

Offre IgE – 3 ans

Laboratoire d'accueil : Résistance Induite et Bioprotection des Plantes - USC INRAE 1488
<http://www.univ-reims.fr/ribp/>

Etablissement de rattachement : Université de Reims Champagne-Ardenne - UFR Sciences, Reims, France

Responsables scientifiques : Florence Fontaine (Pr, Chaire MALDIVE) / Vincenzo Mondello (IgR)

Titre du stage proposé : Effets des nouvelles formulations à faible concentration ou sans cuivre pour le contrôle des Maladies du Bois et du Mildiou chez la vigne.

Projet de recherche : Projet LIFE NATURA AGRO, <https://www.lifenaturalagro.eu/>

Contexte scientifique :

Le cuivre est l'un des fongicides le plus couramment utilisé en viticulture et est le seul disponible en viticulture biologique pour contrôler le mildiou. Les produits à base de cuivre offrent un large spectre d'activité vis-à-vis des oomycètes, des champignons et des bactéries. De plus, ces fongicides, en raison des effets phytotoxiques et du risque d'accumulation dans le sol et l'eau des vignobles, sont désormais considérées par la Communauté européenne (CE) comme « candidats au remplacement » (art. 24 Règlement CE n. 1107/2009). En complément des stratégies pour réduire la teneur en cuivre des pesticides actuellement à l'étude, l'évaluation des molécules d'origine naturelle pour le contrôle des maladies en agriculture est aussi une piste de recherche.

Parmi les produits innovants, RIBP teste depuis plusieurs années des produits dont la base commune contient la molécule transporteuse Microsap[®], une hydroxyapatite carbonée brevetée par l'entreprise italienne Natural Development Group (NDG). Nos premiers tests, en conditions contrôlées et au vignoble, ont concerné le produit HA+Cu(II), composé d'hydroxyapatite, de cuivre à faible dose (3,5%) et d'huiles essentielles. Les résultats ont montré la capacité de ce produit à contrôler le mildiou en conditions contrôlées, et de limiter les effets négatifs des maladies du bois (MdB) (Battiston et al., 2018, 2019 ; Mondello et al., 2021, 2022).

Actuellement, notre laboratoire est partenaire du projet Européen LIFE (NATURA AGRO, 2023-2028 – www.lifenaturalagro.eu) dont le leader est l'entreprise NDG. Les objectifs sont de tester deux nouveaux produits, à faible dose (TC2018) ou avec zéro cuivre (ND23_56) pour le contrôle des principales maladies de la vigne, notamment le mildiou et les MdB, en conditions contrôlées et surtout au vignoble.

En collaboration avec V. Mondello, IgR dédié à ce projet, le travail de l'IgE va consister à tester ces nouveaux produits NDG *in vitro* et *in planta*, contre les pathogènes responsables du mildiou et des MdB, afin d'en évaluer l'efficacité en les comparant à des produits actuellement utilisés au vignoble, comme la bouille bordelaise et des produits à base de l'agent de biocontrôle *Trichoderma* spp. Une partie du travail sera aussi d'évaluer la possibilité de combiner certains de ces produits NDG avec des agents de biocontrôle bactériens et fongiques. L'IgE sera également impliqué dans les essais aux vignobles menés en Champagne et dans le Vaucluse.

Techniques abordées : Préparation de milieux de culture ; culture et identification de champignons et Oomycetes ; observation au microscope ; isolement de champignons à partir des plantes infectées ; test *in vitro* des molécules actives et de nouvelles formulations contre des pathogènes fongiques de la vigne ; culture de boutures de vigne en serre et en chambre de culture ; micropropagation ; inoculations artificielles des pathogènes fongiques ; mesure de paramètres morphologiques et physiologiques chez la vigne notamment à l'aide du Licor-6400-XT (étude des échanges gazeux), analyses moléculaires (extraction ARN, ADN, PCR, qRT-PCR) ; suivi d'expression symptômes foliaires au vignoble, incidence et sévérité de la maladie ; analyses statistiques des données.

Compétences requises :

- Expérience en culture de micro-organismes, production de plantes en serre
- Savoir conduire des essais
- Travail laboratoire et terrain (essais vignobles à suivre)
- Gestion de tableurs, Analyses statistiques
- Bonne qualité rédactionnelle de rapport, savoir restituer des données ; autonomie

Pour la candidature

Date de clôture des candidatures : 11 Octobre 2024

Entretien par visioconférence ou présentiel : 21-25 Octobre 2024

A envoyer : CV + lettre de motivation + lettre(s) de recommandation de stage ou expérience professionnelle

Personnes à contacter : florence.fontaine@univ-reims.fr / vincenzo.mondello@univ-reims.fr

Poste à pourvoir : début décembre 2024

Salaire mensuel net : 1944,5 € Brut (IMN 395)

Références sur le sujet

- Battiston, E.; Salvatici, M.C.; Lavacchi, A.; Gatti, A.; Di Marco, S.; Mugnai, L. Functionalisation of a nano-structured hydroxyapatite with copper (II) compounds as pesticide: In situ TEM and ESEM observations of treated *Vitis vinifera* L. leaves. *Pest Manag. Sci.* **2018**, *74*, 1903–1915.
- Antonielli, L., Marco, S. Di, Fontaine, F., Battiston, C. E., Battiston, E., Antonielli, L., ... Mugnai, L.. Disease Control and Pest Management Innovative delivery of Cu(II) ions by a nano-structured hydroxyapatite: potential application, 1–38. *Phytopathology*, **2019** 109:748-759
- Mondello, V.; Fernandez, O.; Guise, J.-F.; Trotel-Aziz, P.; Fontaine, F. In planta Activity of the Novel Copper Product HA + Cu(II) Based on a Biocompatible Drug Delivery System on Vine Physiology and Trials for the Control of *Botryosphaeria dieback*. *Front. Plant Sci.* **2021**, *12*, 693995. [CrossRef]
- Mondello, V.; Lemaître-Guillier, C.; Trotel-Aziz, P.; Gougeon, R.; Acedo, A.; Schmitt-Kopplin, P.; Adrian, M.; Pinto, C.; Fernandez, O.; Fontaine, F. Assessment of a new copper-based formulation to control esca disease in field and study on its impact on the vine microbiome, vine physiology and enological parameters of the juice. *J. Fungi* **2022**, *8*, 151. [CrossRef] [PubMed].
- Koledenkova, K.; Esmaeel, Q.; Jacquard, C.; Nowak, J.; Clément, C. and Ait Barka E. (2022) *Plasmopara viticola* the Causal Agent of Downy Mildew of Grapevine: From Its Taxonomy to Disease Management. *Front. Microbiol.* 13:889472. doi: 10.3389/fmicb.2022.889472