



## Edito

Par Bernard Farges,  
président du CNIV

*Avec l'attaque massive de mildiou dans plusieurs régions, la sécheresse persistante dans le Sud, le dépérissement a sévi en 2023 avec une ampleur inédite jusqu'à présent.*

*Pour aider tous ceux qui cultivent la vigne à faire face à ces nouveaux défis, une solution s'impose : continuer à miser sur la recherche et l'innovation. En économie, chacun sait qu'investir dans la recherche est une nécessité pour l'avenir des entreprises. Avec le PNDV, la filière vins a co-construit avec les chercheurs et l'État un instrument de R&D innovant et unique au sein des filières agricoles. Non seulement notre modèle est efficace, avec de nombreux résultats à son actif, mais il est aussi résilient, puisqu'il peut évoluer pour mieux prendre en compte les problématiques nouvelles et intégrer de nouveaux acteurs. Aujourd'hui, avec le parcours innovation, nous ajoutons une ambition nouvelle à notre Plan : aider les entreprises à finaliser leurs solutions pour qu'elles atteignent au plus vite les viticulteurs. Cette évolution s'inscrit pleinement dans la stratégie nationale de filière, qui fédère les forces vives autour de l'export, l'innovation, la RSE et le marketing. Souhaitons-nous de réussir ensemble. ■*

[www.plan-deperissement-vigne.fr](http://www.plan-deperissement-vigne.fr)

## L'actualité du plan dépérissement

# Le PNDV lance un parcours innovation

*Face aux nombreux facteurs de dépérissements, comment faciliter la finalisation de nouveaux outils de terrain utilisables par les vigneron ? Le PNDV s'est saisi de la question et met en place un parcours innovation. Ouverture des candidatures début 2024.*

En 2021, le bilan d'étape du Plan national dépérissement du vignoble avait souligné la nécessité de **renforcer le chaînon entre la recherche et les vigneron**. Cette piste de travail a été prise en compte et une première initiative a été proposée en ce sens avec le Challenge flavescence dorée.

Ce projet avait pour objet d'**accompagner des start-ups volontaires** dans le test de leurs outils de télédétection de la maladie, en mettant à leur disposition des facilités d'expérimentation : un accès à des parcelles viticoles, une aide matérielle et humaine, etc.

### Trois domaines concernés

Cet automne, les responsables du PNDV reprennent le principe en **élargissant les sujets** qu'ils souhaitent voir abordés et formalisent un **véritable parcours innovation**. L'ambition est de favoriser la mise sur le marché de solutions dans trois domaines :

- **l'imagerie**, par exemple pour distinguer les pieds sains des malades,
- **les données** comme outils d'aide à la décision,
- la lutte contre les **bioagresseurs**.

Le Parcours innovation débutera par un **appel à manifestation d'intérêt** auprès des porteurs de projet publics ou privés, susceptibles d'être intéressés. Le guichet ouvrira au premier trimestre 2024. ■

## 3 questions à

Vincent Lang



directeur du pôle technique et développement durable du BNIC

# « Apporter des solutions opérationnelles aux viticulteurs »

Après un parcours professionnel dans l'innovation, Vincent Lang a pris la direction technique et développement durable du BNIC. Il revient sur la genèse et les attendus du parcours innovation.

### Comment a émergé l'idée d'un parcours innovation ?

**Vincent Lang :** La filière viticole française a besoin de **solutions techniques innovantes et opérationnelles** pour lutter contre le dépérissement. Les travaux de recherche que soutient le PNDV vont déboucher sur des solutions à moyen terme. Avec le parcours innovation, nous ciblons des **solutions à court terme**, c'est-à-dire des innovations en fin de développement, par des entre-

prises privées. En parallèle, dans plusieurs régions, il existait déjà un **historique de travail** avec des start-ups. Ces retours d'expériences nous ont incité à « voir plus grand » : **en travaillant ensemble**, nous sommes plus efficaces et nous pourrions orienter les entreprises vers les besoins les plus pressants.

**Avez-vous fixé des objectifs à ce parcours ?**

**VL :** Nous avons pour ambition de toucher **tous types d'entreprise** : start-ups comme grands groupes, françaises ou

internationales, etc. C'est un appel à **toutes les bonnes volontés** ! Nous souhaitons créer une promotion de **cinq à dix lauréats**, pour arriver aux premières solutions d'ici deux à trois ans. Ce dispositif s'inscrit dans la durée, puisque nous pensons accompagner **une nouvelle promotion annuellement**.

**Quels seront les bénéfices de ce dispositif pour la filière ?**

**VL :** Notre originalité sera de permettre aux entreprises de tester d'abord leur solution **dans les vignobles expérimentaux**

des interprofessions et des partenaires, puis **chez des viticulteurs**. Le bénéfice sera la mise à disposition de solutions techniques **efficaces et économiquement viables**, des aides opérationnelles pour les viticulteurs qui favoriseront la conduite du vignoble. Le dispositif permettra aux entreprises d'éprouver leurs solutions sur le terrain et de tester leurs tarifs et offres commerciales, pour un **débouché marché optimisé**.

## Focus régional

### Se former en jouant avec les sept familles des dépérissements de la vigne

Enroulements de feuilles, décolorations, déformations... lorsque la vigne est malade, les symptômes qu'elle exprime ne sont pas toujours faciles à différencier. Afin de faciliter cet apprentissage par les viticulteurs amenés à prendre les bonnes décisions de prévention et de lutte, un jeu des sept familles des dépérissements de la vigne a été créé par le Vinipôle de Davayé pour un PNDV Tour en 2022. Cet atelier ayant reçu un bon accueil auprès des participants, les responsables du PNDV ont décidé de reprendre l'idée et d'offrir à toutes les régions viticoles françaises la possibilité d'utiliser le concept. Le projet est piloté par Céline Chauvenet, référente du PNDV en Bourgogne.

#### Sept maladies

Après actualisation des connaissances auprès d'experts reconnus et mise en forme avec une agence spécialisée, le jeu est désormais finalisé. Il se présente sous la forme de 42 cartes, avec sept familles de maladies, des plus répandues aux plus émergentes : court-noué, enroulements, maladies du bois, flavescence dorée, bois noir, maladie du pinot gris, maladie de Pierce (causée par *Xylella fastidiosa*). Pour chaque maladie, six cartes constituent la famille : carte d'identité de la maladie, son mode de transmission,

les symptômes, quand l'observer, ses impacts sur la production et la qualité des vins, les modes de lutte.

#### Diffusion début 2024

Il existe deux manières de jouer : l'une classique, où il faut reconstituer les familles en demandant des cartes aux autres joueurs. L'autre se joue en mode collaboratif : il s'agit là aussi de reconstituer les familles, mais les cartes ne portent pas les mentions des maladies. Le jeu est alors guidé par un animateur. Le pack complet comprend donc deux jeux de cartes. Une première version a été imprimée à 250 exemplaires et sera testée lors des PNDV Tour cet automne en Val de Loire et dans le Bordelais. Les avis d'utilisateurs seront collectés via un questionnaire de satisfaction, accessible par un QR code présent sur le jeu. Une fois ces retours dépouillés et intégrés, la diffusion

commencera début 2024, par l'intermédiaire des Quinze du Plan. L'outil, financé par le PNDV, pourra venir en support lors d'animations organisées par les « influenceurs techniques », c'est-à-dire les techniciens et les formateurs pour les viticulteurs. La pré-commande a déjà atteint 1 800 demandes dans toute la France. De quoi avoir toutes les cartes en main pour prendre les bonnes décisions face aux dépérissements.



# Quatre nouveaux projets de recherche

Les lauréats de l'appel à projets 2023 viennent d'être sélectionnés.

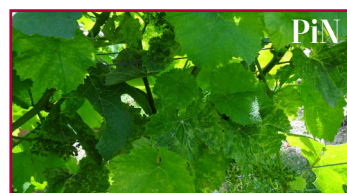
Gros plan sur les objectifs et les avancées attendues.

## 1 Vigye : pour continuer à lever le voile sur le GPGV

Si le GPGV (virus du pinot gris) ne semble pas très inquiétant pour l'instant pour le vignoble français, sa présence dans la plupart des régions **incite à la vigilance**. D'autant que plusieurs questions demeurent à son sujet : est-il directement responsable des symptômes associés à **la maladie du pinot gris** ? Pourrait-il être **impliqué dans le dépérissement** du porte-greffe 161-49 C ? Le projet Vigye a pour ambition d'apporter des éléments de réponse. Il fait suite au projet GPGV, également financé par le PNDV. « *Nous voulons essayer de démontrer les postulats de Koch, c'est-à-dire établir si le virus est responsable ou non des symptômes observés* », explique Guillaume Mathieu, de l'IFV, porteur du projet. Pour cela, les chercheurs vont utiliser, entre autres, le greffage réciproque avec du matériel végétal porteur ou non de GPGV. La capacité de transmission par le vecteur pressenti, l'acarien *Colomerus vitis*, sera étudiée.

### Estimer la nuisibilité

Un autre volet du projet Vigye va consister à estimer plus précisément la nuisibilité de la maladie du pinot gris. En Champagne, région où les ceps symptomatiques sont relativement nombreux, une première approche a mis en évidence un **impact sur le rendement**, plus ou moins prononcé en fonction des millésimes, du climat... L'hypothèse est que le virus pourrait avoir un effet sur le rendement, **même sans que le cep ne montre de symptômes**. Lors du projet Vigye, des suivis seront organisés sur des ceps asymptomatiques, porteurs ou non du virus dans plusieurs régions. La responsabilité du GPGV dans le dépérissement lié au porte-greffe 161-49 C sera étudiée. En effet, il a été remarqué que **100 % des pieds dépérissants étaient positifs** au GPGV, alors que les non-dépérissants étaient proportionnellement moins porteurs. Enfin, les prospections vont se poursuivre dans plusieurs bassins viticoles, pour compléter **l'inventaire des symptômes**, qui semblent dépendants du cépage, et **surveiller leur évolution**. Une photothèque répertoriant ces symptômes existe déjà. Elle sera complétée et mise en ligne avec un accès facilité.



Symptômes de la maladie du pinot gris sur Pinot gris (PiG), sur pinot noir (PiN) et sur vermentino (Ver).

Porteur du projet :  
Guillaume Mathieu, IFV

## 2 PerN : un outil de gestion des apports d'azote

Le projet PerN vise à **finaliser un outil** pour calculer **la dose optimale d'azote** à apporter à la vigne selon la méthode du bilan. Contrairement aux grandes cultures, la vigne ne dispose pas d'un tel outil informatisé pour l'instant. Si les quantités d'azote en jeu sont bien moindres, **l'apport d'une juste quantité** est tout aussi important pour éviter les pertes, tout **en sécurisant le rendement**, les teneurs en azote des moûts et la pérennité des ceps.

### Opérationnel et pédagogique

L'équipe pluridisciplinaire du projet PerN va **reprenre le prototype existant**, issu du projet N-Pérennes, qui n'avait jamais été diffusé, avec pour objectif de le finaliser. Le prototype préconisait **une dose d'azote minéral** à apporter en début de campagne et n'était pas très ergonomique. L'outil final sera plus simple à utiliser et va intégrer les données liées **aux engrais organiques et aux couverts végétaux**, dont l'usage s'est

nettement accru ces dernières années et qui libèrent de l'azote plus graduellement. Plusieurs **groupes de viticulteurs** vont participer au projet pour co-construire le cahier des charges, puis tester l'outil dans leurs parcelles sur deux millésimes et fournir des avis d'utilisateurs. Une fois le programme finalisé, l'objectif est de **créer une interface accessible** au plus grand nombre sur le site du PNDV. L'outil pourra aussi être utilisé par les formateurs, notamment en tant que **simulateur de pratiques**. En effet, si l'objet premier de PerN est de calculer une dose d'azote à apporter, le programme peut aussi **comparer l'impact de différentes pratiques**, par exemple, l'usage d'engrais ou de couverts. Il est prévu de réaliser un guide d'utilisation et un webinaire enregistré pour les mettre à disposition des futurs utilisateurs.

Porteur du projet :  
Jean-Yves Cahurel, IFV



L'outil prendra en compte les apports liés aux couverts végétaux.

## Appel à projets (suite)

### 3 Vitimining : explorer les données pour mieux connaître et anticiper les risques liés aux virus

Depuis quelques années, toute équipe scientifique qui publie ses résultats doit aussi **publier ses données brutes**. Avec l'usage de moins en moins coûteux du séquençage à haut débit par de nombreux laboratoires sur toute la planète, ce sont ainsi près de **2 000 bases de données supplémentaires** concernant la vigne qui sont produites **chaque année**, libres de droit. Une mine pour Jean-Michel Hily, de l'IFV, porteur du projet Vitimining, qui

souhaite rechercher dans ces séquences génétiques **celles qui sont liées aux virus** de la vigne. En effet, bien souvent, les équipes ayant analysé des feuilles ou tout autre organe de la vigne sont intéressées par le transcriptome (i.e. l'ensemble des ARN présents dans une cellule) et les données virales ne sont pas valorisées.

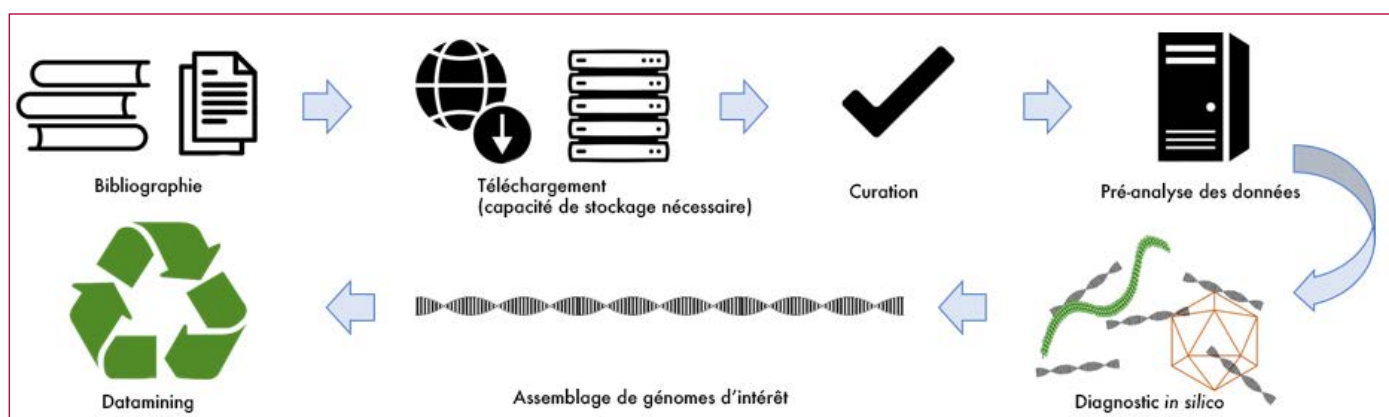
#### Preuve du concept

La preuve du concept du **data mining** appliqué aux virus de

la vigne a été établie grâce à une première étude **sur un virus émergent**, le grapevine pinot gris virus (GPGV). Alors que seuls 25 génomes étaient connus, 126 le sont désormais grâce à l'analyse de 500 bases de données. L'utilisation d'outils de modélisation a aussi permis d'établir des hypothèses **sur l'origine et l'histoire évolutive** de ce virus, à l'image de ce qui existe pour le Sars-Cov-2. Le projet Vitimining va consister à mettre au point les outils

informatiques pour examiner de manière **plus automatisée** ce que contient chaque échantillon : virus présents ou pas, connus ou non, émergents ou ré-émergents. Puis, les jeux de données seront téléchargés et analysés. Les résultats vont améliorer les connaissances sur la **prévalence des virus** de la vigne et aider à **anticiper le risque viral**.

**Porteur du projet : Jean-Michel Hily, IFV**



© IFV

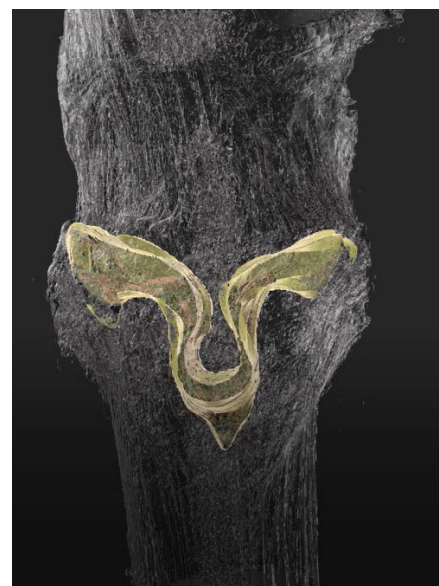
### 4 Qualigreffes : de l'impact de la qualité du plant sur sa vigueur et sa pérennité

Le projet Qualigreffes fait suite au **projet Origine (2017-2021)** qui a produit de nombreux résultats concernant la pépinière, notamment des **indicateurs de qualité des plants** externes et internes : nombre de racines, diamètre du porte-greffe, du greffon, quantité de bois néo-formé, taux de vide dans la jonction... « Avec Qualigreffes, nous voulons vérifier si ces indicateurs définis dans Origine sont de bons indicateurs pour le développement du plant une fois mis en terre, dans de bonnes conditions », explique Anne-Sophie Spilmont, de l'IFV, porteuse du projet. Pour cela, un dispositif expérimental au vignoble et en conditions contrôlées portera sur **la greffe omega**. En parallèle, l'équipe va mettre en place deux parcelles pour comparer l'impact de **deux types de greffes** (en omega et anglaise) sur le développement des plants (vigueur, productivité, pérennité). Pour se placer dans les meilleures conditions, le greffage sera réalisé par un **pépiniériste expérimenté** sur ces différentes greffes. Les cépages choisis pour

ces essais seront **sensibles aux maladies du bois**, puisque le dispositif a vocation à être suivi au-delà de la fin du projet.

#### Un rôle clé de l'imagerie

Pour mener à bien ces deux volets du projet, les outils d'imagerie jouent un rôle clé. Dans Origine, les chercheurs ont établi qu'il était possible d'utiliser **l'imagerie 3D** pour caractériser finement l'organisation interne des plants **sans les détruire** et ont identifié des indicateurs pertinents. Mais il faut actuellement **plusieurs mois** pour analyser ces indicateurs sur **quelques centaines de plants**, car une partie de l'analyse des images nécessite une intervention « manuelle ». L'objectif dans Qualigreffes est d'**automatiser** une partie de ces opérations, pour réduire ce délai à **quelques semaines**. L'équipe va aussi travailler à un **nouvel indicateur anatomique** qui serait pertinent pour comparer différentes greffes. Jusqu'à présent, la méthode d'analyse des images est pertinente sur une jonction de forme omega. Enfin, un test exploratoire est prévu



© Spilmont & Carrere/IFV

pour estimer si l'utilisation d'un **scanner 2D** pourrait être envisageable, afin de passer à de l'analyse d'image à **plus haut-débit**.

**Porteuse du projet : Anne-Sophie Spilmont, IFV**