

Lutte contre l'Esca

ACTUALITÉS ET SOLUTIONS POUR LE FUTUR

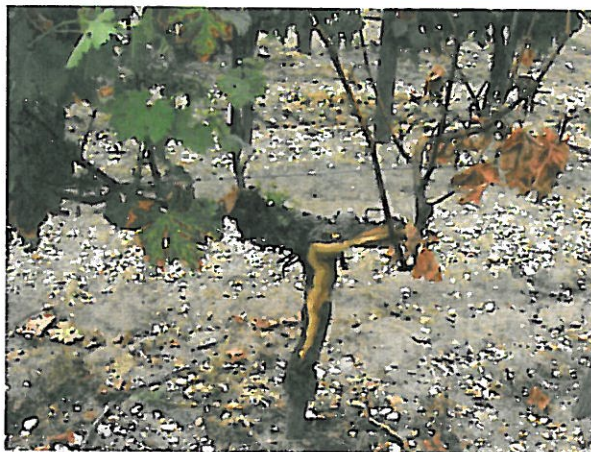
Les maladies du bois sont considérées aujourd'hui en France par de nombreux viticulteurs comme leur problème majeur, en particulier l'esca depuis le retrait de l'arsénite de sodium. Cet article concis fait le point sur les espoirs de lutte à court ou moyen terme

Les maladies du bois : des maladies très particulières

Ce sont des maladies plutôt singulières, car d'une part elles se développent de façon très progressive et sournoise dans le bois de vigne jusqu'au jour où les ceps dépérissent (parfois plus de 10-20 ans après l'installation des parasites lignicoles), et d'autre part parce que nous espérons souvent pouvoir les contenir avec une seule intervention phytosanitaire, comme on le faisait avec l'arsénite de soude dans le cas de l'esca. Mais ce qui était possible hier, avec un produit à large spectre d'action, ne le sera sans doute plus demain, faute de pouvoir trouver un produit curatif aussi performant sans être toxique (*Phytoma* n° 615 et n° 616, 2008). De plus, l'expérience en protection des plantes montre que ce genre de maladies à développement interne ne se résout rarement par l'application d'un seul traitement préventif ou curatif.

Les limites de la prévention

Il faut savoir que ces maladies (eutypiose, esca, chancres à *Botryosphaeria*) sont associées à des parasites, qui vivent naturellement dans le bois de vigne ou dans celui d'autres espèces ligneuses. La plupart des champignons isolés ont plusieurs aptitudes : ils sont saprophytes et pathogènes donc autant capables de vivre dans le bois mort que d'agresser la vigne par leurs propres moyens. Leur progression dans le bois varie selon la sensibilité des cépages ou des isolats et s'accroît naturellement avec l'âge. Ils peuvent profiter de toutes les opportunités de développement que leur offre la culture moderne de la vigne, en particulier par la taille (voir l'encadré p 53). Tous ces champignons produisent des spores qui peuvent s'installer par des blessures à des époques différentes, voire pour certains s'installer directement sur les écorces ou à la surface des tissus (comme pour l'excoriose par exemple). Certains peuvent pénétrer par les racines (*P. chlamydospora*) ou sont déjà naturellement présents dans les écorces ou le bois des jeunes plants (*Botryosphaeria*, *P. chlamydospora* ou autres « *Phaeoacremonium* ». Les possibilités d'infection sont donc multiples. En zones humides, *Eutypa lata*, *P. chlamydospora* (et d'autres « *Phaeoacremonium* ») sont présents dans tous les vignobles. Le rôle de *Fomitiporia mediterranea*, notamment en tant que champignon pionnier, semble plus important dans les zones sèches (Italie



L'esca (ici une forme foudroyante sur la partie droite du cep et moins sévère sur la partie gauche) est un syndrome de dépérissement qui associe des symptômes foliaires de flétrissement (partiel ou total), des nécroses importantes dans le bois et des altérations longitudinales (encore inexpliquées) situées juste sous l'écorce. Si les symptômes foliaires de l'esca sont très probablement le résultat de la pression parasitaire exercée progressivement par les pathogènes présents dans toutes les nécroses internes, la formation de ces nécroses au fil du temps semble autant favorisée par l'action des micro-organismes que par les choix culturaux propres à la viticulture depuis le stade pépinière (cf article paru dans UG août 2007 p 41 sur les maladies du bois BDA-Esca).

du sud par exemple). Les *Botryosphaeria* sont des opportunistes présents dans les écorces et dans de nombreuses nécroses. Longtemps considérés comme des saprophytes stricts, ils sont également endophytes. Leur rôle dans le développement des nécroses associées à l'esca semble aussi important que celui des autres champignons pionniers.

Dans de telles conditions naturelles d'habitat, la lutte directe contre tous ces agresseurs, en particulier via la protection des plaies de taille, même si ces dernières sont indiscutablement des portes d'entrée privilégiées, ne peut avoir qu'un effet limité surtout en l'absence de traitement renouvelé à l'image de ce qui se fait pour de nombreux parasites aériens (*Lecomte et al.*, 2004, 2008). On peut raisonnablement évoquer les mêmes limites pour la prophylaxie dans le cas de l'esca (pas pour l'eutypiose), car les parties mortes supprimées d'un vignoble ne représentent qu'une partie infime de l'inoculum disponible dans toutes les écorces et les parties mortes des ceps productifs. Appliquer ou non les consignes de prophylaxie, broyer ou ne pas broyer, un point sur ces deux questions a déjà été réalisé par ailleurs (*Lecomte et al.*, 2005 et 2008) selon les maladies concernées.

Les produits actuellement disponibles pour limiter les infections

L'annonce vers la fin des années 90 du retrait de nombreuses substances actives à l'horizon européen de 2003 a encouragé beaucoup d'initiatives pour trouver des solutions alternatives. L'interdiction anticipée en 2001 de l'arsénite de soude a motivé plus encore la concurrence et la course vers un marché prometteur. A

cette époque, des efforts de recherche ont été également réalisés pour développer la lutte par pulvérisation, notamment pour limiter les infections par *Eutypa lata* en complément de la taille tardive (Lecomte et al., 2004). L'un des meilleurs produits testés était une association carbendazime + flusilazole (mêmes composants que l'Escudo). Mais le retrait du carbendazime d'une part, et des doutes sur le rapport coût/bénéfice de cette méthode d'autre part, ont réduit l'intérêt de cette approche, qui reste néanmoins la plus pratique pour limiter directement les infections sur une fenêtre de temps limitée.

En 2004, des résultats prometteurs ont été obtenus avec des souches de *Trichoderma* particulièrement performantes en conditions de laboratoire (Larignon et Molot, 2004). Le caractère « biologique » de ce nouveau traitement potentiel, ne pouvait pas mieux tomber quelques années avant le Grenelle de l'environnement. Les possibilités de protection des plaies de taille par des microorganismes antagonistes avaient déjà été suggérées par d'autres auteurs (Chapuis, 1998). Mais cet espoir de lutte biologique a hélas été vite déçu par les premiers essais en vignoble (Sentenac et al., 2005). Cet écart entre les résultats de laboratoire et ceux du champ n'est pas nouveau en matière de lutte biologique. Un tel écart est également observable en matière de stimulation des défenses. Il peut s'expliquer par les différences de milieu d'études. Sur gélose, les champignons à croissance rapide, tels les *Trichoderma*, peuvent rapidement prendre le dessus sur les champignons à croissance plus lente, voire totalement masquer leur développement. Ce comportement peut conduire à surestimer leur potentiel. Appliqués sur les tissus d'une plaie de taille, qui ne constituent pas leur milieu naturel - même si on peut en isoler occasionnellement - l'effet inhibiteur ou antagoniste des



Développement de colonies de *Trichoderma* à partir de rondelles de bois. Le potentiel antagoniste de ce champignon varie selon les espèces et les souches. In vitro, ce potentiel est souvent plus important qu' in vivo.

Les résultats obtenus à l'Inra de Bordeaux confirment cette tendance. L'efficacité préventive de différentes souches de *Trichoderma* a été également évaluée depuis une dizaine d'années, principalement vis-à-vis de l'eutypiose. L'évaluation est réalisée en comparant les taux d'infection de plaies de taille inoculées et traitées ou non après plusieurs mois d'incubation dans des conditions analogues à celles utilisées pour le test de produits chimiques. Ces conditions de mise à l'épreuve des produits sont très favorables à la réussite des infections avec des quantités de spores inoculées (100 à 200) au moins 10 ou 20 fois supérieures à celles sous-jacentes suffisantes pour l'infection naturelle par *E. lata* au vignoble. L'isolement d'une seule colonie d'*E. lata* à partir de 25 à 30 bûchettes de bois analysées par plaie de taille (sur une longueur de 2 à 3 cm) suffit à déclai-

Trichoderma ne s'exprime plus aussi fortement que lorsqu'ils se développaient sur une gélose.

rer la plaie infectée. Cette méthode internationale est aujourd'hui la base de la méthode CEB n°155. Ainsi évalués, des niveaux d'efficacité très variables et partiels avec la plupart des produits d'origine biologique ont été obtenus. Dans ces conditions sévères de test, les traitements sont assez souvent capables de réduire significativement la colonisation du bois par les pathogènes du bois. Un exemple de résultats est montré dans le tableau 1. On peut supposer qu'en conditions naturelles, confronté à des pressions d'inoculum inférieures, l'effet antagoniste peut être plus important. Malheureusement, il n'existe pas encore d'autres méthodes suffisamment fiables ou reproductibles pour nous permettre de tester des produits en présence de plus faibles quantités d'inoculum. A signaler toutefois, que ces antagonistes sont appliqués en quantités 1000 à 10000 fois supérieures à celles des pathogènes, ce qui devrait leur donner un avantage significatif. Pour mieux évaluer encore leur potentiel, il serait nécessaire de disposer de résultats d'essais de longue durée pour démontrer quel bénéfice est possible (en termes de ceps malades en moins par comparaison à un témoin sans traitement). Mais en aucun cas, ce type d'intervention ne pourra se substituer à l'arsénite de sodium.

Tableau 1 - Exemple de résultats de protection de plaies de taille obtenus avec des préparations de nature différente après l'inoculation d'au moins 100 spores par plaie. Examen de la colonisation des plaies de taille par *E. lata* selon le nombre de bûchettes infectées sur +/- 25 examinées.

Modalité	Nombre de plaies analysées	Nombre de bûchettes infectées / total analysé %	Nombre de bûchettes infectées/plaie (pour un total de 25)			
			0	1 à 5	6 à 15	16 à 25
Témoin inoculé	23	267/575 46,4%	1	6	5	11
Préparation biologique expérimentale - Pulvérisation	25	148/592 25,0%	4	9	9	3
Préparation fongicide expérimentale - Pulvérisation	26	85/639 13,3%	18	2	5	1
Témoin non inoculé	44	6/1093* 0,5%	39	5	0	0

Dans cet exemple, le témoin inoculé montre un nombre élevé de plaies de taille très infectées : 11 sarments/23 présentent un taux de bûchettes infectées supérieur à 16/25. A l'opposé, le témoin non inoculé et non traité montre une très faible pression d'inoculum naturel (5 plaies infectées sur 44). La préparation fongicide expérimentale limite significativement le nombre de plaies infectées (18 plaies sur 26 sont saines). La préparation biologique ne limite pas le nombre de plaies infectées mais réduit leur colonisation par *eutypa-lata*: seuls 3 sarments/25 dans ces conditions sévères de test présentent un taux de bûchettes infectées supérieur à 16 (sur 25).

A l'étranger, des travaux sont régulièrement réalisés avec des produits d'origine biologique. Parmi les plus récents, John et al. en hémisphère sud (2008) observent aussi une colonisation réduite des plaies de taille par *E. lata* sous l'effet de *Trichoderma harzianum*. En Australie, un produit à base de *Trichoderma* spp. (Vinevax) a été autorisé comme, citons-le, « pruning wound dressing », que l'on peut traduire par « agent protectant » ou « agent de pansement des plaies » (Sosnowski et al., 2008). Ces types de produits sont également testés pour protéger les jeunes plants. En Afrique du Sud, Fourie et Halleen (2006) n'ont pas obtenu de résultats probants avec *Trichoderma harzianum* pour réduire durablement les populations de *P. chlamydospora*. Par contre en Italie, lorsque cette même espèce est appliquée pendant la phase d'enracine-

ment, Di Marco et Osti (2007) ont constaté une réduction des nécroses et surtout un effet bénéfique sur le développement du système racinaire.

Protéger ou ne pas protéger les blessures ?

Comment négliger des conseils de protection des plaies de taille alors que tout désigne les blessures de taille comme les principales portes d'entrée ? Même si la protection des plaies de taille ne sera jamais une panacée pour les maladies du bois en particulier pour l'esca (Lecomte *et al.*; 2004), cette mesure, associée à une date de taille tardive, garde un intérêt pour l'eutypiose, maladie dépendante de la pression d'inoculum et du climat : plus il pleut, plus les bois sont humides, plus les périthèces peuvent se former et arriver à maturité, plus il y a d'ascospores disséminées par le vent sur de courtes ou longues distances, donc plus les risques d'infections sont élevés. Les périodes les plus exposées sont les 24-48h qui suivent les pluies supérieures à 0,5 mm. Mais cette valeur seuil n'explique pas toutes les sporées aériennes qui demeurent possibles toute l'année⁽¹⁾ en fonction de l'humectation des bois morts (Paillassa, 1992)*. Quelle est la meilleure protection possible ? En préventif, le plus tôt possible après la taille, avant que les spores ne se développent à l'intérieur des plaies de taille. La préférence va vers les mastics qui réalisent une barrière physique vis-à-vis de tous les champignons. Le Phytopast, un mastic protecteur à base de

résines, associé ou non à un fongicide selon la formulation, a été mis à l'épreuve avec succès. Son efficacité préventive est intéressante car de longue durée et il peut contribuer à la cicatrisation des plaies. Mais son mode d'application, le badigeon, est fastidieux. Il faut donc le réserver pour les jeunes plantations et les grosses plaies de taille, notamment après le recépage. En attendant de trouver un moyen chimique ou biologique associé à un composant applicable par pulvérisation qui pourrait se solidifier ensuite pour améliorer l'effet de protection ou de cicatrisation...

Quelle perspective de lutte pour l'esca ?

En matière de lutte, le réflexe humain consiste souvent à vouloir résoudre un problème avec un produit. Cette tendance est entretenue par la façon avec laquelle ces maladies sont généralement présentées : elles sont souvent désignées comme la seule conséquence des champignons. Mais l'expression de l'eutypiose ou de l'esca est sûrement très influencée par de très nombreux facteurs cultureux (Lecomte *et al.*, 2008). Même si on doit maintenir un effort de recherches pour trouver

(1) Contrairement à ce qui est suggéré par ailleurs, la sporée aérienne n'a pas uniquement lieu pendant la pluie. Les études réalisées par le passé montrent que l'occurrence d'une pluviométrie supérieure à 0,5mm explique l'observation de spores le jour de la pluie et les 2 jours qui suivent.

des substances actives capables de limiter l'installation ou la progression des champignons (stimulateurs de défense, produits systémiques,...), la lutte directe contre les maladies du bois ne doit plus être prioritaire, en particulier pour l'esca. Voici quelques raisons.

Pour l'eutypiose, la littérature tend à montrer une relation entre la pression d'inoculum (tous les bois morts porteurs de périthèces) dans une région donnée et l'importance des symptômes dans la même zone est assez étroite. A l'opposé, l'esca est un syndrome de dépérissement qui semble se manifester de façon très inégale d'un cep à l'autre, d'une année à l'autre (sauf sans doute les plus atteints), d'une parcelle à l'autre, au sein d'une même zone viticole ou d'une même région.

Le tableau 2 présente les résultats d'une petite enquête réalisée dans l'Entre-Deux-Mers en 2007. Des niveaux très différents de maladie sont observés selon les caractéristiques des parcelles. A Tresses par exemple, la parcelle la plus atteinte présente près de 90% de ceps concernés par l'esca : elle est implantée dans un sol riche et très humide et les ceps sont très vigoureux et conduits avec des bras très courts.

Tableau 2 - Variabilité des dommages causés par l'esca selon les contextes agronomiques. Exemples empruntés à l'Entre-deux-Mers et renseignés par J. Ortiz (Adar Créon-Cadillac) - Essai en collaboration avec la CA 33. E. Laveau

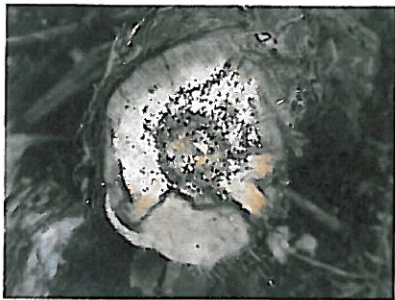
Localisation des parcelles	Cépage Porte-greffe, Année de plantation	Conduite Longueur de bras Hauteur du tronc	Fertilisation NPK	Autres caractéristiques parcelles	Situation sanitaire / esca	
					Ceps sains	Ceps* ayant subi des dommages
Tresses (33)	Cabernet sauvignon 504, 1990	Guyot double Bras de 5-30 cm Tronc de 80 cm	N : 21 U/an	Vigueur très forte** Parcelle de bas-fond très humide Précédent cultural : prairie 2666 pieds/ha	41 10,2%	360 89,8%
	Cabernet sauvignon 101-14, 1983	Guyot double Bras de 30-40 cm Tronc de 60-80 cm	N : 21 U/an	Vigueur moyenne Sol drainant, légère pente Précédent cultural : vigne 3333 pieds/ha	257 59,9%	172 40,1%
	Cabernet sauvignon 101-14, 1987	Guyot double Bras de 5-30 cm Tronc de 80 cm	N : 21 U/an	Vigueur moyenne à forte Plateau fertile Précédent cultural : vigne 2666 pieds/ha	200 42,3%	273 57,7%
Bonnetan (33)	Cabernet franc 420A, 1991	Guyot double Bras de 5-15 cm Tronc de 80 cm	K : 120 U/an	Vigueur moyenne à forte Précédent cultural : vigne 3333 pieds/ha	159 34,8%	298 65,2%
	Cabernet franc 3309, 1984	Guyot double Bras de 20-30 cm Tronc de 60-70cm	Aucune fertilisation depuis 2002	Vigueur moyenne Précédent cultural : vigne 4545 pieds/ha	219 76,6%	67 23,4%

* Ensemble des ceps morts, absents, amputés (bras mort ou unique), recépés, complantés ou exprimant des symptômes foliaires en 2007
** Appréciation visuelle de la vigueur selon l'importance du volume foliaire et des entrenœuds - Observations toutes réalisées le 27/09/2007

Ce résultat confirme celui de Destrac-Irvine *et al.* (2005) à propos de l'influence des sols à forte réserve utile (travaux réalisés sur un réseau de 22 parcelles avec le soutien du Civb). A Bonnetan, la parcelle la plus atteinte est moins vigoureuse mais la fertilisation potassique est importante et la taille très sévère avec des bras souvent quasi inexistantes (souvent longs de 5 cm seulement !). Cette enquête, de portée limitée certes, tend à indiquer que les forts taux d'expression de maladie peuvent s'expliquer par des combinaisons de facteurs agronomiques (Lecomte *et al.*, 2008). Ici les facteurs aggravants potentiels sont le choix d'un système de conduite trop simplifié avec des formes sans bras (ou presque), la richesse du sol ou la fertilisation liées à la vigueur.

Le système de culture (porte-greffe, cépage, distances, mode de conduite et de taille) est en effet le premier ensemble qui prédispose la vigne à une formation plus ou moins rapide des nécroses. La taille notamment, est le point de départ de ces maladies. Elle blesse et permet aux parasites de pénétrer puis de générer des nécroses. Elle provoque des cônes de dessèchement, rapidement envahis par

les microorganismes les plus opportunistes, les *Botryosphaeria* entre autres en provenance des écorces ou du bois déjà mort. En l'absence de chicot, ces cônes nuisent à la cicatrisation et à la circulation de la sève. En l'absence de tire-sève, des zones de bois se dessèchent de façon plus ou moins importante dans l'axe des plaies de taille. Plus les plaies sont rapprochées, plus les nécroses ou zones de bois asséchés peuvent confluer et former des nécroses importantes. La taille a aussi pour effet de stimuler en permanence la vigueur, facteur bien connu de développement de tous les bio-agresseurs. Un encadré spécifique de l'influence probable de la taille en lien avec le mode de conduite sur le développement de l'esca est présenté p 53. Un parallèle avec l'arboriculture fruitière y est réalisé, car dans ce domaine, respecter le port naturel des arbres est un critère souvent recherché pour obtenir le meilleur équilibre vigueur/mise à fruit.



Nécrose caractéristique d'esca : lorsque le bois d'un cep de vigne est autant nécrosé, les chances de dépérir à court ou moyen terme sont très importantes

L'influence de la taille sur le développement des nécroses internes peut aussi être appréciée au moment de l'arrachage. Un essai avait été mis en place à partir de 1990 par l'Unité de Viticulture de l'Inra de Bordeaux pour comparer différents systèmes de taille et de conduite dans une vigne semi-enherbée. Des

notations ont été réalisées sur les coupes transversales des troncs à environ 40 cm de hauteur. Les résultats (tableau 3) montrent que les trois combinaisons, testées 2 par 2, sont différentes (test de X2). L'analyse de variance montre que la vigne la moins taillée est celle qui a développé le volume de nécroses le plus faible au niveau des sections dans le bois. Ce résultat rejoint ceux de *Gu et al.* qui, en 2005, ont également signalé que la taille minimale avait un effet réducteur sur l'expression de l'eutypiose.

Tableau 3 - Comparaison de l'importance des nécroses dans des ceps de vigne conduits ou taillés selon trois systèmes différents. Observations réalisées sur 22 ceps par modalité au niveau de coupes transversales des troncs. Parcelle de cabernet franc à faible densité/ha (2278 ceps) plantée en 1984 dans un sol argilo-calcaire à forte réserve hydrique et semi-enherbée.

Système de conduite	Système de taille	% moyen de bois nécrosé	% de nécroses dont la surface est > à 5% de la surface du tronc
Lyre ouverte	Classique - cots	20,2 ^a	84 (S*)
Lyre inversée haute	Classique - cots	13,3 ^a	41 (S)
Cordon haut	Taille minimale (écimage en été)	2,3 ^b	9 (S)

Extrait du n° 615 de la revue *Phytoma-La Défense des Végétaux*.

a, b, : les lettres indiquent les différences significatives d'un test d'analyse de variance à un facteur.

S* : Test de X2 réalisé avec la distribution des nécroses en 2 classes. Chaque modalité est significativement différente des 2 autres.

Avec un logiciel d'analyse d'images, il est également possible d'évaluer l'importance des nécroses d'après des photographies de ceps sciés dans le sens de la longueur. Le tableau 4 présente les résultats de 4 lots de 20 ceps exprimant ou non des symptômes et

prélevés au hasard dans deux parcelles du bordelais de plus de 20 ans (Cabernet Sauvignon et Cabernet Franc): tous les ceps étaient porteurs de nécroses dont la surface au niveau des coupes longitudinales représentait plus de 50% de la surface de bois analysé.

Tableau 4 - Importance des nécroses d'esca dans des lots de ceps exprimant ou non des symptômes foliaires et prélevés au hasard dans 2 parcelles avant arrachage. Les lettres indiquent les différences significatives selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5% (extrait de *Phytoma* n° 615).

Forme basse, guyot	% moyen de bois nécrosé (évalué par analyses d'images) au niveau des coupes longitudinales des troncs de 20 ceps	
	Ceps avec symptôme foliaire	Ceps sans symptôme foliaire
La Lagune, CS, 2005	68,9 ^a +/- 8,6	52,3 ^b +/- 12,4
Fronsac, CF, 2006	64,9 ^a +/- 13,3	58,7 ^a +/- 12,6

CS : Cabernet Sauvignon ; CF : Cabernet Franc

Les valeurs constatées montrent que les ceps « expressifs » sont en moyenne plus fortement nécrosés que les ceps sans symptôme. Mais les écarts-types montrent que cette différence n'est pas toujours significative. Nous devons donc faire le constat suivant : l'observation d'importantes nécroses ne suffit pas toujours à expliquer seule l'apparition des symptômes foliaires.

Pourquoi certains ceps présentant d'importantes nécroses n'expriment pas la maladie ? D'après J.-P. Goutouly (2007), un autre facteur important intervient, celui de la capacité de la vigne à se défendre. Cette aptitude physiologique à compartimenter les zones nécrosées et à juguler la progression des champignons est elle-même liée à la vigueur et à la fertilisation azotée. Dans un essai avec des boutures racinées inoculées avec *Eutypa lata*, nous avons pu confirmer que l'expression de l'eutypiose a été la plus forte parmi les plantes les plus alimentées en azote (étude réalisée avec le soutien du Civb ; à paraître). D'autres facteurs de fragilisation de la vigne peuvent exister, notamment des déséquilibres d'origine nutritionnelle. Il faut donc poursuivre les études pour identifier tous les facteurs possibles et voir comment ils interagissent les uns avec les autres pour autoriser un développement anormal de la flore commensale.

L'esca apparaît donc comme une maladie d'équilibre pour laquelle les facteurs culturaux jouent très probablement un rôle aussi important que celui des champignons (ou d'autres micro-organismes, la liste reste ouverte). On perçoit vite les répercussions d'une telle approche sur la lutte raisonnée. Des consignes en matière de lutte ont déjà été évoquées par *P. Lecomte et al.* en 2008 et 2005 (cf tableau 5 p 52). Rappelons les ou complétons les : éviter les objectifs de forts rendements, les fertilisations excessives et les implantations de cépages sensibles (sur un porte-greffe conférant une forte vigueur) dans les sols riches ou naturellement très poussant. Identifier les combinaisons cépages x porte-greffe favorables, les modes de conduite et de taille qui tendent à concentrer les nécroses à proximité des troncs et corriger les itinéraires techniques visant une production rapide au détriment de la formation d'un tronc ou de bras suffisamment développés. Revoir également les dates de plantations (en juillet ?!) et les processus de multiplication favorisant le développement des champignons en pépinière (les températures élevées notamment).

Tableau 5 - Mesures proposées dans le cadre de la prévention des maladies du bois (d'après Lecomte et al., 2008).

<p>En pépinière Avant plantation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des vignes mères à partir de plants contrôlés et assainis (thermothérapie, traitement fongicide,...) • Ne pas utiliser la partie basale (susceptible d'être déjà contaminée) ou apicale (mal aoûtée) des rameaux servant à la conception des greffons • Limiter la durée d'exploitation des vignes mères. • Bien respecter les procédures de greffage, bien vérifier la qualité des soudures et réaliser un tri méthodique et sévère des plants affaiblis. • Ne pas entreposer les plants trop longtemps au froid.
<p>Avant plantation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ne pas fertiliser de façon excessive. • Exploiter tout intrant susceptible d'améliorer l'enracinement ou de diminuer les populations de <i>P. chlamydospora</i> • Identifier dans son vignoble les parcelles favorables à l'expression des maladies du bois pour ensuite y privilégier la plantation des variétés tolérantes • Éviter les sols très fertiles, lourds et humides, naturellement riches (réserver les cépages tolérants pour ces types de sol)
<p>Au moment de la plantation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter les plantations tardives. • Ne pas laisser trop longtemps les racines immergées dans l'eau en attendant la plantation. • Arroser les jeunes plants
<p>Après la plantation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir un mode de conduite et une densité/ha permettant la formation de bras d'une longueur suffisante • Bien former les troncs, éviter les déséquilibres d'appels de sève, ne pas vouloir entrer en production trop tôt • Généraliser la taille tardive pour les cépages sensibles (sauf dans les régions concernées par la nécrose bactérienne), tailler par temps sec • Éviter les plaies trop rases (facilitées par l'usage du sécateur électrique) et préférer des tailles avec un empattement (chicot) • Préférer les modes de taille les moins favorisant selon les contextes régionaux (exemple le système Guyot-Poussard avec chicot qui préserve le même trajet de sève d'une année sur l'autre) • Dans les régions à Eutypiose (régions humides), protéger les plaies de taille dès la plantation avec un mastic de préférence. Cette mesure peut aussi être utile dans le cas de l'esca pour éviter un développement trop précoce des champignons • Respecter les consignes de prophylaxie (mesure qui ne semble indispensable que dans le cas de l'eutypiose) • Ne pas fertiliser de façon excessive • Éviter les grosses plaies de taille et les protéger avec un mastic ou un cicatrisant • Recéper (en protégeant les plaies) ou regreffer les ceps malades

A court terme, il est évident que la viticulture ne peut remettre en cause ces modes de conduite dictés par les critères d'appellation. Mais revoir certains itinéraires techniques pour éviter des combinaisons ou des successions de facteurs favorables est très possible à moyen terme, au moins pour éviter les situations où l'impact de ces maladies est très supérieure à la moyenne nationale (environ 11% de ceps improductifs). A long terme, il convient d'envisager la lutte génétique.

Pascal Lecomte,
UMR Santé Végétale (Inra-Enitab)
Institut des Sciences de la Vigne et du Vin, Bordeaux-Aquitaine
IFR103 71 Avenue Edouard Bourleaux
BP 81, 33883 Villenave d'Ornon cedex

NB. : Cet article est largement inspiré d'une revue collective plus large publiée en 2008 dans la revue *Phytoma* n° 615 et n° 616 (1) *Eutypiose et Esca - Eléments de réflexion pour mieux appréhender ces phénomènes de dépérissement. (II) Esca de la vigne - Vers une gestion raisonnée des maladies de dépérissement.*

Références bibliographiques

- Chapuis L., Richard L., Dubos B., 1998. *Plant Pathology* 47: 463-472.
- Destrac-Irvine A., Laveau C., Goutouly J.-P., Letouze, A., Guerin-Dubrana L., (2005). *L'Union Girondine des Vins de Bordeaux* 1035: 28-32.
- Di Marco S. et F. OSti, 2006. *Phytopathologia Meditanea* 46 (1): 73-83.
- Fourie P.H. et F. Halleen, 2006. *European Journal of Plant Pathology* 116: 255-265.
- Goutouly J.-P., 2007. In Bnic (ed.) *Journée technique de la station viticole, Cognac*, pp 79-85.
- Gu, S. L., Cochran, R. C., DU C. Q., Hakim A., Fugelsang K. C., Ledbetter J., Ingles C. A., Verdegaal P. S., (2005). *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 80 (3): 313-318.
- John S., Wicks T.J., Hunt J.S. et E.S. S., 2008. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 14: 18-24.
- Larignon P. et Molot B., 2004. *Progrès Agricole et Viticole*. 12 (21) :459-463.
- Lecomte P., Clerjeau M., Laveau E., Giry Laterrière S., Dewasme C., Lusseau T., Forget D., 2004. *Progrès Agricole et Viticole* 121 (4): 7985.
- Lecomte P., Louvet G., Vacher B. et Guilbault P., 2005. *Phytoma - La Défense des Végétaux*, 592: 18-22.
- Lecomte P., Darrieutort, Limifiana J.M., Louvet G., Guérin L., Tandonnet J.-P., Goutouly J.-P., Gaudillière J.-P. et D. Blancard, 2008. *Phytoma - La Défense des Végétaux* 615: 43-48 et 616: 37-41.
- Païlassa E., 1992. Thèse de Doctorat de l'Université de Bordeaux II, 184 pp.
- Sentenac G., Larignon P., Molotb., Vignes V. et P. Kuntzmann, 2005. *Progrès Agricole et Viticole* 122 (5), 107-112.
- Sosnowski M.R., Creaser M.L., Wicks T.J., Lardner R. et E.S. Scott, 2008. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 14:134-142.