

Premiers résultats sur le cycle biologique des champignons aux maladies du bois de la vigne en pépinière

16

RÉSUMÉ Une étude menée en pépinière, sur les champignons associés aux maladies du bois, a montré la présence des champignons pionniers de l'esca, ceux associés au black dead arm ainsi que l'agent de l'excoriose dans les tissus ligneux des bois destinés à la pépinière (greffons et porte-greffe). La faible présence des champignons de l'esca dans le matériel végétal n'explique pas leur importance dans les jeunes plantations. L'hypothèse d'une contamination en pépinière a été examinée lors de deux étapes dans l'élaboration des plants (stratification, élevage au champ). *Phaeoconiella chlamydospora* est capable de contaminer les plants lors de la stratification, par les plaies situées à la base du plant (plaie d'éborgnage, talon). *Phaeoacremonium aleophilum* les contaminerait lors de leur élevage, par la partie aérienne.

Botryosphaeria spp. et *Phomopsis viticola* sont plus fréquemment isolés dans le matériel végétal que les deux champignons pionniers de l'esca. Contrairement à ceux-là, ils sont présents à tous les niveaux du bois de porte-greffe. Seuls les champignons *Fomitiporia mediterranea* et *Eutypa lata* ne semblent pas se propager par le matériel végétal.

Mots clés

PÉPINIÈRES, ESCA, EXCORIOSE, BLACK DEAD ARM, VIGNE

ABSTRACT A study made in nurseries on the fungi associated with woody diseases showed the presence of pioneer fungi of esca disease, those associated with black dead arm and the causal agent of exco-riosis in the woody tissues of canes intended for nurseries (grafts, rootstocks). The low level of infection of the propagation material by the pioneer fungi of esca disease did not explain their importance in the young plantations. The assumption of a contamination in nursery was examined during two steps in the grapevine propagation process (callusing, planting). *Phaeoconiella chlamydospora* was able to contaminate the plants during the callusing by the wounds located at the base of grafted cuttings (wound of dis-budding, basal end). *Phaeoacremonium aleophilum* would contaminate them at the time of the planting by their aerial part.

Botryosphaeria spp. and *Phomopsis viticola* were more frequently isolated from the propagation material than the two pioneer fungi of esca disease. Contrary to those, they occurred in all the levels of rootstock cane. Only *Fomitiporia mediterranea* and *Eutypa lata* do not seem propagated by the propagation material.

KEYWORDS

NURSERIES, ESCA, EXCORIOSES, BLACK DEAD ARM, GRAPEVINE

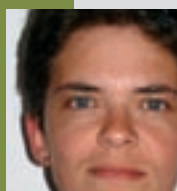
Philippe LARIGNON
IFV (Institut de la vigne et
du Vin)
Domaine de Donadille
30230 Rodilhan
philippe.
larignon@itvfrance.com
04 66 20 67 04

Katia GIRARDON
SPBPVV,
384, route de Caderousse
84100 Orange

François BERUD
Olivier JACQUET
Chambre d'Agriculture
de Vaucluse,
2260, route du Grès
84100 Orange
françois.berud@vaucluse.
chambagri.fr
04 90 11 46 31



Philippe LARIGNON



Katia GIRARDON



François BERUD



Olivier JACQUET

ns associés

First results on life cycle of fungi associated with grapevine wood diseases in nurseries



En France, les trois principales maladies de dépérissement de la vigne impliquant des champignons sont l'eutypiose (Dubos, 1999), l'esca (Larignon et al., 2000, Larignon, 2004) et le black dead arm (Larignon et Dubos, 2001). Pour trouver des méthodes de lutte efficaces contre ces maladies du bois, il est utile de bien connaître le cycle biologique des champignons qui leur sont associés. En France, des études sur ce sujet sont menées depuis 1996 dans le cadre de plusieurs programmes : CEE Maîtrise de l'esca et respect de l'environnement (CEE 96/99, FAR 1 n°95 CT 654), Contrat CIVB/ENITAB, Contrat de Plan Etat Région PACA. Nous évoquons ici un travail de mise en évidence de certains champignons dans le matériel végétal destiné à la pépinière. Ces travaux ont également permis d'identifier les étapes au cours desquelles pourraient se produire des contaminations, par les champignons pionniers de l'esca, lors de l'élaboration des plants.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

• Propagation des champignons par les bois de greffage

→ Les greffons

Pendant 6 années consécutives, sont réalisées des analyses microbiologiques de sarments, prélevés sur des ceps d'une parcelle de cabernet sauvignon située en Entre-deux-Mers, et fortement attaquée par les maladies du bois (plantation de 1963, conduite en cordon). La partie analysée se situe approximativement entre le 15^e et le 16^e cm au-dessus de la base du sarment selon la méthode de Paillassa (1992).

→ Les porte-greffe

La recherche des champignons associés aux maladies du bois dans les porte-greffe est réalisée à partir de 1150 sarments, prélevés dans 12 parcelles de vignes-mères chez 12 producteurs. Les analyses sont réalisées à 5 cm de la tête de souche selon la méthode de Paillassa (1992).

Des analyses sont également effectuées selon la même méthode à 4 autres niveaux dans le bois de porte-greffe : 40 cm, 80 cm, 4 m et 6 m de la tête de saule.

• A quelles étapes ont lieu des contaminations en pépinière ?

L'hypothèse d'une contamination en pépinière par les champignons pionniers de l'esca a été examinée. Ce travail a pour objectif d'identifier deux étapes au cours desquelles pourraient avoir lieu des contaminations : la stratification à l'eau et l'élevage en pépinière.

Après une rapide réhydratation à l'eau courante, les greffés-soudés (syrah clone 470/Ru140) sont désassemblés, contaminés par contact des extrémités du greffon et du porte-greffe avec une colonie de *P. chlamydospora* isolat SO 28 (Pch) ou de *Phaeoacremonium aleophilum* isolat SO 34 (Pal). Puis ils sont assemblés de nouveau, paraffinés et mis en caisse (L x P x H = 40 cm x 30 cm x 32 cm, 200 greffés-soudés par caisse) pour la stratification. En sortie de chauffe, ils sont acclimatés et implantés dans une pépinière pendant sept mois (essai 2004) ou huit mois (essai 2003). Les opérations plus précises sont décrites dans le tableau 1. Les analyses microbiologiques sont effectuées après la stratification et l'élevage en pépinière, selon la méthode de Larignon et Dubos (1997). Elles sont effectuées à différents niveaux dans le greffé-soudé ou le plant : au greffon (G), au point de soudure (S), à 1 cm au-dessous de la soudure (PG1), à mi-porte-greffe (PG2), juste au-dessus de la plaie d'éborgnage (PG3) et au talon (PG4). Dix morceaux de bois sont prélevés dans chaque zone et mis en boîte de Petri sur un milieu de culture malt/agar (15 g/l de cristomalt, 20 g/l d'agar-agar). Après un mois d'incubation à température ambiante, la présence des champignons est notée.

Pour déceler les contaminations lors de la stratification, quatre lots de 25 greffés-soudés sont mis en caisse de stratification avec des greffés-soudés inoculés. En pépinière, les lots inoculés et non inoculés sont séparés.

Pour déceler des contaminations lors de l'élevage en pépinière, les greffés-soudés inoculés

Premiers résultats sur le cycle biologique des champignons associés aux maladies du bois de la vigne en pépinière

	Essai 2003	Essai 2004
Dates de greffage	10 avril 2003	14 avril 2004
Dates de contamination	11 avril 2003	15 avril 2004
Paraffine utilisée	Cire Vernet sans fongicide	Cire NORSK sans fongicide
Stratification à l'eau	Après 10 jours à 16-17°C du 22 avril au 12 mai 2003 (étuve à 28-29°C, humidité à 80 %)	Immédiatement du 15 avril 2004 au 6 mai 2004 (étuve à 28-29°C, humidité à 80 %)
Date de plantation	23 mai 2003	10 mai 2004
Élevage en pépinière	du 23 mai au 26 janvier 2004	10 mai au 6 décembre 2004

tableau 1

Opérations des essais «étapes des possibles contaminations»

et non inoculés sont stratifiés séparément. Puis, en pépinière, les lots de 60 plants contaminés sont mis en alternance avec des lots de 20 (essai 2003) ou 30 plants (essai 2004) non inoculés. Le nombre de plants analysés est de 10 après la stratification et de 15 après l'élevage. L'état des plants en sortie de pépinière est également noté selon les critères retenus pour la commercialisation (bonne soudure, minimum de trois racines bien réparties).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

• Propagation des champignons par les bois de greffage

→ Les greffons

Les champignons pionniers de l'esca, Pal et Pch, et *B. obtusa* sont isolés à l'intérieur des sarments (tableau 2). Ces analyses ne permettent pas de montrer la présence d'*Eutypa lata* et de *Fomitiporia mediterranea* dans ces échantillons. Il faut également noter la présence de *Phomopsis viticola*, responsable de l'excoriose, dans les sarments. Aucune quantification n'a été faite sur sa présence.

→ Les porte-greffe

Les champignons Pch, Pal, *Botryosphaeria spp.* et *P. viticola* sont isolés à l'intérieur des bois de porte-greffe (tableau 3).

Champignons associés aux maladies du bois identifiés dans les greffons

tableau 2

	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	Total
Pch	0	0,38	0,15	0,4	0,75	0,56	0,44
Pal	0	2,5	0,44	0	0,62	0	0,89
B. obtusa	nd	nd	nd	1,3	1,25	4,17	2,30
E. lata	0	0	0	0	0	0	0
F. mediterranea	0	0	0	0	0	0	0
Nombre de sarments analysés	80	1040	680	520	800	720	3840

(nd : non déterminé) (Pch : *Phaeoaniella chlamydospora*, Pal : *Phaeoacremonium aleophilum*, Bo : *Botryosphaeria obtusa*, Bp : *Botryosphaeria parva*, El : *Eutypa lata*, Fm : *Fomitiporia mediterranea*, Pv : *Phomopsis viticola*). Résultats exprimés en % de greffons présentant le champignon.

Pch et Pal ne sont isolés qu'à proximité de la tête de saule alors que les autres champignons sont présents à tous les niveaux (tableau 4). Ces résultats suggèrent que Pch et Pal contaminent les sarments à partir de la tête de souche (colonisation du rameau par le champignon présent



dans la souche), ou par des ouvertures à ces niveaux. La présence des autres champignons à tous les niveaux d'analyse suggère qu'ils peuvent contaminer la plante soit pendant la période végétative, soit pendant la phase de repos, avant la récolte du matériel végétal. Les voies de pénétration devront être identifiées. La conséquence qui en découle est l'éradication des champignons pionniers de l'esca en éliminant la partie la plus proche de la tête de saule. Cette opération est déjà réalisée par les pépiniéristes car cette partie n'est pas greffable. *F. mediterranea* et *E. lata* ne sont jamais isolés dans les bois de porte-greffe et cela quel que soit le niveau d'analyse.

• Faible ou forte propagation par le matériel végétal ?

La présence des champignons associés à l'esca dans le matériel végétal a déjà été rapportée par d'autres chercheurs (Fourié et Halleen, 2002). Cependant, en évaluant l'importance de la propagation des champignons pionniers de l'esca par le matériel végétal, d'après les résultats de notre



étude, on estime très faible la propagation par le bois de porte-greffe.

Par extrapolation (calcul réalisé à partir de 3,6 porte-greffe/m, pour une longueur de 6 m et en tenant compte uniquement de la présence des

Champignons associés aux maladies du bois identifiés dans les sarments de porte-greffe

tableau 3

N° parcelle	Dates de prélèvements	Porte-greffe	Nb de sarments analysés	Pch	Pal	Bo	Bp	El	Fm	Pv
1	janv. 2000	Riparia	50	2	0	3	1	0	0	2
2	janv. 2000	Gravesac	50	0	0	2	3	0	0	7
3	janv. 2000	Fercal	50	0	0	1	1	0	0	2
4	janv. 2000	R 110	50	1	0	0	0	0	0	2
5	janv. 2000	R 110	50	0	0	0	0	0	0	2
6	janv. 2000	RSB 1	50	0	0	0	0	0	0	1
7	janv. 2000	Rupestres/Lot	50	1	0	2	1	0	0	0
8	janv. 2000	Ru 140	50	0	0	2	0	0	0	0
9	janv. 2000	3309 C	50	0	0	2	2	0	0	2
10	janv. 2000	R 110	50	1	0	1	2	0	0	0
2	déc. 2000	Gravesac	100	1	0	0	2	0	0	10
11	déc. 2000	Riparia	100	2	0	0	0	0	0	7
2	déc. 2001	Gravesac	150	2	2	0	14	0	0	13
12	janv. 2004	R 110	300	2	0	12	7	0	0	7
TOTAL			1150	12	2	25	33	0	0	55
%				1,04	0,17	2,17	2,87	0	0	4,78

(Pch : *Phaeoconiella chlamydospora*, Pal : *Phaeoacremonium aleophilum*, Bo : *Botryosphaeria obtusa*, Bp : *Botryosphaeria parva*, El : *Eutypa lata*, Fm : *Fomitiporia mediterranea*, Pv : *Phomopsis viticola*). Résultats exprimés en nombre de sarments infectés.

Localisation des principaux champignons associés aux maladies du bois dans les bois de porte-greffe.

tableau 4

N° parcelle	Distance de la tête de saule (cm)	Dates de prélèvements	Porte-greffe	Nb de sarments	Pch	Pal	Bo	Bp	El	Fm	Pv
12	40	janv. 2004	R 110	300	0	0	3	2	0	0	10
12	80	janv. 2004	R 110	300	0	0	4	1	0	0	7
2 11	400	déc. 2000, 01 déc. 2000	Gravesac Riparia	250 100	0	0	0	13	0	0	21
2 11	600	déc. 2000, 01 déc. 2000	Gravesac Riparia	250 100	0	0	3	2	0	0	5
TOTAL				1300	0	0	10	18	0	0	43
%					0	0	0,77	1,38	0	0	3,30

(Pch : *Phaeoconiella chlamydospora*, Pal : *Phaeoacremonium aleophilum*, Bo : *Botryosphaeria obtusa*, Bp : *Botryosphaeria parva*, El : *Eutypa lata*, Fm : *Fomitiporia mediterranea*, Pv : *Phomopsis viticola*). Résultats exprimés en nombre de sarments infectés.

champignons au niveau de la tête de saule), pour une plantation de 5000 pieds/ha, on peut considérer que deux ou trois plants sont infectés par Pch à la plantation, et 0 ou 1 par Pal.

L'importance de leur présence dans les jeunes plantations (Armengol *et al.*, 2001), malgré leur

faible présence dans les porte-greffe, pose question. Plusieurs hypothèses peuvent être faites pour expliquer une telle observation. En effet, on peut penser que ces champignons ne sont pas toujours isolés dans le bois de porte-greffe par la méthode utilisée, ou que des contaminations peuvent avoir lieu lors de l'élaboration des greffés-soudés en pépinières ou, enfin, que les conta-

minations s'effectuent uniquement sur la jeune plantation par le milieu environnant (vignes, diverses plantes, autres). Des études supplémentaires sont nécessaires pour évaluer leur importance dans les plants à la sortie de la pépinière.

Pour les autres champignons impliqués dans le black dead arm et l'excoriose, la propagation par les bois de porte-greffe semble être im-

Premiers résultats sur le cycle biologique des champignons associés aux maladies du bois de la vigne en pépinière

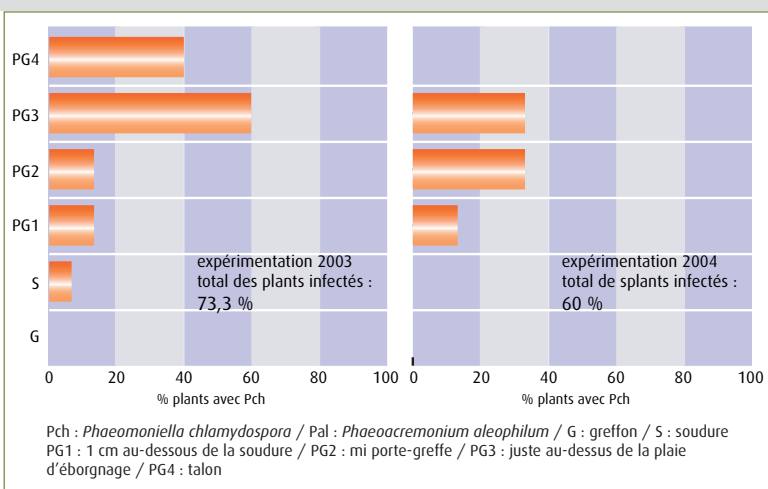


figure 1

Isolements, après élevage en pépinière, de Pch dans les plants témoins (ni inoculés, ni mis en contact lors de leur stratification et de leur élevage avec des plants inoculés par Pch)

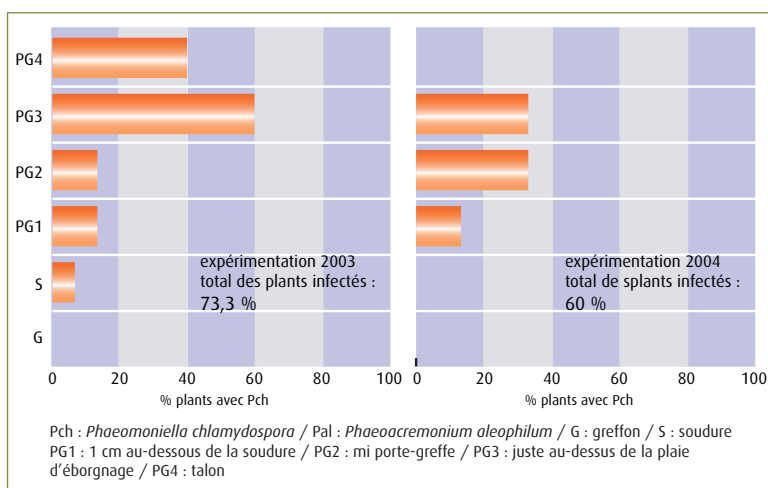


figure 2

Isolements, après stratification, de Pch dans des greffés-soudés inoculés par Pch lors du greffage

Effet des champignons pionniers de l'esca sur la reprise des plants

	Taux de reprise (2003)	Taux de reprise (2004)
Plants inoculés avec Pch	3 %	9 %
Plants non inoculés en présence de plants contaminés avec Pch (stratification)	62 %	42 %
Plants non inoculés en présence de plants contaminés avec Pch (élevage)	51 %	51 %
Plants inoculés avec Pal	32 %	36 %
Plants non inoculés en présence de plants contaminés avec Pal (stratification)	45 %	57 %
Plants non inoculés en présence de plants contaminés avec Pal (élevage)	52 %	54 %
Plants témoin	55 %	65 %

(Pch = *Phaeomoniella chlamydospora*, Pal = *Phaeoacremonium aleophilum*)

portante. On peut estimer que 1,1 % des plants sont infectés par *B. obtusa*, 2,1 % par *B. parva* et 4,1 % par *P. viticola*. Il est important de noter que ces données ne tiennent pas compte de leur présence dans les greffons, ni de l'élimination de matériel végétal par le tri des bois ou des plants sur table, et de la mortalité des plants au cours de leur élevage.

Enfin, *E. lata* et *F. mediterranea* ne semblent pas se propager par le matériel végétal destiné à la pépinière.

• A quelles étapes ont lieu des contaminations en pépinière ?

→ L'état des plants à la sortie de la pépinière (tableau 5)

En sortie de pépinière, le taux de reprise des plants est similaire pour la plupart des lots. Des plants non inoculés en présence de plants contaminés, au moment de la stratification à l'eau ou lors de l'élevage en pépinières, présentent un taux de reprise équivalent à celui du témoin. Les greffés-soudés inoculés lors du greffage présentent un taux de reprise moins important. Pour Pal, il est de l'ordre de 30 %. Pour Pch, il est de quelques pourcents. La majorité des plants n'est pas commercialisable en raison de leur mauvaise soudure qui entraîne leur mortalité. Pch semble agir sur les mécanismes mis en jeu pour la réalisation de la soudure en l'empêchant. Wallace *et al.* (2004) a montré que ce champignon inhibait également la production de cal lors de la stratification.

• *Phaeomoniella chlamydospora* et sa mise en présence lors de la stratification

Pour les témoins sans inoculation et sans contact avec les plants contaminés, aucun des plants examinés après la stratification ne montrent la présence de Pch. Après l'élevage en pépinière (figure 1), le champignon est isolé dans 73,3 % (essai 2003) ou 60 % (essai 2004) des plants, surtout dans les tissus situés au-dessus de la plaie d'éborgnage (PG3) et du talon (PG4), voire à mi-porte-greffe (PG2).

Pour les greffés-soudés inoculés lors du greffage (figure 2), le champignon est isolé dans tous les échantillons, surtout dans les zones situées autour de la soudure, mais aussi au niveau de leur base (PG3 et PG4).

Pour les greffés-soudés non inoculés, mais mis en contact lors de la stratification à des greffés-

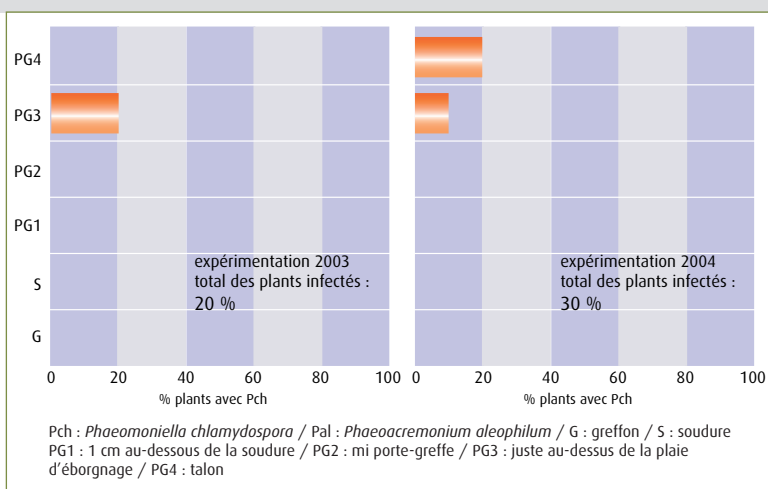


figure 3

Isolements, après stratification, de Pch dans des greffés-soudés non inoculés mais mis en contact lors de la stratification avec des greffés-soudés inoculés par Pch

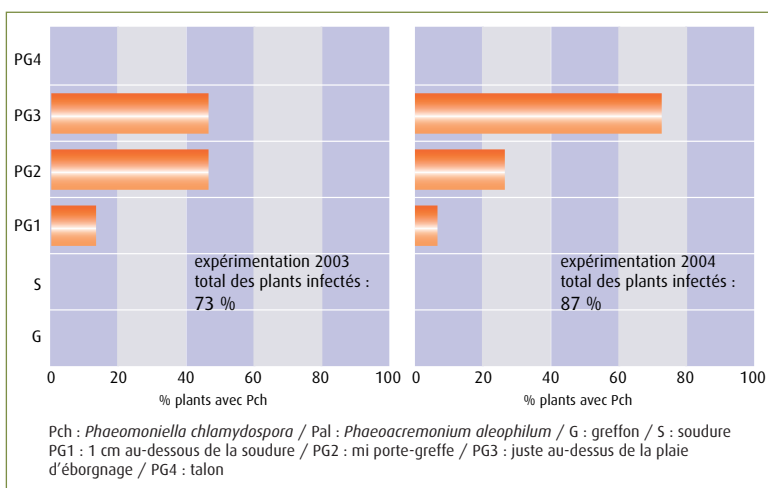


figure 4

Isolements, après élévation, de Pch dans des plants non inoculés mais mis en contact lors de la stratification avec des greffés-soudés inoculés par Pch

Isolements, après élévation, de Pch dans des plants non inoculés mais mis en contact en pépinière avec des greffés-soudés inoculés par Pch

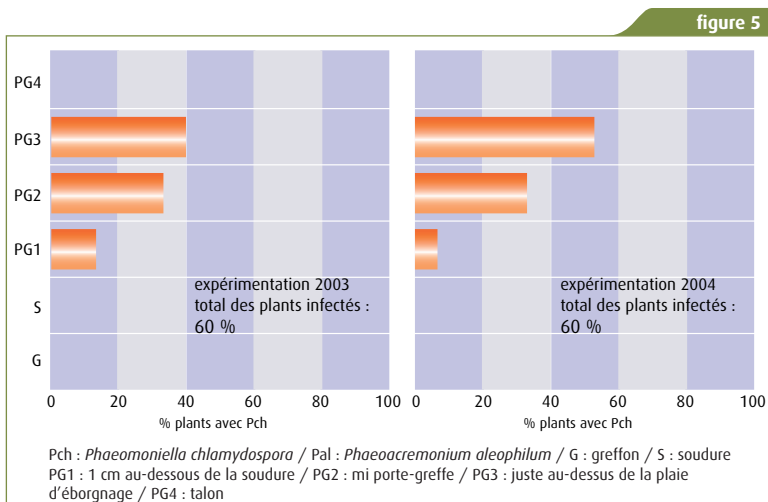


figure 5

soudés inoculés (figure 3), il est isolé après la stratification dans 20 % (essai 2003) ou 30 % (essai 2004) des échantillons, dans les tissus situés au-dessus de la plaie d'éborgnage ou du talon. Après l'élevage (figure 4), Pch est présent dans 73,3 % (essai 2003) et 86,7 % (essai 2004) des plants, et plus souvent dans les tissus situés au-dessus de la plaie d'éborgnage et à mi-porte-greffe.

Ces résultats montrent que la stratification semble donc être une étape au cours de laquelle peuvent avoir lieu des contaminations de greffés-soudés par Pch. Vu sa plus grande présence dans les tissus de la base du plant, il semble que Pch y pénètre par la plaie d'éborgnage, voire le talon.

• *Phaeoconiella chlamydospora* et sa mise en présence lors de l'élevage

Pch n'est pas isolé dans les greffés-soudés non inoculés après la stratification. Après l'élevage (figure 5), il est présent dans 60 % des plants non inoculés mais mis en contact à des greffés-soudés inoculés (essais 2003 et 2004). Il est rencontré surtout dans les zones situées au-dessus des plaies d'éborgnage (PG3) et à mi-porte-greffe (PG2).

L'élevage en pépinière ne semble pas constituer une étape qui permette la contamination des plants par Pch, lors de ces deux années d'expérimentation. Ce champignon est en effet isolé de façon similaire dans les différentes zones entre les plants non contaminés et mis en contact avec des plants infectés lors de l'élevage en pépinière (figure 5), et les greffés-soudés non inoculés en présence de greffés-soudés inoculés, lors de la stratification (figure 4).

On peut observer sa présence dans le témoin. Cela peut être dû à des contaminations qui se sont réalisées via le sol, mais dans l'état de nos connaissances, cette hypothèse semble peu probable. Certains des greffés-soudés mis en caisse de stratification auraient pu être contaminés dès le départ.

• *Phaeoacremonium aleophilum* et sa mise en présence lors de la stratification

Après la stratification, Pal n'est isolé qu'une seule fois en deux ans dans les plants témoins. Après l'élevage (figure 6), il est isolé dans 20 % (essai 2003) ou 13,3 % (essai 2004) des plants analysés, surtout dans la partie haute.

Premiers résultats sur le cycle biologique des champignons associés aux maladies du bois de la vigne en pépinière

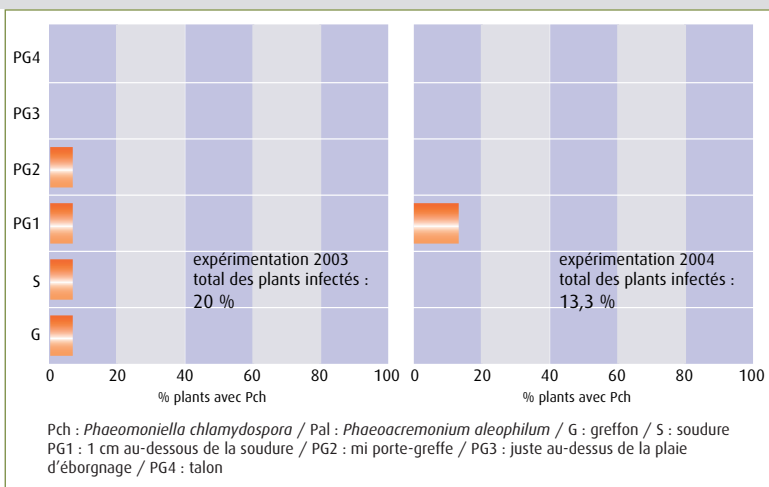


figure 6

Isolements, après élevage, de Pal dans des plants témoins (ni inoculés ni mis en contact lors de leur stratification ou de l'élevage en pépinière avec des greffés-soudés inoculés par Pal)

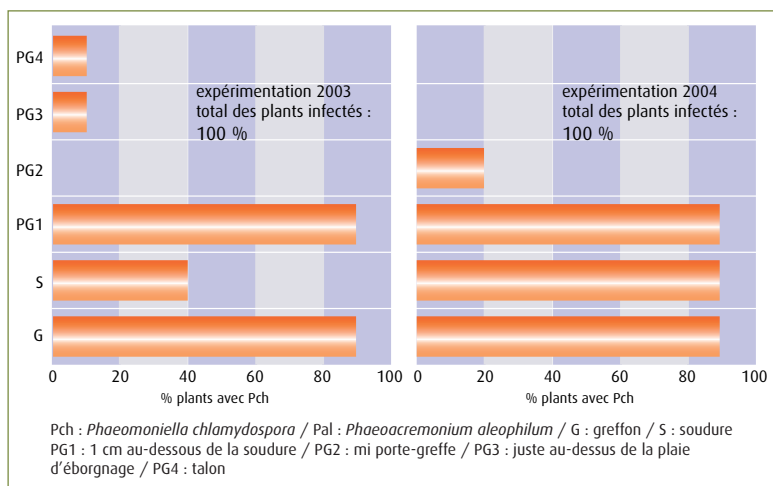


figure 7

Isolements, après stratification, de Pal dans des greffés-soudés inoculés par Pal lors du greffage

Isolement, après élevage en pépinières, de Pal dans des plants non inoculés mais mis en contact lors de la stratification avec des greffés-soudés inoculés par Pal.

Isolement, après élevage, de Pal dans des plants non inoculés mais mis en contact en pépinières avec des plants inoculés par Pal.

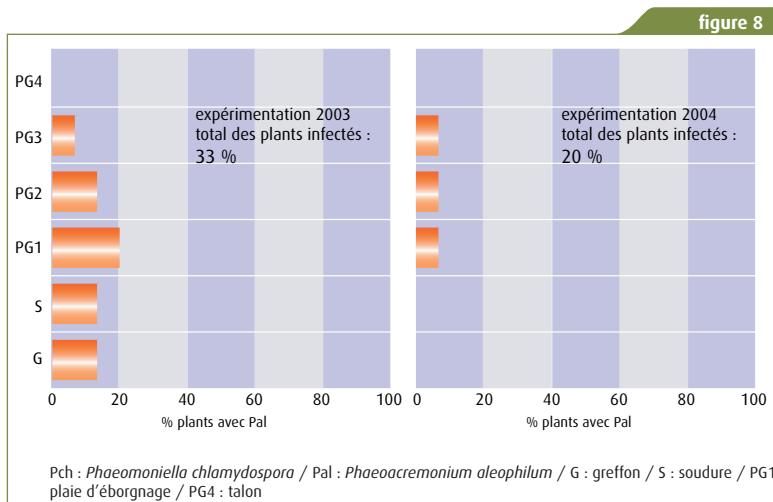


figure 8

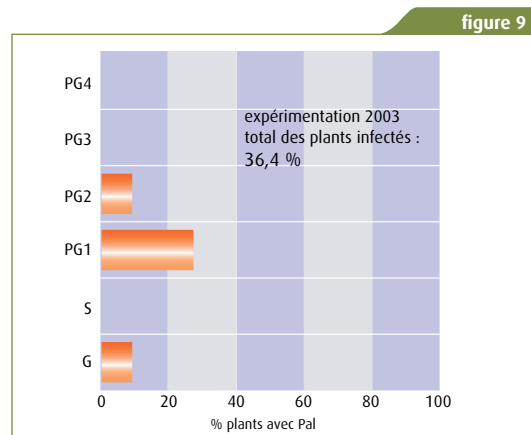


figure 9

Tous les greffés-soudés inoculés lors du greffage (figure 7) montrent la présence du champignon plus particulièrement dans la partie haute du plant (soudure, greffon, premier niveau du porte-greffe).

Aucun des greffés-soudés non inoculés, mais mis en contact lors de la stratification à des greffés-soudés inoculés par Pal, ne présente le champignon après stratification. Après l'élevage, Pal est isolé dans 33 % (essai 2003) ou 20 % (essai 2004) des plants analysés (figure 8).

Pal ne semble pas contaminer les plants par les plaies situées à la base. Il est moins souvent isolé à ce niveau que dans les parties hautes.

• *Phaeoacremonium aleophilum* et sa mise en présence lors de l'élevage

Pal n'est pas isolé après la stratification dans les greffés-soudés non inoculés. Après l'élevage, il est présent ou non dans les plants selon l'année d'expérimentation (figure 9). Il est absent en 2004, mais présent en 2003 dans 36,4 % des plants non inoculés en présence de plants inoculés, surtout dans la partie aérienne (greffon, premier niveau du porte-greffe).

En 2003, il semble contaminer les plants par la voie aérienne lors de l'élevage. S'il contaminait lors de la stratification, par contact avec des plants malades au niveau de la soudure, on aurait probablement observé des contaminations lors des deux ans d'expérimentation.



CONCLUSION

Le travail réalisé au cours de ces dix années d'étude montre que les champignons pionniers de l'esca et du black dead arm sont présents dans les tissus ligneux des bois destinés à la pépinière (greffon et porte-greffe). En évaluant l'importance de leur propagation par le matériel végétal, on estime qu'elle est faible pour les champignons pionniers de l'esca, plus importante pour l'agent responsable de l'excoriose et du black dead arm, et nulle pour les agents responsables de l'eutypiose et de la pourriture blanche (amadou).

Des contaminations en pépinière sont possibles pour expliquer les différences observées entre sa faible présence dans le matériel végétal et sa présence plus importante dans les jeunes plantations. *Phaeoconiella chlamydospora* est capable

de contaminer les plants lors de la stratification, et pénétrer par les blessures situées à sa base (plaies d'éborgnage, talon). Pour *Phaeoacremonium aleophilum*, les contaminations semblent se réaliser non pas lors de la stratification, mais durant l'élevage. Il pénétrerait par les plaies situées dans la partie haute du plant. Pour apprécier vraiment l'importance des contaminations en pépinière, il est utile de rechercher les champignons associés aux maladies du bois dans les plants avant leur plantation.

Les contaminations sont donc possibles en pépinière. Mais les sources d'inoculum responsables de ces éventuelles contaminations n'est (ne sont) pas connues, elles devront être identifiées. Leur connaissance pourra ensuite conduire à la mise en œuvre de méthodes de lutte dans l'objectif de réduire, voire éradiquer, les contaminations qui auraient lieu en pépinière lors de l'élaboration des plants.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé grâce à la participation financière de la communauté européenne, du CIVB, de Viniflor et du CASDAR.

BIBLIOGRAPHIE

- Armengol J., Vicent A., Torné L., Garcia-Figueres F. & Garcia-Jimenez J., 2001. Fungi associated with esca and grapevine declines in Spain : a three-year survey. *Phytop. Medit.* 40, S325-S329.
- Dubos B., 1999. Maladies cryptogamiques de la vigne. Champignons parasites des organes herbacés et du bois de la vigne, éditions Féret, Bordeaux.
- Fourié P.-H. & Halleen F., 2002. Investigation on the occurrence of *Phaeoconiella chlamydospora* in canes rootstock mother vines. *Australasian Plant Pathology*. 31, 425-427.
- Larignon P., 2004. Réflexions sur l'esca. *Phytoma*. 576, 28-31.
- Larignon P. & Dubos B., 1997. Fungi associated with Esca disease in grapevine. *European Journal of Phytopathology*. 103, 147-157.
- Larignon P. & Dubos B., 2001. Le Black Dead Arm. Maladie nouvelle à ne pas confondre avec l'esca. *Phytoma*, 527, 30-35.
- Larignon P., Dupont J. & Dubos B., 2000. L'esca de la vigne : quelques éléments sur la biologie de deux des agents associés, *Phaeoacremonium aleophilum* et *Phaeoconiella chlamydospora*. *Phytoma*. 538, 26-29.
- Paillassa E., 1992. L'eutypiose de la vigne (*Eutypa lata* (Pers. : Tul.) : Aspects épidémiologiques. Application à la mise au point d'évaluation des fongicides in vitro. Thèse de 3ème cycle, Université de Bordeaux II, 165 p.
- Wallace J., Edwards J., Pascoe I.G. & May P., 2004. *Phaeoconiella chlamydospora* inhibits callus formation by grapevine rootstock and scion cultivars. *Phytop. Medit.* 43, 151.