



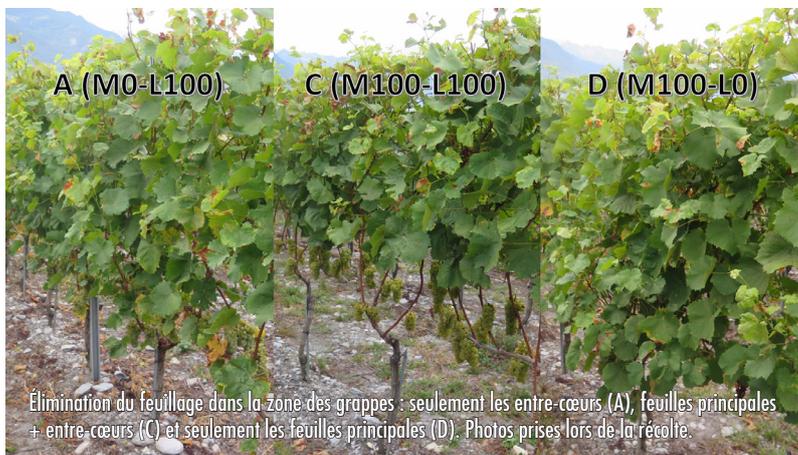
► Cet article est publié en coopération avec la 2e édition de TerclimPro (18-19 février 2025), Bordeaux & Cognac, France.

# Effeuilage de la vigne : effets de l'élimination des feuilles principales ou des entre-cœurs avant la floraison

Thibaut Verdenal<sup>✉</sup>, Vivian Zufferey, Ágnes Dienes-Nagy, Stefan Bieri, Gilles Bourdin, Jean-Sébastien Reynard, Jean-Laurent Spring

Agroscope, 1009 Pully, Switzerland.

Cette étude met en évidence les effets physiologiques de l'effeuillage avant la floraison de la zone des grappes du cépage blanc suisse Petite Arvine, qui est riche en thiols variétaux. L'élimination des feuilles principales au lieu des entre-cœurs avant la floraison semble être une pratique viable ayant un effet modéré sur le potentiel de rendement et la composition du moût, c'est-à-dire des concentrations plus élevées d'acide malique, d'azote assimilable et de glutathion.



## Introduction

L'effeuillage est une pratique courante en viticulture pour limiter les attaques fongiques et favoriser la maturation du raisin. Le moment de l'effeuillage est critique et doit être adapté aux conditions climatiques régionales et aux objectifs du viticulteur. Lorsqu'il est appliqué après la nouaison, l'effeuillage n'a généralement pas d'effet sur le rendement. Cependant, lorsqu'il est appliqué avant la floraison, elle peut réduire le rendement de 40 à 50 % en limitant la source de carbone nécessaire à la nouaison<sup>1</sup>. L'effeuillage préfloral affecte également la composition du raisin et le profil sensoriel du vin. Cependant, les effets de l'effeuillage sont fonction de facteurs tels que le cépage, les conditions climatiques, le moment de la floraison et l'intensité de l'effeuillage. Par exemple, on a constaté que l'effeuillage préfloral rehaussait la couleur et la structure en bouche des vins de Pinot noir, alors qu'il avait un effet négligeable sur les vins de Gamay<sup>2</sup>.

Le choix des feuilles à enlever est un élément clé de l'ajustement de l'intensité de l'effeuillage. Les jeunes feuilles ont une faible activité photosynthétique, tandis que les feuilles plus âgées conservent une grande partie de leur capacité d'assimilation. En outre, l'activité photosynthétique des entre-cœurs devient plus importante que celle des feuilles principales à partir de la véraison, ce qui souligne leur importance pendant la maturation du raisin<sup>3</sup>. De plus, ces entre-cœurs peuvent ne pas être complètement développées au moment de l'effeuillage préfloral, ce qui rend leur élimination difficile.

Dans l'ensemble, cet article souligne l'importance de l'intensité de l'effeuillage préfloral et fournit des informations supplémentaires sur les rôles physiologiques des feuilles principales et des entre-cœurs dans la zone de la grappe, offrant des conseils pratiques aux viticulteurs pour optimiser la composition des raisins et la qualité du vin.

## Matériel et méthodes

Les méthodes sont décrites en détail dans l'article original<sup>4</sup>. Cet essai a été réalisé dans le vignoble expérimental d'Agroscope à Leytron, en Suisse, de 2016 à 2021. Le cépage étudié était la Petite Arvine, plantée en 2011 à une densité de 6 200 pieds/ha et conduite selon le système Guyot. Le plan expérimental suivait un format de quatre blocs complets randomisés avec quatre traitements chacun (A à D, tableau 1), impliquant différentes combinaisons d'élimination des feuilles principales et/ou des entre-cœurs de la zone de la grappe (de la base de la pousse à la sixième feuille), toutes appliquées au stade phénologique « boutons floraux séparés » (BBCH 57) au mois de mai. Le traitement A a servi de contrôle, représentant les pratiques locales. La régulation du rendement (dégrappage) a été effectué avant le stade « fermeture de la

grappe » (BBCH 77) afin de respecter les quotas de production régionaux. Les raisins des différents traitements ont été vinifiés séparément selon des protocoles standardisés.

## Résultats et discussion

Les données complètes sont présentées dans l'article original<sup>4</sup>.

### 1. Effet de l'intensité de l'effeuillage préfloral (traitements A, B et C)

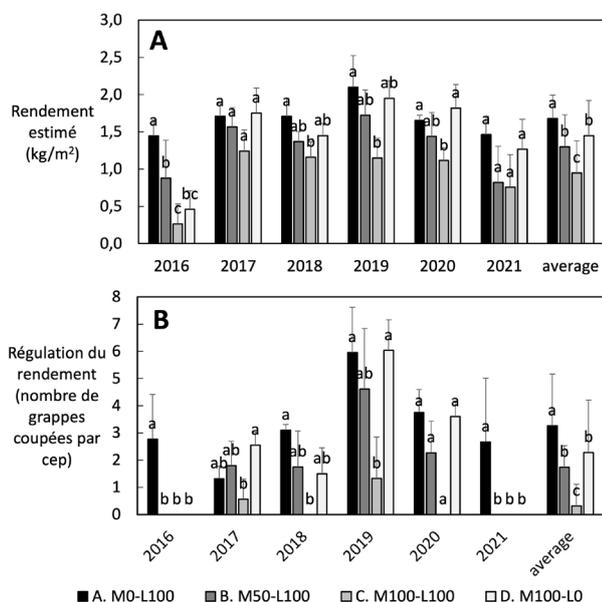
L'effeuillage préfloral a significativement affecté la performance de la vigne, réduisant le taux de nouaison et le rendement en particulier. L'élimination de tous les entre-cœurs et des feuilles principales (M100-L100) a entraîné une perte de rendement moyenne de 37 % entre 2017 et 2021, ce qui confirme les résultats d'études antérieures<sup>1</sup> (Figure 1). En comparaison, une suppression de 50 % des feuilles principales (M50-L100) a limité la perte de rendement à 5 %-21 %, démontrant qu'un effeuillage préfloral modéré peut limiter les risques de pertes excessives de rendement. Les facteurs environnementaux ont également joué un rôle important dans la formation du rendement. Par exemple, les températures plus fraîches et l'ensoleillement réduit au moment de la floraison en 2016 ont conduit à des rendements exceptionnellement faibles : les traitements C (M100-L100) ont montré une perte de rendement drastique de 82 % due à la nécrose des grappes et à une mauvaise nouaison.

L'effeuillage préfloral intensif (M100-L100) a eu un effet négligeable sur l'accumulation de solides solubles (23,7 ± 0,3 Brix), mais il a augmenté la concentration d'acide tartrique (Figure 2).

La composition du vin a montré des différences négligeables suite à un effeuillage préfloral intensif, à l'exception d'une concentration plus élevée

**TABLEAU 1.** Traitements LR pré-floraux appliqués sur le couvert végétal dans la zone des grappes, de la base des pousses à la sixième feuille de chaque pousse.

Traitement	Élimination du feuillage dans la zone des grappes	
	Feuilles principales	Entre-cœurs
A. M0-L100	-	100 %
B. M50-L100	50 %	100 %
C. M100-L100	100 %	100 %
D. M100-L0	100 %	-



**FIGURE 1.** Rendement potentiel avant éclaircissage (A) et éclaircissage des grappes (B) en fonction de l'effeuillage préfloral. Des lettres différentes au sein d'une même année indiquent des différences significatives.

en polyphénols liés à la taille plus petite des baies, à la peau plus épaisse des baies et à l'exposition plus importante à la lumière<sup>2</sup>. Il est intéressant de noter que l'élimination de toutes les feuilles et entre-cœurs de la zone de la grappe (M100-L100) a eu tendance à réduire les concentrations de Cys-3MH (précurseur des thiols) (-21 % ;  $p < 0,10$ ) par rapport au traitement A (M0-L100).

## 2. Comparaison de l'élimination des feuilles au lieu des entre-cœurs (traitements A et D)

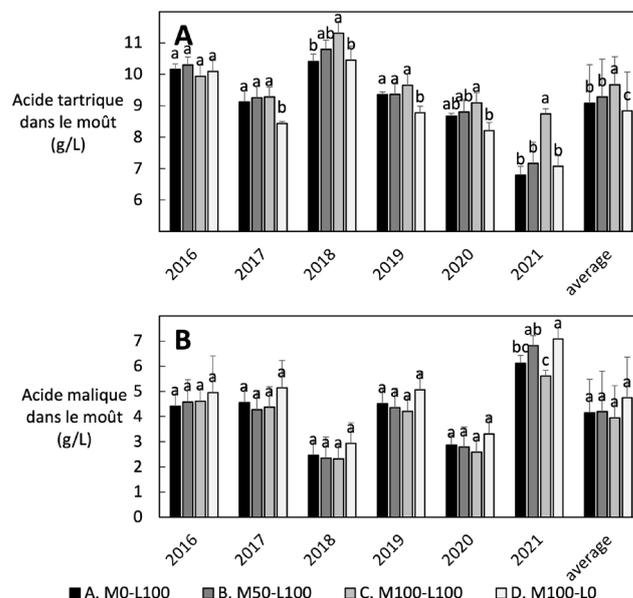
L'enlèvement des seules feuilles principales (M100-L0) a entraîné une plus grande surface foliaire exposée (+15 %) par rapport à l'enlèvement des entre-cœurs (M0-L100), principalement en raison de la croissance des entre-cœurs dans la zone de la grappe. Il en résulte un potentiel de rendement plus faible (-14 %), principalement dû à un nombre inférieur de baies par grappe (-11 %). L'activité photosynthétique totale de la canopée a été réduite jusqu'à la nouaison en raison de la proportion plus élevée de jeunes feuilles et d'entre-cœurs, qui n'avaient pas encore atteint leur capacité photosynthétique maximale<sup>3,5</sup>.

Le microclimat plus frais dû à la plus grande surface foliaire - entraînant moins de stress abiotique - a probablement contribué à la concentration plus élevée d'acide malique (+0,5 g/L, 12 %) et de glutathion (+6 mg/L, 11 %) dans les moûts du traitement D (M100-L0), par rapport à ceux du traitement A (M0-L100). L'augmentation de l'acidité titrable (+4 %), en particulier de l'acide malique, peut être souhaitable dans le contexte actuel de réchauffement climatique, qui influence fortement l'équilibre entre les sucres solubles totaux et l'acidité titrable<sup>7</sup>. Le traitement D (M100-L0) a montré la plus faible concentration d'acide tartrique et la plus forte concentration d'acide malique. Le retrait des feuilles principales uniquement a augmenté la concentration de glutathion dans le moût par rapport aux autres traitements (+13 % ;  $p < 0,001$ ). Le glutathion est essentiel à la préservation des arômes et de la couleur des vins. Aucune différence significative n'a été constatée en termes de sucre solubles, de pH ou de Cys-3MH dans les moûts entre l'élimination des entre-cœurs (A) et l'élimination des feuilles principales (D). Par contre, les concentrations d'azote assimilable par les levures ont augmenté (+26 mg/L, 10 %). Le vin issu du traitement D présentait une plus grande intensité de couleur et moins d'arômes végétaux que le traitement A.

## Conclusions

► L'essai a confirmé l'effet significatif de l'effeuillage préfloral de la zone des grappes sur le rendement potentiel à la récolte. Le taux de nouaison était lié à l'intensité de l'effeuillage et aux conditions climatiques imprévisibles autour du stade de la floraison la même année (jusqu'à 80 % de pertes en 2016).

► L'effeuillage préfloral intensive a eu tendance à réduire la concentration du précurseur d'arôme Cys-3MH dans le moût au moment de la récolte, sans effet significatif sur les arômes du vin en moyenne sur six ans. Compte tenu du risque de ne pas atteindre l'objectif de production et de l'effet négligeable sur la composition du vin blanc, nous ne recommandons pas la pratique d'un effeuillage préfloral



**FIGURE 2.** Concentration des acides tartrique et malique dans le moût à la récolte en fonction de l'effeuillage préfloral. Des lettres différentes au sein d'une même année indiquent des différences significatives.

trop intensive (c'est-à-dire plus de 50 % des feuilles dans la zone de la grappe).

► L'élimination, avant la floraison, des feuilles principales de la zone des grappes au lieu des entre-cœurs semble être une pratique viable ayant un effet modéré sur le potentiel de rendement et la composition du moût à la récolte, donnant notamment des concentrations plus élevées d'acide malique, d'azote assimilable et de glutathion. Plus de recherches sont nécessaires sur cette pratique afin d'améliorer la gestion des vignobles. ■

**Remerciements :** Nous tenons à remercier les équipes techniques d'Agroscope qui ont joué un rôle crucial au vignoble, à la cave et dans les laboratoires. Nous remercions tout particulièrement notre stagiaire Gabin Dominique (Bordeaux Sciences Agro) pour son aide consciencieuse dans le traitement des données.

Article prenant sa source de l'article de recherche "Exploring grapevine canopy management: effects of removing main leaves or lateral shoots before flowering" (OENO One, 2024). Langue originale de l'article : anglais. Cette traduction vous est fournie par Agroscope.

**1** VanderWeide, J., Gottschalk, C., Schultze, S. R., Nasrollahiazar, E., Poni, S., & Sabbatini, P. (2021). Impacts of pre-bloom leaf removal on wine grape production and quality parameters: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Plant Science*, 11, Article 621585. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.621585>

**2** Verdenal, T., Zufferey, V., Dienes-Nagy, A., Bourdin, G., Gindro, K., Viret, O., & Spring, J.-L. (2019). Timing and Intensity of Grapevine Defoliation: An Extensive Overview on Five Cultivars in Switzerland. *American Journal of Enology and Viticulture*, 70(4), 427-434. <https://doi.org/10.5344/ajev.2019.19002>

**3** Poni, S., & Intrieri, C. (2001). Grapevine photosynthesis: Effects linked to light radiation and leaf age. *Advance in Horticultural Science*, 15, 5-15. <https://doi.org/10.1400/14071>

**4** Verdenal, T., Zufferey, V., Dienes-Nagy, Á., Bieri, S., Bourdin, G., Reynard, J.-S., & Spring, J.-L. (2024). Exploring grapevine canopy management: effects of removing main leaves or lateral shoots before flowering. *Oeno One*, 58(4). <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2024.58.4.8175>

**5** Frioni, T., Acimovic, D., Tombesi, S., Sivillotti, P., Palliotti, A., Poni, S., & Sabbatini, P. (2018). Changes in within-shoot carbon partitioning in Pinot Noir grapevines subjected to early basal leaf removal. *Frontiers in Plant Science*, 9, Article 1122. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01122>

**6** Lakso, A. N., & Kliewer, W. M. (1978). The influence of temperature on malic acid metabolism in grape berries. II. Temperature responses of net dark CO<sub>2</sub> fixation and malic acid pools. *American Journal of Enology and Viticulture*, 29(3), 145-149. <https://doi.org/10.5344/ajev.1978.29.3.145>

**7** Petrie, P. R., & Sadras, V. O. (2008). Advancement of grapevine maturity in Australia between 1993 and 2006: putative causes, magnitude of trends and viticultural consequences. *Australian Journal Grape Wine Research*, 14, 33-45.