

Compte-rendu expérimental Millésime 2022



Expérimentation de la protection antigel par voile d'hivernage sur la vigne : GELVOILE



Responsable de l'expérimentation :
Thomas Chassaing, Conseiller viticole
thomas.chassaing@pl.chambagri.fr

SOMMAIRE

Sommaire, Résumé	p.2
Objectifs, Dispositif expérimental	p.3
Éléments météorologiques du printemps 2022	p.4-5
Site de Saint Lambert : voile tricoté	p.6-11
Site de Beaulieu : voile intissé P30	p.12-16
Impact paysager	p.17-18
Enquête économique, bibliographie	p.19
Ce qu'il faut retenir et perspectives	p.19

Résumé

En 2022, le protocole a évolué pour l'un des deux sites : le premier utilise comme initialement en 2020 du voile intissé P30 et le second site utilise un voile tricoté. Le débourrement des parcelles de Chenin précoce a lieu autour du 2 avril. Une descente polaire advective début avril génère des vents violents avec des rafales enregistrées à 70 km/h. Le 3 avril est un gel de type transitionnel entre gel de type advectif et radiatif tandis que le 4 avril est typiquement radiatif. Néanmoins, le gel 2022 aura finalement peu impacté les rendements à la récolte.

Sur le site de Saint Lambert avec un voile tricoté : Les dégâts de gel atteignent 63,4 % dans le témoin et 12,6 % sous le voile. Pendant l'épisode de gel advectif, la température moyenne est inférieure de -0.6°C sous le voile. Pendant la nuit du 4 avril, on enregistre $+1,5^{\circ}\text{C}$ sous la modalité voile vis-à-vis du témoin. La vitesse de dégel est plus lente sous le voile avec une différence de plus 37 minutes sous le voile. Concernant le rendement, le nombre de grappes est supérieur dans la modalité voile en corrélation avec les dégâts de gel observés dans le témoin. Quant au poids de 200 baies, il n'y a pas de différence entre les 2 modalités. Le rendement par cep est donc supérieur dans la modalité voile. Concernant les analyses œnologiques, les résultats sont semblables pour l'acide malique, le pH, et l'acidité totale ou l'azote assimilable. Des différences sont néanmoins observées sur le pH et le degré potentiel avec -0.2° TAVP sur la modalité voile.

Sur le site de Beaulieu avec un voile intissé P30 : Les différences de température sont en moyenne de $+1,47^{\circ}\text{C}$ sur la modalité voile. Les dégâts de gel sont de 53,5% dans le témoin et 10,9 % pour la modalité voile. Entre les deux modalités, il n'y a pas de différence significative concernant le nombre de grappes, le poids de vendange ou le poids moyen de la grappe. Il n'y a pas de variation pour l'acide malique, l'azote assimilable et le potassium. Des différences sont néanmoins observées sur le pH, le degré potentiel et l'acidité totale.



Domaine Ogereau

Nos remerciements au vigneron permettant l'expérimentation

Nos remerciements aux financeurs de l'expérimentation :





Objectifs de l'expérimentation

Dans certains secteurs du vignoble, la récurrence du gel de printemps conduit à remettre en cause la pérennité des entreprises. Certains modes de protection, certes efficaces comme l'aspersion ou les tours antigel, mobilisent des moyens d'investissements importants et ne sont pas toujours simples à mettre en place. La question de la disponibilité de la ressource en eau se pose et l'installation de tours antigel, source de nuisances sonores, peut être problématique lorsque le

vignoble est proche de zones urbaines. De plus, dans un contexte de nécessité d'atténuer le changement climatique, responsable de ces occurrences de gel de printemps, les approches actuelles de lutte résident en la combustion d'énergies fossiles (paraffine de bougie issue du pétrole, fioul ou gaz). Cela répond aux objectifs de protection à court terme mais sur le long terme ces choix augmentent la concentration en gaz à effet de serre et donc accentuent le changement climatique. Compte

tenu de ces éléments, il apparaît essentiel de chercher des solutions alternatives en expérimentant l'utilisation de voiles d'hivernage dans le contexte climatique du vignoble d'Anjou et de Saumur. L'objectif de l'expérimentation est surtout d'envisager la validation de cette solution de protection dans le cadre de la production de vin d'appellation d'origine protégée via l'analyse des résultats expérimentaux par l'INAO.

Dispositif expérimental

Site Anjou historique : L'expérimentation a lieu sur une parcelle de 0,9 Ha du domaine Ogereau au lieu dit « Pierre bise » (altitude 82 m) sur le cépage **Chenin**, débourrant très tôt en saison (1 jour avant le chasselas). Cette zone, sur la faille du Layon, est un terroir très précoce de spilite et est classée en *AOP Coteaux du Layon-Beaulieu*. Le numéro de parcelle cadastrale est 0073. Le clone est le **220 pour porte-greffe 1103P, planté en 2013.**



Modification d'un site expérimental :

Le site saumurois n'a pas souhaité poursuivre le protocole initial de pose horizontale des voiles pour opter vers un dispositif vertical en « sandwich ». D'après notre expertise et les résultats peu satisfaisants dans les essais précédant en Touraine (37,41) liés aux dégâts constatés sur les bourgeons en contact avec le voile (gel ou abrasion), nous avons opté pour un changement de site expérimental.

Dans l'urgence de trouver un autres site expérimental à suivre pour la dernière année de cet essai, nous avons opté pour un **voile plus technique en mailles tricotées donc plus résistant**. La pose est de type « toit d'usine » sur le fil de tête du palissage avec raccord des laizes au milieu de l'inter-rang. Le suivi s'intéresse à d'autres paramètres comme l'imagerie par caméra infrarouge.

Site Anjou N°2 : Un secteur gélif sur l'AOP Coteaux du Layon-Saint Lambert est sélectionné pour remplacer le site saumurois initial.

Cette parcelle est plantée en **Chenin blanc** appartenant aussi au Domaine Ogereau, sur un secteur gélif « Les bonnes blanche » (altitude 42m) proche de la rivière Layon (altitude 17m) dont voici les numéros cadastraux : 0306 et 0307. C'est une parcelle plantée en **1993 en clone 880 sur riparia**.



← Trois modalités se juxtaposent sur la parcelle historique Anjou : en bleu le témoin sans protection, en vert les rangs protégés par du voile d'hivernage P30, en rouge les rangs protégés par des bougies « stop gel verte » a une densité équivalente à 400 bougies/Ha. Cette modalité est allumée selon la pratique des vignerons partenaires de l'expérimentation.

↑ Pour la parcelle de Saint Lambert illustrée ci-dessus, un témoin et la modalité Voile tricoté sont côte à côte.

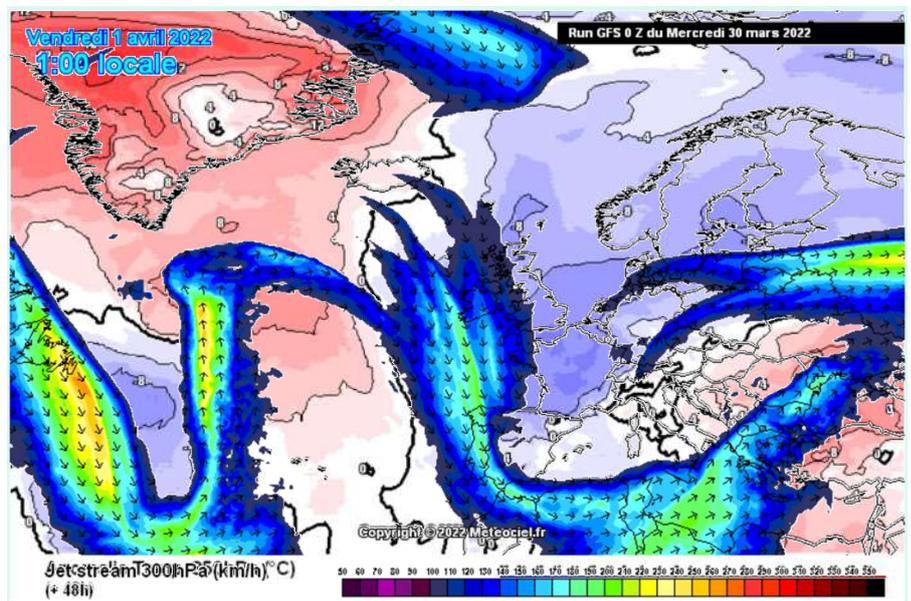
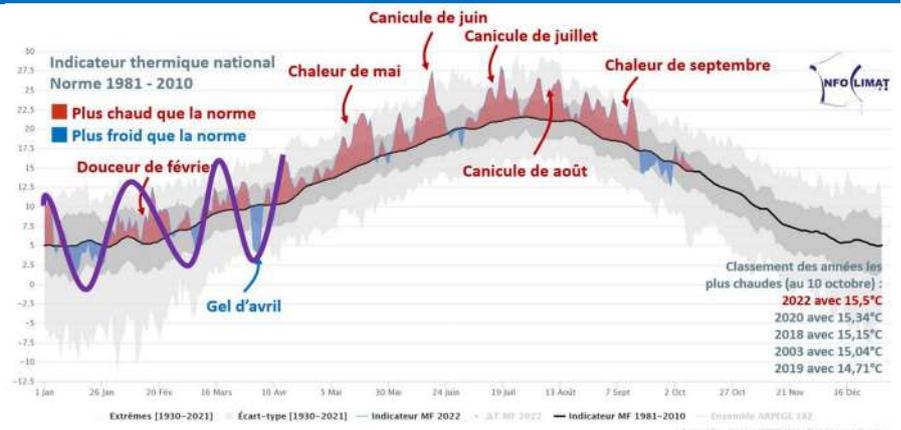
L'enregistrement de ces données température et humidité est paramétré sur un pas de temps d'une mesure toutes les 15 minutes.

Éléments météorologiques du printemps 2022

L'oscillation thermique est facilement visible (courbe violette ci-contre) liée à l'oscillation du « Jet stream polaire ».

Comme en 2020, le mois de février précipite le **débourrement des parcelles de Chenin précoce autour du 2 avril**. Le vendredi 1er avril est balayé par des **vents violents orientés Nord avec des rafales enregistrées à 70 km/h**, qui amènent une masse d'air polaire de type gel advectif en suivant les oscillations du jet stream polaire.

Afin de mieux comprendre le contexte du gel 2022, l'image ci-contre superpose le **jet stream oscillant fortement et l'anomalie de température** (en rouge et bleu). Cette anomalie illustre l'alternance d'une remontée d'air chaud occasionnant une précocité accrue du débourrement avant une descente d'air froid fin mars et début avril. Cela engendre le gel sur les vignobles. Le gel du 3 avril est un **type transitionnel entre advectif et radiatif**.



C'est le 4 avril que les températures sont les plus négatives, un gel de type radiatif avec dépôt de rosée nocturne.

Sur le montage en P30 de Beaulieu, la structure ne résistera que partiellement aux rafales (63 km/h). Celle de Saint Lambert n'aura aucun dégât malgré la violence du vent précédant le gel. Un redoux intense à partir du 12 avril balaye le vignoble avec des températures dignes d'un mois de Juin (température moyenne de 16,5°C le 15 avril comme sur le graphique).

Ce phénomène est favorable à la reprise de croissance et vient accélérer les stades phénologiques des rameaux, même ceux dont les deux premières feuilles avaient gelé.

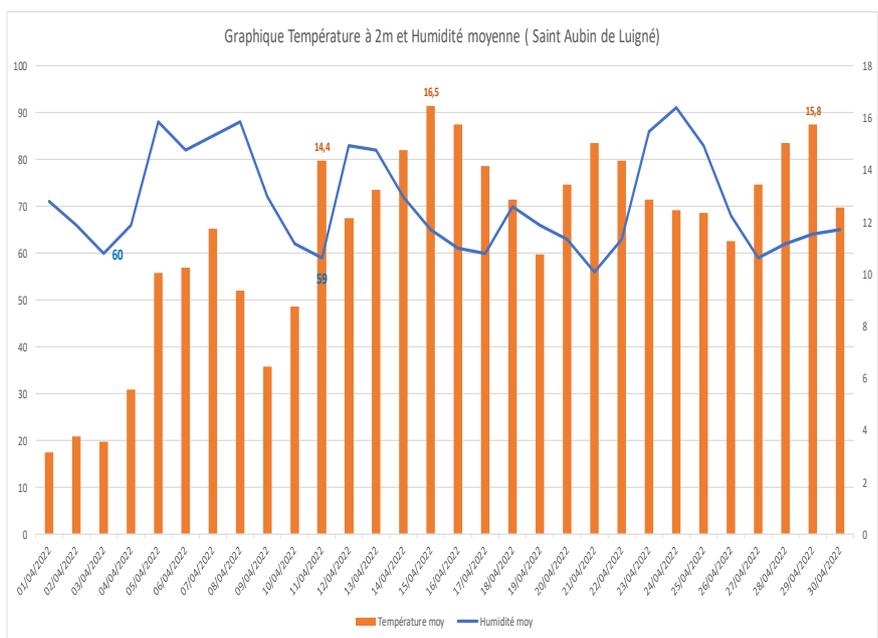
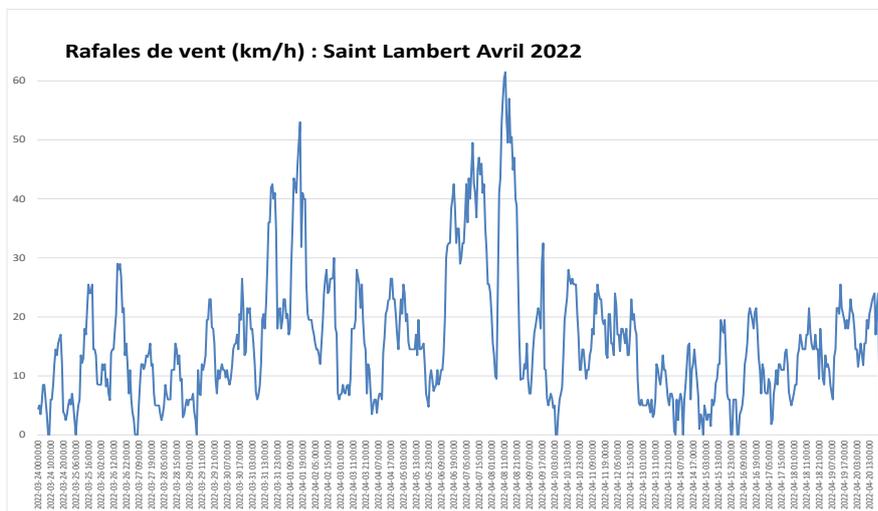
Un gel avec peu de dégâts sur la récolte :

Sur des parcelles de Chenin débourrant la première semaine d'Avril, des comptages sur plusieurs parcelles touchées indiquent un pourcentage de dégâts sur bourgeons jusqu'à 40%. Plusieurs hypothèses individuelles et cumulables expliquent le faible impact sur la récolte 2022 :

- Gel advectif et **radiatif très sec** (60 % humidité) et fortement négatif (-7° C) mais à des stades phénologiques peu sensibles.

- Une très **belle sortie de grappes** à la suite de la faible récolte 2021. Ce millésime sans stress hydrique a induit une bonne initiation florale et une mise en réserve optimale.

Des **précipitations** viennent « laver le gel » le 7-8 avril et des **températures** estivales favorables à la reprise de croissance permettront aux ra-



meaux, même ceux dont les deux premières feuilles avaient gelé, de poursuivre leur développement.

Le débourrement des parcelles expérimentales a lieu sur ces Chenin précoces autour du 1er avril 2022.



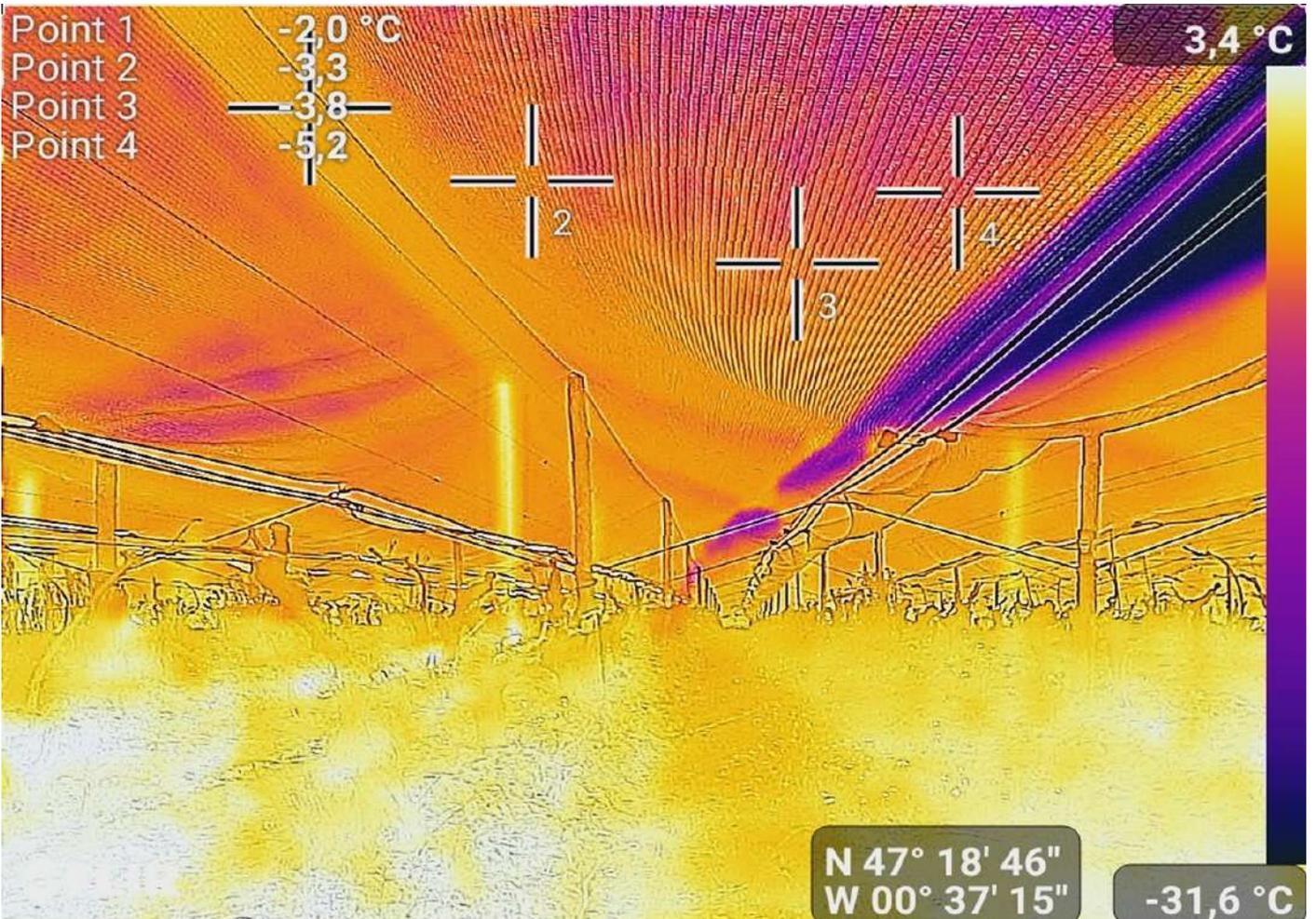
Le givre se dépose sur la voile au lieu de se déposer sur les bourgeons limitant l'impact du gel par l'absence de gel d'évaporation. Beaulieu sur layon 2022



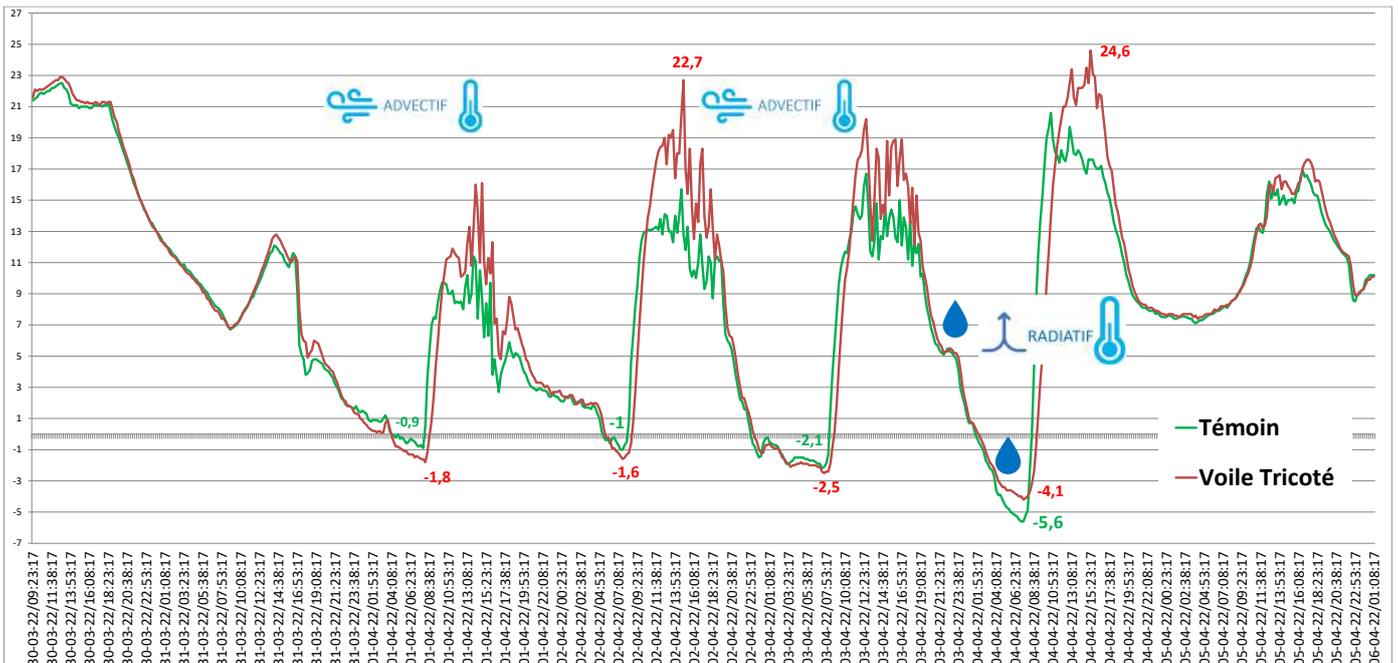
Infoviti Gel n°1

Plus d'informations sur notre bulletin de préconisation lutte anti gel INFOVITIGEL en cliquant sur l'image

Site de Saint Lambert : Voile tricoté



Courbes de température et humidité enregistrées : Saint Lambert



Le dispositif est monté le 31 mars quelques jours avant le coup de vent lié à la descente d'air polaire.

Sur les nuits du 1er au 3 avril :

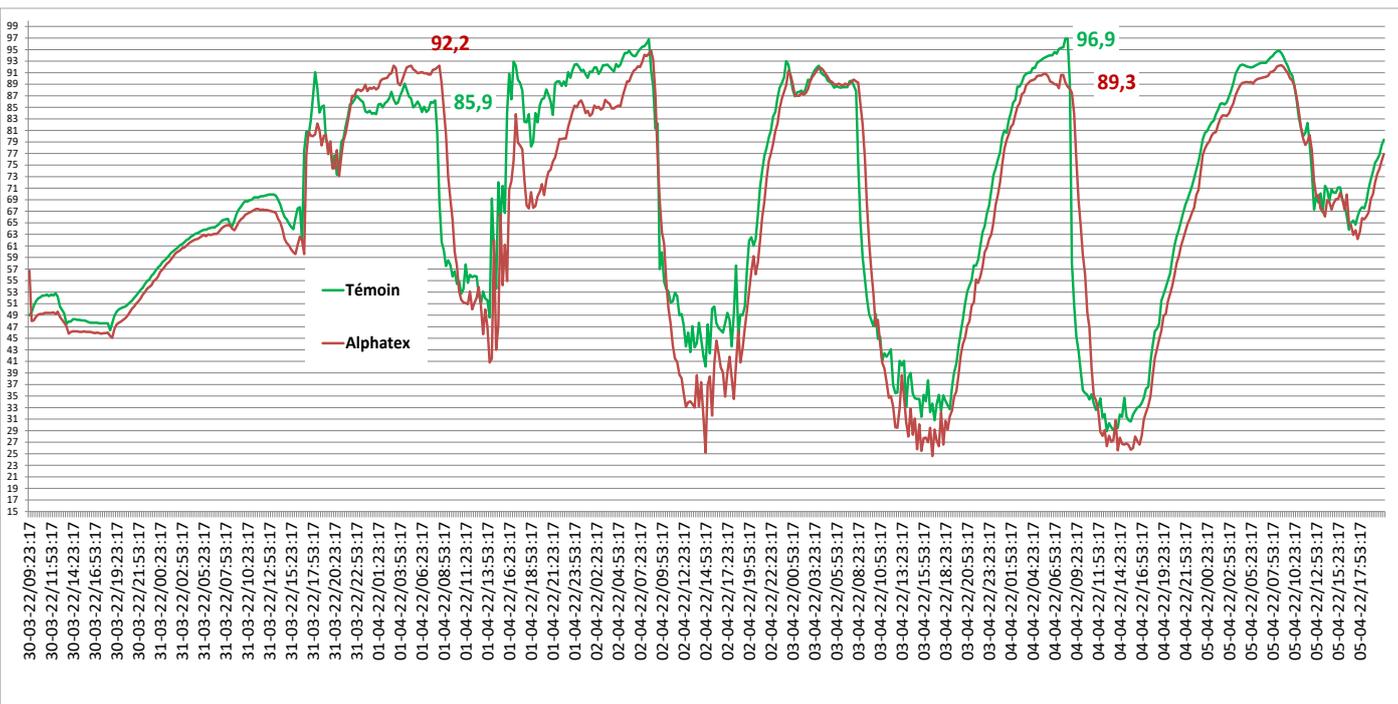
Le vent souffle sur la structure limitant le blocage du rayonnement infrarouge des éléments situés en dessous. L'énergie restituée par le sol est emportée. Des précipitations accompagnent ce changement de masse d'air mais ne viennent pas mouiller ni les ceps, ni les bourgeons au stade

« Eclatement ». Les écarts thermiques enregistrés désavantage le voile en cas de gel advection avec une température moyenne inférieure de -0.6°C .

NB : Excepté la lutte antigel par aspersion, peu de méthodes de lutte fonctionnent en cas de gel advection. Ici, nous posons l'hypothèse que l'air froid met plus de temps à se réchauffer lors du dégel sous le voile, cet aspect nous semble être un atout lors de gel radiatif, concernant la survie des bourgeons.

Sur la nuit du 4 avril :

Le relevé de température indique à 7H23 une différence de $+ 1,5^{\circ}\text{C}$ entre le témoin et la modalité voile. Du givre s'est formé vers 4H30, symbolisé par la goutte bleue sur le graphique. Dans des conditions sèches, sans vent ni couverture nuageuse, le thermomètre **descend drastiquement jusqu'à $-5,6^{\circ}\text{C}$ dans la modalité témoin**, ce qui occasionne des dégâts sur les bourgeons.



Concernant les températures maximales, la modalité voile peut monter jusqu'à 24,6° C l'après-midi du 4 avril au moment le plus chaud de la journée soit 4°C de plus que la température enregistrée sur le témoin.

Concernant l'humidité relative, elle est maximale en début de nuit pour le voile, mais minimale en milieu d'après-midi. Des écarts sont notables pour la nuit du 1er avril avec 6,3 points en moins dans le témoin sur un épisode advectif, et inversement pour le 4 avril avec 7,6 points en moins sur la modalité voile.

Le 8 avril, le vent souffle à nouveau fort, vérifiant la solidité du montage et du voile tricoté.

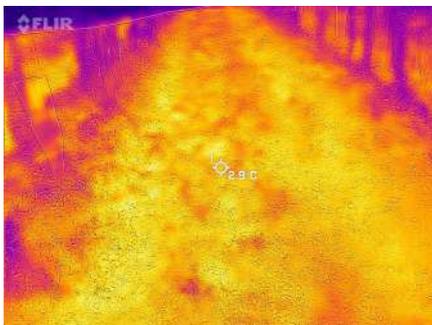
Cette année, nous avons souhaité améliorer la compréhension des phénomènes physiques en jeux à l'aide d'une analyse par la caméra thermique dont voici quelques éléments.



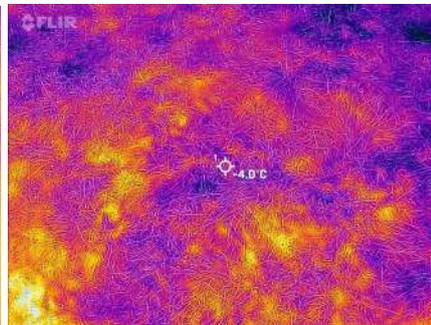
← **Blocage infra-rouge sous le voile :** Sur le même principe de rebond du rayonnement lié à une couverture nuageuse, le voile retient le rayonnement du sol, du palissage et des ceps. Ainsi la chute de la température est ralentie.

Renforcement du blocage infra-rouge par effet de serre : Le dépôt d'eau issu de la rosée est refroidit par l'air froid extérieur. Grâce à l'effet de serre, le blocage d'énergie est amélioré par l'accroissement du rebond du rayonnement infrarouge des éléments (sol, piquet, ceps) sous le voile.

Rayonnement infra-rouge du sol :



Inter-rang travaillé et sec sous voile :
(0°C à +2,9°C)



Enherbement de la tournière :
(-4°C à -5°C)

← **Rayonnement infra-rouge du sol :** Le rayonnement infra-rouge du sol génère de l'énergie pouvant être retenu par le voile. Comme sur l'image ci-contre, les inter-rangs travaillés depuis plusieurs semaines ont les meilleures performances de restitution thermique, contrairement à des inter-rangs avec un couvert végétal très développé.

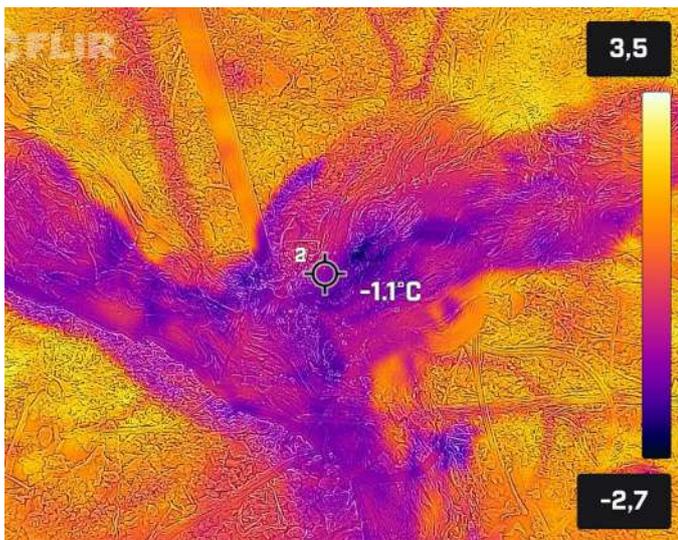
← **Protection des bourgeons du dépôt de rosée réduisant le gel d'évaporation :** Ce phénomène d'évaporation d'un bourgeon humide surmonté par un air ambiant plus sec, engendre une perte d'énergie du bourgeon et va se refroidir plus intensément. Grâce au voile, le sol, le cep et les bourgeons restent plus secs et protégés du gel d'évaporation.



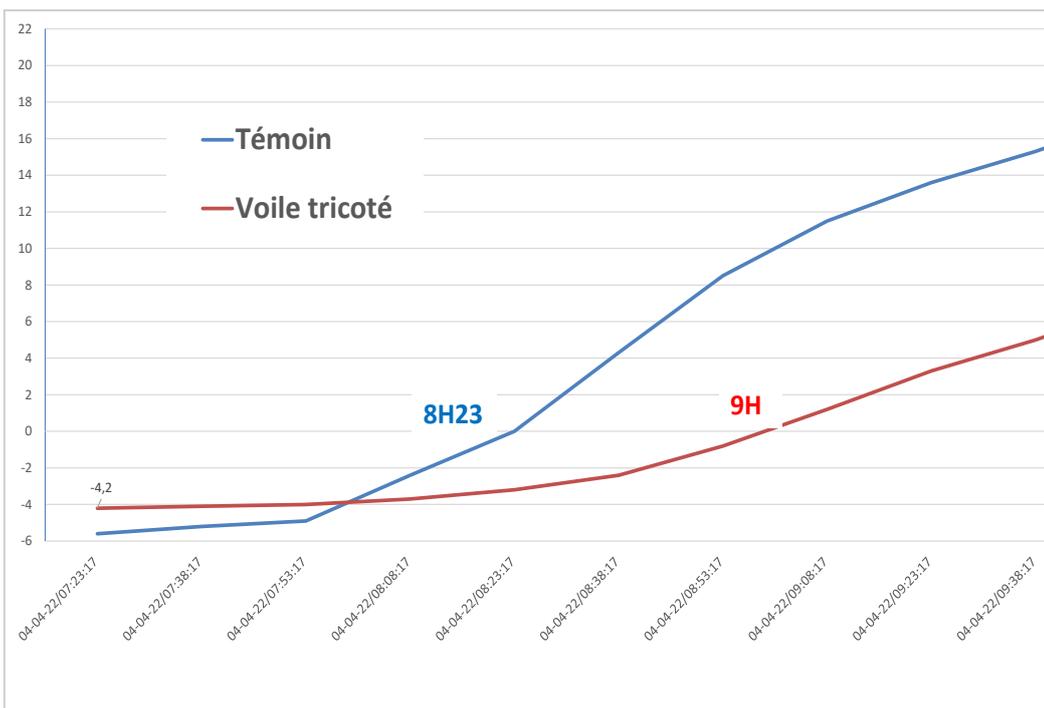


← Ici les mesures se focalisent sur le potentiel « effet de réserve énergétique » des piquets en bois du palissage : alors que la température est encore négative sous le voile, le piquet a une température de surface de + 0,3°C soit une différence de + 1,1°C. **Le palissage en bois rayonne et restitue aussi de la chaleur.**

↓ Concernant les ceps et les bourgeons, ils sembleraient être en équilibre avec la masse d'air sous le voile avec un temps de latence et un suivi de cinétique de dégel ci-dessous.



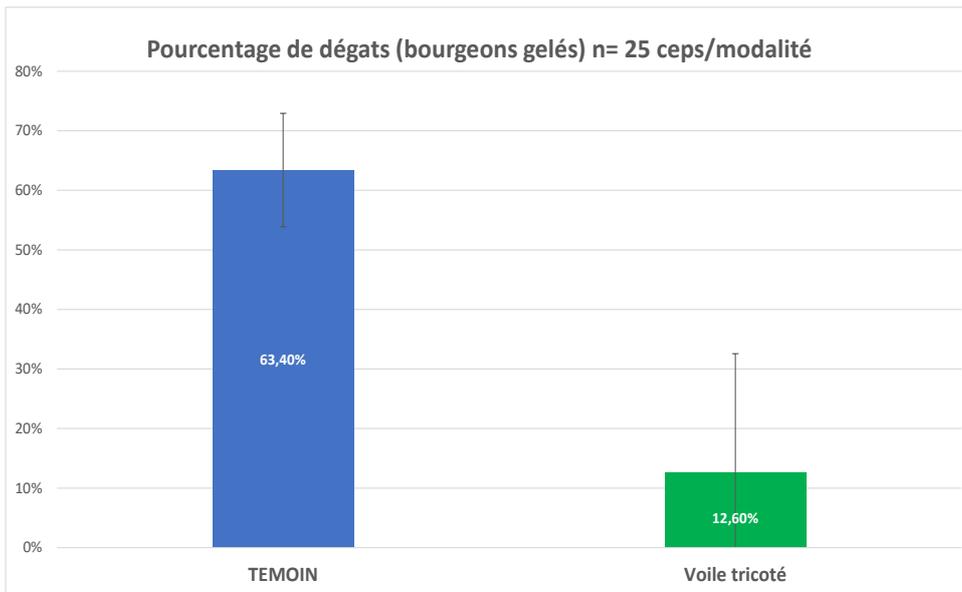
Cinétique de dégel : Saint Lambert



← A la suite de l'expérimentation à Beaulieu sur layon en 2021, nous avons observé certains bourgeons « pris en glace » sous le voile mais sans subir de brûlure ou de nécrose.

En regardant l'heure à laquelle la température remonte en positif, la température sous le voile est moins négative avec un dégel plus lent. La durée de dégel est de **1H37 entre la température minimal et 0°C (à 9H)**. Dans le témoin, cette durée n'est que de **1H (dégel à 8h23)**.

Dégâts sur la vigne : Saint Lambert

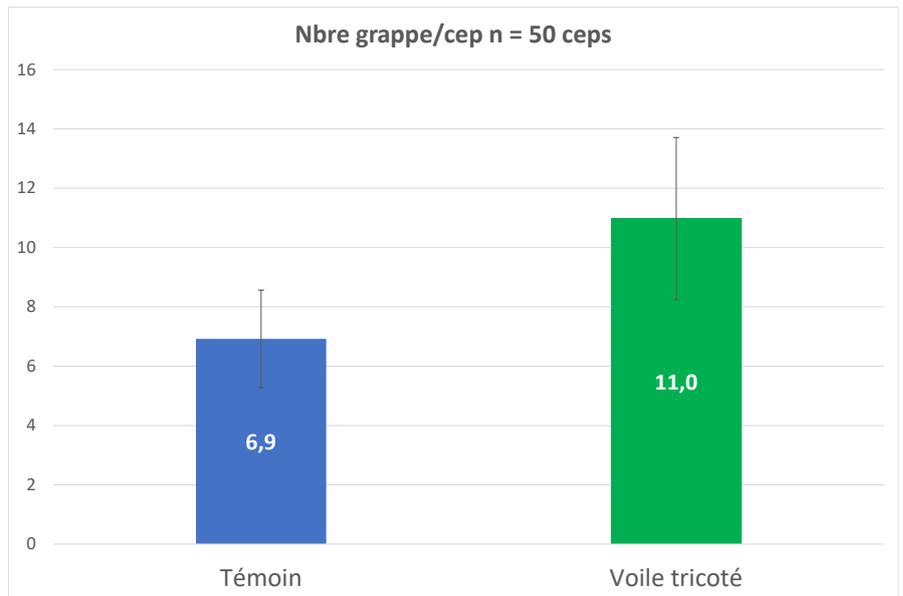


Les températures minimales dans le témoin couplées au seuil de sensibilité des stades phénologiques « Pointe verte » et « Eclatement du bourgeon » causent des dégâts sur ces bourgeons. Le comptage nous indique un impact de **63,4 % de bourgeons gelés dans le témoin**. Sous le voile, l'impact est limité et on comptabilise **12,6% de bourgeons gelés**.

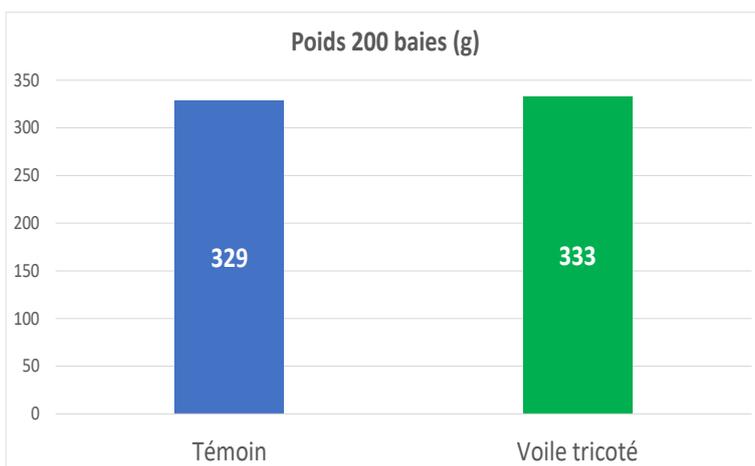
Ce type de pose et les voiles semblent **tenir les objectifs de performance de lutte anti-gel dans le contexte de 2022**.

Composantes du rendement, Analyses œnologiques : Saint Lambert

L'estimation du potentiel de production a eu lieu le 23 septembre, comme les analyses œnologiques. Au regard des conditions de maturité du millésime 2022, la parcelle fut orientée en moelleux avec plusieurs tris ne permettant malheureusement pas une estimation de rendement par cep. Nous n'observons pas de différence significative sur le nombre moyen de grappes ou sur le poids de vendange par cep. Néanmoins le **nombre de grappes est supérieur dans la modalité voile** en corrélation avec les dégâts de gel précédemment décrit ci-dessus. Concernant le poids de 200 baies, il n'y a pas de différence entre les 2 modalités. **Le rendement par cep serait supérieur dans la modalité voile**.



Vendange passerillée à destination de vin moelleux →



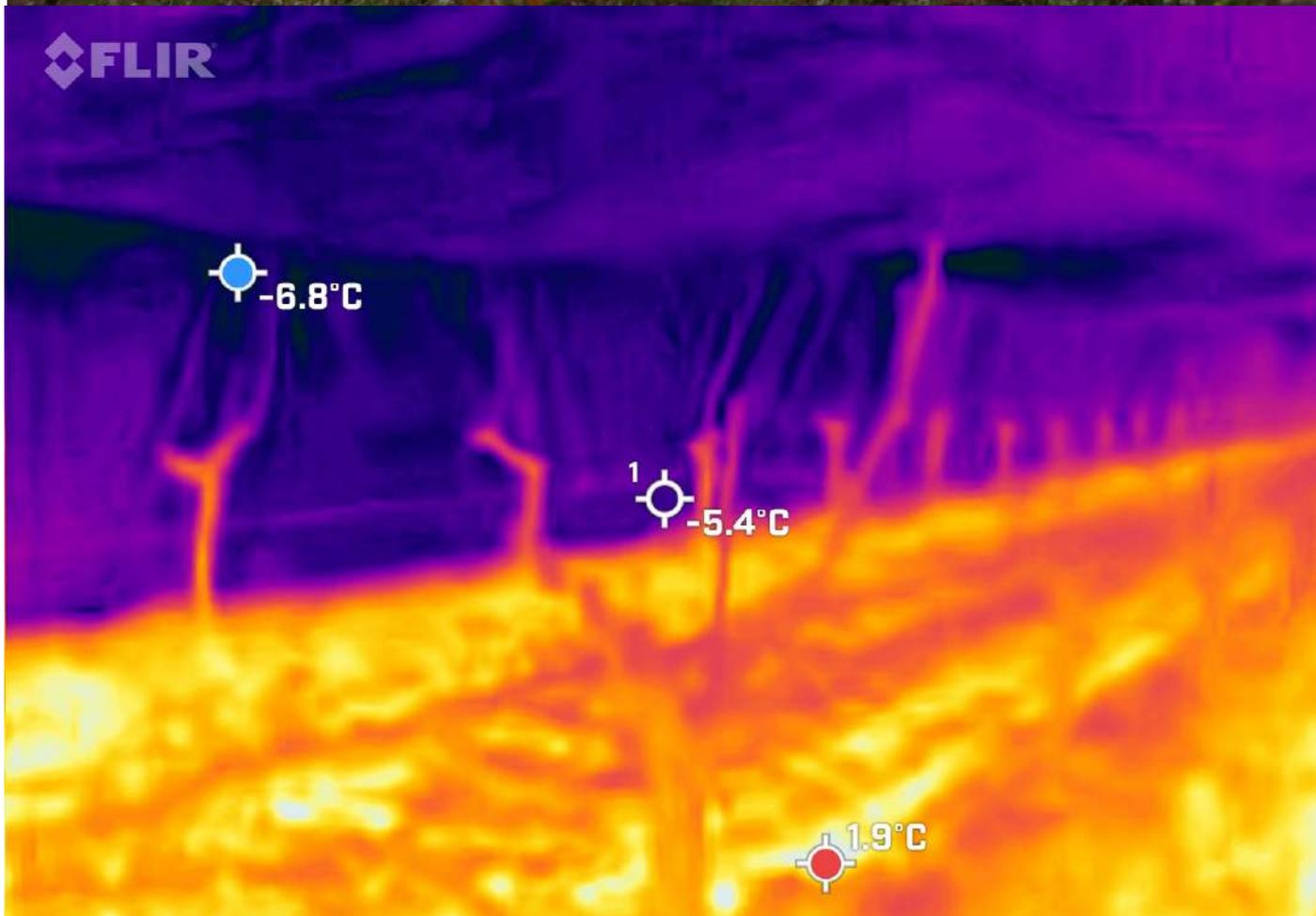
Le prélèvement a eu lieu le 23 septembre. Une donnée à prendre en compte dans les analyses œnologiques est l'incertitude de mesure. En effet pour des paramètres comme l'azote assimilable, l'incertitude est de 22 mg/L. Il n'y a donc **pas de différence significative pour l'acide malique, le pH, et l'acidité totale ou l'azote assimilable.**

Des différences sont néanmoins observées sur le **degré potentiel** avec -0.2° TAVP sur la modalité voile et le **pH** avec $-0,08$ point sur cette même modalité.

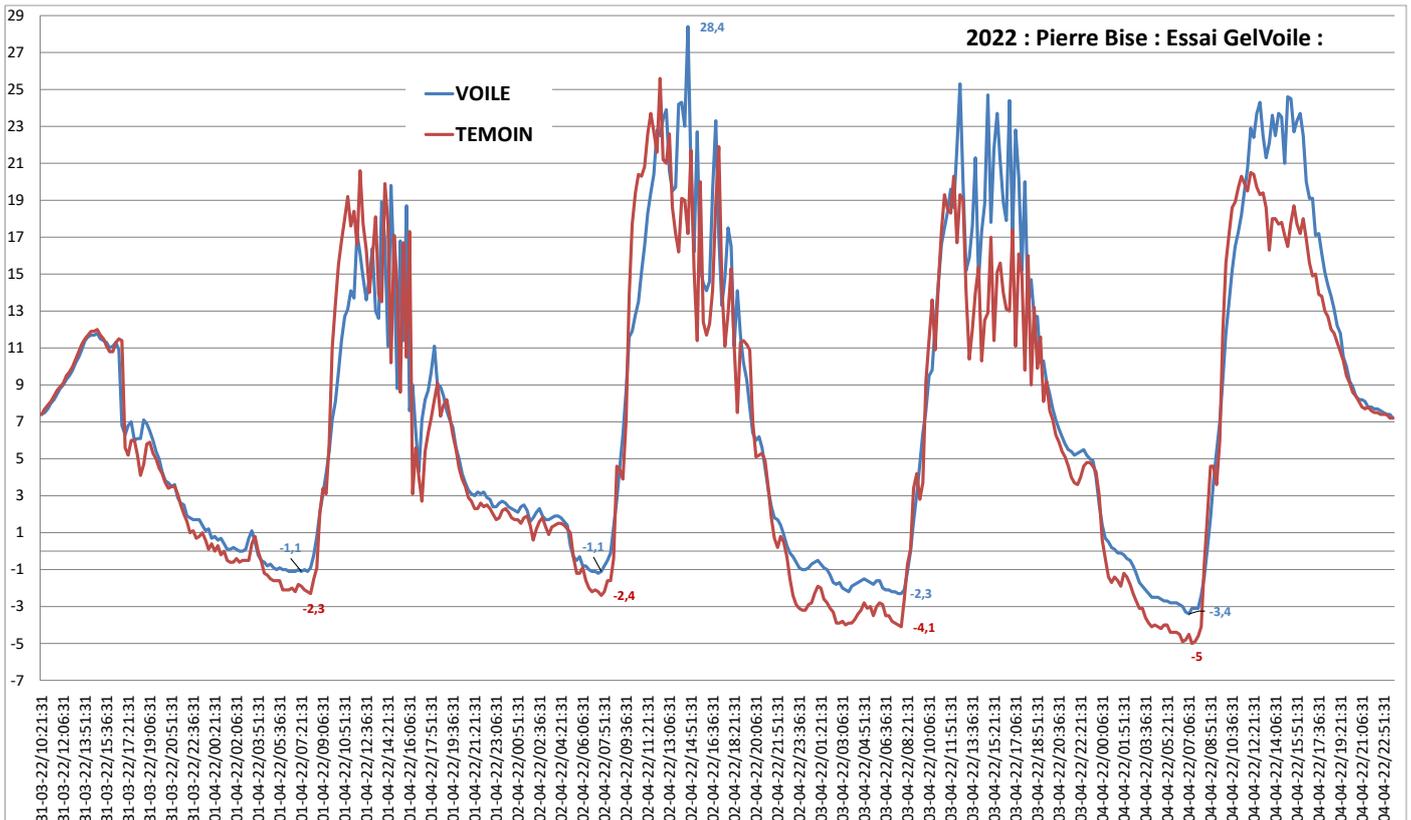
Echantillon(s)	110748	110747	
Cuvée(s)	Voile Alpha T	Voile témoin	
Acidité totale (g/L) Titrimétrie potentiométrique manuelle	3.69	3.43	0,3
pH Potentiométrie	3.24	3.32	0,07
Acide malique (g/L) Dosage enzymatique automatique	1.88	1.77	0,7
Réfractomètre (% VOL) Réfractométrie	14.20	14.40	0,1
Azote assimilable (mg/L) Dosage enzymatique automatique	31.49	21.90	22
Indice de maturité (%)	65.42	71.37	



Site de Beaulieu : voile intissé P30

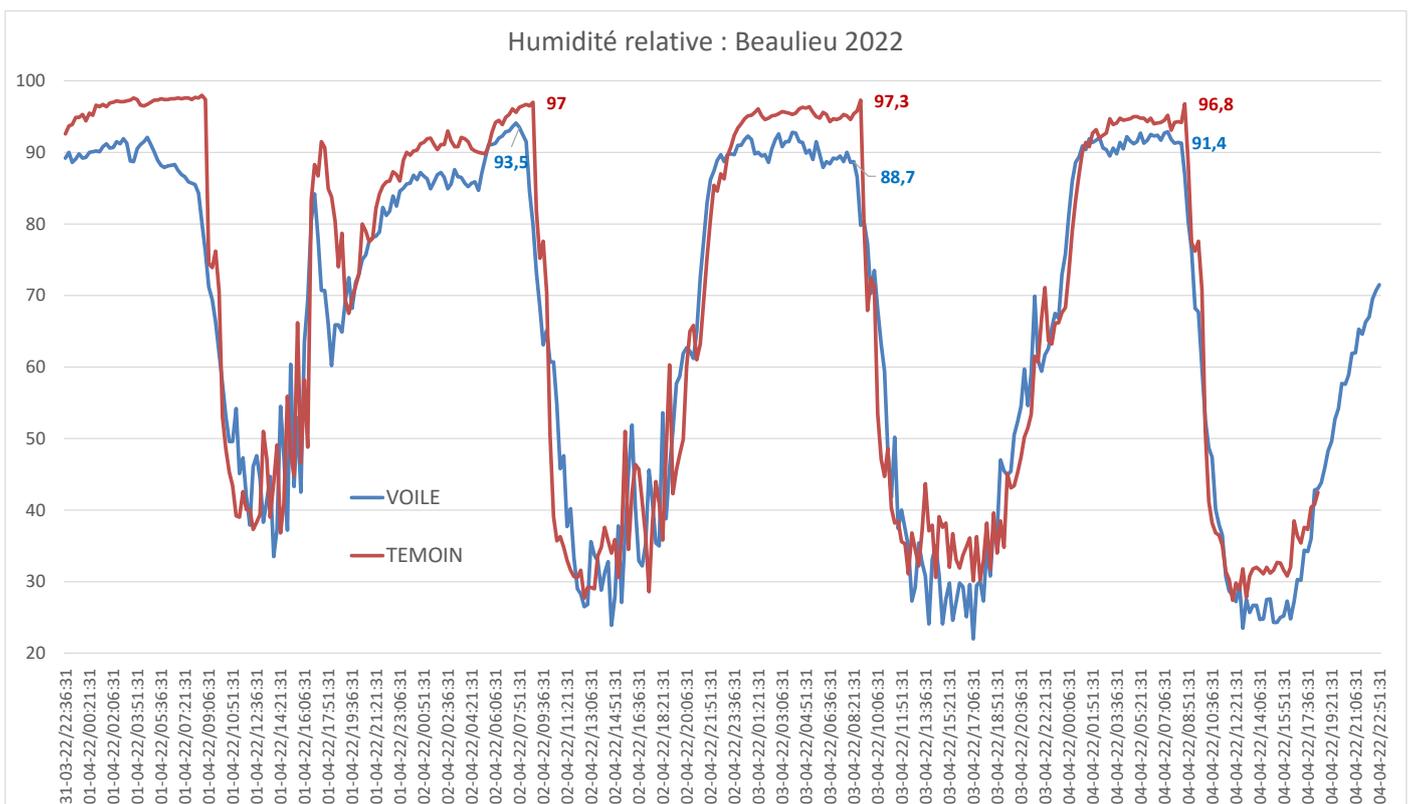


Courbes température et Humidité : Beaulieu

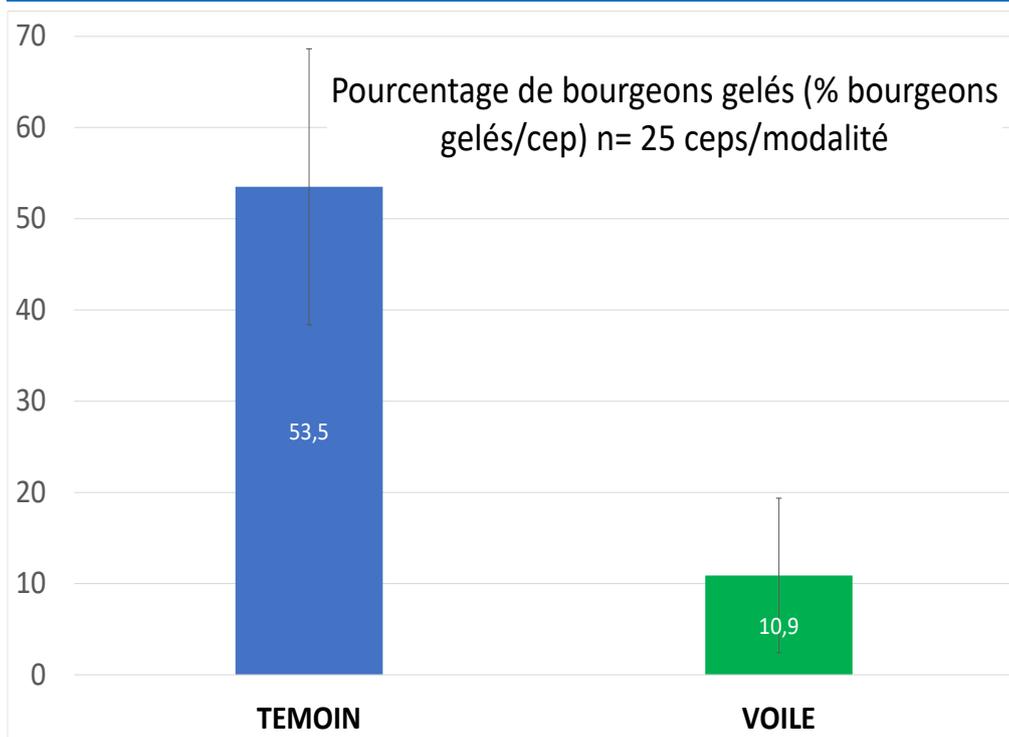


Le stade phénologique de la parcelle lors du début de la période de risque est en moyenne à « Eclatement du bourgeon ». Le relevé de température indique des nuits de gel les 1er, 2-3-4 avril. Les différences de température sont en moyenne de **+ 1,47°C** sous le voile avec une nuit de gel jusqu'à **-5°C** le 4 avril. Concernant les températures maximales, la modalité voile peut monter jusqu'à **28,4°C** le 2 avril. Les typologies de gel sont identiques que sur la parcelle de Saint Lambert.

L'humidité entre le témoin et le voile peut varier entre **3,5 et 8,6 points** au moment où le froid est plus intense: en moyenne **5,8 points de moins dans la modalité Voile**.

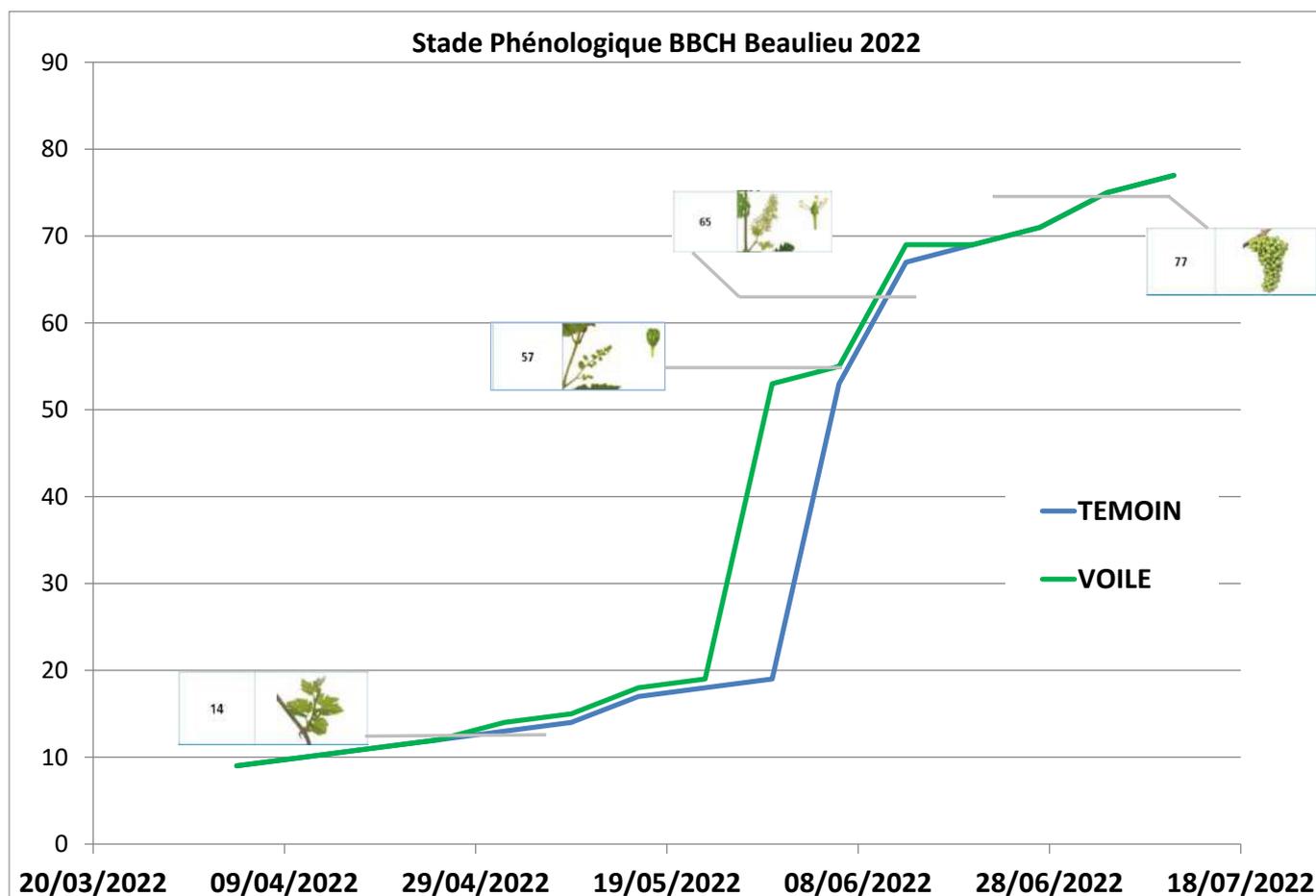


Dégâts sur la vigne : Beaulieu



Les dégâts de gel sont quantifiés le 6 avril. Dans la modalité Témoin, les bourgeons semblent partiellement gelés avec des nécroses du limbe et une couleur brune des deux premières feuilles mais encore avec un bon tonus tissulaire. La modalité **témoin** montre **53,5% de bourgeons gelés** alors qu'il est de **10,9 %** pour la modalité **voile**. La **reprise de croissance** est rapide après le gel et semble estomper l'impact des températures négatives. **La sortie de fleur est aussi très belle dans le témoin** après une année 2021 peu productive.

Stades phénologiques de la vigne : Beaulieu



L'évolution des stades phénologiques suit l'échelle [BBCH](#) de la vigne. Les différences sont plus faibles qu'en 2021 en lien avec des conditions thermiques exceptionnelles entre mi avril et le début de la floraison. Au stade fin floraison, les écarts phénologiques sont gommés.

Indicateur physiologique SPAD : Beaulieu

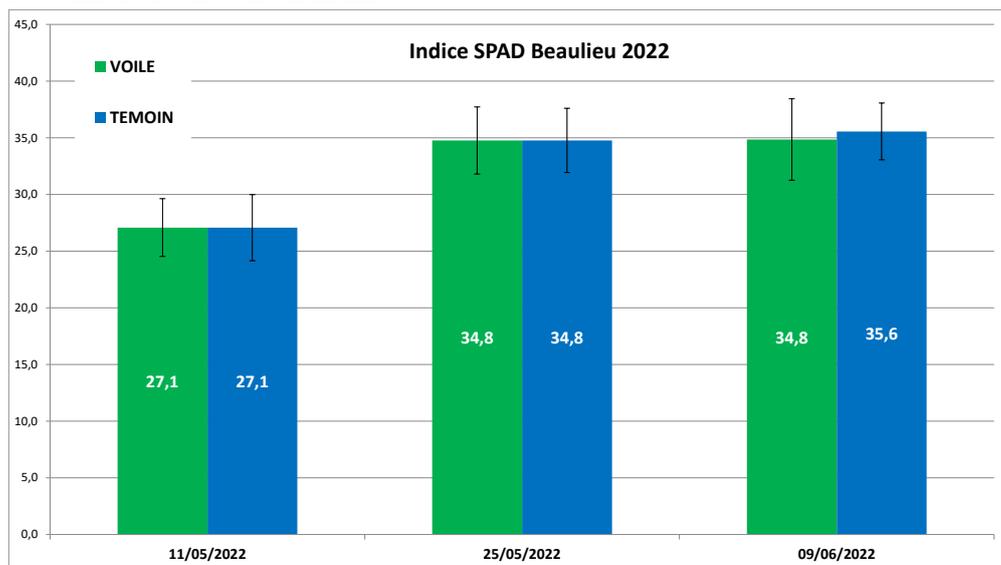
Echelle SPAD sur Chenin



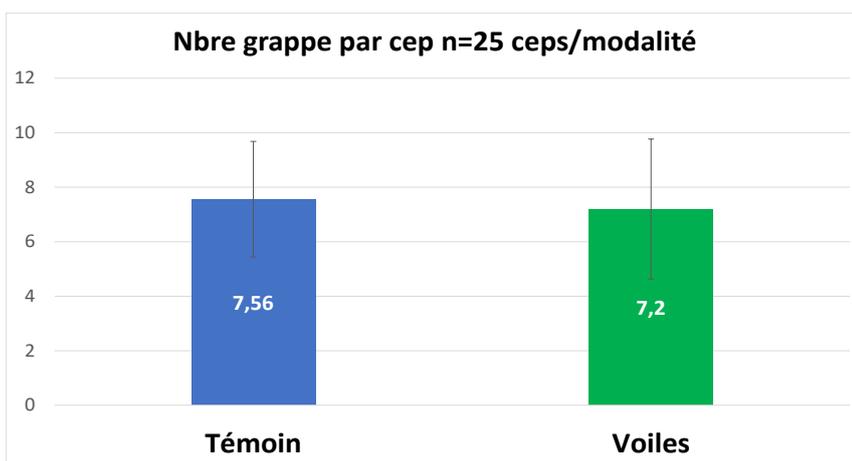
L'outil est un Konica Minolta, préalablement calibré et utilisé dans le cadre de cette expérimentation pour quantifier **si une modalité affecte le statut physiologique de la vigne**. Les mesures SPAD s'effectuent en triplicata par feuille, sur 40 ceps par modalité, avec toujours le même étage de feuillage (milieu de baguette, 2ème et 5ème feuille du rameau). Cette notation doit se réaliser sur un feuillage sec. Le graphique suivant synthétise ce suivi sur 3 dates : 11 et 25 mai puis 9 juin.

Les mesures SPAD pour 2022 ne montrent pas de différence significative à aucun stade phénologique pendant la croissance de la vigne. Le témoin, moyennement impacté par le gel repart en croissance active rapidement.

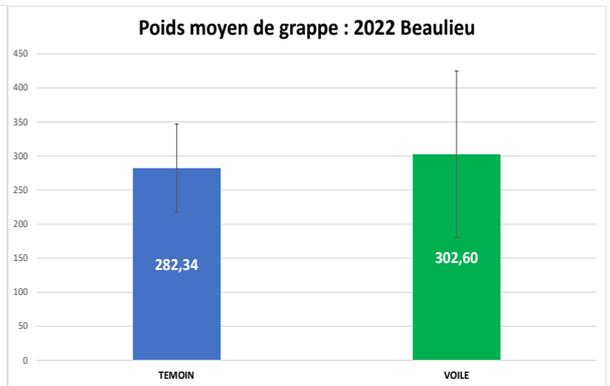
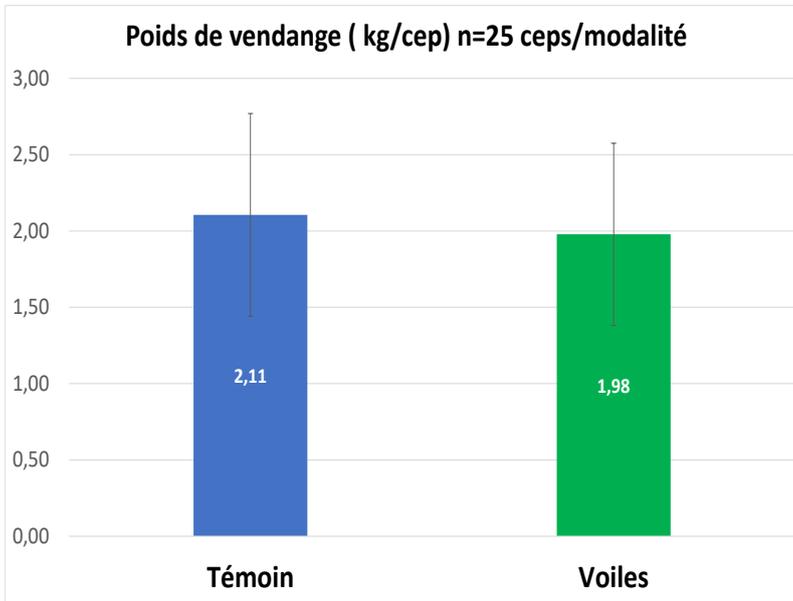
Au regard des résultats 2022, le voilage des vignes ne semble pas modifier durablement la physiologie de la vigne.



Composantes du rendement, Analyses œnologiques : Beaulieu



Les vendanges et analyses œnologiques ont eu lieu le 16 septembre. Les prélèvements de baies sont envoyés à OenoLabo, le Puy Notre Dame. 25 ceps par modalité sont récoltés et pesés individuellement avec comptage des grappes. Entre les deux modalités, **il n'y a pas de différence significative concernant le nombre de grappes, le poids de vendange ou le poids moyen de la grappe.**



Au regard des incertitudes de mesure, il n'y a pas de différence pour l'acide malique, l'azote assimilable et le potassium.

Des différences sont néanmoins observées sur le pH, le degré potentiel et l'acidité totale.

Début des analyses : 16 Septembre 2022

Echantillon(s)	110475	110473
Cuvée(s)	EXPE VOILE V	EXPE VOILE TEMOIN
Acidité totale (g/L) Titrimétrie potentiométrique manuelle	3.67	4.21
pH Potentiométrie	3.16	3.03
Acide malique (g/L) Dosage enzymatique automatique	1.45	1.59
Réfractomètre (% VOL) Réfractométrie	12.80	13.00
Azote assimilable (mg/L) Dosage enzymatique automatique	41.60	27.20
Indice de maturité (%)	59.29	52.49



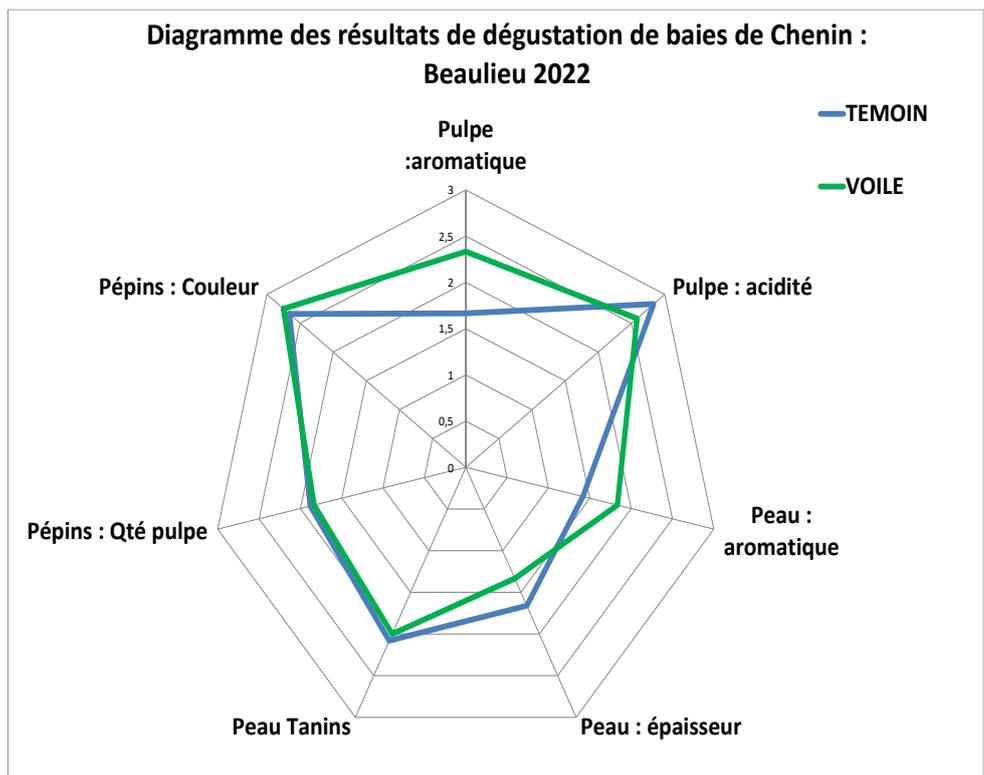
110475 / EXPE VOILE V
Conseil client : Potassium 1246 mg/l

110473 / EXPE VOILE TEMOIN
Conseil client : Potassium 1219 mg/l

4 experts de l'équipe de l'ATV 49 ont dégusté les baies des deux modalités selon le protocole utilisé pour le bulletin maturité, en double aveugle. Les notes sont des moyennes et les 2 échantillons sont très qualitatifs. Les différences entre les deux modalités sont faibles et **en tendance :**

La modalité témoin ressort comme moins aromatique concernant la pulpe et les peaux, mais avec plus d'acidité.

La modalité voile est plus aromatique (pulpe et peaux) et la pulpe est perçue comme moins acide.



Impact paysager :



L'impact paysager semble limité car le **dispositif est bas par rapport au palissage** et il est en place sur une **courte durée**. Les photos 2 et 3 sont prises par drone. L'impact paysager du dispositif n'est pas plus négatif que les filets anti-grêle permanents en arboriculture (photo ci-dessous sur Poirier, Juillet 2021) ou abris plastiques sur mâche comme sur la photo du bas de page. (Décembre 2021).



Zone horticole de Saint Gemme sur Loire, vue de la roche de Mûr, Mûr-Erigné



Dispositif de voilage en place :



Vu du dispositif de voilage de la butte de Chaumes, Rochefort sur Loire



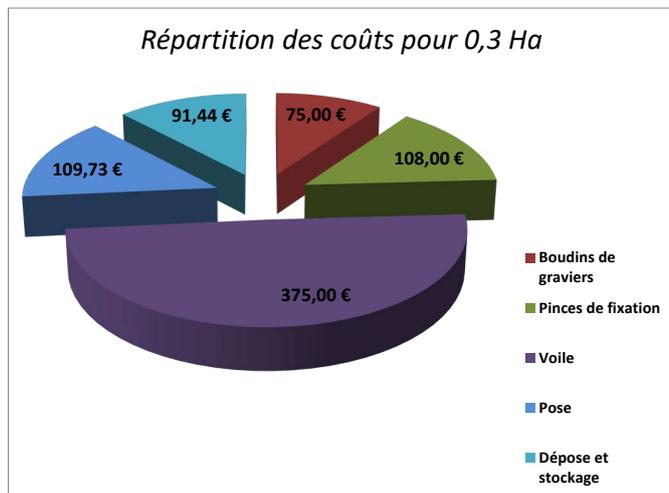
Le paysage agricole en Maine et Loire est très diversifié du fait de nombreuses productions et filières végétales comme l'horticulture, l'arboriculture, le maraichage, la viticulture ou l'élevage de volailles sur le territoire.

Le paysage est donc marqué par le végétal spécialisé. Sur la photo ci-contre, prise du point de vue de la roche de Mûr, nous apercevons la zone horticole de Sainte Gemmes sur Loire. **La forme de la structure en bloc ne montre pas non plus de spécificité de protection de culture spécifique à la vigne.**

L'intégration de structure temporaire blanche, semble compatible puisque le dispositif ne dépasse pas le palissage et est en place sur une courte période de l'année.

Enquête économique : Beaulieu 2022

Domaine Ogereau : Pierre Bise				
	PU (HT)	Nbre/Ha	Surface	Total Euros
Boudins de graviers	2,5	100	0,3	75,00 €
Pinces de fixation	0,15	2400	0,3	108,00 €
Voile	0,1250 €/m2	1250	0,3	375,00 €
Pose	15,24 €	24	0,3	109,73 €
Dépose et stockage	15,24 €	20	0,3	91,44 €
TOTAL				759,17 €
				0,3 Ha
				2 530,56 €
				1 Ha



Après plusieurs années d'expérimentation, le poste « main d'œuvre » (pose, dépose, stockage) a fortement diminué. NB : le P30 est finalement trop peu résistant et leur amortissement sur 3 ans n'est pas toujours garanti.

L'objectif de cette expérimentation est bien de valider la preuve de concept : les coûts sont donc indicatifs et le perfectionnement d'une dérouleuse-enrouleuse est en phase de finalisation. **Il faut donc intégrer ce paramètre pour estimer l'impact économique réel de cette pratique.**

Bibliographie

2022 : InfoVitiGel N°1 :

<https://public.message-business.com/emailing/57863/1682/r16uvmeqyujpbugbosaoeovbbvaviuyse/emailing.aspx>

2022 Infoclimat Schéma anomalie de température 2022

2022 Météociel : Jet stream et Anomalie à 2850hPa

2021 : ATV 49 : Expérimentation Gelvoile 2021 (lien en cliquant sur l'image ci-contre)

https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Pays_de_la_Loire/022_Inst-Pays-de-la-loire/RUBR-RD-innovation/Productions-vegetales/2022_ATV49_Essai_Gelvoile_Synthese_2021_Chassaing.pdf

2019 Vrignon-Brenas. Gradual responses of grapevine yield components and carbon status to nitrogen supply. Oeno One. DOI : 10.20870/oeno-one.2019.53.2.2431

2005 Zhang et al. Improvement of chilling tolerance and accumulation of heat shock proteins in grape berries (Vitis vinifera cv. Jingxiu) by heat pretreatment Postharvest biology and technology. 2005, Vol 38, Num 1, pp 80-90, 11 p



Ce qu'il faut retenir et perspectives

2022 a permis sur les deux sites de confirmer l'efficacité du voile pour lutter contre le gel de printemps sans modifier les stades phénologiques et de nous permettre de mieux comprendre son fonctionnement. 2021 reste le millésime de référence tant le gel était total dans cette expérimentation. Le voile P30, à l'origine de l'expérimentation nous paraît insuffisamment résistant au vent. Du voile P60 devrait à l'avenir être utilisé. Les voiles tricotés semblent aussi efficace et résistant jusqu'à 70 km/h de vent.

Le gel est toujours un risque majeur pour la filière viticole, car l'hiver 2022-2023 est déjà historiquement chaud et la filière viticole est suspendue aux conditions climatiques de février 2023. Un nouveau **projet nommé ABRI-GEL, porté par EKTAR** bénéficie de la participation de l'ESA d'Angers et de l'ATV 49. Les nouvelles fixations permettent de maintenir du P60 en place avec des vents à 60 km/h sans déchirure.

La mise en place de l'expérimentation a bénéficié de l'expérience accumulée de 2020 pour la mise en place concrète de cette technique, de 2021 pour la preuve de concept et les résultats d'efficacité, puis de 2022 pour la compréhension du fonctionnement et l'amélioration de la résistance aux vents. Au regard des pénuries de semi-conducteur, inflation et coût de l'énergie (fioul, gaz) nous pensons que les enjeux restent fort pour sécuriser la production viticole avec le moins d'intrants énergétiques possible pour lutter contre le gel dans les prochains millésimes.