

OFFRE D'EMPLOI

Thèse de Doctorat : Identification des bases moléculaires de la manipulation des plantes par les virus pour favoriser leur transmission par puceron

L'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) est un établissement public de recherche rassemblant une communauté de travail de 12 000 personnes, avec 268 unités de recherche, de service et expérimentales, implantées dans 18 centres sur toute la France. INRAE se positionne parmi les tout premiers leaders mondiaux en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal. Ses recherches visent à construire des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

VOTRE MISSION ET VOS ACTIVITÉS

■ Vous travaillerez dans l'unité de recherche SVQV (UMR-1131 - 'Santé de la Vigne et Qualité du Vin') qui associe des scientifiques et des techniciens de l'INRAE Colmar et de l'Université de Strasbourg. L'objectif principal de l'unité de recherche SVQV est de comprendre les relations entre la vigne et ses pathogènes fongiques et viraux - y compris les vecteurs de virus - afin de développer des solutions innovantes pour une viticulture plus respectueuse de l'environnement dans le contexte du réchauffement climatique. Les recherches menées dans l'unité sont basées sur des expertises complémentaires en pathologie végétale, entomologie, génétique, génomique et métabolomique. Vous ferez partie de l'équipe Virologie Vection qui se concentre plus spécifiquement sur (i) le développement de stratégies de résistance au Grapevine fanleaf virus (GFLV) et (ii) sur l'identification des facteurs impliqués dans la transmission du virus par différents vecteurs (nématodes et pucerons).

■ Contexte scientifique

Avec l'interdiction des pesticides en Europe et l'émergence récurrente de résistances aux insecticides, la fréquence des maladies virales transmises par les insectes dans les paysages agricoles augmente fortement. Les virus des plantes, dont plus de 75 % sont transmis par des vecteurs, sont déjà responsables de dégâts considérables en agriculture (~ un tiers des pertes économiques), et leur impact est amené à augmenter en raison des mesures sanitaires restrictives et du changement climatique global, qui favorisent la propagation des insectes vecteurs. En outre, des études récentes ont montré que les virus peuvent manipuler le phénotype de leurs plantes hôtes (odeurs, couleurs, métabolisme, etc.) et le comportement des vecteurs (préférence, alimentation, dispersion, aptitude, etc.) en favorisant leur transmission, un mécanisme adaptatif connu sous le nom de « **manipulation de l'hôte et du vecteur par les virus des plantes** ». Certains des composants du virus responsables de ces effets ont été identifiés, notamment dans notre laboratoire (e.g., Chesnais et al., 2021). A l'inverse, les déterminants cellulaires et moléculaires de la plante hôte infectée responsables de la manipulation du vecteur sont encore inconnus.

Afin d'identifier les voies cellulaires manipulées par les virus dans la plante hôte, des études transcriptomiques ont été récemment menées sur *Arabidopsis thaliana* infectée par deux virus ayant des modes de transmission différents, le CaMV (virus non circulant) et le virus de la jaunisse du navet (TuYV, virus circulant), tous deux efficacement transmis par le puceron *Myzus persicae*. L'étude a révélé de fortes signatures spécifiques du virus (Chesnais et al., 2022), y compris des dérégulations qui pourraient être responsables d'altérations comportementales des pucerons sur les plantes infectées. La validation fonctionnelle, nécessaire pour confirmer le rôle des gènes et voies identifiés dans les mécanismes de manipulation, est cependant inenvisageable compte tenu des quelques centaines de gènes candidats identifiés par cette approche.

L'objectif de ce projet de thèse est donc d'aborder le problème sous un nouvel angle. Nous exploiterons la diversité génétique des plantes hôtes (une collection génotypée d'accessions naturelles d'*A. thaliana*) et

profiterons d'une technique de **vidéo-phénotypage à haut débit du comportement des pucerons** pour identifier des loci fonctionnels (gènes ou régions génomiques) par « **Genome-Wide Association Study** » (GWAS). Cette combinaison de techniques a déjà été appliquée avec succès pour identifier les gènes de résistance au puceron *M. persicae* chez Arabidopsis, mais n'a jamais été utilisée pour étudier les mécanismes moléculaires sous-jacents de la manipulation par les virus. Par rapport aux analyses transcriptomiques, cette méthode permettra d'identifier de manière non-biaisée et plus ciblée les gènes ou les voies altérés dans la plante hôte infectée par le TuYV ou le CaMV et responsables des comportements des pucerons qui favorisent la transmission virale. Nous émettons l'hypothèse que les gènes identifiés chez Arabidopsis et les réponses des pucerons seront spécifiques aux modes de transmission des virus. Une validation fonctionnelle à l'aide d'Arabidopsis transgéniques sera effectuée sur les meilleurs candidats afin de confirmer leur rôle dans les effets de la manipulation virale. La compréhension des bases moléculaires de ce mécanisme pourrait contribuer au développement de nouvelles méthodes de contrôle basées sur le blocage, ou l'inhibition, de la transmission des virus, en affectant le comportement des vecteurs.

Nous recherchons un étudiant très motivé qui s'intéresse au comportement des insectes vecteurs et à la virologie végétale. Ce projet de thèse entièrement financé fait partie d'un projet ANR JCJC « PHENOMANI » qui devrait démarrer fin 2024-début 2025. Le candidat sélectionné bénéficiera du soutien financier de ce projet (*i.e.*, expérimentations, formations, conférences...). Le doctorant sera basé à Colmar, supervisé par Véronique Brault (<https://svqv.colmar.hub.inrae.fr/personnel/braut-veronique>) et co-supervisé par Quentin Chesnais (<https://svqv.colmar.hub.inrae.fr/personnel/chesnais-quentin>).

LE PROFIL QUE NOUS RECHERCHONS

Master/diplôme d'ingénieur

- Formation requise : Master (ou diplôme de niveau équivalent) en écologie/agronomie/virologie.
- Connaissances requises :
 - Connaissances de base sur les interactions plantes-insectes et la phytopathologie ;
 - Intérêt pour l'étude du comportement des insectes à l'aide de nouveaux outils (vidéo-tracking) ;
 - Expérience dans le traitement des données et l'utilisation d'outils d'analyse statistique (e.g., R) ;
 - Une expérience des techniques de biologie moléculaire (RT-PCR, clonage, VIGS, etc.) et des techniques cellulaires (microscopie) serait un plus.

Le candidat réalisera des expériences de manière autonome dans des conditions de laboratoire contrôlées. Le candidat doit être curieux, méticuleux et avoir de bonnes capacités de communication (en français et en anglais) pour interagir efficacement avec les membres de l'équipe.

VOTRE QUALITE DE VIE À INRAE

En rejoignant INRAE, vous pourrez bénéficier selon le type de contrat :

- jusqu'à 30 jours de congés + 15 RTT par an (pour un temps plein)
- [d'un soutien à la parentalité](#) : CESU garde d'enfants, prestations pour les loisirs ;
- de dispositifs de développement des compétences : [formation](#), [conseil en orientation professionnelle](#) ;
- [d'un accompagnement social](#) : conseil et écoute, aides et prêts sociaux ;
- [de prestations vacances et loisirs](#) : chèque-vacances, hébergements à tarif préférentiel ;
- [d'activités sportives et culturelles](#) ;
- d'une restauration collective.

↳ Modalités d'accueil

- Unité: UMR SVQV 1131 (Équipe Virologie et Vection)
- Lieu de travail : Centre INRAE Grand Est-Colmar
- Type de contrat : Doctorat
- Durée du contrat : 36 mois
- École Doctorale : ED 414 Université de Strasbourg
- Date d'entrée en fonction : Janvier 2025
- Rémunération : 2200€ brut/mois

↳ Modalités pour postuler

Veillez fournir : (1) une lettre de motivation avec un exposé des intérêts de recherche, des compétences et de l'expérience en rapport avec le poste, (2) un CV, (3) les coordonnées d'une ou deux personnes de référence, et (4) des copies des diplômes et des relevés de notes.

▣ Par e-mail : quentin.chesnais@inrae.fr et veronique.brault@inrae.fr

✘ Date limite pour postuler : 31 Octobre 2024