1	12,1	39,2
8	CC2	27,1	12,1	39,2
10	Z15	26,8	13,7	40,5
11	BB1	26,5	10,9	37,4
12	V6	26,3	16,3	42,6
13	Z26	26,1	11,1	37,2
14	T6	26,0	11,2	37,2
15	Z17	25,8	12,0	37,8
15	AA59	25,8	12,6	38,4
15	AA3	25,8	14,4	40,2
18	Z7	25,5	16,5	42,0
18	Z5	25,5	15,0	40,5
18	AA19	25,5	12,6	38,1
21	Z3	25,2	10,4	35,6
22	BB4	25,1	14,0	39,1
23	CC6	24,9	14,3	39,2
24	BB3	24,6	12,2	36,8
24	AA25	24,6	12,4	37,0
26	AA5	24,3	15,5	39,8
27	Z23	24,1	12,2	36,3
28	Z21	24,0	11,3	35,3
29	Z1	23,2	10,9	34,1
30	Z23	22,9	15,5	38,4
30	Z2	22,9	18,8	41,7
32	Z9	22,8	15,2	38,0
33	Z13	22,5	15,6	38,1
34	AA58	21,5	12,8	34,3
35	Z24	19,1	7,7	26,8
36	BB57	18,7	7,5	26,2

partie la diversité de la population de *Poncirus trifoliata*.

Les introductions réalisées soit à partir de populations préexistantes : Algérie, Maroc, Argentine ... soit à partir de types plus ou moins sélectionnés 'Rubidoux', 'Pomeroy', 'Benecke', 'English', 'Rusk' ... (USA) soit des types feuilles 'larges', 'longues', 'moyennes', 'communes' (Japon), n'ont pas toujours extériorisé en Corse leurs caractères connus. Ainsi le type 'Rubidoux', normalement à petites fleurs, peut présenter également des individus à très grandes fleurs (tétraploïde), à grandes fleurs. Le type 'Benecke' présente lui aussi des individus ayant une nette différence de comportement vis-à-vis de la résistance au *Phytophthora*.

Que ce soit d'une population à l'autre, à l'intérieur d'une population, ou même parmi des types en partie sélectionnés ('Rubidoux') les variations de caractères sont multiples. Cette hétérogénéité avait été remarquée également par BITTERS (1973) lors de ses études sur les sélections de porte-greffe. Ceci nous conforte dans l'idée d'avoir fait abstraction de l'origine des plants dans notre étude pour ne considérer que des individus.

L'intérêt du *Poncirus trifoliata* comme porte-greffe du clémentinier (*C. reticulata* BLANCO) en Corse est manifeste comme nous l'avons rappelé dans l'introduction.

TABLEAU 38 - **Effets** des 39 clones de *Poncirus trifoliata* **sur la qualité** des clémentines (moyennes sur 3 années).

	p. 100 jus		Extrait soluble		Acidité		E/A	
	moyenne 3 ans	classement	moyenne 3 ans	classement	moyenne 3 ans	classement	moyenne 3 ans	classement
23 B6c Z9	50,9	1	9,8	1	1,04	10	9,9	5
8 C7 BB57	50,2	2	9,5	6	1,03	13	9,5	25
33 B6c CC6	50,2	2	9,5	6	1,06	4	9,4	29
11 B6c BB5	50,0	4	9,4	16	0,95	36	10,3	1
34 B6c Z2	50,0	4	9,8	1	1,09	1	9,4	29
4 B6c AA3	49,9	6	9,6	5	1,02	20	9,9	5
19 C7 AA58	49,8	7	9,4	16	1,00	27	9,8	13
20 B6c Z15	49,6	8	9,4	16	0,98	33	10,2	2
32 B6c Z7	49,5	9	9,5	6	1,03	13	9,6	20
35 B6c Z21	49,5	9	9,5	6	1,03	13	9,6	20
28 C7AA39	49,4	11	9,5	6	1,06	4	9,3	34
13 B6c Z3	49,3	12	9,5	6	1,04	10	9,6	20
14 B6c AA19	49,2	13	9,3	28	0,99	31	9,9	5
5 B6a T3	49,1	14	9,4	16	1,03	13	9,7	14
24 B6c Z19	49,0	15	9,5	6	1,05	7	9,4	29
7 B6c Z17	49,0	15	9,4	16	1,01	22	9,9	5
9 B6c BB4	49,0	15	9,4	16	0,98	33	10,0	3
18 B6c BB1	48,9	18	9,3	28	0,98	33	9,9	5
6 B6c Z13	48,8	19	9,7	3	1,01	22	9,9	5
30 B6c AA7	48,8	19	9,4	16	1,05	7	9,4	29
16 B6c Z24	48,7	21	9,3	28	1,00	27	9,7	14
26 B6a V6	48,7	21	9,5	6	1,08	2	9,2	35
27 B6a T6	48,7	21	9,3	28	1,07	3	9,2	35
36 B6c Z5	48,7	21	9,3	28	1,04	10	9,4	29
2 B6c CC2	48,5	25	9,3	28	1,03	13	9,5	25
31 B6c AA18	48,5	25	9,5	6	1,03	13	9,7	14
3 B1b A2	48,4	27	9,2	36	1,00	27	9,7	14
22 C7 AA48	48,4	27	9,4	16	1,01	22	9,7	14
25 B6c Z26	48,4	27	9,7	3	1,01	22	10,0	3
29 B6c AA5	48,3	30	9,5	6	1,06	4	9,5	25
1 B6c Z1	48,2	31	9,4	16	1,03	13	9,6	20
21 B6c Z23	48,2	31	9,4	16	1,05	7	9,5	25
12 B6c BB3	48,1	33	9,4	16	0,99	31	9,9	5
17 B6c AA25	48,1	33	9,4	16	1,01	22	9,7	14
15 B6c Z25	48,0	35	9,3	28	1,02	20	9,6	20
10 C7 AA59	47,9	36	9,3	28	1,00	27	9,9	5

L'avenir nous demandera d'être plus exigeants vis-à-vis de certains caractères :

- format plus petit des arbres
- mise à fruit plus précoce
- calibre plus gros des fruits
- précocité de maturité des fruits
- résistance aux agents pathogènes
- tolérance aux nématodes.

Si une partie de l'amélioration de certains caractères est obtenue par un travail de sélection de la partie aérienne (clones de clémentinier) une autre partie sera obtenue par un travail de sélection de la partie *Poncirus trifoliata*.

Au niveau du travail réalisé, il est difficile aujourd'hui d'établir une relation étroite entre un ou des caractères botaniques et le comportement biologique des individus ou leur comportement au champ.

Notre travail de description des caractères botaniques pourra être utilisé lors de nouvelles introductions pour vérifier l'authenticité des nouveaux *Poncirus trifoliata* introduits et bien individualiser toute variation.

Nous avons pu vérifier par notre étude qu'il n'est pas certain d'obtenir la transmission fidèle des caractères par la graine de façon satisfaisante.

Cela peut être dû à des prélèvements de graines dans une population d'arbres présentant des variations internes entre individus ou dans le cas d'une sélection plus poussée lorsque nous sommes en présence d'un type, le degré de polyembryonie peut être variable d'un clone à l'autre.

Après sélection au champ, des meilleures combinaisons greffon-porte-greffe, la multiplication du clone de *Poncirus trifoliata* retenu devra se faire par voie végétative.

A l'avenir il faudra provoquer le développement de rejets sur la partie porte-greffe, prélever des greffons du clone de *Poncirus trifoliata* vérifier sa forte polyembryonie, puis constituer des parcs semenciers à partir d'arbres greffés, ou bien procéder à une multiplication végétative classique.

Après 10 ans d'observations le *Poncirus trifoliata* AA18 présente les meilleurs résultats vis-à-vis :

- de la précocité de mise à fruits
- du rendement
- du calibre des fruits
- de la bonne qualité interne des fruits
- une faible ramification en pépinière avant greffage
- de la résistance au *Phytophthora*.

Dans les années futures, une poursuite des observations des caractères botaniques nous permettra de caractériser l'ensemble des individus présents dans les collections de la Station. Il nous sera peut-être plus aisé d'établir des relations entre les caractères et le comportement de ces clones en tant que porte-greffe.

La recherche d'un porte-greffe nanisant, induisant une forte production par unité de volume de la partie greffée figure parmi les préoccupations majeures.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Monsieur L. BLONDEL, initiateur de ce programme de recherche à titre posthume avec toute la gratitude que je lui dois pour la formation que j'ai acquise à ses côtés pendant quatorze années.

Ma profonde reconnaissance à M.P. VANNIERE-DAVOUS pour son étroite collaboration pour le traitement des données et l'organisation des résultats.

Toute ma gratitude à P. VILLEMUR et P.J. CASSIN pour les conseils et les encouragements qu'ils n'ont cessé de me prodiguer tout au long de cette année pour la présentation de ce travail, ainsi qu'à M. JONARD pour avoir accepté ce mémoire en Diplôme d'Etudes Supérieures.

Je tiens à remercier tout particulièrement M. et Mme VITTORI pour leur collaboration précieuse depuis le début de ce programme de recherche.

La réalisation de ce travail a été facilitée par le réel soutien que j'ai trouvé auprès de Messieurs VOGEL, VULLIN, BRUN et VANNIERE.

Mes remerciements à M. LELIEVRE, Directeur de la SRA de San Giuliano qui m'a permis de consacrer une partie de mon temps à la réalisation de ce travail.

Des remerciements tout particulièrement à M. VINCENTI pour avoir assumé les travaux de dactylographie sans oublier tous mes collègues de la SRA.

BIBLIOGRAPHIE

BITTERS (W.P.). 1973.
Evaluation of Trifoliate orange selections as rootstocks for Washington navel and Valencia orange.
Int. Citrus Congress, vol. 1 (2), 127-131.

BLONDEL (L.) et BALESTRIERI (1954).
Méthode d'analyse des jus d'agrumes employée pour la détermination de la maturité avec son additif.
Note interne S.R.A.

BLONDEL (L.). 1959.
Le *Poncirus trifoliata* comme porte-greffe des Citrus.
Ve Congrès international de l'Agrumiculture méditerranéenne. Catane (Italie), 19-26 septembre 1959.

BLONDEL (L.). 1967.
Quelques aspects généraux du remplacement du bigaradier et de l'utilisation de porte-greffe nouveaux.
Fruits, 22 (1), 19-26.

BLONDEL (L.). 1973.
Les porte-greffe des agrumes en Corse.
Revue de la SO.MI.V.A.C., n° 68.

BLONDEL (L.). 1974.
Les porte-greffe des agrumes : le passé, le présent, l'avenir.
Communication à la Conf. sur les Virus et Mycoplasmes des Agrumes, organisée par O.E.P.P. à Palerme les 1-3 octobre 1974. Doc. polyc., S.R.A. 8 p.+ tableaux.

BLONDEL (L.). 1974.
Résistance au froid conférée aux Citrus par certains porte-greffe.
Fruits, 29 (3), 209-213.

BLONDEL (L.). 1974.
Influence des porte-greffe sur la qualité des fruits de Citrus.
Fruits, 29 (4), 285-290.

BOVE (J.M.). 1967.
Maladies à virus des Citrus dans les pays du Bassin méditerranéen.
Fruits, 22 (3), 125-140.

CASSIN (J.) *et al.* 1974.
Influence de trois porte-greffe et de la fertilisation sur la croissance, le rendement et la composition minérale des feuilles de clémentiniers en Corse.
VIIe Colloque du C.L.A.M. San Giuliano, Corse, avril 1974. C.R. publié par le C.L.A.M., Madrid, mai 1974.

CASSIN (J.), BLONDEL (L.), MARTIN-PREVEL (P.) et MARCHAL (J.). 1975.
Influence de trois porte-greffe et de la fertilisation sur la croissance, le rendement et la composition minérale des feuilles du clémentinier en Corse.
Fruits, 30 (12), 757-771.

CASSIN (J.). 1983.
Comportement des variétés d'agrumes dans les différentes régions de production.
Fruits, 39 (4), 263-276.

CHAPOT (H.). 1955.
Remarques sur la germination des pépins de Poncirus.
Fruits, 10 (10),465-468.

GUILLAUMIN (A.). 1917.
Les Citrus cultivés et sauvages.
Ed. Challamel, Paris, 75 p.

HUME (H.). 1957.
Citrus fruits.
Ed. The Macmillan Company, New York, 441 p.

INRA-Maroc. 1968.
Les agrumes au Maroc.
Collection «Techniques et productions agricoles»
Ed. INRA Rabat, 667 p.

LAVILLE (E.) et BLONDEL (L.). 1979.
Comportement de différents clones de *Poncirus trifoliata* aux attaques racinaires à *Phytophthora* sp.
Fruits, 34 (3), 175-178.

LINTS (F.). 1978.
Génétique.
Ed. Technique et documentation, Bruxelles, 580 p.

LOSSOIS (P.), VULLIN (G.) et JACQUEMOND (C.). 1977.
Recherche des effets d'un éventuel choc à la transplantation sur la croissance de jeunes plants de clémentinier greffés sur *Poncirus trifoliata*.
Fruits, 32 (12), 739-747.

MOREIRA. 1942.
Observaçoes sobre a «Tristeza» dos Citrus, ou «Podridao das radicelas».
Biologico, 8, 269-272.

NESTERENKO (G.A.). 1953.
Essai de culture des Citrus dans les régions nouvelles en Russie.
Vergers et Jard. pot. de l'URSS, IFAC Doc. Bibliog. 10
SRA San Giuliano.

NISHIURA (M.), IWAMASA (M.) et UENO (I.). 1974.
Monoembryonic trees of trifoliata orange.
Reprinted from the Bull. of the Fruit tree Research Station. (Minist. Agric. Forest.) série B (Okitsu), (1), 1-5.

OPITZ (K.W.). 1957.
Reviewing orange rootstocks in central California groves.
Citrus leaves, (3).

PENZIG. 1887.
Studi bot. sugli agrumi.
Atl., pls 13-14, 1887.
Document SRA San Giuliano.

PRALORAN (J.C.). 1971.
Les agrumes.
Ed. G.P. Maisonneuve et Larose, Paris, 565 p.

PY (C.). 1951.
La polyembryonie chez les Citrus.
Fruits, 6 (8), 321-326.

ROBERT (P.). 1947.
Les agrumes dans le monde.
IFAC - Société d'édition techniques coloniales, 555 p.

SCOTTO LA MASSESE (C.). 1978.
Participation de la Station de Recherches sur les nématodes en matière agrumicole.
Fruits, 33 (12), 857-861.

SOOST (R.K.) et CAMERON (J.W.). 1969.
Tree and fruit characters of Citrus triploids from tetraploid by diploid crosses.
Hilgardia, 39 (2), 569-579.

SPERONI et FRESSI (1939).
Podredumbre de la raicella del naranjo.
Rev. Corpor. Frutic. Argentina, n° 5, 25-31.

TANAKA (T.). 1933.
Acclimatation des Citrus hors de leur pays d'origine.
Rev. Bot. appl. et d'Agric. trop., Juin-Juil., bull. 142 et 143.

TANAKA (Y.). 1969.
Citrus rootstocks problems in Japan.
Proceed. first intern. Citrus Symposium, Riverside, janvier 1969.

TUBERIDZE (B.D.). 1969.
Caractéristiques morpho-biologiques de diverses formes sélectionnées du porte-greffe *Poncirus trifoliata*.
Subtropiceskic kul'tury, Makharadze, Georgie - (Sukua) n° 3, 144-151.

TUBERIDZE (B.D.) et KERKADZE (I.G.). 1971.
Caractéristiques morphologiques et cytogénétiques de quelques formes tétraploïdes de *Poncirus trifoliata*.
Subtropiceskie Kul'tury, Makharadze, Georgie (Sukua) n° 2, 176-183.

TUBERIDZE (B.D.). 1972.
Résultats d'un essai de qualité des porte-greffe de type vigoureux et faible du *Poncirus trifoliata*.
Subtropiceskic Kul'tury, Makharadze, Georgie (Sukua), n° 2, 171-176.

VOGEL (R.), BLONDEL (L.) et BOVE (J.M.). 1975.
Influence de l'exocortis sur le développement et la production du clémentinier greffé sur *Poncirus trifoliata*.
Fruits, 29 (5), 367-373.

VOGEL (R.) et BOVE (J.M.). 1971.
Réactions de quelques porte-greffe à l'Exocortis.
Fruits, 26 (4), 295-300.

WEBBER (H.J.) et BATCHELOR (L.D.). 1948.
The Citrus Industry.
University of Calif. press, 1948 vol. 1, 1028 p. et vol. 2,917 p.

ZIEGLER (L.W.)et WOLFE (H.S.). 1975.
Citrus growing in Florida.
The University press of Florida, Gainesville, 1975.

VULLIN (C.). 1976.
Comportement en pépinière de trois porte-greffe d'agrumes (SRA Corse).
Fruits, 31 (12), 387-390.