



# Les carnets du Plan

Résultats et perspectives

NOVEMBRE  
2021







# Édito



En 2018, les premiers Carnets du Plan dépérissement et leurs 31 fiches actions étaient les témoins de la dynamique lancée à notre initiative. Trois années ont passé et vous avez en main le deuxième numéro des Carnets. Ce ne sont plus seulement des actions, mais des acquis et des avancées que nous pouvons présenter. Ce recueil constitue un point d'étape, qui nous permet aujourd'hui de mesurer le chemin parcouru.

Grâce au Plan, le regard sur le dépérissement a largement évolué, que ce soit auprès des influenceurs techniques ou des viticulteurs. Un ensemble de solutions a été proposé. Nous sommes passés d'une attitude de constat face à l'impasse que constituaient les maladies du bois à une attitude proactive pour regagner de la productivité et de la longévité pour nos vignobles.

Dans ce combat, il nous faut désormais tenir compte du changement climatique, dont les effets semblent s'intensifier rapidement, et de la pression sociétale qui elle aussi s'accroît. Deux éléments qui nous poussent à poursuivre le Plan dépérissement, en adaptant ses objectifs.

Notre mobilisation a été fructueuse. Elle doit perdurer pour relever les défis actuels et préparer l'avenir.

**Jean-Marie Barillère,**  
*Président du CNIV*



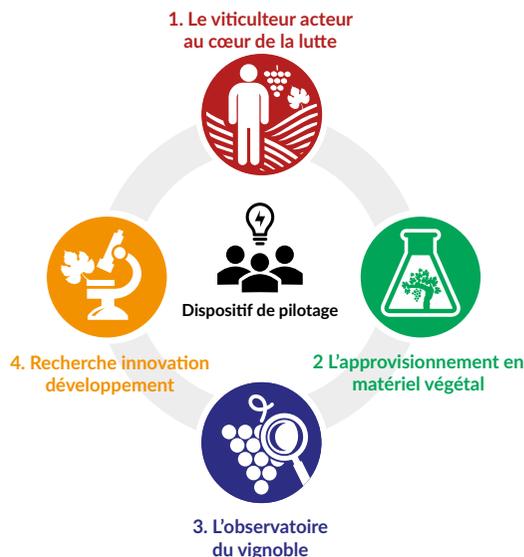
# LE PLAN DÉPÉRISSEMENT, UNE MOBILISATION SANS PRÉCÉDENT

Depuis 2016, les interprofessions vitivinicoles réunies au sein du CNIV se sont engagées dans le Plan national dépérissement du vignoble (PNDV). Sous un pilotage professionnel, en co-construction avec l'État, cette mobilisation d'une ampleur inédite vise à regagner de la productivité et/ou de la longévité dans les parcelles viticoles en abordant le problème avec une vision globale.

***Les dépérissements, non pas une cause et sa solution, mais des effets contre lesquels agir.***

Les dépérissements se définissent par la baisse pluriannuelle subie de la productivité du cep et/ou sa mort prématurée, brutale ou progressive, liée à une multiplicité de facteurs. Court-noué, esca, flavescence dorée, mais aussi sécheresse... pas moins de 72 facteurs impliqués ont été identifiés.

Pour structurer les actions, quatre ambitions majeures ont été définies.



## **Ambition n°1 :**

### ***Le viticulteur acteur de la lutte***

L'objectif est ici de promouvoir la formation et le transfert des bonnes pratiques par différents moyens (groupes d'échanges, presse etc.). Le site internet [www.plan-deperissement-vigne.fr](http://www.plan-deperissement-vigne.fr), véritable plateforme collaborative, est central dans cette dynamique. Il permet le partage de connaissances et encourage la technicité des opérateurs.

## Ambition n°2 :

### Un partenariat de filière avec la pépinière viticole

Les dépérissements déséquilibrent l'offre et la demande en plants de vigne. Le Plan dépérissement s'est fixé deux objectifs principaux : la sécurisation de l'approvisionnement en plants et la construction d'un partenariat de filière avec les pépiniéristes viticoles.

## Ambition n°3 :

### Vers un observatoire du vignoble

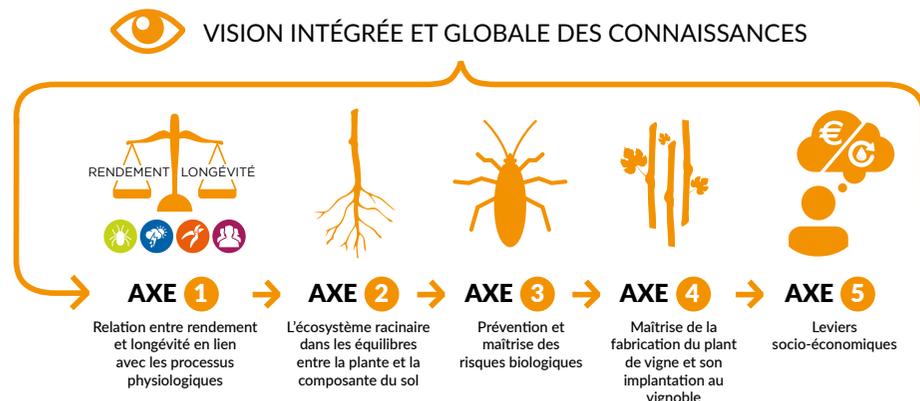
À l'image de ce qui peut exister pour le secteur forestier, la mise en réseau des dispositifs de suivi de l'activité viticole doit permettre de renforcer la capacité de la filière à anticiper. Si l'intention initiale de structurer un « réseau de réseaux » s'est heurtée à la complexité technique et méthodologique, les premières briques ont été posées. Un outil commun de gestion des données de la filière a été développé rassemblant une infrastructure de données géographiques et un entrepôt de données.

## Ambition n°4 :

### Cinq axes de recherches en co-construction avec le monde scientifique

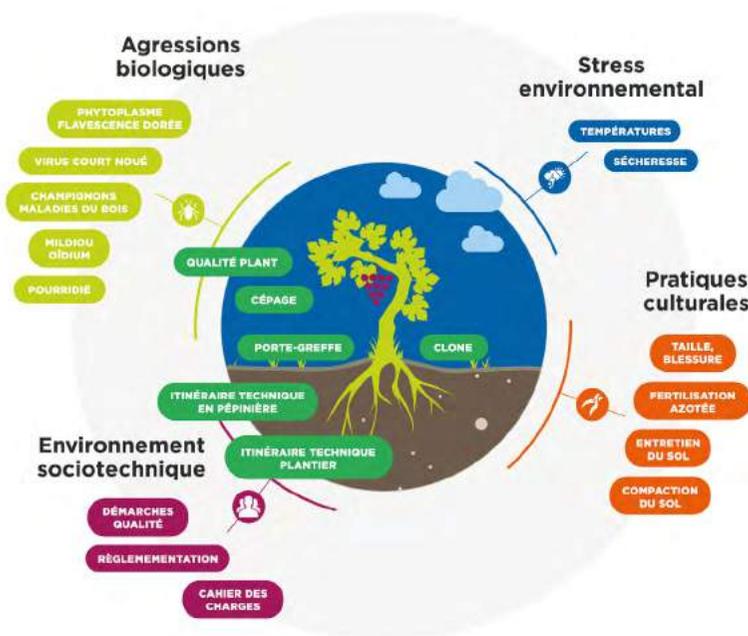
Pour pallier certaines lacunes, la filière viti-vinicole a voulu se placer dans une démarche de co-construction avec la communauté scientifique. Cinq axes de recherche représentant les intérêts professionnels ont été retenus :

- > la relation entre rendement et longévité en lien avec les processus physiologiques,
- > l'écosystème racinaire et les composantes du sol,
- > la prévention et la maîtrise des risques biologiques,
- > la maîtrise du matériel végétal,
- > les leviers socio-économiques.





# Chiffres clés



  
36

réseaux de viticulteurs qui  
échantent et expérimentent sur  
la thématique du dépérissement

  
Plus de  
100  
formations  
chaque année



400

personnes  
formées grâce à la  
webformation



70 %

des influenceurs techniques déclarent avoir  
évolué dans leur manière de répondre aux  
questions sur les dépérissements



Plus de

2 500

personnes ont suivi les  
douze webinaires en 2021



1

marque nationale, Vitipep's  
garantissant l'origine 100 %  
française des plants



115

équipes impliquées dans  
l'effort de recherche du Plan  
déperissement



33

projets de  
recherche



14 M€

mobilisés en  
co-financement avec  
l'État sur quatre ans



1

outil commun de gestion des données  
de la filière : infrastructure de données  
géographiques + entrepôt de données



# UN PLAN, QUATRE BÉNÉFICES MAJEURS

En 2020, le Plan National Dépérissement du Vignoble a fait l'objet d'une **évaluation intermédiaire**. L'étude, réalisée entre janvier et juin 2020 par le cabinet Bipe/BDO et commanditée par FranceAgrimer, a conclu à la **réussite du Plan** autour de quatre bénéfices majeurs pour la filière :

1. Les différents acteurs au sein des bassins se sont mobilisés autour d'un thème clair et fédérateur, qui a abouti à une compréhension collective des dépérissements.
2. Les forces et les moyens ont été mutualisés via une coordination nationale. Cet effet de masse a conduit à un bénéfice pour tous, en particulier en matière de recherche scientifique.
3. Les connaissances, les outils et les moyens ont été structurés, notamment les formations, la pré-multiplication sous serre, les projets de recherche...
4. Le Plan a incubé la coopération avec de nouveaux acteurs, il a aussi permis d'établir de nouvelles proximités entre la recherche et les conseillers techniques. Le Plan dépérissement a également favorisé la mise en place d'une nouvelle coordination technique régionale dans certains bassins.

## Témoignage



**Jean-Bernard de Larquier,**  
vice-président du CNIV

*« L'étude du Bipe a montré que le plan d'action du Plan dépérissement a été réalisé à plus de 75 % »*

« Le Plan dépérissement doit se poursuivre, d'une part, parce qu'il a ouvert des champs très intéressants et qu'il serait dommage de s'arrêter à cette étape ; et d'autre part, parce que les vignerons ont pris conscience qu'ils ont déjà une partie des solutions entre leurs mains, qu'il faut se les réapproprier et les mettre en œuvre.

De quelle manière le Plan doit-il se poursuivre ? Les moyens paritaires entre l'État et la filière qui ont été mis en place dès le départ doivent perdurer, parce que c'est l'esprit du Plan.

L'esprit du Plan, c'est la co-construction : entre la filière et l'État et aussi entre la recherche et les professionnels qui auront à mettre en œuvre les résultats de la recherche. »



©CIVB F. Ducasse

### **De nombreuses concrétisations**

Seul l'observatoire du vignoble, projet au long cours, demeurait à finaliser. Les premières briques avaient néanmoins été posées.

La collaboration avec la recherche a particulièrement été fructueuse : 35 projets scientifiques ont été lancés et de nombreux résultats publiés. Ce numéro des Carnets du Plan se propose d'ailleurs de recueillir et synthétiser les avancées obtenues.

Les bonnes pratiques de lutte font désormais consensus. Elles ont été largement partagées et diffusées, via la plateforme [www.plan-deperissement-vigne.fr](http://www.plan-deperissement-vigne.fr), mais aussi par le biais de groupes de viticulteurs, de formations et de plusieurs séminaires. Bien que freinée par les restrictions sanitaires, la communication s'est déployée via des webinaires pour apporter à chacun les résultats des programmes scientifiques. Dès l'automne 2021, le PNDV Tour prend le relais en présentiel, dans les régions.

Au rang des grandes réussites du Plan, le dialogue de filière a été renoué avec les pépiniéristes. Une marque collective, Vitipep's, a été lancée par les pépiniéristes pour garantir la qualité et l'origine 100 % française des plants. Les différents partenaires ont débuté une vaste opération de mise à l'abri sous serre insect-proof du matériel végétal de pré-multiplication.



# UNE (R)ÉVOLUTION CHEZ LES INFLUENCEURS TECHNIQUES

En 2020, plus de 200 influenceurs techniques (techniciens de coopératives, conseillers viticoles, formateurs...) ont répondu à une enquête du cabinet Bipe/BDO dans le cadre de l'évaluation du Plan dépérissement. Résultat majeur : sept sur dix déclarent avoir évolué dans leur manière de répondre aux questions des viticulteurs au sujet du dépérissement. Les conseillers ont notamment davantage intégré la dimension pluri-factorielle des dépérissements. Plus d'un sur deux affirme adopter une démarche globale lorsqu'il ou elle doit répondre à une question sur la mortalité des ceps ou la longévité.

## Six viticulteurs sur dix préoccupés par les pertes de rendement

Depuis le lancement du Plan dépérissement, d'autres défis techniques tels que le changement climatique ou la transition écologique, ont pris de l'importance. Pourtant, selon les influenceurs techniques, témoins privilégiés, les pertes de rendement demeurent une préoccupation forte pour 60 % des viticulteurs tout comme la mortalité des ceps pour 50 % d'entre eux.

### Témoignages

**Jean-Christophe Gérardin,**  
*Ets Etourneaud  
(Groupe Isidore)*

« Le Plan dépérissement est une bonne source d'appui technique auprès des viticulteurs. Sans ces travaux, nous en serions toujours à nous poser les mêmes questions ! »

**Viviane Bécard,**  
*Syndicat des  
vignerons des Côtes  
du Rhône*

« Le Plan nous a fait changer d'échelle car il a mis en évidence qu'il existait aussi des facteurs socio-économiques dans le dépérissement et d'autres en lien avec la pépinière. »

**Thomas Chassaing,**  
*Chambre  
d'agriculture des  
Pays de la Loire*

« Avec les pépiniéristes, le discours technique autour de la qualité des plants était rompu et le lien a été renoué, grâce à des visites, des échanges... C'est un signal très positif. »

**Emilie Legros,**  
*Cave des vigneronns  
de Buxy*

« Depuis le Plan, nous, les techniciens, prenons le problème de mortalité beaucoup plus globalement, en examinant les différentes causes possibles : taille, maladies du bois (esca, BDA), jaunisses, clones... »



©Sicavac

Face à ces problématiques, la moitié des influenceurs techniques estiment ne pas être bien armés. Cela explique sans doute pourquoi ces derniers souhaitent être informés des résultats du Plan dépérissement. Plus de 70 % des répondants sont prêts à y participer, à travers des expérimentations, des formations ou en étant le relais des informations auprès des viticulteurs.

En France, les influenceurs techniques représentent environ un millier de personnes. Ils sont principalement techniciens, conseillers techniques et travaillent pour des coopératives, des Chambres d'agriculture ou des sociétés privées de conseil. On estime que 40 % des exploitations viticoles françaises sont en contact régulier avec un conseiller.



# DES PÉPINIÉRISTES EN ACTION

La marque Vitipep's a été lancée en octobre 2019. Elle résulte de la volonté commune des pépiniéristes et des viticulteurs, accompagnés par l'IFV, de garantir l'origine française des plants de vigne mis sur le marché. Les pépiniéristes assurent le pilotage de la marque au travers d'une association présidée par Giovanni Varelli.

## Les engagements de Vitipep's

Les adhérents Vitipep's s'engagent à respecter un cahier des charges qui repose sur trois piliers :

- Une sélection française, gage de transparence et de 40 ans d'expérience en matière de sélection clonale,
- Des greffons et des porte-greffes issus de vignes-mères cultivées en France,
- Des plants greffés et cultivés en France garants de la traçabilité du matériel.

A ce socle, s'ajoutent des obligations de formation continue et de prospection contre la flavescence dorée et les maladies du bois. Les pépiniéristes qui adhèrent à la marque s'engagent également à mettre à jour régulièrement leurs connaissances, au sujet des viroses, des maladies de quarantaine et des maladies émergentes. Ces formations spécifiques et obligatoires sont

## Témoignage



**Giovanni Varelli,**  
*Pépiniériste viticole*  
*Président de l'association*  
*Vitipep's*

« Vitipep's est un label « France » lancé par les pépiniéristes viticoles, qui garantit l'origine française du porte-greffe, du greffon, du plant et de l'entreprise qui l'a produit. Notre cahier des charges garantit également la qualité sanitaire, avec la prospection de tout le matériel végétal et les contrôles de FranceAgriMer qui sont les plus poussés d'Europe. Enfin, nous avons inscrit une formation obligatoire chaque année d'une personne référente par entreprise, sur les maladies et l'ampélographie. Tous les adhérents sont audités chaque année par Veritas, ce qui offre une double garantie aux viticulteurs. La marque a été créée il y a deux ans et rassemble aujourd'hui 400 adhérents, qui représentent 80 % de la production française de plants. »

---

organisées par l'Académie du Plant et réservées aux pépiniéristes adhérents à Vitipep's. L'Académie réunit des experts et des formateurs permettant d'organiser des sessions de formation dans les différents vignobles.



©CPL

### **La marque Vitipep's, des atouts pour les pépiniéristes et les viticulteurs**

Grâce à ce cahier des charges et ces formations régulières, la marque Vitipep's a permis une professionnalisation accrue de la filière pépinière et une cohésion entre pépiniéristes.

Pour les viticulteurs, cette marque offre de nombreuses garanties et tout d'abord la qualité de la sélection du matériel végétal et son origine française. Elle assure les viticulteurs de la réalisation d'une prospection sanitaire élargie. Enfin, elle offre une garantie de traçabilité de toutes les étapes de la fabrication des plants, de la multiplication jusqu'à la vente.

Bureau Veritas, organisme de contrôle indépendant, effectue chaque année des contrôles chez les pépiniéristes adhérents et vérifie ainsi leurs engagements.

Le cahier des charges de la marque collective est évolutif. Il va intégrer très rapidement de nouvelles pratiques issues des résultats des programmes de recherche permettant par exemple d'améliorer les taux de reprise au greffage.



POUR EN SAVOIR PLUS :

[www.vitipeps.fr](http://www.vitipeps.fr)





# UNE NOUVELLE DYNAMIQUE DE L'OFFRE DE FORMATION

Depuis le lancement du Plan déperissement il y a quatre ans, l'offre de formation en lien avec les déperissements s'est largement accrue : formation à la détection des viroses, à la taille durable (en respect des flux de sève), au curetage, au recépage, au greffage, à la gestion des sols... Les formations sont désormais nombreuses et disponibles dans tous les vignobles.

Cette offre de formation renouvelée est la conséquence d'un ensemble d'initiatives prises sur le terrain. Tout d'abord, des **formations de formateurs** ont été organisées par l'APCA et le SICAVAC. Ces formations, destinées aux techniciens, leur ont permis de revoir les techniques de gestion des déperissements puis de concevoir et de déployer ainsi de nouvelles **journées de formation** pour les viticulteurs. De nombreux organismes de formation dont les Chambres d'agriculture, MFR et lycées agricoles ont ainsi enrichi leur offre de formation sur la thématique du déperissement. **Une formation diplômante** (le Diplôme Universitaire de Taille et d'Épamprage) a même vu le jour à l'ISVV de Bordeaux.

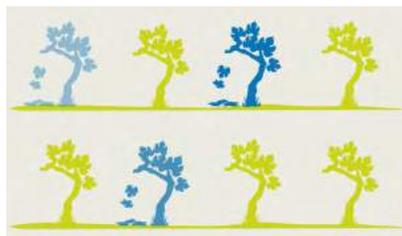
Le Plan déperissement s'est également rapproché des fonds de financement de la formation afin d'assurer une bonne prise en charge financière de ces formations en lien avec les déperissements. Ociapiat et Vivea financent ainsi ces formations aussi bien pour les salariés des exploitations agricoles, les demandeurs d'emploi que les exploitants agricoles. Le site internet du Plan déperissement recense de nombreuses initiatives de formation : <https://www.plan-deperissement-vigne.fr/formations/rechercher-une-formation>.

Pour compléter cette offre de formation sur le terrain, le Plan déperissement a mis en ligne une webformation (<https://webformation.plan-deperissement-vigne.fr/>). Cette formation interactive et gratuite allie vidéo, quizz et témoignages et permet de répondre aux questions que chacun se pose sur les déperissements. Plus de 400 personnes ont déjà suivi ce module de formation en ligne, qui a été primé par l'Organisation Internationale de la Vigne et du Vin.





Ce module de formation fait désormais partie intégrante de la formation des étudiants qui préparent le Diplôme National d'Œnologue, à Bordeaux et à Dijon. La webformation se compose de quatre modules nécessitant chacun moins de **30 minutes de présence** en ligne. Elle est destinée à **tous les professionnels de la vigne** (viticulteurs, techniciens, conseillers, apprenants, formateurs) qui se posent des questions sur l'état du vignoble, l'évolution de sa productivité, sa longévité et les moyens d'optimiser sa gestion en fonction des objectifs d'une exploitation.



POUR EN SAVOIR PLUS :

Pour trouver une formation

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/formations/rechercher-une-formation>

Pour accéder à la webformation

<https://webformation.plan-deperissement-vigne.fr/>



# DES WEBINAIRES POUR ASSURER LA CONTINUITÉ DES FORMATIONS

Tout au long du premier semestre 2021, le Plan de déperissement a organisé une série de 12 webinaires : 12 rendez-vous entre chercheurs, influenceurs techniques et viticulteurs pour présenter les avancées de la recherche et répondre à vos questions.

Organisées sous forme de questions/réponses pendant une heure en fin d'après-midi, ces 12 sessions ont permis d'aborder tous les sujets en lien avec les déperissements : de la plantation à la gestion des couverts végétaux, de la détection des viroses comme l'enroulement aux nouvelles recherches menées sur le court-noué. Deux sessions ont également été consacrées à la gestion de la flavescence dorée et trois ont permis à chacun de mieux comprendre les différentes techniques de lutte contre les maladies du bois.

Plus de 800 personnes ont participé à une des 12 sessions en direct et plus de 2 500 personnes ont profité de ces webinaires en replay. Les retours sont enthousiastes, permettant de relancer fin 2021 une nouvelle session de webinaires sur la présentation de nouveaux résultats de recherche ainsi qu'un focus sur le sol. Toutes les informations sont disponibles sur le site internet du Plan : [www.plan-deperissement-vigne.fr](http://www.plan-deperissement-vigne.fr).

## Témoignages

**Christine Dubus,**  
*Chambre d'agriculture  
de Saône-et-Loire*

« Ces webinaires sont une vraie évolution dans la disponibilité des connaissances et l'accès aux avancées de la recherche. Bien sûr, ce format limite les échanges mais il est facile de participer à cette heure en fin de journée et surtout il est très pratique de pouvoir voir et revoir les replay sur le site du Plan. »

**Laurent Anginot,**  
*ATVB*

« Toutes les thématiques du déperissement ont été abordées dans ces webinaires avec les experts. Cette formule est très adaptée et accessible pour des personnes qui passent la journée sur le terrain. Les horaires et le format synthétique en font tout l'intérêt et on aimerait maintenant aller plus loin avec une déclinaison régionale. »



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/webtv>

## Liste des webinaires disponibles en Replay

### Matériel végétal

- **Comment réussir ses plantations ou ses complantations ?** - Webinaire animé par Olivier Yobrégat (IFV) et David Gautreau (FFPV)
- **Comment améliorer la qualité des plants ?** Webinaire animé par Nathalie Ollat (Inrae Bordeaux) et Giovanni Varelli (Vitipec's)

### Dépérissements de la vigne

- **Comment diagnostiquer les causes de bas rendements ?** Webinaire animé par Marion Claverie (IFV) et Elodie Heckmann (Chambre d'agriculture du Gard)
- **Mieux comprendre les maladies du bois pour mieux lutter** - Webinaire animé par Thomas Chassaing (Chambre d'agriculture des Pays de la Loire), Chloé Delmas et Giovanni Bortolami (Inrae de Bordeaux)
- **Mieux comprendre le dépérissement du 161-49 C** - Webinaire animé par Héloïse Mahé (BIVB), Sophie Trouvelot (Université de Bourgogne), Pierre-Emmanuel Courty (Inrae Dijon), Thomas Gouroux (Chambre d'agriculture de Côte d'Or)

### Maladies du bois

- **Pourquoi tailler la vigne en respect des flux de sève ?** - Webinaire animé par François Dal (Sicavac), Adeline Mallet (Chambre d'agriculture Indre-et-Loire) et Guillaume Paire (Chambre d'agriculture Saône-et-Loire)
- **Quels sont les intérêts techniques et économiques des pratiques curatives ?** - Webinaire animé par Anastasia Rocque (IFV) et Adeline Alonso-Ugaglia (Bordeaux Sciences Agro)

### Viroses

- **Comment vivre avec le court-noué ?** - Webinaire animé par Olivier Lemaire (Inrae de Colmar) et Guillaume Morvan (Chambre d'agriculture de l'Yonne)
- **Comment gérer le court-noué avec les couverts végétaux ?** - Webinaire animé par Coralie Dewasme (Bordeaux Sciences Agro), Géraldine Uriel (Comité Champagne) et Marion Claverie (IFV)
- **Qu'est-ce que l'enroulement ? Comment s'en préserver ?** - Webinaire animé par Céline Abidon (IFV) et Géraldine Uriel (Comité Champagne)

### Flavescence Dorée

- **Questions et réponses sur la flavescence dorée** - Webinaire animé par Héloïse Mahé (BIVB), Sylvie Malembic-Maher (Inrae Bordeaux) et Audrey Petit (IFV)
- **Avancées de la recherche sur la flavescence dorée** - Webinaire animé par Sylvie Malembic-Maher (Inrae Bordeaux), Sophie Bentejac (Gdon des Bordeaux), Laëtitia Sicaud (BNIC), Ana Chavarri (Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône) et Audrey Petit (IFV)



# DES CONSULTATIONS RÉGIONALES POUR RÉPONDRE AUX BESOINS DES VITICULTEURS



©BIVB M. Baudoin

Après quatre ans d'existence et plus de 30 projets de recherche lancés, le conseil de surveillance du Plan dépérissement a souhaité interroger les acteurs de terrain, dans les régions, afin de recueillir leurs attentes vis-à-vis des problématiques techniques qu'ils rencontrent. L'objectif ? Définir les nouvelles priorités de recherche et répondre aux questions spécifiques qui peuvent se poser. Une grande consultation a donc été organisée au printemps 2021, par le biais des commissions techniques des interprofessions.

Deux préoccupations majeures ont émergé de ces réunions : le matériel végétal et le transfert des résultats déjà acquis. La question du matériel végétal est à prendre au sens large : elle regroupe le besoin de nouvelles variétés et la nécessité de disposer d'informations sur le matériel existant pour s'adapter au changement climatique, en allant jusqu'à la plantation. Mais surtout, les participants ont souligné leur volonté de développer des relations plus approfondies avec les pépiniéristes viticoles : quel cahier des charges ? Quels plants pour quels sols ? Comment améliorer la qualité des plants ?

Le besoin de transfert, quant à lui, apparaît comme central. Les viticulteurs souhaitent mieux s'approprier les résultats du Plan et travailler à leur mise en pratique sur leurs exploitations. Ils sont demandeurs d'outils pour leurs vignobles et souhaitent participer et s'impliquer dans leur mise en oeuvre.

D'autres sujets ont aussi été évoqués, notamment le besoin d'approfondissement des connaissances sur les viroses, qui se développent dans de nombreux vignobles. La flavescence dorée, dont la présence tend à se généraliser, reste une priorité majeure. Les besoins exprimés portent autant sur l'acquisition de nouvelles connaissances que de solutions applicables au vignoble avec de nouveaux outils pour endiguer la maladie.

Enfin, de nouvelles demandes ont vu le jour concernant les facteurs climatiques (gel et sécheresse) et l'entretien du sol. Elles témoignent de l'évolution des préoccupations techniques depuis le lancement du Plan en 2016. Ces éléments, qui avaient déjà été listés parmi les 72 facteurs de dépérissement, seront pris en compte dans le futur appel à projets.

## Témoignage



**Jean-Pierre Rivière,**  
*vigneron dans le Beaujolais a participé à la consultation régionale du Plan dépérissement*

« Pendant la réunion, la première préoccupation qui est ressortie demeure les maladies du bois. Mais nous avons aussi souligné la montée en puissance des changements climatiques, avec surtout la sécheresse, même si ce mois de juillet semble vouloir faire exception. L'an dernier, en Beaujolais, nous avons perdu en moyenne 15 à 20 hL/ha à cause de la sécheresse. Et la petite récolte prévue cette année est liée au gel, mais sans doute aussi au fait que la vigne a été affaiblie par la sécheresse l'an dernier.

Le troisième point que nous avons listé et qui pourrait devenir récurrent est la flavescence dorée. En Beaujolais, nous avons trois gros foyers qui ont explosé. Ce développement est dû à de multiples facteurs, parmi lesquels le manque de prise de conscience de la gravité du problème par une partie des viticulteurs. Pour lutter, nous avons décidé de prospecter tout le vignoble, avec l'obligation pour tous de participer, sous peine d'amende.

Je pense qu'il commence à y avoir une évolution des mentalités, avec une prise de conscience vis-à-vis du dépérissement. Mais nous travaillons sur le long terme. Concernant la sécheresse, par exemple, nous avons commencé à réfléchir à des adaptations possibles avec des essais d'irrigation, un travail sur les porte-greffes, sur les variétés résistantes.



# LE PNDV TOUR : UNE QUINZAINNE DE RENDEZ-VOUS POUR ÉCHANGER SUR LE DÉPÉRISSEMENT DU VIGNOBLE

Les Chambres d'agriculture proposent de rassembler au cœur des vignobles, viticulteurs, pépiniéristes, chercheurs et techniciens pour des journées d'échanges et de partage. Le but de ces journées ? Présenter les avancées du Plan dépérissement et répondre aux problématiques locales.

Les journées PNDV Tour sont construites autour d'ateliers participatifs ou de démonstrations pour permettre aux viticulteurs d'obtenir des réponses concrètes aux questions posées par les dépérissements et d'une manière plus large aux problématiques de rendement et de longévité. Elles ont pour ambition de répondre aux questions de tous sur





©CPL

des problématiques locales. C'est bien tous ensemble que l'on trouvera un ensemble de solutions pour lutter efficacement contre les dépérissements.

Ces événements PNDV Tour illustrent parfaitement la volonté de régionaliser le Plan dépérissement. Une quinzaine de rendez-vous sont prévus fin 2021 et début 2022.

## Témoignages

### **Matthieu Vuillemin,**

*Vigneron à Visan (84)*

« Je suis jeune vigneron et la problématique de dépérissement est importante sur mon vignoble. Les ateliers scientifiques ont été très instructifs, ils m'ont permis de parfaire mes connaissances mais aussi de discuter avec des scientifiques ce qui est rare. J'ai aussi retenu les étapes importantes à la conduite d'un plantier que je vais rapidement mettre en place sur mon vignoble. »

### **Giovanni Varelli,**

*Pépiniériste à Monteux (84)*

*et Président de Vitipep's*

« Une journée très intéressante qui permet de réunir les pépiniéristes et les vigneron autour de problématiques communes. Ce forum comme la marque Vitipep's (elle garantit la qualité et l'origine française des plants) permet de répondre à ce besoin d'échanges et de partage entre la viticulture et la pépinière. C'est une des réussites du Plan dépérissement. »

### **Cyril Tisopulot,**

*Directeur des vignobles*

*Maison Brotte*

« Les ateliers d'échanges des groupes MIVigne m'ont donné pas mal d'idées. Je vais tester le recépage du Mourvèdre et repenser la longueur des racines des plants à la plantation. Je n'ai pas perdu ma journée ! »



# TROIS AXES POUR UN VIGNOBLE DURABLE

À la suite de l'évaluation de 2020, le Conseil de surveillance du Plan déperissement du vignoble a décidé que la mobilisation devait se poursuivre en intégrant de nouveaux enjeux liés au climat et à l'entretien des sols, pour un vignoble durable. Il souhaite également accentuer le transfert des connaissances et situer les actions au plus près des problématiques régionales. La structuration du Plan a évolué en conséquence.

## Le matériel végétal

Sécuriser l'approvisionnement en plants de vigne reste un objectif prioritaire. Le partenariat avec la FFPV a été fructueux et plusieurs concrétisations ont été favorisées ou accélérées grâce au PNDV : avancées sur les techniques de production et de plantation grâce au projet de recherche Origine avec l'Inrae, lancement de la marque Vitipep's, grande opération de mise à l'abri du matériel végétal de pré-multiplication... Ce partenariat doit encore être renforcé et les efforts poursuivis.

Dans toutes les régions, le matériel végétal est perçu comme primordial, que ce soit pour l'adaptation au changement climatique, pour réduire les produits phytosanitaires ou

face aux pathogènes émergents. Face à cet enjeu, une nouvelle instance nationale a été créée pour que les professionnels puissent échanger et prendre des décisions. Cette structure légère est actuellement présidée par Bernard Farges. Elle accompagnera le déploiement de l'innovation variétale.

## La recherche

Avant de lancer un nouvel appel à projets, une grande consultation a été organisée début 2021 dans les régions viticoles par le biais des commissions techniques des interprofessions élargies. Il s'agissait de collecter les avis du terrain et faire le point sur les problématiques régionales touchant le déperissement, en vue de définir les nouvelles priorités de recherche.

Par ailleurs, le Conseil de surveillance du Plan a souhaité qu'une évaluation scientifique et technique des projets soit engagée. L'évaluation scientifique aboutira à un bilan des connaissances acquises et devra identifier les questions de recherche qui demeurent ou celles qui ont émergé. L'évaluation technique fera un point sur l'avancement du transfert ou des possibilités de transfert sur le terrain des acquis.

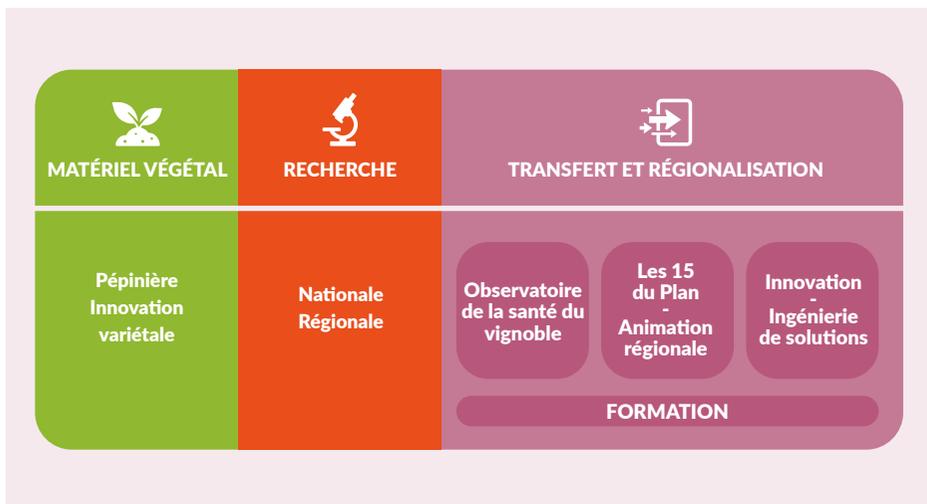
La consultation régionale et l'évaluation scientifique et technique vont servir de guides pour construire le prochain appel à projets de recherche, prévu pour 2022.

### Le transfert et la régionalisation

Passer des connaissances acquises par la recherche à des outils utilisables sur le terrain nécessite de mobiliser **l'ingénierie de solutions**. Après avoir défini les sujets qui nécessiteraient d'être traités en priorité, les représentants du Plan lanceront un appel à projets sur la « stratégie d'adaptation et changement des pratiques » en 2022.

En parallèle, l'objectif demeure de construire un **observatoire de la santé du vignoble**. Un appel à projets a été lancé en 2021 sur trois domaines choisis comme prioritaire : la biologie du sol, la coordination de l'innovation variétale et la surveillance des maladies et ravageurs émergents.

Une équipe de quinze personnes référentes du Plan sera chargée de l'animation régionale auprès des influenceurs techniques du bassin : Chambres d'agriculture, conseil privé, lycées, pépinières, interprofessions...





# LA GOUVERNANCE DU PLAN DÉPÉRISSEMENT

*Le Plan déperissement est piloté grâce à trois instances  
dont les missions se complètent.*

**Le Conseil de surveillance** décide et valide les orientations stratégiques et les actions constitutives du Plan. Il est présidé par Jean-Marie Barillière, président du CNIV. Il est composé de représentants professionnels des interprofessions, de l'IFV, de la FFPV et des organismes financeurs (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, France AgriMer).

**Le Conseil scientifique** participe à la définition des appels à projets. Il évalue et expertise les programmes de recherche proposés. Le Conseil scientifique est composé de 15 experts de l'Inrae couvrant toutes les disciplines du Plan déperissement (agronomie, pathologie, écophysiologie, génétique, socio-économie, physiologie...). Il est présidé par Christian Lannou de l'Inrae. Le secrétariat est assuré par la Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation.

**Le Comité technique** est responsable de la gestion et de l'exécution du Plan déperissement.

Il rassemble des représentants des bassins viticoles :

- Bertrand Chatelet, Sicarex Beaujolais, InterBeaujolais
- Arnaud Descôtes, Comité Champagne
- Marie-Catherine Dufour, CIVB
- Jean-Philippe Gervais, BIVB
- Etienne Goulet, Interloire
- Vincent Lang, BNIC
- Eric Serrano, IFV Sud Ouest / IVSO

Le Comité technique est animé par Anastasia Rocque, déléguée au Plan déperissement (IFV/CNIV) et Christophe Riou, directeur général de l'IFV.







# Matériel végétal

## Sommaire



**Comment réussir ses plantations ?** Pages 28 - 29



**Un nouveau modèle pour sécuriser et rénover le premier maillon de la production de plants** Pages 30 - 31



**Évaluer la qualité du point de greffe par l'imagerie** Pages 32 - 33



**Comment fonctionnent les vaisseaux du jeune plant de vigne ?** Pages 34 - 35



# COMMENT RÉUSSIR SES PLANTATIONS ?

## ✓ L'anticipation est de mise

La bonne santé et la longévité du vignoble se préparent bien en amont de la plantation. De la préparation du sol au choix du matériel végétal il faut compter trois ans en anticipation avant une nouvelle plantation. Un délai d'au moins 18 mois doit être observé entre l'arrachage et la plantation. En cas de présence de court-noué, ce délai doit être allongé. Cette période peut être mise à profit pour implanter des couverts (éventuellement avec des plantes pouvant diminuer les populations de nématodes). Elle laisse du temps pour ouvrir des fosses pédologiques et procéder à une analyse de sol complète qui permettra de réaliser une fumure de fond raisonnée. La préparation du sol pour favoriser le système racinaire des jeunes plants est aussi indispensable.

## ✓ Bien choisir son matériel végétal

Le choix du matériel végétal (cépage et porte-greffe) ne doit pas se faire à la légère. Pour éviter d'être contraint par les disponibilités de son pépiniériste, il est recommandé de commander les plants au moins 18 mois à l'avance pour des greffés-soudés traditionnels. Vigueur conférée, tolérance à la chlorose ferrique, objectifs de production, tous ces paramètres doivent être bien considérés pour choisir porte-greffes et clones. Attention, il existe de vraies tensions sur certains porte-greffes tolérants à la sécheresse où la demande est importante notamment pour la complantation.

## Conseils



**Olivier Yobregat,**  
*ingénieur à l'IFV*

« La préparation du sol et la plantation en elle-même doivent s'adapter au type de plants commandés et le travail ne s'arrête pas là ! Veiller à l'absence de stress hydrique pour des jeunes plants, à un travail du sol adapté et à une bonne protection phytosanitaire dans les semaines et les mois qui suivent le chantier de plantation, permet de garantir la bonne implantation de la parcelle et d'éviter tout retard d'installation. »



✓ Les techniques de plantation ne seront pas les mêmes en fonction du type de plants reçus

**Pour les plants traditionnels**, les plantations ont lieu de février à fin-mai en fonction des conditions climatiques et de la nature du terrain. L'automne est également une bonne période si les conditions le permettent. Au printemps, il est recommandé d'hydrater les plants 24 heures dans des bacs d'eau afin de bien les hydrater. Que la plantation soit manuelle ou mécanique, il faut éviter la création de poches d'air entre les racines et la terre. Le bourrelet de soudure doit dépasser du sol d'environ 5 cm. Des observations récentes ont montré des problèmes liés à la plantation racines longues où l'ensemble du chevelu racinaire est ramassé dans un même axe au fond du sillon, ce qui peut occasionner des problèmes d'étranglements et de mauvaises explorations racinaires.



©BIVB [www.armellephotographe.com](http://www.armellephotographe.com)

**Les plants en pot** doivent être plantés de mi-mai à juillet en fonction des conditions climatiques et du type de terrain. Si la plantation est manuelle, il faut veiller à ne pas tasser la terre autour du pied planté. Seule l'eau d'arrosage le fera. Dans ce cas de figure, il est intéressant, une fois le trou comblé avec de la terre fine, de ménager une cuvette pour les arrosages ultérieurs. L'irrigation des jeunes plants est indispensable et doit être régulière. Il ne faut pas non plus négliger la protection phytosanitaire dès la reprise de la croissance, en particulier contre le mildiou afin de permettre un aoûtement correct et d'éviter ainsi des pertes potentiellement importantes de productivité. L'entretien du sol doit permettre de limiter la concurrence des adventices. La croissance racinaire sera par ailleurs stimulée par le travail du sol.



POUR EN SAVOIR PLUS :  
<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/webtv/webinaire-comment-reussir-ses-plantations-ou-complantations>



**Olivier Yobrégat**  
[olivier.yobregat@vignevin.com](mailto:olivier.yobregat@vignevin.com)



# UN NOUVEAU MODÈLE POUR SÉCURISER ET RÉNOVER LE PREMIER MAILLON DE LA PRODUCTION DE PLANTS

## Description de l'action en cours

Étape essentielle dans la production des plants de vigne et la diffusion des nouvelles sélections, la prémultiplication consiste à produire du « matériel de base » (greffon, porte-greffe et plant de vigne) destiné à la plantation des vignes de multiplication. En France, cette étape-clé dans la production de plants est sous la responsabilité directe de l'IFV. Les activités de prémultiplication sont aujourd'hui réalisées en plein champ dans un verger spécialement dédié de 26 ha de vignes-mères de porte-greffes et 47 ha de vignes-mères de greffons. La prémultiplication est assurée par différents partenaires (interprofessions, pépiniéristes ou Chambres d'agriculture).

Un nouveau modèle de production de ce matériel de base en milieu confiné est en cours de déploiement. En effet, l'utilisation de serres « insect-proof » apporte des garanties sanitaires optimales afin de se prémunir des maladies émergentes et d'anticiper la disparition des moyens de lutte chimiques. Sécurisé, durable et novateur, ce nouveau modèle de production répond également aux exigences de qualité et de quantité de la filière viticole.

## Témoignage



**Bernard Farges,**  
*président de la commission nationale professionnelle pour la diffusion des sélections vigne*

### **Une nouvelle instance professionnelle de concertation.**

« Nous avons la volonté de construire des serres insect-proof et de cultiver la vigne hors-sol pour préserver le matériel végétal des maladies émergentes. L'autre objectif est de garantir que le matériel végétal de ces serres réponde aux besoins de l'ensemble des bassins viticoles. Il est donc nécessaire de travailler avec l'ensemble des acteurs, car les modèles de gouvernance peuvent être différents en fonction des régions.

Ensemble, nous avons déjà travaillé sur le nouveau cahier des charges de la prémultiplication (distance des serres par rapport aux vignes existantes, caractéristiques des mailles des filets...). Prochain chantier de notre instance de concertation, examiner le modèle économique de ce nouveau type de production. »



©IFVA. Rocque

### ☑ Résultats déjà acquis

Les acteurs de la prémultiplication ont engagé des expérimentations pour tester et évaluer à grande échelle le modèle de production en milieu confiné. Ces essais ont d'ores-et-déjà permis de trouver des solutions à certaines impasses techniques et d'évaluer les coûts de production de ce nouveau modèle. L'objectif de ces premiers essais sous serre est d'apporter une preuve de concept avant d'engager l'ensemble de la filière dans ce nouveau modèle de prémultiplication des plants.

### ↗ Applications possibles

Un cahier des charges de la prémultiplication en milieu confiné a été rédigé et devra à l'avenir s'appliquer à l'ensemble des prémultiplicateurs. C'est un **nouveau modèle sécurisé et novateur de production durable du matériel végétal viticole français qui voit le jour**. En plus de permettre à la filière viticole de se préserver d'une éventuelle crise sanitaire, ce nouveau modèle de production permet d'anticiper et d'accélérer la mise à disposition de matériel végétal innovant ou à fins d'adaptation.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/webzine/actus/les-actus-autour-du-materiel-vegetal>



Anastasia Rocque

[anastasia.rocque@vignevin.com](mailto:anastasia.rocque@vignevin.com)



# ÉVALUER LA QUALITÉ DU POINT DE GREFFE PAR L'IMAGERIE

## ≡ Présentation du projet

### Des recherches pour améliorer le taux de reprise au greffage

Le programme de recherche Origine vise à améliorer les différentes étapes de la fabrication des plants. Lors de la fabrication d'un plant de vigne, la prise de greffe entre le cépage et le porte-greffe demeure une étape délicate. Celle-ci se mesure par le taux de reprise au greffage.

Des plants issus d'un lot de Merlot greffé sur SO4 ont été prélevés à des stades clés de la fabrication des plants (formation du **cal**, avant plantation, en pépinière et à l'arrachage de la pépinière). Ils ont été analysés par imagerie (microtomographie à rayons X). Ces plants ont également fait l'objet de nombreuses mesures (diamètre des bois, nombre et diamètre des racines...) et des tests de la soudure ont été réalisés.

## ☑ Résultats obtenus

### L'imagerie par microtomographie à rayons X permet de bien comprendre ce qu'il se passe au niveau du point de greffe

Le cal entre le greffon et le porte-greffe d'un plant de vigne commence à se former quelques jours après la mise en chauffe des

plants tout juste greffés. Ce tissu cicatriciel remplit progressivement l'espace entre les deux plants. Les premiers vaisseaux néoformés sont visibles par imagerie quelques semaines après la plantation.

Les chercheurs ont comparé les images obtenues sur différents plants lors de l'arrachage de la pépinière. En **microtomographie à rayons X**, les densités de tissus sont traduites en niveaux de gris. Les tissus denses apparaissent blancs, à l'inverse des tissus peu denses comme les vaisseaux vides qui sont noirs. Les vaisseaux remplis d'eau (denses aux rayons X) se confondent avec les autres tissus de même densité, et sont ainsi peu visibles.

### L'imagerie a permis de visualiser que :

- Les greffes rejetées sont caractérisées par des jonctions partielles entre les partenaires.
- Il existe des plants qui passent les critères classiques du tri (test de la soudure, racines) mais qui présentent néanmoins des jonctions partielles.
- Le critère de développement de la pousse et le nombre de « grosses » racines méritent d'être pris en compte lors du tri des plants.

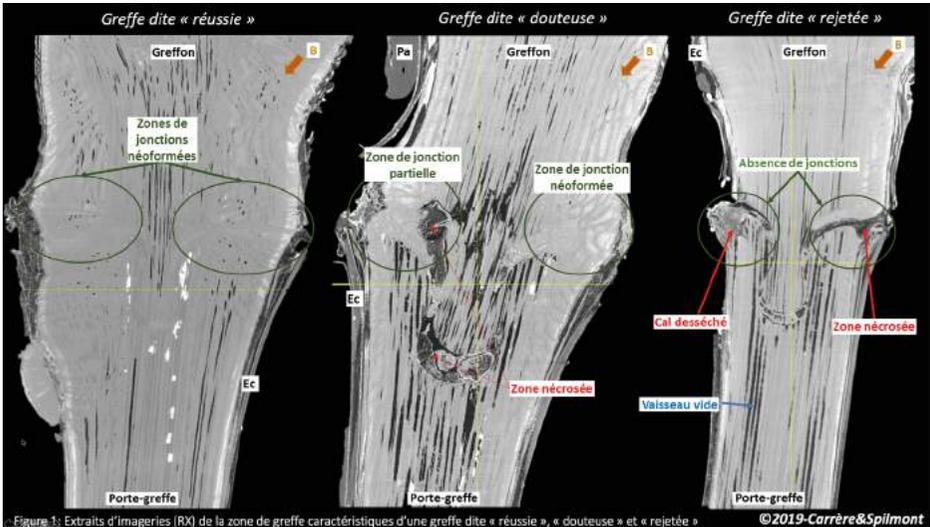


Figure 1: Extraits d'images (RX) de la zone de greffe caractéristiques d'une greffe dite « réussie », « douteuse » et « rejetée »

©2019-Carrère&Spilmont

	Greffes réussies	Greffes douteuses	Greffes rejetées
Test de la soudure	La soudure tient.	La soudure tient.	La soudure casse.
Résultats par tomographie	Jonctions bien formées avec un cal qui a rempli les zones vides. Beaucoup de bois néoformé.	Jonctions partielles. Oméga visible. Bois néoformé en quantité limitée.	Zones nécrosées. Pas de jonctions ou partiellement formées. Peu de bois néoformé.
Pousse	Pousse développée et bien lignifiée.	Pousse faible et partiellement lignifiée.	Pousse chétive et non lignifiée.
Racines	Beaucoup de grosses racines.	Plus de 3 racines mais de petit diamètre.	Moins de 3 racines.

**Cal:** tissu cicatriciel constitué de cellules non différenciées issues de la prolifération du cambium. Dans le cas du greffage, les nouveaux vaisseaux qui assurent la continuité entre le greffon et le porte-grefte se forment à ce niveau.

**Microtomographie à rayons X:** technique d'imagerie permettant l'observation directe, non invasive, des vaisseaux de la vigne.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/recherches/resultats-de-recherche/qualite-du-point-de-grefte-et-imagerie>



Anne-Sophie Spilmont

anne-sophie.spilmont@vignevin.com



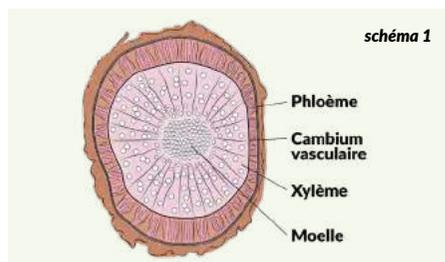
# COMMENT FONCTIONNENT LES VAISSEaux DU JEUNE PLANT DE VIGNE ?

## ≡ Présentation du projet

Le programme de recherche Origine travaille sur la qualité des plants de vigne et l'amélioration des taux de reprise au greffage. Il a permis d'acquérir de nouvelles connaissances sur l'anatomie et le fonctionnement du bois du porte-greffe de jeunes vignes.

## Quelques rappels sur les vaisseaux de la vigne

Un sarment de vigne de l'année comprend différents tissus servant principalement à conduire la **sève brute** (qui circule des racines vers les feuilles par les vaisseaux du xylème) et la **sève élaborée** (qui se déplace des feuilles vers les organes en croissance par les tubes criblés du phloème).



Chaque année, le cambium produit un nouveau phloème vers l'extérieur, et une

nouvelle couche de xylème vers l'intérieur. Chacune de ces couches de xylème est appelée **cerne** (schéma 1).

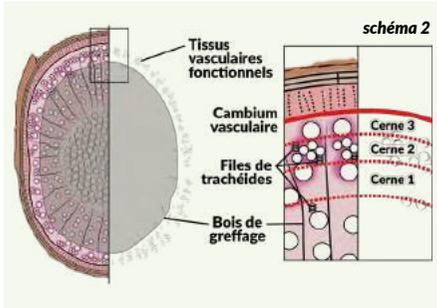
Greffon et porte-greffe, qui sont assemblés au moment du greffage sont des sarments de l'année. Un plant de vigne au moment de la plantation chez un vigneron (après une année en pépinière) est donc organisé comme un bois de 2 ans.

On a introduit, via les racines de plants de Merlot greffés sur SO4 âgés de deux ans, un colorant qui permet le marquage des tissus vasculaires fonctionnels (en violet sur la moitié gauche des images, et en noir sur la moitié droite). (schéma 2).

## ☑ Résultats obtenus

On identifie, au niveau du porte-greffe, le bois de greffage au centre, ainsi que trois cernes qui correspondent à une année de pépinière et deux saisons de croissance supplémentaires (cf schéma 2). **Le bois de greffage n'est pas coloré, il ne participe donc pas au transport de la sève brute.**

Les vaisseaux des deux cernes les plus externes (2 et 3) sont fonctionnels (présence de coloration), alors que ceux du cerne 1 (développé en pépinière l'année du



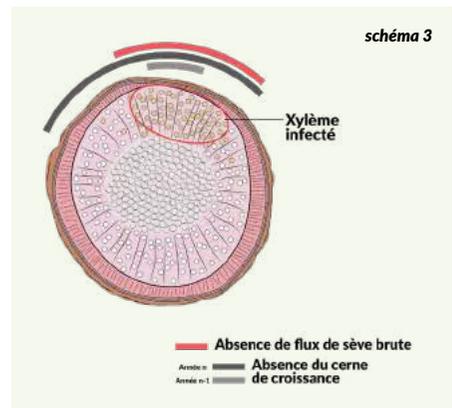
greffage) apparaissent ici majoritairement non fonctionnels (absence de coloration). **La sève circule principalement dans les parties du bois formées après greffage** (au niveau du tronc en formation).

✓ **Les flux de sève des jeunes plants peuvent être perturbés par des pathogènes**

Le développement des nouveaux cerne de bois est primordial car ce sont ces derniers qui assurent le transport de sève chez les jeunes plants. Leur contamination précoce par des agents pathogènes vasculaires peut perturber ce processus. Ce phénomène est illustré ici par un cas concret, observé dans un lot de

20 plants (Cabernet-Sauvignon greffé sur SO4) deux mois après leur plantation. En haut de la coupe (schéma 3), on note un secteur nécrosé, qui s'apparente à un symptôme d'infection par des agents pathogènes. Dans ce secteur du bois, le cambium vasculaire a arrêté de fonctionner et le développement des cerne de croissance est inhibé. Une absence de flux de sève dans 15 % de la circonférence du porte-greffe est alors constatée.

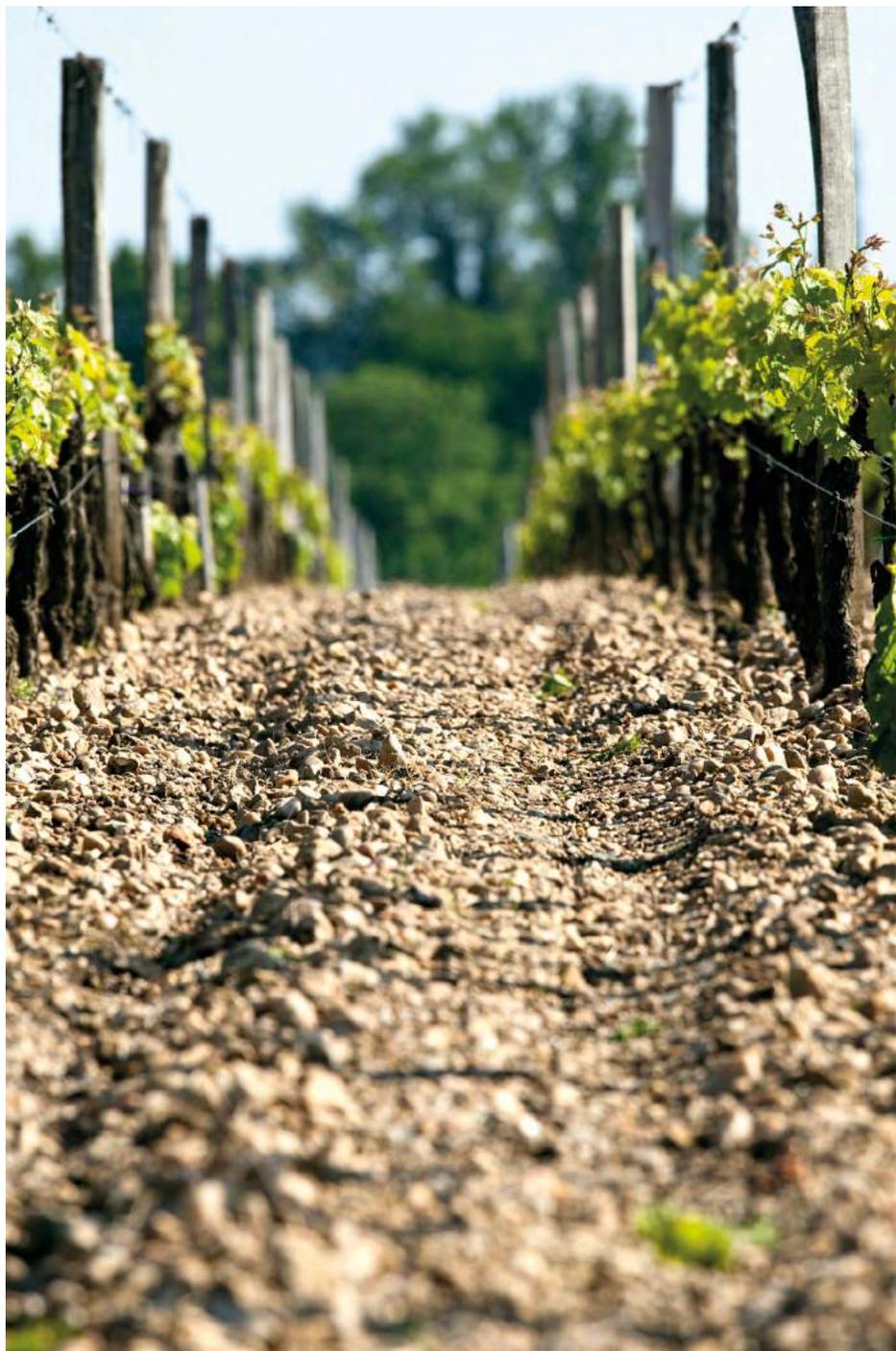
La qualité sanitaire des jeunes plants est déterminante pour le bon développement des nouveaux tissus conducteurs dès la plantation.



POUR EN SAVOIR PLUS :  
<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/recherches/programmes-de-recherche/origine>



**Jérôme Pouzoulet**  
jerome.pouzoulet@inrae.fr  
**Nathalie Ollat**  
nathalie.ollat@inrae.fr



# Sol

## Sommaire



**Comment mieux gérer les sols pour limiter les dépérissements ?** Pages 38 - 39



**Des connaissances partielles de la qualité biologique des  
sols viticoles** Pages 40 - 41



**Comment les microorganismes du sol interviennent dans le  
dépeissement du vignoble ?** Pages 42 - 43



# COMMENT MIEUX GÉRER LES SOLS POUR LIMITER LES DÉPÉRISSEMENTS ?

La qualité biologique du sol agit directement sur son fonctionnement. Son importance est primordiale dans la gestion des sols. Pour l'améliorer, différents leviers existent favorisant entre autres la disponibilité des ressources, l'activité biologique et la stabilité structurale. Ces pratiques peuvent être mises en place à la parcelle, notamment les amendements organiques et les couverts végétaux.

## ✓ Des effets bénéfiques sur la fertilité du sol et les microorganismes

Les amendements organiques apportent du carbone qui est l'aliment essentiel d'une grande partie des micro-organismes vivants dans le sol. La hausse du taux des matières organiques entraîne une augmentation de la porosité du sol conduisant à une meilleure aération et un meilleur stockage de l'eau favorisant le développement des micro-organismes. L'intérêt des fertilisants organiques va donc bien au-delà du simple apport d'éléments nutritifs et de composés organiques. Ils sont au cœur du développement de l'activité biologique du sol.

## ✓ A quoi servent les couverts végétaux ?

L'enherbement des inter-rangs est une pratique qui s'est largement développée ces dernières années. En effet, les couverts végétaux offrent de nombreux services à l'écosystème vigne :

- **Maîtriser la vigueur** : sur les parcelles vigoureuses, l'enherbement limite la vigueur de la vigne ce qui facilite la maîtrise des rendements et améliore la qualité de la vendange.
- **Protéger les sols et entretenir la fertilité** : grâce à leur système racinaire, les couverts végétaux évitent la compaction des sols et améliorent l'infiltration de l'eau ce qui augmente également la portance. Ces modifications structurales peuvent aussi rendre disponibles des ressources hydriques et minérales pour la vigne en augmentant la capacité du sol à retenir l'eau et les éléments minéraux. L'apport de matière organique favorise l'activité biologique des sols.
- **Favoriser la biodiversité** : les couverts végétaux constituent des refuges pour de nombreux auxiliaires de cultures.



©CA 33

- **Diminuer l'utilisation d'herbicides** ce qui réduit la contamination des sols, des nappes souterraines ou encore des rivières.
- **Apporter des éléments nutritifs** indispensables à la vie du sol et à l'alimentation de la vigne lors de la dégradation progressive des couverts.

### ✓ Un nouveau guide pour vous aider dans une gestion durable des sols

Le guide Decisol, réalisé par la Chambre d'agriculture de la Gironde vous aide à réadapter votre itinéraire technique vers des modes de gestion des sols plus durables (mise en place de couverts, adaptation des outils à la nature des sols, choix des apports d'engrais et/ou d'amendements) selon vos problématiques agronomiques et votre système de production.

### Conseils



*Chambre d'agriculture  
de la Gironde*

*Equipe gestion durable  
des sols viticoles*

« La mise en place d'un couvert végétal nécessite de se poser les bonnes questions : couvert semé ou naturel ? Permanent ou temporaire ? Quelles espèces ? Quel matériel utiliser et à quel moment ? Pour vous aider à y voir plus clair, la Chambre d'agriculture de la Gironde a mis au point le guide Decisol pour vous accompagner pas à pas dans la mise en place de ces couverts. »



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://drive.google.com/file/d/17H2AmPHLgGw3NAsTGemxvXLIgqn3SP1C/view>



Océane Ricau

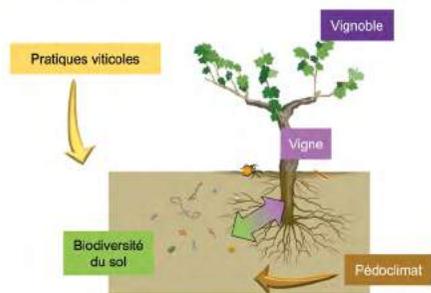
[o.ricau@gironde.chambagri.fr](mailto:o.ricau@gironde.chambagri.fr)



# DES CONNAISSANCES PARTIELLES DE LA QUALITÉ BIOLOGIQUE DES SOLS VITICOLES ?

## ≡ Présentation du projet

La qualité biologique des sols mesure l'aptitude d'un sol à héberger une grande quantité et diversité d'organismes vivants impliqués dans son fonctionnement et la fourniture de services écosystémiques.



Dans les systèmes viticoles, cette qualité biologique des sols est mise en question.

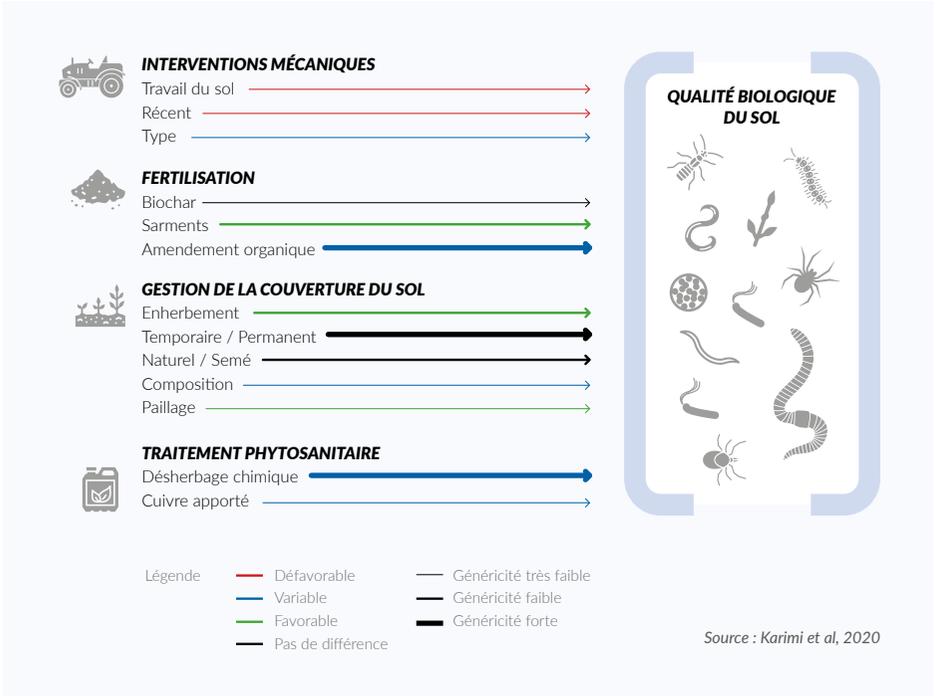
Des travaux montrent une baisse globale de l'abondance et de la diversité des organismes vivants dans les sols viticoles. Malgré cela, la qualité biologique des sols viticoles et l'impact des pratiques sont mal connus. Si le nombre d'études est en forte croissance, il en manque une synthèse pour évaluer l'impact de nos pratiques sur les organismes du sol. C'est dans ce contexte

que, le groupe « Biodiversité et qualité des sols viticoles » a proposé un travail d'étude bibliographique portant sur la qualité biologique des sols viticoles et sur l'impact des pratiques de gestion. Il a été conduit par Battle Karimi, à l'Inrae de Dijon, sous la direction de Lionel Ranjard.

## ☑ Résultats obtenus

La bibliographie ne permet pas d'obtenir de conclusion générique et robuste. Mais, même si l'impact de certaines pratiques n'est pas encore bien étudié, certaines ont pu être précisées (cf figure) :

- La couverture des sols, par enherbement ou paillage, est stimulante pour la vie du sol.
- Tous types de travail du sol semblent défavorables à la vie du sol.
- Les effets de la fertilisation organique dépendent des spécificités locales. Leur apport est toujours plus bénéfique qu'une fertilisation minérale.
- Restituer les sarments constitue un atout pour la qualité biologique des sols.
- Concernant la protection phytosanitaire, les études ciblées sont rares.



## Perspectives de recherche

Le principal constat est un **déficit de connaissances sur l'impact des pratiques viticoles sur la qualité biologique des sols**. Les thématiques identifiées sont l'impact du cuivre aux doses actuelles d'utilisation, l'identification de techniques de travail du sol plus adaptées, l'intérêt des couverts

végétaux non concurrents de la vigne... Il serait également très intéressant d'étudier en détail le lien entre la qualité du sol et celle de la vigne, du raisin et du vin. Bien que de récentes publications émettent des hypothèses sur ces liens, aucune démonstration n'a été faite pour le moment.



POUR EN SAVOIR PLUS :  
[https://www.afes.fr/wp-content/uploads/2020/06/EGS\\_2020\\_27\\_Karimi\\_221-240.pdf](https://www.afes.fr/wp-content/uploads/2020/06/EGS_2020_27_Karimi_221-240.pdf)



Lionel Ranjard  
lionel.ranjard@inrae.fr



# COMMENT LES MICROORGANISMES DU SOL INTERVIENNENT DANS LE DÉPÉRISSEMENT DU VIGNOBLE ?

## ≡ Présentation du projet

La vie microbiologique des sols peut être considérée comme un bon indicateur de la santé globale du vignoble. La portion du sol autour des racines présente une activité microbienne importante. Bactéries, champignons et virus y sont présents et constituent le **microbiote rhizosphérique**. Ces microorganismes peuvent s'avérer pathogènes, neutres ou bénéfiques pour la croissance des plantes. Des chercheurs de l'Inrae Bordeaux étudient l'influence de ce microbiote sur le développement de la vigne en conditions de dépérissement.

## ☑ Résultats obtenus

Des différences dans la population microbienne des sols de zones dépérissantes.

Des échantillons de sols ont été prélevés dans le Médoc et les Graves dans quatre parcelles présentant des zones de dépérissement, en l'absence de maladies comme le court-noué, les maladies du bois ou la flavescence dorée, et des zones de croissance normale des plants de vigne.

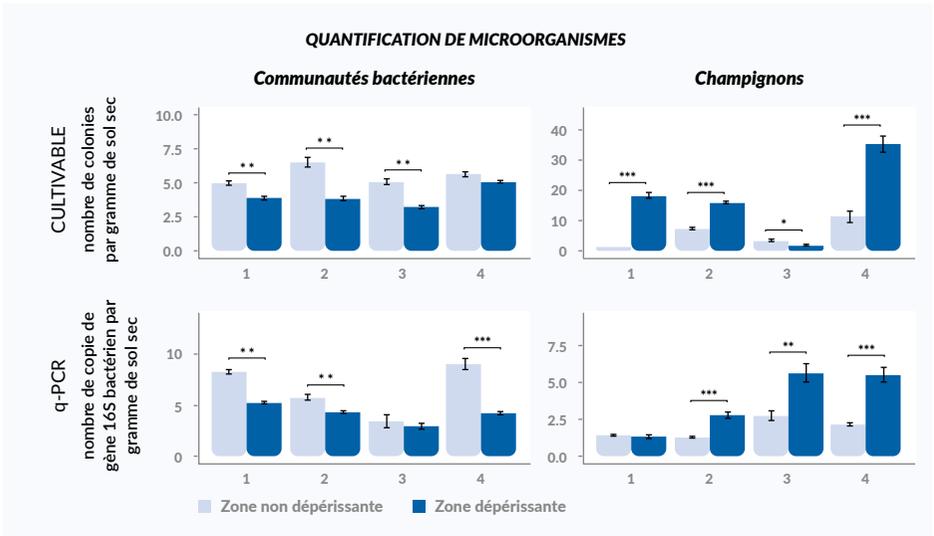
Les analyses ont montré que la composition microbiologique des sols diffère entre les zones dépérissantes et les zones non dépérissantes. Les zones où les vignes présentent des signes de dépérissement

sont plus riches en champignons et moins en bactéries que les zones où les plants se développent normalement. **Ces zones non dépérissantes présentent, quant à elles, une grande diversité bactérienne avec une plus grande activité enzymatique.**

Des approches par culture sur boîtes de pétri (cf graphique ci-contre) ont permis de constater des différences significatives dans les populations bactériennes et fongiques entre les deux types de sol pour les quatre parcelles (numérotées 1 à 4).

Une autre expérimentation a comparé en serre le comportement de deux porte-greffes (1103 Paulsen et Riparia Gloire de Montpellier) greffés avec du Cabernet-Sauvignon dans des échantillons de sol prélevés dans des zones dépérissantes ou non. L'observation du développement des jeunes plants en conditions contrôlées n'a pas montré de différence significative à ce stade (5 mois). Cependant, des différences de composition du microbiote bactérien et fongique sont observées en fonction du sol et du porte-greffe.

Les analyses menées sur les échantillons de sol ont permis **l'identification de bactéries stimulatrices de croissance**. Ces bactéries ont été sélectionnées pour des essais en serre consistant à incorporer au sol ces bactéries stimulatrices de croissance et à observer le développement des vignes.



D'autres essais sont menés pour identifier les porte-greffes les plus aptes à s'associer avec des micro-organismes positifs pour assurer une bonne croissance de la vigne.

### Perspectives au vignoble

Ces essais soulignent bien qu'il existe des différences dans la composition des communautés microbiologiques du sol entre les zones dépréssantes et les

zones saines. A terme, ces résultats vont permettre de proposer des couples de porte-greffes/greffons mieux adaptés au sol et aux conditions climatiques, car aptes à s'associer avec les micro-organismes les plus positifs.

Des bactéries stimulatrices de croissance ont également été identifiées et pourraient être ajoutées lors des complantations pour renforcer le développement du plant dans le cadre d'une démarche de bio-contrôle.

**Microbiote** : ensemble des micro-organismes (bactéries, champignons, virus) qui vivent dans un environnement spécifique.  
**Rhizosphère** : partie du sol collée aux racines des plantes et les micro-organismes associés (quelques millimètres).



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/recherches/programmes-de-recherche/vitirhizobiome>



Virginie Lauvergeat

virginie.lauvergeat@inrae.fr



# Facteurs climatiques

## Sommaire



**Que faire après un gel de printemps ?** Pages 46 - 47



**Quelle est la tolérance à la sécheresse de différents cépages  
et porte-greffes ?** Pages 48 - 49



**La sécheresse inhibe les symptômes foliaires de l'esca** Pages 50 - 51



# QUE FAIRE APRÈS UN GEL DE PRINTEMPS ?

Durant le printemps 2021, plus d'une soixantaine de départements viticoles ont subi des épisodes de gels impactant fortement le potentiel de production. Les vignes gelées nécessitent un traitement particulier. En effet, après un gel printanier d'une importance majeure, la vigne reste en état de « choc physiologique » deux à trois semaines. Au bout de cette période, il faut estimer précisément l'impact du gel par ilots afin d'adapter la conduite du vignoble.



©BIVB A. Ibanez

## ① Estimer les dégâts

Il faut avant tout estimer les dégâts, parcelle par parcelle. Plusieurs cas de figure se présenteront en fonction de l'ampleur des dégâts.

## ② Aucune intervention ne doit être entreprise sur les vignes avant le redémarrage de la végétation

Il est inutile d'enlever les rameaux gelés qui se dessècheront naturellement. L'apport de fertilisant ou de biostimulant pour favoriser la reprise de la pousse n'a pas d'efficacité après un épisode gélif. La vigne va enclencher seule des processus de cicatrisation et la reprise de végétation.

Jusqu'à 40 % de dégâts sur la parcelle	Entre 40 et 60 % de dégâts	Plus de 60 % de dégâts
La vigne va compenser la perte de récolte par les autres rameaux indemnes. Si les conditions climatiques à la floraison sont optimales, la vendange sera normale	La vendange sera partielle et il faudra veiller à assurer le bois de taille pour l'hiver	Il n'y aura pas ou peu de récolte. L'objectif principal est de faire du bois de taille pour l'hiver suivant et préserver l'architecture du cep.



Si les dégâts ne dépassent pas les 40 %

La vigne compense la perte de récolte avec les autres bourgeons restant. L'ébourgeonnage doit donc être réfléchi de manière habituelle.

Au-dessus de 40 % de perte

L'ébourgeonnage doit en priorité permettre d'assurer du bois de taille pour l'hiver. Il doit être raisonné selon trois critères :

- Éliminer les pampres pour privilégier les repousses de bourgeons sur la tête ;
- Conserver un rameau dans le flux de sève sur la tête de la souche pour former un courson ;
- Conserver au moins un rameau sur du bois d'un an pour conserver une branche qui porte des fruits.

### ③ Ébourgeonner pour préserver l'avenir

L'ébourgeonnage après un gel est très utile, il permet un gain économique en étant plus rapide que la taille. En effet, la taille de vignes gelées et non ébourgeonnées nécessite 30 à 40 % de temps supplémentaire.

L'ébourgeonnage favorise également l'aération du feuillage, améliorant ainsi l'induction florale pour l'année suivante. Enfin, il permet de choisir les bois pour reconstruire le cep et ainsi préserver son architecture.

### ④ Reprendre la protection

#### phytosanitaire

Pour les parcelles gelées jusqu'à 60 %, la protection phytosanitaire doit s'envisager normalement en fonction des stades phénologiques du feuillage restant.

Sur les parcelles les plus touchées, il est nécessaire d'attendre que la végétation redémarre et débiter la protection à partir du stade 7-8 feuilles étalées, afin de préserver les bois.

#### ✓ Si une jeune plantation a gelé...

Lorsqu'une plantation a subi des dégâts de gel, l'ébourgeonnage doit être minutieux afin de conserver le rameau le plus bas et ainsi préserver l'établissement du tronc lors la taille suivante.

Repousser d'un an la mise à fruit est également recommandé et envisageable pour limiter l'impact d'un second débourrement sur des jeunes plants ayant peu de réserves.

Un apport d'engrais foliaire durant la saison est possible pour soutenir le développement des plants.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/ouils/fiches-techniques/que-faire-apres-un-gel-de-printemps>



Anastasia Rocque

anastasia.rocque@vignevin.com



# QUELLE EST LA TOLÉRANCE À LA SÉCHERESSE DE DIFFÉRENTS CÉPAGES ET PORTE-GREFFES ?

## ≡ Présentation du projet

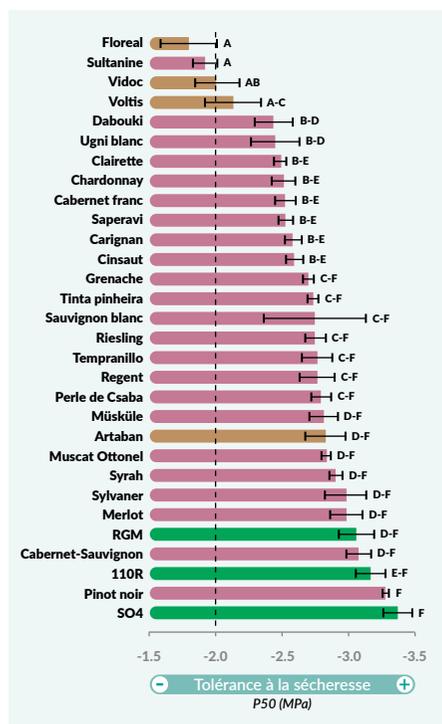
Dans le vignoble, tous les cépages ne réagissent pas de la même manière à des épisodes de sécheresse prolongée. Cette étude a permis de caractériser la tolérance à **l'embolie** d'une vaste gamme de cépages et porte-greffes, implantés dans des conditions climatiques contrastées (méditerranéennes et tempérées) ainsi que l'évolution de cette tolérance au cours d'une saison.

## ✓ Résultats obtenus

La résistance à l'embolie des vaisseaux du **xylème** a été mesurée à l'aide d'un Mégacavitron sur 23 cépages, 3 porte-greffes et 4 variétés résistantes. Le **Mégacavitron** permet de « mimer » l'effet d'une sécheresse sur le transport d'eau dans une plante, en déterminant les pressions du xylème auxquelles les vaisseaux ne sont plus capables d'assurer le transport de l'eau (ou sève brute). La comparaison de la résistance à l'embolie entre plants et cépages / porte-greffes est ensuite effectuée à partir de leurs valeurs de P50. Cette valeur correspond à la pression à laquelle 50 % des vaisseaux

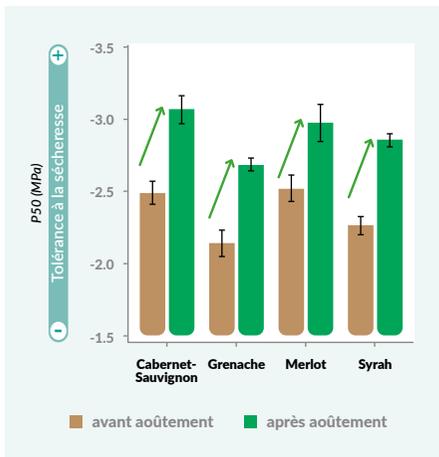
sont cavités (le flux d'eau est rompu). Plus la P50 a une valeur négative et plus un cépage est résistant à l'embolie (et donc à la sécheresse).

Les résultats ont permis de classer les différents cépages et porte-greffes en fonction de leur résistance à l'embolie (cf ci-dessous) :





- Les porte-greffes (en vert) font partie des vignes les plus résistantes à la sécheresse (P50 entre - 3,4 et - 3,0 MPa).
- Les variétés résistantes au mildiou et oïdium, (Floreal, Vidoc, Voltis) sont les plus sensibles (P50 entre - 2,2 et - 1,8 MPa).
- Les cépages « classiques » représentent un intermédiaire hormis le Pinot noir qui présente une résistance à la sécheresse équivalente à celle des porte-greffes (P50 environ - 3,3 MPa).



Par ailleurs, la vigne (tiges et feuilles) est plus vulnérable à l'embolie en début de saison (avant aoûtément) puis la plante met en place un xylème de plus en plus résistant pour atteindre un maximum fin septembre.

### Perspectives au vignoble

Il est donc possible d'estimer a priori la résistance à la sécheresse des cépages et porte-greffes grâce à cette méthodologie. Il est intéressant de noter que la vigne a une marge de sécurité importante face à la sécheresse, car au cours des dix dernières années, les potentiels hydriques les plus négatifs constatés au vignoble (environ -2MPa) n'ont jamais induit plus de 15 % d'embolie et n'ont jamais atteint le seuil des P50. Cette expérimentation permet de comparer les cépages et porte-greffes entre eux quant à leur résistance à l'embolie. Il faut également tenir compte du comportement du matériel végétal dans un contexte pédo-climatique précis et de la compatibilité entre le porte-greffe et le greffon.

**MegaCavitron** : appareil de laboratoire spécialement conçu pour déclencher une embolie des vaisseaux de la plante. Cette embolie (ou cavitation) se produit normalement en conditions de sécheresse, lorsqu'une bulle d'air vient rompre la colonne d'eau dans l'un de ces vaisseaux de la plante, rendant ainsi ce vaisseau impropre à la circulation de l'eau dans la plante.

**Xylème** : vaisseaux dans lesquels la sève brute circule.

**Embolie** : apparition de bulles d'air dans les vaisseaux lors de sécheresses intenses qui entraîne un dysfonctionnement de l'appareil vasculaire.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/recherches/resultats-de-recherche/mieux-comprendre-les-mecanismes-du-deperissement>



Chloé Delmas

chloe.delmas@inrae.fr

Sylvain Delzon

sylvain.delzon@u-bordeaux.fr



# LA SÉCHERESSE INHIBE LES SYMPTÔMES FOLIAIRES DE L'ESCA

## ≡ Présentation du projet

Tous les viticulteurs l'ont déjà remarqué : l'expression des symptômes d'esca observée sur les parcelles n'est pas la même selon les millésimes. Les chercheurs de l'Inrae Bordeaux ont étudié ce phénomène en essayant de le lier à l'état physiologique des ceps de vigne. Ils ont travaillé sur les conséquences du déficit en eau causé par la sécheresse et non sur l'impact de températures importantes.

## ☑ Résultats obtenus

Afin d'étudier l'apparition des symptômes d'esca sur des ceps potentiellement malades, les chercheurs ont transplanté ces derniers en pots. Cinquante-et-un ceps de Sauvignon blanc, âgés de 30 ans, initialement plantés au domaine Inrae de la Grande Ferrade, poussent désormais en pots dans des serres afin que tous les paramètres climatiques puissent être contrôlés. Les plants sont

répartis en deux groupes soumis à des conditions de sécheresse importantes ou, a contrario, à une alimentation hydrique suffisante. Les conditions de sécheresse imposées aux plants, modérées à sévères, entraînent la fermeture des **stomates** mais ne sont pas mortelles.



©Inrae C. Delmas

Durant deux ans, les chercheurs observent que les ceps placés dans des conditions de sécheresse n'expriment aucun symptôme d'esca. Cette observation souligne que l'état physiologique du cep de vigne (baisse du potentiel hydrique et fermeture des **stomates** lors de sécheresses) est un facteur clé pour l'expression de ces symptômes. Par conséquent, **le déficit en eau du sol ne déclenche pas l'expression des symptômes d'esca** comme cela a pu être

envisagé. A contrario, les plantes ayant reçu une alimentation hydrique optimale ont présenté des symptômes foliaires dans les mêmes proportions que celles de leur parcelle d'origine.



Expression des symptômes d'esca	Pieds de vigne bien arrosés	Pieds de vigne placés en conditions de sécheresse
Expérimentation 2018	31 % (8/26)	0 % (0/25)
Expérimentation 2019	32 % (8/25)	0 % (0/26)

L'expression des symptômes foliaires d'esca pourrait donc être favorisée par les conditions climatiques stimulant le transport d'eau (transpiration) des ceps de vigne : une disponibilité en eau du sol non limitante et des températures plutôt élevées.

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce constat inédit : le **manque d'eau pourrait directement inhiber l'activité des champignons parasites** ou encore limiter le transport de molécules toxiques produites par les champignons. La sécheresse

pourrait également **avoir des effets sur les réponses de défense de la plante.**

### Perspectives au vignoble

Cette étude va se poursuivre à travers de nouveaux programmes de recherche permettant de mieux étudier le rôle du climat sur l'expression des symptômes de l'esca. Avec ces nouvelles données, les viticulteurs pourront alors mieux adapter le choix des cépages aux conditions pédoclimatiques des parcelles.

**Stomate** : orifice de petite taille, présent notamment sur les feuilles, qui assure les échanges gazeux entre la plante et son environnement. Il permet également la régulation de la transpiration des végétaux.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/webtv/webinaire-comprendre-les-maladies-du-bois>



Chloé Delmas

chloe.delmas@inrae.fr



# Dépérissements

## Sommaire



**Comment poser un diagnostic de bas rendement sur un réseau  
de parcelles ?** Pages 54 - 55



# COMMENT POSER UN DIAGNOSTIC DE BAS RENDEMENT SUR UN RÉSEAU DE PARCELLES ?

Lorsque des problèmes de rendement sont identifiés sur un réseau de parcelles, il peut être judicieux d'en préciser les causes. Pour cela un diagnostic de terrain, simple et pragmatique, a été élaboré dans le cadre du projet LongVi. Il est bien adapté à des structures assez importantes (caves coopératives, grands domaines ou des vignobles de négoce) qui souhaitent mettre en place un plan d'action pour regagner des rendements. Le diagnostic permet alors de cibler les leviers prioritaires les mieux adaptés à sa situation.

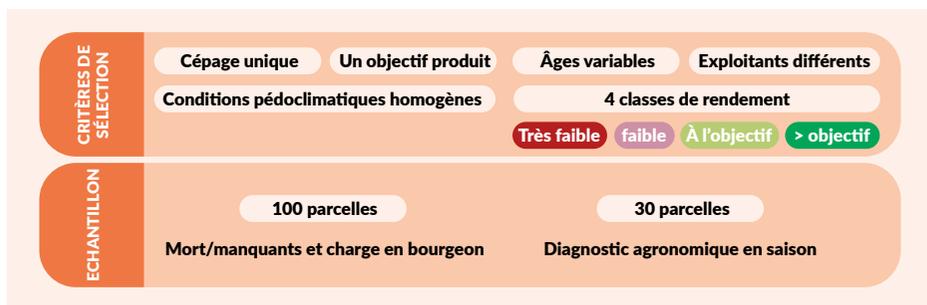
## ✓ Les questions à se poser avant de démarrer

Avant de se lancer dans la méthode, il est utile de cibler la situation à étudier en termes de cépage, type de produit

(appellation, cuvée) ou zone géographique et de calculer les rendements à la parcelle. Ces derniers sont ensuite évalués par rapport aux objectifs du millésime. Le comportement pluri-annuel est également regardé. Ces premières informations permettent de quantifier le problème : combien de parcelles montrent un faible rendement ? Un rendement très faible ? Quels cépages sont plus touchés ?

## ✓ Sur quelles parcelles réaliser le diagnostic ?

Le diagnostic se réalise sur un millésime et sur un réseau de parcelles. De 100 parcelles, le réseau est ramené à 30 par souci de faisabilité technique du diagnostic après la notation des manquants et de la charge en bourgeon.





À l'intérieur de chaque classe de rendement, il est important de s'assurer que les facteurs âge de la parcelle et exploitant soient suffisamment variés et les classes de rendement bien représentées.

### ✓ Quel est le suivi terrain à conduire ?

Le diagnostic est réalisé entre le débourrement et la vendange. La plupart des notations sont visuelles, mais quelques analyses complémentaires sont utiles (détection des viroses, analyses sur raisins type delta C13) tout comme le recours à certains outils de diagnostic.

Une fois les données de terrain récoltées, une interface de saisie est prévue pour visualiser les données et disposer d'un premier niveau d'interprétation des

résultats. Des graphiques individuels permettent de représenter la diversité des parcelles du réseau sur les différents facteurs limitants du rendement en fonction de la fréquence et de l'intensité avec laquelle ils se manifestent.

### ✓ Le plan d'action : comment regagner des rendements ?

Le diagnostic réalisé doit permettre d'élaborer un plan d'action en relation avec les viticulteurs qui seront accompagnés dans ce but sur la durée de sa mise en œuvre. Si certains facteurs limitants diagnostiqués peuvent se traduire directement en mesure concrète, d'autres demanderont des investigations complémentaires.

<b>Après débourrement</b>	Diagnostic à la parcelle des manquants et de la charge en bourgeons sur 100 parcelles <ul style="list-style-type: none"><li>• Ceps improductifs (morts ou manquants, jeunes complants)</li><li>• Charge en bourgeons</li></ul>
<b>De la floraison à la véraison</b>	Diagnostic agronomique au cep sur 30 parcelles
<b>Vendange</b>	Récolte = le verdict <ul style="list-style-type: none"><li>• Pesée cep à cep de la récolte sur les placettes</li><li>• Confrontation intéressante du poids de récolte mesuré sur les placettes et sur la parcelle entière (tickets d'apport)</li></ul>



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/webtv/webinaire-comment-realiser-un-diagnostic-des-causes-de-bas-rendement>



**Marion Claverie**

marion.claverie@vignevin.com



# Maladies du bois

## Sommaire

-  **Réussir une taille durable** Pages 58 - 59
-  **Réussir le curetage des pieds atteints de maladies du bois** Pages 60 - 61
-  **Réussir son recépage** Pages 62 - 63
-  **Réussir le greffage en fente** Pages 64 - 65
-  **Quels sont les liens entre maladies du bois et pratiques culturales ?** Pages 66 - 67
-  **De nouveaux outils d'imagerie médicale pour visualiser l'état d'un cep** Pages 68 - 69
-  **L'esca perturbe le fonctionnement des vaisseaux de la vigne** Pages 70 - 71



# RÉUSSIR UNE TAILLE DURABLE

La taille respectueuse des flux de sève ou taille durable est souvent citée comme une des solutions préventives permettant de lutter contre les maladies du bois. Cette fiche résume les principes essentiels de ce mode de taille.

## ✓ Respecter l'équilibre du cep

Afin d'assurer une production régulière et pérenne, il est important d'évaluer et de respecter la charge et la vigueur du cep. Le nombre de bourgeons laissés à la taille définira la charge du cep (ce nombre est limité par les cahiers de charges des appellations) tout en régulant la vigueur. Lorsque la vigueur d'un cep est forte (diamètre des sarments importants), augmenter la charge en bourgeons permet de diminuer sa vigueur. A l'inverse, sur des vignes peu vigoureuses, il faut diminuer le nombre de bourgeons afin de garantir un bon développement des sarments.

Enfin, l'entassement des grappes lors de la période estivale doit être limité dès la taille. Une bonne répartition des bourgeons à la taille (et lors de l'ébourgeonnage) contribue à limiter les attaques des maladies cryptogamiques.

## ✓ Éviter la taille mutilante

La taille occasionne des nécroses dans le bois de la vigne qui perturbent la circulation de la sève. Une plaie de taille engendre un **cône de dessèchement** d'une profondeur égale à 1,5 fois son diamètre.

## Conseils



**François Dal,**  
SICAVAC

« Privilégier un mode de conduite et une densité qui permettront la formation d'une structure charpentière avec des zones de taille éloignées du tronc, par exemple éviter les formes avec des bras courts proches du tronc. Ne pas vouloir entrer en production trop rapidement, bien former les troncs et les bras avant d'envisager la production, supprimer les premières grappes au besoin. Choisir comme futur tronc une branche située dans le bon flux du greffé-soudé. Lors de la taille de formation, ne pas couper au ras des troncs et des bras non conservés. Il ne faut pas hésiter à laisser des chicots notamment au niveau du bourrelet de greffe et de la future charpente. Ces chicots seront supprimés l'année suivante. Éviter le plus possible les plaies mutilantes. »



Une taille rase et mutilante (pour empêcher le départ des gourmands) entraîne ainsi la mort d'une partie importante du bois du cep.



©Sicavac F.Dal

**Il ne faut pas hésiter à conserver des cônes de dessèchement** (ou chicots) de plusieurs centimètres au-dessus du bourgeon sur la baguette ou courson laissé à la taille. Ces chicots permettront au bourgeon d'être alimenté en sève. Il est également possible de limiter la dimension des plaies de taille en ébourgeonnant a posteriori.

#### ✓ Le respect des flux de sève



Le respect des flux de sève est le troisième principe à garder en tête lors de la taille. Les vaisseaux conducteurs de sève brute (ou xylème) transportent l'eau et les minéraux des racines vers les bourgeons et les feuilles. Leur préservation est essentielle au bon fonctionnement de la vigne.



©Sicavac F.Dal

La position du premier œil est un élément important de la taille. Celui-ci doit être orienté vers le bas ou vers l'extérieur du cep. Ce principe évite l'inversion des flux de sève. **Les plaies de taille doivent être toujours positionnées au-dessus du courson** pour préserver le flux de sève. Il faut veiller à alterner la position des coursons et des baguettes sur le cep. En effet, lorsqu'ils sont toujours du même côté du cep, les vaisseaux conducteurs côté opposé sont alors moins alimentés et deviennent à terme non fonctionnels. Ce phénomène peut entraîner la mort d'une partie importante du cep.



©Sicavac F.Dal

Équilibrer sa taille et la position de ses sarments limite le risque d'entraver les flux ce qui contribue à assurer à sa vigne un développement pérenne.

Idéalement, ces principes de taille selon les flux de sève doivent être mis en œuvre dès les premières tailles dans les plantiers.

De nombreuses formations sont organisées pendant la période de taille par les Chambres d'agriculture, les centres de formation et les lycées agricoles. N'hésitez pas à vous former pour intégrer ces bonnes pratiques dans vos gestes de taille et ceux de vos salariés.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/webtv/webinaire-taille-en-respect-des-flux-de-seve>



François Dal

francois.dal@sicavac.fr



# RÉUSSIR LE CURETAGE DES PIEDS ATTEINTS DE MALADIES DU BOIS

Le curetage du tronc de vigne est une technique de plus en plus pratiquée pour limiter les effets des maladies du bois. L'objectif est de creuser le tronc pour éliminer le bois endommagé par l'amadou (nécrose centrale blanche et spongieuse qui contient principalement des pathogènes de l'esca) et ainsi préserver le bois fonctionnel et le flux de sève. Les zones malades sont souvent proches des parties de bois mort et sous des plaies de taille importantes. Le curetage permet d'assécher l'intérieur du pied.

## ✓ Principe du curetage

Il est nécessaire d'ouvrir le tronc en tronçonnant au niveau du bois mort. L'amadou ainsi visible doit être retiré, curé, très précautionneusement. Cette étape doit être réalisée sans ronger le bois vivant, et sans perturber les flux de sève. Le curetage se pratique avec une petite tronçonneuse adaptée. C'est une technique qui demande un apprentissage et une certaine expérience. Il est en effet nécessaire de bien gratter afin de supprimer tout le bois malade.

## ✓ Des travaux à mener durant l'été

Le curetage peut être réalisé dès l'apparition des premiers symptômes entre juin et septembre. S'il est réalisé suffisamment tôt en juin, le curetage peut permettre de sauver la récolte de l'année en cours. Il peut également être réalisé en hiver, lors du repos végétatif de la vigne, si les ceps malades ont été identifiés.

## Témoignage

**Christophe Durant,**  
*Domaine Baudouin  
à Chaudefonds-sur-Layon*

« C'est indéniable que le curetage nous a permis de sauver de vieux ceps bien implantés dans nos sols. En 2018, il y avait beaucoup de raisins et le curetage les a tous emmenés jusqu'à complète maturité. La plante se sent mieux et produit des jus qualitatifs qui fermentent sans problème. En 3 ans, nous avons cureté toute la parcelle d'essais et, convaincu de l'efficacité de la technique, nous curetons maintenant sur tout le domaine. »



©ATV49 T. Chassaing

### ✓ Le curetage est efficace et permet de sauver des pieds atteints d'esca

Le curetage est efficace sur des ceps qui présentent des symptômes de l'esca. Plus les symptômes sont légers, plus il est efficace. Selon des études du Service Interprofessionnel de Conseil Agronomique, de Vinifications et d'Analyses du Centre (SICAVAC), le curetage montre de meilleurs résultats sur des vignes jeunes. De nombreuses expérimentations ont montré que les taux de réussite du curetage atteignent très régulièrement 90 % à 95 %.

Le temps nécessaire pour cureter un pied de vigne est très variable, entre 2 et 15 minutes, il dépend du mode de conduite et surtout de l'âge de la vigne. Le coût moyen du curetage est estimé à 2,50 € HT par cep.

### ✓ Un retour en production rapide et efficace

Des essais ont été menés sur le curetage, par la Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, dans 9 parcelles de Chenin, montrant de bons résultats et un retour en production rapide. Les ceps curetés présentent en effet un rendement équivalent à 72 % du rendement moyen 6 mois après curetage et un retour en production 18 mois plus tard. Cet essai a également permis de vérifier la bonne qualité œnologique des raisins produits à partir de ceps curetés.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/webzine/fiche-technique-la-une/curetage-et-recepape-des-resultats-interessants-en-maine-et-loire>



**Thomas Chassaing**

thomas.chassaing@pl.chambagri.fr



## RÉUSSIR SON RECÉPAGE

Parmi les techniques curatives pour lutter contre les maladies du bois, le recépage permet de régénérer le cep de vigne à partir d'un pampre. Cette technique, efficace pour ralentir la propagation de la maladie, peut être utilisée de manière préventive avant l'expression des symptômes ou de manière curative. Lorsqu'il est réussi, le recépage contribue à améliorer le rendement.

### ✓ Comment réaliser un recépage ?

Le but du recépage est de rajeunir les troncs. Pour cela, un jeune pampre à la base du cep est conservé au printemps et sera utilisé pour créer la nouvelle charpente du pied. L'ancien bois du cep est ensuite supprimé.

### ✓ Deux techniques de recépage s'appliquent en fonction de la situation

Le **recépage classique** s'effectue sur une vigne en production, relativement jeune et présentant de légers symptômes de maladies du bois. Un repérage préalable dans la parcelle permet d'identifier les ceps à recéper et de conserver certains pampres. Dans cette situation, le tronc d'origine



©CPL

### Témoignage



**Thierry Chancelle,**  
vigneron à Turquant (49),  
Domaine Bourdin-Chancelle

« Cette parcelle de chenin fait du liquoreux, elle est assez jeune et je souhaitais la conserver, mais elle partait à la dérive avec l'esca. Nous avons commencé à recéper en 2018. Au début, c'était un peu compliqué à mettre en œuvre, nous avons dû former nos salariés. Désormais sur le domaine, on surveille les vignes entre 15 et 20 ans et on intervient. Le recépage c'est rapide et simple. Pour moi on concilie réussite et économie. Beaucoup de réussites finalement. Cette année, les premiers recépages produisent comme les vieux ceps ! Le résultat est spectaculaire ! »



est préservé et continue à produire en double tronc. Il peut même servir de tuteur au jeune pampre, jusqu'à ce qu'il forme un nouveau tronc productif. Une fois le pampre bien installé, le tronc initial est coupé. Toute la charpente du pied est ainsi renouvelée, retardant de nouveau les attaques des maladies du bois. Le rendement est rétabli rapidement.

Concernant le **recépage forcé**, dès l'apparition des premiers symptômes de maladies du bois, il est possible de couper les ceps de vigne malades en hiver et d'attendre la production de nouveaux pampres au printemps. Ces jeunes pampres formeront rapidement un nouveau tronc sain qui portera les futures récoltes. Cette technique permet de ralentir la propagation de la maladie en éliminant une source potentielle d'inoculum dans la parcelle.

#### ✓ Le recépage est moins onéreux que l'entreplantation

Réaliser le recépage d'un pied sera toujours moins onéreux que de procéder à son remplacement. Selon une étude de la station viticole du Bureau National

Interprofessionnel du Cognac, le recépage se justifie dans trois conditions :

- si la durée de vie de la parcelle est encore d'au moins dix ans,
- si le prix du vin est supérieur à 0,8 € le litre,
- et si le taux de réussite du recépage est supérieur à 20 %.

Lorsque le recépage fonctionne avec 60 % de réussite (vignes symptomatiques devenues asymptomatiques), le coût du recépage est évalué à 3 € HT pour un cep.

#### ✓ Le recépage peut-être utilisé en complément du curetage

Dans les parcelles très touchées, il est possible de cureter le cep de vigne tout en commençant à sélectionner un pampre pour renouveler la charpente du cep. Ainsi, le cep ne subit qu'une légère perte de rendement le temps que le pampre se développe.



©ATV49 - T. Chassaing



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/webzine/fiche-technique-la-une/curetage-et-recépage-des-resultats-interessants-en-maine-et-loire>



Thomas Chassaing

thomas.chassaing@pl.chambagri.fr



# RÉUSSIR LE REGREFFAGE EN FENTE

Le greffage en place est une technique intéressante à pratiquer pour restaurer des parcelles atteintes de maladies du bois. Elle est particulièrement adaptée aux parcelles que l'on souhaite conserver du fait de leurs intérêts qualitatifs ou patrimoniaux. Elle se pratique sur des pieds dont la partie aérienne est malade mais le porte-greffe est sain et ne présente pas de nécroses. L'avantage principal du greffage en place est bien de **tirer bénéfice d'un système racinaire développé et fonctionnel**, permettant une mise à fruit dès la deuxième année.

Les taux de réussite du greffage en place sont de l'ordre de 60-80 % mais peuvent atteindre les 90 %.

La technique est relativement simple. Greffer en place nécessite une courte formation mais un novice peut rapidement la mettre en application.

## ✓ Le Mode opératoire du greffage :

- 1) En novembre, à l'automne précédant le greffage :** repérer des pieds à greffer et les marquer.
- 2) Entre décembre et janvier :** prélever des greffons sur de beaux ceps. Les bois prélevés doivent être d'un beau diamètre afin d'avoir suffisamment de réserves. Ils seront conservés dans un endroit frais à l'abri de la lumière, l'extrémité inférieure trempant dans quelques centimètres d'eau, ou bien emballés en chambre froide.
- 3) 2-3 jours avant la greffe :** réhydrater les greffons.
- 4) Le jour de la greffe :**
  - Préparer les greffons : découper des bois en tronçons de 2 yeux et couper un côté en « V » biseauté sur une hauteur de 2 à 3 cm. Les greffons ainsi préparés





sont conservés le temps du chantier de greffage dans une boîte hermétique, enveloppés dans un mouchoir humide. Préparez les greffons par journée ou demi-journée de greffage permet d'éviter qu'ils ne se dessèchent.

- Couper le cep.
- Fendre le porte-greffe verticalement à l'aide d'une hachette et d'une massette. La zone fendue est ensuite entourée et serrée avec de la ficelle de chanvre ou de jute (dégradable). Gratter légèrement l'écorce pour bien voir l'orientation et la localisation des vaisseaux.
- Écartier la fente à l'aide d'un tournevis plat ou d'une petite lame et insérer un greffon sur un des deux côtés de la greffe. Le porte-greffe et le greffon doivent coïncider sur la partie externe du pied de vigne. Le bourgeon du bas du greffon est orienté vers l'extérieur du tronc, les hormones du bourgeon facilitant la soudure avec le bois juste en dessous. Le cambium du greffon doit être mis en contact avec celui du porte-greffe. Plus le contact sera important, plus la qualité de la greffe sera bonne. Il est essentiel de vérifier la position du greffon dans le porte-greffe. En effet, si le biseau n'est pas correct ou si le greffon n'est pas positionné correctement, les chances de réussite sont très faibles.



©Sicavac



©ATV49 T. Chassaing

- Une fois inséré, le greffon est mis en compression au niveau de la fente en tapotant dessus avec un petit marteau.
- Installer le tuteur, l'attacher au fil porteur. Faire une butte autour de la greffe. La terre doit recouvrir entièrement le greffon de façon à le protéger du froid et à maintenir une humidité favorable à la soudure des tissus.

**5) Fin mai- début juin,** défaire les buttes. En général, elles sont déjà craquelées, mais il faut permettre au bourgeon du greffon de sortir de terre sans être trop déformé.

**6) Au fil de la pousse,** sélectionner le plus beau rameau et l'attacher. Ébourgeonner le reste. Dans la mesure du possible, conserver le rameau situé dans le flux de sève qui est normalement celui du bas, situé sur l'extérieur. Le greffon est fragile les premières années: attention au travail du sol. Le système racinaire de la vigne étant déjà en place, il n'est en général pas nécessaire d'arroser les plants greffés.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/fiches-techniques/regreffage-en-fente>

ET <https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/fiches-techniques/regreffage-des-ceps-atteints-desca>



Guillaume Paire

gpaire@sl.chambagri.fr



# QUELS SONT LES LIENS ENTRE MALADIES DU BOIS ET PRATIQUES CULTURALES ?

## ≡ Présentation du projet

Les pratiques viticoles et le terroir semblent jouer un rôle important dans le développement des maladies du bois. Afin de mieux comprendre ces interactions, les ingénieurs de l'IFV de Colmar ont exploité les données historiques de l'observatoire alsacien des maladies du bois.

## ☑ Résultats obtenus

### Stratégie 1

- > Taille respectueuse des flux
- > Ebourgeonnage et épamprage manuel
- > Recépage quasi systématique
- > Complantation
- > Pratiques innovantes : curetage, recépage massif, greffage

### Stratégie 2

- > Taille respectueuse des flux
- > Ebourgeonnage et épamprage manuel
- > Recépage quasi systématique
- > Complantation

### Stratégie 3

- > Mise en place de quelques pratiques : taille et/ou recépage et/ou complantation et/ou ébourgeonnage

### Stratégie 4

- > Complantation rare
- > Non respect des flux de sève
- > Nombreux tailleurs

## Des stratégies de lutte différentes pour des efficacités contrastées

Quatre types de stratégies de lutte contre les maladies du bois ont été définies chez les viticulteurs membres de l'observatoire alsacien des maladies du bois. Elles sont classées des plus efficaces aux moins efficaces dans la lutte maladies du bois.

Des analyses statistiques ont dégagé des variables explicatives et ont permis de mieux comprendre les liens entre maladies du bois et pratiques viticoles. Ces variables explicatives sont nombreuses. Parmi elles, **le cépage** est la variable majeure qui influe le plus directement sur le développement des maladies du bois. Effectivement, tous les cépages n'ont pas la même tolérance aux maladies du bois. D'autres pratiques culturales interviennent directement dans le développement de ces maladies :

- **L'âge** : les parcelles les plus touchées par les maladies du bois ont entre 25 et 30 ans, les moins touchées ayant moins de 20 ans. Les parcelles les plus sensibles à la mortalité sont celles âgées de 30 à 35 ans.



©CIVA JP. Jenny

- **Les sols** : les sols lourds sont les moins sensibles aux maladies du bois. A l'inverse, les **sols loessiques** sont plus sensibles.
- **La date de récolte** : les parcelles récoltées à l'ouverture du ban des vendanges (revendiquées en Crémant) ont des taux de mortalité bien inférieurs aux autres parcelles. Ceci peut s'expliquer par une mise en réserve qui débute plus tôt. Plusieurs travaux ont en effet démontré l'impact positif de la mise en réserve sur le non-développement des maladies du bois.
- **Le rendement** est également un facteur explicatif, lorsque le rendement d'un millésime est élevé, le taux de maladies du bois augmente fortement l'année suivante.
- **La taille** est le paramètre le plus impactant sur la vigne. En effet la taille respectueuse des flux de sève et la taille tardive limitent le développement des maladies du bois.
- **L'ébourgeonnage** est également une pratique vertueuse vis-à-vis des maladies du bois. Il permet d'éviter les plaies de

taille et ralentit le développement des maladies du bois.

### Un ensemble de leviers pour lutter efficacement contre les maladies du bois

La stratégie la plus efficace contre les maladies du bois semble celle appliquée par des exploitations engagées dans le changement des pratiques et l'expérimentation de nouvelles méthodes. Les viticulteurs y testent spontanément différentes pratiques pour lutter de manière curative contre les maladies du bois : greffage, curetage etc. En plus, ces viticulteurs réalisent manuellement l'ébourgeonnage et l'épamprage sur leurs parcelles. Ils réalisent tous une taille respectant les flux de sève et certains d'entre eux pratiquent la taille Poussard. Leurs parcelles sont recépées systématiquement et les manquants sont remplacés chaque année. La mise en place de ces pratiques, qu'il faut considérer comme un ensemble de leviers, a un coût mais permet de lutter efficacement contre l'impact des maladies du bois sur les rendements et la mortalité.

*Sol loessique : Le loess est une roche sédimentaire détritique meuble déposée au cours des quatre glaciations quaternaires*



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/recherches/programmes-de-recherche/eureka>



Céline Abidon

celine.abidon@vignevin.com



# DES OUTILS D'IMAGERIE MEDICALE POUR VISUALISER L'ÉTAT INTERNE D'UN CEP

## ≡ Présentation du projet

Les symptômes foliaires des maladies du bois s'expriment de manière irrégulière et ne reflètent pas systématiquement le niveau de dégradation interne du cep.

Afin de mesurer le niveau de dégradation des tissus à l'intérieur du tronc, il faut bien souvent ouvrir le cep pour avoir une vision de son état sanitaire. Cette technique est destructive et ne permet pas de visualiser en trois dimensions l'ensemble des tissus malades. Pour pallier cela, des chercheurs de l'IFV de Montpellier ont fait passer des radios et des **IRM** à des ceps de vigne entiers, prélevés au vignoble. Ces techniques d'imagerie médicale permettent de réaliser des diagnostics plus fiables de l'état interne de la plante. En couplant les images ainsi obtenues avec un traitement par **Machine Learning** les chercheurs peuvent désormais détecter et quantifier les tissus dégradés directement au cœur du cep.

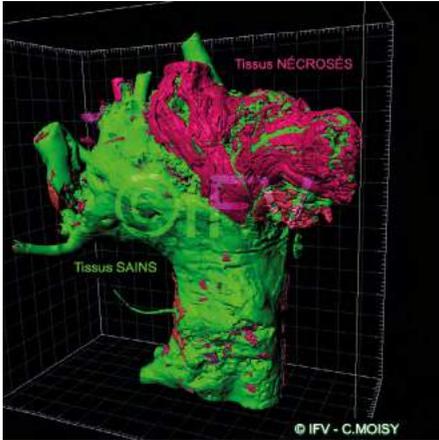
## ☑ Résultats déjà acquis

### Détection des tissus au cœur du cep

L'utilisation de techniques d'imagerie médicale (IRM, Rayon X, Rayons) permet d'obtenir des informations sur la quantité et la configuration de l'eau et sur la dégradation des tissus. Plusieurs milliers d'images et de données 3D ont été collectées. L'agrégation de l'ensemble de ces images grâce à un logiciel de recalage et d'alignement d'image a permis d'obtenir un modèle capable de reconnaître les différents types de tissus présents dans les ceps. Il est donc désormais possible de **détecter en 3D, de classer et de quantifier automatiquement les tissus sains et dégradés** (nécroses et amadou) directement au cœur du cep, sans le découper.



©IFV C.Moisy



## Un pied asymptotique peut contenir des tissus nécrosés

Il a par ailleurs été confirmé qu'un pied de vigne ne manifestant pas de symptômes

foliaires peut néanmoins contenir plus de 60 % de tissus nécrosés, et que la quantité d'*amadou* constitue un bon indicateur de l'état de la plante.

### Perspectives au vignoble

Grâce à ces recherches, les chercheurs disposent d'informations précises sur l'état sanitaire interne des ceps et sur la distribution des tissus malades dans la plante.

Ces travaux représentent un point de départ pour le développement d'applications sur le terrain. De telles avancées en imagerie impacteront plusieurs domaines de la filière viticole tout en permettant une meilleure gestion de ces maladies.

**Machine Learning** : ou apprentissage automatique permet de donner aux ordinateurs la capacité « d'apprendre » à partir de données, c'est-à-dire d'améliorer leurs performances à résoudre des tâches sans être explicitement programmés pour chacune.

**IRM** : Imagerie par Résonance Magnétique permettant d'obtenir des vues en deux ou en trois dimensions à l'intérieur du corps (ici d'un cep de vigne) de façon non invasive.

**Amadou** : tissu spongieux et jaune résultant de la dégradation du bois.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/recherches/resultats-de-recherche/imagerie-medicale-et-maladies-du-bois>



Cédric Moisy

cedric.moisy@vignevin.com



# L'ESCA PERTURBE LE FONCTIONNEMENT DES VAISSEaux DE LA VIGNE

## ≡ Présentation du projet

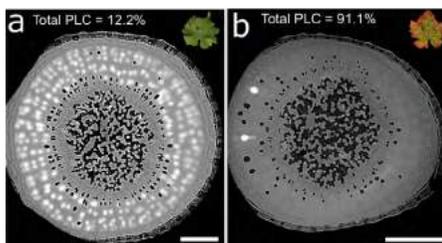
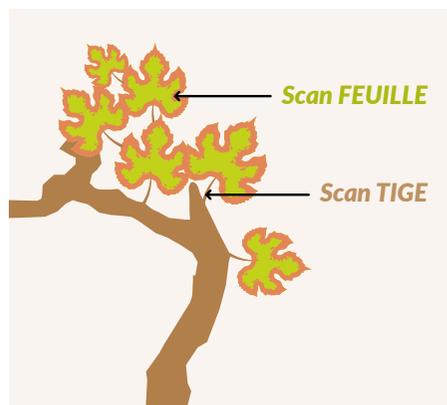
L'esca, maladie du bois de la vigne, perturbe le transport de l'eau dans la plante. Pour étudier le fonctionnement des vaisseaux de la plante lors de l'expression des symptômes d'esca, différentes techniques d'imageries ont été utilisées sur des vignes en pots.

## ☑ Résultats obtenus

La **microtomographie à rayons X** permet l'observation directe, non invasive et in vivo, des vaisseaux de la vigne. Les chercheurs ont utilisé cette technologie pour observer le fonctionnement des

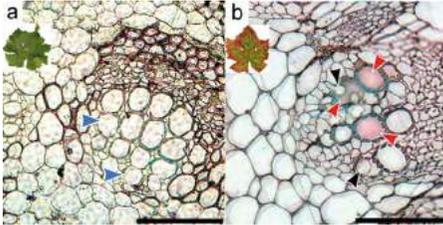
vaisseaux transportant la **sève brute** (vaisseaux du xylème) au sein de plantes présentant ou non des symptômes d'esca. Les observations ont été réalisées au niveau des feuilles, des pétioles et des tiges des ceps de vigne, âgés de 30 ans et transplantés en pots.

Les images obtenues permettent de distinguer les vaisseaux fonctionnels (en blanc car remplis d'eau, photo a) qui peuvent transporter correctement la sève, des vaisseaux non fonctionnels qui apparaissent en gris ou en noir (car obstrués ou vides, photo b). Ces images ont été obtenues au niveau des tiges



©Inrae Save

Au niveau des feuilles et des tiges (photos ci-dessus), celles qui présentent des symptômes d'esca peuvent présenter des pertes de conductivité significatives (allant de 77 % en moyenne pour les feuilles à 30 % en moyenne pour les tiges).



©Inrae Save

Des observations en microscopie optique permettent de compléter ces données. Les photos ci-dessus permettent d'observer les vaisseaux du xylème de nervures de feuilles de vigne. Dans les feuilles asymptomatiques (photo de gauche), les vaisseaux de xylème ne présentent aucune occlusion (flèches bleues). En revanche, dans les organes symptomatiques (photo de droite), les chercheurs ont observé la présence de **gels** (flèches rouges), ainsi que de **thylloses** (flèches noires). **Ces occlusions empêchent**

**le passage de l'eau**, comme cela a été mis en évidence par les techniques d'imagerie par rayons X.

### Perspectives au vignoble

Les vaisseaux du **xylème** de plantes avec des symptômes d'esca présentent donc un dysfonctionnement hydraulique important. Ils sont encombrés par des gels et des thylloses qui rendent les vaisseaux impropres à la circulation de l'eau dans la plante. Cette plongée au cœur de la plante permet de mieux comprendre les conséquences vasculaires de l'esca. Les chercheurs ont désormais prévu de poursuivre leurs recherches au niveau du tronc des ceps pour mieux comprendre toute la **physiologie** du développement de l'esca au sein de la plante.

**Microtomographie à rayons X** : technique d'imagerie non-destructrice utilisée pour reconstruire le volume d'un objet à partir d'une série de mesures effectuées depuis l'extérieur de cet objet. Cette technique permet de retranscrire l'image d'un échantillon en trois dimensions.

**Sève brute** : eau et de sels minéraux remontant dans les plantes en courant ascendant des racines vers les feuilles et les bourgeons.

**Xylème** : vaisseaux dans lesquels la sève brute fonctionne.

**Thyllose** : excroissance de cellules à l'intérieur des vaisseaux.

**Gels** : substances visqueuses sécrétées dans les vaisseaux.

**Physiologie** : science qui étudie les propriétés des tissus des organismes vivants, humains, végétaux ou animaux.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/recherches/resultats-de-recherche/mieux-comprendre-les-mecanismes-du-deperissement>



Chloé Delmas

chloe.delmas@inrae.fr



# Flavescence dorée

## Sommaire



**Faciliter la prospection contre la flavescence dorée** Pages 74 - 75



**Comment la flavescence dorée se propage dans le paysage ?** Pages 76 - 77



**Les cépages peu sensibles à la flavescence dorée peuvent être identifiés** Pages 78 - 81



**La génétique pour expliquer la diffusion de la flavescence dorée en Europe** Pages 82 - 83



# FACILITER LA PROSPECTION CONTRE LA FLAVESCENCE DORÉE

La lutte contre la flavescence dorée repose sur une prospection fine des parcelles afin de détecter précocement les pieds malades. Des prospections ont lieu dans tous les vignobles et sont réalisées le plus souvent à pied. Elles sont organisées selon les régions sur la totalité du vignoble ou sur une partie. Afin d'intensifier ou optimiser les prospections, de nombreuses solutions innovantes sont en cours d'expérimentation.

## ✓ Des applications pour soutenir la prospection

Certaines régions ont développé des applications web permettant à leurs utilisateurs de signaler des ceps atteints de jaunisse. Par exemple, en Bourgogne, l'application Vigie Bourgogne permet aux viticulteurs de déclarer un cep suspect de manière simple et rapide en précisant la date, la position GPS du cep symptomatique et les photos du cep.

## ✓ Détection automatisée des ceps symptomatiques

Intensifier la prospection et son efficacité peut passer par l'intégration de solutions faisant appel à l'imagerie et aux nouvelles technologies en mettant autour de la table des entreprises, start-up, équipes de recherche spécialisées dans l'imagerie, **l'intelligence artificielle** et le machinisme afin de développer des outils opérationnels au vignoble tout en répondant aux enjeux de temps, de coût et d'efficacité de la détection.

## Témoignage



**Héloïse Mahé,**  
BIVB

« Les données collectées via l'application sont ensuite exploitées par les techniciens Fredon et BIVB et les viticulteurs responsables communaux. Cela permet d'anticiper lors des prospections à pied mais aussi d'envisager des arrachages précoces. L'application contient aussi un module d'aide à la reconnaissance des symptômes par l'image et une visualisation sur carte des symptômes déclarés par tous les utilisateurs. Ce type d'application existe aussi en Champagne et en Alsace. En 2021, plus de 1000 signalements ont été effectués via les plateformes des vignobles bourguignons, champenois et alsaciens ».



©BIVB H. Mahé

Ces nouvelles techniques sont envisagées à plusieurs échelles : soit à l'échelle du cep pour une prospection fine, soit à l'échelle du «dégrossissage» pour orienter les prospections, surtout si elles ne sont pas exhaustives. Des capteurs, autonomes ou embarqués (drone, machine à vendanger, avion) quadrillent désormais à titre expérimental certains vignobles. Les images acquises par ces caméras à haute résolution sont ensuite évaluées par l'œil de l'expert. L'intelligence artificielle reproduit ensuite à l'infini, de manière automatique, ce que l'œil humain lui a appris sur un ensemble d'images. En Bourgogne, Champagne,

Cognac, Bordeaux, différentes solutions sont testées pour faciliter les prospections piétonnes.

Les essais menés en 2020 en Bourgogne ont montré que la qualité de l'image était primordiale dans les vignobles où de nombreux symptômes peuvent côtoyer ceux de la flavescence dorée. Pour cette raison, la caméra embarquée haute résolution a été testée en 2021 dans le vignoble bourguignon. La caméra embarquée dans le rang présente l'avantage d'identifier l'ensemble des symptômes : port des rameaux, aoutement, dessèchement de la rafle etc. La piste drone continue d'être investiguée par ailleurs.

**Intelligence artificielle** : ensemble des théories et des techniques développant des programmes informatiques capables de simuler certains traits de l'intelligence humaine.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/webtv/webinaire-questions-et-reponses-sur-la-flavescence-doree>



**Héloïse Mahé** (Pour les essais menés en Bourgogne)

heloise.mahe@bivb.com

**Sophie Bentejac** (Pour les essais menés dans le bordelais)

s.bentejac@gdon-bordeaux.fr

**Laëtitia Sicaud** (Pour les essais menés à Cognac)

lsicaud@bnic.fr

**Arthur Froehly** (Pour les essais menés en Alsace)

a.froehly@civa.fr



# COMMENT LA FLAVESCENCE DORÉE SE PROPAGE DANS LE PAYSAGE ?

## ≡ Présentation du projet

Le programme de recherche Risca vise à améliorer la lutte contre la flavescence dorée par de nouvelles techniques de pilotage de la maladie. En particulier, ce projet étudie les transferts de vecteurs entre les différents compartiments du paysage et l'impact des pratiques phytosanitaires sur leur diffusion.

Sur deux campagnes viticoles, l'IFV Sud-Ouest a mis en place un vaste réseau de suivi des adultes de *Scaphoideus titanus* afin de mieux appréhender ses mouvements pour comprendre les dynamiques épidémiques à proximité des vignes en friche ou de repousses de vignes.

## ☑ Résultats obtenus

### **Les cicadelles présentes dans les friches peuvent recoloniser des parcelles traitées**

Le suivi de transfert de vecteurs se fait via le suivi des adultes de *S. titanus* dans deux parcelles viticoles entourées pour l'une, d'une parcelle abandonnée, pour l'autre, de repousses de vignes importantes. Ces essais sont menés dans les vignobles de

Gaillac et Cahors. Les suivis sont réalisés grâce à la mise en place d'un réseau de piégeage dense (un piège chromatique englué tous les 20 m dans les parcelles de vigne).

Les pièges géolocalisés sont relevés et remplacés 3 à 4 fois entre juin et septembre. Un comptage des cicadelles adultes piégées est ensuite réalisé et permet d'obtenir des cartes d'intensités de la présence du vecteur de la flavescence dorée. Ces cartes permettent également de suivre l'évolution de la répartition des adultes *S. titanus* au cours de la période de piégeage.

Les premiers résultats des relevés réalisés en 2019 et 2020 laissent entrevoir que malgré la réalisation des traitements obligatoires sur les parcelles de vignes, **des recolonisations peuvent avoir lieu depuis des friches ou des repousses de vignes**, situées à proximité des parcelles, plus tard en saison.

Bien que les traitements permettent de nettement maîtriser les populations de *S. titanus* dans les parcelles, des contraintes extérieures difficiles peuvent impacter l'efficacité globale de la lutte.



Fin de période de traitement obligatoire TO3 + 1jour



©IFVA.Petit

TO3 + 14 jours



©IFVA.Petit

### Perspectives au vignoble

Ces travaux précisent l'importance de protéger ses vignes dans les zones contaminées par la flavescence dorée. Ils posent la question des vignes ensauvagées qui peuvent constituer des réservoirs de la maladie et donc d'une gestion de la maladie à l'échelle du paysage.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/recherches/programmes-de-recherche/risca>



**Audrey Petit**

audrey.petit@vignevin.com



# LES CÉPAGES PEU SENSIBLES À LA FLAVESCENCE DORÉE PEUVENT ÊTRE IDENTIFIÉS

## ≡ Présentation du projet

La flavescence dorée est une maladie due à un **phytoplasme** transmis par un insecte, *S. titanus*, qui la propage de plante à plante. Les études de terrain ont montré que le Cabernet-Sauvignon est très sensible à la maladie alors que le Merlot est peu sensible. L'enjeu du programme de recherche est de déterminer sur quoi reposent de telles différences, en concevant un test de **phénotypage** précis. Avec celui-ci il s'agissait d'évaluer la sensibilité de 28 cépages, porte-greffes et vitacées sauvages, puis d'identifier des traits génétiques potentiels pouvant expliquer ces phénotypes.

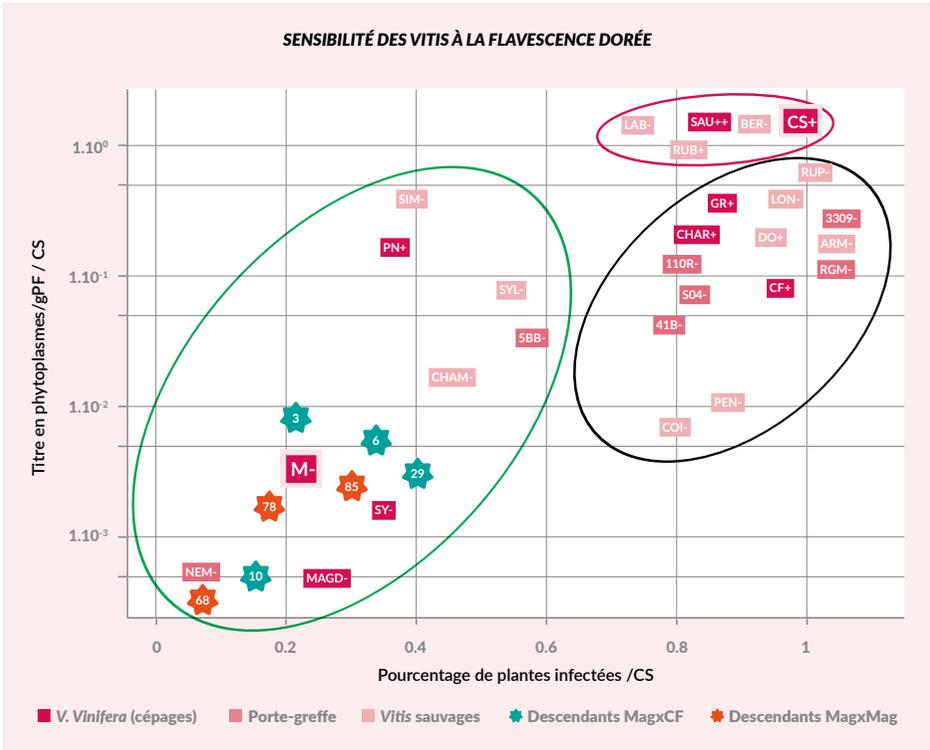
## ☑ Résultats obtenus

**Un test de phénotypage pour différencier les cépages peu sensibles des très sensibles.**

Le test implique l'insecte vecteur, le phytoplasme et la vigne et, mime ainsi les conditions naturelles du vignoble. Mis au point en serre de confinement et utilisant du matériel végétal issu de culture in vitro, il permet d'évaluer le pourcentage de plantes infectées en présence d'insecte, et le taux

de multiplication du phytoplasme dans la plante. Avec ces deux valeurs, 28 vitacées ont été classées en 3 catégories : peu sensibles (en vert sur la figure ci-dessous), moyennement sensibles (en rouge).

<b>GROUPE VERT</b> Cépages et porte-greffes peu sensibles à la flavescence dorée	PN	Pinot noir
	M	Merlot
	5BB	Kober 5BB
	SY	Syrah
	MAGD	Magdeleine noire des Charentes
	NEM	Nemadex Alain Bouquet
<b>GROUPE NOIR</b> Cépages et porte-greffes dont la sensibilité à la flavescence dorée est intermédiaire	GR	Grenache
	CHAR	Chardonnay
	CF	Cabernet franc
	3309	3309 Couderc
	110R	110 Richter
	SO4	Sélection Oppenheim n°4
	41B	41B Millardet et de Grasset
	RGM	Riparia Gloire de Montpellier
<b>GROUPE ROUGE</b> Cépages et porte-greffes sensibles	SAU	Sauvignon
	CS	Cabernet-Sauvignon



**Les résultats des études en milieu confiné confirment ceux obtenus au vignoble dans des parcelles atteintes de flavescence dorée.**

Les mesures réalisées en vignoble et en serre de confinement confirment que le pourcentage de plantes infectées, le nombre de rameaux infectés sur chaque plante et la quantité de phytoplasmes dans

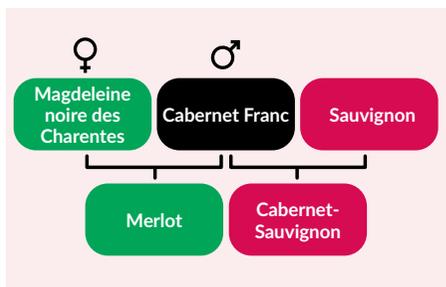
les rameaux infectés sont plus faibles chez le Merlot que chez le Cabernet-Sauvignon. Les études moléculaires suggèrent que les défenses du Merlot réagissent différemment de celles du Cabernet-Sauvignon, face à cette maladie.

Les caractères favorables sont transmis lors de croisements.



✓ La très faible sensibilité du Merlot lui a été conférée par la Magdeleine noire des Charentes

Des études préalables de génétique et cette étude de phénotypage ont montré que le croisement de la Magdeleine noire des Charentes, peu sensible, avec le Cabernet franc, moyennement sensible, a donné un cépage peu sensible : le Merlot.



Ce croisement a été réalisé à nouveau ainsi que des autofécondations de la Magdeleine.

Le phénotypage de descendants met en évidence 4 types des plantes ayant un faible ou fort taux d'infection combiné à un faible ou fort taux de multiplication du phytoplasme. Il y a donc au moins deux localisations chromosomiques d'un ensemble de gènes (QTL) impliqués dans la réponse de la vigne. Le phénotypage montre également que l'on peut produire d'autres variétés peu sensibles comme le Merlot (cf figure ci-contre). La réponse de ces descendants face aux maladies de la vigne et aux stress du climat pourra être étudiée.

🔍 Perspectives de recherche

Les connaissances phénotypiques et génétiques pourraient aider à la création de nouveaux cépages combinant des résistances à plusieurs pathogènes de la vigne pour une viticulture toujours plus respectueuse de l'environnement.

**Phytoplasme** : petite bactérie sans paroi et dépourvue de forme spécifique.

**Phénotypage** : caractérisation du phénotype qui désigne l'ensemble des caractères apparents d'un individu.

🗨️ POUR EN SAVOIR PLUS :  
<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/webtv/webinaire-avancees-de-la-recherche-sur-la-flavescence-doree-replay>

👤 **Sandrine Eveillard**  
sandrine.eveillard@inrae.fr

**Mireille Perrin**  
mireille.perrin@inrae.fr

**Jean Masson**  
jean.masson@inrae.fr

**Sylvie Malembic-Maher**  
sylvie.malembic-maher@inrae.fr



*“ Les caractères  
favorables sont  
transmis lors des  
croisements ”*



# LA GÉNÉTIQUE POUR EXPLIQUER LA DIFFUSION DE LA FLAVESCENCE DORÉE EN EUROPE

## ≡ Présentation du projet



©IFV

La cicadelle, *Scaphoideus titanus*, vectrice de la flavescence dorée, a très probablement été introduite en Europe lors

de la plantation massive des porte-greffes américains, après la crise du Phylloxera. C'est probablement la seule espèce connue à ce jour capable de transmettre le **phytoplasme** de vigne en vigne.

L'origine du phytoplasme de la flavescence dorée serait par contre bien européenne. Une étude menée dans cinq pays a permis d'apporter des informations clés sur la diversité génétique et sur le cycle écologique du phytoplasme.

## ☑ Résultats obtenus

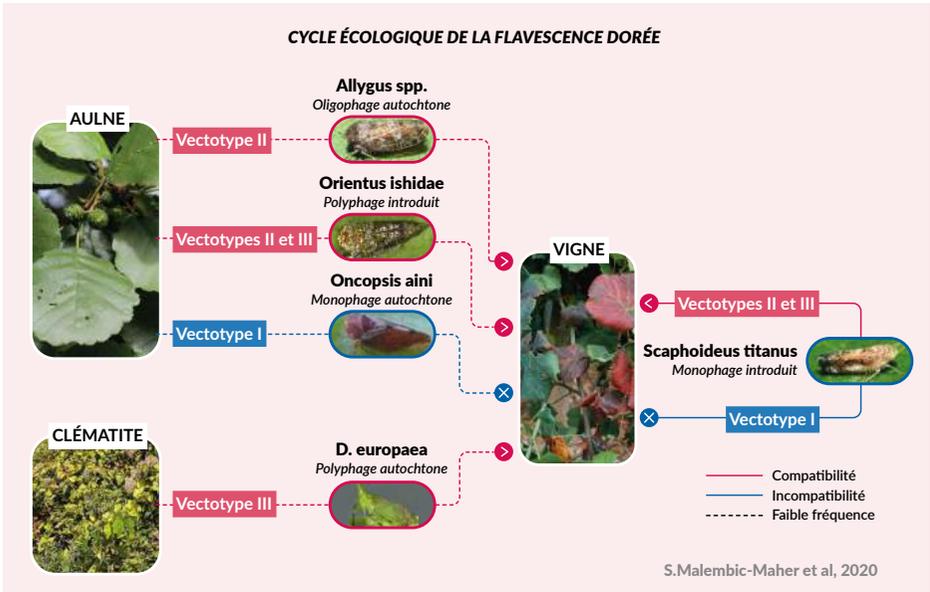
Plus de cent variants génétiques du phytoplasme de la flavescence dorée ont été identifiés, majoritairement dans les aulnes, qui sont les hôtes originels de ce phytoplasme, mais également dans des vignes et des clématites.

Certaines cicadelles, présentes dans

l'environnement des vignobles (*Allygus spp*, *Orientus ishidae*, *D. europea*), peuvent transmettre ces phytoplasmes des aulnes à la vigne, ou des clématites à la vigne. **Ces types de transmissions demeurent rares.** En revanche, ces cicadelles, ne peuvent pas transférer les phytoplasmes de vigne à vigne. Le schéma ci-contre synthétise les cycles de transferts et les contaminations possibles.

Une fois sur vigne, certains variants de phytoplasmes ne peuvent pas être transmis par *S. titanus* et ne seront pas propagés. Ils se rassemblent dans un même groupe génétique nommés « vectotypes I » (en bleu). D'autres sont transmissibles par *S. titanus* et pourront potentiellement générer des foyers de la maladie au vignoble, ce sont les **vectotypes II et III** (en rouge sur le schéma).

Les vectotypes I qui sont transmis occasionnellement à la vigne par un vecteur spécifique vivant dans les aulnes ne sont pas épidémiques au vignoble. A l'inverse **les vectotypes II et III sont compatibles avec le vecteur viticole et provoquent les épidémies de flavescence dorée.**



### 📡 Perspectives au vignoble

Les outils de génotypage développés dans cette étude permettent de retracer l'origine et la propagation des souches de phytoplasmes de la flavescence dorée dans les vignobles et leur environnement mais aussi d'identifier les souches épidémiques.

Ces informations viennent alimenter les évaluations de risque pour mieux raisonner les stratégies locales de lutte. Ce type de gestion expérimentale, associant surveillance renforcée des vignobles, génotypage des cas et modulation des insecticides, se met actuellement en place dans certains vignobles en France.

**Phytoplasme** : petite bactérie sans paroi et dépourvue de forme spécifique.  
**Vectotype** : groupe génétique de phytoplasme.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/webtv/webinaire-avancees-de-la-recherche-sur-la-flavescence-doree-replay>



**Sylvie Malembic-Maher**

sylvie.malembic-maher@inrae.fr

**Xavier Foissac**

xavier.foissac@inrae.fr



# Viroses

## Sommaire



**Reconnaître l'enroulement de la vigne** Pages 86 - 87



**Plus forts ensemble, l'intérêt de la lutte collective dans la gestion des épidémies au vignoble** Pages 88 - 89



**État des lieux d'une virose émergente : le GPGV** Pages 90 - 91



**Peut-on lutter contre le court-noué avec une jachère avant replantation ?** Pages 92 - 93



**Et si les vignes étaient vaccinées contre le court-noué ?** Pages 94 - 95



# RECONNAÎTRE L'ENROULEMENT VIRAL DE LA VIGNE

L'enroulement est une virose présente dans tous les pays viticoles. Elle concerne aussi bien les cépages que les porte-greffes.

L'enroulement perturbe la photosynthèse. Il provoque une baisse de la vigueur de la vigne et augmente sa sensibilité au gel en hiver. Des pertes de rendement (de 10 à 40 %) sont constatées ainsi qu'une modification de la composition des baies (baisse des composés phénoliques, retard de maturité...)

## ✓ Des symptômes caractéristiques sur cépages rouges, plus discrets sur cépages blancs

Sur **cépages rouges**, les symptômes sont facilement identifiables. Ils provoquent une décoloration des feuilles à partir du mois de juin : le rougissement s'accroît progressivement, les nervures restent vertes. Les bordures des feuilles s'enroulent vers l'intérieur puis les feuilles prennent un aspect gaufré.

Sur **cépages blancs**, les symptômes sont parfois plus discrets. Les limbes se décolorent également à partir du mois de juin, provoquant le jaunissement des feuilles alors que les nervures restent vertes. Les bordures des feuilles s'enroulent vers l'intérieur et les feuilles prennent également un aspect gaufré. Parfois, l'épaississement du limbe et le gaufrage sont les seuls symptômes observables sur cépages blancs.

Le bon aoûtement des rameaux et les nervures qui restent vertes permettent de différencier les symptômes de l'enroulement de ceux des jaunisses à phytoplasmes (bois noir et flavescence dorée).

## Conseils



**Céline Abidon,**  
IFV

« Le diagnostic visuel des vignes n'est pas toujours aisé. Les confusions possibles sont nombreuses et les symptômes peuvent avoir tendance à être visibles plus ou moins nettement d'une année sur l'autre ou même d'une parcelle à une autre. Être sensibilisé à la reconnaissance permet d'être plus vigilant sur ses parcelles pour réagir vite dès l'apparition des premiers symptômes d'enroulement. Se former c'est aussi savoir comment préserver son vignoble de l'enroulement viral »



©Comité Champagne, Inrae

## ✓ Une maladie provoquée par des virus présents dans le matériel végétal et transmis par des cochenilles

Différents types d'enroulement existent en lien avec plusieurs virus impliqués. En France, les virus GLRaV-1, GLRaV-2 et GLRaV-3 sont les seuls plus fréquents (Grapevine LeafRoll-Associated Virus). Le virus de l'enroulement se disperse par la multiplication du matériel végétal contaminé et par des cochenilles.

La lutte contre l'enroulement de la vigne repose sur quatre piliers nécessitant de mettre en place une **lutte collective** :

- Lutter directement contre le virus en **plantant des plants indemnes d'enroulement** (matériel végétal certifié ou sélections massales contrôlées par des tests Elisa).
- **Surveiller ses vignes** car aucune rémission n'a encore été constatée sur une vigne porteuse d'enroulement. Il faut donc arracher les vignes contaminées et surveiller particulièrement les jeunes parcelles. Comme le virus est inféodé au genre *Vitis*, les vignes abandonnées ou les repousses de porte-greffes peuvent constituer des réservoirs de la maladie.
- **Lutter contre** les vecteurs de la maladie en étant particulièrement vigilant quant à **la présence de cochenilles au printemps et lors de la taille**. Il est également indispensable d'éviter de disséminer les cochenilles, notamment lors des travaux en vert en prévoyant de travailler sur les parcelles où les cochenilles sont présentes en dernier, notamment pour les travaux de relevage, palissage ou rognage.
- **La formation** à la détection des symptômes et des cochenilles est également nécessaire pour lutter ensemble contre la propagation de la maladie.

### Cochenilles à coques



Lécanine

Pulvinaire

### Cochenilles farineuses

Cochenille  
du plataneCochenille  
bohémienne

POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/webtv/webinaire-quest-ce-que-lenroulement>



Géraldine Uriel

geraldine.uriel@civc.fr

Céline Abidon

celine.abidon@vignevin.com



# PLUS FORTS ENSEMBLE, L'INTÉRÊT DE LA LUTTE COLLECTIVE DANS LA GESTION DES ÉPIDÉMIES AU VIGNOBLE

## ✓ La santé du vignoble comme un bien commun

Pour faire face à certains dépérissements, agir seul n'est pas suffisant, voire inefficace. Lorsque que l'état sanitaire d'une parcelle est susceptible d'impacter celui des autres, la gestion collective doit s'appliquer. Ainsi, pour faire face à la flavescence dorée, maladie épidémique qui se propage rapidement au-delà des limites parcellaires par sa cicadelle vectrice, une gestion coconstruite entre les professionnels et les services de l'Etat est indispensable. Les particularités régionales sont prises en compte pour mettre en place et appliquer un système de gestion partagé.

A une autre échelle, avec d'autres règles de décisions, ce fonctionnement en gestion collective peut s'appliquer à l'enroulement viral. C'est ce qu'expérimentent quatre groupes de viticulteurs en Alsace, Champagne et Bourgogne en redéfinissant l'état sanitaire de leurs coteaux comme un bien commun. En sciences humaines et en économie, le bien commun est défini comme un patrimoine dont il est difficile d'exclure de son usage des individus mais dont l'usage par un individu peut empêcher celui d'un autre. C'est le cas par exemple des zones de pêche dans lesquelles la ressource est limitée. Le bien devient commun lorsque ses acteurs s'engagent dans une action collective pour définir une gouvernance partagée permettant de le gérer durablement : limites clairement définies, surveillance, mécanismes de résolutions des conflits, reconnaissance par les autorités de l'organisation etc.

## Témoignage



**Géraldine Uriel,**  
*Responsable projets Comité Champagne*

« À Arrentières en Champagne, la prise de conscience collective de la forte présence de l'enroulement sur le coteau mobilise les viticulteurs depuis 2018. Le groupe s'est entouré d'experts techniques et scientifiques en vue d'endiguer la progression de la maladie. Première étape : faire un état des lieux du coteau. Les acteurs sont formés à la reconnaissance des cochenilles vectrices et des symptômes afin d'établir une carte précise de la présence des vecteurs, de la maladie et de sa prévalence. Un maximum d'information est mis à leur disposition : fiches terrain, synthèses et vulgarisation scientifique etc. ».



©BIVB M. Baudoin

### ✓ Des actions techniques et économiques à expérimenter

La typologie des exploitations et des acteurs est étudiée et prise en compte. Cette connaissance est en effet capitale dans le processus de mise en place des stratégies de gestion, cela permet d'identifier les leviers fédérateurs et d'impliquer durablement les acteurs. Mais ces informations sont tout aussi capitales dans le choix des stratégies de gestion. Les leviers techniques doivent être abordés sous l'angle économique :

coût de l'arrachage, de la replantation ou de la complantation, de la mise en place de haies ou de la réalisation de traitements insecticides etc. Si une action n'est pas envisageable économiquement par l'exploitation, elle ne sera pas mise en place. Une attention toute particulière est portée aux jeunes parcelles du coteau, pour éviter leur recontamination rapide, dans un esprit synthétisant cette démarche : « Un pour tous, tous pour un ».



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/recherches/programmes-de-recherche/lutenvi>



**Géraldine Uriel**

geraldine.uriel@civc.fr

**François Coleno**

francois.coleno@inrae.fr



# ÉTAT DES LIEUX D'UNE VIROSE ÉMERGENTE : LE GPGV

## ≡ Présentation du projet



©IFV AS Spilmont

Les viroses de la vigne font partie des causes de dépérissement. Plus de 80 virus peuvent affecter la vigne. L'enroulement et le court-noué sont les viroses les plus documentées.

Le Grapevine Pinot Gris Virus (GPGV) est une virose émergente qui a été identifiée pour la première fois en 2012 dans le nord de l'Italie sur des ceps de Pinot gris. Ces derniers présentaient des déformations foliaires et des rabougrissements.

Le programme de recherche GPGV a permis de dresser un état des lieux de la présence de cette virose en France tout en identifiant les symptômes qui pourraient lui être associés. Il vise aussi à appréhender l'impact possible de cette maladie sur la productivité de quelques cépages français.

## ☑ Résultats obtenus

### **Un réseau de parcelles sentinelles mis en place pour réaliser un état des lieux**

Le virus du GPGV a été recherché dans un réseau de 117 parcelles réparties dans les différents bassins viticoles français. Sur chacune des parcelles identifiées, des tests de détection du virus du GPGV ont été réalisés sur un échantillon de 15 ceps individuels. Parmi les 1763 ceps testés, 32 % étaient positifs au virus du GPGV et 70 % des parcelles présentaient au moins un cep contaminé.

Les situations de contamination se sont avérées très contrastées selon les parcelles.

### **Des taux d'infections très contrastés selon les parcelles**

La carte présente les résultats obtenus pour l'ensemble des parcelles sentinelles. Le code couleur correspond à une classe d'infection : pas de virus identifié sur les 15 ceps testés en vert jusqu'au rouge qui signifie que les 15 ceps sont infectés.

La cartographie semble indiquer un gradient de contamination avec une présence moins



importante du GPGV dans le nord-ouest, notamment dans les Charentes et dans la partie ouest du Val de Loire. A l'opposé, la Vallée du Rhône et l'Occitanie semblent présenter un taux élevé de contamination. Cette variabilité spatiale a été confirmée par des analyses statistiques.

Le GPGV a été détecté dans de nombreux cépages et cela quel que soit le porte-greffe. Il n'a pas été possible d'établir de corrélations entre les variétés et le taux de contamination par le virus.

Le virus a été identifié dans des parcelles ne présentant pas de symptômes. Il semble que la maladie transmise par le virus du

GPGV s'exprime différemment selon les cépages. Il est à ce stade difficile d'établir un lien direct et causal entre la Maladie du Pinot gris et le virus du GPGV. Un recensement de parcelles présentant des symptômes typiques ou apparentés à la MPG (Maladie du Pinot gris) a été mené cette année. Les symptômes sont très peu présents à l'exception notable de la Champagne.

### Bon à savoir

*Un acarien a été identifié comme vecteur de ce virus. Il s'agit de Colomerus vitis, responsable de l'érinose, mais d'autres vecteurs existent peut-être...*

### Perspectives au vignoble

Les résultats obtenus, ainsi que la photothèque et les plaquettes descriptives des symptômes, réalisées dans le cadre de ce projet, vont être mis à disposition de l'ensemble de la filière. Ces travaux permettent de mener une évaluation raisonnée des risques posés par ce virus en termes de symptômes et de nuisibilité pour un panel de cépages français.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/recherches/programmes-de-recherche/gpgv>



Anne Sophie Spilmont

anne-sophie.spilmont@vignevin.com



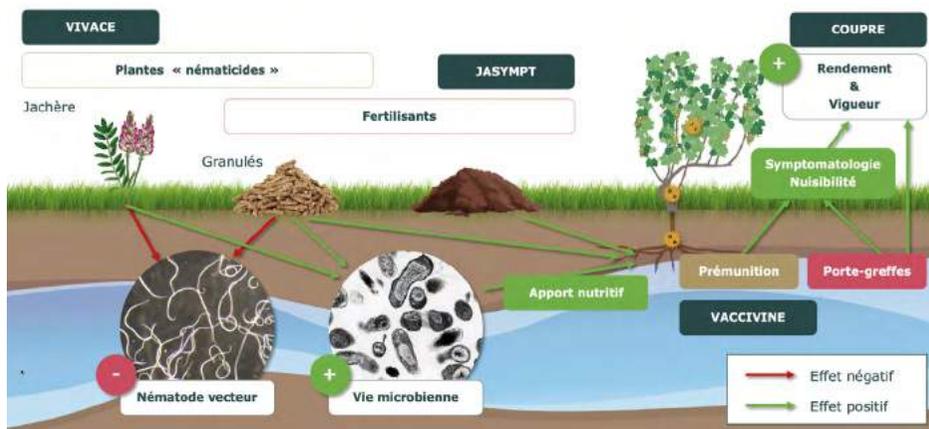
# PEUT-ON LUTTER CONTRE LE COURT-NOUÉ AVEC UNE JACHÈRE AVANT REPLANTATION ?

## ✓ De nombreux leviers à combiner pour lutter contre le court-noué

Le court-noué est une maladie virale qui affecte la longévité, le potentiel de production et la qualité des raisins. Les virus du court-noué (GFLV et ArMV) sont propagés par des nématodes dans le sol. Les symptômes sont divers : déformation et décoloration des feuilles, rameaux qui s'aplatissent et entre-nœuds très courts, grappes subissant coulure et millerandage.

La lutte contre le court-noué repose sur un ensemble de leviers pour agir aussi bien sur la vigne que sur les populations de nématodes. La plupart de ces leviers sont encore à l'étude.

Des essais ont été menés pour évaluer le potentiel de certaines plantes (principalement légumineuses, graminées, crucifères) à faire diminuer les populations de nématodes dans le sol. Les essais ont été conduits en pots puis sur des parcelles viticoles. Toutefois, il reste encore à vérifier si la réduction des effectifs de nématodes dans le sol se traduit par une moindre recontamination et/ou un ralentissement de la recontamination de la nouvelle vigne par le virus du court-noué. Ce n'est qu'à l'issue de cette étape que l'on pourra conclure sur leur efficacité.





✓ Des plantes connues pour leur effet nématocide  
sont testées pendant les phases de repos du sol  
entre deux plantations

L'efficacité de la vesce velue, du sainfoin, du trèfle et de la luzerne sont en cours d'évaluation pour leur effet sur les populations de nématodes au champ.

Attention, à l'inverse, certaines plantes comme la phacélie, le sarrasin, le sorgho et le chanvre entraînent la multiplication de *X. index*, le nématode vecteur du GLFV. Elles sont donc à proscrire avant une nouvelle plantation de vigne en cas de parcelle contaminée par les virus du court-noué. Il est également déconseillé de réaliser des semis d'orge qui est à la fois une plante hôte du virus ArMV, et du nématode *X. diversicaudatum* qui lui est associé.

Le recours à des jachères de plantes à effet défavorable sur les « nématodes vecteurs » n'est qu'une étape dans l'itinéraire de gestion de la maladie. Seule une gestion intégrée incluant la dévitalisation (tant que celle-ci est possible), le repos du sol et l'utilisation de matériel végétal certifié permettra d'enrayer la progression du court-noué dans les vignobles.. Dans l'attente, d'autres pistes actuellement à l'étude pourront, sous réserve d'efficacité, venir compléter cet itinéraire.



Luzerne



Vesce velue



Avoine

©C.Dewasme

## Conseils



**Marion Claverie,**  
IFV

« L'efficacité des jachères sur les contaminations par le court-noué est toujours à l'étude. Pour les vigneronnes qui souhaitent semer une couverture végétale pendant la durée de repos du sol pour lutter contre le court-noué, autant privilégier les plantes testées actuellement (avoine fourragère, vesce velue, luzerne, trèfle violet, moutarde blanche) en vérifiant qu'elles soient bien adaptées aux conditions pédoclimatiques de la parcelle. Par principe de précaution, il est préférable d'éviter la phacélie, le sarrasin, le chanvre et l'orge sur des parcelles ayant un historique de court-noué. Le recours aux plantes nématocides ne remplace en aucun cas le repos du sol. »



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/webtv/webinaire-comment-gerer-le-court-noue-avec-les-couverts-vegetaux-replay>



**Marion Claverie**

marion.claverie@vignevin.com

**Coralie Dewasme**

coralie.dewasme@agro-bordeaux.fr



# ET SI LES VIGNES ÉTAIENT VACCINÉES CONTRE LE COURT-NOUÉ ?

## ≡ Présentation du projet

Les viticulteurs sont relativement démunis contre le court-noué. Cette cause de dépérissement peut occasionner des pertes de rendement pouvant atteindre 80 %, tout en impactant la qualité des raisins et la longévité des ceps. L'observation montre qu'il existe pourtant des plants qui demeurent peu symptomatiques dans les parcelles atteintes. Ils sont contaminés par des variants peu symptomatiques du virus, ouvrant la porte à la prémunition.

La prémunition est une technique qui s'apparente à la vaccination. Pour la vigne et le court-noué, elle consiste à inoculer un variant faiblement pathogène du GFLV (Grapevine fanleaf virus) afin de protéger le cep d'une surinfection par un variant agressif, transmis par le nématode. La prémunition a déjà fait ses preuves contre la tristeza des agrumes et la mosaïque du pepino.

## ☑ Résultats obtenus

### Preuve du concept

L'équipe d'Inrae Colmar et ses partenaires élaborent la preuve du concept de la prémunition vis-à-vis du court-noué,

aussi bien au vignoble qu'en conditions contrôlées. Au vignoble, quatre parcelles expérimentales en Alsace, Bourgogne, Champagne et Vallée du Rhône ont été suivies. Des essais de prémunitions y avaient été implantés entre 1995 et 2006. Ce suivi a révélé qu'un des variants utilisés semblait protéger les ceps en Bourgogne, avec un faible taux de surinfection dans les plants analysés.

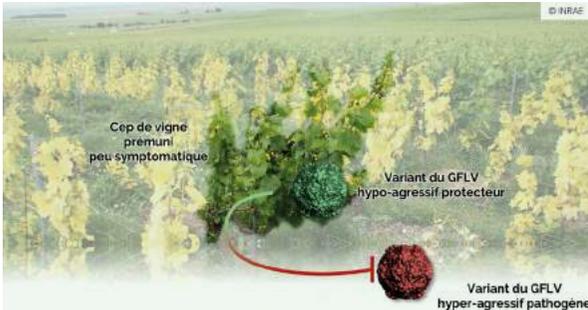
Sous serre, des plants prémunis avec le variant isolé en Bourgogne ont été mis en contact avec des nématodes porteurs de variants de GFLV bourguignons et semblent être protégés. Ces observations demandent toutefois à être confirmées sur une plus longue durée.



©Comité Champagne

### De nouveaux variants hypogressifs

Ce variant n'a toutefois pas montré d'efficacité en Champagne. Un approfondissement est en cours.



dissement des connaissances est nécessaire pour transposer cette méthode de biocontrôle dans l'ensemble des vignobles français. De nouveaux variants hypoagressifs ont été identifiés et sélectionnés en Alsace, Champagne, Chablis et Vallée du Rhône, pour la prémunition sur les cépages Chardonnay, Meunier, Pinot noir, Grenache, Mourvèdre et Gewurztraminer. Au total, plus de cinquante accessions de vigne hébergeant ces variants sont conservés à l'Inrae.

### Plusieurs variants dans un même pied

D'un point de vue plus fondamental, de nouvelles connaissances ont été acquises sur les populations de GFLV au vignoble et sur le **virome** des ceps de vigne. Grâce aux

techniques de séquençage à haut débit, les chercheurs ont mis en évidence que chaque pied dispose d'un virome unique, avec une grande diversité de virus et de variants.

### Perspectives au vignoble

La maladie du court-noué s'avère complexe, avec une très grande diversité génétique du GFLV, que ce soit entre les parcelles ou à l'intérieur même d'une parcelle. Il est désormais établi qu'un même pied de vigne peut être infecté par plusieurs variants : en général, deux ou trois variants sont retrouvés, mais jusqu'à huit peuvent être présents. Le nématode vecteur, *Xiphinema index*, peut aussi être porteur de plusieurs variants.

**Virome** : ensemble des virus présents dans une vigne, représentant le microbiote viral de la plante.



POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/webtv/webinaire-comment-vivre-avec-le-court-noue>



Olivier Lemaire

olivier.lemaire@inrae.fr

Emmanuelle Vigne

emmanuelle.vigne@inrae.fr



## REMERCIEMENTS

L'équipe du Plan National Dégustation du Vignoble remercie ses partenaires et l'ensemble des personnes qui ont participé à l'élaboration de ces Carnets, notamment :

Céline **Abidon** (IFV), Laurent **Anginot** (ATVB), Jean-Marie **Barillère** (CNIV), Viviane **Bécard** (Syndicat des Vignerons des Côtes du Rhône), Sophie **Bentejac** (Gdon des Bordeaux), Thierry **Chancelle** (Domaine Chancelle), Thomas **Chassaing** (Chambre d'agriculture Pays de la Loire), Marion **Claverie** (IFV), François **Coleno** (Inrae), François **Dal** (Sicavac), Jean-Bernard **de Larquier** (CNIV), Chloé **Delmas** (Inrae), Sylvain **Delzon** (Université de Bordeaux), Coralie **Dewasme** (Inrae), Christine **Dubus** (Chambre d'agriculture Saône-et-Loire), Christophe **Durant** (Domaine Patrick Baudouin), Sandrine **Eveillard** (Inrae), Bernard **Farges** (CIVB), Xavier **Foissac** (Inrae), Arthur **Froehly** (CIVA), Jean-Christophe **Géradin** (Entreprise Etourneaud), Virginie **Lauvergeat** (Inrae), Emilie **Legros** (Cave des vigneronns de Buxy), Olivier **Lemaire** (Inrae), Sylvie **Malembic-Maher** (Inrae), Jean **Masson** (Inrae), Cédric **Moisy** (IFV), Nathalie **Ollat** (Inrae), Guillaume **Paire** (Chambre d'agriculture Saône et Loire), Mireille **Perrin** (Inrae), Audrey **Petit** (IFV), Jérôme **Pouzoulet** (Inrae), Lionel **Ranjard** (Inrae), Océane **Ricau** (Chambre d'agriculture de la Gironde), Jean-Pierre **Rivière** (Domaine Jean-Pierre Rivière), Laëtitia **Sicaud** (Station Viticole du BNIC), Anne-Sophie **Spilmont** (IFV), Cyril **Tisopulot** (Maison Brotte), Géraldine **Uriel** (Comité Champagne), Giovanni **Varelli** (Vitepep's), Emmanuelle **Vigne** (Inrae), Matthieu **Vuillemin** (Domaine La Martinelle), Olivier **Yobrégat** (IFV)

Comité de rédaction : Irène **Aubert**, Laurent **Charlier**, Héroïse **Mahé**, Caroline **Prêtet-Lataste**, Anastasia **Rocque**

*Photographie de couverture : ©BIVB M. Baudouin - Photographie quatrième de couverture : ©BIVB, ©BNIC, ©CIVB, ©Interloire, ©IVSO, ©Comité Champagne.*

*Imprimé sur un papier Cocoon offset blanc 100 % recyclé - Création & réalisation le Studio 28*





*Lancé en 2016, le Plan Dépérissement a permis une mobilisation sans précédent de tous les acteurs de la profession, de la recherche, de la formation ou du conseil autour d'une seule cause : le dépérissement.*

*Ce Plan a produit d'ores et déjà des résultats et des solutions applicables au vignoble présentés dans les 27 fiches de ce deuxième numéro des Carnets du Plan.*

