

## *Offre de stage niveau master2 ou ingénieur 3e année*

### **Extraction d'événements d'humectation de feuilles à partir du signal brut de capteurs diélectriques LWS**

Période et durée du stage : 6 mois en 2018

Lieu : INRA UMR IGEPP Domaine de la Motte, Le Rheu / IETR, UMR CNRS 6164, Rennes

Encadrement : Jean-Yves Baudais (CNRS), Melen Leclerc (INRA), Christophe Langrume (INRA)

Rémunération : gratification de stage, environ 554,40 euros par mois

#### Description de l'étude

La présence d'eau libre à la surface des tissus végétaux au sein d'un couvert, principalement due à la pluie et la rosée, est déterminante pour prédire le risque d'infection de nombreux pathogènes fongiques. Ainsi, la détection et la caractérisation des événements d'humectation durant le cycle de culture est central pour prédire le développement des maladies et optimiser leurs gestions.

Depuis plusieurs années l'Inra de Rennes mène des études sur différentes cultures mono et pluri-spécifiques (pois, pomme de terre, pois-blé) dans le but de définir des architectures de couverts défavorables aux maladies, par exemple en favorisant un microclimat plus sec, qui permettraient un contrôle partiel des épidémies. Pour cela des expérimentations, au cours desquelles le microclimat est suivi pendant la période de culture, sont régulièrement menées en plein champs. L'humectation des feuilles est elle mesurée à l'aide des capteurs diélectriques filaires (Leaf Wetness Sensor) qui répondent lorsque de l'eau est présente sur le capteur. Les événements d'humectation et leurs durées sont généralement obtenus en seuillant de manière empirique le signal brut du capteur. Néanmoins cette méthode d'extraction ne prend pas en compte (i) la dérive du niveau de base du capteur durant la période de culture, (ii) le bruit important généré par certains événements pluvieux qui peuvent induire des erreurs de segmentation, et, (iii) peut se révéler sensible au choix empirique du seuil.

#### Objectif du stage

1) Développer, valider et automatiser une nouvelle méthode robuste de traitement du signal des capteurs d'humectation diélectriques. Le travail consistera donc à développer et implémenter (i) une méthode de traitement considérant la dérive non-linéaire du niveau de base du capteur, (ii) une méthode de seuillage robuste pour extraire les événements d'humectation, et, (iii) automatiser ce traitement pour analyser les nombreuses données acquises ;

2) Modéliser la réponse d'un capteur. Le travail consistera à (i) identifier les réponses d'un capteur aux différents phénomènes, (ii) proposer des modèles aléatoires permettant de simuler les réponses temporelles et spatiales.

Ce stage sera réalisé entre l'Institut de Génétique et Protection des Plantes (Le Rheu) et l'Institut d'Electronique et de Télécommunications de Rennes (Rennes, site INSA). Ainsi, le stagiaire pourra interragir avec des chercheurs en traitement du signal et épidémiologie végétale. Il aura à sa disposition un jeu de données conséquent acquis sur différents couverts végétaux depuis 2012 et interragira fortement avec un électronicien, responsable de l'instrumentation et l'acquisition des données.

Profil recherché : master2 ou 3e année ingénieur en traitement du signal, électronique, informatique ou statistiques appliquées.

Dossier de candidature : envoyer i) CV, ii) lettre de motivation, iii) résultats académiques, iv) indiquer 1 ou 2 personnes référentes.

Contact : [jean-yves.baudais@insa-rennes.fr](mailto:jean-yves.baudais@insa-rennes.fr) & [melen.leclerc@inra.fr](mailto:melen.leclerc@inra.fr)