**PROPOSITION DE SUJET DE STAGE M2 (6 mois - 2018)**

**Intitulé du sujet de stage**

Le pouvoir pathogène de *Phytophthora infestans*, agent du mildiou de la pomme de terre, dépend-il du génotype des isolats ? Conséquences pour la surveillance des populations.

**Encadrants et contacts**

Roselyne Corbière (Ingénieur d’Etudes)

*Téléphone* 02 23 48 51 79

*Email* Roselyne.Corbiere@inra.fr

Didier Andrivon (Directeur de Recherche, HDR)

*Téléphone* 02 23 48 51 93

*Email* Didier.Andrivon@inra.fr

**Equipe d'accueil**

Résistance et Adaptation

UMR 1349 IGEPP – INRA, Agrocampus Ouest,- Université Rennes 1

Centre de Bretagne-Normandie, Domaine de la Motte, BP 35327, 35653 Le Rheu Cedex

<https://www6.rennes.inra.fr/igepp>

**Contexte scientifique et enjeux**

La lutte contre le mildiou de la pomme de terre, dû à l’oomycète *Phytophthora infestans*, repose largement sur l’emploi massif de pesticides (IFT fongicides de 12 à 14 en moyenne en France). Le développement de méthodes intégrées de lutte, en particulier exploitant les résistances variétales, doit donc être favorisé. Il nécessite toutefois une information rapide et précise sur les caractéristiques pathologiques des populations parasites. Celles-ci étant largement clonales en Europe de l’Ouest (données Euroblight.net), on peut espérer un lien fort entre phénotype et génotype, et donc pouvoir baser cette caractérisation phénotypique sur des méthodes performantes de génotypage. L’enjeu du stage est de vérifier si la corrélation phénotype/ génotype est effectivement bonne, et peut également s’appliquer à des populations dont la structure génétique est plus diversifiée.

**Objectif et plan de recherche**

L’objectif du stage est de tester, sur des populations de *P. infestans* collectées dans différentes régions d’Europe (dans le cadre du projet européen IPMBlight 2.0 ; http://euroblight.net/research-projects/ipmblight20/), la capacité de prédiction de traits phénotypiques par les profils génotypiques obtenus à l’aide d’une gamme de marqueurs microsatellites. Nous nous intéresserons en particulier aux caractéristiques d’agressivité sur pomme de terre, par la mesure de différents traits de vie reconnus comme variables au sein des populations européennes de *P. infestans* (période de latence, taille des lésions, quantités de spores produites, taille des spores). Les isolats auront été préalablement caractérisés à l’aide d’une batterie de 17 marqueurs microsatellites polymorphes au sein des populations européennes, pour sélectionner les individus les plus pertinents pour leur phénotypage. Un traitement statistique des données obtenues permettra alors de vérifier l’existence ou non d’un lien entre profil génétique et traits du pouvoir pathogène, en fonction de l’origine génétique et géographique des populations étudiées.

**Résultats attendus**

Le stage génèrera des données biologiques et génétiques importantes qui alimenteront le projet IPMBlight 2.0. Nous anticipons (sur la base de résultats antérieurs) que le niveau de prédictibilité des traits de pouvoir pathogène à partir des profils génétiques devrait être meilleur 1) pour les clones ‘récents’ que pour les clones plus anciens (par ex 6\_A1 vs 13\_A2), 2) pour des populations clonales que pour des populations à reproduction sexuée (de l’Europe du Nord) et 3) pour des clones ‘purs’ (profil génétique unique) que pour des lignées clonales (ensemble de variants apparentés).

**Descriptif du stage**

Ce stage, combinant approches de pathologie végétale, microbiologie et génotypage, vise à analyser les liens entre profils génétiques et traits liés au pouvoir pathogène chez l’agent du mildiou de la pomme de terre *Phytophthora infestans*. Ces données sont importantes pour pouvoir piloter de nouvelles stratégies de lutte, en particulier celles reposant sur la résistance variétale, contre cette maladie majeure et forte consommatrice de pesticides.

*Techniques et méthodes*

-Typage biologique : culture des souches (microbiologie), inoculations, mesures de traits de vie en conditions contrôlées, comptages et mesure de spores par analyse d’images.

-Génotypage : extraction et amplification d’ADN, révélation sur séquenceur et analyse des profils.

-Traitement statistique des données.

*Mots clé*

Mildiou – Phénotype – Génotype – Traits d’histoire de vie – Pouvoir pathogène

**Contexte général**

L’étudiant/e recevra une indemnité de stage (gratification : ca 550 euros/mois) ; origine du financement : contrat européen IPMBlight 2.0.

Il / elle aura accès au restaurant d’entreprise.

**Publications pertinentes du laboratoire**

Kröner A., Mabon R., Corbière R., Montarry J., Andrivon D., 2017. [The coexistence of generalist and specialist clonal lineages in natural populations of the Irish Famine pathogen *Phytophthora infestans* explains local adaptation to potato and tomato](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/mec.14004/full). *Molecular Ecology*26 : 1891–1901(Special Issue : Microbial local adaptation). DOI: 10.1111/mec.14004

Mariette N., Mabon R., Corbière R., Boulard F., Glais I., Marquer B., Pasco C., Montarry J., Andrivon D. 2016. Phenotypic and genotypic changes in French populations of *Phytophthora infestans*: are invasive clones the most aggressive? *Plant Pathology* 65: 577-586. DOI: 10.1111/ppa.12441

Mariette N., Androdias A., Mabon R., Marquer B., Corbière R., Montarry J., Andrivon D., 2016. Local adaptation to temperature in populations and clonal lineages of the Irish potato famine pathogen *Phytophthora infestans. Ecology and Evolution* 6: 6320-6331. DOI: 10.1002/ece3.2282

Glais I., Montarry J., Corbière R., Pasco C., Marquer B., Magalon H., Andrivon D., 2014. Long-distance gene flow outweighs a century of local selection and prevents local adaptation in the Irish famine pathogen *Phytophthora infestans*. *Evolutionary Applications* 7:442-452. DOI: 10.1111/eva.12142

Andrivon D., Montarry J., Corbière R., Pasco C, Glais I., Marquer B., Clément J.A.J, Castel M.K., Hamelin F.M., 2013. The hard life of *Phytophthora infestans*: when trade-offs shape evolution in a biotrophic plant pathogen. *Plant Pathology* 62 (suppl. 1):28-35.

Clement J.A.J., Magalon H., Glais I., Jacquot E., Andrivon D., 2012. To be or not to be solidary: *Phytophthora infestans*' dilemma for optimizing its reproductive fitness in intra- and intergenotype multiple infections. *PLoS One* 7(6): e37838. doi:10.1371/journal.pone.0037838

Montarry J., Andrivon D., Glais I., Corbière R., Mialdea G., Delmotte F., 2010 Microsatellite markers reveal two admixed genetic groups and an ongoing displacement within the French population of the invasive plant pathogen *Phytophthora infestans*. *Molecular Ecology* 19: 1965-1977.