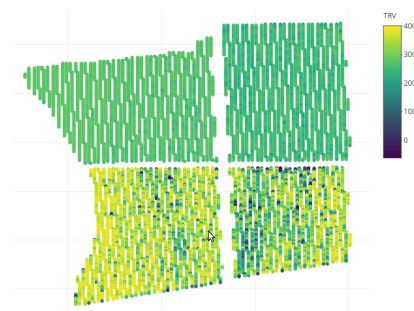


## Optimisation numérique pour la viticulture de précision : obtention de cartes d'intervention maximisant le niveau de protection associé à des dosages réduits

**Domaine : Mathématiques Appliquées, Informatique**

**Contexte :** L'essor de l'accès à des informations spatialisées à l'échelle d'une parcelle agricole ainsi que les innovations techniques permettent d'ajuster spatialement les interventions culturales sur les parcelles en tenant compte de l'hétérogénéité spatiale. L'agriculture de précision ouvre ainsi la possibilité de réduire l'usage de produits phytosanitaires tout en préservant les performances agronomiques, enjeu particulièrement important pour la filière viticole, grande consommatrice d'intrants phytosanitaires. Le stage s'inscrit dans le thème de la pulvérisation de précision en viticulture et vise à mobiliser des méthodes d'optimisation originales développées à l'UMR MISTEA en terme de zonage de cartes.

Contrairement au schéma habituel de définition de zones d'actions par pré-traitement de cartes de végétation indépendamment des actions culturales et de leurs contraintes, nous proposons ici d'optimiser la définition même des cartes d'actions en la guidant par une fonction représentant le niveau de protection effectivement atteint et une gestion du risque souhaitée par le viticulteur.



**Objectifs du stage :** L'objet du stage consistera à implémenter et tester un algorithme d'optimisation numérique de la carte des doses pulvérisées en se basant sur la modélisation d'une fonction de protection répondant aux objectifs du viticulteur. La première étape consistera à formaliser en relation avec les agronomes le problème d'optimisation du niveau de protection (par exemple à partir d'un pourcentage de ceps sous-traités calculé à partir de la dose pulvérisée, de l'efficacité de pulvérisation et d'un attribut mesuré comme la densité végétale Lidar). Dans un second temps, le stagiaire étudiera en relation avec des mathématiciens l'usage de la méthode d'optimisation 'geozoning' pour résoudre numériquement le problème. Cette étape pourra conduire à implémenter en langage R ou Python une variante '1d' de l'algorithme initial en considérant l'abscisse curviligne du trajet du pulvérisateur. Enfin, des scénarios d'évaluation des cartes obtenues seront construits à partir de données acquises par l'UMT EcotechViti.

**Compétences requises :** mathématiques appliquées et/ou recherche opérationnelle, pratique du langage R ou d'un langage de haut niveau similaire, intérêt pour l'algorithmique.

**Lieu :** INRA, UMR MISTEA (campus SupAgro) - 2 Place Viala - Montpellier, cantine sur place.

**Durée :** 4 à 6 mois.

**Indemnisation :** 554 euros par mois, tarif cantine réduit.

**Contact :** Patrice Loisel [patrice.loisel@inra.fr](mailto:patrice.loisel@inra.fr)

Projet en collaboration: Sébastien Roux (UMR MISTEA), Xavier Delpuech (IFV) et Olivier Naud (IRSTEA) de l'UMT EcotechViti