

Les maladies de dépérissement : symptomatologies et éléments de biologie des champignons associés

Philippe LARIGNON, ITV France, Unité de Nîmes-Rodilhan

Les maladies de dépérissement sont très dommageables pour le patrimoine viticole car elles s'attaquent à la charpente de la souche dont elles provoquent la mort à plus ou moins court terme. Trois principales maladies sont connues dans le vignoble français. Il s'agit de l'Eutypiose, de l'Esca et du Black Dead Arm. Les deux dernières étaient contrôlées par l'utilisation de l'arsénite de sodium jusqu'en novembre 2001. Le point sur la symptomatologie et la biologie des champignons qui y sont associés fait l'objet de ce papier.

Symptomatologie

Le terme Esca a été introduit en 1922 par Viala pour désigner les ceps apoplexiés présentant des nécroses dans le bois que vous connaissez sous le nom d'amadou (pourriture blanche), ainsi les distinguant du folletage, maladie physiologique. Entre 1923 et 1926, d'autres formes d'expression d'esca ont été décrites. Il s'agit de la forme « rabougrissement des rameaux » et « marbrures des feuilles » qui correspondent respectivement à l'eutypiose et aux autres dépérissements, Esca et Black Dead Arm. La description des symptômes ne portera uniquement sur les formes sévères et lentes de l'Esca et du Black Dead Arm.

Les symptômes se manifestent régulièrement durant toute la période végétative. Ils touchent soit toute la plante, soit un seul bras. Ce sont les feuilles de la partie inférieure qui sont touchées les premières. Les symptômes peuvent évoluer très rapidement (forme sévère) ou alors passer par différents faciès (forme lente), conduisant à la chute prématurée des feuilles. Il convient de noter l'extrême variabilité de l'expression des symptômes d'une année sur l'autre. En effet, un pied malade une année peut très bien,

l'année suivante, apparaître sain.

L'Esca

D'une manière générale, les premiers symptômes apparaissent à partir de la fin juin. Ils peuvent se présenter sous deux formes dans le vignoble :

- **Une forme apoplectique**: tout ou une partie du cep se dessèche en l'espace de quelques heures ou de quelques jours.

- **Une forme lente** caractérisée par une coloration des feuilles. Concernant les cépages noirs, d'abord de petites taches jaunes apparaissent à la surface du limbe, qui prennent ensuite une teinte rouge en leur centre. Ces taches s'agrandissent, puis fusionnent pour former de plus grandes plages. Elles prennent ensuite une teinte «feuille morte», ne laissant qu'une bande rouge et jaune entre cette partie et celle de la feuille encore verte.

Concernant les cépages blancs, les tissus desséchés sont séparés de la partie saine par une bande jaune.

Les baies restent soit saines, ne subissant qu'un retard dans la maturation, soit flétrissent et se momifient.

Dans le bois, une coupe dans un cep malade révèle la présence d'une pourriture blanche que vous connaissez sous le nom d'amadou. Cette nécrose peut être située en position centrale ou en position sectorielle.

Le Black Dead Arm (BDA)

Les premiers symptômes apparaissent à partir de la fin mai ou début juin. Ils se présentent également sous deux formes dans le vignoble :

- **Une forme lente** sur les cépages noirs, les symptômes commencent à se manifester par de petites taches de couleur rouge-vineux en bordure des feuilles ou sur le limbe. Ces taches s'agrandissent, fusionnent pour donner de plus grandes plages rougeâtres, laissant une bande verte le long des nervures principales. Ces zones prennent ensuite une teinte «feuille morte», ne laissant qu'un liseré de couleur rouge vineux entre cette partie et celle de la feuille encore verte. Pour les cépages blancs, les feuilles présentent tout d'abord sur le limbe ou en leur bordure des zones qui perdent leur turgescence et prennent très rapidement une teinte jaune orange. Ces zones s'agrandissent, puis fusionnent pour donner des zones, entièrement nécrotiques, ne laissant qu'une bande verte le long des nervures principales.

- **Une forme sévère** : cette forme est caractérisée par une défoliation rapide des rameaux qui peuvent se dessécher complètement ou en partie. Selon la gravité de la maladie ou la période où elle se manifeste, elle peut toucher les inflorescences ou alors les fruits conduisant à leur dessèchement.

Différences BDA-Esca

En ce qui concerne le BDA, les premiers symptômes apparaissent plus tôt en saison (début juin). Pour les cépages noirs, les feuilles atteintes ne présentent jamais de taches jaunes et le rouge de la nécrose est plus foncé (rouge vineux). Pour les cépages blancs, les feuilles atteintes ne montrent jamais de taches jaunes. Dans les premiers stades de la maladie, il est facile de la distinguer de l'Esca. En fin de saison, il peut être très difficile de les différencier même pour les spécialistes, car les feuilles montrant les symptômes de Black Dead Arm peuvent également jaunir. Il est à noter que ces deux maladies peuvent être observées sur la même plante.

Dans le bois, le décollement de l'écorce à la main montre une bande brune d'une largeur de quelques centimètres, qui part du rameau atteint pouvant aller jusqu'au niveau de la soudure, voire le porte-greffe.

Les champignons associés à l'Esca et au Black Dead Arm ont été identifiés.

Pour le syndrome de l'Esca, ils se répartissent en deux séquences dans le processus menant à la dégradation du bois. Une colonisation primaire du bois par *Phaeomoniella chlamydospora* (Pch) et *Phaeoacremonium aleophilum* (Pal) semble être une étape nécessaire pour l'installation secondaire de *Fomitiporia mediterranea*, responsable de la dégradation du bois caractéristique de l'esca. Un autre champignon, *Eutypa lata*, est également considéré comme pionnier dans ce processus. Le rôle exact de ces champignons n'est cependant pas connu, notamment sur leur responsabilité dans l'expression des symptômes.

Pour le Black Dead Arm, plusieurs espèces de *Botryosphaeria* semblent y être associées. Le champignon n'est pas isolé sur toute la longueur de la bande brune. Ces champignons peuvent être l'origine de cette bande brune ou alors colonisent cette nécrose suite à un stress d'origine inconnu.

Cycle biologique

Les informations apportées ci-dessous sur le cycle biologique des différents champignons proviennent de travaux réalisés par la communauté scientifique internationale.

Le cycle biologique des champignons pionniers de l'esca est encore mal connu.

Phaeomoniella chlamydospora (Pch) est impliqué dans le syndrome de l'esca. Il est isolé dans la pré-nécrose de l'esca (nécrose brune et dure), dans les tissus ceinturant la pourriture blanche et au niveau de ponctuations noires, situées à la périphérie des nécroses. Il est aussi associé à un dépérissement chez *Actinidia sinensis*. Il se développe

à des températures comprises entre 10°C et 35°C avec un optimum de 25 – 30°C. La germination des conidies est optimale à la température de 25°C. Elle peut avoir lieu entre 5°C et 40°C.

Pch est un champignon à dissémination aérienne qui pénètre par les plaies de taille pendant la période hivernale lors de périodes douces et pluvieuses. La durée de réceptivité des plaies est variable selon la date de taille. Elle peut être longue lorsqu'elle est effectuée précocement (2-3 mois) et courte pour les tailles tardives (deux semaines). Au moment des pleurs, les plaies ne le sont plus. Sous la surface de la plaie, les spores (unités contaminatrices) germent, le mycélium colonise les vaisseaux pour former la nécrose qui lui est caractéristique, les ponctuations noires en coupe transversale et des stries noires en coupe longitudinale.

Sa source d'inoculum sous forme de pycnides (conceptacle renfermant les unités contaminatrices) est localisée sur les plaies de taille âgées, dans des zones protégées (craquelures dans le bois) ou encore sous l'écorce dans les zones où les vaisseaux sont exposés suite à des blessures. Les pycnides sont de très petite taille (jusqu'à 70 µm de diamètre) et invisibles à l'œil nu et contiennent de nombreuses pycniospores de dimension très petite (1,5 – 2 µm x 1 – 1,5 µm). Sa dissémination peut également se dérouler pendant la période végétative de la vigne.

Sa présence a été également montrée à la surface de ses différents organes suggérant son caractère épiphyte, mais actuellement aucune information ne permet de dire si, ce sont les surfaces qui sont polluées lors de sa dissémination ou alors s'il s'agit du champignon qui se développe à la surface des organes. Sa présence sur les sarments pourrait jouer un rôle considérable dans la contamination des plants lors de leur élaboration en pépinière.

Le champignon peut également se propager par les bois de porte-greffe ou de greffons en pépinières). En pépinière, Pch pourrait contaminer les greffés-soudés lors de leur élaboration. Des analyses de détection

par PCR ont montré sa présence dans les bains de réhydratation, sur les outils de greffage ou encore dans le substrat lors de la stratification en pot. On peut supposer qu'il est apporté par du matériel pollué à sa surface ou infecté. Les différentes étapes au cours desquelles il pourrait contaminer les plants, n'ont pas été identifiées. De nombreux travaux ont porté également sur sa recherche dans le sol. Aucune étude réalisée jusqu'à maintenant n'a permis de le détecter.

Phaeoacremonium aleophilum est un champignon pionnier de l'esca. Il provoque une nécrose de couleur brun-rose qui part toujours de la moelle, et qui ensuite se mélange avec les ponctuations noires, dues à Pch pour former la pré-nécrose de l'esca. Il est présent sur d'autres plantes, l'*Actinidia sinensis*, l'olivier.... Il se développe à des températures comprises entre 10°C et 35°C avec un optimum de 25 – 30°C. La germination des conidies est optimale à la température de 35°C. Elle peut avoir lieu entre 5°C et 35°C.

Son cycle biologique est mal connu. C'est un champignon à dissémination aérienne qui ne semble pas contaminer les plaies de taille pendant la période hivernale. Les spores sont plus particulièrement disséminées pendant la période végétative de la vigne. La source d'inoculum (sous forme mycélienne) est située sur le tronc ou les bras excoriés. Sa voie de pénétration dans la plante n'a pas été déterminée. La forme sexuée est connue mais n'a pas été encore observée dans le vignoble. Il s'agit de *Togninia minima*.

Il peut également se propager par les bois de porte-greffe ou de greffons en pépinières.

Fomitiporia mediterranea est responsable de la pourriture blanche. Il dégrade le bois déjà colonisé soit par *Eutypa lata*, responsable de la nécrose brune et dure en position sectorielle, soit par Pch et Pal, responsables de la nécrose brune et dure en position centrale (encore appelée pré-nécrose de l'esca). Très peu d'études ont été

réalisées sur son cycle biologique car il est considéré comme saprophyte. Il se conserve dans les parties malades de la plante. Sous certaines conditions non définies, les basidiospores (unités contaminatrices) sont libérées des basidiocarpes (fructifications du champignon) qui sont situés dans les zones humides des vignes malades, et contaminent la plaie de taille.

Les Botryosphaeria

On possède peu de connaissances sur la biologie du champignon *B. obtusa*, associé au Black Dead Arm. D'autres champignons du genre *Botryosphaeria* peuvent être également associés à ce dépérissement. Ils sont isolés dans la bande brune ou des nécroses sectorielles de couleur brun gris.

B. obtusa se développe à des températures comprises entre 5°C et 40°C avec un optimum à 30°C. La germination des conidies est optimale à 25 – 30°C. Elle peut avoir lieu entre 5°C et 40°C.

B. obtusa est un champignon à dissémination aérienne. Les spores sont plus particulièrement disséminées pendant la période végétative de la vigne. Les pics de dissémination correspondent toujours aux périodes pluvieuses, surtout lorsque les températures sont supérieures à 10°C. Les contaminations semblent se réaliser à proximité des sources d'inoculum qui ont été localisés soit sur le cep (tronc, bras, plaies de taille), soit sur les bois de taille laissés au niveau du sol. La voie de

pénétration du champignon dans la plante n'a pas été encore identifiée.

Les *Botryosphaeria* peuvent également se propager par les bois de porte-greffe ou de greffons en pépinières.

Conclusion

Pour trouver un substitut à l'arsénite de sodium, il est nécessaire d'améliorer les connaissances sur ces maladies de dépérissement qui sont complexes, faisant intervenir un grand nombre de champignons, notamment connaître les causes qui déclenchent l'expression des symptômes et le cycle biologique des différents microorganismes.