



pourront être exploités dans les futurs programmes de création variétale pour obtenir de nouvelles variétés combinant des résistances à plusieurs maladies de la vigne, notamment à la flavescence dorée.

Comprendre l'origine des foyers par des tests de génotypage

Deux réservoirs originels du phytoplasme de la flavescence dorée sont identifiés : les aulnes et les clématites. Mais le transfert du phytoplasme de ces réservoirs vers la vigne sont extrêmement rares : il n'est donc pas nécessaire d'éliminer ces plantes ! En effet seule la cicadelle *S.titanus* peut transmettre le phytoplasme de vigne à vigne et elle est très rarement présente sur d'autres végétaux que la vigne. D'autres cicadelles, présentes dans l'environnement des vignobles, peuvent transmettre les phytoplasmes des aulnes à la vigne, ou des clématites à la vigne, mais ces transmissions également sont rares. Pour élucider l'origine de l'émergence de la flavescence dorée, des tests permettant de caractériser le génotype du phytoplasme ont été conçus. Ces tests sont aujourd'hui transférés dans des laboratoires agréés et sont des outils d'analyses de risque et de gestion de la maladie dans les vignobles. Grâce à ces tests, 132 variants génétiques du phytoplasme de la flavescence dorée ont été identifiés. Plus de la moitié sont abrités dans les aulnes, trois d'entre eux dans les clématites et seuls 11 d'entre eux sont associés à des foyers de flavescence dorée dans les vignes. Ces variants sont regroupés en 3 groupes de vectotypes dont un n'est pas transmissible par la cicadelle *S.titanus*, et n'est donc pas épidémique.



Des travaux se poursuivent dans le vignoble du grand Est indemne, à ce jour, de flavescence dorée mais où des cas isolés sont apparus. Pour comprendre l'origine de ces cas, les chercheurs comparent les phytoplasme retrouvés dans les vignes à ceux présents dans des plantes sauvages environnantes et dans les insectes vecteurs pour voir s'il existe d'autres sources de phytoplasme et d'autres vecteurs.

Vignes ensauvagées, un risque de contamination et de recontamination

Les résultats du projet RISCA mettent en exergue le rôle des vignes en friche, des repousses de vignes et de porte-greffes comme réservoirs de phytoplasmes et de vecteurs de la FD. Elles représentent un risque important de contamination et de recontamination de vignes assainies grâce à l'efficacité des



traitements obligatoires ou en voie d'assainissement. Il suffit de 14 jours après le dernier traitement obligatoire pour constater une recolonisation rapide par les cicadelles issues de vignes ensauvagées voisines. Cela montre la nécessité de réfléchir à une gestion des parcelles en friche, mais aussi des zones contenant des repousses de port- greffe.



D'autres expérimentations réalisées dans le cadre du projet Co-Act sur différentes communes bordelaises ont mis en évidence la forte présence de vitis non cultivés et notamment de repousses de porte greffes sur des terrains non viticoles, soit de particuliers ou de collectivités. La gestion de la FD n'est donc pas à centrer exclusivement sur les vignobles et les viticulteurs, il est nécessaire de prendre en compte de nouveaux terrains et de nouveaux acteurs. Suite à ce constat, un livret, [Vitis-Obs](#), à destination des riverains a été élaboré par le groupe de travail pour les sensibiliser aux enjeux de la FD. Le projet RISCA a aussi permis d'estimer la distance annuelle parcourue par les adultes : 30 m en moyenne et jusqu'à plus de 230 m (>300 m selon des travaux italiens). Les déplacements de *S. Titanus* sont rapides et massifs ; le vecteur est très mobile et sa diffusion facilitée par le vent et les machines. D'où l'importance aussi du nettoyage de matériel, et notamment des rogneuses pour éviter la propagation des cicadelles présentes sur des rameaux ou le feuillage. Il est également conseillé de raisonner ses chantiers en rognant en dernier les parcelles identifiées comme touchées par la FD et ainsi réduire les risques de contaminer des parcelles saines.

Des facteurs de risque d'infection identifiés à l'échelle parcellaire et paysagère

Les travaux menés dans le cadre du projet Co-Act 2 ont eu pour objectif d'identifier les facteurs de risques de contamination à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation et du paysage (corrélation entre l'état sanitaire et les caractéristiques de la parcelle et de l'environnement de la parcelle). A cette fin, des cartes de risque d'émergence, de propagation de la flavescence dorée ont été produites à partir des observations issues des prospections sur les vignobles bordelais, bourguignons et savoyards et grâce à un travail de modélisation pour prédire le statut de risque à l'échelle communale puis à l'échelle de la parcelle.

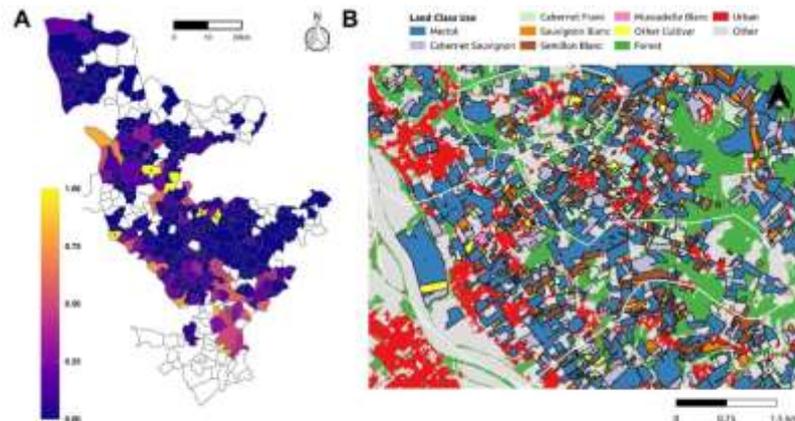


Figure 1 : Données de prospection de la Flavescence dorée (FD) à l'échelle régionale et paysagère. **A** : Carte de la zone d'étude dans le Bordelais. La carte montre les limites des 347 communes suivies par le GDON des Bordeaux. L'échelle de couleur indique la prévalence de détection de la FD dans les 239 communes prospectées de 2012 à 2016. Les communes non prospectées sont représentées en blanc et celles comptant moins de 10 parcelles prospectées signalées par un point. **B** : Carte extraite du SIG développé illustrant, sur quelques communes délimitées par une bordure blanche, les parcelles de vigne, classées selon leur cultivar (sept niveaux) ainsi que trois catégories d'occupation du sol (forêt, urbanisée, autre).

De ces travaux, il ressort que le contexte paysager est facteur de risque : la probabilité d'infection par la flavescence dorée augmente avec la proportion de forêt et de zone urbaine alors qu'elle diminue avec la proportion de vigne dans le paysage (sans doute à mettre en lien avec les pratiques de protection du vignoble). Mais ce facteur de risque n'est pas aussi important que les caractéristiques de la parcelle : âge, altitude, cépage sont les principaux facteurs affectant l'infection par la flavescence dorée. La probabilité d'infection est, par exemple, deux fois plus élevée sur une parcelle de cabernet franc que sur une parcelle de merlot. Notons, que l'altitude diminue le risque d'infection ! Les cartes ainsi réalisées permettent de discuter, d'orienter et d'optimiser la stratégie de lutte dans ces vignobles.

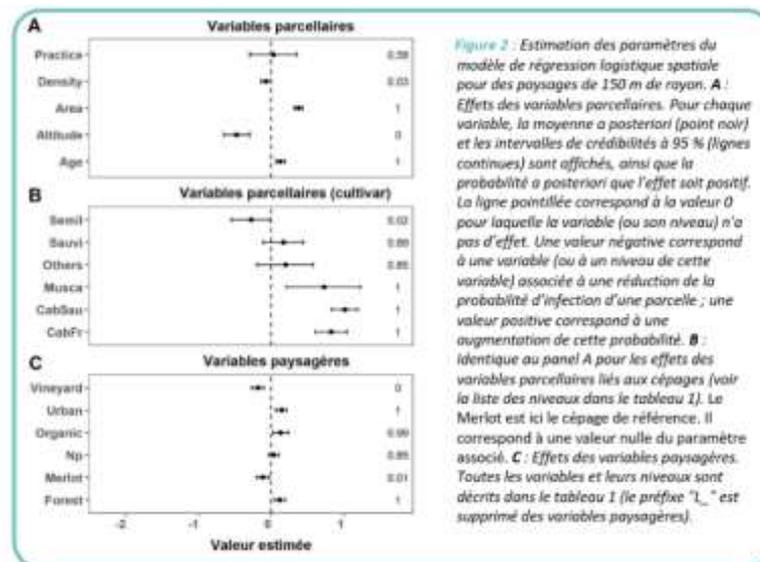


Figure 2 : Estimation des paramètres du modèle de régression logistique spatiale pour des paysages de 150 m de rayon. **A** : Effets des variables parcellaires. Pour chaque variable, la moyenne a posteriori (point noir) et les intervalles de crédibilité à 95 % (lignes continues) sont affichés, ainsi que la probabilité a posteriori que l'effet soit positif. La ligne pointillée correspond à la valeur 0 pour laquelle la variable (ou son niveau) n'a pas d'effet. Une valeur négative correspond à une variable (ou à un niveau de cette variable) associée à une réduction de la probabilité d'infection d'une parcelle ; une valeur positive correspond à une augmentation de cette probabilité. **B** : identique au panel A pour les effets des variables parcellaires liés aux cépages (voir la liste des niveaux dans le tableau 1). Le Merlot est ici le cépage de référence. Il correspond à une valeur nulle du paramètre associé. **C** : Effets des variables paysagères. Toutes les variables et leurs niveaux "1_" ont été supprimés des variables paysagères.

Ces travaux soulignent, par ailleurs, l'impact très fort de la période de prospection sur la probabilité de détection d'infection par la flavescence dorée. Chose attendue puisque les symptômes se renforcent à l'approche des vendanges, mais la force de cet impact plaide pour la réalisation d'un maximum de prospection en septembre.



Quels moyens de lutte alternatifs aux insecticides ?

En zone contaminée la lutte contre l'insecte vecteur est obligatoire. Cette lutte repose sur 3 traitements insecticides en période de végétation à des dates définies par arrêté préfectoral. A ce jour, il n'existe pas d'alternative aux insecticides que ce soit en conduite conventionnelle ou biologique du vignoble. En effet, les résultats d'essais menés par SudVinBio sur les ovicides (chaux, huile minérale) ou la lutte physique (bandes engluées, décapage et écorçage) rendent discutable le bénéfice de ces différentes alternatives. Ces résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous :

	Facilité de mise en oeuvre	Coût	Efficacité	Commentaire
Décapage à eau pressurisée	Red	Red	Green/Yellow	Technique très consommatrice en eau Il n'existe pas de machine adaptée à la vigne Si elle précède l'application de produits ovicides, cette technique peut en augmenter l'efficacité
Ecorçage mécanique	Green/Yellow	Yellow	Yellow/Red	L'écorçage peut être réalisé à l'aide d'une épampreuse mécanique à lanières Il doit être réalisé le plus haut possible sur le tronc, au plus proche du cordon La difficulté de mise en oeuvre dépend beaucoup de la qualité d'implantation des rangs de vigne
di-hydroxyde de calcium	Red	Red	Green/Yellow	Attention à la qualité de formulation Les doses de produits apportées sont extrêmement élevées : coût élevé
Huile minérale	Yellow	Green	Yellow/Red	Nécessite un volume de bouillie important (~ 500 l/ha) L'application nécessite le recours aux panneaux récupérateurs Une double application sécurise l'efficacité du traitement
Glu ¹	Red	Yellow	Green	

Le code couleur classe les techniques et produits en valeur relative, les uns par rapport aux autres

¹[Compte rendu de l'essai 2021 de Sudvinbio sur le test de l'efficacité du piégeage de larves de cicadelle de la Flavescence Dorée par des bandes engluées placées sur le tronc](#)

En revanche, des travaux ont débuté sur la possibilité de supprimer la capacité de *S.titanus* à transmettre le phytoplasme. Cette capacité est liée à la production d'une protéine qui permet la reconnaissance du phytoplasme et son adhésion à la paroi abdomen de la cicadelle. L'étude d'une méthode de blocage de la synthèse de cette protéine a été initiée dans le projet RISCA et montre de bons résultats avec une efficacité en laboratoire de 12 jours. Les travaux se poursuivent... De son côté, la chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône travaille sur la mise au point d'un nouveau procédé d'aspiration des cicadelles, embarqué sur le matériel viticole afin de limiter l'utilisation des insecticides.

Des Outils en test pour optimiser et faciliter la prospection

La prospection est un des piliers de la lutte contre la flavescence dorée. Elle nécessite la mobilisation de tous, du temps et un œil aguerri grâce à la formation. L'organisation des prospections représentent aussi un coût pour les vignerons et les organisations professionnelles alors à quand le drone, le capteur ou autre qui permettra de remplacer l'homme ou du moins de réduire la part de prospection faite par les vignerons et les techniciens ? Beaucoup de solutions d'imageries sont proposées. Afin de permettre une évaluation de leur performance technique, qualitative et économique, le PNDV a mis en place le parcours innovation « Challenge FD ». Ce parcours est composé de 4 plateformes d'évaluation avec un

protocole commun à l'ensemble des entreprises participantes. Les technologies les plus performantes seront sélectionnées pour coconstruire une solution adaptée au vignoble. En parallèle, des applications de collecte, de saisie et de gestion des données d'observations sont utilisées dans certains vignobles. Le projet POMME envisage de proposer au niveau national une application composée d'une Base De Données en lien avec un Système d'Information Géographique (SIG), permettant d'assurer les fonctions d'acquisition, de centralisation, d'archivage et de création de supports opérationnels et de communication. Cette solution commune à tous les vignobles devrait voir le jour courant 2023.

Pour en savoir plus sur les projets cités :

- [Caractérisation de la sensibilité à la flavescence dorée de cépages, porte-greffes et vitis sauvages](#) (Co-Act)
- [Evaluation de la sensibilité à la Flavescence dorée des variétés Resdur](#) (Co-Act)
- [Facteurs génétiques et écologiques de la Flavescence dorée](#) (Co-Act)
- [Gestion des vignes non cultivées, réservoirs potentiels de Flavescence dorée](#) (Co-Act)
- [Les déplacements de *S. titanus* entre les parcelles et/ou l'environnement : conséquences dans la gestion de la flavescence dorée](#) (RISCA)
- [Exploiter les données de prospection contre la flavescence dorée](#) (RISCA & Co-Act)
- [Méthodes alternatives de lutte contre la cicadelle](#) (RISCA & SudVinBio)
- [Application Pomme](#) (POMME)
- [Webinaires sur les avancées de la recherche sur la flavescence dorée](#)

Charlotte Mandroux – Référente PNDV pour le Val de Loire
c.mandroux@vinsvalde Loire.fr