

Proposition de stage niveau M2 : Analyse par simulation de l'interaction climat/rendement

Unité MIA-T, INRA de Toulouse

Problématique du stage

De nombreux travaux récents en agronomie portent sur la modélisation de systèmes de culture (à différentes échelles : paysage, parcelle, plante) tenant compte de conditions climatiques : ensoleillement, pluviométrie, etc., typiquement sous forme de séries temporelles. Ces conditions ayant une influence très forte sur le comportement de la majorité de ces systèmes, intégrer l'aléa climatique aux études d'analyse de risque ou d'optimisation de rendement est une question primordiale.

Cependant, la complexité des interactions plante/climat à l'oeuvre ne permettent pas d'étudier les systèmes de manière explicite. On a alors recours aux approches dites par simulation, où les modèles sont traités comme des "boîtes noires" et les relations entrées / sorties inférées à l'aide d'outils statistiques à partir d'un échantillon simulé.

Dans le cadre de ce stage, on s'intéresse à l'étude de variétés de tournesol à l'aide d'un modèle de simulation dynamique (SUNFLO). Dans ce cadre-ci, il est important de comprendre la manière dont le climat influence le rendement. Différentes stratégies pourront être explorées pour répondre à cette question au cours du stage : analyse de sensibilité, fouille de données (data mining), approche par méta-modélisation... L'objectif final de ce stage sera de mettre en valeur les motifs climatiques les plus influents pour le rendement, indépendamment de la plante ou en fonction de celle-ci.

Travail à effectuer

L'étudiant disposera de données complexes issues d'un simulateur déjà éprouvé (SUNFLO). Les données climatiques utilisées en entrées du simulateur sont des données réelles provenant de cinq stations climatiques en France et peuvent être vues comme une série temporelle multivariée.

L'étudiant aura à expérimenter plusieurs approches pour rechercher les valeurs climatiques influentes et devra tenir compte de la grande dimensionalité et de l'aspect fonctionnel des données. De manière non exhaustive, on pourra penser à des approches par forêt aléatoire, analyses factorielles, classification, recherche d'atypiques, sélection de variables et/ou d'observations... L'objectif final sera de proposer des stratégies d'échantillonnage des climats les plus représentatifs de la variabilité du rendement obtenu, à des fins de propagation d'incertitude, d'analyse de risque ou d'optimisation.

Selon les résultats des premières analyses, diverses pistes plus théoriques pourront être explorées, ce sujet de stage pouvant déboucher sur une thèse (financement demandé).

Pour effectuer son travail l'étudiant utilisera les ressources de la plateforme RECORD développée à l'INRA, et en particulier, le simulateur SUNFLO. La travail d'analyse, en lui-même, sera effectué à l'aide du logiciel R.

Conditions du stage

durée 4 à 6 mois

localisation Unité MIA-T, INRA de Toulouse (Castanet-Tolosan)

rémunération taux légal

encadrement Victor Picheny, Nathalie Villa-Vialaneix

Contact : victor.picheny@toulouse.inra.fr

Profil recherché

- niveau équivalent Master 2 en mathématiques appliquées ;
- maîtrise d'un langage de programmation scientifique (R, Matlab) ;
- bonnes connaissances en probabilités et statistiques
- aucune connaissance préalable en agronomie n'est nécessaire mais un goût pour ce domaine appliqué serait un plus ;
- maîtrise de l'anglais scientifique nécessaire.

Ce sujet de stage peut déboucher sur une thèse (financement demandé). Un goût pour des développements plus méthodologiques en mathématiques appliquées est donc souhaité dans cette perspective.