

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

Madame Ouiza MESGUIDA

Candidate au Doctorat de Aspects moléculaires,
de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour

Soutiendra publiquement sa thèse intitulée :

Biocontrôle d'un champignon pathogène, Fomitiporia mediterranea, impliqué dans l'Esca, une maladie dévastatrice du bois de la vigne, en utilisant des bactéries isolées de Vitis vinifera

Dirigée par Monsieur Patrice REY et Madame ELEONORE ATTARD

le 17 décembre 2024 à 9h30

Lieu : IPREM UMR 5254 (CNRS/UPPA) Technopôle Helioparc, 2 avenue Président Angot, 64053 Pau Cedex 9

Salle : Amphi IPREM

Composition du jury :

M. Patrice REY, Professeur des universités	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Directeur de thèse
Mme Eléonore ATTARD, Ingénieur de recherche	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Co-directrice de thèse
Mme Laura MUGNAI, Professeur	Université de Florence	Rapporteuse
M. Marc BARDIN , Directeur de recherche INRAE	INRAE - Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement	Rapporteur
M. Stéphane COMPANT , Directeur de recherche	Austrian Institute of Technology	Examineur
Mme Kendra BAUMGARTNER, Chercheuse	Université de Californie	Examinatrice
M. Jean-Yves BERTHON , Docteur	Greentech	Examineur

Mots-clés : Paenibacillus, Pseudomonas, Métabolites antifongiques, Arsenite de sodium, Injection dans le tronc

Résumé :

Les maladies du bois de la vigne (MDBs), notamment l'Esca, constituent un enjeu majeur pour la viticulture mondiale. Ces MDBs réduisent la durée de vie des vignobles, impactent la qualité des raisins et donc du vin, entraînant des pertes de revenus estimées à un milliard d'euros par an en France. Aucun traitement curatif n'est disponible depuis l'interdiction de l'arsénite de sodium au début des années 2000, le dernier pesticide chimique homologué pour contrôler les MDBs en Europe. Le développement de méthodes alternatives pour gérer les MDBs, telles que le biocontrôle, est par conséquent de la plus haute importance. Notre objectif a été de sélectionner des bactéries de biocontrôle capables d'inhiber *Fomitiporia mediterranea* (Fmed), l'un des principaux champignons pathogènes de l'Esca. Ce champignon dégrade le bois de la vigne, conduisant à la formation de la pourriture blanche dans le bois, l'amadou, un symptôme clé de l'Esca, où s'accumulait l'arsénite de sodium. Nos objectifs ont été d'identifier les mécanismes d'action des bactéries sélectionnées, puis d'évaluer leur efficacité au vignoble. Un criblage de 58 souches bactériennes isolées de la vigne a été réalisé *in vitro* afin d'évaluer leur capacité à inhiber la croissance de six souches de Fmed, via la production de métabolites volatils et diffusibles. Un second criblage a été effectué en microcosme, constitué de sciure de bois de vigne provenant de sept cépages. *In vitro*, les composés volatils de 51 des 58 souches ont montré une efficacité élevée pour inhiber la croissance de Fmed (>50%). Concernant les métabolites diffusibles, huit souches avaient un niveau d'efficacité similaire. En microcosme, les souches *Pseudomonas lactis* SV9, *Pseudomonas paracarnis* S45 et *Paenibacillus polymyxa* SV13 ont également montré une forte efficacité à inhiber Fmed, elle était cependant dépendante du cépage. Les génomes des trois souches ont été analysés, ainsi que leurs métabolomes par LC-MS/MS pour les composés diffusibles, et par SPME GC-MS pour les volatils. *Paenibacillus polymyxa* SV13 a inhibé la croissance de Fmed via la production de métabolites diffusibles, tandis que les deux souches de *Pseudomonas* ont agi principalement via leurs métabolites volatils. Parmi les composés diffusibles produits par *P. polymyxa* SV13 en présence de Fmed, des molécules de type fusaricine ayant une activité antifongique ont été identifiées. Pour les métabolites volatils bactériens, les deux souches de *Pseudomonas* ont produit du disulfure de diméthyle, également connu comme étant un composé antifongique. Les analyses génomiques des trois souches bactériennes ont révélé des groupes de gènes responsables de la régulation des mécanismes d'antagonisme directs et indirects. Pour comprendre le mode d'action de l'arsénite de sodium sur Fmed, le transcriptome du champignon a été examiné lors de son interaction avec ce produit, ouvrant la voie à de futures analyses transcriptomiques lors de l'interaction entre Fmed et les bactéries. Le potentiel de biocontrôle de *P. paracarnis* S45 et *P. polymyxa* SV13 a été évalué lors d'un essai au vignoble (cépage Sauvignon Blanc) où ces bactéries ont été injectées dans les troncs de ceps de vigne symptomatiques. Une réduction de la sévérité de l'Esca suite à ces injections a été observée. L'efficacité du traitement variait selon le type de bois injecté, la plus grande efficacité étant observée lors d'injection dans l'amadou. Des analyses de la physiologie de la vigne, de la qualité des baies et du microbiome du bois ont également été réalisées, suite à l'injection de deux bactéries dans le tronc des ceps. Nos résultats soulignent l'importance d'études combinant la sélection d'agents de biocontrôle *in vitro*, la détermination de leurs modes d'action et l'évaluation de leur efficacité au champ. De futures études pourraient examiner différents modes d'application, et tester différentes formulations d'agents de biocontrôle afin d'améliorer l'efficacité de la protection au vignoble.