

# Résultats préliminaires des essais de porte-greffe d'agrumes en Côte d'Ivoire.

A. FOUQUÉ, P. FROSSARD, J. BOURDEAUT  
avec la collaboration de Z. BAMBARA, O. BAMBARA et S. BARPENTIER

RESULTATS PRELIMINAIRES DES ESSAIS DE PORTE-GREFFE  
D'AGRUMES EN COTE D'IVOIRE.

A. FOUQUÉ, P. FROSSARD, J. BOURDEAUT, Z. BAMBARA,  
O. BAMBARA et S. BARPENTIER

*Fruits*, mai 1977, vol. 32, n°5, p. 335-349.

RÉSUMÉ - Quatre ans après la mise en place, en Côte d'Ivoire, d'une étude de plusieurs porte-greffe tolérants à la Tristeza, de l'oranger 'Pineapple', du tangelo 'Orlando', du mandarinier 'Commun', du pomelo 'Marsh' et du limettier 'Mexicain', il est possible de se faire une première opinion en ce qui concerne leur comportement vis-à-vis de la gommose à *Phytophthora* et de leur influence sur la croissance et la productivité des arbres. Dans les conditions de l'expérimentation, le limettier 'Rangpur', le Rough lemon, l'oranger de semis et le mandarinier 'Cléopâtre', se sont révélés très sensibles au *Phytophthora*. Les porte-greffe les plus prometteurs sont actuellement le *Citrus volkameriana* et le citrange 'Troyer', mais les contrôles de qualité des fruits qui sont en cours pourraient donner l'avantage au premier pour la lime et au deuxième pour l'orange, le tangelo, la mandarine et le pomelo.

Jusqu'à une époque relativement récente, les agrumes cultivés en Côte d'Ivoire étaient, pour la plupart, des arbres issus de semis. Il en existe encore dans la région d'Odiéné. Puis un certain nombre d'arbres ont été greffés sur bigaradier, mais l'apparition et l'extension de la Tristeza ont condamné ce porte-greffe, exception faite pour le citronnier.

L'IRFA a produit des plants greffés sur mandarinier 'Cléopâtre' et sur limettier 'Rangpur', mais ce dernier porte-greffe a été rapidement abandonné par suite de sa sensibilité à la gommose à *Phytophthora* et il a été remplacé par le citrange 'Troyer'. Sous l'impulsion de J. CASSIN des essais ont été mis en place pour déterminer le ou les

meilleurs porte-greffe pour plusieurs espèces d'agrumes cultivées. Comme dans tous les pays tropicaux, après l'adoption de porte-greffe tolérants à la Tristeza, le problème majeur qui se pose est celui du *Phytophthora*.

La Station d'Azaguié est située à environ 45 km au nord d'Abidjan sur la route d'Adzopé, près du village d'Azaguié-Ahoua, en bordure de la forêt du Téké sur laquelle la Station a été implantée après défrichement.

## CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES

Le climat est du type sub-équatorial à quatre saisons alternées peu marquées. La «grande saison des pluies» s'étend de mars à juillet, suivie d'une «petite saison sèche» en août. Vient ensuite la «petite saison des pluies» de septembre à novembre, suivie de la «grande saison sèche» de

\* - MM. FOUQUÉ, FROSSARD, BOURDEAUT, IRFA, B.P. 1740  
Abidjan, République de Côte d'Ivoire.  
MM. BAMBARA Z., BAMBARA O. et BARPENTIER, Observateurs  
à l'IRFA Côte d'Ivoire.

décembre à février (tableaux 1 et 1 bis).

La moyenne pluviométrique annuelle pour les vingt-cinq dernières années s'établissant à 1.741,2 mm, les années 1971 à 1974 ont été déficitaires. Mais le fait le plus important a été le déficit de plus de 100 mm pendant la grande saison sèche des périodes 1970-1971 et 1974-1975.

#### Température.

La température moyenne annuelle est d'environ 26° C. Elle est très uniforme au cours de l'année, accusant un minimum au mois d'août au cours de la petite saison sèche et un maximum au début de la grande saison des pluies.

#### Hygrométrie.

Elle est élevée (variations mensuelles 77 à 83,5 p. cent) sans grandes amplitudes au cours de la journée, ni au cours de l'année. Sa variation au cours de la journée est inverse de celle de la température et son minimum se situe donc en début d'après midi, son maximum en fin de nuit.

#### Ensoleillement.

La moyenne annuelle est d'environ 1.550 heures. Il est beaucoup plus faible de juin-juillet à septembre.

### CARACTERISTIQUES PEDOLOGIQUES

Les sols où sont implantés les essais de porte-greffe sont des sols ferrallitiques fortement désaturés, formés sur un matériau schisteux, riche en filon quartzeux. (tableau 2).

D'après les standards de CHAPMAN, le calcium est limite entre 0 et 20 cm, bas entre 20 et 40 cm et déficient entre 40 et 60 cm ; le magnésium et le potassium sont bas dans tous les horizons ; l'azote optimum entre 0 et 20 cm, bas dans les autres horizons ; le phosphore extrêmement déficient dans tous les horizons.

### ESSAIS PORTE-GREFFE A AZAGUIE

Essai quadruple mis en place en avril 1972 par J. BOURDEAUT, alors chargé des études sur agrumes.

1. essai porte-greffe oranger 'Pineapple' SRA 42
2. essai porte-greffe tangelo 'Orlando' SRA 21
3. essai porte-greffe pomelo 'Marsh Seedless' SRA 8
4. essai porte-greffe mandarinier 'Commun' SRA 118

Pour chaque sous-essai trois répétitions de quatre traitements (quatre arbres par parcelle) .

- traitement 1. citrange 'Troyer'
2. *Citrus taiwanica*
  2. *Citrus volkameriana*
  4. mandarinier 'Cléopâtre'

Essai porte-greffe limettier 'Mexicain' SRA 140, mis en place en juin 1972, quatre répétitions de six traitements (neuf arbres par parcelle) :

- traitement 1. limettier de semis
2. citrange 'Troyer'
  3. *Citrus taiwanica*
  4. *Citrus volkameriana*
  5. limettier 'Rangpur'
  6. mandarinier 'Cléopâtre'

Tous ces essais sont plantés aux écartements de 7 x 7 m. La fumure a été la suivante :

Trous de plantation :

fumier 30 kg + scories 1 kg + dolomie 1 kg

âge	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
1 an	100 g	25	30	310	200
2 ans	200	50	60	620	400
3 ans	300	73	90	930	600
4 ans	400	100	120	1240	800

L'azote (sulfate d'ammoniaque) et la potasse (sulfate de potasse) sont apportés en trois fois (un tiers par épandage) en mars, juillet et octobre.

L'acide phosphorique (scories) la chaux et la magnésie (dolomie) sont apportés en août.

L'entretien est assuré par gyrobroyage entre les lignes et herbicide (paraquat) autour des arbres. Aucune irrigation n'est appliquée.

Les observations portent sur la croissance du tronc (circonférence à 5 cm au-dessous et au-dessus du point de greffe, à 30 cm de hauteur pour les limes de semis), la croissance de la frondaison (diamètre nord-sud et est-ouest), la hauteur, l'état sanitaire des arbres, la récolte (tableaux 3 à 10). A la suite des observations, nous avons établi deux coefficients :

1. un coefficient d'affinité porte-greffe-greffon en calculant le pourcentage de la circonférence du greffon par rapport à celle du porte-greffe.
2. un coefficient de forme de l'arbre en calculant le pourcentage du diamètre moyen de l'arbre par rapport à sa hauteur. Ceci permet de déterminer l'influence du porte-greffe sur la forme de l'arbre (port élevé : pourcentage faible ; port en boule : pourcentage aux environs de 100 et port étalé : pourcentage supérieur à 100). Dans les tableaux de comparaison des accroissements, la valeur corrigée est calculée en donnant le coefficient 100 à la valeur la plus faible de la première mesure.

Un examen détaillé de chaque arbre a permis de classer une anomalie selon son intensité. Il s'agit de fentes d'écorce, en général peu profondes, qui se produisent sur le porte-

TABLEAU I - Station d'Azaguié - Climatologie.

	Pluviométrie		Evaporation Piche (mm)		Températures moyennes (°C)			ensoleillement en heures et dixièmes	
	mm	nombre jours	jour	mois	mini	maxi	moy.	jour	mois
janvier	28,4	1,9	1,5	46,8	20,7	31,6	25,8	5,2	149,0
février	68,6	5	1,8	49	21,9	32,1	27,0	5,4	151,8
mars	135,5	8,9	1,8	53,6	22,1	32,2	27,1	5,2	165,0
avril	158,9	9,8	1,6	49	22,1	31,9	27,0	5,3	160,1
mai	207,5	13,3	1,4	44,4	22,2	31,1	26,6	5,3	165,3
juin	367,6	18,9	1	30	21,7	29,1	25,4	3,3	100,3
juillet	182,7	11,9	1,2	37,7	20,9	27,8	24,4	3,1	96,8
août	37,5	7,6	1,2	36,7	21,0	27,3	24,1	2,1	65,9
septembre	116,8	11	1,3	39,2	21,2	28,1	24,7	2,6	78,4
octobre	197,8	13,6	1,3	40,3	21,6	29,6	25,6	4,0	123,5
novembre	177,6	11,7	1,2	37,2	21,4	30,7	26,0	5,1	152,8
décembre	62,3	6,1	1,1	34,6	21,1	30,1	25,6	4,3	133,5
total :	1741,2	119,7		498,5					1542,4
moyenne :			1,4		21,5	30,1	25,8	4,2	

TABLEAU 1 bis - Station d'Azaguié - Pluviométrie (mm).

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
janvier	34,3	0	8,1	7,4	50,6	0	0
février	141,5	40,6	65,5	119,4	28,9	20,6	134,7
mars	100,4	136,5	108,5	100,4	260,4	102,4	209,5
avril	277,2	169,0	192,6	86,6	138,5	183,5	227,0
mai	202,7	194,9	209,0	48,1	149,4	234,3	330,1
juin	335,2	285,1	266,1	435,4	388,5	226,2	320,0
juillet	88,1	121,5	127,4	105,4	121,3	280,2	81,1
août	5,9	48,6	16,3	56,2	72,2	17,1	14,0
septembre	103,1	80,2	37,6	236,2	114,4	141,9	
octobre	140,5	133,8	189,5	215,4	174,8	168,7	
novembre	164,9	125,6	93,7	176,9	120,0	264,0	
décembre	12,5	165,2	57,8	115,7	32,1	99,6	
total :	1606,3	1501	1372,1	1703,1	1651,1	1738,5	

greffe ou sur le porte-greffe et le greffon, causées, peut être, par des périodes de croissance très actives.

Ce même examen a montré que dans les conditions pédo-climatiques d'Azaguié, les «cannelures» induites par le *Poncirus trifoliata* et la plupart de ses hybrides (citrange 'Troyer') étaient relativement importantes (tableau 11).

C'est sur le *Citrus taiwanica* que s'observe le plus grand nombre de fentes (56 p. cent fentes fortes et 4 p. cent fentes faibles).

C'est le mandarinier 'Commun', qui est le plus sensible aux «cannelures» (fortes 29 p. cent, faibles 23 p. cent), suivi du tangelo 'Orlando' (27 et 10 p. cent). Pour les fentes, ce

sont le tangelo 'Orlando' (33 et 17 p. cent) et l'oranger 'Pineapple' (33 et 15 p. cent) qui en présentent le plus.

#### ESSAI LIMETTIER

Conclusions provisoires (tableaux 12 et 13).

Une première remarque (valable pour tous les essais de porte-greffe) s'impose : celle de l'hétérogénéité des plants selon les porte-greffe au moment de la plantation. Mais cette dernière est faite avec des plants du même âge et la croissance des porte-greffe est loin d'être identique. Par exemple, pour des semis âgés de six mois dont les plantules

TABLEAU 2 - Station d'Azaguié - Caractères physico-chimiques des sols.

Profondeur →	0-20 cm	20-40 cm	40-60 cm
<b>Caractéristiques granulométriques :</b>			
terre total gravier p. cent	9	34	47
terre (2 mm) : argile p. cent	16	18	21
limon p. cent	4	4	5
limon grossier p. cent	16	16	14
sable fin p. cent	27	23	21
sable grossier p. cent	34	35	36
<b>Caractéristiques chimiques :</b>			
éléments organiques :			
carbone total p. cent	1,4	0,6	0,5
M.O. total p. cent	2,5	1,0	0,8
N total p. cent	1,1	0,4	0,3
C/N	13		
complexe absorbant :			
Ca éch. meq p. cent	2,9	1,1	0,8
Mg	0,7	0,4	0,3
K	0,1	0,05	0,05
somme des cations	3,8	1,5	1,2
capacité de fixation meq p. cent	5,8	4,4	3,6
coefficient de saturation	65	34	33
pH (pâte saturé)	5,1	5,0	4,9
phosphore assimilable P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> p. cent	0	0	0

TABLEAU 3 - Oranger 'Pineapple' - Mensurations

années	circonférences en mm										coefficient d'affinité en p. cent				
	porte-greffe					greffons					d'affinité en p. cent				
	72	73	74	75	76	72	73	74	75	76	72	73	74	75	76
citrange 'Troyer'	56	142	262	349	405	40	111	204	266	317	71	78	78	76	78
<i>C. taiwanica</i>	65	139	252	332	393	49	113	202	252	302	75	81	80	76	77
<i>C. volkameriana</i>	62	149	265	345	406	48	126	223	283	362	77	84	84	82	89
mand. 'Cléopâtre'	51	116	221	306	371	33	193	188	264	333	65	89	85	86	89

années	hauteur (cm)					frondaison (cm)				coefficient de forme en p. cent			
	72	73	74	75	76	73	74	75	76	73	74	75	76
citrange 'Troyer'	99	165	230	286	301	82	140	204	254	49	61	71	84
<i>C. taiwanica</i>	125	169	233	273	299	82	143	217	265	48	61	79	88
<i>C. volkameriana</i>	116	188	264	302	328	99	166	235	292	52	63	78	89
mand. 'Cléopâtre'	86	164	239	285	302	76	136	228	281	46	57	80	93

**Récolte (kg/arbre)**

années	74	75	total
citrange 'Troyer'	11,3	37,2	48,5
<i>C. taiwanica</i>	12,2	27,5	39,7
<i>C. volkameriana</i>	21,4	45,0	66,4
mand. 'Cléopâtre'	2,7	46,1	48,8

TABLEAU 4 - ORANGER 'PINEAPPLE' - Comparaison des accroissements.

	porte-greffe						greffons					
	valeur réelle (mm)			valeur corrigée			valeur réelle (mm)			valeur corrigée		
	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.
citrange 'Troyer'	56	405	349	110	796	686	40	317	277	121	959	838
<i>C. taiwanica</i>	65	393	328	127	768	641	49	302	253	148	912	764
<i>C. volkameriana</i>	62	406	336	121	792	671	48	362	314	145	1093	948
mand. 'Cléopâtre'	51	371	321	100	727	627	33	333	300	100	1009	909
	hauteur (cm)						frondaison (cm)					
	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.
	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.
citrange 'Troyer'	99	301	202	115	350	235	82	254	172	108	334	226
<i>C. taiwanica</i>	125	299	174	145	347	202	82	265	183	108	348	240
<i>C. volkameriana</i>	116	328	212	135	381	246	99	292	193	130	383	253
mand. 'Cléopâtre'	86	302	216	100	351	251	76	281	205	100	370	270

TABLEAU 5 - TANGELO 'ORLANDO' - Mensurations.

	circonférences en mm										coefficient d'affinité en p. cent				
	porte-greffe					greffons					1972	1973	1974	1975	1976
	1972	1973	1974	1975	1976	1972	1973	1974	1975	1976					
citrange 'Troyer'	51	151	278	387	480	35	109	205	295	362	68	72	74	76	75
<i>C. taiwanica</i>	59	143	265	352	438	40	110	198	264	333	68	77	75	75	76
<i>C. volkameriana</i>	67	164	274	360	438	48	132	225	301	371	71	80	82	83	85
mand. 'Cléopâtre'	44	127	238	318	394	30	110	211	283	347	68	86	88	89	88
	hauteur (cm)					frondaison (cm)				coefficient de forme en %					
	1972	1973	1974	1975	1976	1973	1974	1975	1976	1973	1974	1975	1976		
	1972	1973	1974	1975	1976	1973	1974	1975	1976	1973	1974	1975	1976		
citrange 'Troyer'	100	181	267	313	344	113	211	268	319	62	69	85	93		
<i>C. taiwanica</i>	109	165	241	282	312	108	194	243	305	65	80	86	98		
<i>C. volkameriana</i>	126	193	278	316	350	119	232	296	355	61	83	93	101		
mand. 'Cléopâtre'	93	188	267	297	320	110	220	268	317	58	82	96	99		
	récolte (kg/arbre)														
	1974	1975	total	1974	1975	total	1974	1975	total	1974	1975	total			
	1974	1975	total	1974	1975	total	1974	1975	total	1974	1975	total			
citrange 'Troyer'	0	37,5	37,5	0	37,5	37,5	0	37,5	37,5	0	37,5	37,5			
<i>C. taiwanica</i>	0,1	26,3	26,4	0,1	26,3	26,4	0,1	26,3	26,4	0,1	26,3	26,4			
<i>C. volkameriana</i>	2,1	70,4	72,5	2,1	70,4	72,5	2,1	70,4	72,5	2,1	70,4	72,5			
mand. 'Cléopâtre'	0	52,5	52,5	0	52,5	52,5	0	52,5	52,5	0	52,5	52,5			



Photo 1. Oranger sur Citrange Troyer.



Photo 2. Tangelo sur Citrange Troyer.



Photo 3. Mandarinier sur Citrange Troyer.

Photo 4. Pomelo sur Citrange Troyer.

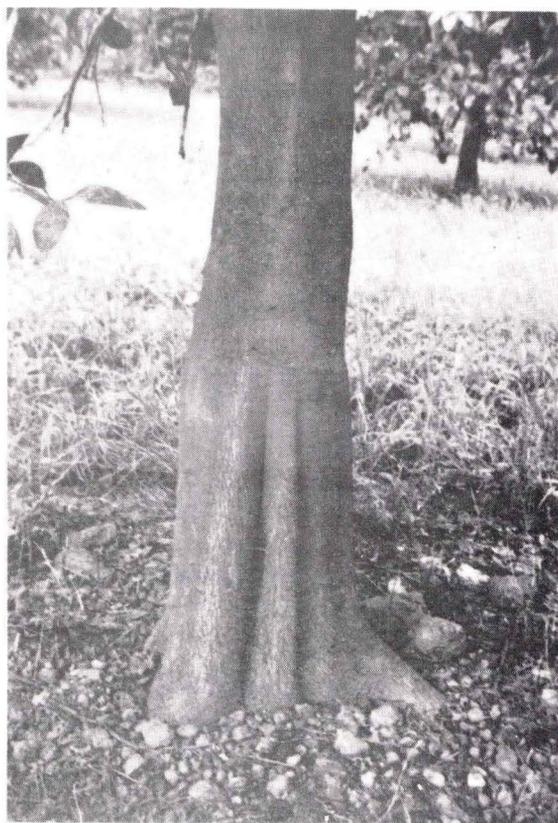


Photo 5. Oranger sur *Citrus taiwanica*.

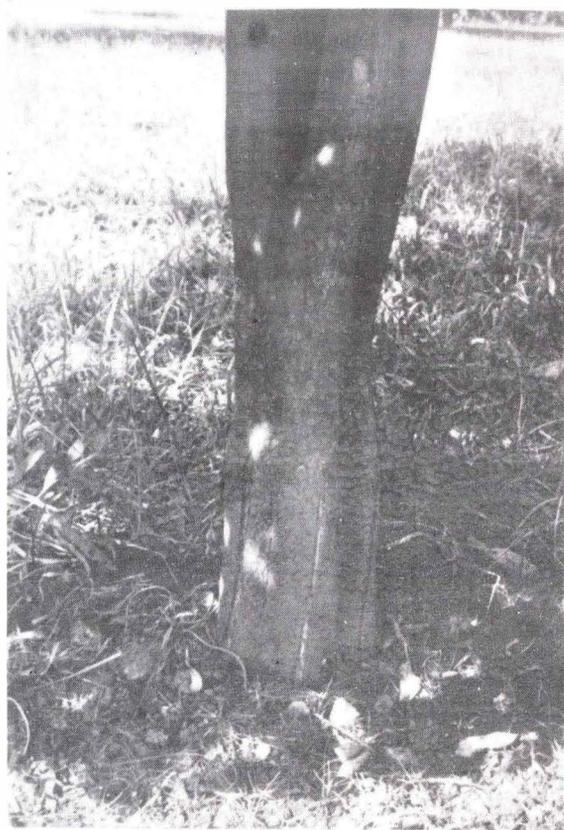


Photo 6. Tangelo sur *Citrus taiwanica*.



TABLEAU 6 - TANGELO 'ORLANDO' - Comparaison des accroissements.

	porte-greffe						greffons					
	valeur réelle (mm)			valeur corrigée			valeur réelle (mm)			valeur corrigée		
	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.
citrange 'Troyer'	51	480	429	116	1092	976	35	362	327	117	1206	1089
<i>C. taiwanica</i>	59	438	379	134	995	861	40	333	293	133	1095	962
<i>C. volkameriana</i>	67	438	371	152	993	841	48	372	324	160	1240	1080
mand. 'Cléopâtre'	44	394	350	100	895	795	30	342	312	100	1140	1040
	hauteur (cm)						frondaison (cm)					
citrange 'Troyer'	100	344	244	107	370	263	113	319	206	106	296	191
<i>C. taiwanica</i>	109	312	203	117	335	218	108	305	197	100	282	182
<i>C. volkameriana</i>	126	350	224	135	375	240	119	355	236	110	328	218
mand. 'Cléopâtre'	93	320	227	100	344	244	110	317	207	102	294	192

TABLEAU 7 - MANDARINIER 'COMMUN' - Mensurations.

	circonférences en mm										coefficient d'affinité en p. cent				
	porte-greffe					greffons					1972	1973	1974	1975	1976
	1972	1973	1974	1975	1976	1972	1973	1974	1975	1976					
citrange 'Troyer'	56	169	293	376	446	37	115	196	272	323	66	68	67	72	72
<i>C. taiwanica</i>	63	118	227	316	394	42	83	158	229	289	66	70	69	72	73
<i>C. volkameriana</i>	70	159	259	336	407	48	12	207	275	334	68	78	80	82	82
mand. 'Cléopâtre'	45	113	223	293	362	25	97	181	250	304	55	79	81	85	84
	hauteur (cm)					frondaison (cm)				coefficient de forme en %					
	1972	1973	1974	1975	1976	1973	1974	1975	1976	1973	1974	1975	1976		
citrange 'Troyer'	115	204	297	316	344	109	190	242	277	53	64	76	80		
<i>C. taiwanica</i>	117	153	239	272	289	76	151	209	266	49	63	77	92		
<i>C. volkameriana</i>	137	201	280	304	322	104	200	258	304	52	71	85	94		
mand. 'Cléopâtre'	92	189	274	287	301	98	170	240	283	52	62	83	94		
	récolte (kg/arbre)														
	1974	1975	total												
citrange 'Troyer'	0,8	58,0	58,8												
<i>C. taiwanica</i>	0,9	18,8	19,7												
<i>C. volkameriana</i>	0,2	42,6	42,8												
mand. 'Cléopâtre'	1,5	22,4	23,9												

ont été repiquées à quatre mois, les hauteurs obtenues sont celles indiquées au tableau 14.

Les plants n'ont donc pas la même taille au départ, mais ils ont le même âge.

#### ORANGER 'PINEAPPLE'

A quatre ans, c'est le *Citrus volkameriana*, suivi de près

par le mandarinier 'Cléopâtre' qui donne les meilleurs résultats de croissance, d'affinité, de forme de l'arbre et de rendements. La récolte des six premiers mois de 1976 confirme le classement du total des deux récoltes précédentes dans l'ordre décroissant : *Citrus volkameriana*, mandarinier 'Cléopâtre', citrange 'Troyer' et *Citrus taiwanica*. Le citrange 'Troyer' se classe en troisième position. Il faut signaler sa tendance, qui se confirme avec les autres espèces, à donner des arbres à port plus ou moins érigé tandis que le *Citrus volkameriana*, au contraire, donne des arbres à port plus ou moins en boule.

TABLEAU 8 - MANDARINIER 'COMMUN' - Comparaison des accroissements.

	porte-greffe						greffons					
	valeur réelle (mm)			valeur corrigée			valeur réelle (mm)			valeur corrigée		
	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.
citrange 'Troyer'	56	446	390	124	987	863	37	323	286	148	1292	1144
<i>C. taiwanica</i>	63	394	331	140	875	735	42	289	247	168	1156	988
<i>C. volkameriana</i>	70	407	337	155	901	746	48	334	286	192	1336	1144
mand. 'Cléopâtre'	45	362	317	100	804	704	25	304	279	100	1216	1116
	hauteur (cm)						frondaison (cm)					
	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.
	115	344	229	125	374	249	109	277	168	143	363	220
<i>C. taiwanica</i>	117	289	172	127	314	187	76	266	190	100	350	250
<i>C. volkameriana</i>	137	322	185	149	350	201	104	304	200	137	400	263
mand. 'Cléopâtre'	92	301	209	100	327	227	98	283	185	129	372	243

TABLEAU 9 - POMELO 'MARSH' - Mensurations.

	circonférences en mm										coefficient d'affinité en p. cent				
	porte-greffe					greffons					1972	1973	1974	1975	1976
	1972	1973	1974	1975	1976	1972	1973	1974	1975	1976					
citrange 'Troyer'	60	162	292	403	491	44	124	231	324	396	73	76	79	80	80
<i>C. taiwanica</i>	69	117	233	336	440	54	94	184	262	353	78	80	79	78	80
<i>C. volkameriana</i>	64	151	259	349	434	47	134	231	316	398	73	89	89	90	92
mand. 'Cléopâtre'	49	128	242	321	391	39	121	224	288	360	79	94	92	90	92
	hauteur (cm)					frondaison (cm)				coefficient de forme en %					
	1972	1973	1974	1975	1976	1973	1974	1975	1976	1973	1974	1975	1976		
	102	183	280	320	320	99	204	266	320	54	73	83	89		
<i>C. taiwanica</i>	126	148	226	278	324	69	172	242	308	46	76	87	95		
<i>C. volkameriana</i>	133	192	272	303	342	103	200	274	329	53	73	90	96		
mand. 'Cléopâtre'	105	197	264	289	318	93	187	245	301	47	71	85	94		
récolte (kg/arbre)															
	1974	1975	total												
citrange 'Troyer'	0,1	35,8	35,9												
<i>C. taiwanica</i>	0	9,0	9,0												
<i>C. volkameriana</i>	2,6	49,8	52,4												
mand. 'Cléopâtre'	0	27,0	27,0												

TABLEAU 10 - POMELO 'MARSH' - Comparaison des accroissements.

	porte-greffe						greffons					
	valeur réelle (mm)			valeur corrigée			valeur réelle (mm)			valeur corrigée		
	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.
citrange 'Troyer'	60	491	431	122	998	876	44	396	352	113	1017	904
<i>C. taiwanica</i>	69	440	371	141	899	758	54	353	299	138	902	764
<i>C. volkameriana</i>	64	434	370	131	886	755	47	398	351	121	1020	899
mand. 'Cléopâtre'	49	391	342	100	798	698	39	360	321	100	923	823
	hauteur (cm)						frondaison (cm)					
	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.
	102	360	258	100	353	253	99	320	221	143	462	319
<i>C. taiwanica</i>	126	324	198	124	321	197	69	308	239	100	446	346
<i>C. volkameriana</i>	133	342	209	130	334	204	103	329	226	149	476	327
mand. 'Cléopâtre'	105	318	213	103	312	209	99	301	202	143	435	292

TABLEAU 11 - «Cannelures» et fentes.

porte-greffe	essence	nombre d'arbres	cannelures		fentes	
			forte	faibles	fortes	faibles
citrange 'Troyer'	oranger 'Pineapple'	12	3	6	3	
	tangelo 'Orlando'	12	11		3	2
	mandarinier 'Commun'	12	11	1	1	1
	pomelo 'Marsh'	12	10	1	1	4
		48	35(73%)	8(17%)	8(17%)	7(15%)
<i>C. taiwanica</i>	oranger 'Pineapple'	12			12	
	tangelo 'Orlando'	12		3	8	
	mandarinier 'Commun'	12		6	3	
	pomelo 'Marsh'	12			4	2
		48		9(19%)	27(56%)	2(4 %)
<i>C. volkameriana</i>	oranger 'Pineapple'	12		1		3
	tangelo 'Orlando'	12			5	5
	mandarinier 'Commun'	12	1			1
	pomelo 'Marsh'	12		3	1	
		48	1(2%)	4(8%)	6(13%)	9(19%)
mand. 'Cléopâtre'	oranger 'Pineapple'	12		1	1	4
	tangelo 'Orlando'	12	2	2		1
	mandarinier 'Commun'	12	2	4		2
	pomelo 'Marsh'	12			3	1
		48	4(8%)	7(15%)	4(8%)	8(17%)
	oranger 'Pineapple'	48	3	8	16	7
	tangelo 'Orlando'	48	13	5	16	8
	mandarinier 'Commun'	48	14	11	4	4
	pomelo 'Marsh'	48	10	4	9	7

## TANGELO 'ORLANDO'

Le citrange 'Troyer' vient nettement en tête pour la croissance, suivi du *Citrus volkameriana*, mais ce sont le *Citrus volkameriana* et le mandarinier 'Cléopâtre' qui présentent les meilleures affinité et forme d'arbre. Le *Citrus volkameriana* est en tête pour le total des deux premières récoltes, avance augmentée par la récolte des six premiers mois de 1976. Il distance nettement le mandarinier 'Cléopâtre', qui précède le citrange 'Troyer'.

## MANDARINIER 'COMMUN'

La croissance avec citrange 'Troyer' et *Citrus volkameriana* est à peu près identique ; pour l'affinité et la forme de l'arbre, ce sont le mandarinier 'Cléopâtre' et le *Citrus volkameriana* qui donnent les meilleurs résultats. Le citrange 'Troyer' a le plus fort rendement sur le total des deux premières récoltes, mais après les six premiers mois de 1976 le *Citrus volkameriana* le dépasse très légèrement.

## POMELO 'MARSH'

Le citrange 'Troyer' arrive encore en tête pour la croissance, suivi du *Citrus volkameriana* ; mais, là encore, ce dernier reprend l'avantage tant pour l'affinité que la forme de l'arbre et la récolte des deux premières années. Pour les six premiers mois de 1976, la récolte des deux porte-greffe est identique.

## LIMETTIER 'MEXICAIN'

Les limes de semis sont très handicapées par la Tristeza puisque sur 36 pieds, 7 sont morts et 10 sont très fortement atteints. Il n'est donc pas possible d'en tenir compte dans un classement.

Pour la croissance, citrange 'Troyer', *Citrus taiwanica*, *Citrus volkameriana* et limettier 'Rangpur' ont des performances à peu près identiques, bien qu'en ordre pratiquement inversé entre la croissance du tronc et le développement de la frondaison. Seul, le mandarinier 'Cléopâtre' à des

TABLEAU 12 - LIMETTIER 'MEXICAIN' - Mensurations

	circonférences en mm										coefficient d'affinité en p. cent				
	porte-greffe					greffons									
	1972	1973	1974	1975	1976	1972	1973	1974	1975	1976					
semis						38	74	133	189	222					
citrange 'Troyer'	63	125	223	312	391	42	83	159	228	289	66	66	71	73	74
<i>C. taiwanica</i>	60	123	229	323	402	43	92	176	254	314	71	75	77	78	78
<i>C. volkameriana</i>	66	153	249	327	387	46	114	186	265	317	68	74	79	81	82
lime 'Rangpur'	48	110	212	298	365	29	83	168	246	303	60	75	79	82	83
mand. 'Cléopâtre'	48	102	196	279	358	29	71	139	212	267	59	69	71	76	75

	hauteur (cm)					frondaison (cm)					coefficient de forme en p. cent				
	1972	1973	1974	1975	1976	1972	1973	1974	1975	1976	1972	1973	1974	1975	1976
	semis	94	117	142	185	211	71	102	133	194	246	75	87	93	105
citrange 'Troyer'	111	132	167	227	265	75	111	154	249	324	67	84	92	109	122
<i>C. taiwanica</i>	105	134	173	244	285	70	112	160	257	337	66	83	92	115	118
<i>C. volkameriana</i>	114	155	196	245	275	77	148	187	293	357	67	95	95	119	130
lime 'Rangpur'	80	117	161	239	284	51	112	160	259	342	64	96	99	108	120
mand. 'Cléopâtre'	82	112	150	208	256	57	103	154	238	308	69	92	102	114	120

	récolte (kg/arbre)				
	1973	1974	1975	total	
semis	0	2,7	4,6	6,3	arbres les moins atteints de Tristeza
	0	2,7	7,2	9,9	
citrange 'Troyer'	1,2	12,4	14,1	27,7	
<i>C. taiwanica</i>	1,0	9,8	14,2	25,0	
<i>C. volkameriana</i>	3,5	24,9	14,1	42,5	
lime 'Rangpur'	1,9	15,4	15,4	32,7	
mand. 'Cléopâtre'	0,1	3,2	4,8	8,1	

TABLEAU 13 - LIMETTIER 'MEXICAIN' - Comparaison des accroissements.

	porte-greffe						greffons					
	valeur réelle (mm)			valeur corrigée			valeur réelle (mm)			valeur corrigée		
	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.	1972	1976	diff.
semis												
citrange 'Troyer'	63	391	328	166	1030	984	42	289	247	145	998	853
<i>C. taiwanica</i>	60	402	342	158	1058	900	43	314	271	148	1080	932
<i>C. volkameriana</i>	66	387	321	174	1018	844	46	317	271	159	1095	936
lime 'Rangpur'	48	365	317	126	958	832	29	303	274	100	1045	945
mand. 'Cléopâtre'	48	358	310	126	940	814	29	267	238	100	921	821

	hauteur (cm)						frondaison (cm)					
	1972	1973	1974	1975	1976	1976	1972	1973	1974	1975	1976	1976
semis	94	211	117	117	264	147	71	246	171	139	481	342
citrange 'Troyer'	111	265	154	139	332	193	75	324	249	147	635	488
<i>C. taiwanica</i>	105	285	180	131	355	224	70	337	267	137	659	522
<i>C. volkameriana</i>	114	275	161	142	344	202	77	357	280	151	700	549
lime 'Rangpur'	80	284	204	100	355	255	51	342	291	100	670	570
mand. 'Cléopâtre'	82	256	218	102	320	218	57	308	251	112	605	493

TABLEAU 14 - Croissance (cm) des semis de six mois.

	citrange 'Troyer'	<i>Citrus</i> <i>taiwanica</i>	mandarinier 'Cléopâtre'	limettier 'Rangpur'	tangelo 'Orlando'
moyenne (cm)	31,1	40,2	25,7	28,3	19,2
% classe de taille					
0-15 cm	-	-	2	6	24
16-25	28	4	25	38	64
26-35	38	34	36	32	12
36-45	34	38	10	20	-
46-55	-	12	-	4	-
56-65	-	12	-	-	-

TABLEAU 15 - Pourcentage de mortalité d'agrumes de semis.

	9/6/1972	15/6/1973	15/6/1974	15/9/1974
1. <i>Citrus macrophylla</i>				
2. <i>Citrus volkameriana</i>				
3. <i>Citrus taiwanica</i>				
4. citrange 'Troyer'				
5. citrange 'Carizzo'				
6. oranger 'Hamlin'		12,5	27,8	27,8
7. pomelo 'Marsh'		1,4	1,4	1,4
8. mandarinier 'Cléo' AZA				
9. mandarinier 'Cléo' USA			2,8	2,8
10. limettier 'Rangpur'			20,8	40,3
11. bigaradier AZA				
12. tangelo 'Orlando'				
13. limettier 'Mexicain'				
14. Rough lemon		15,3	38,9	45,8
15. bigaradier 'Corse'			1,4	1,4

TABLEAU 16 - Gommose : pourcentage de mortalité d'agrumes de semis

	nombre arbres ap. éclaircie	19/6/75	9/9/75	6/1/76	6/4/76	6/7/76
1. <i>Citrus macrophylla</i>	36					0
2. <i>Citrus volkameriana</i>	36					0
3. <i>Citrus taiwanica</i>	36					0
4. citrange 'Troyer'	36					0
5. citrange 'Carrizo'	35					0
6. oranger 'Hamlin'	25	16,0	24,0	32,0	36,0	36,0
7. pomelo 'Marsh'	36					
8. mand. 'Cléopâtre' AZA	36					0
9. mand. 'Cléopâtre' USA	35	2,8	2,8	8,6	11,4	11,4
10. limettier 'Rangpur'	19	52,6	52,6	63,1	68,4	73,7
11. bigaradier AZA	36					0
12. tangelo 'Orlando'	35					0
13. limettier 'Mexicain'	35	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
14. Rough lemon	18	33,3	38,9	38,9	61,1	66,7
15. bigaradier 'Corse'	35					0

TABLEAU 17 - État des agrumes de semis au point de vue gommose.

en pourcentage	nombre d'arbres	morts	mourants	attaque gommose		apparemment	
				forte	moyenne	faible	sain
1. <i>Citrus macrophylla</i>	36					8,3	91,7
2. <i>Citrus volkameriana</i>	36			5,6	8,3	25,0	61,1
3. <i>Citrus taiwanica</i>	36			13,9	25,0	27,8	33,3
4. citrange 'Troyer'	36						100,0
5. citrange 'Carrizo'	35					2,8	97,2
6. oranger 'Hamlin'	25	36,0	24,0	4,0	12,0	16,0	8,0
7. pomelo 'Marsh'	36		2,8	11,1	13,9	22,2	50,0
8. mand. 'Cléopâtre' AZA	36		13,9	11,1	16,7	30,5	27,8
9. mand. 'Cléopâtre' USA	35	11,4	14,3	11,4	14,3	20,0	28,6
10. limettier 'Rangpur'	19	73,7	10,5	5,3	5,3		5,2
11. bigaradier 'AZA'	36			2,8	16,7	13,9	66,6
12. tangelo 'Orlando'	35		2,8				97,2
13. limettier 'Mexicain'	35	2,8			11,4	14,3	74,3
14. Rough lemon	18	66,7	5,6	5,6	5,5	11,1	5,5
15. bigaradier 'Corse'	35			5,7	8,6	22,9	62,8

résultats inférieurs. Pour l'affinité et la forme de l'arbre, *Citrus volkameriana* et limettier 'Rangpur' sont en tête, à peu près à égalité. Les six premiers mois de récolte de 1976 confirment la place des deux premiers dans le classement pour le rendement : *Citrus volkameriana* suivi du limettier 'Rangpur'. Citrange 'Troyer' perd la troisième place au profit de *Citrus taiwanica*.

En tenant compte de tous les facteurs étudiés, le classement des porte-greffe expérimentés peut être établi de la manière suivante, par espèce :

- oranger 'Pineapple' : 1. *Citrus volkameriana*  
2. mandarinier 'Cléopâtre'  
3. citrange 'Troyer'  
4. *Citrus taiwanica*
- tangelo 'Orlando' 1. *Citrus volkameriana*  
2. mandarinier 'Cléopâtre'  
3. citrange 'Troyer'  
4. *Citrus taiwanica*
- mandarinier 'Commun' 2. citrange 'Troyer' et  
*Citrus volkameriana*  
3. mandarinier 'Cléopâtre'  
4. *Citrus taiwanica*
- pomelo 'Marsh' 1. *Citrus volkameriana*  
2. citrange 'Troyer'  
3. mandarinier 'Cléopâtre'  
4. *Citrus taiwanica*
- limettier 'Mexicain' 1. *Citrus volkameriana*  
2. limettier 'Rangpur'  
3. citrange 'Troyer' et  
*Citrus taiwanica*  
5. mandarinier 'Cléopâtre'

Dans ce dernier classement, il n'est pas tenu compte de la

gommose qui ferait rétrograder le limettier 'Rangpur' à cause de sa sensibilité à cette maladie.

Les principaux facteurs intervenant dans le choix d'un porte-greffe sont :

1. sa tolérance à la Tristeza
2. sa résistance à la gommose à *Phytophthora*
3. son influence sur la croissance et la productivité de la plante
4. son influence sur la qualité des fruits (qui peut être très marquée).

Cette nouvelle génération est tolérante à la Tristeza, mais la gommose fait condamner le mandarinier 'Cléopâtre', comme elle avait fait condamner le limettier 'Rangpur' et le Rough lemon.

Ce n'est que dans deux ou trois ans que l'on aura une idée plus exacte de l'influence de ces porte-greffe sur la croissance et la productivité des différentes variétés et des études sont actuellement en cours, en Côte d'Ivoire, pour déterminer leur influence sur la qualité des fruits.

#### PROBLÈME DE LA GOMMOSE A PHYTOPHTHORA

En 1971, un essai a été mis en place pour comparer la résistance de quinze espèces, variétés ou hybrides de *Citrus* issus de semis. Chacun comportait soixante-douze arbres répartis deux par deux dans trente-six blocs complets ; les écartements étaient de 1 x 2 m. La plantation s'est faite en trois temps : le 28/7/71 les numéros 1 à 11, le 17/11/72 les numéros 12 et 13 et enfin le 6/6/72 les numéros 14 et 15. A partir du 15/9/72, on note tous les trois mois de 0 (sain) à 4 (mort) l'état des collets et la chlorose du feuillage.

TABLEAU 18 - Surface moyenne en cm<sup>2</sup> des lésions trois mois après inoculation.

N°	nom	Scm <sup>2</sup>	N°	nom	Scm <sup>2</sup>
4	citrange 'Troyer'	1,64	15	bigaradier Corse	5,88
5	citrange 'Carrizo'	1,69	9	'Cléopâtre' USA	6,24
12	tangelo 'Orlando'	2,18	13	limettier mexicain	7,08
1	<i>Citrus macrophylla</i>	2,33	3	<i>C. taiwanica</i>	7,14
7	pomelo 'Marsh'	3,79	11	bigaradier Azaguié	7,32
8	'Cléopâtre' Azaguié	5,16	2	<i>C. volkameriana</i>	8,72

p.p.d.s. 5 % = 1,82

Dès le mois de décembre 1972, deux numéros se distinguent l'oranger 'Hamlin' n° 6 avec 36 p. cent d'arbres atteints un an et demi après plantation et le 'Rough lemon' n°14 avec 30 p. cent d'attaques, certaines après seulement six mois de plantation. Dans les autres numéros, le nombre de cas est très faible ou nul. En février 1974, la situation s'est fortement aggravée. Le limettier 'Rangpur' rejoint le groupe des plus sensibles avec 68 p. cent d'arbres atteints avec certitude. On observe déjà 22 p. cent de mortalité chez l'oranger 'Hamlin' et le 'Rough lemon'. L'évolution de la situation jusqu'au 15/9/74 est donnée dans le tableau 15. Après cette observation, on a supprimé un arbre sur deux. L'évolution ultérieure des pourcentages cumulés de mortalité est donné dans le tableau 16. Enfin le tableau 17 donne le détail des observations faites au 6/7/76, soit cinq ans après la mise en place de l'essai. Oranger 'Hamlin', 'Rough lemon' et limettier 'Rangpur' sont très sensibles. Le mandarinier 'Cléopâtre' USA est nettement plus sensible que l'origine Côte d'Ivoire. On trouve ensuite pomelo 'Marsh', *C. taiwanica*, *C. volkameriana* et les deux bigaradiers dans un groupe assez sensible. Les plus tolérants sont le tangelo 'Orlando' et les citranges 'Troyer' et 'Carrizo'. *C. macrophylla* est également très résistant ; le limettier mexicain est assez sensible mais ces deux espèces sont à écarter à cause de leur sensibilité extrême à la Tristeza.

Pour compléter ces observations, en juillet 1974 environ vingt arbres (destinés à être supprimés en septembre) ont été inoculés : blessure d'environ 0,8 cm<sup>2</sup> à 10 cm du sol et dépôt d'un disque de culture de *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* protégé par un ruban adhésif pour éviter une dessiccation trop rapide. Trois mois plus tard, on constate tout d'abord que les blessures stériles sont complètement cicatrisées. Par contre, toutes les inoculations ont été positives. elles ont entraîné la formation de lésions par pourriture de l'écorce, de forme ovale très allongée dans le sens du tronc.

Ayant mesuré la longueur et la largeur, on a pu calculer les surfaces moyennes qui sont données dans le tableau 18.

Les données manquent pour les trois espèces les plus sensibles faute d'arbres inoculables. Il apparaît donc que toute blessure peut être une porte d'entrée pour le

*Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*, qui est capable d'envahir l'écorce de toutes les espèces, variétés et hybrides comparés. Mais la cicatrisation intervient plus ou moins rapidement. Les lésions sont limitées dans le cas des citranges, du tangelo et même du pomelo ou, au contraire, s'étendent. Le pomelo est un cas intéressant. Au cours des cinq ans, on a observé de nombreuses attaques qui ont guéri rapidement. Effectivement, les lésions résultant des inoculations se sont peu étendues et n'ont entraîné qu'une mortalité très faible. Cette variété est en fin de compte plus tolérante que les mandariniers 'Cléopâtre' dans les conditions d'Azaguié.

Les résultats obtenus ne sont pas absolus. Il est en effet certain que la sensibilité du porte-greffe est influencée par le scion qu'il porte. KLOTZ et al. (1958 - 1967) ont montré que des porte-greffe oranges doux étaient plus sensibles lorsque le scion était un citronnier 'Lisbonne' que lorsqu'il était un oranger 'Valencia'. De même sur la station d'Azaguié dans les essais porte-greffe décrits plus haut, on a remarqué des attaques non négligeables sur les citranges 'Troyer' qui seraient plus sensibles en porte-greffe qu'en franc de pied. Notre essai sera donc complété prochainement par une comparaison des porte-greffe les plus prometteurs tous greffés en oranger. Il est également prévu un essai semblable greffé en citronnier.

#### CONCLUSION PROVISOIRE

Le choix d'un porte-greffe pour un verger d'agrumes est extrêmement complexe et délicat, d'autant plus qu'il s'agit d'une culture pérenne qui sera improductive pendant les premières années, mais dont la production devra se maintenir le plus longtemps possible. Dans les conditions de Basse Côte d'Ivoire, il faudra tenir compte :

- en premier lieu de la présence généralisée de la Tristeza, qui condamne certains porte-greffe : limettier mexicain, *C. macrophylla*, bigaradier,
- attaques très graves de gommose qui condamnent oranger doux, Rough lemon, limettier 'Rangpur' et mandarinier 'Cléopâtre',

- enfin, selon la variété cultivée, entreront en ligne l'affinité porte-greffe-greffon, la précocité de mise à fruit, la productivité et surtout la qualité des fruits.

Dans l'état actuel de nos connaissances, le citrange 'Troyer' et sans doute le 'Carrizo' sont sans doute les plus recommandables pour la majorité des espèces : pomelo,

oranger, mandarinier, tangelo. Les essais actuels permettront de confirmer ce choix ou de proposer d'autres porte-greffe plus intéressants. Il est en effet préférable, avant de conseiller le *C. volkameriana* ou le *C. macrophylla*, de vérifier la qualité des fruits produits.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BLONDEL (L.) et VOGEL (R.).**  
Les porte-greffe des agrumes.  
*Bulletin d'Information de la SOMIVAC*, mars 1965, n°30.
- CASSIN (J.).**  
Nombreuses lettres et notes.
- CHAPMAN (H.D.).**  
Leaf and soil analysis in Citrus orchards.  
*Calif. agri. Exp. Station*, 1960.
- DARTHENUCQ (A.) et REY (J.H.).**  
Résultats préliminaires d'une étude de porte-greffe d'agrumes au Mali.  
*Fruits*, vol. 29, n°7-8, 1974.
- FROSSARD (P.) et BOURDEAUT (J.).**  
Essai porte-greffe agrumes gommose.  
*Doc. IRFA*, n°81, RA 1974.
- GODEFROY (J.).**  
Les sols des vergers d'agrumes des stations IFAC.  
*Doc. IRFA*, n°68, RA 1968.
- KLOTZ (L.J.), DEWOLFE (T.A.) et MOORE (P.W.).**  
Testing Sweet Orange rootstock.  
*Calif. Citr.*, 52, 9, 1967.

