

Sujet de stage de Master 2 : Impact des chaleurs extrêmes sur la résistance aux pathogènes de la vigne

La diminution de l'utilisation des pesticides et l'adaptation au changement climatique sont les deux défis clé de l'agriculture d'aujourd'hui et demain. La viticulture y est particulièrement sensible en raison de sa forte demande en pesticides et du fait qu'une grande partie des vignobles est située dans des zones vulnérables au changement climatique (CC). Au centre INRAE Grand Est-Colmar, le programme de sélection variétale ResDur a été développé, générant des variétés résistantes aussi bien au mildiou (*Plasmopara viticola*) qu'à l'oïdium (*Erysiphe necator*), les deux pathogènes foliaires principaux de la vigne, tout en présentant des bonnes qualités agronomiques et œnologiques. La prochaine étape est de prendre en considération le CC afin de caractériser son impact sur l'efficacité des résistances des variétés ResDur face aux pathogènes, et donc de déterminer si elles sont adaptées aux futurs scénarios climatiques. Une nouvelle ligne de recherche vise à caractériser les interactions entre stress biotiques (mildiou, oïdium) et le stress thermique, dont la manifestation la plus extrême, la vague de chaleur, a des effets dévastateurs sur les systèmes agricoles. Le stress thermique est connu pour avoir un impact négatif sur l'immunité végétale chez des autres espèces, comme le blé ou le pommier.

Cependant, en raison de la difficulté de générer un stress thermique contrôlable dans des conditions semi-ou non contrôlées, la grande majorité des études du stress thermique ont été effectuées dans des situations contrôlées (chambre climatique ou serre). Ce sont des conditions 1) loin de celles du champ ; 2) loin de reproduire le profil de température typique des vagues de chaleur. Afin de surmonter ces limitations techniques, un dispositif innovant basé sur des radiateurs infrarouges a été développé, capable de simuler une vague de chaleur en plein air ('SVC', **Simulateur de Vagues de Chaleur**). Le centre de Colmar est également équipé d'une plateforme de phytopathologie de la vigne de pointe, au cœur du succès du programme de sélection variétale ResDur. En combinant le SVC avec la plateforme de phytopathologie, des **expérimentations 'multistress'** qui intègrent aussi bien des essais de sensibilité au oïdium/mildiou et le stress thermique, ont été mises en place.

Dans le contexte du projet européen Interreg 'WiVitis' (wivitis.wine-science.eu), ce stage a pour but de caractériser l'impact des vagues de chaleur sur la résistance à l'oïdium/mildiou chez un panel de cépages résistants issus du programme ResDur.

A cet fin, le stagiaire sera chargé des tâches suivantes :

- 1) Suivre le matériel végétal utilisé pour les expérimentations
- 2) Participer aux analyses physiologiques pendant les expériences en utilisant un ensemble de systèmes de capteurs.
- 3) Apprendre à maîtriser et mettre en place **les tests de résistance à l'oïdium/mildiou**, en utilisant un protocole basé sur les disques foliaires.
- 4) Effectuer une étude de littérature sur l'interaction stress thermique-immunité chez la vigne et chez des autres espèces d'intérêt agronomique.

L'étudiant sera formé et accompagné par des membres de l'équipes dont les expertises couvrent tous le sujets pertinents (phytopathologie, changement climatique, physiologie, viticulture). Son encadrant principal sera Łukasz Tarkowski, responsable de l'axe de recherche multistress.

Ce stage permettra à l'étudiant d'acquérir des connaissances sur l'interaction entre stress biotiques et thermique, sur les effets du changement climatique sur l'agriculture, et de maîtriser des techniques de phytopathologie. L'étudiant aura également la possibilité d'apprendre le fonctionnement d'un dispositif de pointe dans le domaine agro-climatique.

PROFIL RECHERCHÉ

- Capacité de travailler en équipe, rigueur méthodologique et fiabilité.
- Familiarité avec la physiologie végétale et bases de connaissance en **phytopathologie**.
- Capacité de **travailler en conditions stériles**.
- La connaissance du modèle vigne est un plus.

BIBLIOGRAPHIE UTILE

Chavonet et al., (2025) Welcome pathogens: transient heat dampens the responses to acibenzolar-S-methyl beyond defenses in apple plants. *BioRxiv*, <https://doi.org/10.1101/2025.04.03.647103>

Desaint et al., (2021) Fight hard or die trying: when plants face pathogens under heat stress. *New Phytologist* 229: 712-734

Kimball et al., (2008) Infrared heater arrays for warming ecosystem field plots. *Global Change Biology* 14: 309–320

Merdinoglu et al., (2018) Breeding for durable resistance to downy and powdery mildew. *OENO One*, 52: 189-195

Van Leeuwen et al., (2019) An Update on the Impact of Climate Change in Viticulture and Potential Adaptations. *Agronomy* 9: 514

Wiedemann-Merdinoglu et al., (2022) Fine monitoring of the effects of grapevine resistance loci on the development of *Plasmopara viticola*. *BIO Web Conf* 50, 02005

INFORMATIONS PRATIQUES

Durée stage : 6 mois

Rémunération : gratification forfaitaire fonction publique.

Période souhaitée : mars-septembre 2026

Encadrant principal : Łukasz Tarkowski, chargé de recherche INRAE.

Equipe d'accueil : GAV (Génétique et amélioration de la vigne).

Possibilité éventuelle de logement (chambre étudiante) sur place, en fonction de la période et des disponibilités

DOCUMENTS A TRANSMETTRE POUR POSTULER : Lettre/mail de motivation expliquant votre intérêt pour ce stage (max 1 page), CV (max. 2 pages), relevés de notes universitaires

Contact : lukasz.tarkowski@inrae.fr