

Proposition de Thèse CIFRE dans le laboratoire TIMC, équipe TrEE (<https://www.timc.fr/tree>) et la société CONIDIA/CONIPHY (<https://conidia.fr>).
Région Auvergne –Rhône-Alpes à partir de janvier 2022

Titre : Evaluation de la fréquence de la résistance aux fongicides dans les cultures en région Auvergne Rhône-Alpes et autres régions

Acronyme : PHYTOFONG

Mots clés : Champignons, Phytopathogènes, Résistance, Fongicides, Test in vitro, *Aspergillus fumigatus*.

Résumé Dans l’agriculture, l’horticulture, la viticulture, l’industrie du bois et des matériaux de construction les moisissures phytopathogènes sont responsables d’une baisse importante des productions. Pour lutter contre ces moisissures le recours aux pesticides (fongicides) est de plus en plus important. Les phytopathogènes ont développé des résistances aux principales classes de fongicides (inhibiteurs de demethylase (DMI) ; benzimidazoles carbamates (MBC) ; inhibiteurs de quinolone (Qol) ; inhibiteurs de succinate dehydrogenase (SDHI). Ces résistances menacent la sécurité alimentaire et aussi la santé humaine puisque certains de ces champignons (surtout *Aspergillus fumigatus*) peuvent aussi infecter l’homme et donc présenter des résistances croisées entre fongicides et antifongiques humains.

En France, le niveau de résistance à au moins une classe de fongicides des principaux champignons phytopathogènes (*Botrytis cinerea*, *Phytophthora infestans*, *Plasmopara viticola*, *Erysiphe necator*, *Zymoseptoria tritici*, *Pyrenophora teres*) est élevé (> 50%). Toutefois les fréquences des souches multirésistantes (à au moins deux classes de fongicides) sont peu décrites.

Les objectifs de ce programme de thèse PHYTOFONG sont :

- Evaluer la fréquence des multirésistances aux fongicides chez les principaux champignons phytopathogènes et chez les *Aspergillus fumigatus* dans les parcelles agricoles en région Auvergne Rhône-Alpes et dans d’autres régions.
- Comparer les fréquences de résistances dans les parcelles traitées et non traitées par des fongicides
- Déterminer plus spécifiquement la fréquence des résistances des *A. fumigatus* aux molécules azolées.
- Développer un nouveau test automatisé de détection des résistances des champignons phytopathogènes aux fongicides

La première partie du travail de thèse consistera en des campagnes de prélèvements dans des parcelles de vigne et de céréales. Puis, les échantillons seront traités pour l’isolement et la caractérisation des souches fongiques.

La deuxième partie comprendra le développement d’un nouveau test automatisé de détection des résistances des champignons phytopathogènes aux fongicides et l’utilisation de ce test pour l’analyse des souches de phytopathogènes et d’ *A. fumigatus* isolées en amont. Ce test est basé sur un nouveau concept de détection de la résistance des champignons phytopathogènes.

Le projet réunit une équipe de recherche académique (l’équipe TrEE du laboratoire TIMC) experte dans la détection des résistances et une entreprise experte en moisissures pathogènes des végétaux (Société CONIDIA/CONIPHY). Ces deux partenaires, habitués à travailler ensemble, vont collaborer et encadrer le doctorant.

Summary

In agriculture, horticulture, viticulture, the wood industry and building materials, phytopathogenic moulds are responsible for a significant drop in production. To combat these moulds, the use of pesticides (fungicides) is becoming increasingly important. Phytopathogens have developed resistance to the main classes of fungicides (demethylase inhibitors (DMI); benzimidazole carbamates (MBC); quinolone inhibitors (Qol); succinate dehydrogenase inhibitors (SDHI). These resistances threaten food safety and also human health since some of these fungi (especially *Aspergillus fumigatus*) can also infect humans and therefore present cross-resistance between fungicides and human antifungals.

In France, the level of resistance to at least one class of fungicides of the main phytopathogenic fungi (*Botrytis cinerea*, *Phytophthora infestans*, *Plasmopara viticola*, *Erysiphe necator*, *Zymoseptoria tritici*, *Pyrenophora teres*) is high (>50%). However the frequency of multi-resistant strains (to at least two classes of fungicides) is poorly described.

The objectives of this PHYTOFONG thesis program are:

- To evaluate the frequency of multiresistance to fungicides in the main phytopathogenic fungi and in *Aspergillus fumigatus* in agricultural plots in the Auvergne Rhône-Alpes region and in other regions of France.
- To compare the frequency of resistance in fungicide-treated and untreated plots
- To determine more specifically the frequency of resistance of *A. fumigatus* to azole molecules.
- To develop a new automated test for detecting resistance of phytopathogenic fungi.

The first part of the thesis will consist of sampling campaigns in vineyard and cereal plots. The samples will then be processed for isolation and characterisation of fungal strains.

The second part will include the development of a new automated test for the detection of fungicide resistance in phytopathogenic fungi and the use of this test for the analysis of the phytopathogenic strains and *A. fumigatus* isolated upstream. This test is based on a new concept for detecting resistance in phytopathogenic fungi.

The project brings together an academic research team (the TrEE team of the TIMC laboratory) with expertise in resistance detection and a company with expertise in plant pathogenic moulds (CONIDIA/CONIPHY). These two partners, used to working together, will collaborate and supervise the PhD student.

Le doctorant partagera son travail entre les deux sites (sélection des isolats fongiques et des échantillons de terrains avec la société Coniphy (69 650, Quincieux), puis transport pour réalisation des tests au laboratoire TIMC (38700, La Tronche).

Profil souhaité du candidat : Titulaire d'un Master 2, Compétences techniques en microbiologie (mycologie) et microscopie.

Contacts : Pre Muriel Cornet (mcornet@chu-grenoble.fr) Dr Sébastien Vacher (sebastien.vacher@conidia.fr)