

Présentation des 10 nouveaux projets de recherche sur le dépérissement du vignoble

Etienne GOULET
IFV - Pôle Val de Loire - Centre
InterLoire

e.goulet@vinsvaldeloire.fr

En quelques mots

En octobre 2016, le CNIV¹ avec le soutien de l'Etat a lancé un appel à propositions *Recherche Innovation Développement* dans le cadre du "Plan National de Lutte contre les Dépérissements du vi-

gnoble". En juin 2017, 10 projets ont été retenus et plus de 3 millions d'euros d'aide vont leur être octroyés sur 3 ans provenant de l'état et des interprofessions françaises, dont InterLoire et le BIVC. La prévention et la maîtrise des risques biologiques

sont centrales dans ces projets mais, interdisciplinaires, ils s'investissent aussi sur la compréhension de la relation entre rendement et longévité, la fabrication du plant de vigne et les leviers socio-économiques.

Ces informations sont issues de la plate forme web du Plan National de Lutte contre les Dépérissements de la vigne.

PHYSIOPATH

Identification des mécanismes sous-jacents au dépérissement, de la physiologie à la pathologie

Le projet Physiopath a pour ambition d'identifier les mécanismes sous-jacents au dépérissement de la vigne par une approche intégrée, combinant les interactions biotiques et la physiologie de la plante hôte. Les propriétés hydrauliques de l'appareil vasculaire (conducteur de la sève brute et lieu de dispersions des

agents pathogènes vasculaires) seront étudiées, ainsi que leurs rôles dans la vulnérabilité de la vigne aux maladies vasculaires et à la sécheresse. La réponse physiologique de la vigne (dysfonctionnement hydraulique et carboné) aux contraintes biotiques (maladies vasculaires et foliaires) et abiotiques (sécheresse) sera étudiée. Ce projet

conduira enfin à l'identification des seuils de ces contraintes entraînant le cep vers le dépérissement au champ. Ce projet permettra de lever des verrous existant à l'interface de la pathologie et de l'écophysiologie afin d'identifier des outils de diagnostic du dépérissement de la vigne pouvant être utilisés par la profession viticole.

Action 1 : Interaction entre les propriétés des vaisseaux, le fonctionnement hydraulique et la sensibilité aux agents pathogènes de la vigne.

Action 2 : Impact des facteurs biotiques et abiotiques sur la physiologie de la vigne.

Action 3 : Indicateurs de contraintes biotiques et abiotiques : identification de seuils entraînant le dépérissement le vignoble.

Partenaires : Porté par Chloé Delmas, à l'UMR Santé et agroécologie du vignoble (SAVE) à Bordeaux, le projet fait appel à l'expertise de 4 autres unités de recherche de l'Inra : l'UMR Ecophysiologie et génomique fonctionnelle de la vigne (EGFV), l'UMR Biodiversité gènes et communautés (BIOGECO), toutes deux à Bordeaux ; le Laboratoire d'écophysiologie des plantes sous stress environnementaux (LEPSE) à Montpellier et l'unité expérimentale de Pech Rouge près de Narbonne.

Toléré

Comprendre la tolérance de la vigne et l'agressivité des champignons pour limiter les maladies du bois

Le projet Toléré a pour objectif de réduire l'effet aggravant des champignons du bois sur le dépérissement des vignobles en identifiant les composantes de la tolérance des cépages aux maladies du bois. Le projet propose d'analyser sous différents

angles la tolérance des cépages et d'exploiter la diversité des principaux champignons pour identifier les composantes de leur agressivité ciblant les composantes de la tolérance de la vigne. Cette approche croisée doit permettre de déterminer précisément les leviers capables d'augmenter la tolérance par

des pratiques viticoles adaptées et de disposer de marqueurs pour aider l'amélioration variétale en cours. Outre une meilleure compréhension des interactions biologiques, le projet souhaite proposer des outils de décision et de suivi dynamique du dépérissement des cépages et des populations fongiques.

¹ Comité Nationale des Interprofessions Viticoles

Action 1 : Composantes de la tolérance de la vigne aux champignons associés au dépérissement

Action 2 : Composantes de l'agressivité des champignons associés au dépérissement

Action 3 : Développement d'outils de sélection et de suivi au vignoble

Partenaires : Porté par Jean-Pierre Péros de l'INRA UMR AGAp, 4 autres unités INRA participent au projet : l'UMR Amélioration génétique et adaptations des plantes méditerranéennes et tropicales (AGAP & UMT Géno-Vigne), l'UMR SAVE à Bordeaux (Santé et Agro-Ecologie du Vignoble), l'UMR BIOGER à Grignon (biologie et gestion des risques en viticulture) et l'UE du domaine de Vassal (Montpellier). L'IFV est également partenaire du projet. Le Syndicat des Côtes du Rhône et le Domaine du Chapitre sont également associés.

TraDeVi

Trajectoires de dépérissement des vignobles

Le projet TraDeVi propose une approche systémique et transversale du dépérissement du vignoble, aux échelles du cep, de la parcelle et de l'exploitation viticole. Il vise à identifier les facteurs biotiques, abiotiques et techniques qui contribuent à l'affaiblissement et au dépérissement des ceps. En adaptant la dendrochronologie à la vigne, les trajectoires de croissance seront recons-

truites et le projet cherchera à identifier les événements susceptibles d'avoir favorisé ou déclenché le dépérissement. Le projet permettra de caractériser les processus écophysiologiques (statuts hydrique et carboné), les conditions de structure et d'état biologique du sol et les effets du cortège de bioagresseurs qui peuvent provoquer l'affaiblissement des ceps. Ainsi des indicateurs d'état sanitaire ou physiologique de la plante

seront construits, de même que des indicateurs d'état physique ou biologique du sol qui seront utilisés pour un diagnostic sur des exploitations viticoles, où les déterminants techniques, organisationnels et économiques seront également considérés. La modélisation sera utilisée comme outil d'intégration et de diffusion des connaissances scientifiques et expertes sur le dépérissement.

Action 1 : Animation, gestion et valorisation du projet

Action 2 : Etude des déterminants physiques et biologiques du dépéris-

sement des ceps à court et long terme

Action 3 : Trajectoire de parcelles déperissantes et gestion technique

Action 4 : Modélisation des synthèses des connaissances sur le dépérissement

Partenaires : Porté par Christian Gary de l'INRA UMR SYSTEM à Montpellier, 7 autres UMR de l'INRA participent au projet : LISAH, MISTEA, Eco&Sols, LEPSE à Montpellier, SAVE à Bordeaux, EEF à Nancy, et l'Unité Expérimentale de Pech Rouge, l'IFV, les Chambres d'Agriculture du Vaucluse et de l'Aude. Le Lycée Frédéric Bazille, Bordeaux Sciences Agro, la DGAL, le RMT Systèmes de culture innovants et le BNIC sont associés à ce projet.

LONGVI

Comprendre et améliorer la longévité au vignoble

La durée de vie d'une parcelle, c'est-à-dire sa longévité, est déterminée par son arrachage, qui survient logiquement en deçà d'un seuil de rentabilité de la production à

l'hectare. Cette baisse de rendement par hectare provient d'une baisse de production agronomique des ceps et/ou d'une diminution du nombre de structures en état de produire (mortalité de coursons, de bras, de ceps). La no-

tion de longévité est donc à l'intersection de l'agronomie, de la pathologie et de l'économie. Ce projet propose 4 actions transversales afin de l'explorer, la comprendre et mieux la gérer au vignoble.

Action 1 : Application d'une méthodologie simple de diagnostic et de hiérarchisation des causes des bas rendements à l'hectare dans diverses configurations de vignobles.

Action 2 : Conception d'un cahier des charges de mise en place d'essais visant

à identifier les étapes-clefs sur la longévité d'une parcelle de vigne exposée aux maladies du bois.

Action 3 : Caractérisation des parcelles âgées qui fonctionnent bien et approfondissement de la relation âge/conductivité hydraulique.

Action 4 : Élaboration d'un cahier des charges pour la construction d'un outil d'aide à la décision permettant de gérer le dépérissement dans les parcelles en place.

Partenaires : Porté par Marion Claverie de l'IFV, ce projet rassemble la station viticole du BNIC, 2 unités INRA (UMR Physique et physiologie intégratives de l'arbre en environnement fluctuant et UMR Santé et agroécologie du vignoble) et 8 chambres d'agriculture (Vaucluse, Drôme, Gard, Hérault, Loir-et-Cher, Jura, Indre-et-Loire, Maine-et-Loire)

VITIMAGE

Suivi dynamique de la colonisation du bois par les pathogènes responsables des maladies du bois : utilisation d'imagerie non destructive

Le projet VITIMAGE vise à apporter des connaissances et à développer des outils d'imagerie non destructifs utilisables par la filière viticole. Ces techniques sont encore peu utilisées pour la vigne alors qu'elles permettent d'étudier des interactions plante/pathogène complexes, comme

celles des maladies du bois. Le projet VITIMAGE a pour objectif d'apporter des outils innovants pour :

1. étudier la propagation des champignons dans le bois et les interactions vigne/pathogènes ;

2. détecter et diagnostiquer ces maladies en conditions contrôlées et au vignoble ;

3. évaluer la tolérance des cépages ;

4. évaluer l'efficacité des nouvelles molécules de lutte ou agents de biocontrôle mis sur le marché.

Action 1 : Exploration de nouvelles techniques d'imagerie pour le suivi de la progression des champignons pathogènes dans le bois

Action 3 : Evaluation relative, dynamique et non-destructive de la résistance de deux cépages à l'envahissement par un champignon

d'un traitement non-chimique sur le développement d'un champignon pathogène

Action 2 : Suivi dynamique de la contamination du bois par les champignons pathogènes

Action 4 : Evaluation relative, dynamique et non-destructive de la résistance de deux produits de lutte et

Partenaires : Porté par Loïc Le Cunff de l'IFV, ce projet rassemble l'UMR INEA AGAP (Amélioration génétique et adaptation des plantes méditerranéennes et tropicales) à Montpellier, le Comité Champagne et le laboratoire CNRS/Université de Montpellier BioNano NMRI. Le CIRAD plateforme PHIV, la SARL Tridilog et SupAgroMontpellier sont également associés à ce programme de recherche.

Actions

VACCIVINE

Intérêt de la prémunition en tant que méthode de biocontrôle du court-noué

Le grapevine fanleaf virus (GFLV) est l'un des virus responsables de la maladie du court-noué. Cette maladie, à l'origine d'un dépérissement en expansion, ne bénéficie d'aucun moyen de lutte efficace. De nouvelles stratégies de contrôle du court-noué sont recherchées tant au niveau biotechnologique que génétique ou biologique. Le projet VACCIVINE vise à évaluer la prémunition

par des souches de GFLV hypoagressives comme stratégie de biocontrôle de ce dépérissement viral. Basé sur un réseau d'expérimentations de prémunition au vignoble dans lesquelles des données agronomiques, sérologiques et moléculaires sont collectées, le projet VACCIVINE a pour objectifs :

• d'apporter des éléments de compréhension sur les différents niveaux

de protection observés dans les vignes prémunies,

• d'en étudier le mécanisme,

• d'identifier de nouvelles souches de GFLV prémunisantes

• et d'établir la preuve du concept afin de les expérimenter en serre puis au vignoble à l'issue du projet.

Action 1 : Analyses sérologiques et moléculaires

Action 3 : Identification des pieds de vignes montrant des phénotypes contrastés

Action 5 : étude du mécanisme de protection

Action 2 : Suivi agronomique des vignes

Action 4 : Etude de génétique des populations virales par NGS

Action 6 : Evaluation en serre du niveau de protection des vignes prémunies

Partenaires : Porté par Olivier Lemaire de l'INRA UMR Santé de la vigne et qualité du Vin de Colmar (SVQV), ce programme rassemble également le CIVC, l'IFV, les Chambres d'Agriculture du Vaucluse, de l'Yonne et du Grand Est ainsi que l'Institut de biologie moléculaire des plantes IBMP de Strasbourg.

ORIGINE

Comprendre les déterminants et améliorer la maîtrise de la production de plants de qualité pour assurer la longévité des vignobles

Le projet Origine a pour objectif de proposer des éléments de connaissance scientifique et appliquée pour améliorer la qualité des plants de vigne et le taux de reprise au greffage. Il a pour ambitions de proposer des indicateurs pour évaluer la qualité du matériel végétal au sens large et d'identifier des pistes d'amélioration des processus de fabrication des plants et des méthodes de plantation pour garantir une productivité

durable des vignobles. Il vise aussi à assurer le transfert de l'information entre les différents acteurs de la filière, à contribuer à assurer leur formation, ainsi que d'élever le niveau d'expertise pour cette étape-clef de la production viticole. Les thèmes prioritaires traités dans ce projet sont :

- le lien entre les réserves carbonées et azotées et la réussite au greffage et à la plantation,

- la définition d'outils d'étude et de modélisation du développement racinaire des plants,
- la mise au point de méthodes d'étude des connexions vasculaires au niveau du point de greffe,
- l'influence de facteurs biotiques et abiotiques sur le dépérissement de la jeune plante et la mise en place d'expérimentation sur la production des plants et leur plantation.

Action 1 : Etat physiologique, gestion des réserves et bilan azoté

Action 2 : Rhizogenèse et développement racinaire de jeunes plants greffés

Action 3 : Le greffage et les interactions porte-greffes/greffons

Action 4 : Etude de certains facteurs de dépérissement au stade jeune plant

Action 5 : Amélioration des procédés de fabrication des plants et d'installation au vignoble

Action 6 : Pour un transfert des connaissances vers les utilisateurs

Partenaires : Porté par Nathalie Ollat, à l'UMR Ecophysiologie et Génomique Fonctionnelle de la Vigne (EGVF) à Bordeaux, le projet fait appel à l'expertise de 2 autres unités de recherche de l'INRA : l'UR Plantes et Systèmes de cultures Horticoles à Avignon (PSH), l'UMR Ecologie et Ecophysiologie forestières (EEF) à Nancy. L'IFV, l'institut de formation de Richemont, la chambre d'agriculture du Vaucluse et les Pépinières Mercier sont également partenaires de ce projet.

EURÉKA

Développement des moyens de lutte curative et préventive contre les maladies du bois

Le projet Euréka propose de travailler sur les maladies du bois de la vigne par une approche pluridisciplinaire. Cette approche implique tous les acteurs de la filière impliqués dans la culture de la vigne et nécessite une parfaite vision globale du processus "plante / environnement / pratiques viticoles". Trois types

d'approches seront présentées et étudiées pour lutter contre les maladies du bois :

- une approche curative innovante via des techniques d'endothérapie végétale biochimique applicable à différents pathogènes de façon ciblée et évitant une dispersion aérienne peu respectueuse de l'environnement

- une approche préventive simple qui repense l'architecture du pied de vigne à l'instar de l'utilisation du porte-greffe pour lutter contre le phylloxéra
- une étude de l'impact du greffage et du rajeunissement qui permettra de renforcer les approches curatives et préventives

Action 1 : endothérapie végétale

Action 2 : une nouvelle architecture du plant de vigne : sylvestris

Action 3 : évaluation de différentes techniques de greffage

Action 4 : évaluation de l'incidence du rajeunissement des pieds

Action 5 : étude des pratiques culturales : bridging the gap

Action 6 : mise en place d'une parcelle atelier d'innovation

Partenaires : Porté par Christophe Bertsch à l'Université de Haute Alsace, ce projet rassemble l'association des viticulteurs d'Alsace (AVA), le CIVA, le Lycée Agricole de Rouffach, l'IFV, les pépinières Hébingier et l'Institut technologique de Karlsruhe (KIT).

CO-ACT

Connaissances en action contre le dépérissement du vignoble. Risques biologiques, sensibilités variétales et organisation de la gestion de la flavescence dorée.

CO-ACT se structure sur des dynamiques partenariales et de co-construction avec les acteurs, prenant en compte la spécificité des régions,

pour optimiser la gestion de la flavescence dorée dans un objectif de viticulture durable. Plus qu'un simple modèle biologique, la flavescence dorée permettra de caractériser une forme

d'expérimentation collective et interdisciplinaire pour aborder de façon systémique une des manifestations du dépérissement.

Action 1 : évaluer les risques biologiques afin d'optimiser les stratégies de gestion de la flavescence dorée

Action 2 : comprendre et exploiter les différences de sensibilité variétale pour réduire l'impact de la flavescence dorée

Action 3 : identifier les verrous et les leviers-opportunités de production et circulation des savoirs lors d'une prise en charge collective de la flavescence dorée

Partenaires : Porté par Sylvie Malembic-Maher, à l'UMR Biologie du Fruit et Pathologie (BFP) à Bordeaux, le projet fait appel à l'expertise de 2 autres unités de recherche de l'INRA : l'UMR Santé de la vigne et qualité du Vin à Colmar (SVQV), l'UMR Santé et Agroécologie du vignoble (SAVE) à Bordeaux. Le Laboratoire Interdisciplinaire Sciences innovations sociétés LISIS à Marne la Vallée participe également.

MIV

Mobilisation et innovation vigneronne

Les viticulteurs sont les principaux acteurs dans la lutte contre le dépérissement du vignoble. Le but principal du projet Mobilisation et innovation vigneronne (MIV), financé par le Plan Dépérissement dans le cadre de son Ambition 1 (Viticulteur acteur) est de les remettre

au cœur de cet enjeu. Les vigneronnes sont réunies en réseaux afin qu'ils échangent sur leur perception et les problématiques de dépérissement, impactant notamment la longévité de leurs parcelles et leur potentiel de production. Les itinéraires techniques ou systèmes de cultures innovants

émergents de ces échanges participatifs seront testés sur des parcelles du groupe et inventoriées. Au-delà d'apporter des réponses techniques, cette démarche permettra d'intégrer les dimensions organisationnelles et économiques de l'exploitation, de diffuser et de valoriser les connaissances.

Action 1 : Création, animation et suivi de réseaux de viticulteurs acteurs sur le dépérissement pour co-construire des itinéraires techniques de prévention, mettre en place des essais, favoriser l'échange d'expérience.

Action 2 : Tester des techniques innovantes sur des parcelles pilotes. Suivre des essais terrain sur différents vignobles, essais de pratiques déjà identifiées et qui émergeront du travail de groupe.

Action 3 : Valorisation et transfert des bonnes pratiques aux viticulteurs. Communiquer sur les travaux et les résultats techniques des réseaux de viticulteurs.

Partenaires : Piloté au niveau national par Anastasia Rocque à la Chambre d'agriculture d'Indre-et-Loire, la coordination régionale du projet est aussi assurée par Michel Girard à la Chambre d'agriculture de Charente-Maritime et par Olivier Jacquet à la Chambre d'agriculture du Vaucluse. Plus d'une vingtaine de conseillers de Chambre d'Agriculture et d'ingénieurs sont associés au projet et à l'animation des réseaux dans les Chambres d'Indre-et-Loire, du Maine-et-Loire, de la Loire-Atlantique, du Loir-et-Cher, du Vaucluse, des Bouches-du-Rhône, du Var, du Gard, de la Drôme, de la Charente et de la Charente-Maritime, ainsi qu'au Syndicat général des vigneronnes réunis des Côtes-du-Rhône.