

FICHE TECHNIQUE

Les bonnes pratiques de taille



Réseau pour l'échange et le transfert de connaissances et d'innovations entre les régions viticoles européennes



Ce projet est financé par l'union Européenne dans le cadre du programme Horizon 2020 Recherche et Innovation sous grant agreement N° 652601

Les bonnes pratiques de taille

Introduction

Les plaies de taille sont une porte d'entrée pour les champignons responsables des maladies du bois (MDB). Les bois de taille et les ceps symptomatiques sont une source d'inoculum. La mise en place de stratégies préventives devrait être réalisée dès la plantation d'une parcelle, cependant la plupart des viticulteurs ne mettent en œuvre une stratégie de lutte que lorsqu'ils observent les premiers symptômes foliaires des maladies du bois.

Plusieurs facteurs peuvent influencer les contaminations via les plaies de taille et le développement des maladies du bois:

- Les facteurs liés au **type de taille** comme de système de conduite, la longueur des baguettes et coursons, le nombre, la taille, la localisation, l'agrégation et l'âge des plaies de taille ainsi que leur protection,
- Les facteurs liés à la **période de la taille** comme les conditions météorologiques pendant la période de taille et le moment de la taille (taille précoce ou tardive),
- Les facteurs liés aux **résidus de taille et leur gestion** (enfouis, broyés, exportés, laissés sur place...)

Type de taille

L'impact du mode de conduite sur l'incidence et la sévérité des attaques des MDB a été observé dans différentes régions viticoles mais **les informations disponibles sont partielles ou contradictoires**.

Certains auteurs affirment que certaines méthodes de taille augmentent le risque de développement de nécroses et l'infection des parties pérennes du bois par les champignons des MDB. Cependant, ces recherches ayant été menées dans différents vignobles et différents contextes climatiques, les conditions propres à chaque région ont pu avoir des répercussions sur les résultats.

Les différences d'incidence observées sur l'Esca dépendent du mode de taille, de 15 à 20% en Guyot double, 10 à 25% en Guyot simple, 0 à 5% en Gobelet et 0 à 1% pour la taille en cordon.

Une corrélation entre l'expression des symptômes foliaires et la longueur des baguettes en taille Guyot a été évaluée dans le Bordelais. Concernant l'Eutypiose, les résultats indiquent que **l'expression des symptômes est augmentée dans le cas d'une taille guyot**. En effet, le développe-

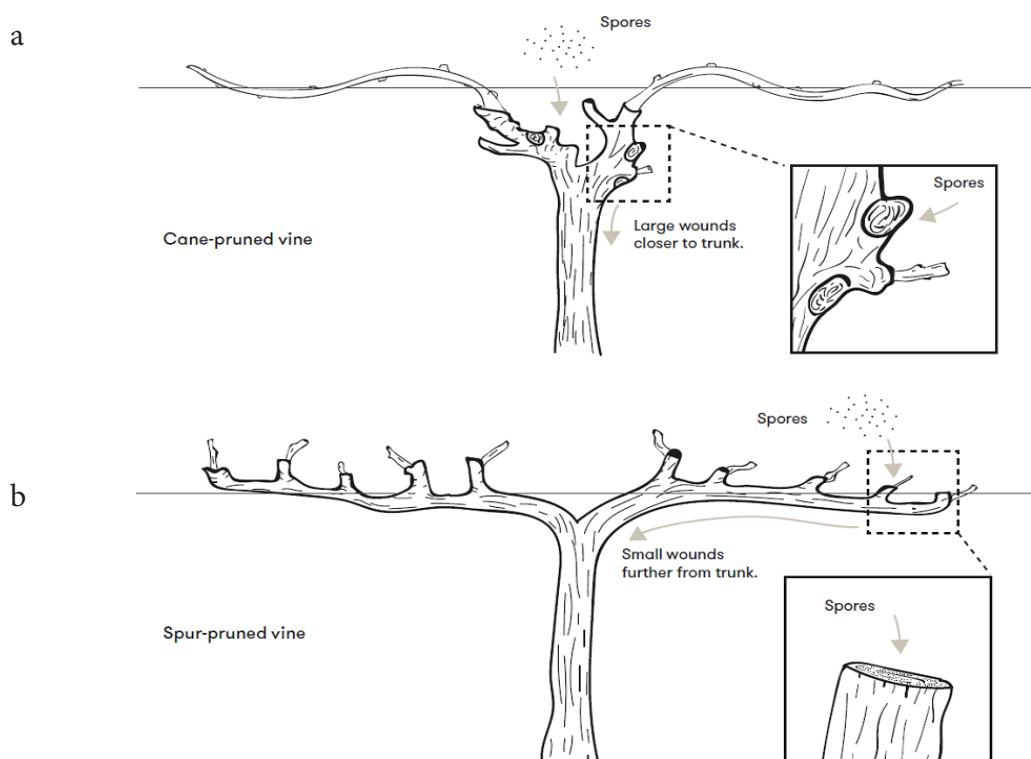


Figure 1 : Corrélation entre le système de taille et l'infection par les champignons des maladies du bois (Sosnowski, 2016)

ment des symptômes foliaires de l'Eutypiose est plus élevé sur une taille courte en comparaison à une taille longue, mais le taux de mortalité est plus faible en taille longue. Sur la figure 1a, on peut voir que les vignes taillées long (Guyot) présentent des plaies de tailles groupées sur la partie supérieure du tronc. La vigne en taille courte (Cordon, gobelet) figure 1b, présente une plus grande surface de plaies de taille.

Les plaies de taille représentent une porte d'entrée pour les champignons impliqués dans les MDB, qui sont capables de surmonter les mécanismes de défense de la plante par leur virulence. **De grandes et nombreuses plaies de taille**, fréquentes dans les vignobles âgés ou dans les parcelles dont le système de taille a été modifié, **constituent une porte d'entrée importante pour les champignons** en raison de la grande surface totale où les spores peuvent atterrir et induire des infections.

Il est possible qu'une partie de l'inoculum fongique soit transmis par les plaies de taille ou par les outils de taille, mais la concentration de l'inoculum ainsi transmis est habituellement **négligeable**.

Période de taille : conditions météorologiques

Afin de choisir la période de taille la plus appropriée, il est nécessaire de prendre en compte différents facteurs comme les **spécificités climatiques de la région**, les **cycles de développement des champignons pathogènes**, la libération des spores et la réceptivité des plaies de taille en fonction des conditions météorologiques et de la virulence des pathogènes.

L'incidence et le type de symptômes des différentes MDB varient considérablement entre les régions. Cela nous indique que les **précipitations et les températures influencent non seulement la distribution des pathogènes mais aussi la symptomatologie**.

La botryosphaeriose ou Black Dead Arm (BDA) est une MDB causée par plusieurs champignons de la famille des *Botryosphaeriaceae* qui se répand dans le vignoble par **dispersion aérienne**, particulièrement lors de pluies ou lors d'irrigation par aspersion. L'inoculum aérien est observé principalement durant la période végétative et il a été constaté que la sensibilité des plaies de taille est plus forte après les pleurs de la vigne (températures moyennes > 10°C).

L'**Eutypiose**, causée par *Eutypa lata* se retrouve fréquemment dans les régions viticoles où les pluviométries sont supérieures à 250 mm/an. Dans ce cas, la libération des spores se fait toute l'année et à chaque pluie supérieure à 0,5 mm. La libération des spores a lieu 2-3 heures après le début des pluies et s'arrête 24h après l'arrêt des précipitations. Le champignon pénètre dans la plante par **les plaies de taille** (les spores germent dans la plaie) qui sont plus réceptives lorsque les vignes sont taillées au début de la période de dormance et moins réceptives lorsque la taille est réalisée plus tard.

L'**Esca**, présente un cycle de vie qui diffère selon les espèces de champignons présentes dans le vignoble. La libération des spores de *Phaeomoniella chlamydospora* est **corrélée avec les précipitations**, alors que pour *Phaeoacremonium aleophilum* la sporulation a lieu durant la période végétative indépendamment de la pluviométrie.

De récentes études indiquent que le taux d'infection naturel des plaies de tailles est plus faible pour une taille précoce (automne) que lors d'une taille plus tardive (en hiver). La réceptivité des plaies de taille est principalement influencée par l'humidité relative et les précipitations.

Les conditions climatiques sont déterminantes dans la dispersion des spores des champignons impliqués dans les maladies du bois, par conséquent, tailler la vigne durant les périodes sèches est essentiel car l'inoculum fongique est significativement plus faible.



IFV Alsace

Les bonnes pratiques de taille

Gestion des bois de taille et autres sources d'inoculum

La source d'inoculum des champignons des maladies du bois peut se situer sur les vignes qui présentent des symptômes dans le bois et/ou sur les feuilles ainsi que sur d'autres cultures comme des vergers situés à proximité. L'inoculum peut se trouver sur les **bois nécrosés, les feuilles, les grappes desséchées, sous l'écorce du vieux bois** (tronc, charpente des cordons), sur le **bois mort** et les **débris de bois de taille**. Il représente une potentielle source de nouvelles infections dans le vignoble. Pour éliminer ces sources d'infections, différentes pratiques sont utilisées dans les vignobles européens. Les plus couramment appliquées par les viticulteurs sont le broyage des bois suivi d'un enfouissement dans le sol, le brûlage (dans les vignobles où cela est autorisé), le broyage suivi d'un compostage ou encore l'exportation des ceps symptomatiques ou des souches mortes.

On estime que les **bois de taille sont une source potentielle d'inoculum** pour les champignons du BDA pendant 42 mois, mais que le pouvoir infectieux de l'inoculum diminue significativement après 24 mois et que la viabilité des spores est réduite à 44%.

Les bois de taille et autres fragments de vigne peuvent être réintroduits dans les parcelles après un broyage suivi d'un compostage car ces procédés permettent d'éliminer les champignons des MDB. S'ils sont appliqués de manière adéquate, il n'y aura pas de risque de re-contamination du vignoble par l'Esca, l'Esca ou le BDA.

Le broyage mécanique et le compostage à 40-50°C durant une période de 6 mois éradique efficacement les champignons des MDB (pour un compost composé de 40% de bois de vigne broyé, 40% de fumier de mouton et de 20% de déchets verts). De plus, certains champignons pathogènes de l'Esca (*P. chlamydospora* et *P. aleophilum*) ne sont plus retrouvés dans les fragments de bois de taille après le broyage. Les chercheurs supposent que le broyage favorise l'activité des champignons saprophytes qui se développeraient plus rapidement que les champignons des MDB, mais **nous manquons de données scientifiques précises sur ce point.**

Protection des plaies de taille

Adopter des **méthodes préventives** de contrôle des MDB peu après la plantation d'une nouvelle parcelle est primordial. Le taux d'infection sur une longue période de temps est significativement plus faible si une stratégie de protection des plaies de taille est régulièrement appliquée 3 à 5 ans après la plantation d'un nouveau vignoble.

Les résultats présentés en fig.2 indiquent l'efficacité potentielle de la mise en place d'une stratégie de protection des plaies de taille (application de mastic ou pulvérisation). Si la mise en place d'une gestion préventive de la maladie est réalisée peu après la plantation, cela minimise le développement des maladies et les coûts additionnels de remplacement des pieds comme le recépage ou la complantation.

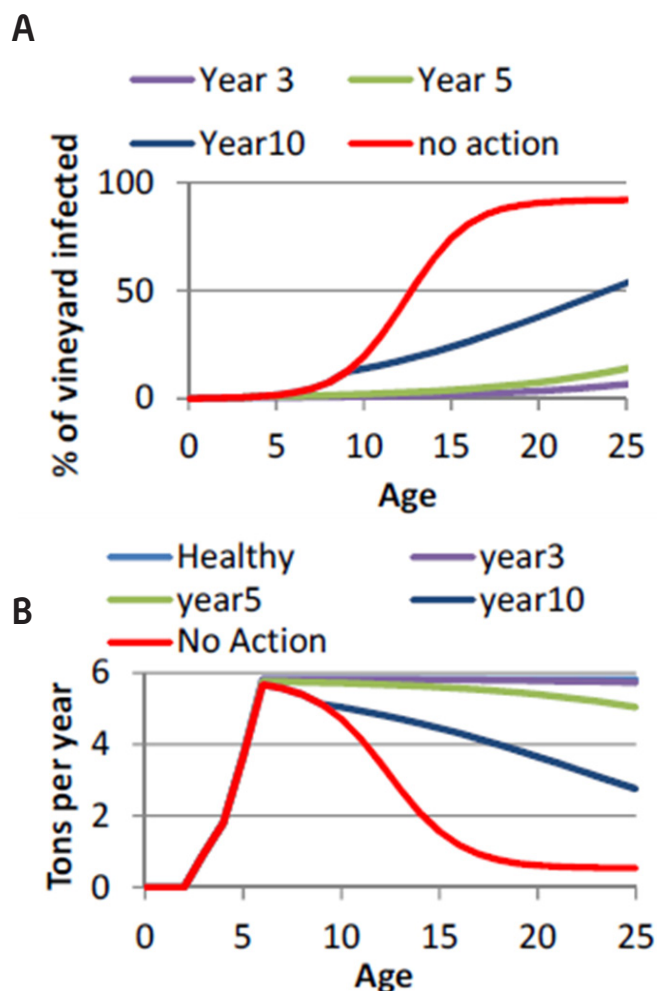


Fig. 2 A) Infection par les MDB au vignoble selon l'année de mise en place de la stratégie de protection des plaies de taille (après 3, 5 ou 10 ans) B) Rendement pour les mêmes stratégies (Baumgartner et al., 2014)

Il est important de rappeler que **les plaies de taille restent des portes d'entrée** pour de potentielles infections durant une longue période et que la protection des **nouvelles et anciennes plaies de taille** est conseillée pour limiter l'installation des MDB. La protection des plaies de taille peut être faite avec des fongicides chimiques (lorsqu'ils sont homologués) ou réalisée en bio-contrôle de manière préventive, en prenant en compte les points critiques de chaque technique (attention, en France seul le produit Phytopast-V à base de Cyproconazole et de Thiophanate-méthyl est homologué contre l'eutypiose).

La mise en place d'une approche préventive est fortement recommandée et ce dès la mise en place d'une nouvelle plantation.

L'une des principales limites de l'utilisation des fongicides chimiques en protection des plaies, lorsqu'ils sont autorisés, est leur faible rémanence. La taille est habituellement réalisée dès le début de la saison hivernale pour des raisons d'organisation du travail ou des conditions météorologiques. Or il est peu probable d'atteindre des efficacités couvrant cette période. Certains fongicides sont efficaces 3 semaines après l'application et si nécessaire leur application peut être

renouvelée. L'application pour protéger les plaies de taille est réalisée par **pulvérisation** ou par application avec un **pinceau**. Les formulations applicables en pulvérisation sont plus pratiques, moins couteuses et plus rapides mais elles sont facilement lessivées par les pluies.

Les agents de bio-contrôle (par exemple *Trichoderma* spp.) et les **molécules naturelles** (chitosane) ont été décrites comme efficaces pour la protection des plaies de taille. De plus, les agents de bio-contrôle sont capables de **coloniser activement les plaies de taille jusqu'à 8 mois**. Le traitement 6 heures après la taille avec des agents de bio-contrôle, en taille précoce ou tardive, a entraîné une colonisation élevée des plaies de tailles par *Trichoderma* spp., et cela même si les conditions météorologiques étaient différentes lors des périodes de taille.

Une fois la maladie installée, il est difficile de l'éradiquer efficacement en raison des moyens limités dont on dispose actuellement. Les MDB peuvent se développer sous deux formes : apoplectique ou chronique. Par conséquent, même si les infections se produisent principalement par les plaies de taille situées sur les parties supérieures du cep, les champignons progressent et colonisent les parties pérennes plus éloignées comme le tronc (fig 3).

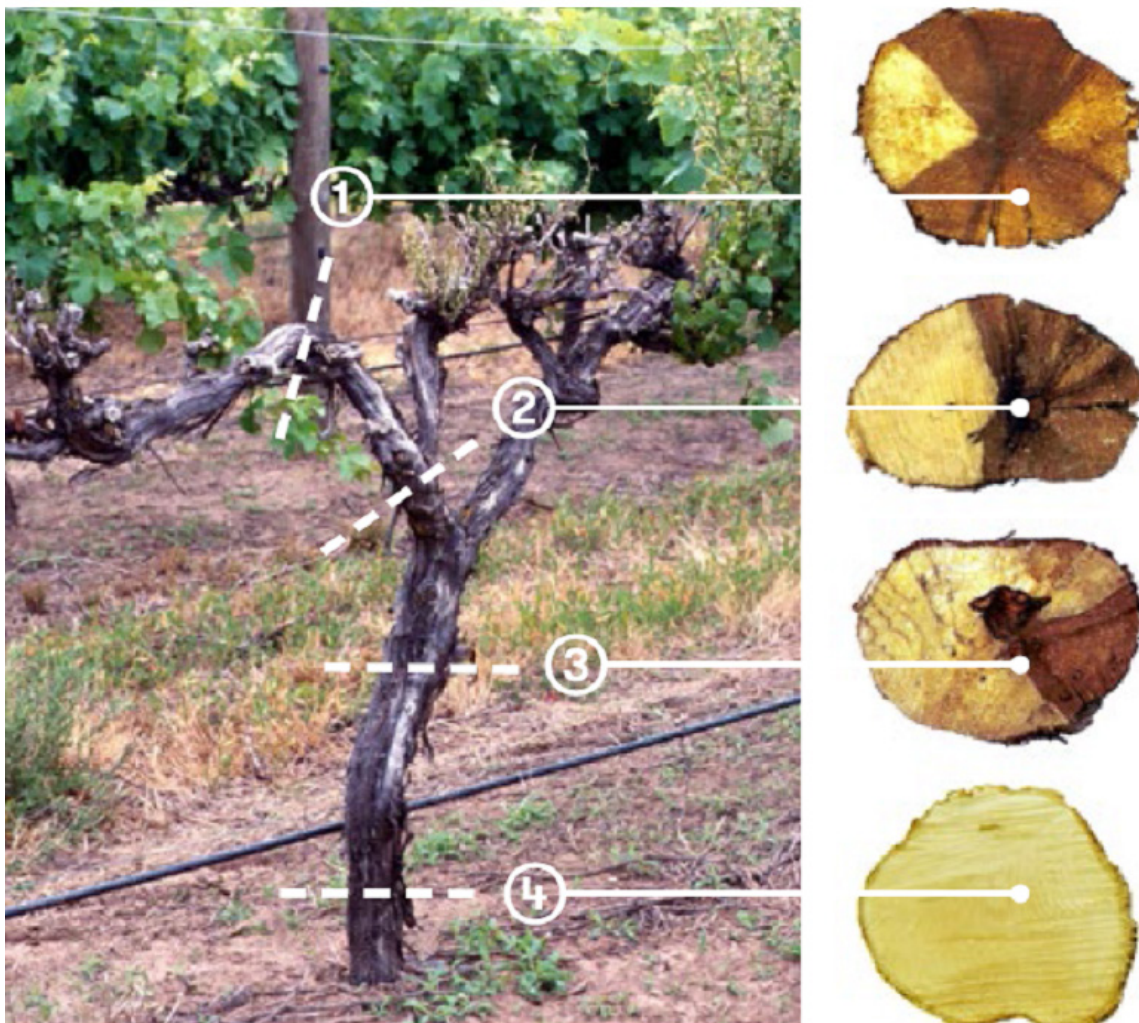


Figure 3 : Progression potentielle des champignons des MDB à partir du cordon jusqu'à la base du tronc. (1-3 : bois symptomatique, 4 : bois asymptomatique). (Sosnowski, 2016)

Les bonnes pratiques de taille

Aspects innovants dans la lutte contre les MDB

1- La taille Guyot-Poussard

Le diamètre des plaies de taille est corrélé à la taille de la nécrose dans le bois (fig.4). Les grosses plaies de taille proches des parties pérennes du cordon ou du tronc induisent des nécroses qui peuvent **augmenter le taux d'infection** et **détériorer les flux de sève**. La perturbation de ces derniers augmente les stress physiologiques de la vigne. L'incidence des symptômes est augmentée et les formes apoplectiques sont plus fréquentes sur ces vignes.

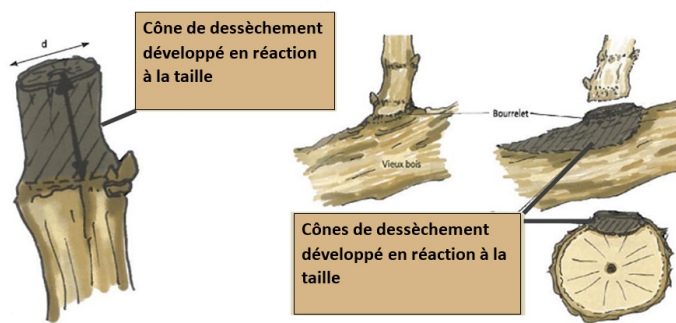


Figure 4: Corrélation entre la plaie de taille et la formation de la nécrose (Crespy, 2006).

La méthode de taille respectueuse des flux de sève a été adoptée par Lafon (1927) à partir d'un système de taille en Guyot, nommé plus tard « **Guyot-Poussard** », du nom de son inventeur. L'objectif principal de cette taille est la **préservation du même flux de sève** d'une année sur l'autre avec une taille qui positionne toutes les plaies de tailles sur la partie supérieure du cordon (fig 5).

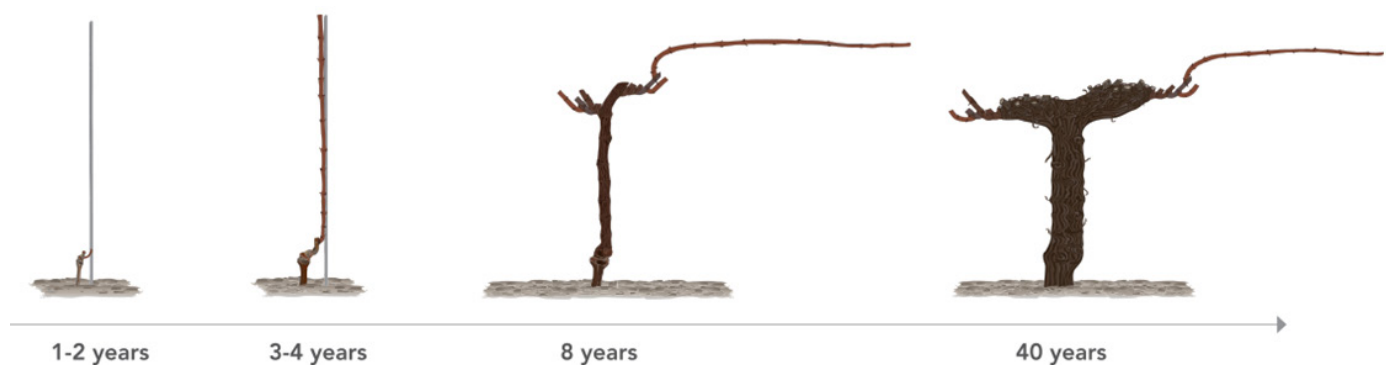


Figure 5 : Le système de taille Guyot Poussard (<http://simonitesirch.com>)

La taille Guyot-Poussard permet d'avoir des plaies de taille plus petites et moins nombreuses. Certaines techniques de taille nécessitent un rajeunissement de la charpente qui pourrait être évité avec cette méthode de taille. De plus, les blessures sur le vieux bois, courantes sur les vignes ayant été rajeunies, seraient moins résistantes aux infections par les champignons des MDB que des plaies de taille réalisées sur du bois d'un an.

L'impact de la taille Guyot-Poussard sur l'incidence et la sévérité des attaques des MDB doit encore être scientifiquement validé et les informations actuelles ne sont fondées que sur des hypothèses.

2- La pré-taille

La pré-taille est une modification de la taille tardive récemment mise en place pour lutter préventivement contre les MDB dans les vignobles en taille courte. Cette pratique n'est pas applicable pour les vignes en Guyot, taillées en baguettes, mais dans les vignobles en taille courte c'est une technique efficace pour retarder la date de taille et réduire les taux d'infections par les pathogènes des MDB.

La **pré-taille** est réalisée **mécaniquement**, à une hauteur uniforme de 30 à 45 cm au-dessus du cordon et n'est pas **sélective**. Une seconde taille manuelle, plus précise sera réalisée plus tard (Fig. 6).

Cette technique de taille qui conserve des bois plus longs au-dessus du cordon réduit les contaminations du vieux bois de la charpente et du tronc, en limitant tous les ans la progression des champignons des MDB. Cependant, une évaluation économique estime que la double taille est coûteuse par rapport à une taille tardive simple, avec des efficacités similaires.



Figure 6 : Pré-taillage mécanique (gauche), reprise manuelle en cours (droite), (IFV Sud-Ouest)

3- La taille minimale

La taille minimale (fig. 7) consiste à **ne presque pas tailler la vigne** et est depuis peu considérée comme une pratique qui peut potentiellement réduire le taux d'infection des plaies de taille par les champignons des MDB. Bien que ce système de taille réduise les coûts de main d'œuvre de la taille, c'est un système de production à haut rendement et de moindre qualité de raisin.

La taille minimale, en comparaison avec la taille en cordon, présente moins de bois nécrosé, de symptômes foliaires d'Esca, de diversité de champignons et de dégâts de champignons pathogènes. Une étude portant sur l'impact des systèmes de taille sur l'Eutypiose a montré que l'incidence et la sévérité des attaques sont plus faibles pour la taille minimale en comparaison avec une taille classique.



Figure 7 : Taille minimale-(IFV Sud-Ouest)

Les bonnes pratiques

Réduire l'inoculum

- **Supprimer les sources d'infection avant la taille** (arracher et exporter les ceps morts).
- Tailler la vigne par **temps sec**.
- Supprimer les bois de taille dès que possible (broyage, compostage ...).
- **Eviter** le dépôt de bois de taille ou de ceps morts dans ou à proximité des parcelles.

Minimiser les nouvelles contaminations

- **Gestion préventive de la maladie** : la mise en place d'actions avant l'apparition des symptômes est essentielle pour un vignoble productif à long terme.
- **Protéger de manière préventive les plaies de taille** (protection physique, biologique ou chimique) rapidement après la taille.

- Les **fongicides** (biologiques ou chimiques) ne sont efficaces que dans une stratégie de traitement en **préventif** pour limiter les nouvelles contaminations.
- **Limiter le nombre de plaies** sur la vigne (blessures lors de la vendange mécanique, de l'épamprage, de la taille mécanique...)
- **Limiter le nombre et la dimension des plaies de taille.**
- Le **rajeunissement des charpentes**, si nécessaire, devra être réalisé avec une baguette longue de 2 ans pour éviter les plaies de taille de grand diamètre.
- **Augmenter la longueur des coursons et des baguettes** afin de minimiser la pénétration des champignons.

Les bonnes pratiques de taille

- La taille des ceps symptomatiques et asymptomatiques les uns à la suite des autres est possible car la **transmission des champignons pathogènes par les outils de taille est négligeable**.
- La **désinfection des outils de taille** est une bonne pratique d'hygiène mais n'est pas un point clé pour limiter la dissémination des MDB.
- Mettre en place la pré-taille et, si ce n'est pas applicable, réaliser une taille précoce/tardive. Mettre en place la taille précoce/tardive pour limiter les nouvelles contaminations et favoriser la cicatrisation des plaies de taille (meilleure cicatrisation par temps chaud).
- **Coordonner** les travaux pour limiter les nouvelles contaminations – une période courte entre la taille et la protection des plaies de taille est primordial.

Taille respectueuse



IPTPO (K. Diklić)

Gestion collective des MDB

- L'application d'une seule méthode de lutte pour gérer les MDB n'a qu'une efficacité partielle. **La mise en place de plusieurs méthodes de lutte est essentielle pour une gestion globale des MDB.**

Limites

- Connaissances techniques.
- Manque d'équipement (compostage, taille mécanique...)
- Disponibilité et homologation des produits de protection des plaies de taille (mastics ou fongicides, biologiques ou chimiques) sur le marché.
- Rapport entre la rentabilité et l'efficacité de la technique.

Taille mutilante



Les grosses plaies et les tailles près des parties pérennes du tronc peuvent induire des nécroses du bois et potentiellement de **plus fortes infections** par certaines espèces de champignons impliqués dans les MDB.



Plus d'information

www.winetwork-data.eu

Vidéos

[Epidémiologie et symptomatologie des maladies du bois \(présentation du Dr. Vincenzo Mondello\)](#)

[L'état des connaissances sur les maladies du bois \(présentation du Dr. Vincenzo Mondello\)](#)

Fiches techniques :

- La taille repespectueuse des flux de sève
- L'application de *Trichoderma* au vignoble
- Stratégie globale au vignoble pour prévenir les maladies du bois

Littérature scientifique et technique

Agustí-Brisach, C., León, M., García-Jiménez, J., Armengol, J. (2015). Detection of grapevine fungal trunk pathogens on pruning shears and evaluation of their potential for spread of infection. *Plant Dis.*, 99, 976-981.

Amponsah, N.T., Jones, E.E., Ridgway, H.J., Jaspers, M.V. (2011). Identification, potential inoculum sources and pathogenicity of botryosphaeriaceous species associated with grapevine dieback disease in New Zealand. *European Journal of Plant Pathology*, 131(3), 467.

Baumgartner, K., Travadon, R., Cooper, M., Hillis, V., Kaplan, J., Lubell, M. (2014). An economic case for early adoption of practices to prevent and manage grapevine trunk diseases in the Central Coast: preliminary results.

Bertsch, C., Ramírez-Suero, M., Magnin-Robert, M., Larignon, P., Chong, J., Abou-Mansour, E., Spagnolo, A., Clément, C., Fontaine, F. (2013). Grapevine trunk diseases: complex and still poorly understood. *Plant Pathology*, 62, 243-265.

Cahurel, J.-Y. (2009). Influence of training systems on wood diseases. IFV Pôle Beaujolais, Bourgogne, Jura, Savoie.

Chapuis, L., Richard, L., Dubos, B. (1998). Variation in susceptibility of grapevine pruning wound to infection by *Eutypa lata* in south western France. *Plant Pathology*, 47(4), 463-472.

Cloete, M., Fourie, P.H., Ulrike, D.A.M.M., Crous, P.W., Mostert, L. (2011). Fungi associated with die-back symptoms of apple and pear trees, a possible inoculum source of grapevine trunk disease pathogens. *Phytopathologia Mediterranea*, 50(4), 176-190.

Crespy, A. (2006). Manuel pratique de taille de la vigne. (Ed. Oenoplurimedia).

Di Marco, S., Mazzullo, A., Calzarano, F., Cesari, A. (2000). The control of esca: status and perspectives. *Phytopathol. Mediterr.*, 39, 232-240.

Di Marco, S., Mazzullo, A., Calzarano, F., Cesari, A. (2000). The control of Esca: status and perspectives. *Phytopathologia Mediterranea*, 39, 232-40.

Edwards, J., Laukart, N., Pascoe, I.G., (2001). In situ sporulation of *Phaeoemoniella chlamydospora* in the vineyard. *Phytopathologia Mediterranea*, 40, 61-6.

Elena, G., Luque, J. (2016). Pruning debris of grapevine as a potential inoculum source of *Diplodia seriata*, causal agent of *Botryosphaeria dieback*. *Eur. J. Plant Pathol.*, 144, 803-810.

Elena, G., Luque, J. (2016). Seasonal Susceptibility of Grapevine Pruning Wounds and Cane Colonization in Catalonia, Spain Following Artificial Infection with *Diplodia seriata* and *Phaeoemoniella chlamydospora*. *Plant Disease*, 100(8), 1651-1659.

Geoffrion, R., Renaudin, I. (2002). Anti-esca pruning. A useful measure against outbreaks of this old grapevine disease. *Phytoma. La Défense des Végétaux (France)*.

Gu, S., Cochran, R.C., Du, G., Hakim, A., Fugelsang, K.C., Ledbetter, J., Ingles, C.A., Verdegaal, P.S. (2005). Effect of training-pruning regimes on *Eutypa dieback* and performance of 'Cabernet Sauvignon' grapevines. *J. Hort. Sci. Biotechnol.*, 80, 313-318.

Kaplan, J., Travadon, R., Cooper, M., Hillis, V., Lubell, M., Baumgartner, K. (2016). Identifying economic hurdles to early adoption of preventative practices: the case of trunk diseases in California winegrape vineyards. *Wine Economics and Policy*, 5, 127-141.

Lafon, R. (1927). Modifications à apporter à la taille de la vigne dans les Charentes. Taille Guyot-Poussard mixte et double. L'apoplexie, traitement préventif (Méthode Poussard). Traitement curatif. Imp. Roumégous et Dahan, Montpellier, 1921.

Larignon, P. (2012). Maladies cryptogamiques du bois de la vigne: symptomatologie et agents pathogènes.

Lecomte, P., Darrietort, G., Laveau, C., Blancard, D., Louvet, G., Goutouly, J.-P., Rey, P., Guérin-Dubrana, L. (2011). Impact of biotic and abiotic factors on the development of Esca decline disease. Integrated protection and production in viticulture, IOBC bulletin, 67(2011), 171-180.

Lecomte, P., Louvet, G., Vacher, B., Guilbaud, P. (2006). Survival of fungi associated with grapevine decline in pruned wood after composting. *Phytopathol.Mediterr.*, 45, S127-S130.

Li, S., Boneu, F., Chadoeuf, J., Picart, D., Gégout-Petit, A., Guérin-Dubrana, L. (2015). Spatial and temporal pattern analyses of esca disease in vineyards of France. *Ecology and epidemiology*. 2015, 99(7), 976-981.

Li, S., Boneu, F., Chadoeuf, J., Picart, D., Gégout-Petit, A., Guérin-Dubrana, L. (2017). Spatial and temporal pattern analyses of esca grapevine disease in vineyards in France. *Phytopathology*, 107(1), 59-69.

Moller, W.J., Kasimatis, A.N. (1980). Protection of grapevine pruning wounds from *Eutypa dieback*. *Plant Disease* 64, 278-280.

Mugnai, L., Graniti, A., Surico, G. (1999). Esca (black measles) and brown wood-streaking: two old and elusive diseases of grapevines. *Plant disease*, 83(5), 404-418.

Mundy, D.C., Manning, M.A. (2011). Physiological response of grapevines to vascular pathogens: a review. *New Zealand Plant Protection*, 64, 7-16.

Munkvold, G.P., Marois, J.J. (1995). Factors associated with variation in susceptibility of grapevine pruning wounds to infection by *Eutypa lata*. *Phytopathology*, 85(2), 249-256.

Mutawila, C., Halleen, F., Mostert, L. (2016). Optimisation of time of application of *Trichoderma* biocontrol agents for protection of grapevine pruning wounds. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 22(2), 279-287.

OIV (2016). Grapevine trunk diseases. A review. In collaboration with: Fontaine, F., Gramaje, D., Armengol, J., Smart, R., Nagy, Z. A., Borgo, M., Rego, C., Corio-Costet, M.-F. OIV publications, 1st edition, Paris, France. <http://www.oiv.int/public/medias/4650/trunk-diseases-oiv-2016.pdf>

Pertot, I., Caffi, T., Rossi, V., Mugnai, L., Hoffmann, C., Grando, M.S., Gary, C., Lafond, D., Duso, C., Thiery, D., Mazzoni, V., Anfora, G. (2016). A critical review of plant protection tools for reducing pesticide use on grapevine and new perspectives for the implementation of IPM in viticulture. *Crop Protection*, available online November 2016.

Pitt, W.M., Sosnowski, M.R., Huang, R., Qiu, Y., Steel, C.C., Savocchia, S. (2012). Evaluation of fungicides for the management of *Botryosphaeria* canker of grapevines. *Plant Disease*, 96(9), 1303-1308.

Poni, S., Intrieri, C., Magnanini, E. (2000). Seasonal growth and gas exchange of conventionally and minimally pruned Chardonnay canopies. *Vitis*, 39(1), 13-18.

Pouzoulet, J., Pivovarov, A.L., Santiago, L.S., Rolshausen, P. (2014). Can vessel dimension explain tolerance toward fungal vascular wilt diseases in woody plants? Lessons from Dutch elm disease and esca disease in grapevine. *Front. Plant Sci.*, 5, 253.

Ravaz, L. (1922). Le court-noué. *Progres Agricole et Viticole*, 76, 56.

Rooney-Latham, S., Eskalen, A., Gubler, W.D. (2005). Occurrence of *Togninia minima* perithecia in Esca-affected vineyards in California. *Plant Disease*, 89, 867-71.

Serra, S., Peretto, R. (2010). Le malattie del legno della vite di origine fungina. http://www.sardegnaigitallibrary.it/documenti/17_43_20100927130614.pdf

Simonit and Sirch. (2013). Il metodo Simonit&Sirch preparatory d'uva. Potatura ramificata per la longevità dei vigneti: osservazioni teoriche e guida pratica per Guyot e cordone speronato. http://www.vitevinoqualita.it/files/2013/07/potaturaramificata_it.pdf

Sosnowski, M. (2016). Best practices management guide. *Eutypa dieback*. (Ed. The Australian Grape and Wine Authority). http://research.wineaustralia.com/wp-content/uploads/2016/06/20160621_Eutypa-dieback-best-practice-management-guide.pdf

Sosnowski, M., Mundy, D. (2016). Sustaining vineyards through practical management of grapevine trunk diseases. *NZ Winegrower*, (Ed. Hooker, S.), August-September.

Surico, G., Bandinelli, R., Braccini, P., Di Marco, S., Marchi, G., Mugnai, L., Parrini, C. (2004). On the factors that may have influenced the esca epidemic in Tuscany in the eighties. *Phytopathol. Mediterr.*, 43, 136-143.

Travadon, R., Lecomte, P., Diarra, B., Lawrence, D.P., Renault, D., Ojeda, H., Rey, P., Baumgartner, K. (2016). Grapevine pruning systems and cultivars influence the diversity of wood-colonizing fungi. *Fungal Ecology*, 24(2006), 82-93.

Úrbez-Torres, J.R., Gubler, W.D. (2009). Pathogenicity of *Botryosphaeriaceae* species isolated from grapevine cankers in California. *Plant Disease*, 93(6), 584-592.

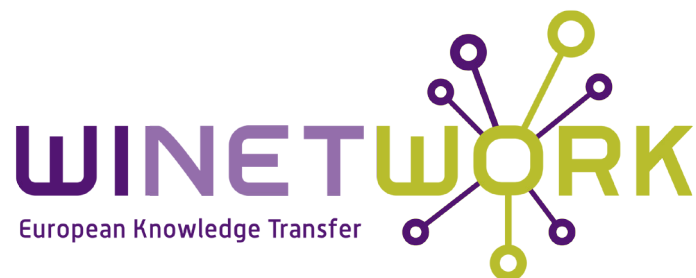
Van Niekerk, J.M., Halleen, F., Fourie, P.H. (2011). Temporal susceptibility of grapevine pruning wounds to trunk pathogen infection in South African grapevines. *Phytopathol. Mediterr.*, 50(4), 139-150.

Weber, E., Trouillas, F., Gubler, D. (2007). Double pruning of grapevines: a cultural practice to reduce infections by *Eutypa lata*. *American Journal of Enology and Viticulture*. 58(1), 61-66.

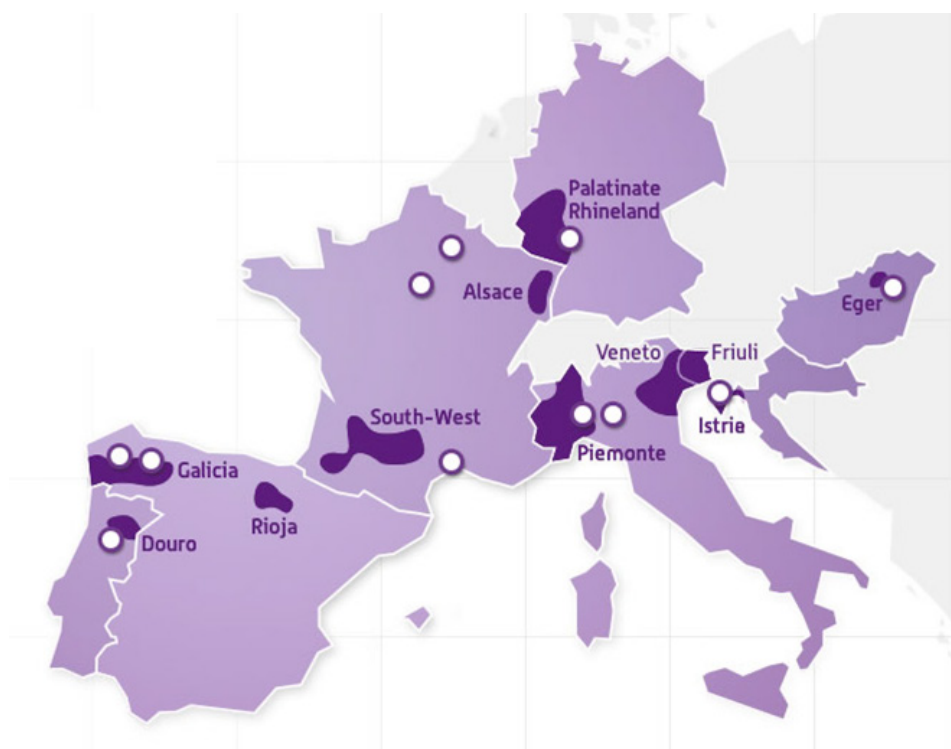


Travail réalisé en commun par les Agents Facilitateurs du projet Winetwork.

Les données présentées ici proviennent du terrain, collectées à travers 219 enquêtes réalisées dans les vignobles européens et d'une analyse de la littérature scientifique.



Réseau pour l'échange et le transfert de connaissances et d'innovations entre régions viticoles européennes



WINETWORK est un projet collaboratif européen d'échange et de transfert du savoir et de l'innovation entre régions viticoles européennes dans le but d'augmenter la productivité et la durabilité du secteur viticole. 11 partenaires de 7 pays européens échangent leurs connaissances sur deux maladies majeures du vignoble : les maladies du bois et la Flavescence Dorée. WINETWORK entend d'une part favoriser le transfert des connaissances acquises vers la production, mais également dynamiser la diffusion des innovations techniques appliquées ou testées dans les différentes régions européennes pour lutter contre ces deux fléaux. WINETWORK a été construit sur une méthodologie originale de détection de l'innovation.

Son objectif général est de réduire le fossé entre la recherche et l'innovation de terrain grâce à la mise en place d'un réseau thématique pluridisciplinaire. Le projet repose sur l'existence d'échanges interactifs entre un réseau d'agents facilitateurs, des groupes de travail techniques régionaux et de deux groupes de travail scientifiques Européens. Cette approche participative originale assure le transfert à travers l'Europe des résultats de la science et des connaissances pratiques vers les viticulteurs, grâce à la création d'outils de diffusion adaptés.





www.winetwork.eu