

Le rôle du diaphragme comme résistance naturelle à la nécrose générée par les plaies de taille

Article prenant sa source de l'article de recherche "Pruning cuts affect wood necrosis but not the percentage of budburst or shoot development on spur pruned vines for different grapevine varieties" (Vitis, 2021)¹.

>>> Bien avant la création de la méthode scientifique, la taille de la vigne s'est imposée comme un art dès le début de l'ère chrétienne. La taille est un moyen de réduire la partie végétative de la vigne afin de limiter sa croissance naturelle, et ainsi d'améliorer le rendement et la qualité du raisin en contrôlant le nombre de bourgeons latents par pied de vigne. Aujourd'hui, les instructions de Virgile et Pline relatives à la taille sont toujours suivies, à l'exception de quelques changements empiriques mineurs, introduits au XIX^{ème} siècle par Jules Guyot. Ce rapport vise à évaluer l'effet des plaies de taille sur l'évolution de la nécrose du bois, et à déterminer l'effet de la taille sur le développement des rameaux, et cela sur différents cépages. <<<

■ Taille et physiologie de la plante

La taille nécessite de couper les structures ligneuses de la vigne, ce qui entraîne inévitablement une plaie de dimensions variables, qui dépendent de celles de la structure éliminée. La vigne est capable de produire une substance gommeuse accompagnée d'une formation de tylose qui obture les vaisseaux conducteurs, en réponse à une plaie ou à d'autres dégâts. Les plaies de taille entraînent l'exposition du système vasculaire à l'environnement, ce qui conduit à une déshydratation naturelle et à la mort des cellules adjacentes aux zones coupées ; des cônes de dessiccation sont alors générés par la vigne. Ils ferment la plaie et agissent comme une barrière protectrice entre le système vasculaire de la vigne et son environnement. Ce phénomène se traduit par la production de bois nécrotique à proximité des plaies de taille, entraînant des effets potentiellement néfastes pour la vigne, comme l'obstruction partielle du système vasculaire. Ces effets négatifs dépendront du diamètre de la structure enlevée, de son emplacement sur la plante, de la proximité des plaies de taille sur les sarments et de l'âge de la structure en bois enlevée lors de la taille.

■ Matériels et méthodes

Une première expérimentation a été réalisée sur des vignes de Cabernet Sauvignon taillées en coursons, choisies au hasard dans un vignoble récemment replanté, puis arrachées à l'aide d'une pelleteuse. Les vignes choisies ont été disséquées sur un banc de menuisier à l'aide d'une scie à mouvement alternatif, afin d'obtenir des coursons d'un an (structures non permanentes), des bras de plus de deux ans, des troncs et des ceps entiers (structures permanentes). Des coupes longitudinales ont été réalisées afin de déterminer le pourcentage de nécrose dans les structures permanentes et non permanentes par rapport à la surface de bois vivant correspondante (Figure 1). Ensuite, des photos de l'anatomie partielle et complète des

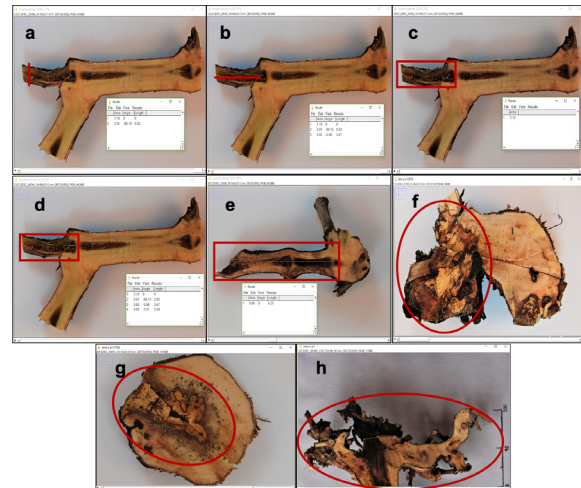


Figure 1. Étude de la nécrose dans les structures non permanentes^a, les bras^f, le tronc^c et le cep entier^h, avec ImageJ.

coupes ont été prises avec un appareil photo professionnel. Chaque photo a été analysée par "ImageJ", qui est conçu pour l'analyse scientifique d'images multidimensionnelles, comme le montre la Figure 1. ImageJ quantifie le nombre de pixels dans une zone donnée et, par conséquent, la surface relative de chaque pixel à travers une référence de longueur déterminée. Cela nous a permis de déterminer le pourcentage de bois nécrosé dans les structures ligneuses non permanentes et permanentes de la vigne. Le diamètre du courson^a (cm), la profondeur de la nécrose^b (cm), la surface de bois nécrosé^c (cm²), la distance entre la plaie de taille et le nœud^d (cm) et la distance parcourue par la nécrose en allant de la plaie de taille vers le nœud^e (cm) ont été mesurés au niveau des structures non permanentes (Figure 1). La surface totale (cm²) et la surface nécrotique (cm²) ont été mesurées au niveau des bras^f, des troncs^g et du cep entier^h (Figure 1). L'analyse de régression linéaire a été utilisée pour identifier l'existence de relations entre les variables mesurées et leur degré de corrélation. Une deuxième expérimentation a été réalisée sur des vignes de Grenache, de Cabernet franc et de Malbec pour évaluer l'effet de différentes distances séparant la plaie de taille, générée par une taille en coursons, de l'extrémité basale du rameau, sur le développement des rameaux. Quatre traitements ont été disposés au hasard dans le vignoble, en sélectionnant un rang complet pour chaque traitement. Les traitements consistaient à tailler les coursons à différentes positions internodales, comme le montre la Figure 2. La notation visuelle de la croissance des pousses lors de la saison suivante a été établie selon l'une des trois catégories suivantes : 1) complètement développée, 2) partiellement développée, et 3) pas du tout développée. L'analyse statistique a été réalisée à l'aide d'un test de Kruskal-Wallis (données non paramétriques) par Statgraphics Centurion XVI.I (Virginie, Etas-Unis). Les différences entre les échantillons ont été comparées en utilisant le test LSD à un niveau de probabilité de 95 %.

■ Résultats et discussion

→ Première expérimentation

La surface de bois nécrotique dans les structures non permanentes n'est pas liée au diamètre de la plaie de taille (Figure 3). En outre, une forte relation a été trouvée entre la zone de bois nécrotique et la présence d'un nœud dans ces structures (Figure 3). Hidalgo (1991)² a expliqué que la nécrose commence par la déshydratation des cellules impliquées dans la plaie et se poursuit par la nécrose du tissu adjacent en raison de son manque de fonctionnalité. Ceci pourrait démontrer la participation du diaphragme dans la limitation nécrotique. Ainsi, la résistance à la pénétration de la nécrose peut être assurée par les tissus vivants, qui réagissent en accumulant des polyphénols et d'autres substances autour de la plaie, et/ou en produisant un cal capable de fermer la plaie.



Figure 2. Traitements effectués au cours de la deuxième expérimentation. Les traitements consistaient à augmenter les distances séparant la plaie de taille de l'extrémité basale du rameau pour former des coursons ayant des longueurs croissantes de tissu au-dessus du diaphragme, au niveau du nœud. a) Taille au-dessus du diaphragme du deuxième bourgeon conservé. b) Taille dans l'entre-nœud à mi-chemin entre le deuxième et le troisième bourgeon, en comptant à partir de la base. c) Taille sous le diaphragme du troisième bourgeon. d) Taille au-dessus du diaphragme du troisième bourgeon conservé.

Hidalgo (1991)² et Aliquó *et al.* (2010)³ ont mentionné que le diaphragme participe directement à la limitation de la déshydratation après l'apparition de la plaie de taille. Cette caractéristique pourrait être due à la structure du diaphragme, qui est constitué de cellules de moelle épaisses et dures à paroi cellulaire sclérifiée⁴, ainsi qu'à sa position spécifique au sein du nœud, qui se trouve dans une zone intermédiaire, réalisant une segmentation entre les organes. Cette structure pourrait faire partie d'un mécanisme de défense naturel contre les plaies ou d'un mécanisme de défense déclenché par la taille, permettant à la vigne de réduire les dommages causés par les coupures. Simonit et Sirch (2013)⁵ ont souligné l'importance d'effectuer la taille uniquement sur les structures ligneuses non permanentes ; cela pourrait être dû au fait que ces structures contiennent des nœuds et des diaphragmes qui limitent la nécrose du bois dans les structures permanentes de la vigne telles que les bras, les serments ou le tronc.

Un pourcentage élevé et une grande variabilité de la nécrose ont été trouvés principalement dans les bras par rapport aux troncs (Figure 3), probablement en raison du fait qu'un plus grand nombre de coupes est effectué dans les bras en comparaison avec les troncs. Nos résultats soutiennent la recommandation de Simonit et Sirch (2013)⁵, qui ont signalé que la meilleure façon d'enlever une pousse ou un courson est d'effectuer la taille au-dessus du bourgeon basal, pour éviter que la nécrose ne pénètre dans les structures de bois permanentes sur lesquelles reposait la structure éliminée.

→ Seconde expérimentation

D'après nos résultats, au niveau des vignes de Grenache, de Cabernet franc et de Malbec, un pourcentage élevé (> 70 %) (données non présentées) des bourgeons a

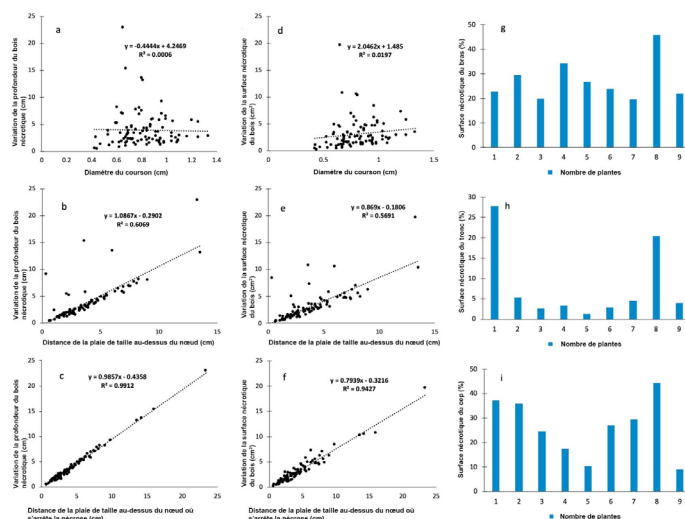


Figure 3. Variation de la profondeur du bois nécrotique en fonction a) du diamètre du courson ($r^2:0,00$), b) distance entre la plaie de taille et le nœud ($r^2:0,61$) et c) distance de la plaie de taille au-dessus du nœud où s'arrête la nécrose ($r^2:0,99$), ainsi que la variation de la surface nécrotique du bois, en fonction d) du diamètre du courson ($r^2:0,02$), e) distance de la plaie de taille au-dessus du nœud ($r^2:0,57$), et f) distance de la plaie de taille au-dessus du nœud où s'arrête la nécrose ($r^2:0,94$). Pourcentage (%) de bois nécrotique trouvé dans g) les bras, h) les troncs et i) le cep entier.

tendance à se développer après la taille, quelle que soit la distance de la plaie de taille au-dessus du nœud. De plus, aucune différence statistique n'a été observée entre les traitements, quel que soit le cépage. À cet égard, nos résultats ne correspondent pas à ceux Hidalgo (1991)² y Aliquó *et al.* (2010)³, qui affirment que la taille doit intervenir à une distance d'au moins 2 à 3 cm au-dessus du nœud pour éviter que la nécrose ne pénètre dans les structures permanentes du bois.

■ Conclusion

La nécrose produite par une plaie de taille dans les structures non permanentes des vignes de Cabernet Sauvignon avait une forte relation avec la présence d'un nœud. Les bras ont présenté un pourcentage et une variabilité de nécrose du bois plus élevés que les troncs. Indépendamment de l'endroit où la taille a été effectuée, le pourcentage de développement des pousses n'a pas été influencé dans les vignes de Grenache, Cabernet franc et Malbec. Il est donc possible que le diaphragme produise une résistance naturelle efficace contre la nécrose générée par les plaies de taille. ■

Patricio Faúndez-López, Gastón Gutiérrez-Gamboa, Yerko Moreno-Simunovic

Centro Tecnológico de la Vid y el Vino, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Av. Lircay S/N, Talca, Chile.

1 Faúndez-López, P., Delorenzo-Arancibia, J., Gutiérrez-Gamboa, G., & Moreno-Simunovic, Y. (2021). Pruning cuts affect wood necrosis but not the percentage of budburst or shoot development on spur pruned vines for different grapevine varieties. *Vitis*, 60, 137-141.

2 Hidalgo, L. (1991). *Vine pruning*. (4th Ed). Madrid. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, Spain.

3 Aliquó, G., Catania, A., & Agudo, G. (2010). *Vine pruning*. Estación Experimental Agropecuaria Mendoza. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Mendoza, Argentina.

4 Keller, M. (2020). *The science of grapevines: Anatomy and physiology*. (3th Ed). Elsevier Inc, Oxford.

5 Simonit, M., & Sirch, P. (2013). *Il Metodo Simonit & Sirch Preparatori d'Uva*. Scuola Italiana Di Potatura Della Vite. Venecia, Italy.