IVES Technical Reviews
vigne & vin

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2025.9661

Augmentation de la hauteur de la haie foliaire pour compenser l'effeuillage avant la floraison

Thibaut Verdenal[1]*, Vivian Zufferey[1], Àgnes Dienes-Nagy[2], Sandrine Belcher[2], Gilles Bourdin[2], Jean-Sébastien Reynard[1], Jean-Laurent Spring[1]

[1] Agroscope, avenue Rochettaz 21, 1009 Pully, Switzerland
[2] Agroscope, route de Duillier 60, case postale 1012, 1260 Nyon 1, Switzerland

La perte de rendement liée à un effeuillage intensif avant la floraison peut atteindre 40 à 50 % du potentiel initial. Une étude d'Agroscope sur le cépage blanc Petite Arvine a permis d'évaluer l'impact d'un cisaillage plus élevé pour compenser les feuilles retirées dans la zone des grappes, réalisé soit au stade de la pré-floraison, soit au stade de la floraison. La combinaison de l'effeuillage à la floraison et d'un cisaillage plus élevé s'est révélée être un bon compromis, permettant d'atténuer la perte de rendement causée par l'effeuillage précoce et d'améliorer légèrement la maturation des raisins. Cette pratique augmente également l'accumulation du précurseur aromatique Cys-3MH dans le moût, contribuant ainsi à améliorer légèrement la composition du vin.



Effeuillage des grappes au stade floraison (BBCH 65) sur la vigne Petite Arvine, Leytron, Suisse.

Intérêts et risques de l'effeuillage pré-floraison

L'effeuillage précoce, effectué avant la nouaison, permet de réguler le rendement et d'améliorer la qualité du raisin en limitant la nouaison et en réduisant le risque de maladies. Le succès de cette pratique dépend beaucoup de la variété, du climat et de l'intensité de l'effeuillage[1]. Une intensité modérée permet de limiter les pertes de rendement excessives[2]. L'effeuillage avant la floraison améliore la composition des vins, en particulier des vins rouges, en augmentant la teneur en sucre, en polyphénols et l'intensité de la couleur[3]. Cependant, cette pratique peut réduire la fertilité des bourgeons et la vigueur des vignes trop jeunes ou en mauvaise santé[4]. Des études menées en Suisse ont confirmé son efficacité pour les cépages rouges, comme le pinot noir, tandis que ses effets sur les précurseurs d'arômes des cépages blancs[5] restent encore incertains.

Matériel et méthodes

Les méthodes complètes de l'essai sont décrites dans l'article original[6]. Un essai en plein champ d'une durée de six ans (2016-2021) a été mené à Leytron, en Suisse, afin d'étudier l'impact de la date de l'effeuillage et de la hauteur de la haie foliaire dans les vignes de Petite Arvine. L'essai, réalisé en quatre blocs complets randomisés, comprenait quatre traitements combinant deux dates d'effeuillage - avant la floraison (BBCH 57) ou pendant la floraison (BBCH 65) - et deux hauteurs de haie foliaire différentes :100 cm et 150 cm. Le vignoble se situait sur un sol profond, graveleux, à pH élevé et riche en matière organique.

Les mesures réalisées comprenaient la fertilité de la vigne, les estimations de rendement, la teneur en minéraux des feuilles, l'indice chlorophyllien, la surface foliaire exposée à la lumière et le poids des bois de taille. Des analyses du moût et du vin ont également été effectuées, incluant notamment la teneur en azote assimilable (YAN), la concentration du précurseur aromatique Cys-3MH dans le moût, la teneur en phénols dans le vin ainsi qu'une dégustation sensorielle. Les données ont été analysées à l'aide de modèles ANOVA tenant compte de l'année, de la date de l'effeuillage, de la hauteur de la haie foliaire et des répétitions. L'analyse sensorielle a été réalisée chaque année par des panels spécialement formés à cet effet.

Résultats et discussion

Le Tableau 1 résume les résultats obtenus dans le vignoble, les analyses du moût et les dégustations de vin en fonction de la date de l'effeuillage ou de la hauteur d'écimage.

Effeuillage pré-floraison

Bénéfices

Comparé à l'effeuillage réalisé pendant la floraison, l'effeuillage avant

TABLEAU 1. Mesures dans les vignobles, analyses du moût et dégustation du vin en fonction de la date de l'effeuillage et de la hauteur de la haie foliaire. Moyennes pour la période 2016-2021. Petite Arvine, Leytron, Suisse. ***$p < 0{,}001$; **$p < 0{,}01$; *$p < 0{,}05$; •$p < 0{,}10$; n.s., non significatif (test de Tukey).

	Observations	Date de l'effeuillage			Hauteur de cisaillage			Interaction
		Pré-floraison	Floraison	*p*-value	100 cm	150 cm	*p*-value	Date de l'effeuillage × Cisaillage
Mesures dans les vignobles	Fécondité des bourgeons (grappes par pousse)	1.7	1.8	*	1.7	1.7	n.s.	n.s.
	Azote foliaire (% de la masse sèche)	2.6	2.5	n.s.	2.5	2.6	n.s.	n.s.
	Phosphore foliaire (% de la masse sèche)	0.2	0.2	n.s.	0.2	0.2	n.s.	n.s.
	Potassium foliaire (% de la masse sèche)	1.6	1.7	n.s.	1.7	1.6	n.s.	n.s.
	Calcium foliaire (% de la masse sèche)	3.3	3.3	n.s.	3.3	3.3	n.s.	n.s.
	Magnésium foliaire (% de la masse sèche)	0.3	0.3	n.s.	0.3	0.3	n.s.	n.s.
	Indice de chlorophylle à la mi-août	523	530	·	528	525	n.s.	n.s.
	Rendement précoce estimé (kg/m²)	0.9	1.4	***	1.2	1.1	·	n.s.
	Éclaircissage des grappes (nombre de grappes retirées par pied)	0.4	1.9	***	1.4	0.8	**	***
	Surface foliaire exposée à la lumière (m²/m² de sol)	1.2	1.2	n.s.	1.1	1.3	***	n.s.
	Poids des grappes à la récolte (g)	139	170	***	167	141	***	n.s.
	Nombre de baies par grappe	160	198	***	182	176	n.s.	n.s.
	Rapport feuilles/fruits (m²/kg)	2.1	1.3	***	1.5	1.9	·	n.s.
Analyses du moût	Sucres totaux solubles (Brix)	23.6	23.6	n.s.	23.4	23.7	*	n.s.
	pH	3.01	3.01	n.s.	3.01	3.02	*	n.s.
	Acidité titrable (g tartrate/l)	11.1	10.8	***	11.0	11.0	n.s.	n.s.
	Acide tartrique (g/)	9.6	9.3	***	9.6	9.3	***	n.s.
	Acide malique (g/l)	4.0	3.8	**	3.9	4.0	·	n.s.
	Azote assimilable par les levures (mg N/))	265	242	***	255	252	n.s.	**
	Cys-3MH (µg/l)	18	19	***	17	20	***	**
Dégustation du vin (échelle 1-7)	Intensité de la couleur	4.06	4.13	***	4.08	4.12	***	n.s.
	Arômes fruités	4.4	4.5	n.s.	4.4	4.5	n.s.	n.s.
	Notes florales	2.8	2.7	n.s.	2.7	2.9	·	n.s.
	Caractère herbacé	1.7	1.6	n.s.	1.7	1.6	n.s.	n.s.
	Impression olfactive générale	4.3	4.4	·	4.3	4.4	n.s.	n.s.
	Volume	4.5	4.6	*	4.5	4.6	*	n.s.
	Acidité	4.5	4.5	n.s.	4.6	4.5	n.s.	n.s.
	Amertume	2.4	2.4	n.s.	2.5	2.3	n.s.	n.s.
	Impression générale	4.2	4.3	*	4.1	4.3	**	n.s.

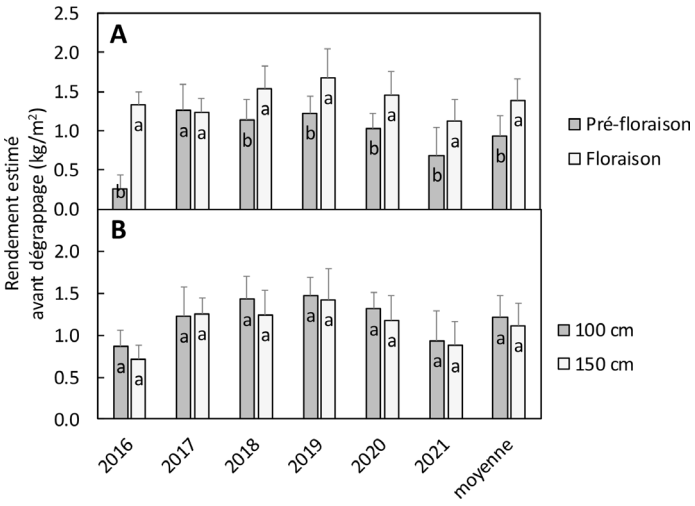


FIGURE 1. Rendement estimé avant éclaircissage des grappes au stade de fermeture des grappes par an, en fonction de la date de l'effeuillage (A) et de la hauteur de la haie foliaire (B). Les barres d'erreur représentent les écarts types. Les chiffres suivis de lettres différentes au sein d'une même année diffèrent significativement (test de Tukey, $p < 0,05$).

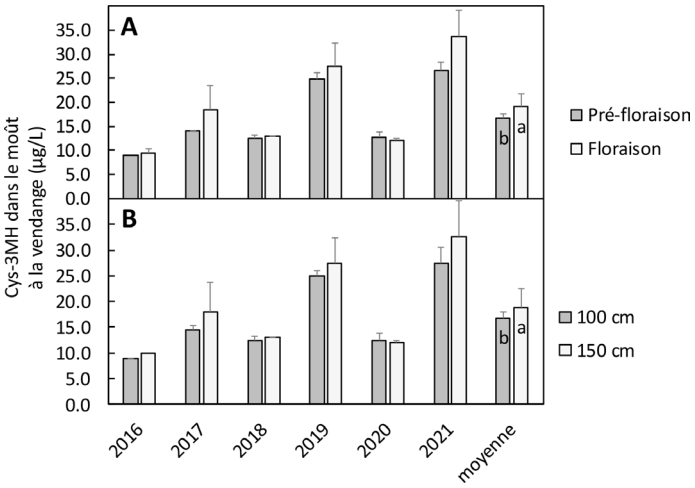


FIGURE 2. Concentration du précurseur aromatique Cys-3MH dans le moût à la récolte par année, en fonction du moment de l'effeuillage (A) et de la hauteur de la haie foliaire (B). Les barres d'erreur représentent les écarts-types. Les chiffres suivis de lettres différentes diffèrent significativement (test de Tukey, $p < 0,05$).

la floraison a réduit le rendement de 36 % en moyenne et le besoin d'éclaircissage des grappes de 62 %, ce qui a permis d'économiser de la main-d'œuvre et des coûts (Figure 1A). Cette méthode n'a pas entraîné de changements majeurs dans la composition du raisin à la récolte. On note toutefois une légère augmentation de l'acidité titrable (+0,3 g tartrate/l; +3 %), ce qui peut être intéressant dans un contexte de réchauffement climatique pour compenser la baisse de l'acidité et de la concentration en YAN (+23 mg N/l; +9 %).

Risques

Les pertes de rendement peuvent être excessives et ne sont pas toujours compensées par une amélioration de la composition chimique des fruits ni par une réduction de la pourriture. L'effet de l'effeuillage pré-floraison dépendait des conditions météorologiques annuelles, avec un risque de pertes de rendement sévères dans des conditions défavorables (par exemple, temps froid et nuageux pendant la floraison en 2016). L'effeuillage pré-floraison a eu un impact négatif sur la concentration en Cys-3MH dans le moût (-6 %), ce qui pourrait réduire la concentration en thiols du vin et altérer ses profils aromatiques. Les vins issus de ces traitements présentaient une teneur plus faible en polyphénols (indice de Folin), une couleur moins intense et des notes sensorielles plus basses (impression générale).

Augmentation de la hauteur de la haie foliaire

Bénéfices

L'augmentation de la hauteur de la haie foliaire a légèrement amélioré la maturation des raisins, avec une hausse du taux de sucres totaux (TSS) et une baisse des concentrations d'acides tartrique et malique. Elle a également augmenté la concentration en Cys-3MH dans le moût des vignes défoliées (+18 %; $p < 0,0001$) et a amélioré la sensation en bouche et l'impression hédoniste générale du vin.

Inconvénients

L'augmentation de la hauteur de la haie foliaire n'a pas entièrement compensé l'effeuillage par une augmentation des rendements; le poids des grappes a eu tendance à diminuer (–16 %; $p < 0,10$), probablement en raison de la concurrence entre la croissance végétative et la croissance reproductive (Figure 1B). Malgré une augmentation de la surface foliaire (+15 %), aucun effet significatif n'a été observé sur la composition chimique du raisin, si ce n'est une légère hausse de la teneur en sucre (+0,3 Brix). Cette augmentation pourrait par ailleurs limiter l'effet positif de l'effeuillage sur la protection contre les attaques fongiques (aucun résultat). Les changements dans la composition du moût étaient relativement modestes par rapport aux autres traitements d'effeuillage, soulignant ainsi des bénéfices limités pour la qualité du vin blanc, notamment en termes d'acidité et de teneur en sucre.

Effets conjoints d'un cisaillage plus élevé au stade de la floraison

Les conditions climatiques avant la floraison de la vigne, en particulier le froid et la faible luminosité, ont eu un impact négatif sur la nouaison et ont exacerbé les effets d'un effeuillage précoce. Un effeuillage intensif avant la floraison s'est avéré excessif, entraînant des pertes de rendement importantes et une baisse de la concentration en Cys-3MH dans le moût. Par rapport à l'effeuillage avant la floraison, l'effeuillage au stade de la floraison a limité la perte de rendement et amélioré la composition des raisins de Petite Arvine en réduisant l'acidité et en minimisant la perte de concentration en Cys-3MH, en particulier lorsqu'il était associé à un cisaillage plus élevé des haies. La combinaison d'un effeuillage au stade de la floraison et d'un cisaillage plus élevé des haies a permis d'obtenir un résultat équilibré, réduisant les pertes de rendement et améliorant légèrement la composition du vin, notamment en augmentant l'accumulation de Cys-3MH dans le fruit, ce qui peut renforcer la qualité aromatique. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour comprendre la physiologie à l'origine de la formation des précurseurs aromatiques. ■

Sources : *Article prenant sa source de l'article de recherche "Increasing grapevine canopy height to compensate for pre-flowering basal leaf removal" (OENO One, 2025).*

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. https://doi.org/10.3389/fpls.2020.621585

2 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

3 Poni, S., Casalini, L., Bernizzoni, F., Civardi, S., & Intrieri, C. (2006). Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components, and grape composition. *American Journal of Enology and Viticulture*, *57*(4), 397–407. https://doi.org/10.5344/ajev.2006.57.4.397

4 Noyce, P. W., Steel, C. C., Harper, J. D. I., & Wood, R. M. (2016). The basis of defoliation effects on reproductive parameters in Vitis vinifera L. cv. Chardonnay lies in the latent bud. *American Journal of Enology and Viticulture*, 67(2), 199–205. https://doi.org/10.5344/ajev.2015.14051

5 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

6 Verdenal, T., Zufferey, V., Dienes-Nagy, À., Belcher, S., Bourdin, G., Reynard, J.-S., & Spring, J.-L. (2025). Increasing grapevine canopy height to compensate for pre-flowering basal leaf removal. *Oeno One*, 59(2). https://doi.org/10.20870/oeno-one.2025.59.2.8451

Ce travail est disponible sous la licence Creative Commons Attribution 4.0 International.