



Electrodialyse à membranes bipolaires

**Les colles à l'épreuve du terrain : 1<sup>ère</sup> partie**

p 2-3

**Electrodialyse bipolaire :  
une alternative pour  
acidifier la Negrette**

p 4-5

**Réduction des doses  
de cuivre en  
viticulture biologique :  
intérêt de la silice ?**

p 5

**Zoom sur 4 cépages  
oubliés des Pyrénées**

p 6-7

**Thermacel optimise les  
ressources thermiques**

p 8

**Supplément : bulletin d'ins-  
cription au V'innoday 2018**

Nous sommes aujourd'hui à un tournant de notre viticulture. Ce n'est pas une Révolution mais une forte évolution que nous vivons dans notre façon de penser notre métier et dans nos manières de le réaliser.

Cette évolution, elle vient d'abord de notre fait. Avec l'émergence de nouveaux cépages issus de la création variétale, nous avons l'occasion de repenser nos calendriers de traitement, l'organisation interne de nos exploitations. Il nous faut à présent « apprivoiser » ces variétés résistantes en terme de conduite du vignoble, de profil produits, et réfléchir à notre discours face aux consommateurs. Dès 2018, c'est 20 Ha qui seront plantés sur notre bassin Sud-ouest. Cette évolution de nos systèmes de production nous allons également la provoquer avec l'arrivée de la robotique dans nos champs. La filière viticole n'est pas à la traîne dans ce domaine et d'ambitieux projets sont menés par les équipes de l'IFV Sud-ouest. Au-delà de cette passionnante rupture technologique que nous pourrions vivre d'ici peu, il s'agira aussi d'anticiper au niveau social l'arrivée de ces nouveaux outils. Des robots sont d'ores et déjà en état de désherber nos sols, ils pourront bientôt épamprer et pourquoi pas tailler ou traiter nos vignes ? Et puis il y a les évolutions que nous subissons et que nous devons accepter. Le changement climatique est un constat, la future interdiction du glyphosate est une volonté politique et sociétale. Au-delà des querelles scientifiques, nos systèmes de production doivent s'adapter et la Recherche et Expérimentation doit nous y accompagner.

L'estimation nationale fait état d'une utilisation totale du glyphosate sur 300 000 ha de sol viticole. Même si sur notre bassin de production, l'importance des surfaces est moindre car depuis plus de 30 ans nos vignes sont enherbées ou travaillées mécaniquement, il est essentiel de disposer très vite d'alternatives ou de repenser nos systèmes d'entretien des sols. Les expérimentations ont débuté depuis plusieurs années pour trouver des molécules propres, favoriser le désherbage mécanique, l'enherbement. Il est important à présent d'étudier des stratégies globales économiquement acceptables par nos exploitations car l'IFV estime aujourd'hui qu'en moyenne un passage total au travail du sol génèrerait un surcoût de 350 € par hectare pour la ferme France. Plusieurs systèmes de production ont déjà franchi le pas du zéro herbicide, il est intéressant de partager leur expérience.

Ces évolutions sont passionnantes à vivre. Une partie sera évoquée lors du V'InnoDay du 11 janvier prochain. Nous vous y attendons nombreux.  
Bonnes fêtes de fin d'année.

Nicolas Rech, Président de l'IFV Sud-Ouest

édito

**MATÉRIEL VÉGÉTAL: TRAVAUX DE CONSERVATION, SÉLECTION ET EXPÉRIMENTATION DANS LE SUD-OUEST**

De nombreux projets de conservation et de sélection sont en cours dans le bassin Sud-Ouest. Ils ont été évoqués lors de la réunion matériel végétal du Bassin le 04 décembre dernier.

Dans le Tarn, l'IFV Sud-Ouest a mené 5 ans de travaux de sélection sur les cépages Duras, Fer S, Mauzac et Len de l'El.

Ces travaux pourraient déboucher sur l'agrément de nouveaux clones. La coopérative Vinotalie, avec l'appui de l'IFV, a implanté un conservatoire de 36 cépages autochtones sur 3 hectares. En Haute-Garonne, dans le vignoble de Fronton, la parcelle d'étude du Bouysselet a conduit à son inscription au catalogue en 2017. De nouveaux essais variétaux ont été mis en place par surgreffage pour expérimenter 8 nouvelles variétés susceptibles d'enrichir l'appellation et de répondre à de nouveaux besoins.

Dans le Lot-et-Garonne, une collection d'étude d'Abouriou a été plantée en 2014, les premiers résultats seront connus en 2018. Dans les Landes, le conservatoire du Crouchen a été réimplanté et une collection d'étude sur le Baco est en place. Dans les Pyrénées Atlantiques, le conservatoire de Courbu B a été réimplanté avec 60 clones.

Des travaux de sélection sur petit Courbu B sont en cours. Un inventaire exhaustif des deux conservatoires de la CA 64 a été réalisé dans le cadre du projet Valovitis et a permis de découvrir 3 variétés inconnues, d'apporter des rectifications et de déterminer des synonymies.



**Les colles à l'épreuve du terrain : 1<sup>ère</sup> partie**

**Choix du type de colle, moment de collage, problématiques allergènes, sont autant de points que le vinificateur doit appréhender pour clarifier ses vins. L'étude menée par l'IFV Sud-Ouest tente d'y voir plus clair sur ce sujet.**

**Introduction**

La limpidité des vins est une qualité exigée par le consommateur. Elle est le fruit d'un long travail réalisé sur le vin pour stabiliser sa matière colorante, améliorer ses qualités gustatives et le préparer à la mise en bouteille.

Pour ce faire, le vinificateur dispose d'une gamme de colles importante qui diffèrent les unes des autres selon leur origine :

- Animale : gélatine, ovalbumine
- Minérale : bentonite, silice
- Synthétique : PVPP
- Végétale : pois, pomme de terre
- Fongique : dérivés de chitine, extraits protéiques de levures

A l'heure actuelle, les colles d'origine animale sont les plus utilisées mais la réglementation leur est de plus en plus défavorable en raison des problèmes d'allergie qu'elles peuvent engendrer. Cette situation a conduit les instituts de recherche et les industriels du secteur à trouver de nouvelles colles n'ayant pas ces inconvénients. Cependant, le manque de recul et d'information technique sur la mise en œuvre de ces colles et de leur efficacité ne permet pas au vigneron d'avoir une vision précise de la façon de les utiliser.

L'étude menée en 2016 s'est attachée à évaluer l'impact de deux paramètres importants sur la qualité du collage :

- Le type de colle
- Le moment de collage

**Impact du type de colle**

L'étude a testé 5 types de colle, choisis selon leur origine (tableau 1). Leur mise en œuvre s'est faite à l'identique sur un vin de Duras avec une teneur en polyphénols faible (IPT = 40) et un vin de Malbec riche en composés phénoliques (IPT = 70). Les doses d'emploi ont été choisies en fonction des préconisations fournisseurs et de tests préalables. Un vin témoin de chaque cépage a été conservé sans collage.

Dans les conditions de cet essai, **le collage à l'ovalbumine** a permis d'obtenir les vins les moins troubles et les plus aptes à la filtration. Deux critères importants qui conditionnent l'aptitude du vin à être mis en bouteille.

En fonction du type de vin et de sa richesse en composé phénoliques, les autres colles ont eu des efficacités diverses. La colle à base de protéines de pomme de terre a par exemple permis de diminuer la turbidité et d'améliorer la filtrabilité des deux types de vin à des niveaux intéressants. Même si les écarts sont faibles, c'est l'alternative aux colles d'origine animale qui s'est le mieux comportée vis à vis de ces deux paramètres.

**Les analyses chimiques** (Titre alcoométrique volumique, acidité totale, pH...) réalisées sur

Tableau 1: Types de colles testées

Origine	Type de produit	Doses préconisées	Doses employées (g/hl)	
			Duras	Malbec
Animale	Gélatine totalement hydrolysée d'origine porcine	10 à 20 g/hl	15	20
	Albumine d'œuf (Ovalbumine)	5 à 10 g/hl	5	15
Végétale	Protéines issues de pois	5 à 15 g/hl	15	10
	Protéines issues de la pomme de terre	1 à 3 g/hl	1	5
Fongique	Dérivés de chitine et bentonite	20 à 60 g/hl	20	20

les différents vins ont démontré que les collages pratiqués lors de cet essai n'ont eu aucun impact sur ces paramètres. L'utilisation des protéines végétales et issues de dérivés de chitine respecte les caractéristiques analytiques « classiques » des vins tout autant que les colles d'origine animale.

Le principe du collage des vins repose sur la propriété des protéines contenues dans les colles à flocculer avec **les composés phénoliques présents dans le vin**. L'analyse de ces derniers s'avère donc intéressante pour comprendre comment chacune des différentes colles testées a réagi avec les deux types de vin. La diminution de l'indice des polyphénols totaux reste faible entre les vins collés et le témoin. Cependant, les colles d'origine animale ont tendance à diminuer cet indice de façon plus importante que les autres colles lorsqu'elles sont utilisées sur le vin de Malbec. Cela ne se retrouve pas sur le Duras. Il semble donc que les colles d'origine animale aient un impact plus important sur le vin ayant une teneur en polyphénols plus élevée.

mentation malolactique et juste avant la mise en bouteille.

Les différences obtenues sur les niveaux de turbidité, et l'aptitude à la filtration entre les deux moments de collage sont faibles.

Il semble cependant qu'avec le vin de Duras, l'efficacité du collage juste après la FML soit meilleure vis-à-vis de ces deux paramètres. Dans le cas du Malbec, l'utilisation des colles semble plus optimale juste avant la mise. La teneur en composés phénoliques joue donc un rôle important sur cette efficacité.

L'analyse sensorielle démontre enfin que le collage tardif, proche de la mise en bouteille, permet de mieux réduire l'astringence et l'agressivité des deux types de vin (figure 2).

### Conclusion

Les différentes colles testées lors de ces essais ont, pour la majorité d'entre elles, rempli leur rôle de préparation à la mise en bouteille. En effet, elles ont réduit la turbidité des vins et amélioré leur filtrabilité. Si leur impact sur la composition chimique et la teneur en polyphénols des vins reste faible, la modification de leurs qualités gustatives est bien marquée.

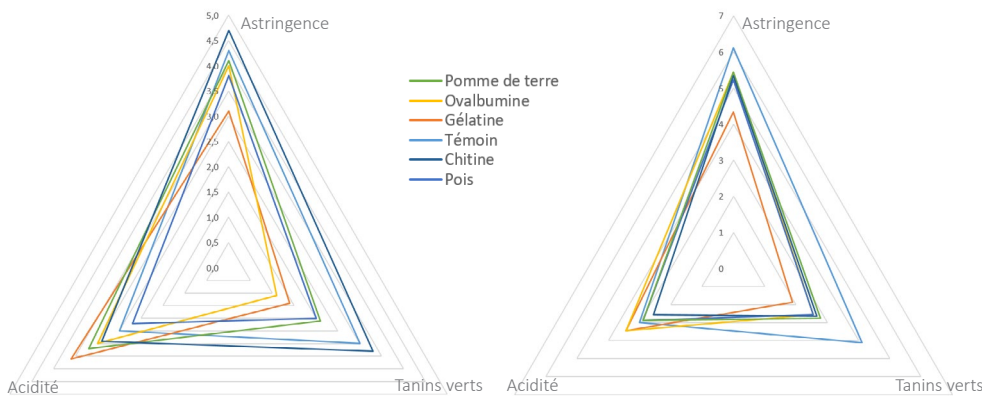


Figure 1 et 2 : Résultats d'analyse sensorielle des vins de Duras (gauche) et Malbec (droite)

**En analyse sensorielle**, tous les collages (hormis la préparation à base de chitine sur le Duras) ont permis de réduire l'astringence et notamment les tanins verts par rapport à un vin non collé (figure 1). Certains collages créent un léger déséquilibre puisque les vins collés sont ressentis plus acides que les vins témoins. C'est notamment le cas des colles d'origine animale qui permettent cependant de diminuer l'astringence.

### Impact du moment de collage

Peu de données bibliographiques permettent de conclure sur l'efficacité de coller les vins rouges précocement à la fin de la fermentation malolactique (FML) ou tardivement à l'approche de la mise en bouteille. Pour évaluer cela, les deux vins décrits précédemment ont été collés avec les mêmes colles après fer-

La diminution d'astringence est plus importante avec les colles d'origine animale et cela semble d'autant plus vrai quand le collage est pratiqué proche de la mise en bouteille. Les colles végétales s'avèrent, dans certaines conditions, être de bonnes alternatives aux colles d'origine animale.

Ce projet est financé par la Région Occitanie dans le cadre de l'AAP InterBio

### Contact

Carole Feilhes  
IFV pôle Sud-Ouest  
V'innopôle  
81310 Lisle sur Tarn  
Tél.: 05 63 33 62 62  
carole.feilhes@vinevin.com

### RESISTANCE AUX MALADIES : LE PROJET INNOVINE S'EST INTERESSÉ AU BLACK-ROT

Au cours du projet INNOVINE, un effort important a été fait pour identifier de nouvelles sources de résistances au Mildiou, à l'Oïdium et au Black-Rot. Vingt-six *Vitis vinifera* (principalement originaires du Caucase) et possédant une résistance partielle au mildiou et 33 à l'oïdium ont été identifiés et pourraient être porteurs de gènes de résistance inconnus. D'autre part, Trente-sept *Vitis*, dont *vinifera* et des hybrides interspécifiques présentaient une tolérance au Black-Rot. Dans ce cas, le déterminisme génétique de trois sources de résistance a été étudié et a montré que le contrôle de cette maladie se faisait par plusieurs gènes (au moins deux). Une zone du génome de la vigne, située sur le chromosome 14, pourrait être le siège de ces résistances.

### ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU V'INNOPOLE 2017

L'assemblée générale du V'innopôle Sud-ouest s'est tenue le 8 décembre dernier. Elle a permis d'évoquer l'activité du pôle en 2017 et surtout d'aborder les grands enjeux et orientations pour les cinq années à venir. Les activités liées à l'Innovation variétale, au biocontrôle, à la robotisation et à la communication occuperont une place importante de l'activité des ingénieurs et techniciens du pôle. Parallèlement, des investissements stratégiques seront à prendre en lien avec ces thématiques pour répondre aux attentes de la profession.



# Electrodialyse bipolaire : une alternative pour acidifier la Négrette

L'électrodialyse est une technique déjà utilisée pour améliorer les caractéristiques physico-chimiques de certains vins. L'électrodialyse à membrane bipolaire présente un intérêt pour acidifier les vins rouges et vient d'être autorisée par l'OIV. Cette technique a été testée par l'IFV Sud-Ouest pour acidifier les vins de Négrette.

## Introduction

La Négrette est un cépage emblématique de l'aire d'appellation d'origine protégée Fronton. Elle est reconnue pour sa typicité aromatique marquée par des notes de violette, de cassis, de mûre, de framboise, de réglisse et de poivre. Mais, elle est également connue pour sa faible acidité. Il n'est pas rare de trouver des vins avec un pH supérieur à 4 et une acidité totale pouvant atteindre 2,5 g/l exprimée en équivalent  $H_2SO_4$ .

Cette faible acidité a un impact direct sur l'équilibre gustatif de ces vins, mais également sur leur stabilité microbiologique. Face aux nombreux problèmes que cela engendre, il est important de maintenir un niveau minimum d'acidité de ces vins afin d'assurer la qualité jusqu'au consommateur final. L'acidification des vins est une solution. Pour cela, plusieurs voies sont envisageables.

L'ajout d'acide tartrique, simple à mettre en œuvre, présente l'inconvénient de « durcir » les vins alors que l'acide malique a tendance à leur conférer des notes « métalliques ».

Une technologie vient d'être autorisée par l'OIV pour l'acidification des vins : l'électrodialyse par membranes bipolaires. Sous l'impulsion du département de la Haute-Garonne, l'IFV Sud-Ouest l'a testée, comparée à l'addition d'acide tartrique et malique et à évalué son impact sur les qualités organoleptiques des vins.

## Principe de l'électrodialyse à membranes bipolaires

Le pH du vin, et donc son acidité, est fortement lié à sa concentration en cation potassium  $K^+$ . En effet, cet élément salifie les principaux acides des moûts et des vins et les neutralise. Des raisins riches en potassium donnent des vins au pH élevé. En éliminant ce cation et en le remplaçant par des ions  $H^+$ , on acidifie le milieu.

L'électrodialyse à membranes bipolaires est une méthode soustractive basée sur ce principe (Figure 1). L'électrodialyseur est formé d'un module constitué d'un empilement de membranes bipolaires et cationiques (1). Ces dernières sont perméables aux cations  $K^+$  (2), alors que les membranes bipolaires le sont aux ions  $H^+$  (3).

Elles sont séparées par des compartiments montés en parallèle dans lesquels circulent soit de l'eau, soit le vin à acidifier (4). Les deux liquides ne se rencontrent jamais, mais peuvent échanger des ions à travers les membranes sous l'effet d'un faible champ électrique.

Une cathode (-) (5) et une anode (+) (6) placées à chaque extrémité du système, vont être alimentées pour créer un courant électrique qui va attirer les cations potassium du vin vers la cathode. Cette diminution de la concentration en  $K^+$  du vin est instantanément compensée par un apport d'ions  $H^+$ . Ce dernier provient de la propriété particulière qu'ont les membranes bipolaires à permettre la dissociation des molécules d'eau (en  $H^+$  et  $OH^-$ ) sous l'action du champ électrique.

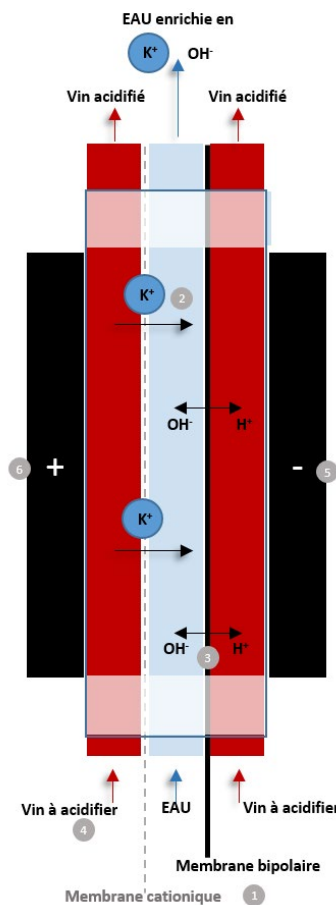


Figure 1. Principe de l'électrodialyse à membrane bipolaire

A la sortie de l'électrodialyseur, le vin a perdu en  $K^+$  et s'est enrichi en  $H^+$ , il est alors plus acide. Pour ajuster précisément le pH, l'appareil est asservi à un pH mètre qui permet la

gestion automatique de l'élimination de  $K^+$ .

## L'électrodialyse à membranes bipolaires remplit ses objectifs

Les essais menés par l'IFV Sud-Ouest avaient pour but de comparer deux niveaux d'acidification par électrodialyse bipolaire [diminution de pH = 0.15 (BP - 0.15) et 0.30 (BP - 0.3)] à des additions de 100 g/hl d'acide tartrique et 150 g/hl d'acide malique. Les vins rouges de Négrette utilisés pour cet essai avaient des pH supérieurs à 4 et des acidités totales inférieures à 2.5 g/l exprimées en équivalent  $H_2SO_4$ .

Dans les conditions expérimentales de l'essai, l'électrodialyse à membrane bipolaire a rempli son rôle. En effet, elle a permis d'atteindre les diminutions de pH souhaitées (Figure 2). Sa variabilité autour du pH de consigne variant de plus ou moins 0.04. Comme attendu, cette diminution de pH s'accompagne d'une chute des teneurs en potassium autour de 0.15 g/l pour BP - 0.15 et 0.3 g/l pour BP - 0.3. Inversement, les niveaux d'acidité totale augmentent fortement entre 0.2 et 0.8 g/l exprimés en eq.  $H_2SO_4$  ramenant ainsi les vins autour de 3 g/l (en  $H_2SO_4$ ). Si la diminution du pH et des teneurs en potassium est répétable d'un essai à l'autre, la variation de cette acidité totale l'est beaucoup moins. D'autres essais sont nécessaires afin de comprendre pourquoi.

Cette acidification des vins conduit à une augmentation de l'intensité de la couleur avec un renforcement de la nuance rouge.

L'ajout de 150 g/hl d'acide malique a eu peu d'impact sur le pH des vins et leur couleur. En revanche, l'addition de 100 g/hl d'acide tartrique a bien joué son rôle puisqu'elle engendre des variations de pH du même ordre que BP-0.15. Cependant, sa mise en œuvre est plus délicate et les résultats qu'elle donne sont plus aléatoires.

## Attention aux terpènes

Si la composition en esters, acétates et norisoprénoides des vins est peu modifiée par les traitements d'acidification mis en œuvre dans cet essai, ce n'est pas le cas pour les terpènes. En effet, toutes les molécules analysées et appartenant à cette famille de

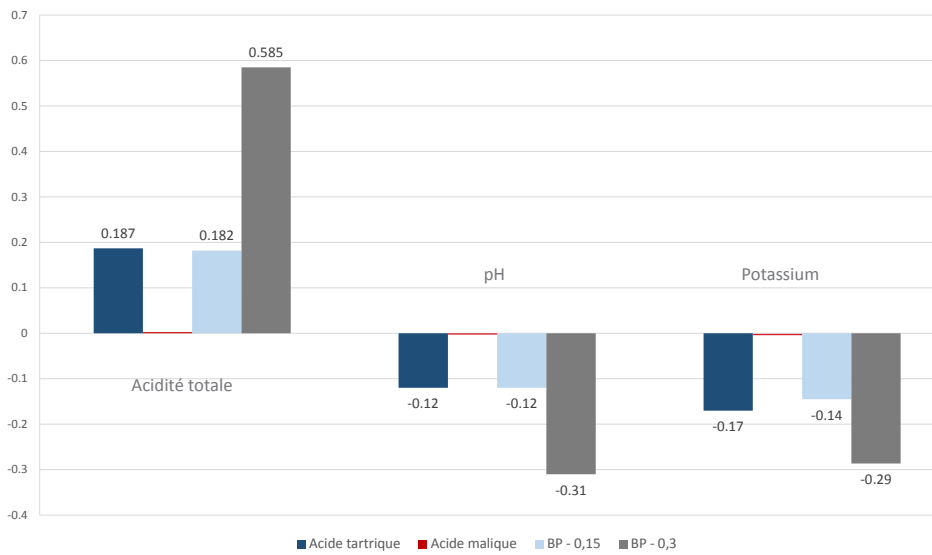


Figure 2. Impact des différents traitements d'acidification sur l'acidité totale, le pH et la teneur en potassium d'un vin de Négrette. Les résultats sont exprimés par rapport à la mesure de ces paramètres sur un vin témoin n'ayant subi aucun traitement.

composés ont vu leurs concentrations chuter lorsque les vins ont été traités par électrodialyse bipolaire. La teneur en géraniol [arôme fleuri, rose – seuil de perception : 30 µg/l] a, dans certains cas, été divisée par 2 dans le vin traité avec BP-0.3 par rapport au témoin.

Dans le même temps, l'ajout d'acide tartrique a eu moins d'impact sur cette famille de composés. Cependant, d'autres essais sont nécessaires pour vérifier si ces variations de concentration sont statistiquement différentes.

## Sans excès, l'électrodialyse bipolaire est un bon candidat

L'acidification par électrodialyse bipolaire permet d'atteindre sans problème les niveaux de pH souhaités et ceci avec une bonne précision. L'ajout d'acide tartrique semble également efficace mais sa précision de mise en œuvre semble plus aléatoire. Après dégustation des différents vins par un panel d'experts composé de professionnels de la filière, l'utilisation de l'électrodialyse bipolaire avec une diminution de pH de 0.15 semble, dans nos conditions expérimentales, une méthode intéressante pour acidifier avec précision les vins de Négrette, tout en conservant un profil gustatif équilibré et des nuances aromatiques appréciées des dégustateurs. Le coût de fonctionnement de cette technique est estimé à 0,7€/hl.

Ce projet est soutenu  
régionalement par  
FranceAgriMer

### Contact

François Davaux  
IFV pôle Sud-Ouest  
V'innopôle  
Tél.: 05 63 33 62 62  
francois.davaux@vignevin.com

## Réduction des doses de cuivre en viticulture biologique : intérêt de la silice ?

En viticulture, la silice est le plus souvent apportée par des décoctions de prêle ou par la préparation 501 (bouse de corne) des principes biodynamiques. Ces apports de silice naturelle sont difficilement quantifiables et reproductibles. En effet, la quantité de silice retrouvée dans la prêle est variable selon son lieu de production et la période à laquelle elle est récoltée. Elle oscille généralement autour de 25 g/kg de matière sèche. En suivant les recettes classiques et en prenant l'hypothèse que l'intégralité de la silice contenue dans la plante est extraite lors du processus de décoction, il est possible d'estimer que 4 grammes de silice sont apportés par hectare à chaque application. De la même manière, en suivant les recommandations concernant

l'application de 501, il est également possible d'estimer que cette préparation apporte 0.32 grammes de silice par hectare et par application. Enfin, la silice peut parfois être apportée via des engrais foliaires. Dans ce cas-là, les apports en silice n'excèdent pas une vingtaine de grammes par hectare et par application.

Dans le cadre de l'étude, menée en 2016 par l'IFV Sud-Ouest, pour apporter suffisamment de silice, les doses de 40 et 200 g/ha/application ont été testées. Afin de maîtriser les quantités de silice, celle-ci a été apportée sous forme d'acide orthosilicique (utilisé pour certains engrais foliaires), en association avec des demi-doses de bouillie bordelaise (BB) (350 g de cuivre/ha/application).

Ces modalités ont été comparées à des traitements basés sur des cuivres seuls.

L'essai a été mis en place sur une parcelle brumisée afin de sécuriser l'apparition de mildiou. Et ce fût le cas puisque la pression a été forte ! Au total, 9 traitements ont été faits durant la campagne. Les résultats de la notation en fin d'essai sont présentés dans le graphique ci-dessous. Sur feuilles et grappes, on n'observe aucune diminution des dégâts entre du cuivre demi-dose apporté seul ou associé avec la silice et cela est vrai quelle que soit la dose de silice. Bien que ces résultats n'aient pas permis de montrer un intérêt de la silice dans la gestion du mildiou.

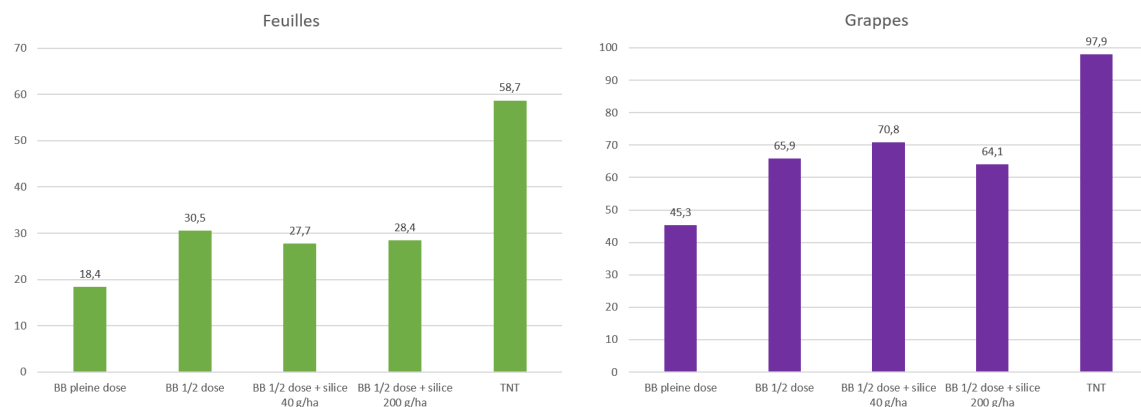


Figure 1: Intensité des symptômes de mildiou observés sur feuilles et grappes suite aux différents traitements à base de silice

Cet essai est financé par  
la région Occitanie dans le  
cadre de l'AAP InterBio

### Contact

Audrey Petit  
IFV pôle Sud-Ouest  
V'innopôle  
Tél.: 05 63 33 62 62  
audrey.petit@vignevin.com

## Zoom sur 4 cépages oubliés des Pyrénées

Trente pour cent des cépages traditionnels français sont originaires du Sud-Ouest, ce qui en fait de loin la région la plus riche en diversité viticole. Les vignobles transfrontaliers, par les mouvements migratoires, les pèlerinages et les échanges commerciaux ont toujours été le siège de cette forte diversité. Parmi tous ces cépages, certains ne sont plus cultivés, sont oubliés ou sont en voie d'extinction.

Au cours de deux campagnes de vinification (2016 et 2017), 42 cépages oubliés du piémont Pyrénéen ont été étudiés. Ils proviennent à la fois de conservatoires et de parcelles anciennes. Ils ont été vinifiés en 121 vins blancs, rouges et en rosés afin d'évaluer leur potentiel aromatique. Les vins ont ensuite été analysés par le laboratoire d'analyses aromatiques et d'œnologie de l'Université de Zaragoza (Espagne) qui recherche plus de 83 molécules aromatiques. Une fois étudiés, ces cépages pourraient permettre de répondre à une demande de marché de type niche/découverte générant une forte valeur ajoutée, ou d'apporter de la complexité à des cuvées « génériques ». 4 cépages se sont distingués par certaines caractéristiques aromatiques et sont présentés ici.

### MAGDELEINE NOIRE



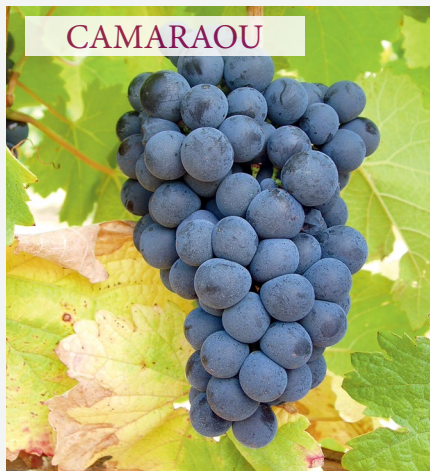
**Rencontrée pour la première fois en Bretagne** en 1996, sous la forme d'une repousse ensauvagée, cette variété probablement très ancienne s'est avérée être la mère du Merlot N, du Cot N, et de quelques autres cépages régionaux (figure 1). Entre 2004 et 2007, 4 treilles retrouvées dans les Charentes ont permis de la baptiser (c'est ainsi que l'appelaient les différents propriétaires en raison de sa précocité, la sainte Madeleine tombant le 22 juillet). Par la suite, 3 nouvelles treilles identifiées dans le Gers ont confirmé son ancrage régional. Sa place importante dans les arbres généalogiques de cépages majeurs régionaux a motivé un intérêt tout particulier pour l'évaluation de cette variété, complètement oubliée de tous les inventaires ampélographiques.

**La Magdeleine Noire** est un cépage de maturité précoce. Cela fragilise sa production et rend incertaine une tentative de remise en culture à grande échelle. Elle fait par exemple couramment le bonheur des oiseaux durant la deuxième quinzaine du mois d'août... Le poids moyen d'une grappe mesuré au cours des deux années d'étude s'élève à 210 grammes.

A la dégustation, les vins rouges de ce cépage présentent des notes de fruits noirs et de réglisse. La bouche est riche avec du volume et possède un bel équilibre.

L'analyse aromatique montre que ces vins présentent des teneurs en terpènes et esters pouvant jouer un rôle sur l'arôme fruité de ce vin. Mais, il a surtout la particularité d'être riche en 3-mercaptohexanol [arôme de fruits exotiques - Seuil de perception : 60 ng/l]. Avec une concentration proche de 1400 ng/l, le vin issu de ce cépage possède une concentration qui le place à des niveaux parfois rencontrés dans des Sauvignon blanc (figure 2)...

### CAMARAOU

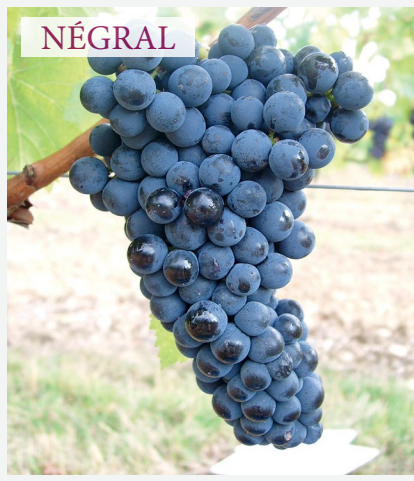


**Cet ancien cépage de Jurançon** et du Béarn, autrefois souvent cultivé en hautains, a aujourd'hui disparu des vignobles. Directement apparenté au Courbu noir (figure 1) il est le géniteur du Castets (avec le Gros Cabernet N). Malgré la similitude de nom, il n'est pas directement apparenté au Camaraou blanc, qui constitue un cépage bien distinct. Le Camaraou N est vigoureux et productif, à grandes grappes compactes. Ce cépage tardif était considéré comme produisant en grande quantité des vins ordinaires, colorés mais peu alcoolisés (degré probable 12,4 % vol. alc.), et probablement destinés majoritairement à une consommation familiale.

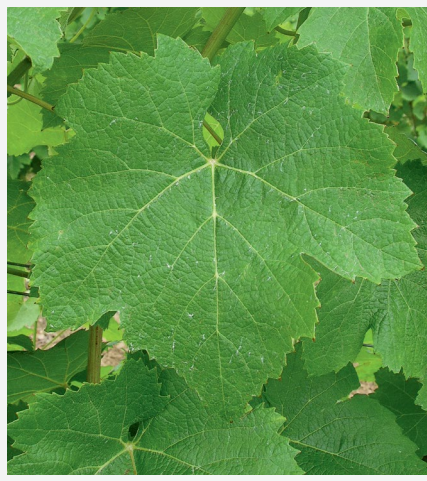
**Le poids moyen d'une grappe** s'élève à 260 grammes.

Les vins rouges issus de ce cépage présentent un nez épicé de poivre noir. La bouche est bien structurée. Le gras équilibre la richesse tannique ce qui confère aux vins volume, puissance et une belle longueur en bouche.

L'analyse aromatique révèle que ce cépage possède une concentration en rotundone, [arôme de poivre - Seuil de perception : 16ng/l] proche de 25 ng/l. Cela en fait le cépage le plus riche en rotundone de l'ensemble des 121 vins analysés (figure 2).



NÉGRAL



**Ce cépage très peu étudié** est le fruit d'un croisement entre le Prunelard N et le Fer N (figure 1). Il n'a été que très rarement retrouvé au vignoble, et était probablement cultivé en mélange de façon anecdotique. De maturité tardive, ses grappes compactes portent des baies très colorées, et son potentiel polyphénolique semble mériter que l'on s'y intéresse...

**Le Négral présente de petites grappes** (110 g en moyenne sur les deux années d'étude). Au nez, les vins rouges sont épicés et poivrés, mais peuvent également exprimer des notes fruités. En bouche, l'équilibre est intéressant et porté par une légère acidité. L'analyse aromatique démontre que ce cépage est riche en rotundone.

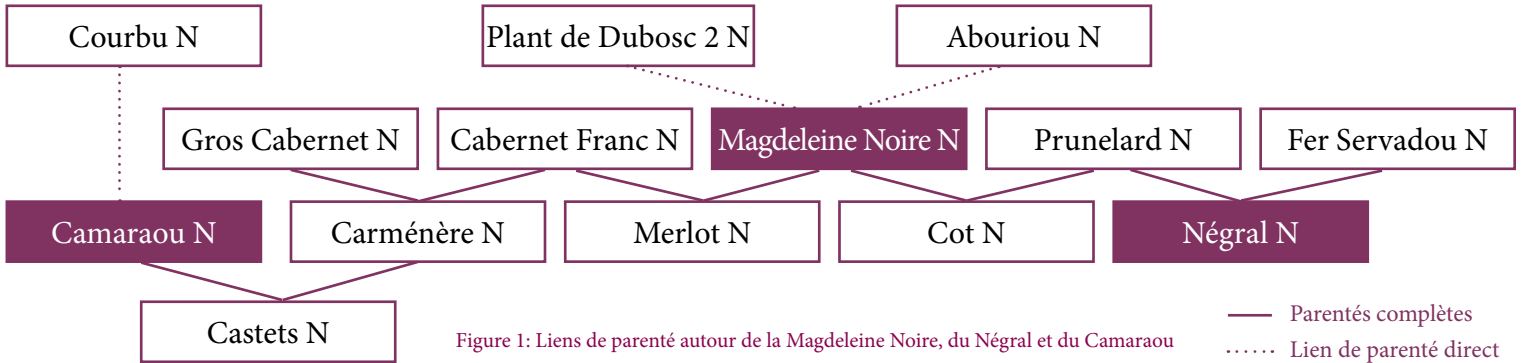
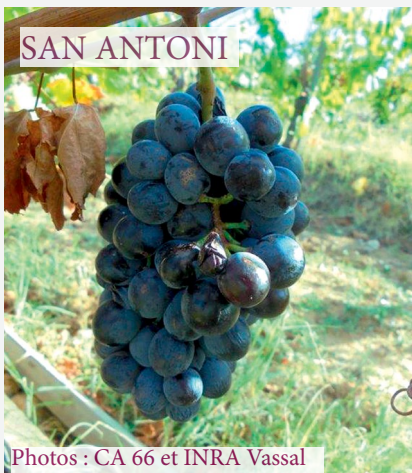
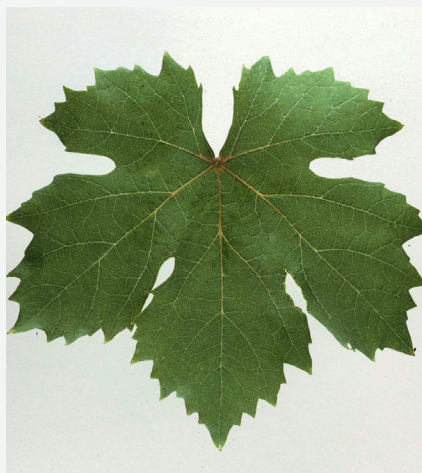


Figure 1: Liens de parenté autour de la Magdeleine Noire, du Négral et du Camaraou

— Parentés complètes  
 ..... Lien de parenté direct



SAN ANTONI



**Ce cépage est originaire des Pyrénées-Orientales** où il est cité depuis très longtemps. Cette variété est assez reconnaissable au vignoble, en raison de ses feuilles orbiculaires fines et très découpées, et de ses grappes petites, cylindriques et compactes. Anciennement utilisé comme cépage à double fin, ses baies elliptiques assez grosses étaient appréciées pour la table, ainsi que le vin qui en était tiré, souvent qualifié de fin et apte à vieillir. Tombé en désuétude en raison de plusieurs difficultés culturelles (faible fertilité, sensibilité au botrytis), il pourrait s'avérer apte à la production de vins rouges fruités et gouleyants, voire de rosés aromatiques. Le poids moyen d'une grappe de San Antoni est de 150 grammes sur les deux années de l'étude.

**Vinifié en rosé**, le vin de ce cépage présente une belle couleur. Son nez est marqué par des notes florales mais également des arômes de fruits exotiques, de pamplemousse et de litchi. En bouche, ce cépage est rond et chaleureux avec une pointe d'acidité en finale qui lui confère équilibre et fraîcheur. Les arômes identifiés dans ce vin démontrent la présence importante d'acétate de 3-mercaptohexanol (arôme de fruits exotiques - Seuil de perception : 4 ng/l). Dans le vin analysé, une concentration de plus de 70 ng/l de cette molécule a été retrouvée. Cela le place à un niveau comparable à ceux retrouvés dans les vins de Sauvignon Blanc (figure 2).

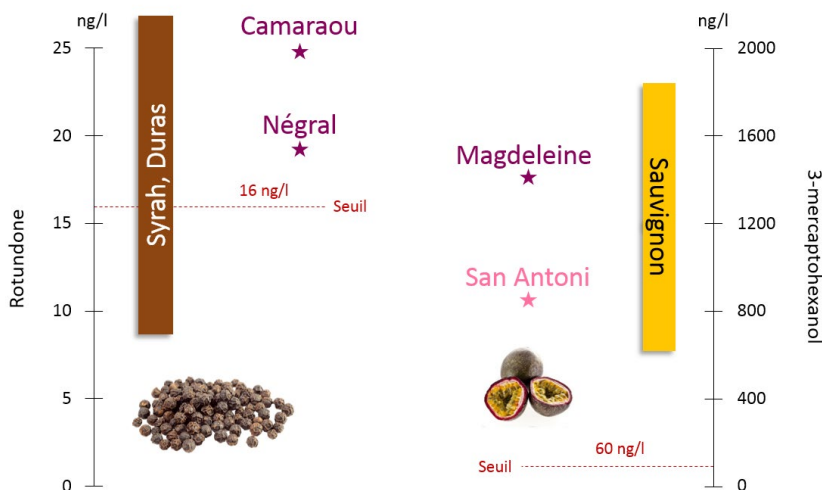


Figure 2 : Concentration en molécules aromatiques dans les 4 vins

Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet Valovitis, financé par le programme Interreg Poctefa



Contact

Olivier Yobregat  
 Fanny Prezman  
 IFV pôle Sud-Ouest  
 81310 Lisle sur Tarn  
 Tél.: 05 63 33 62 62  
 olivier.yobregat@vignevin.com

## Thermacel optimise les ressources thermiques

A la tête d'un domaine viticole du Gaillacois depuis 2009, Aristide Lacombe avait choisi une autre voie que la viticulture. Technicien frigoriste chez AIRBUS pendant 7 ans, il y acquiert une expérience pointue dans la production de froid en milieu industriel.

C'est cette compétence qui le conduit à s'intéresser au bilan énergétique de son domaine. Et il n'a pas été déçu ! Il constate qu'en période de besoins importants en frigorifiques et calories la consommation électrique de son exploitation grimpe en flèche. Il poursuit alors l'idée de récupérer la chaleur résultant de sa production de froid pour réduire le bilan énergétique de son domaine. Il imagine une machine mobile capable de refroidir et chauffer simultanément du moût, du vin, et même de l'eau tout en optimisant les déperditions thermiques des pompes à chaleur.

Pour cela, il enlance deux pompes à chaleur ① ②, afin qu'elles échangent leurs exsudats thermiques ③. La première ① produit de l'eau glacée. Ce faisant, elle dégage de la chaleur qui est traditionnellement dissipée dans l'atmosphère par des ventilateurs. Or dans ce procédé, ces calories sont récupérées par la seconde pompe à chaleur et utilisées pour la production de chaud ⑤. Au

besoin, l'excédent thermique est évacué par des ventilateurs ④. Le module intègre également la possibilité de refroidir dans le même temps de la vendange ⑥ de 75°C à 25°C, toujours en échangeant les calories au sein du système.

Grâce à cet appareil, dénommé Thermacel, il peut atteindre, dans sa configuration optimale (exemple illustré par la figure 1), un coefficient de performance\* de 10.75 quand les meilleures pompes à chaleur atteignent péniblement 5. Un gain énergétique stratosphérique puisque 1 kW d'électricité consommé par le Thermacel est capable de produire 10.75 kW de chaleur dans sa configuration optimale.

Mais l'innovation ne s'arrête pas là. Si le Thermacel est capable dans le même temps et dans ses capacités maximales de chauffer de la vendange à 85°C et de refroidir de l'eau à -5°C, il peut également le faire à des moments différents tout en conservant son gain énergétique. Ainsi, Aristide Lacombe a prévu de permettre le raccordement du Thermacel à un réseau externe pour stocker de l'eau chaude ou froide dans un ballon tampon pour les réutiliser à diverses fins. Il est ainsi possible de l'utiliser en production d'eau chaude sanitaire pour le nettoyage du

chai, ou pour l'eau froide circulant dans les drapeaux des cuves de fermentation. Si la capacité de stockage n'est pas infinie, le Thermacel évacue le surplus de calories de façon classique grâce à des ventilateurs ④. Après avoir déposé un brevet et éprouvé la machine lors de deux campagnes de vinification sur son domaine et sur des exploitations à Orange et Blaye, Aristide Lacombe a conclu un accord de partenariat industriel pour produire un module qu'il espère commercialisable dès 2018. En 2015, sa machine a reçu la médaille de bronze de l'innovation au Sitevi.

Le Thermacel sera peut-être un incontournable de nos chais dans les prochaines années et se destine pour le moment, aux caves de taille moyenne, avec un débit de travail de 2 T/h en chauffage de vendange.

\*Le coefficient de performance ou COP détermine la quantité de chaleur produite à partir d'une quantité d'électricité donnée. Plus le chiffre est élevé, plus le système est performant.

### Contact

La rédaction et Acel énergies

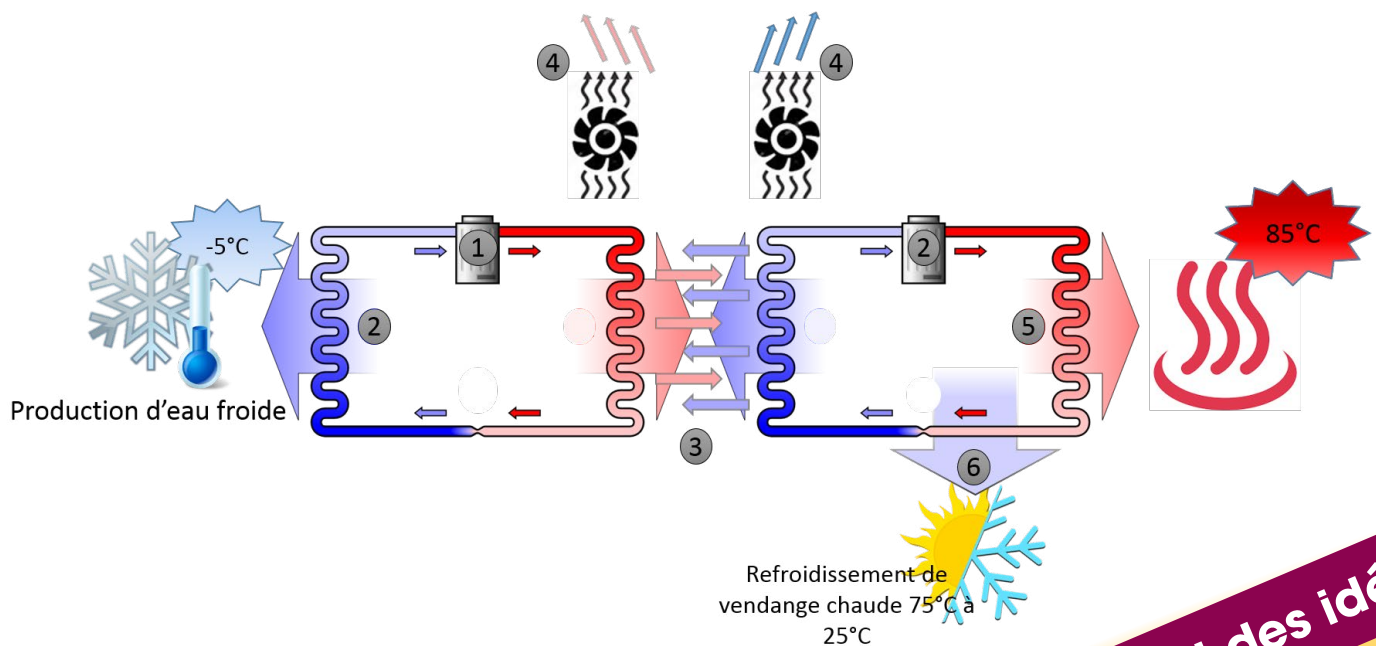


Figure 1: Système Thermacel

