



# Les rendez-vous TechniLoire

**Quelles  
réponses  
techniques  
aux nouvelles  
tendances de  
consommation ?**



**Cinéma le Palace  
Saumur**

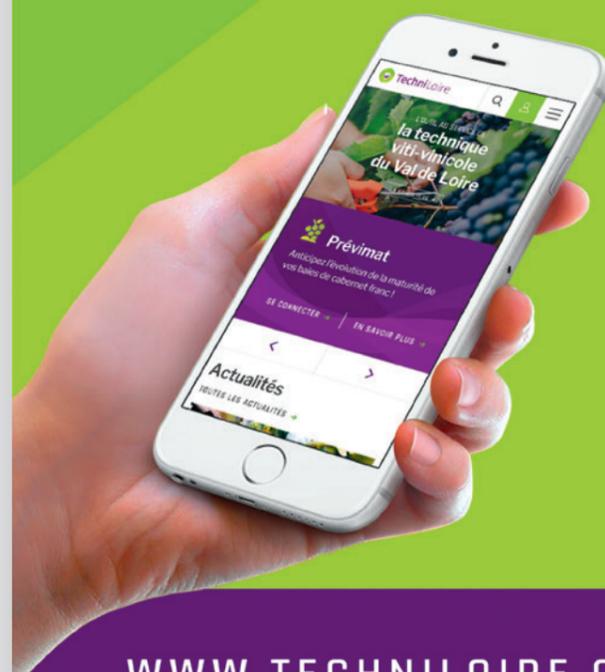
**Vendredi  
24 novembre  
2017**

VINS DU  
**VAL DE LOIRE**

TOUS LES VINS SONT DANS SA NATURE

L'OUTIL AU SERVICE DE

# la technique viti-vinicole du Val de Loire



[WWW.TECHNILOIRE.COM](http://WWW.TECHNILOIRE.COM)

Nos partenaires techniques :



## Sommaire

**P4**

### Quels sont les atouts et les limites des vins du Val de Loire pour répondre aux attentes des consommateurs ?

Fanny Gillet & Claire Duchêne • InterLoire

**P8**

### La perspective du biocontrôle dans la protection du vignoble

Guillaume Delanoue • IFV pôle Val de Loire-Centre

**P11**

### Gérer les microorganismes d'altération grâce à la bioprotection de la vendange

Marie-Charlotte Colosio • IFV pôle Val de Loire-Centre

**P15**

### Réduire les intrants phytosanitaires grâce aux variétés résistantes

Étienne Goulet • IFV pôle Val de Loire-Centre

**P19**

### La gestion des températures et de la nutrition : quels impacts sur les composants aromatiques des vins ?

Jean-Roch Mouret • INRA, Montpellier SupAgro UMR SPO

**P23**

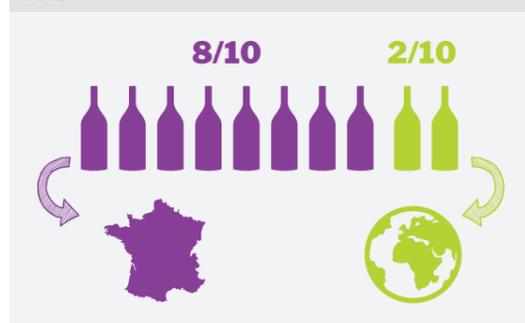
### Potentiel des cépages rares pour une nouvelle offre de vins en Région Centre-Val de Loire

Laurence Guérin • Vinopôle Centre-Val de Loire  
Cécile Mace • Pôle BioDom'Centre - URGC (Union pour les Ressources Génétiques du Centre)

# Quels sont les atouts et les limites des vins du Val de Loire pour répondre aux attentes des consommateurs ?

**E**n 2017, 80% des vins du Val de Loire, 3<sup>e</sup> vignoble de France, sont distribués sur le territoire national avec une part importante dans le grand quart nord-ouest. Les Français sont ainsi les premiers consommateurs de la production ligérienne. En parallèle, 2 bouteilles de vin du Val de Loire sur 10 sont dégustées hors de nos frontières. Nos principaux consommateurs étrangers sont britanniques et américains. Ils devancent Belges, Allemands et Néerlandais.

Figure 1 : répartition des ventes des vins du Val de Loire en 2016



Le vin demeure la boisson alcoolisée la plus consommée en France mais son volume et sa part dans la consommation d'alcool tendent à diminuer au fil des ans pour deux raisons essentielles : les Français consomment de moins en moins d'alcool, les bières et dans une moindre mesure les spiritueux grignotent peu à peu des parts aux vins. La consommation moyenne de vin d'un Français de plus de 15 ans est d'environ 1 bouteille par semaine. Cette consommation individuelle (« per capita ») se contracte peu à peu, passant de quotidienne à occasionnelle au fil des générations.

Il est par conséquent vital pour le vignoble ligérien de trouver des relais de croissance à l'export et notamment sur les marchés anglo-saxons où la consommation de vin est en développement. Les consommateurs recherchent de plus en plus à avoir une consommation responsable et des vins adaptés aux « millénials » (moins de 35 ans).

Le vignoble du Val de Loire dispose d'atouts forts pour lui permettre de capitaliser sur l'avenir, mais il doit toutefois travailler certains points pour rester dans la course demain.

## CONTACT :

Fanny Gillet & Claire Duchêne  
InterLoire  
f.gillet@vinsvaldeloire.fr  
c.duchêne@vinsvaldeloire.fr

## 1. Les caractéristiques des vins du Val de Loire sont des atouts indéniables pour répondre aux attentes de demain

Selon le cabinet BeBetter, les qualificatifs les plus employés par les Français pour décrire les vins du Val de Loire font référence à leur caractère **léger, fruité et frais**. La position septentrionale du vignoble alliée aux caractéristiques des cépages ligériens qui offrent un certain taux d'acidité explique cette fraîcheur. Cela confère aux vins du Val de Loire un **positionnement différenciant** que la plupart des autres vignobles français, européens voire mondiaux ne peuvent avoir. La caractéristique du « low » alcool est un atout indéniable sur les marchés du Royaume-Uni et des USA où elle séduit un nombre croissant de consommateurs. Cela influe sur leurs choix dans leur quête du boire moins mais mieux, dans le registre du développement de la place du bien-être dans l'acte d'achat. Mais l'évolution du climat a pour conséquence la hausse des degrés d'alcool et la baisse de l'acidité. Il faut donc être vigilant en adaptant nos techniques viticoles.

Figure 2 : qualificatifs les plus cités par les consommateurs français à l'évocation des vins du Val de Loire



La **diversité des vins du Val de Loire** peut être considérée comme un véritable atout : des rouges aux rosés, en passant par les blancs et les fines bulles, tous les palais des consommateurs et tous les instants de consommation peuvent être satisfaits. À l'inverse, la gamme est complexe et peut décourager plus d'un consommateur, en particulier à l'étranger où la clé d'entrée est le cépage ou la marque sur un certain

nombre de marchés anglo-saxons.

Les cépages, justement, constituent un autre atout pour le vignoble. En effet, **la majorité des vins sont vinifiés avec un seul cépage**. De plus, **la plupart des cépages ligériens sont connus dans le monde entier** : chardonnay, chenin, sauvignon, cabernet et pinot noir. Sous réserve que le cépage figure sur l'étiquette...

## 2. L'image des vins du Val de Loire et leur enveloppe symbolique leur sont favorables

Les vins du Val de Loire ne sont pas considérés comme des vins référents pour les consommateurs français selon le cabinet Audirep, contrairement aux bordaux, bourgognes, crus rhodaniens et champagnes. Cette position fait prendre un risque au consommateur qui peut se retrouver dans une zone d'inconfort. Une mauvaise bouteille peut décrédibiliser celui qui l'a proposée à ses convives.

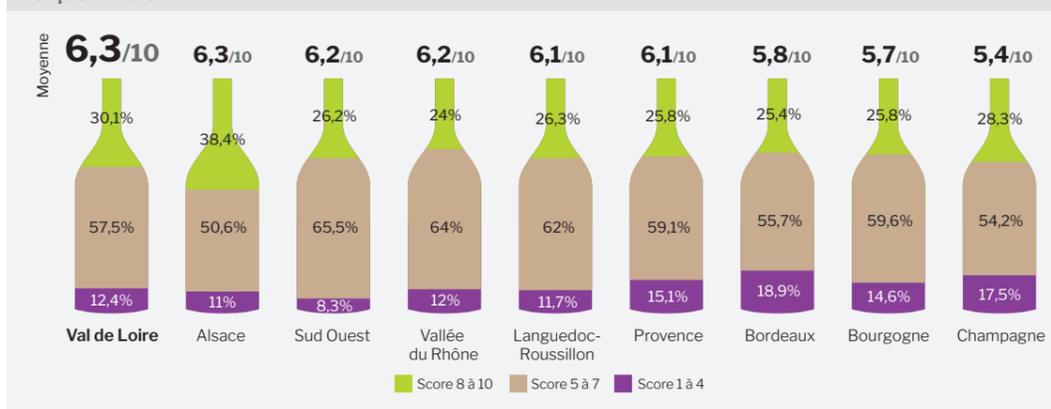
Mais cette position est un atout auprès des néo-consommateurs en recherche de **vins décomplexants, faciles et prêts à boire**. Les personnes en quête de nouveautés peuvent **sortir des classiques** et trouver des **pépites au sein des vins du Val de Loire**. Le rapport qualité-prix-plaisir des vins ligériens reconnu par les consommateurs renforce cette **accessibilité**.

Les consommateurs français jugent les vins du Val de Loire comme des **vins de qualité**. Cette perception progresse au fil des baromètres d'image menés

par BeBetter. **90% des volumes ligériens sont produits avec un sigle de qualité, AOP ou IGP**, reconnus au niveau européen. Or, selon l'étude de Jourjon et Symoneaux, les Français considèrent que la production d'un vin AOP est plus respectueuse de l'environnement, que celle d'un vin IGP, elle-même plus respectueuse que celle d'un vin de France. Le Val de Loire bénéficie d'une **forte image environnementale**, consolidée par son inscription en 2001 par l'UNESCO au **patrimoine mondial de l'Humanité**. En parallèle, 11,4% des surfaces du bassin sont conduites en mode biologique avec une progression de 203% en 10 ans. Le nombre de domaines certifiés AB, Terra Vitis, HVE, etc. est en constante progression. Les cahiers des charges des AOP évoluent avec l'intégration de mesures agro-écologiques, répondant ainsi aux attentes des consommateurs en matière de protection de l'environnement et de leur santé.

L'image du Val de Loire repose sur deux axes : **l'Histoire, symbolisée par les châteaux** conférant un certain prestige à la région, et **la douceur de vivre** véhiculée par les jardins, le fleuve et le climat. Cette image est un atout fort, en particulier pour les Britanniques pour lesquels le Val de Loire est une de leurs destinations touristiques préférées. À l'étranger, les vins du Val de Loire peuvent bénéficier à la fois de l'image de la région mais aussi de la France, très forte. Toutefois, le Val de Loire n'est pas systématiquement mentionné sur l'étiquette, alors que cette mention offre un vrai potentiel de réassurance.

Figure 3 : le Val de Loire est sur la 1<sup>ère</sup> marche du podium en terme de rapport qualité/prix/plaisir selon les consommateurs français en 2013



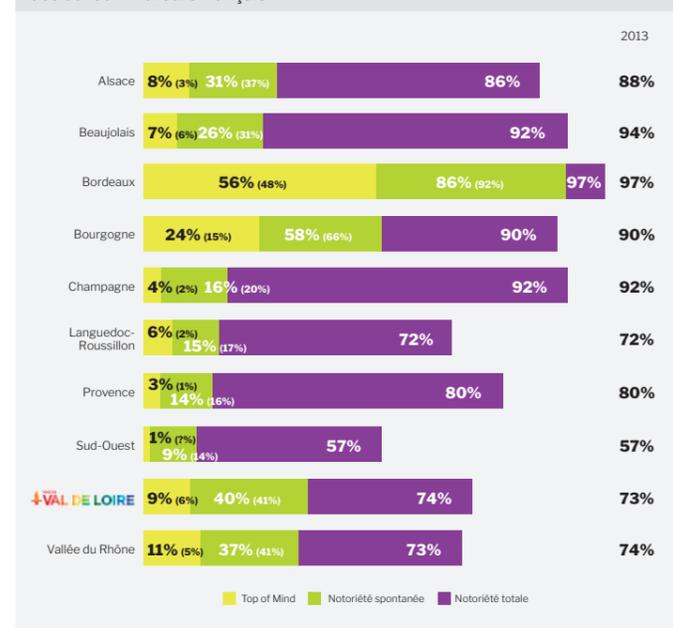
### 3. Les consommateurs des vins du Val de Loire ont un taux de fidélité exemplaire

La fidélité du consommateur français envers les vins du Val de Loire est un point sur lequel le vignoble doit capitaliser. Le panel suivi par Kantar montre que 55% des consommateurs français ont acheté au moins deux fois en 2017 un vin du Val de Loire pour être dégusté à domicile. Seul Bordeaux devance le Val de Loire dans le classement des taux régionaux de 1er réachat.

Proximité et convivialité sont des valeurs fortes pour les vins du Val de Loire. Le vignoble est reconnu par sa qualité d'accueil au caveau. La vente directe et les circuits courts sont importants : ils représentent 17% des volumes consommés à domicile. La moyenne nationale est à 11%. La relation entre producteurs et consommateurs est forte.

La notoriété des vins du Val de Loire augmente au fil des ans en France. Toutefois, elle demeure plus faible que la plupart des autres vignobles français selon Bebetter.

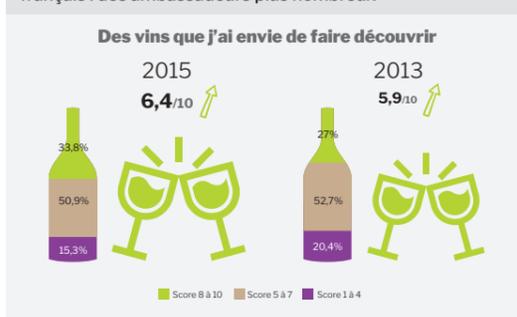
Figure 4 : notoriété des vignobles français en 2015 comparée à 2013 auprès des consommateurs français



Or, la méconnaissance des vins du Val de Loire est le 1<sup>er</sup> facteur de non achat. Il est indispensable d'augmenter l'association AOP / vignoble du Val de Loire et d'améliorer la connaissance des vins du vignoble en mettant en évidence leurs qualités gustatives et leur diversité.

La recommandation, qui est une source d'information avant achat forte, a progressé entre 2013 et 2015, notamment auprès des plus jeunes.

Figure 5 : une amélioration simultanée de l'envie de faire découvrir les vins du Val de Loire par les consommateurs français : des ambassadeurs plus nombreux



Avec l'intention d'achat en hausse, ces critères montrent l'intérêt des consommateurs pour les vins du Val de Loire. Ils sont à renforcer.

Le vignoble est encore très dépendant du marché français pour 80% de ses volumes. La consommation de vin en France devient de plus en plus premium, mais elle baisse au fil des ans, pas totalement compensée par le nombre de consommateurs qui augmente via la hausse de la population française et les nouvelles occasions de consommation comme l'apéritif, les boissons aromatisées à base de vin, etc... qui permettent de recruter des consommateurs.

Des relais de croissance doivent être trouvés à l'export et les chiffres encourageants des exportations en 2016 et 2017 montrent que les vins du Val de Loire sont sur la bonne voie. Toutefois, les codes marketing diffèrent selon les

pays et on peut reprocher par exemple aux vins du Val de Loire le faible développement des bouteilles avec bouchons à vis, parfaitement adaptées pour les vins à consommer dans l'année.

### Conclusion

L'un des 1<sup>ers</sup> défis que doivent relever les vins du Val de Loire est le maintien de leur potentiel de production. Sans volumes suffisants pour être visible sur les marchés, le vignoble ne pourra pas répondre pleinement aux attentes des marchés.

Le vignoble doit également « chasser en meute » et développer son intelligence collective (« seul, on va plus vite, ensemble, on va plus loin »).

Il doit monter en gamme pour augmenter la valeur perçue, rendre son offre plus lisible et cohérente, accroître l'association AOP / vignoble et devenir exemplaire en matière de développement durable.

### Références

- Étude d'image des vins du Val de Loire (Audirep 2010, financée par InterLoire)
- Baromètre de notoriété et d'image des vins du Val de Loire (BeBetter 2013 et 2015, financés par InterLoire)
- Déclarations de récolte (douanes 2002 à 2006)
- Panel consommateurs à domicile France (Kantar 2016, co-financé par les interprofessions françaises et FranceAgrimer)
- AOC versus environnement : quelle perception par les consommateurs et quel levier pour la compétitivité des vins français ? (Jourjon Frédérique, Symoneaux Ronan / LUNAM Université, SFR 4207 QUASAV, UMT VINITERA, UPSP GRAPPE, Groupe ESA)
- Statistiques LoireVinBio

# La perspective du biocontrôle dans la protection du vignoble



## CONTACT :

**Guillaume Delanoue**  
 IFV pôle Val de Loire-Centre  
 guillaume.delanoue@vignevin.com

## Résumé

La viticulture est dépendante des produits de protection des plantes afin de s'assurer une qualité et une quantité suffisante de récolte. Suite à une prise de conscience des professionnels et des consommateurs, les produits de biocontrôle, dont les profils sont plus respectueux de l'environnement et des utilisateurs sont en pleine expansion. Ces produits sont répartis en 4 catégories : microorganismes, macroorganismes, médiateurs chimiques et substances naturelles (d'origine végétale, animale et minérale). Ils présentent des spécificités devant être maîtrisées afin d'évaluer précisément leur efficacité sur le terrain.

## Contexte

Afin de mieux comprendre l'augmentation de la demande en produits de biocontrôle, il est pertinent de cerner l'évolution de l'utilisation des produits de protection des plantes. En parallèle de l'arrivée de matériel végétal américain à la fin des années 1870-1880 en réponse à la crise phylloxérique, les pathogènes exogènes au vignoble européen ont en quelques années envahi la totalité du vignoble. Dès les années 1890, de nombreux chimistes proposent différentes formulations afin de lutter contre le mildiou et l'oïdium.

Jusque dans les années 1970, les produits phytosanitaires utilisés sont peu respectueux de l'environnement. L'arséniate de plomb, classé comme « Matière très toxique ayant des effets immédiats graves » était utilisé jusqu'à la véraison (Figure 1).

Les décennies suivantes sont marquées par une rapide évolution : le paradigme : « Un problème, un produit » disparaît en parallèle d'une prise de conscience sociétale dans un contexte de diverses crises sanitaires (Vache folle, hormones de croissance...). C'est alors que la règle de base devient « une application de produits, seulement si nécessaire et rentable ». C'est aussi la fin de l'image du « Rêve paysan » dans la société. Depuis les années 2000, les limitations sont plus nombreuses, l'application n'est faite que si nécessaire et si elle ne présente pas de risque pour l'environnement et l'utilisateur.

Dans un contexte de plus en plus soupçonneux envers les produits de protection des plantes et l'agriculture en général, additionné à une cohabitation de zones agricoles et péri-urbaines, l'utilisation de produits de biocontrôle semble être une alternative intéressante afin de limiter les impacts néfastes sur l'environnement au sens large du terme tout en permettant d'assurer une récolte en qualité et quantité suffisante.

## Les essais d'évaluation d'efficacité

Les produits actuellement sur le marché bénéficient d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) conséquence d'une série d'essais, normalisés selon des méthodes propres à chaque maladies et approuvées par l'AFPP (l'Association Française de Protection des Plantes). La méthode d'étude de l'efficacité au champ de fongicides destinés à la lutte contre le mildiou de la vigne, a été révisée 7 fois depuis les années 1960, la dernière version datant de 2000. Malheureusement,

ces révisions régulières sont désynchronisées de l'évolution des produits et imposent des essais parfois totalement incompatibles avec le biocontrôle.

Les traitements d'entretien de la culture, par exemple, imposent un cortège de molécule, sélectionnées pour leur innocuité par rapport au mildiou. Le dinocap, quinoxifène et spiroxamine sont imposés, or, ces molécules ont un effet non négligeable sur une catégorie de produits de biocontrôle, les microorganismes. Un essai visant à évaluer l'efficacité de microorganismes vis-à-vis du mildiou respectant cette méthode officielle n'a aucune chance d'aboutir, à cause d'obligations incompatibles avec le biocontrôle. Il en est de même pour les contaminations artificielles et les brumisations, recommandées mais simulant une telle virulence de l'épidémie, que des produits de biocontrôle présentant une efficacité intermédiaire de 50 à 80% seront dépassés.

Les traitements d'entretien de la culture, par exemple, imposent un cortège de molécule, sélectionnées pour leur innocuité par rapport au mildiou. Le dinocap, quinoxifène et spiroxamine sont imposés, or, ces molécules ont un effet non négligeable sur une catégorie de produits de biocontrôle, les microorganismes. Un essai visant à évaluer l'efficacité de microorganismes vis-à-vis du mildiou respectant cette méthode officielle n'a aucune chance d'aboutir, à cause d'obligations incompatibles avec le biocontrôle. Il en est de même pour les contaminations artificielles et les brumisations, recommandées mais simulant une telle virulence de l'épidémie, que des produits de biocontrôle présentant une efficacité intermédiaire de 50 à 80% seront dépassés.

Les produits de biocontrôle ont donc besoin d'essais spécialisés. En premier lieu, parce qu'une efficacité intermédiaire peut potentiellement être intéressante. Le temps où seuls les produits montrant une efficacité supérieure à 90% été sélectionnés est révolu. Chaque produit de biocontrôle présentant des caractéristiques intrinsèques très différentes, une appréhension de chaque produit est nécessaire, et ce, via une phase in vitro et en conditions contrôlées visant à déterminer la dose, le positionnement adéquat et le périmètre du mode d'action. Les produits de biocontrôle sont rarement des « bêtes de course » il est donc nécessaire de les appliquer dans les meilleures conditions.

Une réflexion globale autour de l'itinéraire technique et de la parcelle est donc nécessaire. Une connaissance complète des propriétés du produit, y compris ses points faibles, comme sa sensibilité et ses conditions de dégradation sont indispensables afin de mettre en place les meilleurs essais possibles. Le suivi de nouveaux paramètres comme l'exposition aux UV, les durées d'humectation, les températures et l'hygrométrie du micro-climat du feuillage est également nécessaire afin d'expliquer les situations d'échec et de réussite.

Pour illustrer ce besoin de réflexion globale, le projet Actisarm, porté par l'Université de Tours en partenariat avec l'Institut Français de la Vigne et du Vin d'Amboise, la Chambre d'Agriculture d'Indre et Loire et le Lycée Viticole d'Amboise, est un bon exemple. Les polyphénols de sarments présentaient une efficacité de 94% vis-à-vis du mildiou in vitro (Figure 2) mais la première année d'essais au champ a été décevante, avec une efficacité inférieure à 20%. L'extrait était positionné comme un fongicide classique, alors qu'il présentait des fragilités dues à sa composition. En effet, les polyphénols de sarments sont sensibles aux UV et se dégradent en l'espace d'une semaine, cette particularité a été décelée grâce aux essais in vitro. En appliquant les polyphénols en amont des contaminations, sans prendre en compte la date du dernier traitement, l'efficacité est passée de 20 à 75% sur les 3 campagnes suivantes. Le principe de renouvellement de produit de contact consistant en un renouvellement tous les 20 millimètres de précipitations a été oublié pour être remplacé par le principe suivant : si la dernière application est antérieure à 7 jours et une contamination et simulée, un traitement est nécessaire. Une augmentation des doses par rapport aux essais in vitro par quatre a également été nécessaire.

## Les perspectives de solutions de biocontrôle

Les méthodologies d'évaluation des produits de biocontrôle sont différentes et nécessitent une adaptation, cependant, depuis de nombreuses années, les instituts et Chambre d'Agriculture ne cessent de tester ces produits. Plusieurs pistes prometteuses semblent se dessiner.

Figure 1: recommandation technique en 1950

Spécialités Commerciales	Concentration matière active	Dose d'emploi	Firmes de vente	Toxicité DL 50 : Rat. Approx.
Tous les traitements indiqués pour l'Éudemis sont valables. En outre :				
ARSEFRUIT	18 % Arsenic + 49 % Plomb	0,5 %	Péchiney-Progil	Violente toxique Alimentaire
TRIASSENE	»	0,5 %	Litorate	»
SUPER ASTIX	»	0,5 %	Kuhlmann	»
SALVATOR	20 % Arsenic	0,5 %	Proclida	»
SEPIREX	+ 88 % Plomb	»	Seppic	»
SOPRABEL	»	0,5 %	Sopra	»
FURAX 20	20 % Arsenic + 16 % Calcium	0,6 %	Kuhlmann	Toxicité inférieure à celle de l'ars. de plomb.
LINDAMUL	12 % Lindane	0,200 %	Péchiney-Progil	125-180
FUPIC émulsion	15 % Lindane	0,600 %	Amac	12-90
OSOTOX F 20 émulsion	20 % Lindane	0,100 %	Esso	»
SYNEXA émuls.	13 % Lindane	0,200 %	Pracida	»
LINDEX émuls.	12 % Lindane	0,200 %	Quinolène	»

**OBSERVATIONS.**  
 L'arséniate de plomb n'est autorisé sur vigne que jusqu'au début de la véraison.  
 Bien que la toxicité du Lindane soit élevée pour les animaux inférieurs, il est presque sans danger pour l'homme et les animaux supérieurs.

**EPOQUE DE TRAITEMENT :** Après l'éclosion des larves.

# Gérer les microorganismes d'altération grâce à la bioprotection de la vendange

## CONTACT :

Marie-Charlotte Colosio  
IFV pôle Val de Loire-Centre  
marie-charlotte.colosio@vignevin.com

Figure 2 : essais in vitro Actisarm



Concernant l'oïdium, des projets portés par l'IFV d'Angers visent à tester l'intérêt de champignons hyperparasites de l'oïdium. Cette souche de microorganisme : *Ampelomyces quisqualis* permet de limiter le développement de l'oïdium. L'intérêt de cette souche est qu'elle n'est pas parasite obligatoire de l'oïdium de la vigne et pourrait donc rester vivante au sein de la parcelle, même sans oïdium de vigne.

Le mildiou est généralement le plus difficile à combattre sous nos climats océaniques. Du fait de la potentielle explosivité de son développement, peu de produits de biocontrôle ont pour le moment fait preuve d'une grande efficacité. Les produits ayant démontré une efficacité sont des extraits d'origine végétale.

De façon générale, les substances naturelles asséchant les feuilles et les grappes semblent améliorer l'état sanitaire général lors de pression modérées. La combinaison de plusieurs méthodes semble apporter les meilleurs résultats.

Contre le botrytis, les microorganismes semblent être les candidats les plus efficaces. Ce champignon latent et présent dès la fermeture de la grappe peut être concurrencé par diverses souches de microorganismes (levures, champignons) qui occupent la niche écologique et inhibent le développement et les fructifications de botrytis. La plupart des essais concluant utilisaient cette famille de produit de biocontrôle.

Les produits de biocontrôle testés sont moins efficaces que les références phytosanitaires, de 10 à 40% moins efficace. Cependant, selon les millésimes, des efficacités intermédiaires sont tout à fait suffisantes. Lors d'années à fortes pressions, ou dans le cadre d'îlots à fort historique, il est pour le moment illusoire d'envisager un programme de traitement 100% à base de biocontrôle. L'enjeu, à court terme est l'intégration des produits de biocontrôle existants, et à plus long terme, l'optimisation de l'efficacité de nouveaux produits.

## Conclusion

Les plans EcoPhyto sont clairs, à l'horizon 2022, l'objectif est la réduction des intrants phytosanitaires. L'actualité nous rappelle également la prise de conscience sociétale et une volonté des consommateurs d'une alimentation saine, utopiquement, sans produit phytosanitaire. Les produits de biocontrôle sont l'alternative la plus prometteuse afin de réduire l'utilisation de produits phytosanitaires « classiques », qui se retrouvent de plus en plus régulièrement dans le collimateur des appareils réglementaires nationaux et européens. Afin d'assurer une arrivée rapide de produits de biocontrôle efficaces, une refonte des méthodes d'évaluation de leur efficacité est un des verrous à lever.

## Introduction

L'enquête nationale sur les pratiques œnologiques en Bio en 2016 réalisée par l'ITAB montre que la proportion de vigneron qui réalisent des cuvées sans SO<sub>2</sub> est importante (30%). De plus on constate que cette tendance augmente à la fois chez les producteurs bio mais également chez les conventionnels.

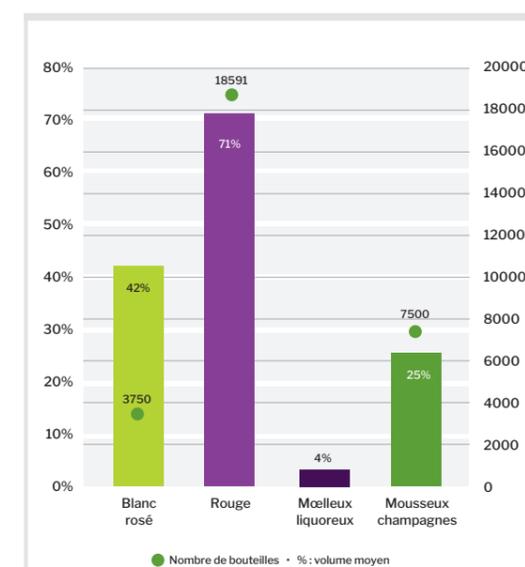


Figure 1 : répartition par couleur des cuvées sans SO<sub>2</sub> (bouteilles et volumes moyens)

Les cuvées sans SO<sub>2</sub> sont réalisées en majorité sur les vins rouges car cela est techniquement beaucoup plus facile à réaliser. Cependant certains vigneron réalisent des vins sans SO<sub>2</sub> sur toute leur gamme. On note que les volumes sont encore faibles pour ces cuvées pour le moment sauf en rouge où la moyenne des cuvées est autour de 19 000 bouteilles.

## État de l'art

Les travaux menés par les différentes équipes de chercheurs de par le monde ont toujours abouti à des conclusions similaires concernant la localisation des levures et la répartition entre espèces fermentaires

et oxydatives sur les grappes de raisin arrivées à maturité. Les levures sont peu abondantes sur la rafle et se trouvent surtout sur le pédicelle et les lenticelles du bourrelet. La surface de la baie présente de petits amas de levures se développant sur des sécrétions ; elles sont surtout localisées au niveau des anciens stomates, au voisinage des cassures. La multiplication des levures s'arrête au contact de la pruine cireuse ; elles ne sont donc pas retenues par la pruine, mais par des sécrétions d'origine indéterminée.

La microflore des baies fait également consensus au niveau des connaissances acquises dans les différents vignobles prospectés. Les grappes de raisin sont le siège d'un microbiote complexe associant, des champignons filamenteux des levures et des bactéries ; ce consortium microbien couvre un grand nombre d'espèces de levures dont le métabolisme est très majoritairement à caractère oxydatif dominant (*Aureobasidium pullulans*, *Candida* sp., *Cryptococcus* sp., *Rhodotorula* sp., *Sporobolomyces* sp.). Sur les microfissures des pellicules, des souches à métabolisme légèrement fermentaire peuvent apparaître (*Kloeckera* sp., *Metschnikowia pulcherrima*, *Torulaspota* sp. ...), *Saccharomyces cerevisiae* la souche de référence des fermentations alcooliques étant quasiment absente à ce stade de la maturité.

La plupart des travaux montre enfin que lorsque la pellicule est endommagée (surmaturation, attaques de *Botrytis cinerea*...) des espèces spécifiques (*Zygosaccharomyces* sp., *Pichia* sp. ...) peuvent se développer sur de tels substrats et provoquer prématurément des déviations organoleptiques (acidité volatile...) préjudiciables à la qualité des moûts.

Lors de la vendange (machine à vendanger), le grain de raisin est choqué et entouré de jus. Selon les conditions de récolte (température, pH du jus, hygiène du matériel...) et en absence de sulfitage, le développement microbologique peut s'accroître de la récolte jusqu'au pressurage puis jusqu'au levurage.

L'Institut Français de la Vigne et du Vin a participé de 2014 à 2016 à un projet labellisé par Végépolys nommé « Vin Sans Sulfite ». Ce projet visait à utiliser le concept innovant de la bioprotection de la vendange, qui consiste à maîtriser la flore indigène présente sur la vendange de façon précoce en pulvérisant des microorganismes sélectionnés sur la récolte.

Ce milieu, extrêmement sensible entre le ramassage des raisins et le levurage représente un risque majeur dans le développement de déviations microbiennes. À l'inverse du sulfitage qui détruit ces microorganismes, la bioprotection consiste à inoculer une levure pour occuper l'environnement et ainsi éviter la croissance de micro-organismes indésirables, de manière naturelle.

### Les travaux menés par l'IFV

Au cours de projet VSS, l'Institut Français de la Vigne et du Vin a réalisé un travail de caractérisation de levures de son CRB (Centre de Ressources Biologiques) pour sélectionner des souches adaptées à la bioprotection.

*Saccharomyces cerevisiae* étant quasiment absente à ce stade de la maturité, nous avons décidé d'utiliser

cette espèce pour cette étude exploratoire. Les performances souhaitées ont été identifiées comme :

- ➔ Phase de latence moyenne
- ➔ Capacité à mener une fermentation complète et qualitative
- ➔ Production de SO<sub>2</sub> faible

La qualité de la préparation de levures pour ensemercer la vendange est également primordiale (protocole de mise en œuvre, durée d'utilisation,...).

Depuis la fin de ce projet, l'IFV s'est intéressé à d'autres espèces pour cette application (*Pichia kluyveri*, *Torulaspora delbrueckii*, *Kluyveromyces thermotolerans* et *Metschnikowia pulcherrima*) via un projet financé par le Conseil Régional (Pays de la Loire et Centre) et InterLoire.

Pour tous ces projets, la démarche scientifique est la même :

- ➔ La/les modalité(s) « Bioprotection » en comparaison à une modalité « 0 Bioprotection / 0 SO<sub>2</sub> » et une modalité « 0 Bioprotection / Avec SO<sub>2</sub> »
- ➔ Dénombrement et identification des flores levuriennes présentes aux différents stades pour valider l'implantation et la colonisation de la / les

levure(s) de bioprotection et de la LSA utilisée au levurage.

- ➔ Analyse du moût et vin obtenu.

L'objectif de ces projets est de déterminer si les souches de bioprotection colonisent le milieu et si elles ralentissent ou stabilisent le développement des souches indigènes (comparaison avec les modalités « 0 bioprotection »).

Selon leur phénotype et les conditions de récolte et vinification, les souches utilisées en bioprotection vont colonisées plus ou moins le milieu. Cette résistance au cours de la vinification peut avoir un impact sur la qualité du vin obtenu.

### Résultats et perspectives

Le projet Vin sans Sulfite a permis de mettre en avant différents points clés concernant l'utilisation de *S. cerevisiae* en bioprotection :

- ➔ Il faut maîtriser les conditions préfermentaires (temps, température) pour ne pas engager l'activité fermentaire de la *S. cerevisiae* de bioprotection (sinon risque de perturbation du débourbage dans les itinéraires en blanc ou des phases de macération pré-fermentaires en rouge). C'est pour cela que la souche de bioprotection sélectionnée lors de ce projet (LB Caya) a une phase de latence moyenne.

- ➔ Le débourbage permet de diminuer les populations levuriennes à un niveau compatible avec une implantation sans problème de LSA pour la fermentation des moûts. Par contre, si le débourbage n'est pas assez poussé, la LSA inoculée en bioprotection risque d'être en compétition avec la LSA inoculée pour la fermentation (différence de niveau de population trop faible).

- ➔ Si la *S. cerevisiae* en bioprotection est la seule LSA inoculée (pas de levurage pour la fermentation), elle va mener la fermentation alcoolique après une phase de latence plus ou moins importante suivant le niveau de clarification et les caractéristiques du moût.

Pour être une alternative aux sulfites, la bioprotection doit pouvoir remplacer tout ou partie des propriétés des sulfites, à savoir l'activité antioxydante, antioxydantique et antimicrobienne. Pour le projet VSS, nous nous sommes uniquement intéressés à l'aspect « anti-septique » en étudiant la colonisation du milieu par les microorganismes apportés empêchant le développement des microorganismes d'altérations.

Depuis 2017, l'IFV Vertou travaille sur l'utilisation en bioprotection de non-*Saccharomyces* avec un focus sur *Pichia kluyveri*, *Torulaspora delbrueckii*, *Kluyveromyces thermotolerans* et *Metschnikowia pulcherrima*.

Beaucoup de questions restent à élucider et la caractérisation des levures de bioprotection doit être affiné :

- ➔ effet antioxydant des souches de bioprotection.
- ➔ résistance des souches pulvérisées aux traitements subies sur la vigne et donc encore présents sur les raisins (pesticides, cuivre...)
- ➔ choix de la souche de levure *S. cerevisiae* / non-*Saccharomyces* en fonction de l'itinéraire pré-fermentaire
- ➔ impact de la bioprotection sur le déclenchement de la FML.
- ➔ impact de la bioprotection sur *Brettanomyces*

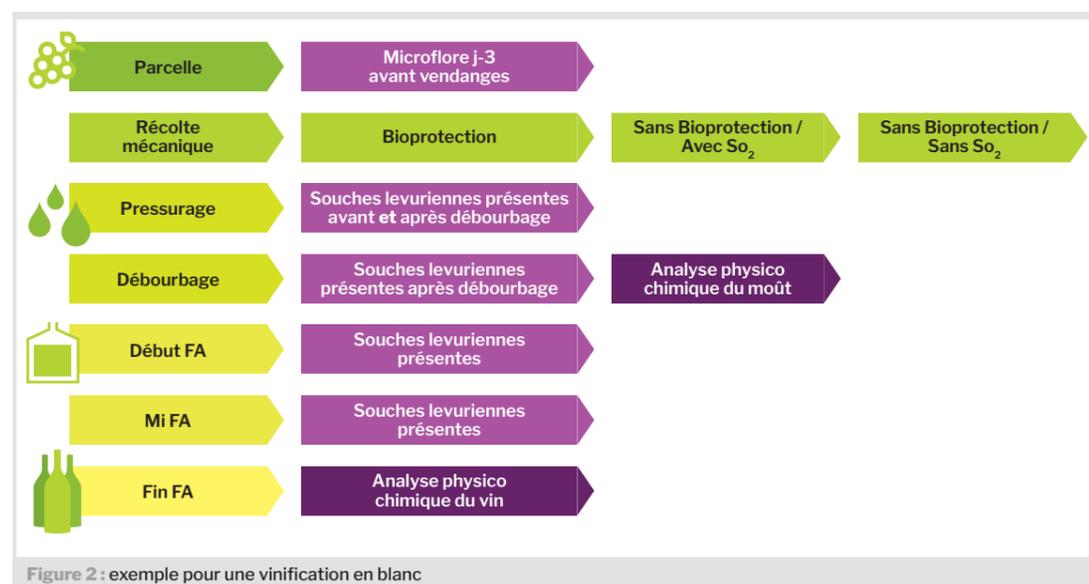


Figure 2 : exemple pour une vinification en blanc



# Réduire les intrants phytosanitaires grâce aux variétés résistantes

## CONTACT :

Étienne Goulet

IFV pôle Val de Loire-Centre  
etienne.goulet@vignevin.com

La réduction de l'usage des produits phytosanitaires en viticulture est aujourd'hui une réalité, et si l'intérêt majeur d'adopter des pratiques économes en intrants réside dans des raisons environnementales et de santé des applicateurs, de plus en plus de consommateurs se tournent également vers ces produits qu'ils considèrent comme étant compatibles avec leur recherche de « bien être et santé ». Le développement des gammes de vins affichant des itinéraires techniques d'élaboration vertueux, économes en intrants et pauvres en résidus fait écho à cette tendance de consommation ; l'arrivée de variétés de vigne résistantes aux principales maladies cryptogamiques pourrait, dans ce contexte, être un atout commercial important au-delà des intérêts techniques pour lesquels elles ont été créées.

D'un point de vue organoleptique, les produits issus de ces vignes résistantes pourraient également apporter un complément de gamme intéressant par rapport à l'offre existante, permettant ainsi de répondre à une autre attente des consommateurs qui rechercheraient plus de diversité et de nouvelles expériences sensorielles.

## Définition des variétés résistantes aux maladies cryptogamiques

En France, les recherches sont menées par l'INRA et l'IFV et se traduisent par plusieurs programmes de création variétale, basés sur l'hybridation entre des *Vitis vinifera* et des espèces dites « sauvages ».

L'espèce *Vitis vinifera* possède des caractéristiques œnologiques intéressantes mais n'est pas résistante au mildiou et à l'oïdium. Au contraire, d'autres espèces sauvages de vitis d'origine américaine (*V. riparia*, *V. rupestris*, *V. aestivalis*, *V. cinerea*,...) ou asiatique (*V. amurensis*, *V. coignetiae*,...) ainsi que *Muscadinia* (origine américaine) portent des résistances naturelles à ces pathogènes. Le but de la création variétale entreprise par l'INRA consiste à insérer par hybridation les caractères de résistance des vignes américaines et asiatiques dans le fond génétique des vignes européennes. Pour conserver durablement cette résistance, l'INRA privilégie le développement de variétés possédant plusieurs facteurs de résistance, car une résistance plurifactorielle est plus difficile à contour-

ner par les agents pathogènes qu'une résistance basée sur un seul gène. A l'heure actuelle, quatorze facteurs de résistance ont été répertoriés dans le monde contre le mildiou et 10 contre l'oïdium. La plupart de ces facteurs sont portés par des fragments de chromosomes, qui contiennent en réalité des groupes de gènes apparentés.

## Où en est la recherche en Europe ?

Au-delà de la France, les principaux acteurs de la création variétale basée sur la notion de résistance se retrouvent en Allemagne, Suisse, Italie et Hongrie. Les travaux sont essentiellement assurés par des instituts de recherche mais peuvent parfois être réalisés par des obtenteurs privés. Les cépages issus de cette recherche portent tous des gènes de résistance provenant de *Vitis* asiatiques, américains et/ou de *Muscadinia rotundifolia*. On ne connaît pas forcément l'architecture génétique des créations proposées. Monogénique ou polygénique, les obtenteurs ne sont pas tenus de dévoiler le contenu génétique de leur cépage. Parfois, ils peuvent aussi ne pas la connaître. Il est cependant possible de supposer la présence régulière de certains gènes dans la création variétale européenne. Quatre facteurs de résistance au mildiou sont utilisés (Rpv1, Rpv3, Rpv8 et Rpv10) et seulement 3 pour la résistance à l'oïdium (Run1, Ren1 et Ren3).

## Monogénique ou polygénique

Une résistance est dite monogénique lorsqu'elle s'appuie sur un seul gène de résistance. Elle est statistiquement plus facile à contourner par les pathogènes qu'une résistance polygénique car ceux-ci doivent muter plusieurs fois pour contourner chaque facteurs de résistance. Le pyramidage qui consiste à combiner au sein d'une même variété plusieurs gènes de résistance agissant de manière complémentaire contre les agents pathogènes diminue le risque de contournement de la résistance. C'est la stratégie qu'a employé l'INRA dans le programme ResDur.

## Focus sur les programmes INRA/IFV

### ➔ Variétés Bouquet

Chercheur à l'INRA de Montpellier (Hérault), Alain Bouquet et son équipe ont créés entre 1979 et 2009 une trentaine de variétés présentant une résistance totale à l'oïdium et une résistance élevée au mildiou. Ces variétés monogéniques ont été acquises en transmettant un gène de résistance au mildiou (Rpv1) et un gène de résistance à l'oïdium (Run1) issus de *Muscadinia rotundifolia* à un fond génétique de *Vitis vinifera*. Des rétrocroisements avec des variétés cultivées (Grenache, Merlot, Cabernet-Sauvignon...) ont été réalisés afin de réduire progressivement la part de génome de *Muscadinia* au profit de celui de *Vitis vinifera*, tout en conservant le fragment de chromosome portant la source de résistance au mildiou et à l'oïdium.

### ➔ Variétés INRA ResDur

La stratégie employée dans le cadre du programme INRA RESDUR consiste à combiner les sources de résistance et à pyramider des gènes de résistances d'origine différente (figure 1). Les variétés polygéniques issues de ce programme conduit entre 2000 et 2014 ont été obtenues par croisements entre des variétés Bouquet et les variétés allemandes Regent et Bronner, créés au Julius Kühn-Institute (JKI) de Siebeldingen en Allemagne. Les variétés Resdur 1 (IJ134-

IJ58/Col-2007G-Col-2011G) sont totalement résistantes à l'oïdium et fortement résistantes au mildiou. Elles possèdent deux facteurs de résistance (gènes Run1 et Ren3) pour l'oïdium et deux facteurs (gènes Rpv1 et Rpv3) pour le mildiou. Les variétés Resdur 2 et 3 possèdent respectivement 2 et 3 facteurs de résistance pour chaque maladie.

### ➔ Variétés IFV Géno-Vigne®

Les activités de l'unité mixte technologique Géno-Vigne® (IFV, INRA et Montpellier SupAgro) ont conduit à l'obtention d'une quinzaine de génotypes résistants construits selon la même stratégie que les variétés INRA Resdur. Les croisements ont été effectués entre 2007 et 2010. Ces génotypes sont pyramidés (2 sources de résistance à l'oïdium, 2 sources de résistance au mildiou) et conservés au Pôle Matériel Végétal de l'IFV au Grau du Roi (30).

6 de ces génotypes sont installés depuis 2016 en VATE dans le Sud-Ouest et sur le site de Montreuil-Bellay.

### ➔ Variétés Résistantes à typicité régionale

Quelques programmes régionaux sont engagés depuis peu et se situent donc au tout début de la quinzaine d'année nécessaire à l'obtention d'une nouvelle variété résistante, la particularité de ces programmes étant de choisir parmi les géniteurs des cépages emblématiques régionaux, croisés avec des Resdur2 et des Géno-Vigne®.

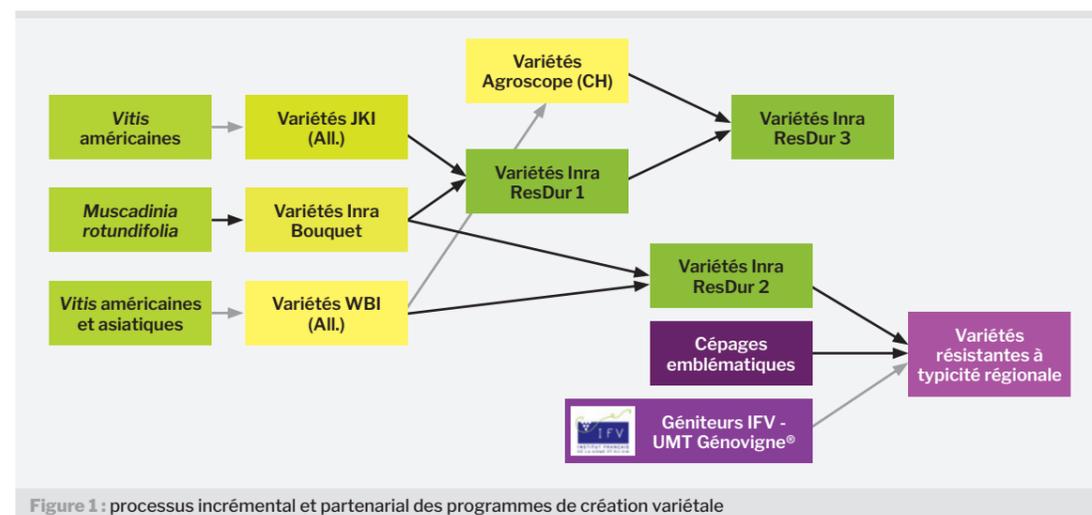


Figure 1 : processus incrémental et partenarial des programmes de création variétale

Une fois les nouvelles variétés créées, il faut alors sélectionner celles présentant un phénotype correspondant aux attentes de la profession. Les comportements agronomiques des individus sont alors étudiés en plein champ.

L'INRA a développé un schéma de sélection qui permet de présenter à l'inscription une variété en 15 ans (figure 2). Cette technique dite de sélection assistée par marqueur raccourcit le temps de sélection précoce. Elle permet de trier des populations deux mois après le semis des pépins et d'éliminer à ce stade, tous les individus qui ne portent pas les gènes de résistance souhaités. La mise en place de ce réseau d'évaluation pour les sélections intermédiaires et finales contribue aussi à accélérer le processus.

Un réseau national entre l'INRA, l'IFV et des partenaires régionaux a été créé pour l'étape de sélection finale - VATE (voir définition plus loin dans le texte). L'INRA assure la coordination scientifique, l'IFV la coordination technique. Les chambres d'Agriculture, les Sicarex ou les Comités Interprofessionnels prennent également en charge le suivi des essais. Ce réseau, s'étend à l'ensemble des grandes régions viticoles françaises.

Les variétés INRA ResDur 1 devraient être classées définitivement et donc déployées sur le territoire national à partir de 2018 sans contrainte de surface. ResDur 2 et Géno-Vigne® les seront à partir de 2021 et ResDur 3 à partir de 2024. Les variétés INRA Bouquet à partir de 2022. Le déploiement dans le cadre du classement temporaire avec le contingentement de surface est déjà disponible pour ResDur 1 et pour les variétés Bouquet. Il le sera à partir de 2019 pour ResDur 2 et Géno-Vigne® et 2022 pour ResDur 3.

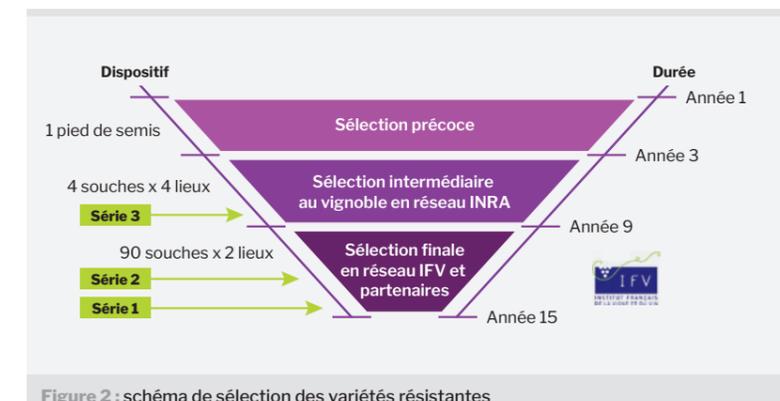


Figure 2 : schéma de sélection des variétés résistantes

## Variétés étrangères

Les principales variétés résistantes allemandes, suisses et italiennes, résultent de croisements entre *Vitis vinifera* et non *vinifera*, avec des degrés de rétrocroisements divers. Actuellement, la plupart sont décrites comme ayant des résistances « monogéniques » (Regent, Prior, Bronner...). Certaines variétés suisses, allemandes et italiennes sont en cours d'expérimentation en France.

## Réglementation

La réglementation française distingue dorénavant la possibilité de vendre du matériel végétal (inscrit au catalogue) et la possibilité de produire et commercialiser du vin (classement).

### ➔ Inscription au catalogue

L'inscription de nouvelles variétés au catalogue est décidée par le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'aménagement du territoire. Il fait appel pour cela à l'avis d'un comité consultatif, le CTPS (Comité Technique Permanent de Sélection). Pour être inscrite au catalogue, la nouvelle variété doit être distincte (D) des variétés déjà inscrites, homogène (H) et stable (S). La DHS décrit ainsi les caractéristiques phénotypiques des nouveaux cépages. Elle doit également posséder une Valeur (V) Agronomique (A), Technologique (T) et Environnementale (E) suffisante par rapport aux variétés les plus utilisées du moment. Ces études VATE portent principalement sur le rendement, l'adaptation

aux conditions de milieu et aux itinéraires techniques limitant les intrants (fongicides, azote, eau...), la résistance aux bioagresseurs et aux stress abiotiques, et l'aptitude à la transformation alimentaire et industrielle des produits issus de la récolte.

Enfin, pour être inscrite au catalogue, il faut que cette nouvelle variété possède son propre nom.



### → Classement

L'admission au classement vitivinicole peut être de deux ordres :

- 1 Un classement définitif qui constitue la liste des variétés dont le vin peut être commercialisé. Ces variétés peuvent être plantées sans restriction.
- 2 Un classement temporaire qui autorise de planter dans un cadre expérimental des variétés en cours d'évaluation (VATE). Il a été créé pour pouvoir mettre rapidement sur le terrain des variétés qui sont en attente du classement définitif. Ces variétés peuvent bénéficier d'une DHS ou pas. Si c'est le cas, elles peuvent être plantées à hauteur de 20 hectares par bassin de production. Si ce n'est pas le cas, la superficie de plantation est limitée à 3 hectares au niveau national.

### Disponibilités des Plants

Il faut 3 ans à l'IFV pour que les plants satisfassent aux contraintes sanitaires d'absence de viroses et ensuite pour les pré-multiplier. Il faut ensuite compter le temps de la multiplication par les pépiniéristes pour qu'enfin les viticulteurs puissent les planter.

### → Mise à disposition des variétés résistantes

Si la structuration française n'a pas d'emprise sur la multiplication des variétés étrangères, l'enjeu est de pouvoir fournir à la filière viticole les variétés françaises susceptibles de répondre aux attentes de la profession. Afin d'accélérer le déploiement au vignoble des variétés résistantes, l'IFV, en lien avec les équipes INRA, s'est engagé dans un vaste programme de production de matériel expérimental et standard. L'objectif est de produire notamment le matériel ex-

périmental nécessaire à la mise en place des parcelles d'expérimentations grandeur nature au vignoble (2018-2019), puis de diffuser du matériel standard, produit à partir des parcelles expérimentales. Après inscription et classement de nouvelles variétés résistantes, il revient à l'IFV, en tant qu'établissement de sélection, de produire le matériel de base destiné aux multiplicateurs (pépiniéristes). Pour ce faire, il convient d'installer des vignes-mères dans des conditions de sécurité sanitaire optimales. Les premiers plants issus de matériel certifié seront disponibles à partir de 2020. L'INRA et l'IFV estiment qu'une dizaine d'hectares de ResDur 1 et 2 à 3 hectares par variétés Bouquet seront disponibles dès 2018 (tableau 1).

### → 12 variétés étrangères résistantes inscrites au catalogue national

Au-delà des disponibilités issues de la recherche française, les vigneron disposent à la plantation de 12 nouvelles variétés étrangères. Il s'agit de sélections allemandes (11 : Muscaris, Souvignier Gris, Monarch, Prior, Bronner, Johanniter, Solaris, Saphira, Pinotin, Cabernet blanc, Cabernet Cortis) et italiennes (Soréli). Elles ont obtenu leur classement définitif le 19 avril 2017 et sont automatiquement inscrites au catalogue national car déjà inscrites au catalogue d'un autre pays membre de l'union européenne.

### Caractéristiques sensorielles des Resdur1

#### → Variétés rouges :

##### Artaban (IJ 134)

Maturité de 2<sup>e</sup> époque, vigueur moyenne, port dressé, sensible à la carence magnésienne sur jeunes vignes.

Production de raisins élevée, baies de taille moyenne. À maturité, la richesse en sucres des raisins et l'acidité des raisins sont modérées ce qui aboutit à un bon équilibre sucre-acide. Les vins obtenus sont légers, de type primeur, gouleyants, bien colorés, plutôt destinés à une consommation rapide. Les arômes sont dominés par des notes fruitées.

##### Vidoc (IJ 58)

Maturité de 2<sup>e</sup> époque tardive, bonne vigueur, port semi-dressé nécessitant un palissage. Production de raisins élevée, baies de petite taille. À maturité, la richesse en sucres des raisins est élevée. Ils ont une forte concentration en acide tartrique ce qui maintient l'acidité totale à un niveau élevé. Les vins obtenus sont corsés, puissants, très charpentés, très colorés. Leur acidité leur confère un bon équilibre en bouche. Les arômes sont complexes, dominés par des notes fruitées et épicées

#### → Variétés blanches :

##### Floréal (Col-2007G)

Maturité de 2<sup>e</sup> époque, bonne vigueur, port semi-dressé nécessitant un palissage. Production de raisins comparable à celle du Chardonnay en Beaujolais ou du Chenin en Val de Loire. Baies de taille moyenne. À maturité, la richesse en sucres est moyenne et l'acidité des baies est bien inférieure à celle du Chenin. Les vins obtenus sont expressifs, aromatiques avec une bonne fraîcheur. Les arômes sont dominés par des notes de fruits exotiques et de buis.

##### Voltis (COL-2011G)

Maturité de 2<sup>e</sup> époque, bonne vigueur, port dressé. Production de raisins limitée par la faible fertilité des yeux de la base. Privilégier une taille longue. À maturité, la richesse en sucres est très dépendante du rapport feuilles/fruits.

Lorsque ce dernier est en faveur de la surface assimilatrice, les niveaux sont élevés et l'acidité est faible. Les vins obtenus sont légèrement bouquetés, souples, amples et persistants si le rapport feuille fruits est avantage par une production de raisins limitée.

### Aptitudes œnologiques des Resdur1 et positionnement dans l'espace sensoriel actuel

Si l'étape principale de la création variétale est l'admission au classement vitivinicole, la connaissance du positionnement des vins issus de ces nouvelles variétés par rapport à l'espace sensoriel des produits existants est essentielle pour pouvoir élaborer une stratégie commerciale cohérente. Plusieurs approches peuvent être envisagées, la première étant l'assemblage en faible proportion dans les vins issus des cépages traditionnels, avec un objectif de rester dans l'espace sensoriel du produit initial tout en participant à la diminution de l'usage des produits phytosanitaires au vignoble grâce à l'exploitation de ces variétés résistantes. En fonction des produits dits « traditionnels » et des caractéristiques organoleptiques des nouvelles variétés, cette proportion d'assemblage visant à maintenir la typicité sensorielle du produit pourra varier de façon significative. Une autre approche dans l'utilisation de ces nouvelles variétés est d'élaborer des nouveaux produits, soit en les utilisant pures, soit en proportion importante en assemblage avec les cépages historiques. L'espace sensoriel de ces différents vins devra alors être défini, notamment en les positionnant par rapport aux vins actuellement commercialisés.

Ces études sensorielles sont à réaliser sur l'ensemble des types de vins pouvant être produit à partir de ces variétés résistantes, c'est pourquoi il est également indispensable de poursuivre les essais de vinifications en évaluant les aptitudes de ces nouvelles variétés à la production de vins tranquilles, effervescents, de vins secs ou moelleux, rouges ou rosés etc.

Si une première approche d'assemblage en faible proportion entre des vins issus de variétés résistantes et des vins de cabernet franc a pu être menée par l'UMT Vinitera en Val de Loire entre 2013 et 2015, la disponibilité plus importante en matériel végétal résistant permettra de mener une étude plus conséquente par l'IFV en Val de Loire dès 2018, afin d'évaluer l'ensemble des produits issus des variétés Resdur1 par rapport aux vins ligériens produits à partir des cépages traditionnels (différents types de vinification et différents niveaux d'assemblage).

PROGRAMMES	Matériel standard		Matériel certifié	
	CAMPAGNE	QUANTITÉS	CAMPAGNE	QUANTITÉS
<b>Inra-RESDUR1</b> (4 variétés)	2018	10 ha	2020	10n ares
	2019	100 ha	2021	+ 100 ha
	2020	200 ha	2022	+ 200 ha
<b>Inra-Bouquet</b> (5 variétés)	2018	2-3 ha / variété	2025	10 ha
	2020	20 ha / variété		

Tableau 1 : estimation de la disponibilité en plants des variétés Resdur1 et Bouquet

Cet article a été rédigé grâce à un collectif IFV (Institut français de la vigne et du vin) / INRA, et provient en grande partie d'un article paru dans la « Grappe d'Autan » (V'innopôle Sud-Ouest)

# La gestion des températures et de la nutrition : quels impacts sur les composants aromatiques des vins ?

## CONTACT :

Jean-Roch Mouret  
INRA, Montpellier SupAgro UMR SPO  
jean-roch.mouret@inra.fr

La fermentation alcoolique est une étape clé en œnologie. Son déroulement a un impact direct sur la qualité du vin. Un des enjeux actuels est de mieux comprendre l'effet des paramètres environnementaux sur la production des arômes fermentaires. Les données générées permettront à la filière de développer des stratégies nouvelles de contrôle de la fermentation alcoolique permettant d'agir directement sur les caractéristiques organoleptiques du vin.

Le récent développement d'un outil de suivi en ligne des 'molécules marqueurs d'arôme' (figure 1) nous a permis de déterminer avec précision les cinétiques de production des arômes fermentaires (alcools supérieurs et esters). Grâce à ce dispositif innovant, nous avons déterminé (1) les pertes d'arômes par évaporation, (2) les cinétiques de synthèse des arômes fermentaires et évalué (3) l'impact des paramètres environnementaux (teneurs initiales en azote et en lipides, température) sur leur production.

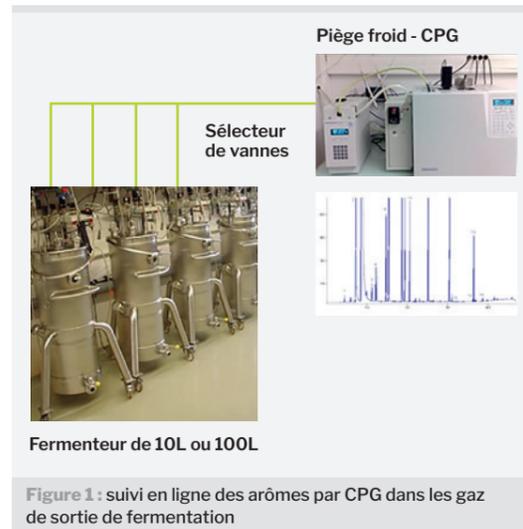


Figure 1 : suivi en ligne des arômes par CPG dans les gaz de sortie de fermentation

## Bilan gaz/liquide de production des arômes

Pour la majorité des composés d'arômes, nous réalisons un bilan gaz/liquide de production. Nous pouvons différencier (1) la quantité perdue dans le gaz, (2) la quantité accumulée dans la phase liquide et (3) la quantité totale produite (somme des deux quantités précédentes). Les pertes sont très variables en fonction du composé étudié (tableau 1) : elles sont négligeables pour les alcools supérieurs mais sont importantes pour les esters, même à « faible » température (tableau 1). Ces pertes augmentent tout au long de la

	18°	24°	30°
Propanol	0,4 %	0,6 %	0,9 %
Isobutanol	0,4 %	0,6 %	1,0 %
Alcool isoamylique	0,5 %	0,7 %	1,4 %
Acétate d'isoamyle	14 %	21 %	33 %
Hexanoate d'éthyle	29 %	42 %	50 %
Octanoate d'éthyle	26 %	37 %	49 %

Tableau 1 : pertes en arômes fermentaire sur la totalité de la fermentation à différentes températures

fermentation. En fin de fermentation, elles peuvent atteindre jusqu'à 90% pour certains esters. Il est donc important d'optimiser le profil de température en fonction des arômes souhaités dans le vin final.

## Cinétique de synthèse des arômes fermentaire

À l'exception du propanol, les arômes fermentaires sont produits tout au long de la fermentation, comme présenté en figure 2. Nous observons deux phases successives de production linéaire par rapport au sucre. Le moment de la transition varie en fonction des composés mais le rendement de la seconde phase est systématiquement supérieur (figure 2). Ce résultat indique que les arômes fermentaires sont majoritairement produits lors de la phase stationnaire.

## Effet de l'azote, de la température et des lipides

En partenariat avec la société Lallemand, nous avons étudié les effets combinés de l'azote initial, de la te-

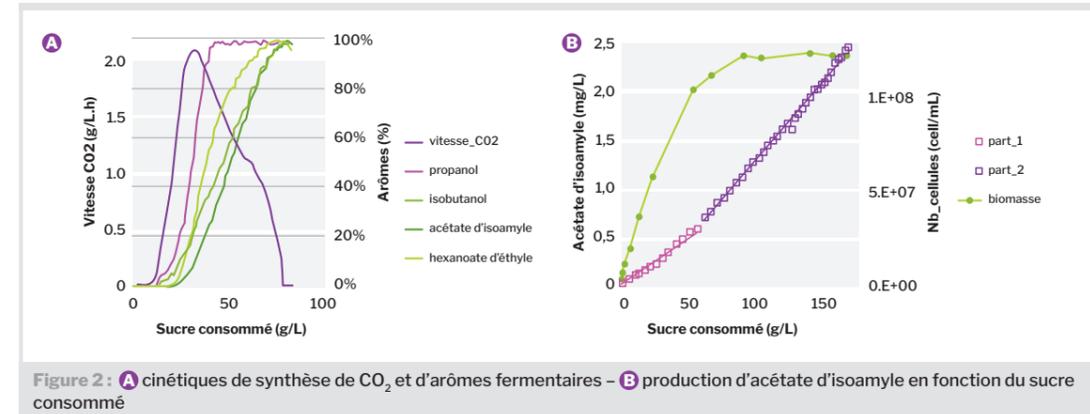


Figure 2 : A cinétiques de synthèse de CO<sub>2</sub> et d'arômes fermentaires - B production d'acétate d'isoamyle en fonction du sucre consommé

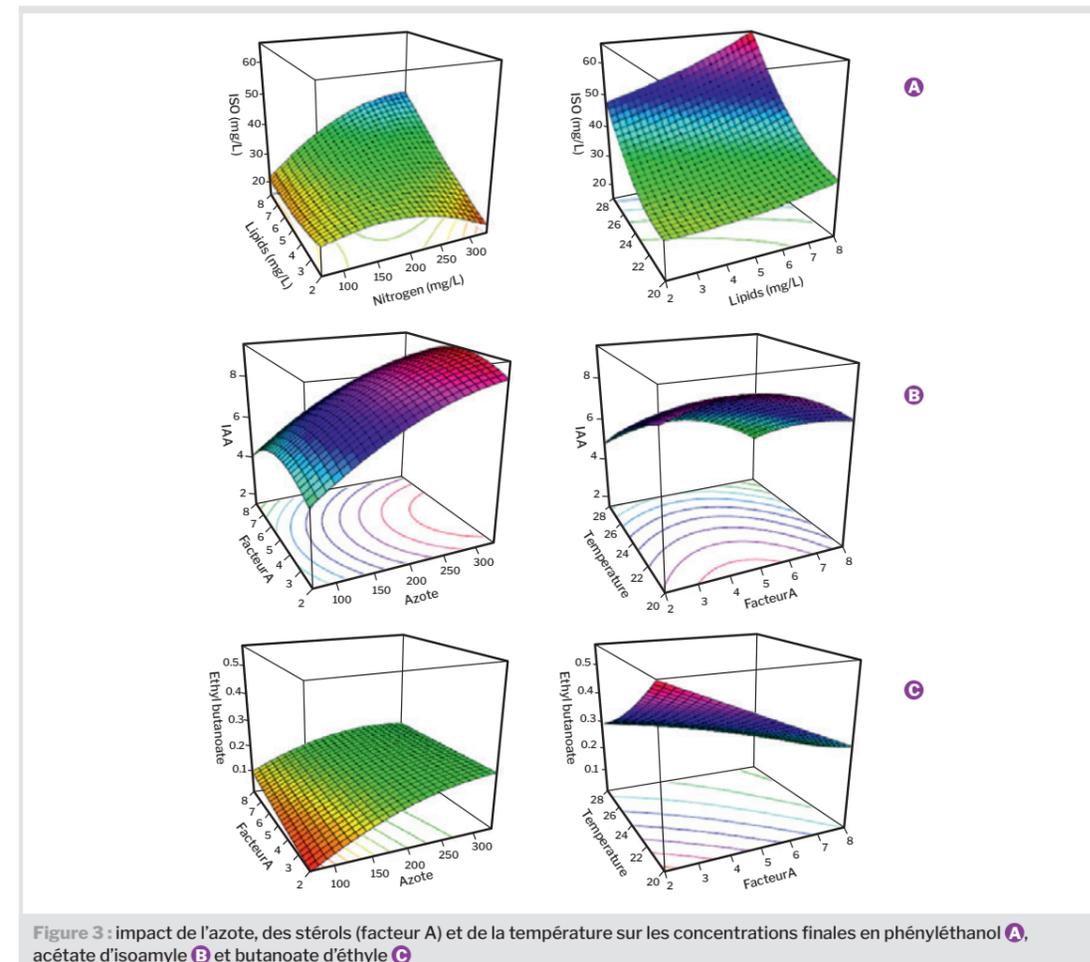


Figure 3 : impact de l'azote, des stérols (facteur A) et de la température sur les concentrations finales en phényléthanol A, acétate d'isoamyle B et butanoate d'éthyle C

# Potentiel des cépages rares pour une nouvelle offre de vins en Région Centre-Val de Loire

## CONTACT :

**Laurence Guérin** • Vinopôle Centre-Val de Loire  
laurence.guerin@vignevin.com  
**Cécile Mace** • Pôle BioDom'Centre - URGC  
(Union pour les Ressources Génétiques du Centre)  
mace.biodom@urgcentre.fr

neur initiale en phytostérols (pour mimer les bourbes) et de la température sur la teneur en arômes fermentaires dans les vins. Même si l'azote a un rôle prépondérant, nous avons mis en évidence la nécessité d'une gestion optimisée des 3 facteurs pour maximiser la teneur en arômes fermentaires (figure 3). Une étude approfondie démontre une interaction forte entre les teneurs initiales en lipides et en azote sur la synthèse des esters (figure 4).

Les optimums de production sont très différents en fonction des composés étudiés. De manière générale, la production maximale en alcool supérieur est obtenue à forte température, à faible teneur en lipides et pour une concentration en azote comprise entre 200 et 250 mg/L.

À l'inverse, une teneur maximale en ester est observée pour une faible température, une faible teneur en lipides et une forte teneur en azote.

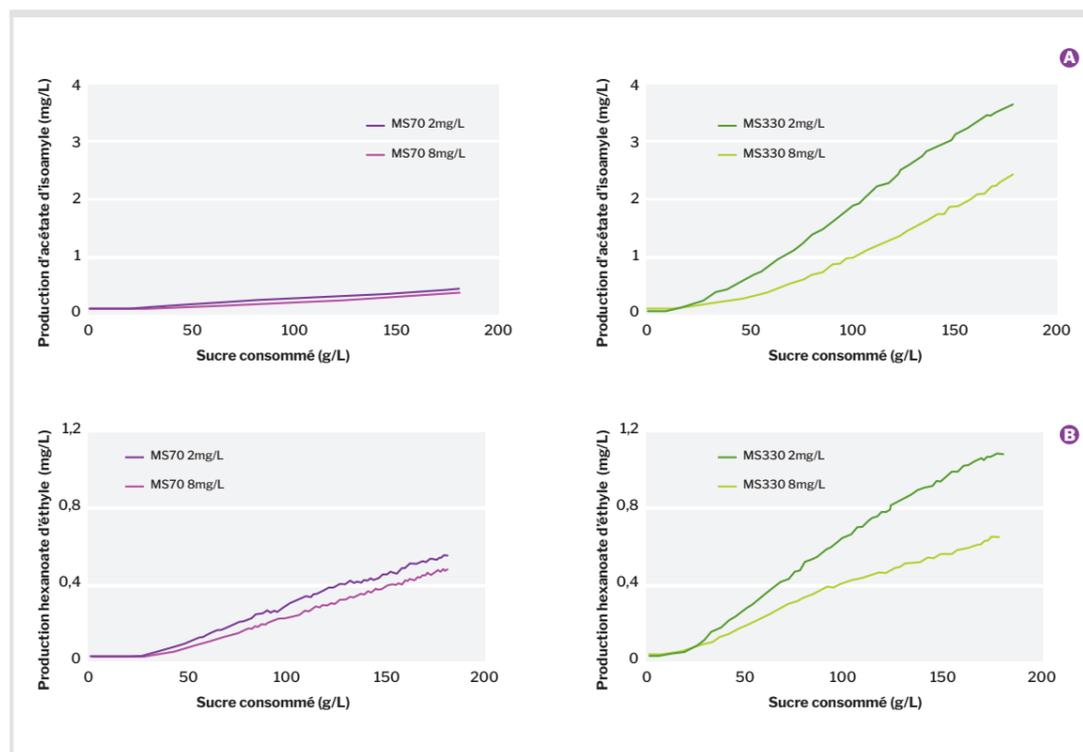


Figure 4: **A** production d'acétate d'isoamyle en fonction du sucre consommé à faible (70 mg/L) et forte (330 mg/L) teneur en azote et à différentes doses de phytostérols (2 et 8 mg/L)  
**B** production d'hexanoate d'éthyle en fonction du sucre consommé dans les mêmes conditions opératoires

Depuis le milieu du 19<sup>e</sup> siècle, la diversité des cépages cultivés dans les vignobles français s'est fortement érodée. Ce phénomène est particulièrement notable en région Centre-Val de Loire, où la part des cinq principaux cépages cultivés est passée en 60 ans de 64% à 88%.

Cette spécialisation du vignoble a entraîné l'abandon de nombreux cépages, écartés pour diverses raisons : maturité trop tardive, faibles rendements, cépages peu aromatiques... Ces cépages, que l'on dit « rares » ou « oubliés », ne sont plus que très peu cultivés, plus du tout pour certains. Or, outre leur rôle de réservoir de diversité génétique, ces cépages pourraient apporter des réponses à plusieurs problématiques du monde viticole actuel : réchauffement climatique, demandes nouvelles des consommateurs, mondialisation des principaux cépages... Une nouvelle dynamique de revalorisation de ces cépages est effectivement lancée au niveau national, en Corse, en Savoie, et également à l'international : Liban, Croatie, etc. Les vins issus de cépage rares se multiplient et attirent l'intérêt des consommateurs.

Les vignobles du Centre-Val de Loire possèdent également leurs cépages autochtones, et certains se sont raréfiés au point de disparaître. Nous avons donc cherché à savoir quels cépages rares du Centre-Val de Loire pouvaient s'inscrire dans cette nouvelle tendance de consommation, et quels étaient leurs potentiels respectifs.

## Les cépages étudiés

La sélection des cépages étudiés s'est faite selon trois critères :

- Des cépages locaux :** les archives et ampélographies disponibles (principalement du 19<sup>e</sup> siècle) nous ont permis d'établir une liste des cépages cultivés sur le territoire régional avant la crise phylloxérique. Les synonymies ont ensuite été démantelées à l'aide de l'encyclopédie des cépages de Pierre Galet.
- Rares :** nous avons établi une limite supérieure de 500 ha cultivés en France. Cela a écarté des cépages tels que le Fié Gris (Sauvignon gris, rare en Val de Loire mais cultivé en Bordelais) et la Malvoisie (Pinot gris, cultivé en Alsace).
- Toujours cultivés :** l'état des lieux étant basé sur des entretiens avec des personnes ressources impliquées dans la culture de ces cépages, les cépages entièrement disparus ne pouvaient être étudiés à ce stade.

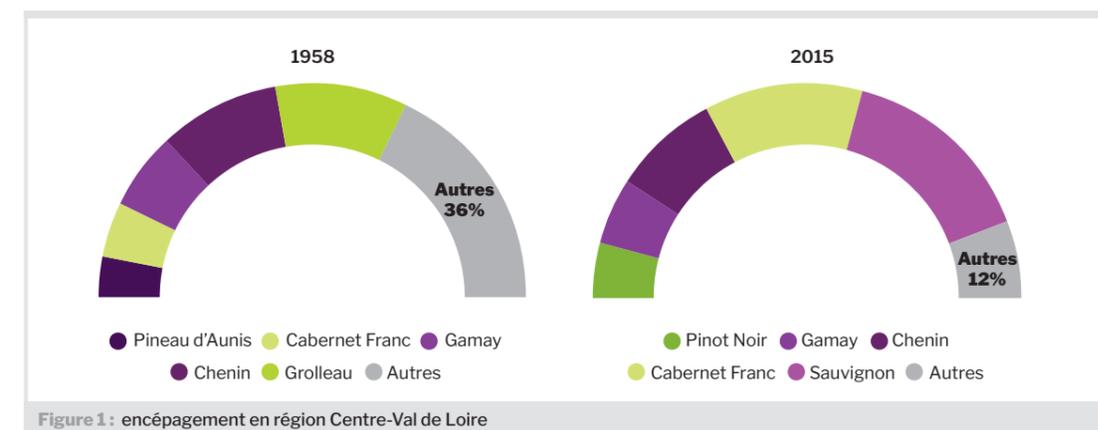


Figure 1 : encépagement en région Centre-Val de Loire

## 7 cépages ont été retenus sur la base de ces critères :



### Genouillet

- Cépage du Berry
- 1,8 ha en 2015
- 3 entretiens



### Pineau d'Aunis

- Cépage de la vallée du Loir
- 442 ha en 2015
- 14 entretiens



### Gouget Noir

- Cépage du Montluçonnais
- 7,3 ha en 2015
- 3 entretiens



### Gascon

- Cépage du Loiret
- 1 ha en 2015
- 3 entretiens



### Orbois

- Cépage du Val de Loire
- 170 ha en 2015
- 9 entretiens



### Romorantin

- Cépage du Romorantinais
- 71 ha en 2015
- 5 entretiens



### Meslier St-François

- Cépage du Gâtinais
- 8,5 ha en 2015
- 5 entretiens

## Déroulé de l'étude

Pour chacun des cépages retenus, des personnes ressources (engagées actuellement ou dans un passé récent dans leur culture) ont été identifiées sur la Région Centre-Val de Loire ou en périphérie. Entre trois et quatorze témoins ont été retenus, selon les cépages.

Des entretiens ont été réalisés auprès de ces personnes identifiées. Les personnes interrogées sont principalement des vignerons (31), des pépiniéristes (3), des représentants de syndicats (3) et des professionnels autres (3).

L'étude a porté sur trois axes :

- ➔ Les motivations des acteurs, l'origine de leurs vignes de cépages rares et leur avenir ;
- ➔ Les caractéristiques agronomiques et œnologiques des cépages ;
- ➔ Les circuits de vente de leurs vins.

Nous avons pu définir 3 groupes parmi les vignerons rencontrés :

- ➔ Les **attentistes** : ils ont hérité d'une parcelle de cépage rare et l'ont conservée par tradition ou par facilité mais ne la mettent pas ou peu en valeur.

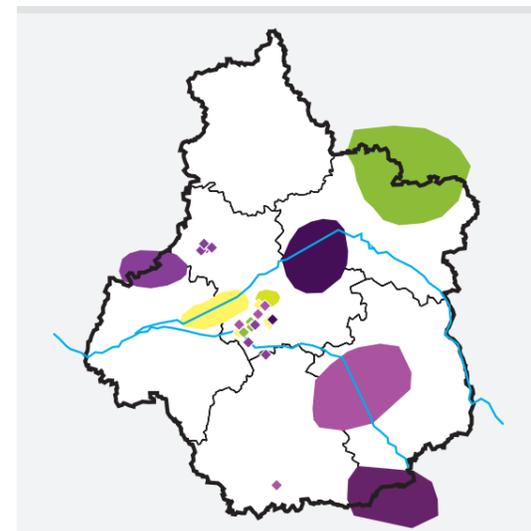


Figure 2 : Cartographie des témoins interrogés  
Les aplats représentent les terroirs d'origine, les losanges les personnes interrogées

- ➔ Les **engagés** : ils se sont investis dans la valorisation des cépages rares présents sur des parcelles qu'ils ont acquises : ils y voient un potentiel à mettre en valeur, via des vinifications en monocépage et/ou l'engagement dans des AOC.

- ➔ Les **pionniers** : ils ont replanté des cépages disparus ou presque, dont les caractéristiques étaient mal connues, et les valorisent par leur originalité, souvent en vin de table, sur des débouchés commerciaux bien particuliers.

## Typologie des cépages rares recensés

### 1 Les précurseurs

Dans cette catégorie des précurseurs, on trouve le **Pineau d'Aunis** et le **Romorantin** : ces deux cépages ont bénéficié de leur classement dans des Appellations d'Origine Contrôlée, en tant que cépage majoritaire ou unique. Ces AOC les valorisent et ont permis de les maintenir, mais ils y semblent actuellement confinés : les deux ne seront bientôt plus autorisés en IGP. Ils bénéficient d'une grande légitimité territoriale, étant restés sur leur terroir d'origine et ne s'étant que très peu diffusés.

Le développement de ces deux cépages est encouragé par leur éligibilité aux aides et la disponibilité d'un matériel végétal facilement disponible, de qualité (plusieurs clones agréés) et diversifié (conservatoires intra-variétaux mis en place par les interprofessions) Ils offrent des profils œnologiques intéressants, reconnaissables et singuliers. Toutefois ils nécessitent une conduite particulière au vignoble (maîtrise des rendements indispensable) et à la cave, mais des itinéraires techniques sont maintenant connus pour assurer leur mise en valeur.

Ils restent peu connus des consommateurs, mais les appellations misent sur leur originalité pour conquérir le nouveau marché des cépages « insolites ». Ces cépages sont en croissance et leurs réussites pourraient tirer vers le haut les autres cépages rares régionaux.

### 2 Les renaissants

L'Orbois et le Genouillet composent ce groupe des renaissants, malgré leurs trajectoires très différentes. Ils ont en commun de susciter un intérêt nouveau chez les vignerons, depuis quelques années seulement, et après un passage à vide de plusieurs décennies (durant lequel le Genouillet a frôlé la disparition).

Inexistants ou presque dans les AOP (cépage secondaire pour l'Orbois), dans tous les cas sans mise en valeur, ils sont très peu connus des consommateurs. Ils éveillent toutefois l'intérêt des connaisseurs à la recherche de nouveauté pour surprendre leur palais. Leur développement est freiné par une disponibilité limitée en matériel végétal (et une seule origine disponible en Genouillet) et les restrictions de plantations pour les vins sans indication géographique.

Leur potentiel est important : L'Orbois retrouve l'intérêt des vignerons, pour son équilibre intéressant, sa facilité de conduite et sa rusticité. L'apparition de cuvées en cépage pur pourrait redorer son blason. Le Genouillet est quant à lui porté par des vignerons très engagés dans sa promotion, et reprend une place timide dans le vignoble berrichon. Il pourrait permettre une renaissance de certains terroirs comme la vallée de la Creuse.

### 3 Les rescapés

Gascon, Meslier Saint François, Gouget noir : tombés dans l'oubli, ces cépages « rescapés » ont disparu avec leurs vignobles d'origine (Gâtinais, Montluçonnais). Ils ont survécu dans les vignes familiales de particuliers, avant d'être pris en charge depuis moins d'une dizaine d'années par des vignerons engagés dans la sauvegarde de ces variétés très rares.

Ce sont des vignerons engagés, car la remise en culture est loin d'être chose aisée : le matériel végétal est rare, souvent virosé, les démarches administratives et sanitaires sont lourdes à gérer, et les plantations limitées par les droits en vins sans IG. De plus beaucoup de ces cépages traînent une mauvaise réputation, souvent



due aux conditions de culture dans leurs bassins d'origine (culture secondaire dans des terres d'élevage, la vigne était peu suivie). Le potentiel est mal connu, les vigneronns doivent expérimenter tant les méthodes de culture que les méthodes de vinification.

Ces vigneronns s'inscrivent sur des créneaux de vente particuliers, avec une clientèle avertie et à la recherche de « surprises » gustatives. Les vins sont vendus en Vin de Table uniquement, mais les créneaux de vente (circuits courts et connaisseurs) font que ce handicap est facilement surmonté.

Les freins principaux à leur développement pourraient se lever progressivement, si les quelques vigneronns qui les ont sauvés acceptent de partager leurs savoirs et leur matériel végétal. Ce sont majoritairement des vins à taux d'alcool faible et des cépages tardifs, adaptés donc à la demande et au contexte climatique. Leurs arômes particuliers offrent une forte différenciation.

Toutefois, le lien au terroir est ténu car les relances se font dans des secteurs voisins des terroirs d'origine. Leur développement devrait par conséquent rester limité à un marché de niche.



**InterLoire - Service Technique**

62 rue Blaise Pascal - CS 61921 - 37019 Tours Cedex 1

Tél. 02 47 60 55 42 - [c.mandroux@vinsvaldeloire.fr](mailto:c.mandroux@vinsvaldeloire.fr)