

Description du projet

La production viti-vinicole est un secteur économique stratégique pour la ferme France avec une balance commerciale de près de 14,2 milliards d'euros en 2021. Cette activité traditionnelle et patrimoniale s'inscrit dans une diversité de territoires au sein desquels elle soutient l'activité économique d'une grande diversité d'entreprises, parfois dans des zones où d'autres activités agricoles seraient quasiment impossibles. Elle concerne 85 000 exploitations pour une surface de 750 000 ha (2,8% de la SAU française). Au même titre que l'ensemble des autres productions agricoles, la filière viti-vinicole est confrontée aux défis de diminution de l'usage des produits chimiques de protection des cultures, des problèmes de dépérissement et d'adaptation aux effets du changement climatique.

Dans ce contexte, la diffusion de matériel végétal répondant à ces enjeux repose essentiellement sur le progrès génétique tant des variétés à raisin que des porte-greffes.

Du fait de sa nature pérenne, la culture de la vigne est soumise à de nombreuses pressions biotiques qui conduisent à un recours important aux solutions chimiques de protection des cultures, ou qui sont parfois sans solution phytosanitaire. L'IFT moyen annuel de la vigne est de 12,4 traitements par (2019) dont 80% constitués de traitements fongicides principalement orientés contre 2 maladies cryptogamiques : le mildiou et l'oïdium. Ainsi, alors que la vigne représente 2,7 % de la SAU française, elle représente près de 20% de la consommation de pesticides. Notre projet s'appuie sur ce constat pour développer des innovations en mesure de réduire drastiquement et durablement les traitements phytosanitaires mis en œuvre pour contrôler le développement du mildiou et de l'oïdium de la vigne, mais également d'assurer la pérennité du vignoble dans un contexte de changement climatique.

A l'issue d'un investissement de recherche et d'innovation de plus de 50 années, INRAE a instruit l'inscription, en 2018, des premières variétés de vigne résistantes au mildiou et à l'oïdium. Ces innovations offrent un levier d'une rare efficacité pour diminuer drastiquement l'usage des fongicides dans les vignobles. Les références acquises à ce stade font ainsi état d'une diminution pouvant aller jusqu'à 90% du nombre d'IFT dans les vignobles plantés avec ces variétés (Observatoire OSCAR).

Toutefois, l'érosion des résistances génétiques, en particulier au mildiou, est observée pour des variétés disposant d'un seul gène de résistance à chacune des maladies. Ce phénomène de contournement, documenté pour de nombreux couples plante hôte/pathogène, met en péril la durabilité de cette solution génétique prometteuse. Anticipant cette menace dès le début des années 2000, INRAE a développé une stratégie consistant à cumuler (pyramider), au sein de chaque variété, plusieurs facteurs de résistances génétiques à chacune des 2 maladies.

Le déploiement massif de ces innovations dans les vignobles constitue un levier de transition agroécologique des vignobles français et européens incontournable. Cependant, son potentiel d'impact reste à ce stade limité par un ensemble de lacunes/verrous de R&D qu'il convient de combler à travers un investissement significatif sur les cibles identifiées dans le projet **InnoVitiPlant**.

En premier lieu, la durabilité des gènes de résistance repose sur une diversification des combinaisons génétiques qu'il convient de mettre en œuvre par des activités dédiées de pré-breeding, permettant d'une part d'associer de nouveaux gènes de résistance caractérisés à ce stade et non déployés et d'autre part d'atteindre un haut niveau de qualités agro-œnologiques. Cette approche permet de

la science pour la vie, l'humain, la terre

préparer les prochaines générations de variétés à résistance durable qui alimenteront le flux d'innovations initié par les inscriptions de 2018 et 2021-22.

Pour les variétés actuellement dans le processus de diffusion, il convient d'acquérir une gamme de références agro-œnologiques la plus large possible, dans des conditions de production au vignoble et de valorisation diversifiées, représentatives de la diversité des bassins de production, dans le but d'orienter le plus précisément possible le choix des viticulteurs.

La durabilité de la solution génétique s'appuyant sur les résistances au mildiou et à l'oïdium, repose sur la capacité de la filière à suivre l'impact du déploiement de ces variétés résistantes dans les vignobles sur la capacité des maladies cryptogamiques à évoluer et éventuellement contourner les résistances. Notre approche s'inscrit dans une démarche résolument originale et ambitieuse qui repose sur le développement d'un outil intégré et opérationnel d'épidémiosurveillance. Cet outil deviendra incontournable pour accompagner la construction et l'évolution des stratégies de protection des vignobles adaptées tant à la génétique des variétés cultivées qu'aux conditions épidémiques d'un millésime et du contexte agro-pédoclimatique. Il vient compléter l'arsenal de défense des vignobles, dans une logique de prophylaxie et dans une perspective de protection des résistances génétiques considérées comme un bien commun car en nombre limité.

Pour assurer la durabilité des productions viti-vinicoles, nous portons la conviction que les traits de résistance aux maladies cryptogamiques doivent être couplés à ceux d'adaptation aux effets du changement climatique, notamment à la sécheresse.. Outre les aptitudes du greffon que nous évaluerons et afin de proposer une offre de matériel végétal adaptée aux enjeux et qui permet d'envisager de nombreuses combinaisons, la stratégie que porte également notre consortium repose sur la mobilisation du levier porte-greffe, facteur clé d'adaptation des plantations aux stress abiotiques. Dès lors, en plus de l'étude de l'adaptation des variétés greffon résistantes aux maladies cryptogamiques à différentes conditions environnementales, nous dédions un lot de travail spécifique à la création et à la caractérisation de porte-greffes très tolérants à la sécheresse, et à l'étude de l'interaction entre variétés de greffons à résistances durables au mildiou et à l'oïdium et variétés de porte-greffes. Les caractères d'intérêt nécessaires à la production des plants dits « de pied mère ou de pépinière » (capacité à l'enracinement, production de bois et faible degré de ramification) feront l'objet d'une attention particulière pour faciliter le déploiement de ces nouveaux porte-greffes. Le projet développera une double approche avec (i) des travaux de pré-breeding visant la création et la sélection d'une plus large diversité de matériels porte-greffes améliorés adaptés aux conditions anticipées des vignobles, et (ii) d'étude des meilleures combinaisons variétés résistantes - porte-greffes sur la base de l'offre actuelle. Ces travaux s'appuieront sur des activités de phénotypage à la fois dans des conditions contrôlées sur une plateforme dédiée et dans le cadre d'essais multi locaux installés dans des zones pédoclimatiques différentes.

La diversification de l'offre variétale en marche à travers le déploiement des variétés d'obtention INRAE est sans précédent dans l'histoire de la viticulture moderne qui reposait jusqu'à présent sur une gamme finie de cépages emblématiques et de porte-greffes majoritairement sélectionnés au moment de la crise phylloxérique. La mise à disposition de ces innovations, dans leur diversité, au profit des viticulteurs, est aujourd'hui confrontée à des verrous méthodologiques et organisationnels. La mise au point de méthodes de production accélérée des plants greffés permettant de répondre aux exigences de la certification officielle et adaptées aux matériels génétiques nouveaux est essentielle.

C'est le rôle de l'IFV, dans ses missions amont de la filière et en lien avec la pépinière viticole, que d'accélérer la mise en œuvre de matériel pour son adoption et son appropriation rapide par les

professionnels. De nouveaux dispositifs de serres insect proof pour des productions hors-sol vont permettre à la fois dynamique, réactivité et agilité. Produire dans des conditions confinées apporteront de plus des garanties sanitaires renforcées.

La stratégie de déploiement de variétés de vigne résistantes au mildiou et à l'oïdium qui repose sur la combinaison de facteurs génétiques différents et cumulée telle que portée par les membres du consortium est unique en France et dans le monde. Elle s'appuie sur l'expérience d'INRAE sur le déploiement de gènes de résistance aux maladies sur différentes espèces cultivées. Le couplage de cette stratégie à celle de la mobilisation d'un levier majeur d'adaptation des vignobles à la sécheresse le porte-greffe, est à la fois cohérent scientifiquement, en termes d'innovation et également en termes de maximisation de l'impact attendu sur les filières.

La combinaison des approches complémentaires permet de tracer le chemin d'une diffusion efficace, raisonnée et durable des innovations apportées par la création et la diffusion des variétés INRAE à résistances durables au mildiou et à l'oïdium, et de porte-greffes innovants. Cette stratégie industrielle ambitieuse s'appuie sur un consortium de recherche et de développement public-privé qui rassemble l'ensemble des compétences scientifiques et techniques requises :

- INRAE UMR SVQV : génétique des résistances de la vigne au mildiou et à l'oïdium, pré-breeding et breeding
- INRAE UMR EGFV : génétique des résistances des porte-greffe de la vigne aux stress biotiques et abiotique, pré-breeding et breeding
- INRAE UMR SAVE : épidémiologie du mildiou sur la vigne, pilote de l'observatoire OSCAR
- IFV / Centre de sélection : production et multiplication des plants de vigne, schéma de certification
- Agri Obtentions : instruction des démarches de protection et d'inscription des variétés et obtentions
- ENTAV-International : SARL filiale de IFV et Agri-Obtentions, chargée de gérer les licences de marque ENTAV-INRA en France et dans le Monde et de percevoir les royalties générées

Ce projet permettra pour la première fois de développer un ensemble de connaissances et d'outils associés à la création et la diffusion de matériel végétal innovant sous marque ENTAV-INRA (protégé par COV ou PBR), avec pour objectif de permettre à l'industrie viticole française de disposer de solutions pour faire face aux contraintes réglementaires actuelles et à venir de la culture de la vigne, lui permettant de conserver sa position de leader de cette industrie tout en diffusant ce modèle à l'international, garant de l'excellence reconnue de la France dans ce secteur.