

## Offre de stage de fin d'études (M2) / Césure (M1) 2022

### Intitulé du sujet :

Eclairer la décision en pulvérisation de précision par une étude des liens entre distribution statistique et répartition spatiale des produits de protection des plantes au sein du couvert végétal

### La structure d'accueil :

Le stage se déroulera au sein d'ITAP (Unité mixte Institut Agro – INRAE) sur le campus de Lavalette d'INRAE. L'équipe scientifique d'encadrement associe DéMo, spécialisée en agriculture de précision, et PEPS, spécialisée en protection des cultures, en collaboration avec l'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV).

### Encadrants ITAP :

Olivier Naud et Anice Cheraïet, équipe PEPS ; James Taylor, équipe DéMO. L'équipe projet associe également des ingénieurs de l'IFV dans le cadre de l'équipe de recherche inter-instituts UMT Ecotech.

### Contexte :

L'application de produits phytosanitaires (PPP) par pulvérisation est une question majeure impactant les aspects agronomiques, environnementaux et économiques, d'un système cultural viticole. Plusieurs défis se posent lorsqu'on envisage d'évaluer et d'améliorer ce processus d'application. Notre équipe de recherche étudie ce processus suivant trois grands critères : (a) la quantité de PPP interceptée par le couvert végétal et sa distribution statistique, (b) la répartition spatiale (3D) au sein du couvert végétal, et (c) les pertes au sol ou dans l'air (dérive). Les méthodes d'échantillonnage que nous avons développées pour étudier les quantités interceptées et leur répartition 3D dans la vigne utilisent des collecteurs artificiels disposés selon un schéma tridimensionnel précis. La pulvérisation d'un traceur interceptée par ces collecteurs permet d'évaluer les dépôts dans la végétation. L'analyse des données quantitatives de dépôts a jusqu'ici été réalisée sous la forme de distributions statistiques sans expliciter l'information spatiale liée à la répartition connue des collecteurs. Nos travaux ont mis en évidence l'importance de la structure géométrique et de la densité du couvert mesurées par LiDAR pour expliquer les distributions obtenues en vigne réelle.

Des recherches prolongeant ces résultats sont aujourd'hui nécessaires pour conduire à une décision agronomique de qualité qui réponde aux nouveaux enjeux et aux nouveaux PPP (biocontrôle notamment). Le caractère innovant du stage proposé réside notamment dans l'utilisation de la géostatistique à l'échelle du cep de vigne avec une vision 3D du couvert végétal, et dans la mise en relation de la distribution statistique des dépôts avec leur répartition spatiale.

### Objectifs du stage :

Analyser les liens entre distribution statistique et répartition spatiale des dépôts, afin de réaliser une modélisation robuste et combinée de ces deux phénomènes. Cette modélisation très innovante au regard de l'état de l'art mobilisera la géostatistique réalisée en 3D, dans le plan du champ comme dans le plan hauteur-profondeur du couvert. Les effets de différentes technologies de pulvérisation, qui ont des comportements différents en matière de structure spatiale des dépôts seront étudiés par ces approches statistiques, afin de développer des approches prédictives pour la pulvérisation de précision.

**Travail à réaliser par la personne en stage :**

- Etudier comment échantillonner les mesures de dépôt, en se basant sur des données disponibles qu'il sera possible de compléter par des expérimentations réalisées par l'équipe;
- Etudier sur des données acquises sur vigne artificielle quelles sont les corrélations entre la distribution statistique et la répartition spatiale des dépôts;
- Etudier sur des données acquises au champ, sur des ceps d'un même rang de vigne, quels sont les liens entre la distribution statistique et la répartition spatiale des dépôts au sein du couvert, et appréhender la variabilité spatiale des dépôts de pulvérisation selon la variabilité de la végétation;
- Etudier le caractère prédictif pour la distribution et la répartition des dépôts de paramètres végétatifs issus d'une caractérisation LiDAR (données issues du LiDAR fournies par l'équipe);
- Analyser les critères numériques et opérationnels de validation des modèles réalisés.

*Un temps important sera laissé à la personne en stage pour la rédaction de son rapport.*

**Profil :**

Bac +4 / +5 de profil Master/Ingénieur.e en statistiques ou agronome compétent en statistiques. Motivé.e par la modélisation statistique. Connaissances ou expérience en analyse de données spatiale appréciée. Goût pour le travail en équipe. Curiosité scientifique et prise d'initiative.

**Compétences requises :**

Bonnes connaissances en statistiques et maîtrise du logiciel R. La connaissance de Q-GIS est un plus apprécié.

**Durée :**

Stage d'une durée de 6 mois printemps-été 2022.

**Localisation :**

INRAE, Domaine de Lavalette, Agropolis, 361, rue JF. Breton, BP 5095, FR-34196 Montpellier.

**Contacts et renseignements :**

Envoi des candidatures (CV + lettre de motivation) à : Anice Cheraïet ([anice.cheraïet@inrae.fr](mailto:anice.cheraïet@inrae.fr)), Olivier Naud ([olivier.naud@inrae.fr](mailto:olivier.naud@inrae.fr)) et James Taylor ([james.taylor@inrae.fr](mailto:james.taylor@inrae.fr)). Sélection janvier 2022.

**Indemnités :**

Taux légal selon réglementation en vigueur (environ 550 €/mois)

