

Gelvoile : expérimentation du voile d'hivernage en protection du gel de printemps

Thomas Chassaing

Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, thomas.chassaing@pl.chambagri.fr

EN QUELQUES MOTS

Dans certaines zones viticoles, la récurrence des épisodes de gel printanier entre 2016 et 2022 a pu remettre en question la pérennité des exploitations. Certains dispositifs de protection, bien que reconnus pour leur efficacité — tels que l'aspersion ou les tours antigel — nécessitent des investissements conséquents et leur mise en œuvre s'avère parfois complexe. Par ailleurs, la disponibilité de la ressource en eau constitue une contrainte majeure, tandis que l'installation de tours antigel, génératrices de nuisances sonores, peut poser problème à proximité de zones urbanisées. De plus, dans un contexte où l'atténuation du changement climatique est devenue indispensable — ce dernier étant en partie responsable de l'augmentation des épisodes de gel printanier — les méthodes de lutte actuellement employées reposent

souvent sur la combustion d'énergies fossiles (paraffine issue du pétrole, fioul ou gaz). Si ces solutions permettent une protection efficace à court terme, elles contribuent, à long terme, à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre et renforcent ainsi le changement climatique. Au regard de ces éléments, il apparaît essentiel d'explorer des alternatives, notamment à travers l'expérimentation de l'utilisation de voiles d'hivernage, adaptées au contexte climatique du vignoble français. C'est en 2025 que l'expérimentation Gelvoile 2020-2022 fut validée par l'INAO.

OBJECTIF DE L'ÉTUDE

L'objectif de cette expérimentation est de fournir l'ensemble des éléments nécessaires afin d'envisager



cette solution de protection contre le gel dans le cadre de la production de vins sous appellation d'origine protégée. En mai 2022, conformément aux exigences de l'INAO, voici la liste des éléments de cadrage de la pratique de protection physique antigel :

« La CST propose un cadre de règles pour l'utilisation des dispositifs de protection des cultures, sous réserve de leur validation. Ces dispositifs **ne devraient pas être utilisés de manière permanente ni en dehors des périodes de risque identifiées**, avec une durée d'utilisation limitée et contrôlable par des éléments documentaires. Ils ne devraient **pas non plus porter atteinte au paysage, notamment par des équipements fixes trop visibles**, critère pouvant être évalué par examen visuel. Enfin, leurs impacts écologiques doivent rester limités, **le coût environnemental ne devant pas excéder le bénéfice de la récolte protégée**. L'évaluation de ces impacts relèverait du fabricant ou du distributeur, notamment via une analyse du cycle de vie ou tout autre outil pertinent. »

MÉTHODE

Deux dispositifs expérimentaux temporaires ont été construits entre 2020 et 2022 avec 3 modalités : un témoin non protégé, un témoin positif protégé par bougies antigel et la modalité couverte d'un voile. Les stades phénologiques, le pourcentage de bourgeons gelés, l'estimation de la vigueur, des composantes du rendement, analyses œnologiques et dégustation de baies.

RÉSULTATS

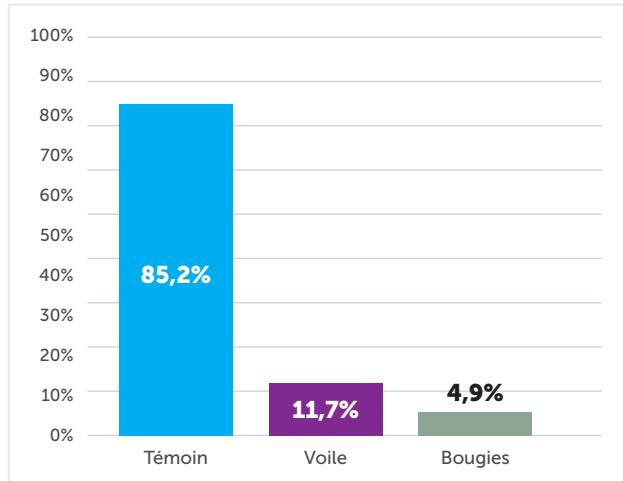


FIGURE 1: Pourcentage de bourgeons gelés, Beaulieu, fin avril 2021

POURCENTAGE DE BOURGEONS GELÉS :

Lors du gel d'avril 2021, la parcelle expérimentale de Chenin se trouvait au stade phénologique « éclatement à une feuille étalée ». Des dégâts importants ont été observés dans l'ensemble du vignoble angevin ainsi que sur la parcelle étudiée : le témoin présente 85 % de bourgeons gelés, contre 11,7 % sous voile et 4,9 % pour la modalité bougie. À la reprise végétative post gel, assez longue à la suite des nombreux épisodes de gelées matinales, les différences sont remarquables au stade « 4-5 feuilles étalées » comme sur la photo ci-dessous.



FIGURE 2 : Chenin non protégé à gauche et sous le voile à droite du piquet composite (5 mai 2021)



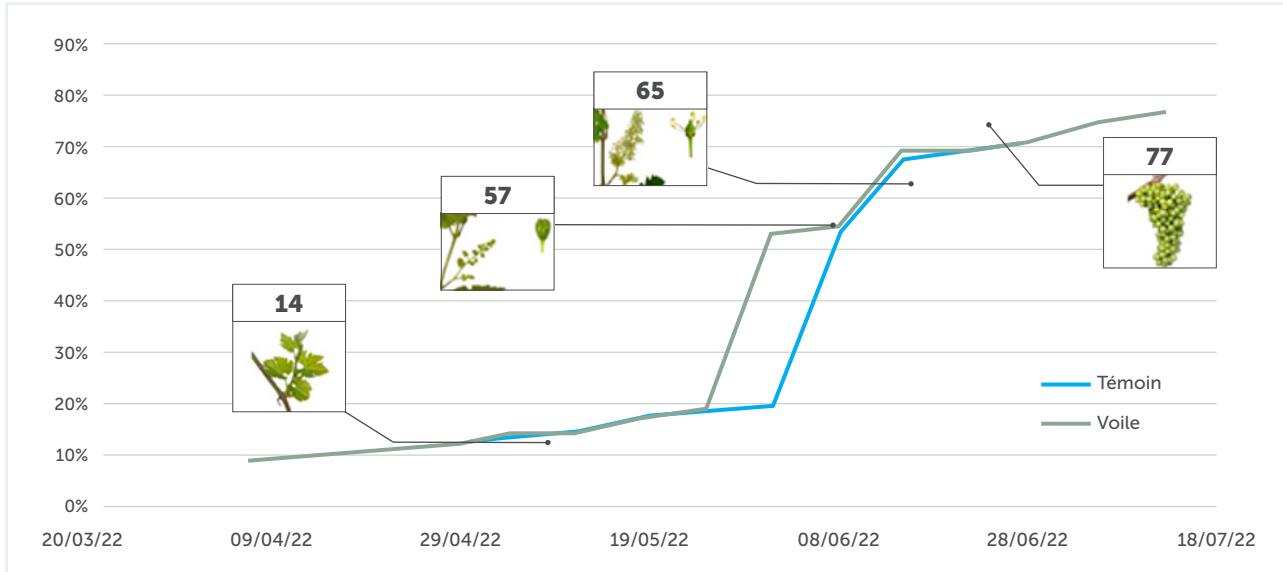


FIGURE 3 : Stade phénologique BBCH Beaulieu 2022

STADES PHÉNOLOGIQUES :

En 2021, au stade de fermeture de la grappe (77), le décalage observé est encore de sept jours et se maintient jusqu'au stade de la véraison, tandis qu'en 2022 l'écart se réduit après le stade de la floraison. À ces stades physiologiques clés, la vigne dépend d'autres paramètres que la seule somme de températures, tels que la luminosité, la durée du jour, le statut hydrique ou encore l'équilibre carbone/azote.

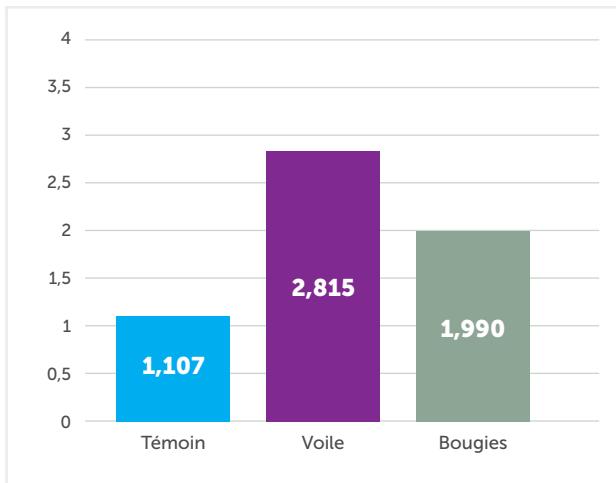


FIGURE 4 : Beaulieu 2021 : poids de vendanges (kg/cep).
n=75 ceps

COMPOSANTES DU RENDEMENT :

Les vendanges et les analyses œnologiques ont eu lieu le 1^{er} octobre. Une différence significative a été observée en termes de nombre moyen de grappes et de poids de vendange. La modalité « voile » affiche une moyenne de 12,96 grappes et 2,81 kg de raisin, soit 2,5 fois le rendement du témoin. Finalement, la modalité « voile » obtient le meilleur rendement parmi les trois modalités.

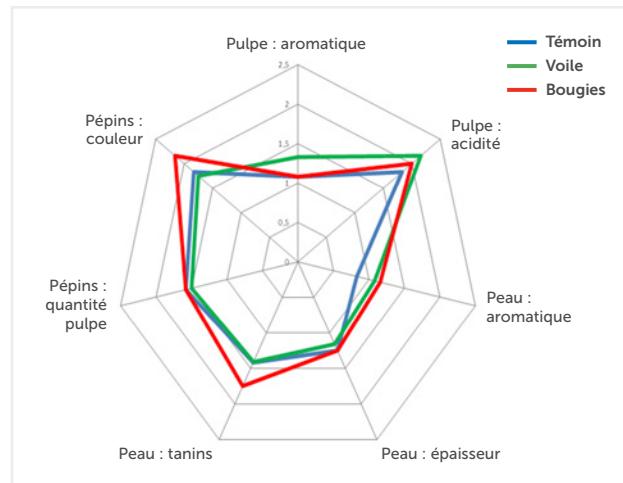


FIGURE 5 : Diagramme des résultats de dégustation de baies de Chenin : Beaulieu 2021

DÉGUSTATION DE BAIES :

Le diagramme présente les résultats de dégustation des baies de Chenin de la parcelle, réalisés le jour des vendanges par 5 experts de l'équipe ATV 49. Les dégustations des trois modalités ont été effectuées en double aveugle, suivant le protocole du bulletin de maturité. Les résultats sont en moyenne, sans différence significative entre les classes, mais avec quelques tendances :

- **Modalité témoin :** Profil le moins « qualitatif » des trois, avec une faible aromatique de pulpe et peau, mais la pulpe est moins perçue comme acide.
- **Modalité bougies :** Mieux notée sur presque tous les critères, sauf pour l'aromatique et l'acidité de la pulpe.
- **Modalité voiles :** Semblable au témoin, mais mieux notée pour l'aromatique et l'acidité de la pulpe.

CONCLUSION & PERSPECTIVES

Après plusieurs années d'expérimentation de la protection antigel par voiles d'hivernage, les premiers essais ont mis en évidence la fragilité du P30 intissé. En 2021 et 2022, le gain thermique mesuré sous voile variait entre +1,4 et +1,5 °C : un résultat satisfaisant, mais qui peut s'avérer insuffisant lorsque le stade phénologique est avancé précocement, rendant les rameaux sensibles à de faibles températures négatives, comme observé lors des épisodes de gel du 27 avril 2017 ou du début mai 2019.

Dans ce contexte, l'utilisation de voiles P60 apparaît plus pertinente, en particulier les voiles tricotés, capables de résister à des rafales de vent allant jusqu'à 70 km/h grâce à des dispositifs dissipant l'énergie éolienne, tels que les sandows. Par ailleurs, la gestion de l'enherbement de l'interrang constitue un levier technique essentiel à intégrer conjointement à la couverture : la présence d'herbe favorise une humidité relative plus élevée et limite le rayonnement infrarouge du sol, avec des températures

mesurées *in situ* restant positives.

Le développement d'une dérouleuse-enrouleuse dans le cadre du projet Abrigel a également permis de rationaliser les coûts par hectare liés au montage et au démontage du dispositif. De plus, l'analyse de cycle de vie réalisée par Baillet et al. (2025) met en évidence un impact environnemental inférieur de l'utilisation des voiles par rapport aux méthodes de type bougies paraffine, en particulier lorsque la durée de protection dépasse 10 heures.

Enfin, la perspective d'amélioration repose sur l'identification d'un matériau encore plus imperméable au rayonnement infrarouge, afin d'atteindre un gain thermique d'environ 4 °C sous voile au matin d'un épisode de gel.

Baillet, V., Pauthier, B., Payen, A., Naviaux, P., Symoneaux, R., Chassaing, T., & Renaud-Gentie, C. (2025). Life cycle assessment of active spring frost protection methods in viticulture in the Loire Valley and Champagne French regions. *OENO One*, 59(1).

<https://doi.org/10.20870/oeno-one.2025.59.1.8408>

