



ÉDITO

PAR BERNARD FARGES,
PRÉSIDENT DU CNIV



Rappelez-vous en avril 2016, lorsque nous avons décidé de lancer le Plan national dépérissement du vignoble, nous étions conscients que le temps de la recherche était long. Depuis, malgré la pandémie mondiale et les soubresauts de l'économie, nous avons poursuivi nos efforts dans la continuité de nos ambitions initiales. Et nous avons obtenu de nombreuses avancées, grâce à la mobilisation des équipes de recherche, au renforcement de nos liens avec les pépiniéristes et plus récemment, à la régionalisation accrue avec les 15 du Plan et les PNDV Tour.

Nous arrivons aujourd'hui à une autre forme de concrétisation : c'est une fierté de pouvoir vous présenter deux nouveaux outils, qui constituent un aboutissement pour une de nos ambitions, à savoir, l'observatoire de la santé du vignoble.

Fiers, nous le sommes aussi parce que ces avancées ont été rendues possibles par la mutualisation : que ce soit par l'achat en commun de données météo ou par la mutualisation de nos moyens pour le développement d'applications, nous allons réaliser des économies, tout en obtenant un résultat personnalisé, avec un accès réservé pour chaque région viticole. C'est dans cet esprit de travail en commun que nous allons continuer à œuvrer sans relâche, pour un vignoble durable. ■

www.plan-deperissement-vigne.fr

L'ACTUALITÉ DU PLAN DÉPÉRISSEMENT

Deux applications et une nouvelle vague de projets de recherche

L'observatoire de la santé du vignoble est en voie de concrétisation avec deux applications : l'une sur la météo pour les vignerons, l'autre sur le potentiel de production pour les interprofessions. En parallèle, cinq nouveaux projets de recherche ont été choisis.

Après avoir connu un nouvel élan en 2021, le Plan national dépérissement du vignoble termine l'année 2022 sur une **salve de nouveautés**. Tout d'abord, les premières fonctionnalités de l'**observatoire de la santé du vignoble** seront bientôt opérationnelles. Deux applications sont en effet en cours d'élaboration sous l'égide du PNDV : l'une rendra **les données météo** accessibles à tous les vignerons et négociants. L'autre proposera des **tableaux de bord régionalisés** du potentiel de production, pour chaque interprofession.

APPLICATION DES CONNAISSANCES ACQUISES

Par ailleurs, les responsables professionnels du conseil de surveillance et l'État viennent de valider **cinq projets de recherche**, suite à l'analyse et à l'avis du comité scientifique des réponses reçues lors de l'appel à projets.

Comme souhaité dans le cahier des charges, les projets lauréats portent plus particulièrement sur le transfert et l'**application des connaissances** précédemment acquises (court-noué, flaves-cence dorée, imagerie de diagnostic des maladies du bois) ou sur les facteurs de dépérissement **encore peu abordés** tels que les porte-greffes ou le bois noir (voir détails en pages suivantes). ■

Cinq projets axés sur le transfert des connaissances

Le conseil de surveillance du Plan déperissement vient de choisir cinq nouveaux projets de recherche. Deux concernent des facteurs de déperissement peu abordés mais cruciaux. Trois s'inscrivent dans la continuité de projets précédents. Tous comportent un volet orienté vers le transfert sur le terrain.

① PG vigne.net : de l'importance des racines

Le projet PG vigne.net va porter sur **les porte-greffes**, qui constituent un facteur d'adaptation de la première importance, mais dont les caractéristiques ne sont pourtant **pas toujours bien connues**. En effet, des différences de comportement ont pu être observées selon le greffon et la situation pédoclimatique. L'objet principal de PG vigne.net est de **compiler et d'analyser 77 résultats d'essais** déjà existants et ayant été conduits dans diverses régions viticoles françaises.

But final : traquer finement la possibilité de **diversifier l'offre** de porte-greffes avec des **variétés peu utilisées** actuellement, telles que le Rupestris du Lot, le 196-17 Cl, le 333 EM et le 5C, notamment dans les régions avec des sols calcaires et soumises à un stress hydrique croissant.

En complément, **une enquête sera lancée** dès janvier 2023 auprès des pépiniéristes viticoles, pour recueillir des données techniques sur le comportement et la production des différents porte-greffes. Cette enquête collectera les **nouvelles connaissances** produites depuis la précédente étude qui datait d'une vingtaine d'années.

Enfin, une attention particulière sera apportée au transfert et à la communication. Grâce à la centralisation de l'ensemble des résultats, **une base de données** sera



Une meilleure connaissance du comportement des porte-greffes aidera à diversifier l'offre (ici, la parcelle Greffadapt)

ouverte aux professionnels de la viticulture. La rédaction d'un guide technique et un « PG vigne tour » sont prévus pour **apporter l'information** et aborder le sujet des porte-greffes avec les viticulteurs dans les différentes régions viticoles.

PARTENAIRES : IFV, Inrae, Comité Champagne, Conseil interprofessionnel des vins d'Alsace (CIVA), Conservatoire du vignoble charentais, CA 11, CA 33

PORTEURS DU PROJET : Laurent Audeguin et Léa Garcin, IFV

② Renov : trouver des solutions pour gérer le bois noir

Le bois noir est une maladie due à un phytoplasme qui affecte la vigne et dont les symptômes sont **en recrudescence** ces dernières années. Les vignerons arrivaient à composer avec cette maladie jusqu'à présent, malgré les pertes de rendement occasionnées. Mais la situation devient de moins en moins tenable, à cause de l'épidémie de flavescence dorée. Il se trouve que les symptômes de bois noir et de flavescence dorée **sont strictement identiques** : enroulement des feuilles, décoloration des limbes (en jaune ou rouge, selon le cépage), non aoûtement des bois, grappes desséchées ou absentes, port retombant. Cette similitude entraîne de **nombreux effets négatifs**. Lors des prospections pour repérer la flavescence dorée, les symptômes de bois noir peuvent **cacher l'apparition d'un foyer**. Les **coûts sont augmentés** car davantage d'analyses sont nécessaires et plus de pieds sont arrachés. Une situation propice au découragement et à la démobilitation.

PROPOSER DES STRATÉGIES DE LUTTE

Le projet Renov (réservoirs écologiques et gestion du bois noir de la vigne) vise à comprendre les situations où l'expression de la maladie **est forte et non expliquée** par les connaissances actuelles. Le but du projet est de **proposer des stratégies de lutte** pour limiter les effets directs et indirects de cette maladie. Le bois noir a été décrit depuis les années 60, mais il a fait l'objet de **peu d'études ces dernières années**. Son cycle a été établi : le phytoplasme est transmis par un insecte (*Hyalesthes obsoletus*) qui vit normalement sur **les orties et les liserons** et ne se nourrit que peu fréquemment sur la vigne. Cette dernière est un hôte cul-de-sac : *Hyalesthes obsoletus* ne s'y reproduit pas. C'est pourquoi le bois noir **n'entraîne pas** d'épidémie sur vigne. Pourtant, il semble exister une fluctuation des symptômes selon un cycle d'une vingtaine d'années.

Des parcelles connaissent **des développements atypiques** et posent question. Le projet Renov se propose d'analyser **l'émergence de nouveaux variants** pour expliquer ces situations, après collecte d'échantillons et génotypage. En parallèle, des parcelles de **cas concrets** seront observées et étudiées : des jeunes vignes où de forts taux d'expression sont constatés et des vignes plus âgées ayant connu des développements fulgurants de la maladie. **14 parcelles** ont été identifiées. Enfin, des essais de **lutte prophylactique** (comme l'élimination des plantes hôtes à des moments-clés du cycle des insectes vecteurs) seront également mis en place pour tenter de limiter les contaminations et alimenter le conseil aux vignerons.

PARTENAIRES : Inrae, Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne (BIVB), Comité Champagne, CIVA, Société de Viticulture du Jura, Vinipôle Sud Bourgogne, CA 11, IFV

PORTEUR DU PROJET : Céline Abidon, IFV



Hyalesthes obsoletus vit habituellement sur les orties et les liserons. Il ne se nourrit que peu fréquemment sur vigne.

③ Risca 2 : pour une lutte collective plus efficace contre la flavescence dorée

Malgré des milliers d'heures de prospection et l'application de traitements insecticides, la lutte collective contre la flavescence dorée **ne parvient pas à faire reculer l'épidémie** : d'année en année, le nombre d'hectares concernés s'amplifie. Source de coûts pour les vignerons et pour l'environnement, la flavescence dorée impacte la pérennité du vignoble.

Plusieurs projets du Plan national dépérissement ont apporté de **nouvelles connaissances** sur cette maladie : il a, par exemple, été montré dans Risca que la cicadelle pouvait **recoloniser les parcelles** en une quinzaine de jours après la fin des traitements insecticides, à partir d'un compartiment sauvage proche. Le projet Risca 2 se propose d'utiliser ces acquis pour **optimiser la stratégie de lutte**.

Les travaux vont porter sur plusieurs fronts :

► **LIMITER LA DISPERSION DE LA MALADIE.** Grâce à l'utilisation de données recueillies précédemment dans plusieurs régions viticoles, les chercheurs vont **développer un modèle** pour estimer la dispersion de la flavescence dorée, y compris sur de grandes distances, ce qui n'a jamais été tenté. En utilisant ces connaissances, **des barrières physiques**, comme des filets ou des haies, seront testées pour contrer les transferts entre les réservoirs et la vigne.

► **BLOQUER LA TRANSMISSION DU PHYTOPLASME.** L'Inrae va tester une méthode de **blocage de la synthèse d'une protéine** à laquelle se fixe le

phytoplasme lorsqu'il entre dans les cellules de la cicadelle. Les insectes seraient ainsi **protégés contre le phytoplasme** qui ne pourrait plus les coloniser, stoppant ainsi la propagation de la maladie.

► **ANTICIPER LES ÉMERGENCES.** L'Inrae va travailler sur un **test PCR rapide** pour déterminer si un insecte déjà connu ou invasif peut **être vecteur ou non** de la flavescence dorée. Ce test aidera à anticiper les risques.

► **MIEUX PROSPECTER POUR MOINS TRAITER.**

Est-il possible de diminuer les traitements en améliorant la prospection ? Est-ce que le surcoût lié à une prospection plus fine sera rentable vis-à-vis de l'économie de produits phytosanitaires ? Telles sont les questions auxquelles va tenter de répondre **un outil d'aide à la décision**. Une fois construit sur la base des données existantes en Bordelais et en Bourgogne, ce modèle économique produira des **simulations chiffrées** en termes de coûts et de bénéfices.

PARTENAIRES : Inrae, IFV • **PORTEUR DU PROJET :** Audrey Petit, IFV



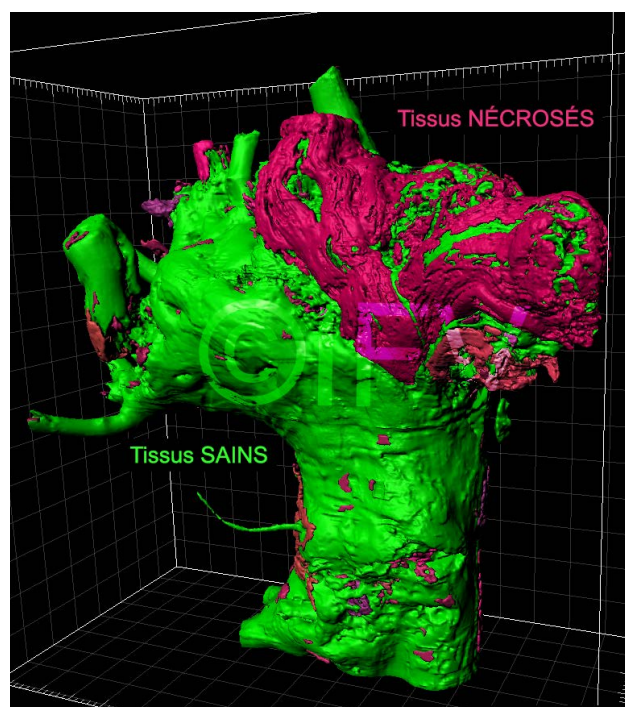
Risca 2 va capitaliser sur les connaissances acquises précédemment pour optimiser la lutte contre la flavescence dorée.

④ Smiyc : un outil d'imagerie portable pour diagnostiquer les maladies du bois au vignoble

Après avoir réussi à mettre au point un procédé de reconnaissance et de visualisation **des tissus nécrosés** à l'intérieur des pieds de vigne au laboratoire, le projet Smiyc (*Scan me if you can*), porté par l'équipe IFV-Génovigne de Montpellier, se propose de rendre possible ce **diagnostic au vignoble**, sur des plantes vivantes. L'idée est de mettre au point **un outil portable**, directement utilisable dans les parcelles et **qui ne détruit pas les souches**.

L'intérêt d'un tel outil est double pour les vignerons et pour les techniciens : jusqu'à présent, la seule manière d'appréhender l'état sanitaire d'un cep vis-à-vis des maladies du bois est de surveiller l'expression de **symptômes foliaires**. Or l'origine précise de ces symptômes **demeure inconnue**. Sans compter qu'ils ne reflètent pas toujours l'état interne des vaisseaux du bois : un cep peut, par exemple, ne rien extérioriser alors qu'il contient un fort pourcentage d'amadou. Il a été démontré dans un précédent projet que le **rapport bois sain/bois dégradé** était un **meilleur indicateur** de l'état sanitaire du cep. Avec un outil portable, le diagnostic serait **facilité et plus précoce**. Les chercheurs et techniciens seraient mieux armés pour **suivre l'évolution** des maladies du bois, ce qui offre une perspective de nouvelles connaissances. Les viticulteurs pourraient **intervenir plus précocement**, par exemple avec un curetage plus localisé et moins traumatisant.

Smiyc est la suite directe de Vitimage et Vitimage 2024, deux projets ayant été soutenus par le PNDV et dans lesquels des premiers tests ont pu confirmer la **pertinence de développer un tel outil**. Les chercheurs se proposent donc de définir les conditions de prise de vue nécessaires à l'obtention de données fiables, par **radiographie 2D** au laboratoire et dans les parcelles. En parallèle, ils développeront un **logiciel d'analyse d'images** dont les résultats seront validés par comparaison avec des données acquises sur les mêmes plantes, par tomographie 3D.



Smiyc est la suite directe de Vitimage et Vitimage 2024 qui ont permis de visualiser les tissus nécrosés à l'intérieur des plants.

PARTENAIRES : IFV, BIVB, Comité Champagne, Cirad, MSI-Fas
PORTEUR DU PROJET : Cédric Moisy, IFV

5 Vaccivine 2 : un test grandeur réelle pour la prémunition

La prémunition de la vigne contre le court-noué consiste à primo-infecter un cep par **un variant hypoagressif** du virus GFLV (*grapevine fan-leaf virus*) pour le protéger d'**une infection ultérieure** par un variant plus agressif et induisant des symptômes sévères. Cette **méthode** a été utilisée avec succès sur d'autres plantes, par exemple, pour protéger les agrumes contre le virus de la tristesse des agrumes. Sur vigne, la preuve du concept est **en voie d'être établie** grâce à des travaux engagés depuis plus de dix ans. Dans le projet Vaccivine (2018-2021), **une cinquantaine de variants hypoagressifs** du GFLV ont été identifiés en repérant les vignes qui extériorisaient peu de symptômes en Alsace, Bourgogne, Champagne, vallée du Rhône. Dans Vaccivine 2, l'objectif va être de **vérifier le niveau de protection** induit par certains de ces candidats dans différentes régions viticoles et sur différents cépages (chardonnay, pinot noir, mourvèdre). Les chercheurs se proposent d'identifier et de caractériser le(s) variant(s) le(s) plus protecteur(s) dans les conditions testées, et de comprendre les facteurs impactant l'efficacité de la prémunition.

EN SERRE ET EN PARCELLES

Une partie de ces expérimentations va se dérouler **en conditions contrôlées** où les variants hypoagressifs seront confrontés à différents virus challengers selon plusieurs modalités. L'autre partie des tests aura lieu **en grandeur réelle** au vignoble, dans **neuf parcelles viticoles** fortement infectées. Quatre essais avec des plants primo-infectés sont déjà en place (trois en Champagne, un à Châteauneuf-du-Pape). Des plantations sont prévues chaque année jusqu'en 2026.

Des analyses des populations virales par les technologies de **séquençage à haut débit (HTS)** et **bioinformatique** donneront une connaissance exhaustive des populations virales dans ces parcelles et permettront de suivre les **surinfections éventuelles** des pieds prémunis. Les dispositifs expérimentaux intègrent **des plants-témoins non prémunis** afin de mesurer les performances de la prémunition par des analyses pluriannuelles qui seront

réalisées par les partenaires du projet.

Cette stratégie de « prémunition assistée par HTS » repose sur l'hypothèse que **la proximité génétique du variant candidat** à la prémunition avec **les variants de la parcelle**, pour un cépage donné, **contribue fortement au succès** de la prémunition. Les publications scientifiques sur agrumes avaient montré que la prémunition fonctionnait mieux en utilisant des variants proches génétiquement et originaires de la même zone géographique. Les scientifiques recherchent ainsi des variants candidats du GFLV sur les cépages et dans les vignobles où ils conduisent ensuite ces expérimentations.

ETUDE DES CONDITIONS DE DÉPLOIEMENT

Dans le même temps, les chercheurs vont mener des expériences **sur vignes et hôtes herbacés** en serres afin de déterminer si les résultats obtenus sur hôtes herbacés reflètent ceux obtenus sur vignes. Si tel est le cas, cela permettra de **sélectionner rapidement** les variants les plus prometteurs qui seront ensuite utilisés au vignoble, grâce au cycle de vie rapide des hôtes herbacés utilisés. Ils vont également continuer d'**étudier la stabilité génétique et phénotypique** des variants prémunisants de GFLV, ainsi que leur **aptitude à rester protecteurs** face aux variants naturels de la parcelle, un facteur clé dans la pérennité de cette stratégie.

Si les résultats concluent à une faisabilité de la prémunition au vignoble, la **préparation des phases de déploiement** et les conditions d'un transfert vers la filière seront envisagées : **prémultiplication hors-sol** de plants prémunis, labellisation des plants par HTS avec mise en place d'un cahier des charges et d'un **contrôle qualité** pour garantir que les plants sont bien porteurs du variant souhaité... Le déploiement de la prémunition à plus grande échelle pourrait intervenir à partir de 2030.

PARTENAIRES : : Inrae, IFV, Comité Champagne, BIVB, CIVA, Artemis Domaines, Moët et Chandon, CA 89, CA 84. Des discussions sont en cours avec d'autres partenaires qui souhaitent rejoindre le consortium.

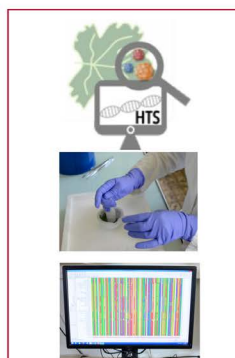
PORTEURS DU PROJET : Emmanuelle Vigne et Olivier Lemaire, Inrae



Repérage au vignoble de candidats à la prémunition dans un foyer de court-noué.



Collection en serre de vignes candidates à la prémunition.



Séquençage à haut débit (HTS) des variants du GFLV et analyses bioinformatiques.

Deux premières applications pour l'observatoire du vignoble

Après avoir fait l'acquisition d'une infrastructure de données, le Plan national dépérissement va prochainement donner accès à la météo et à un tableau de bord du potentiel de production à chaque interprofession viticole.

Repérer les signaux faibles, anticiper les risques, organiser les nombreuses données produites par l'expérimentation : les missions de l'observatoire de la santé du vignoble sont **aussi complexes que stratégiques**. Une première pierre a été posée en 2019, lorsque le Plan national dépérissement a fait **l'acquisition d'un SIG** (système d'information géographique). Cette interface (nommée GEO Générateur Business Geografic) est accessible par Internet. Elle peut servir à **visualiser des données** sous forme de cartes mais également à **stocker les données** et à **effectuer des analyses simples**, de manière à produire des indicateurs nouveaux : statistiques, tableaux de bord, rapports... Ce logiciel est destiné à être utilisé **en fonction des besoins** exprimés par la filière vins et va justement servir de support à **une première application** concernant le potentiel de production et le matériel végétal.

UN TABLEAU DE BORD POUR LE MATÉRIEL VÉGÉTAL

Grâce à une convention signée avec la DGDDI (direction générale des douanes et droits indirects), chaque interprofession va avoir **accès aux données du casier viticole informatisé** sur son territoire : surfaces, rendements, densités de plantation, cépages, âge des parcelles... Ces données pourront être **consultées et mises en forme à la demande** sous forme de cartes. Les utilisateurs disposeront ainsi d'une image fine du potentiel de production à moindre coût, grâce à la **mutualisation du développement** de l'application. À terme, l'idée est d'aller jusqu'à la prédiction des besoins en matériel végétal. Pour cela, une étude a été lancée sur **l'offre et la demande en plants** à cinq et dix ans, par cépage et par région. Ces résultats sont destinés à être intégrés dans l'application et mis à jour annuellement.

LA MÉTÉO POUR TOUS

La mutualisation des moyens fait aussi partie des bénéfices attendus de la deuxième application en cours de développement et **qui concerne la météo**. Là encore, chaque interprofession disposera de **sa propre interface** et pourra donner accès aux données météorologiques à ses ressortissants. **Un seul contrat** de fourniture des données a été passé pour l'ensemble des régions viticoles. Chacun pourra **positionner sa ou ses stations virtuelles**, qui indiqueront la pluviométrie, les températures, le vent... L'application donnera accès à l'historique des données et permettra des petits traitements (moyennes, cumuls,...).



© L. Bruner

DES TRAVAUX EN COURS SUR LA FLAVESCENCE DORÉE, LE CLIMAT ET L'ESCA, LA SÉLECTION VARIÉTALE

Outre les deux applications en cours de développement, l'observatoire de la santé du vignoble sert de cadre à trois projets sélectionnés en 2021.

- 1 - **Climesca** a pour objectif d'explorer le rôle du climat dans l'incidence des maladies du bois de la vigne. L'idée est de confronter des données épidémiologiques pluriannuelles et parcellaires aux données climatiques pour identifier les facteurs de risque.
- 2 - Plusieurs programmes de sélection de variétés résistantes à typicité régionale ont été engagés par les interprofessions ces dernières années. **Vitis explorer** se propose de recueillir et structurer les données agronomiques et œnologiques produites lors de ce processus.
- 3 - Le projet **Pomme** vise à établir une application cartographique nationale de collecte et de gestion des observations sur les jaunisses : flavescence dorée et bois noir. Cette application permettra de centraliser les données, de les archiver et de créer des supports de communication, pour les rendre accessibles à tous.