

OFFRE DE STAGE MASTER 2

Étude de l'implication du RNA silencing dans le succès de la prémunition contre le *Grapevine fanleaf virus* (GFLV) chez *Arabidopsis thaliana*

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 serez accueilli(e) au sein de L'UMR *Santé de la Vigne et Qualité du Vin* (SVQV), équipe *Virologie et Vection* dans le cadre d'un stage de fin d'étude.

CONTEXTE : Les virus constituent une menace majeure pour la végétation naturelle ainsi que pour les plantes cultivées. Le *Grapevine fanleaf virus* (GFLV, *Nepovirus*, *Secoviridae*) transmis par le nématode *Xiphinema index*, est considéré comme l'un des virus les plus dommageables de la vigne. Il est présent dans la plupart des vignobles du monde et affecte environ deux tiers des parcelles cultivées en France, pays dans lequel l'infection peut entraîner jusqu'à 80 % de pertes de rendement par parcelle, avec un coût économique estimé à environ 1,5 milliard d'euros par an. Le contrôle des phytovirus repose principalement sur des mesures prophylactiques (préventives) visant à limiter leur introduction et leur propagation. Le déploiement de variétés résistantes est aujourd'hui l'approche la plus efficace, mais les gènes de résistance antiviraux identifiés restent limités. De plus, ces résistances peuvent être rapidement contournées.

La **prémunition** (ou *protection croisée*) représente une alternative prometteuse. Cette méthode de biocontrôle, basée sur une interaction antagoniste virus-virus, consiste à infecter une plante avec un virus peu agressif (primo-infectant), afin de la protéger contre une infection ultérieure par un virus apparenté plus agressif (challenger). Bien que son efficacité ait été démontrée dans plusieurs pathosystèmes, les mécanismes sous-jacents à la prémunition demeurent encore mal compris. Des travaux suggèrent que le **RNA silencing, voie jouant un rôle crucial dans la défense antivirale**, pourrait être impliqué dans ce processus : la première infection induirait la production de siRNA ciblant le génome viral, réduisant ainsi la capacité du second virus, génétiquement proche et inoculé ultérieurement, à s'établir dans la plante.

OBJECTIFS : Ce stage vise à évaluer l'implication du RNA silencing dans la prémunition vis-à-vis du GFLV chez *Arabidopsis thaliana*. Afin de déterminer si ce mécanisme de défense est impliqué, des tests de prémunition seront effectués en parallèle sur des témoins sauvages (plantes contrôles) et sur des lignées mutantes simples, doubles ou triples (e.g. *dcl4*, *dcl2*, *dcl3*, *dcl2/4*, *dcl2/3/4*...), déficientes pour certains composants essentiels de la machinerie du siRNA. Si le temps le permet, un séquençage Illumina des petits ARN viraux et de plantes (siRNA et miRNA) sera effectué afin de comparer les profils entre plantes prémunies et non prémunies sauvages, avant et après challenge.

■ Vous serez plus particulièrement en charge de :

- Préparer les inocula viraux et inoculer mécaniquement les plantes.
- Réaliser l'échantillonnage des feuilles à différents temps post-inoculation.
- Extraire et doser les ARN totaux.
- Effectuer les RT-qPCR pour quantifier la charge virale des variants primo-infectant et challenger.
- Analyser les données qPCR et réaliser les statistiques associées.
- (Optionnel) Préparer les échantillons pour séquençage Illumina des petits ARN.

■ Conditions particulières d'activité : Travail en laboratoire confiné de type L2.

LE PROFIL QUE NOUS RECHERCHONS

- Formation recommandée : Master 2 ou ingénieur(e) en 3^{ème} année dans le domaine de la biologie végétale, biologie moléculaire, microbiologie, virologie, agronomie, biotechnologie ou discipline équivalente.
- Connaissances souhaitées : Connaissances en interactions plante-microorganismes, intérêt pour la virologie végétale. Compétences en techniques d'extraction d'ARN, qPCR, et analyses statistiques (R). Capacités rédactionnelles.
- Expérience appréciée : Expérience en Biologie moléculaire (extraction d'ARN, qPCR) et analyses statistiques.
- Aptitudes recherchées : Aptitude au travail en équipe et à la communication scientifique.

Envoyer lettre de motivation et CV à Anne.Sicard@inrae.fr et sulyvann.chereau@inrae.fr avec pour objet « Stage_prémunition_Nom_Prenom » avant le **31/10/2025**

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 1131, *Santé de la Vigne et Qualité du Vin (SVQV)*, équipe *Virologie et Vecton*
- Code postal + ville : 68000, Colmar
- Type de contrat : Stage
- Durée du contrat : 6 mois

➤ Modalités pour postuler

Transmettre une lettre de motivation et un CV à :

■ Par e-mail : Anne.Sicard@inrae.fr et sulyvann.chereau@inrae.fr

✗ Date limite pour postuler : **31/10/2025**

■ Date d'entrée en fonction : à partir de Janvier 2026

■ Rémunération : 4,35 €/h