

# INFLUENCE DE LA VARIETE D'AGRUMES SUR LA SENSIBILITE DU PORTE-GREFFE A LA GOMMOSE A PHYTOPHTHORA

VANDERWEYEN A.

## Introduction

La principale méthode de lutte contre la gommoze à *Phytophthora* des agrumes consiste à éviter l'infection, en utilisant des porte-greffes résistants.

Au Maroc, le bigaradier, très généralement employé, présente une résistance suffisante, dans la plupart des cas, pour autant, bien entendu, que les méthodes de culture ne facilitent pas la pénétration du parasite, par exemple en enterrant le point de greffe, lors de la plantation.

C'est la menace de la tristeza qui nous amène à rechercher d'autres sujets qui soient à la fois tolérants à cette virose et au moins aussi résistants à la gommoze que le bigaradier.

La détermination de la sensibilité d'une variété d'agrumes à la gommoze et à la pourriture du pied se fait au moyen d'inoculations artificielles, au cours desquelles on place le parasite sous l'écorce du tronc des jeunes arbres. On évalue, au bout d'un certain temps, la surface d'écorce nécrosée (VANDERWEYEN, 1974). Le test étant

réalisé sur de jeunes arbres francs de pied, la valeur obtenue fournit une expression de la sensibilité d'une variété déterminée, à la souche de champignon inoculée, dans les conditions de la pratique.

Cependant, les agrumes cultivés étant des arbres composés d'un sujet et d'un scion, on peut penser que la sève élaborée, provenant du feuillage et circulant dans l'écorce, vraisemblablement différente de celle que fournirait le feuillage d'un arbre non greffé, pourrait modifier la sensibilité du porte-greffe.

C'est pourquoi, à côté d'essais dans lesquels le sujet reste non greffé et où l'on mesure sa résistance propre, il convient de répéter les mêmes expériences, sur des arbres greffés avec les principales variétés d'agrumes cultivées.

De telles études ont été réalisées, notamment par KLOTZ, BITTERS, DEWOLFE et GARBER (1968). Mais ces expériences restent souvent partielles, car elles n'utilisent qu'une ou deux variétés cultivées.

Nous avons mis sur pied une expérience portant sur 10 variétés greffées sur 10 sujets différents. Les variétés ont été choisies parmi celles qui sont couramment cultivées au Maroc, mais aussi parmi celles qui sont connues comme très sensibles ou très résistantes à la maladie, indépendamment de leur valeur en tant que production fruitière, ceci afin d'influencer au maximum, dans l'un ou l'autre sens, la sensibilité du porte-greffe.

La présente étude complète donc, sans y mettre un point final, celle qui a été présentée au terme d'un essai d'inoculation sur sujets non greffés (VANDERWEYEN, 1974).

## Matériel et méthodes

L'expérience a été réalisée sur les terrains de la Station Expérimentale de Sidi Bouknadel, située entre Rabat et Kénitra, à faible distance de la bordure Ouest de la forêt de la Mamora. Le sol est constitué d'un sable déca'cifié appartenant au système dunaire et reposant sur un grès calcaire peu siliceux.

Les arbres utilisés représentent toutes les combinaisons possibles entre 10 variétés de porte-greffes et 10 variétés de greffons. Ces derniers ont été choisis parmi les variétés habituellement cultivées au Maroc, en 1965, ainsi que parmi des variétés non cultivées pour le fruit, mais dont la sensibilité, vis-à-vis de la gommose, présente un

intérêt spécial. Le but de l'expérience est, rappelons-le, de mettre en évidence la manière dont la frondaison influe sur la résistance du sujet à la gommose.

Les variétés utilisées sont les suivantes :

- porte-greffe : bigaradier (*Citrus aurantium* L.)
- citrange 'Carrizo' (*Poncirus trifoliata* (L.) Rafinesque x *Citrus sinensis* (L.) Osbeck),
- citrange 'Troyer' (idem)
- Citrus macrophylla* Wester
- Citrus volkameriana* Pasquale
- lime 'Rangpur' (*Citrus limonia* Osbeck)
- mandarinier 'Cléopâtre' (*Citrus reshni* Hort. ex Tanaka)
- oranger 'Hamlin' (*Citrus sinensis* Osbeck)
- Poncirus trifoliata* (L.) Rafinesque
- rough lemon (*Citrus jambhiri* Lushington).

-scion :

- bigaradier (*Citrus aurantium* L.)
- citronnier 'Eureka' (*Citrus limon* (L.) Burm.f.)
- clémentinier (*Citrus clementina* Hort. ex Tanaka)
- mandarinier 'Wilking' (*Citrus nobilis* Loureiro x *Citrus deliciosa* Tenore),
- oranger 'Hamlin' (*Citrus sinensis* Osbeck)
- oranger 'Sanguinelli' (idem).
- oranger 'Valencia' (idem).
- oranger 'Washington' (*Citrus oblonga* Hort. ex Y. Tanaka)
- grapefruit 'Shambar' (*Citrus paradisi* Macfadyen)
- rough lemon (*Citrus jambhiri* Lushington)

Le citronnier et les orangers, sauf 'Sanguinelli', sont des clones issus de sélection nucellaire.

Dans le but d'obtenir 10 arbres homogènes, au moment des inoculations, il a été planté 14 arbres de chaque combinaison, ce qui conduit, pour les 100 combinaisons, à un total de 1400 arbres. A l'écartement de 6 m entre les lignes et de 4 m dans la ligne, ces arbres occupent une superficie de 3,36 ha.

Tenant compte de cette étendue, et de la nécessité de ne pas compliquer le plan, afin d'éviter les erreurs, lors de la mise en place, il n'a pas été possible d'envisager des répétitions, ni de diviser les groupes de 14 arbres. Les résultats des inoculations artificielles seront

donc présentés sur la base de leur intervalle de confiance. On essaiera néanmoins de mettre en évidence une éventuelle corrélation entre le développement des arbres et leur sensibilité à la gommose.

Toutes les combinaisons n'ont malheureusement pas atteint le même état de développement en même temps. Tenant compte de la disponibilité du matériel végétal, il n'a pas été possible de réaliser des plantations échelonnées. La mise en place a eu lieu en janvier 1968.

En automne 1972, les arbres greffés sur trois sujets ont été jugés en état de subir l'inoculation. Il s'agissait du *Citrus macrophylla*, du *Citrus volkameriana* et du citrange « Carrizo ».

Parmi les 30 combinaisons (10 variétés sur 3 sujets), on n'a pu en traiter que 27 car l'oranger « Sanguinelli » s'est révélé atteint d'exocortis et de déclin du point de greffe et s'est, en général, très pauvrement développé. L'exocortis s'est extériorisé plus rapidement sur la lime « Rangpur » que sur le *Poncirus trifoliata* et les citranges et le déclin du point de greffe est surtout visible sur rough lemon.

Par ailleurs nous ne pourrions tenir compte des résultats de la combinaison ciémentinier sur *C. macrophylla*, certaines inoculations n'ayant pas réussi.

Parmi les groupes de 14 arbres de chaque combinaison, on a choisi les 10 arbres les plus homogènes. Un onzième arbre a été blessé sans inoculation, à titre de témoin.

L'inoculation s'est effectuée en plaçant, sous l'écorce du sujet, un disque de gélose prélevé dans une culture en boîte de Pétri, sur farine de maïs. On a utilisé la souche C 913 de *Phytophthora citrophthora* (R.E. SMITH & E.H. SMITH) Leonian provenant de la région de Rabat.

Les inoculations ont eu lieu en fin octobre, début novembre 1972 et les relevés en avril 1973. Toutefois, quatre groupes n'ont pu être traités en même temps que les autres et l'on en tiendra compte, lors de la discussion des résultats.

## Résultats

Les relevés ont consisté en la mesure de la circonférence des troncs, à la hauteur de l'inoculation et en la mesure de la largeur et de la longueur de la nécrose produite par le champignon à la face interne de l'écorce. Le produit de ces deux dernières valeurs

est considéré comme représentant la superficie de la lésion, laquelle est généralement de forme grossièrement rectangulaire. Dans tous les cas, le témoin est resté absolument sain.

Les mesures effectuées sur les 10 arbres inoculés ont permis de calculer une valeur moyenne, pour chaque combinaison. Comme dans nos essais sur arbres francs de pied (VANDERWEYEN, 1974), nous avons déterminé les limites inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance de la moyenne.

En outre, il a semblé utile de mettre en relation l'importance de la lésion avec le développement de l'arbre, en établissant le rapport entre la surface de la lésion et la circonférence du tronc, pour chaque arbre. Les valeurs obtenues ont permis de calculer une nouvelle moyenne et son intervalle de confiance. Dans une deuxième étape, nous avons déterminé le coefficient de corrélation et l'équation de la droite de régression entre les mêmes données (surface de lésion, circonférence du tronc), pour chaque combinaison. Dans chaque cas, on a établi si le coefficient de régression était significativement différent de 0 ou non.

Ces deux types de calcul ont été effectués pour les arbres greffés sur *C. macrophylla*. Nous n'avons pas jugé utile ensuite d'étendre ces opérations aux autres porte-greffes. Toutefois, nous avons déterminé le coefficient de corrélation et l'équation de la droite de régression pour l'ensemble des combinaisons de chaque porte-greffe.

Le tableau 1 concerne les arbres greffés sur *C. macrophylla*. Il renferme les superficies moyennes des lésions avec leur intervalle de confiance et les rapports de cette dimension avec la circonférence du tronc, également affectés de leur intervalle de confiance.

Pour le même porte-greffe, le tableau 2 donne les valeurs du coefficient de corrélation, l'équation de la droite de régression  $Y = a + bX$  et le degré de signification, du coefficient de régression  $b$ .

Au bas du tableau 2 figurent les résultats obtenus si l'on prend comme valeurs individuelles les superficies moyennes des lésions sur les 10 arbres inoculés pour chacune des 8 variétés greffées sur *C. macrophylla*.

Les tableaux 3 et 4 rassemblent les résultats concernant respectivement *Citrus volkameriana* et le citrange 'Carrizo'.

Une représentation graphique de la superficie nécrosée pour chaque combinaison est donnée dans les figures 1 et 2.

TABLEAU 1  
Porte-greffe Citrus macrophylla.

Variété cultivée	Superficie moyenne de la lésion et limites de l'intervalle de confiance (cm <sup>2</sup> )	Circonférence moyenne (cm)	Rapport moyen de la superficie des lésions sur la circonférence du tronc et limites de l'intervalle de confiance
« Washington »	1,18 — 2,06 — 2,94	21	0,62 — 0,99 — 1,36
« Shambar »	1,10 — 2,49 — 3,88	24	0,48 — 1,03 — 1,58
« Valencia »	2,00 — 2,62 — 3,24	25	0,79 — 1,00 — 1,21
« Wilking »	3,93 — 15,03 — 26,13	22	1,86 — 6,40 — 10,94
« Bigaradier »	3,63 — 18,79 — 33,95	31	1,02 — 6,24 — 11,46
« Eureka »	9,13 — 40,74 — 72,35	34	3,23 — 12,10 — 20,97
« Hamlin »	35,50 — 55,86 — 76,22	29	11,13 — 20,50 — 29,87
rough lemon	40,16 — 62,68 — 85,20	33	12,04 — 19,70 — 27,36

TABLEAU 2  
Porte-greffe Citrus macrophylla.

Variété cultivée	Coefficient de corrélation entre la surface des lésions et la circonférence du tronc	Equation de la droite de régression entre la surface des lésions et la circonférence du tronc	Rapport entre la variation du coefficient de régression et la variation due à l'erreur (n.s. = non significatif)
« Washington »	0,373	$Y = - 0,446 + 0,121 X$	1,29 n.s.
« Shambar »	0,059	$Y = 1,498 + 0,041 X$	0,03 n.s.
« Valencia »	0,251	$Y = 1,420 + 0,048 X$	0,47 n.s.
« Wilking »	0,505	$Y = - 52,00 + 2,97 X$	2,40 n.s.
bigaradier	0,238	$Y = 90,35 - 2,33 X$	0,48 n.s.
« Eureka »	0,140	$Y = - 10,90 + 1,53 X$	0,12 n.s.
« Hamlin »	0,641	$Y = 174,60 - 4,11 X$	4,89 n.s.
rough lemon		$Y = 265,02 - 6,15 X$	4,84 n.s.
ensemble des variétés*	0,78	$Y = - 83,60 + 3,95 X$	9,38 (significatif au seuil de 5%)

(\*) La moyenne pour chaque variété étant prise comme valeur individuelle.

TABLEAU 3  
Porte-greffe Citrus volkameriana

Variété cultivée	Superficie moyenne de la lésion et limites de l'intervalle de confiance (cm <sup>2</sup> )	Circonférence moyenne du tronc (cm)
clémentinier	36,76 — 45,39 — 54,02	27
« Valencia »	36,67 — 62,13 — 87,59	26
« Washington »	51,61 — 75,62 — 99,63	28
bigaradier	57,54 — 102,16 — 146,78	32
« Wilking »	82,97 — 109,31 — 133,65	30
« Hamlin »	88,54 — 118,78 — 149,02	34
« Shambar »	98,18 — 120,35 — 142,52	30
« Eureka »	98,48 — 133,29 — 168,10	37
rough lemon	110,13 — 193,81 — 277,49	36

Coefficient de corrélation entre la superficie des lésions et la circonférence du tronc = 0,85.

Equation de la droite de régression:  $Y = -189 + 9,5 X$ .

$F = 18,74^{**}$ . Une tendance linéaire se dégage donc entre la circonférence du tronc et la superficie des lésions.

TABLEAU 4  
Porte-greffe citrange « Carrizo »

Variété cultivée	Superficie moyenne de la lésion et limites de l'intervalle de confiance (cm <sup>2</sup> )	Circonférence moyenne du tronc (cm)
« Washington »	0,31 — 0,44 — 0,57	22
« Valencia »	0,47 — 0,82 — 1,17	22
« Shambar »	1,00 — 1,77 — 2,54	28
rough lemon	0,16 — 2,61 — 5,06	32
bigaradier	1,68 — 3,01 — 4,34	27
« Wilking »	1,72 — 3,01 — 4,30	24
« Hamlin »	2,12 — 3,34 — 4,56	29
clémentinier	2,18 — 3,49 — 4,80	24
« Eureka »	2,40 — 4,54 — 6,68	29

Coefficient de corrélation entre la superficie moyenne des lésions et la circonférence du tronc = 0,54.

Equation de la droite de régression  $Y = -2,97 + 0,21 X$ .

$F = 2,95$ , non significatif au seuil de 5%.

On ne peut donc admettre l'existence d'une liaison linéaire entre la circonférence du tronc et la superficie de la lésion.

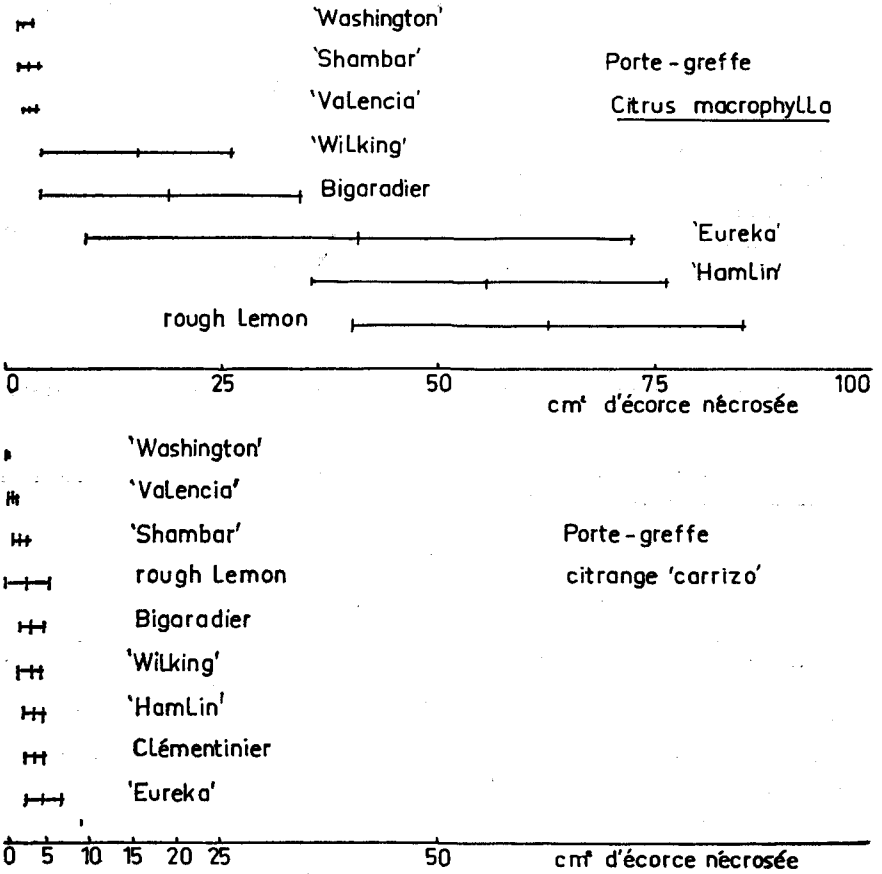


Fig:1 Etendue moyenne des lésions et intervalle de confiance pour chaque combinaison sur Citrus macrophylla et citrange 'carrizo'



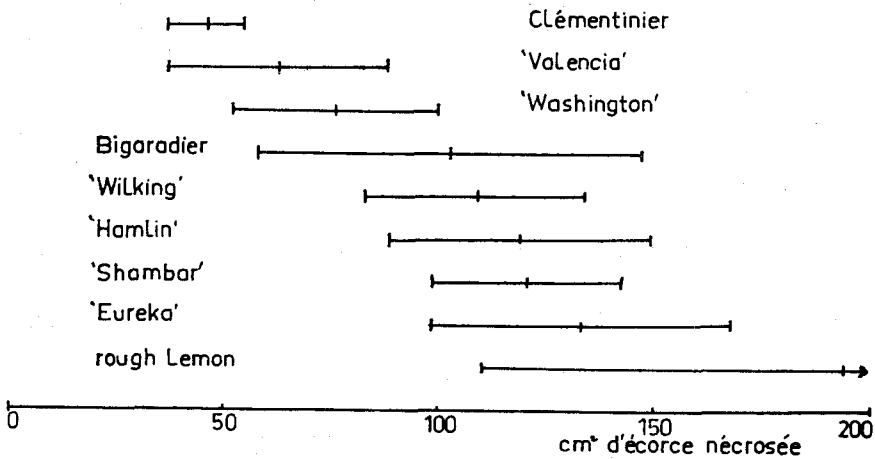
Porte-greffe Citrus volkameriana

Fig.2 Etendue moyenne des lésions et intervalle de confiance pour chaque combinaison sur Citrus volkameriana

### Discussion

Dans le cas du *C. macrophylla*, nous avons obtenu des résultats, pour 8 combinaisons, figurant dans les tableaux 1 et 2, ainsi que sur le graphique de la figure 1.

L'examen du tableau 1 montre qu'il n'y a pas grand intérêt à établir, pour chaque arbre, le rapport de la superficie de la lésion à la circonférence de l'arbre, et à effectuer le calcul sur cette base. Que l'on utilise cette méthode, ou que l'on tienne compte simplement de la superficie des lésions, on peut, dans les deux cas, grouper les variétés en deux ensembles. Le premier comprend 3 variétés : « Washington », « Shambar » et « Valencia », lesquelles ont permis l'expression du caractère de résistance que nous avons décelé chez le *C. macrophylla* franc de pied (VANDERWEYEN, 1974). Le deuxième ensemble comprend les variétés et espèces : « Wilking », bigaradier, « Eureka », « Hamlin » et rough lemon, ayant fourni des réponses qui tendent à faire considérer le *C. macrophylla* comme très sensible.

En outre, nous avons cherché à établir s'il y avait relation entre la vigueur de l'arbre, exprimée par la circonférence du tronc, et l'étendue des lésions. Pour chaque combinaison, nous avons calculé le coefficient de corrélation et l'équation de la droite de régression entre ces valeurs (TABL. 2). Le rapport des variances nous indique que le coefficient de régression n'est, en aucun cas, différent de 0, c'est-à-dire qu'à l'intérieur de chaque combinaison, il ne semble pas exister de liaison linéaire entre la superficie des lésions et la circonférence du tronc, ce qui nous conduit à ne pas choisir le rapport de ces deux valeurs, comme mesure de la sensibilité de chaque arbre.

Par contre, si l'on prend comme base la superficie moyenne de chaque combinaison et qu'on fasse le calcul pour l'ensemble des variétés sur *C. macrophylla*, le coefficient de régression devient significatif, ce qui indique un lien entre la vigueur moyenne des combinaisons et la sensibilité du porte-greffe à la gommose.

En ce qui concerne le *C. volkameriana* (TABL. 3), une constatation s'impose : les combinaisons les moins sensibles ont lésions d'une dimension semblable à celle des combinaisons les plus sensibles sur *C. macrophylla*. Le manque de résistance du *C. volkameriana* confirme ce que nous avons trouvé sur cette espèce, non greffée, avec la souche C 670 (VANDERWEYEN, 1974).

Nous avons calculé le coefficient de corrélation et la droite de régression pour l'ensemble des combinaisons sur ce porte-greffe. Le coefficient de régression est hautement significatif. Plus les combinaisons sur *C. volkameriana* sont vigoureuses, plus on peut s'attendre à une forte sensibilité vis-à-vis de *P. citrophthora*.

Dans certaines combinaisons, le parasite a eu la possibilité de se développer à une vitesse qui lui a permis d'atteindre le point de greffe. Lorsqu'il a rencontré une variété sensible, il s'y est propagé plus rapidement que sur le sujet. Au niveau de la greffe, il s'est étendu latéralement plus vite que sur le sujet et il est parfois redescendu sur celui-ci en élargissant la partie atteinte. Ce fait s'est produit fréquemment dans la combinaison « Eureka » sur *C. volkameriana*, à un degré moindre chez rough lemon et grapefruit « Shambar » sur *C. volkameriana*, et encore moins chez rough lemon et citronnier « Eureka » sur *C. macrophylla*. Les orangers « Valencia », « Washington » et « Hamlin » sur *C. volkameriana* ont été atteints par le champignon, mais ce dernier ne s'y est pas développé plus rapidement

que chez le sujet, et n'est donc pas repassé par les bordures de la lésion.

Cette observation nous redémontre l'intérêt d'une greffe haute, sur un porte-greffe résistant, afin d'augmenter au maximum le temps nécessaire au champignon pour atteindre la variété sensible. Les lésions limitées qu'il induit sur un sujet suffisamment résistant peuvent être facilement excisées, sans nuire à la vigueur de l'arbre. Il n'en est plus de même si, par manque de résistance du sujet et par un greffage trop bas, on permet au parasite d'être rapidement en contact avec une variété sensible.

Le tableau 3 montre que ce sont les variétés réputées sensibles à la gommose : rough lemon, « Eureka » et « Shambar », qui ont permis l'extériorisation des plus graves symptômes sur *C. volkameriana*. Toutefois, même si l'on greffe sur ce sujet, une variété aussi résistante que le bigradier, il ne faut pas s'attendre à améliorer fortement son comportement vis-à-vis du *Phytophthora*. Cette expérience ne fait que confirmer nos résultats d'inoculation sur arbres non greffés (VANDERWEYEN, 1974) et notre opinion selon laquelle le *C. volkameriana* dont nous disposons ne doit pas être utilisé comme porte-greffe au Maroc.

Le citrange « Carrizo » (TABL. 4) s'est montré hautement résistant à la maladie, quelle que soit la variété greffée. Il n'y a pas de bien grande différence, en effet, que la frondaison soit constituée de citronnier « Eureka » ou de bigradier.

Le coefficient de régression, non significativement différent de 0, nous indique que la lésion ne varie pas en fonction de la circonférence du tronc du sujet.

Malheureusement, dans le cas du citrange « Carrizo », quatre séries d'inoculations n'ont pu être réalisées en même temps que les autres. Pour des raisons indépendantes de notre volonté, les combinaisons « Washington », « Valencia », « Shambar » et rough lemon sur « Carrizo » ont été inoculées avec un mois de retard, et les lésions produites sont sensiblement plus limitées, bien que la durée de l'essai ait été prolongée, pour ces variétés, de deux semaines, par le report de la date des relevés. Il est toutefois probable que le manque de développement des lésions soit dû aux facteurs climatiques, l'inoculation ayant été effectuée au moment du ralentissement hivernal du transit de la sève.

ROSSETI & BITANCOURT (1951) ont signalé en effet, l'influence

de la poussée de sève sur l'étendue des lésions de gommose, dans le cas de variétés sensibles. Travaillant sur arbres non greffés, ils ont montré entre autre, que l'état de végétation, apprécié par la formation de jeunes pousses n'a pas d'effet sur la sensibilité de la variété résistante 'Pera', mais bien sur celle de la variété sensible 'Hamlin'.

Pour des sélections de *Poncirus trifoliata* (parent des citranges), KLOTZ, DEWOLFE et BAINES (1969) ne constatent aucun effet de la vitesse de croissance et de l'activité physiologique d'un arbre sur sa réaction au *Phytophthora*. Ici aussi, il s'agit d'un groupe de porte-greffes généralement résistants.

De même dans notre essai, l'influence de la variété greffée sur la dimension des lésions paraît liée à une différence de vigueur des combinaisons dans le cas des porte-greffes sensibles seulement.

Si nous établissons un tableau général des résultats (TABL. 5), nous observons que les orangers 'Washington' et 'Valencia' influencent de façon favorable le comportement des porte-greffes les plus sensibles. Leur influence sur le citrange 'Carrizo' ne peut être déterminée avec certitude, par suite d'une inoculation tardive. Il est néanmoins probable qu'elle s'exerce dans le même sens. La tendance est inverse avec l'oranger 'Hamlin', lequel, sur les trois sujets, fournit des combinaisons plus vigoureuses que les deux autres variétés.

Le clémentinier semble avoir diminué la sensibilité du *C. volkameriana*, mais pas celle du citrange 'Carrizo'.

Le grapefruit 'Shambar' a eu une influence variable selon le porte-greffe.

Le mandarinier 'Wiling' et le bigaradier se classent, pour chaque porte-greffe, dans la moyenne, alors que leur sensibilité à la gommose aurait pu les séparer.

Le citronnier 'Eureka' se classe parmi les variétés qui permettent une forte extériorisation des symptômes, même sur le citrange 'Carrizo'. Il est à remarquer que, pour les trois porte-greffes, la combinaison avec le citronnier 'Eureka' est une des plus vigoureuses. Au moment de l'inoculation, les arbres étaient en place depuis 5 ans et aucun symptôme d'incompatibilité entre le citronnier 'Eureka' et le citrange 'Carrizo' n'était visible.

C'est le rough lemon qui a permis les plus fortes lésions sur *C. macrophylla* et *C. volkameriana*. Sur citrange « Carrizo », il occu-

perait vraisemblablement la même place, si l'inoculation avait pu avoir lieu en même temps que sur les autres porte-greffes. Remarquons qu'il a fourni les lésions les plus étendues parmi les 4 variétés inoculées en retard.

TABLEAU 5.

## Classement des variétés par ordre de sensibilité croissante du sujet

Citrus <i>macrophylla</i>	Citrus <i>volkameriana</i>	Citrangle « Carrizo »
« Washington »	clémentinier	« Washington »
« Valencia »	« Valencia »	« Valencia »
clémentinier*	« Washington »	« Shambar »
« Shamber »	bigaradier	rough lemon
« Wilking »	« Wilking »	bigaradier
bigaradier	« Hamlin »	« Wilking »
« Eureka »	« Shambar »	« Hamlin »
« Hamlin »	« Eureka »	clémentinier
rough lemon	rough lemon	« Eureka »

(\*) A titre indicatif seulement, les quelques résultats obtenus n'étant pas interprétables statistiquement.

## Conclusion.

Les variétés greffées exercent une influence sur la sensibilité de leur sujet à la gommose à *Phytophthora*. Cette influence ne va cependant pas jusqu'à rendre résistant un porte-greffe très sensible comme le *Citrus volkameriana*.

Le *Citrus macrophylla*, que nos inoculations sur arbres non greffés avaient classé comme relativement résistant, a montré qu'il peut être très sensible, lorsqu'il porte certaines variétés et il est assez net que, dans son cas, les combinaisons les plus vigoureuses sont les plus atteintes.

Quant au citranger « Carrizo », quelle que soit la variété greffée, l'évolution des lésions reste très lente et permettra toujours un traitement curatif, au moment opportun.

Parmi les variétés de porte-greffes sensibles, l'influence du scion s'exerce corrélativement à la vigueur de la combinaison. Ce fait pourrait venir à l'appui des observations de ROSSETTI & BITANCOURT (1951) qui ont mis en évidence une influence de la masse foliaire sur l'intensité de la gommose. Cette masse foliaire est en relation avec

la vigueur de l'arbre et a une influence sur le flux de sève. Certaines des substances nécessaires au développement actif des jeunes pousses et circulant dans la sève seraient favorables au parasite.

Cependant, si cette hypothèse peut être admise dans le cas des sujets sensibles, elle n'est pas applicable au cas des porte-greffes résistants, chez lesquels un facteur de résistance semble exercer son action de manière indépendante de la nature de la frondaison et de l'état végétatif de la combinaison.

Il faudrait entreprendre des études plus détaillées pour clarifier le problème, mais, dans l'état actuel des connaissances, il nous paraît déjà intéressant de mesurer l'influence du greffon sur son porte-greffe, lors de l'infection par un parasite très répandu et dont les dégâts peuvent être considérables. Ces essais se poursuivent sur plusieurs autres combinaisons. Nos résultats conduiront peut-être le praticien à éviter l'emploi de certains porte-greffes sensibles, mais aussi de certaines combinaisons, qui se révèlent sensibles, alors que le sujet est généralement considéré comme résistant.

L'expérience a été réalisée grâce à la participation de MM. Mohamed Ouammou, adjoint technique, et Lahcen Essafi, préparateur. Qu'ils soient vivement remerciés de leur efficace collaboration.

Les calculs ont été vérifiés par la Section de biométrie et de calcul automatique de la Direction de la Recherche Agronomique.

## VI. BIBLIOGRAPHIE

- KLOTZ, L.J., W.P. BITTERS, T.A. DE WOLFE et M.J. GARBER, — 1968. Some Factors in Resistance of Citrus to *Phytophthora* spp. — Plant Disease Reporter 52 (12), pp. 952-955.
- KLOTZ, L.J., T.A. DE WOLFE et R.C. BAINES — 1969. Resistance of Trifoliolate Orange Stocks to Gummosis. — The California Citrograph 54 (6), pp. 259-260.
- ROSSETTI, V. et A.A. BITANCOURT — 1951. Estudos sobre a « Gommose de *Phytophthora* » dos citrus.  
 II. Influencia do estado de vegetação do hospedeiro nas lesões experimentais. — Arquivos do Instituto Biologico, São Paulo 20 (art. 7), pp. 73-94.
- VANDERWEYEN, A. — 1974. La gommose à *Phytophthora* des agrumes au Maroc. — Al Awamia, 51, pp. 83 - 127.

Reçu pour publication en janvier 1976

## ملخص

لقد حاولنا بواسطة التلقيح الاصطناعي نقدر تأثير عشرة حوامض مختلفة تقريبا في حساسية ثلثة حوامل - لقاح القمح *Phytophthora*

وتثبت النتائج قبل كل شيء حساسية كبيرة *Citrus volkameriana* ومقاومة قوية « Carrizo » . ويبدو *Citrus macrophylla* وسيطة ويعطي النتائج المتغايرة طبقا لتنوع اللقاح . ويشير كل هذا الى تأثير اللقاح حول حامله . وهذا التأثير أكثر فعالية عند حوامل - لقاح ذات الحساسية وكذلك يظهر هذا التأثير مرتبط بقوة التركيب (دائما عند حوامل - اللقاح ذات الحساسية) . ويمكن لهذا التأثير على تنمية المرض وتخرج بنسب بكمية أقل أو أكثر يضم في بعض الاحيان مواد فعالة على الطفيليات .

على كل حال ستواصل سلسلة التلقيحات الاصطناعية لكي تثبت درجة المقاومة في التركيبات المختلفة في حالة لالتطبيق العادي .

## RÉSUMÉ

Au moyen d'inoculations artificielles, on a tenté d'évaluer l'influence d'une dizaine de variétés d'agrumes sur la sensibilité de trois porte-greffes à la gommose à *Phytophthora*.

Les résultats confirment d'abord la forte sensibilité du *Citrus volkameriana* et la résistance élevée du citrange « Carrizo ». Le *Citrus macrophylla* semble intermédiaire, offrant des résultats très variables selon la variété greffée. Ceci indique qu'il existe une influence du greffon sur le sujet. Chez les porte-greffes sensibles, elle paraît plus marquée que chez les résistants. En outre, elle semble aussi liée, toujours chez les porte-greffes sensibles, à la vigueur de la combinaison. Celle-ci pourrait agir sur le développement de la maladie, en déterminant un flux de sève plus ou moins abondant, contenant éventuellement des substances actives sur le parasite.

Quoiqu'il en soit, les séries d'inoculations artificielles seront poursuivies, de manière à déterminer le degré de résistance des diverses combinaisons, dans les conditions de la pratique.

## RESUMEN

Por medio de inoculaciones artificiales hemos tentado estimar

la influencia de unas diez variedades de ágrios sobre la sensibilidad a la gomosis a *Phytophthora* de tres porta-injertos.

Los resultados confirman la fuerte sensibilidad del *Citrus volkameriana* y la alta resistencia del citranja « Carrizo ». La sensibilidad del *Citrus macrophylla* parece intermediaria: se obtienen resultados muy variables según la variedad injertada. Esto indica la existencia de una influencia del injerto sobre el porta-injerto. Dicha influencia es más fuerte sobre los porta-injertos sensibles que sobre los resistentes, y también parece ser en relación con el vigor de la combinación. Esta última puede influir sobre el desarrollo de la enfermedad determinando un flujo de savia más o menos abundante y conteniendo algunas veces sustancias activas sobre el parásito.

Continuaremos las inoculaciones para poder estimar el grado de resistencia de las diferentes combinaciones en las condiciones del terreno.

#### SUMMARY

The susceptibility to *Phytophthora* gummosis of three rootstock varieties, grafted with ten different scion varieties, was measured by inoculating the rootstock and evaluating the extension of the necrosis.

The high susceptibility of *Citrus volkameriana* to *Phytophthora citrophthora* was confirmed as well as the high resistance of «Carrizo» citrange. *Citrus macrophylla* was intermediate in its resistance. *C. macrophylla* and *C. volkameriana* showed a variable extent of necrosis depending on the nature of the grafted variety, indicating an influence of the scion on the rootstock performance. This influence seemed to be stronger in non-resistant rootstocks, in which it was also affected by the vigor of the combination. This last factor may determine a more or less abundant flow of sap, eventually containing some kind of substance, physiologically active on the parasite.

Further inoculations are planned, in order to get a better comprehension of this action, and to determine the resistance of various rootstock-scion combinations in field conditions.