

## Psorose écailleuse et nature de l'écaillage d'écorce observé sur certains agrumes en Corse.

J.M. BOVÉ et R. VOGEL \*

### PSOROSE ECAILLEUSE ET NATURE DE L'ECAILLEMENT D'ECORCE OBSERVE SUR CERTAINS AGRUMES EN CORSE

J.M. BOVE et R. VOGEL

*Fruits*, Jan. 1977, vol. 32, n°1, p. 43-50.

RESUME - Les auteurs font part des premiers résultats enregistrés en Corse dans des expériences de transmission de divers types d'écaillage observés sur l'écorce de certains agrumes âgés cultivés dans l'île. Il en résulte que les écailllements notés sur des orangers 'Commun' étaient induits par la psorose écailleuse (psorose «A»), mais il est encore impossible de connaître la cause des écailllements trouvés sur oranger 'Tarocco' et sur bigaradier porte-greffe. Au cours de ces expériences le mandarinier 'Commun' utilisé comme plante indicatrice a présenté des symptômes corticaux de psorose écailleuse beaucoup plus rapidement que l'oranger 'Hamlin'. Les inoculations effectuées à partir de certains mandariniers 'Commun' présentant des symptômes d'écaillage n'ont induit que des symptômes foliaires de psorose : aucun symptôme cortical (ni écaillage, ni poches concaves) n'a été obtenu. Ce résultat pose le problème de l'origine des symptômes foliaires de psorose.

Les manifestations corticales typiques de la psorose écailleuse ou psorose «A» résident dans l'écaillage de l'écorce des espèces et variétés sensibles telles que l'oranger (*C. sinensis* L. OSB.), le pomelo (*C. paradisi* MACF.), le mandarinier (*C. reticulata* BLANCO), le clémentinier (*C. reticulata* BLANCO). En outre lorsqu'on inocule à des plants d'orangers sains de l'écorce prélevée au niveau des lésions écailleuses dues à la psorose, on provoque sur l'oranger inoculé une forme foudroyante de la maladie, la psorose «B», caractérisée par l'écaillage du plant sur toute sa hauteur et une abondante production de gomme au niveau des écailles. Dès lors, l'obtention expérimentale de la psorose «B» à partir d'écorce prélevée au niveau des lésions constitue une preuve que l'écaillage observé est bien dû

à la psorose «A». Il convient cependant de remarquer que le fait de ne pas obtenir la réaction du type «psorose B» n'est pas une preuve que l'écaillage considéré n'est pas dû à la psorose «A».

Au cours de prospections concernant l'état sanitaire des agrumes en Corse, nous avons observé en 1960 des écailllements ressemblant plus ou moins à ceux induits par la psorose (VOGEL et BOVÉ, 1963).

Nous avons recherché si cet écaillage était attribuable à la psorose en inoculant à des orangers sains l'écorce prélevée au niveau des lésions et en essayant d'obtenir les symptômes de la psorose «B». Nous présentons ici les premiers résultats de ces expériences.

\* - J.M. BOVE - Professeur à l'Université de Bordeaux II.

R. VOGEL - Station de Recherches agronomiques de Corse  
San Giuliano - 20230 SAN NICOLAO.

## LES SYMPTOMES DE PSOROSE ÉCAILLEUSE SE MANIFESTENT AISEMENT SOUS LES CONDITIONS DE LA CORSE

### Psorose écailleuse en verger.

En 1960, la prospection du verger agrumicole Corse avait révélé que, contrairement à la situation en Afrique du nord, les cas de psorose écailleuse étaient très peu nombreux dans l'île. On pouvait craindre cependant que les introductions de matériel végétal en provenance d'Afrique du nord, en vue de développer l'agrumiculture insulaire, augmenteraient l'incidence de cette maladie (VOGEL, 1961). Effectivement, plusieurs cas de psorose écailleuse ont été observés par la suite sur des arbres venant du Maroc. Cette constatation révélait d'ailleurs que les symptômes corticaux de la maladie pouvaient aisément s'exprimer sous les conditions de la Corse. A titre d'exemple on peut citer l'observation suivante.

En 1958, plusieurs orangers 'Commun' de Corse greffés sur bigaradier, les uns âgés de dix ans, dans un premier verger (verger ORLANDUCCI) et les autres vieux de quinze ans, dans un second verger (verger SEMIDEI), ont été surgreffés en oranger 'Grosse Sanguine' en provenance du Maroc. Dès 1963 les orangers surgreffés ont commencé à manifester les symptômes caractéristiques de la psorose écailleuse, sur la partie «oranger Commun» (photo 1). Par contre aucun des orangers 'Commun' non surgreffés n'a présenté à ce jour (1976) les symptômes de la maladie. C'est donc la variété utilisée pour le surgreffage, l'oranger 'Grosse Sanguine', qui recélait l'agent de la psorose écailleuse et qui a induit en 1963 les symptômes d'écaillage sur l'oranger surgreffé. Ce n'est que plusieurs années plus tard que l'écaillage est apparu aussi sur l'oranger 'Grosse Sanguine'.

Pour vérifier expérimentalement que les symptômes d'écaillage observés sur les arbres précédents étaient bien dus à la psorose écailleuse, nous avons essayé d'induire la psorose «B» au moyen d'inoculum prélevé sur ces arbres. Pour cela nous avons inoculé, en 1968, quatre orangers 'Hamlin' de semis avec de l'écorce prélevée au niveau des lésions corticales. Deux de ces plants ont été placés à l'extérieur, sous cage d'isolement, les deux autres en serre chauffée (30 °C). Les quatre plants ont tous manifesté la psorose B, mais ceux en serre beaucoup plus rapidement et d'une façon beaucoup plus sévère (photo 2).

### Psorose écailleuse obtenue expérimentalement.

Pour confirmer expérimentalement l'apparition des symptômes de la psorose écailleuse, en particulier sur l'espèce la plus cultivée en Corse, le clémentinier, l'essai suivant a été réalisé. Six plants de clémentinier, indemnes de virus et de mycoplasmes connus, greffés sur citrange 'Troyer', et âgés de trois ans, ont été inoculés dans la partie clémentinier,

avec une souche pure de psorose écailleuse (souche de Californie n°339), en juin 1971. Treize mois plus tard tous les arbres manifestaient déjà les symptômes d'écaillage. Dans une seconde expérience, des tangelos 'Orlando' de semis âgés de dix-huit mois ont été inoculés avec la même souche ; ils ont manifesté les premiers symptômes d'écaillage deux ans plus tard (photo 3). Dans les deux cas la rapidité d'apparition des symptômes de la psorose écailleuse indique que la souche utilisée doit être considérée comme très sévère.

Les observations et les expériences précédentes montrent que les symptômes corticaux de la psorose écailleuse se manifestent aisément sous les conditions de la Corse et que le test de la psorose B peut être utilisé pour vérifier qu'un écaillage donné est attribuable à la psorose écailleuse.

### ÉCAILLEMENT SUR ORANGERS 'COMMUN'

La photo 4 montre le type d'écaillage observé en février 1962 sur des orangers 'Commun' greffés sur bigaradier, âgés d'environ cinquante ans (verger DORO). L'écaillage n'affectait que la partie oranger du tronc. En outre, ces arbres manifestaient des symptômes atténués de concave gum-blind pocket.

Dans une première expérience effectuée en octobre 1961 des yeux d'orangers 'Hamlin' de semis ont été multipliés sur six bigaradiers de semis de deux ans ; six mois plus tard, dans le but d'induire la psorose «B», les plants greffés ont été inoculés dans la partie bigaradier avec de l'écorce prélevée au niveau des lésions corticales de deux orangers 'Commun' du verger précédent (arbres AR.50 et AR.51). Tous les plants inoculés ont manifesté les symptômes foliaires de psorose, mais ils n'ont pas présenté la psorose «B» ni d'ailleurs le moindre symptôme d'écaillage à ce jour. Ils n'ont pas manifesté non plus les symptômes de concave gum-blind pocket (tableau 1).

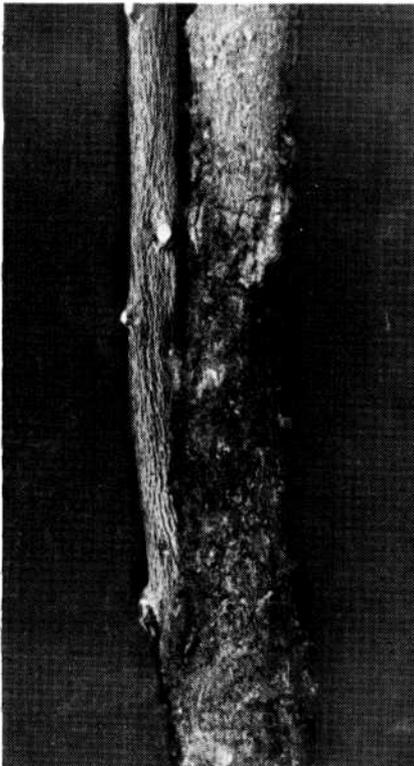
Dans une deuxième expérience nous avons greffé en juin 1962 des inoculums d'écorce prélevés en dehors des lésions corticales à six bigaradiers ayant été greffés en mandarinier 'Commun' de semis huit jours auparavant. Comme dans la première expérience, tous les plants ont manifesté les symptômes foliaires de psorose, mais en outre, ils ont tous montré à partir de 1970 à la fois des symptômes d'écaillage (tableau 1 et photo 5) et de concave gum-blind pocket (tableau 1). La moitié des mandariniers inoculés ont présenté également des symptômes de cachexie-xyloporose.

Cette expérience montre que l'écaillage observé en 1962 sur les orangers 'Commun' est transmissible par greffage d'inoculation et qu'il s'agit donc très certainement d'un cas de psorose écailleuse. Le fait que dans la première expérience la psorose «B» n'ait pas été obtenue doit être souligné. Il est possible que la psorose «B» ne soit pas



**Photo 1 (a et b) :** Symptômes d'écaillage de l'écorce d'un oranger 'Commun' sur bigradier surgreffé en oranger 'Grosse sanguine'; l'écaillage est induit par la psorose écailleuse. A ce stade l'écaillage affecte l'oranger 'Commun', il n'a pas encore atteint l'oranger 'Grosse sanguine'.

**Photo 2 :** Symptômes de psorose «B» sur la tige d'un oranger 'Hamlin' de semis inoculé avec de l'écorce écaillée d'un oranger 'Grosse sanguine'.



**Photo 3 (a et b) :** Écaillage sur tangelo 'Orlando' inoculé avec la psorose écailleuse 339.



TABLEAU 1 - Résultats des expériences d'inoculation.

arbres étudiés	nature de l'inoculum	plants inoculés et symptômes observés										
		oranger 'Hamlin' sur bigaradier				mandarinier sur bigaradier				tangelo 'Orlando'		cédratier 'Etrog'
		symptômes foliaires de psorose	psorose «A»	psorose «B»	concave gum	symptômes foliaires de psorose	psorose «A»	concave gum	cachexie	cachexie	concave gum	exocortis
orangers 'Commun' (AR.50 et AR.51)	écorce de lésion	6/6*	0/6	0/6	0/6							
	écorce hors lésion					6/6	6/6	6/6	3/6	5/6	0/6	4/4
oranger 'Tarocco' (AR.8)	écorce de lésion	3/3	0/3	0/3	0/3							
	écorce hors lésion									3/3	0/3	2/2
mandarinier 'Commun' (AR.26)	écorce de lésion	3/3	0/3	0/3								
	écorce hors lésion					3/3	0/3	0/3	1/3	3/3	0/3	2/2
pomelo 'Marsh' (AR.1)	écorce de lésion	6/6**	0/6	0/6	6/6							
	écorce hors lésion									0/3	3/3	2/2

\* - nombre de plants présentant des symptômes sur le nombre de plants inoculés.

\*\* - trois plants ont été inoculés dans la partie bigaradier et les trois autres dans la partie oranger.

apparue du fait que l'inoculation de l'écorce de lésions a été effectuée dans la partie bigaradier des plants. Il est possible aussi que certaines souches de psorose «A» n'induisent pas la psorose «B». La vérification de ces hypothèses est en cours.

Par ailleurs les orangers 'Hamlin' sur bigaradier de la première expérience n'ont pas encore manifesté les symptômes de concave gum-blind pocket, contrairement aux mandariniers 'Commun' sur bigaradier. C'est sans doute parce qu'ils sont moins sensibles que ces derniers à la maladie.

Enfin l'indexation a révélé que les orangers 'Commun' étudiés renfermaient la cachexie-xyloporose et l'exocortis (tableau 1).

#### ÉCAILLEMENT SUR ORANGERS 'TAROCCO'

En 1962 nous avons observé l'apparition d'écaillage sur de jeunes orangers 'Tarocco' sur bigaradier, plantés en 1960 (photo 6). Des morceaux d'écorce prélevés au niveau des lésions corticales d'un de ces arbres (AR.8) ont été inoculés en 1964 à trois plants d'orangers 'Hamlin' sur bigaradier, le greffage d'inoculation ayant été réalisé dans la partie oranger des plants. Tous les plants ont rapidement manifesté des symptômes foliaires de psorose, mais dix ans après l'inoculation ils n'ont encore présenté ni écaillage ni symptôme de concave gum-blind pocket (tableau 1).

Par ailleurs, l'indexation de cet oranger 'Tarocco' (AR.8) a révélé qu'il était atteint de cachexie-xyloporose et d'exocortis (tableau 1). En outre, les plants de tangelo 'Orlando' utilisés pour l'indexation de la cachexie-xyloporose ne présentent pas de symptômes de concave gum-blind pocket douze ans après l'inoculation, alors que dans la même parcelle d'indexation des tangelos 'Orlando' inoculés en 1962 avec des lignées contaminées par le concave gum-blind pocket montrent des symptômes accusés de cette maladie.

Si on compare ces résultats avec ceux obtenus dans le cas des orangers 'Commun' AR.50 et AR.51 (voir plus haut), on voit que dans un cas comme dans l'autre, l'utilisation de l'oranger 'Hamlin' sur bigaradier comme plante test pour la mise en évidence des symptômes corticaux de la psorose écailleuse et du concave gum-blind pocket ne semble pas satisfaisante puisque, dix ans après l'inoculation, seuls les symptômes foliaires ont pu être observés. Au contraire, le mandarinier 'Commun' sur bigaradier semble plus sensible à ces maladies à en juger d'après les résultats obtenus avec les orangers 'Commun'.

#### ÉCAILLEMENT SUR BIGARADIER PORTE-GREFFE DE MANDARINIER 'COMMUN'

La photo 7 illustre l'écaillage observé en 1959 sur plusieurs bigaradiers porte-greffe de mandariniers 'Commun' âgés de plus de cinquante ans. La partie mandarinier de ces arbres ne manifestait pas de symptômes d'écaillage ni de concave gum-blind pocket (VOGEL et BOVE, 1963). Les arbres présentaient cependant des symptômes foliaires de psorose.

En 1962 des plants d'orangers 'Hamlin' de semis sur bigaradier ont été inoculés dans la partie porte-greffe avec de l'écorce de lésion prélevée sur l'un de ces arbres (AR.26). Douze ans après l'inoculation, les symptômes foliaires de psorose restent la seule manifestation observée sur ces plants.

Dans un second essai, des mandariniers 'Commun' de semis greffés sur bigaradier ont été inoculés en 1962 dans le porte-greffe avec de l'écorce prélevée en dehors des lésions (écorce de mandarinier). En 1974, tous les plants inoculés avaient présenté des symptômes foliaires de psorose et l'un d'entre eux des symptômes de cachexie-xyloporose, mais aucun symptôme ni d'écaillage ni de concave gum-blind pocket n'a encore été observé (tableau 1). Par ailleurs, des tangelos 'Orlando' utilisés en 1962 pour l'indexation de la cachexie-xyloporose ont tous réagi positivement à cette maladie, mais aucun n'a montré de symptômes de concave gum-blind pocket (tableau 1). Enfin la présence d'exocortis a été décelée par l'indexation.

Le fait que les mandariniers sur bigaradier âgés de cinquante ans étudiés dans ces expériences ne présentaient pas de symptômes de concave gum-blind pocket, ainsi que l'absence de ces symptômes sur les plants d'oranger 'Hamlin', de mandarinier 'Commun' et de tangelo 'Orlando' inoculés à partir des arbres précédents, semblent bien montrer que ceux-ci sont indemnes de concave gum-blind pocket, à moins qu'il s'agisse d'une souche très faible.

L'absence d'écaillage sur la partie mandarinier de ces arbres âgés de cinquante ans, comme d'ailleurs son absence sur les mandariniers inoculés depuis douze ans, semble mettre en doute la présence de la psorose écailleuse dans les arbres étudiés. Comme ces arbres sont également indemnes de concave gum, ainsi d'ailleurs que de cristacortis et d'impetratura, se pose alors la question de savoir quelle est l'origine des symptômes foliaires de psorose qui caractérisent tant les vieux mandariniers que tous les plants inoculés à partir d'eux.



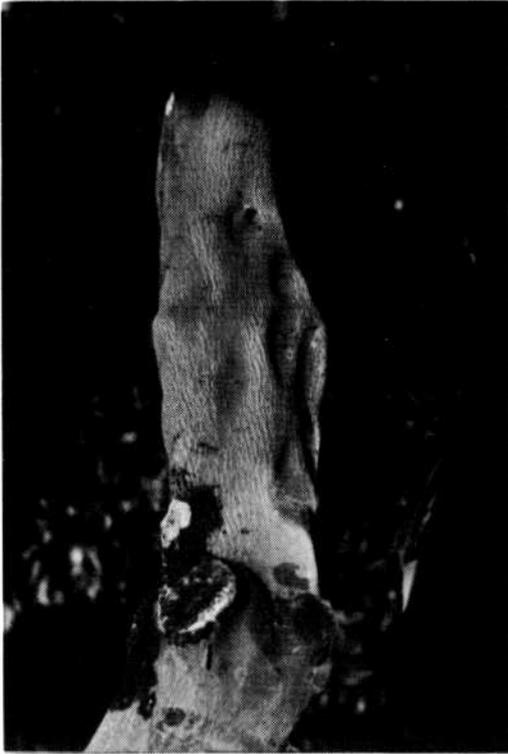
**Photo 4 (a et b) :** Écaillage de l'écorce de l'oranger 'Commun' A.R. 51.

**Photo 5 a :** Écaillage de l'écorce d'un mandarinier 'Commun' greffé sur bigaradier inoculé avec de l'écorce de l'oranger 'Commun' A.R. 51.



**Photo 5 (b et c) :** Écaillage de l'écorce d'un mandarinier 'Commun' greffé sur bigaradier inoculé avec de l'écorce de l'oranger 'Commun' A.R. 50.





**Photo 6 :** Écaillage de l'écorce d'un oranger 'Tarocco' greffé sur bigaradier.



**Photo 7 :** Écaillage de l'écorce d'un bigaradier greffé en mandarinier 'Commun'.



**Photo 8 :** Écaillage de l'écorce d'un bigaradier greffé sur pomelo 'Marsh seedless' (arbre A.R. 1).



**Photo 9 :** Symptômes de concave gum sur une branche d'un oranger 'Hamlin' inoculé avec de l'écorce du pomelo 'Marsh seedless' A.R. 1.

### ÉCAILLEMENT DU BIGARADIER PORTE-GREFFE DE POMELO 'MARSH'

En 1961 nous avons observé un écaillage de l'écorce d'un bigaradier greffé en pomelo (AR.1), âgé de trente ans (VOGEL et BOVÉ, 1963), (photo 8). Cet arbre présentait des symptômes foliaires de psorose, mais n'a jamais manifesté de concave gum-blind pocket jusqu'à son arrachage en 1973.

Des inoculums d'écorce prélevés au niveau des lésions ont été inoculés à des plants d'oranger 'Hamlin' sur bigaradier, soit dans la partie bigaradier porte-greffe (trois plants inoculés en 1962), soit dans la partie oranger (trois plants inoculés en 1964). Tous les plants inoculés ont manifesté à la fois les symptômes foliaires de la psorose et dix ans après l'inoculation, les symptômes de concave gum-blind pocket (photo 9 et tableau 1). En outre, les tangelos 'Orlando' utilisés pour l'indexation de la cachexie-xyloporose ont également tous manifesté le concave gum-blind pocket ; ils étaient indemnes de cachexie-xyloporose (tableau 1). L'exocortis a aussi été mis en évidence par l'indexation. Enfin aucun des plants d'agrumes inoculés n'a présenté de symptômes d'écaillage.

A la suite de ces expériences, il semble que l'écaillage observé sur la partie bigaradier du pomelo 'Marsh', âgés de trente ans n'est pas dû à la psorose écaillante. Cette remarque est d'ailleurs en accord avec le fait que le bigaradier est réputé tolérant à cette maladie. Les symptômes foliaires de psorose observés sur cet arbre sont attribuables au concave gum-blind pocket. Le pomelo étudié, âgé de quarante ans au moment de son arrachage, ne manifestait pas de symptômes corticaux de cette maladie. Celle-ci a été mise en évidence expérimentalement sur oranger 'Hamlin' et sur tangelo 'Orlando' (tableau 1). Dans ce contexte, il convient de remarquer que des pomelos de semis greffés sur bigaradier, inoculés en 1963 avec une souche californienne de concave gum-blind pocket, code 158-62, n'ont pas encore manifesté les symptômes corticaux de la maladie, alors qu'avec la même souche les symptômes sont apparus sur oranger ('Washington navel', 'Parson Brown'), sur tangelo ('Orlando', 'Williams'), sur mandarinier ('Carvalho', 'Commun'), sur clémentinier et sur d'autres espèces entre cinq et dix ans après l'inoculation. Il semble donc que le pomelo

soit moins sensible au concave gum-blind pocket que les variétés et espèces précédentes. Enfin les expériences effectuées n'apportent pas d'éclaircissement quant à la nature de l'écaillage présenté par le bigaradier porte-greffe du pomelo étudié.

### CONCLUSION

Les expériences décrites ici ont permis de montrer que seul l'écaillage des orangers 'Commun' (AR.50 et AR.51) était, sans ambiguïté, dû à la psorose. Ce résultat découle essentiellement du fait que l'inoculation des plants de mandarinier sur bigaradier s'est traduite par l'obtention des symptômes de la psorose écaillante, alors que l'inoculation des orangers 'Hamlin' sur bigaradier n'a pas encore permis d'observer les symptômes à l'heure actuelle.

Il est possible que dans le cas des orangers 'Tarocco' l'écaillage observé sur oranger soit également provoqué par la psorose écaillante, mais comme les inoculations sur mandarinier n'ont pas été faites dans ce cas, il est peut-être encore trop tôt pour voir apparaître les symptômes d'écaillage sur les orangers 'Hamlin' inoculés.

En ce qui concerne les mandariniers 'Commun' l'écaillage observé sur le bigaradier porte-greffe semble ne pas être dû à la psorose écaillante, parce que ni la partie mandarinier de cet arbre, ni les mandariniers inoculés, n'ont présenté de symptôme d'écaillage. Cette conclusion est en accord avec le fait que le bigaradier est réputé tolérant à la psorose écaillante. Les mêmes conclusions pourraient être tirées pour le pomelo AR.1, bien que dans ce cas l'absence d'inoculation à des mandariniers ne permette pas de trancher à l'heure actuelle.

Enfin dans la mesure où ni psorose écaillante, ni concave gum-blind pocket n'ont été mis en évidence dans le cas du mandarinier 'Commun' (AR.26), et comme par ailleurs cet arbre est aussi indemne de cristacortis, d'impetratura et de frisolée-panachure infectieuse, la question de l'origine des symptômes foliaires de psorose est posée, tant en ce qui concerne l'arbre lui-même que les plants inoculés qui tous ont présenté ces symptômes.

### BIBLIOGRAPHIE

- VOGEL (R.). 1961. Note sur la présence des maladies à virus des agrumes en Corse.  
*Fruits*, 16, 137-142.
- VOGEL (R.) et BOVÉ (J.M.). 1963.  
L'état sanitaire des agrumes en Corse.  
IV.- Anomalies diverses.  
*Fruits*, 18, 53-59.