

# Offre de stage M2 en modélisation

---

## Contexte et objectifs :

Le projet ECOVERGER (APR PESTICIDES-Ecophyto 2015-2018) vise à la conception d'itinéraires techniques économes en pesticides en vergers guidée par les contraintes et les objectifs des agriculteurs. Les partenaires du projet utilisent une approche par modélisation qu'ils appliquent au pêcher et au manguier. Le stage proposé s'inscrit dans le cadre de la tâche de ce projet qui a pour objectifs i) de développer un outil de dialogue entre acteurs et chercheurs mobilisable pour co-concevoir des itinéraires techniques économes en pesticides en vergers ; et ii) de le mettre en œuvre pour définir des profils candidats d'itinéraires techniques, i.e. satisfaisant des compromis entre les indicateurs de performance définis selon les conditions, les objectifs et les contraintes spécifiques aux producteurs. Cette mise en œuvre demande le couplage l'outil développé avec des algorithmes d'optimisation multicritère efficaces et adaptés aux besoins du projet.

Le socle de modélisation adopté pour le cas du pêcher est le modèle QualiTree. QualiTree est un modèle écophysio-logique guidé par les processus d'assimilation et de gestion du carbone, qui prend en compte l'effet de techniques culturales (taille, irrigation et éclaircissage) et prédit la variabilité intra-arbre de la qualité des fruits (calibre, teneurs en sucres, taux de matière sèche, surface de fissures sur l'épiderme du fruit (porte d'entrée des spores de monilia), etc).

Un modèle épidémiologique a récemment été développé par Daniele Bevacqua. Ce modèle simule la diffusion d'une maladie (la moniliose) dans un verger de pêcher en lien avec des pratiques culturales (éclaircissage en particulier via la charge en fruits de l'arbre). Des sorties (courbes de croissance) du modèle QualiTree ont été utilisées comme entrée de ce modèle pour prédire l'épidémiologie de la moniliose dans une parcelle de pêcher.

Les tâches du futur stagiaire seraient :

- 1) de reprendre le travail déjà effectué pour ré-paramétrer le modèle épidémiologique en utilisant les données disponibles pour l'année culturale 2015 et d'analyser la sensibilité des prédictions par rapport à l'année climatique de référence (2014).
- 2) d'utiliser les sorties de QualiTree concernant les surfaces de fissures comme proxy de la sensibilité à la moniliose comme entrée du modèle épidémiologique et de comparer les résultats obtenus à ceux obtenus via les courbes de croissance.
- 3) d'intégrer le modèle épidémiologique comme module élémentaire dans le modèle QualiTree et de faire l'optimisation multicritère pour concevoir des scénarios de conduite de vergers économes en intrants, économiquement viables, et respectant les contraintes particulières de la filière.

## Profil recherché:

Le/La candidat(e) doit avoir de solides compétences en modélisation, être opérationnel(le) en R ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)), et autonome. Des connaissances en optimisation multicritère et en programmation Matlab et/ou C++ sont souhaitables.

## Durée et rémunération :

Stage d'une durée de six mois idéalement à partir de Mars 2018 (date flexible). L'indemnité de stage est celle prévue par l'Inra en 2018 (environ 550 €/mois).

## Lieu et contact :

INRA, UR 1115 Plantes et Systèmes de culture Horticoles (PSH). 228, route de l'aérodrome, Domaine Saint Paul - Site Agroparc, CS40509, 84914 Avignon Cedex 9

<http://www6.paca.inra.fr/psb>

## Modalités pour postuler :

Merci d'envoyer un CV et une lettre de motivation à :

Mohamed-Mahmoud Memah: [mohamed-mahmoud.memah@inra.fr](mailto:mohamed-mahmoud.memah@inra.fr)

Daniele Bevacqua: [daniele.bevacqua@inra.fr](mailto:daniele.bevacqua@inra.fr)