

Proposition de CDD ingénieur : développement d'un outil d'aide à la décision pour accompagner la conception de solutions innovantes de protection des arbres fruitiers

Contexte

Dans le cadre du plan national Ecophyto 2+, le projet ODACE vise à développer un outil d'évaluation et de dialogue entre acteurs et chercheurs, pour accompagner la conception de solutions innovantes de protection des arbres fruitiers. Le projet implique plusieurs partenaires de la recherche et du développement en agriculture et arboriculture : INRAE, CTIFL, CIRAD, ITAB, ERIC/université de Lyon2, GRCETA, SudExpé, CETA du Vidourle.

Le projet ODACE (2021-2024), en mobilisant des modèles de culture fruitière et des modèles d'incidence de bioagresseurs (modèles de type IPSIM), prendra en compte explicitement les effets de plusieurs leviers alternatifs aux pesticides sur les dégâts de bioagresseurs multiples, et les impacts de ces dégâts sur la production de fruits (Aubertot et Robin, 2013). Ces solutions alternatives seront évaluées sur plusieurs dimensions de la durabilité – services écosystémiques, indicateurs d'impacts environnementaux, performances socio-économiques et risques pour la santé, sur la base de données expérimentales et de connaissances expertes. L'outil considérera plusieurs profils d'acteurs ayant des préférences contrastées et utilisera des algorithmes d'optimisation multicritère pour identifier et archiver un grand nombre de solutions adaptées à chaque profil d'acteur. L'outil permettra de tester in silico des scénarios variés et les plus adaptés aux utilisateurs (obéissant aux principes de l'agriculture biologique, du zéro pesticides, de la gestion intégrée de la protection des cultures, etc) et d'évaluer leur acceptabilité. Pour éprouver la généricité de la démarche, l'outil est développé pour le pommier et initié sur deux autres espèces fruitières (pêcher, manguiers).

Une version préliminaire de l'outil pour le pommier est en cours de développement dans le cadre d'un stage de M2. La base de cette version est le couplage de modèles qualitatifs de dégâts de bioagresseurs IPSIMs (puceron cendré et carpocapse) avec un modèle quantitatif de culture fruitière (production et qualité des fruits), Qualitree. Les données initiales consistent en un grand tableau dont les lignes sont des scénarios mêlant pratiques culturales et contraintes ou événements extérieurs (ex : aléas climatiques) et dont les colonnes sont les performances en termes de production de fruits, de dégâts sur les cultures, et d'autres services écosystémiques (lessivage des nitrates, stockage du carbone...). Le travail réalisé a permis de proposer une preuve de concept de l'outil final, incluant :

- Un algorithme de clustering sur les scénarios à partir des contraintes et objectifs de l'utilisateur
- Un algorithme de choix d'un centroïde type pour chaque cluster
- La prise en compte des préférences de l'utilisateur pour recommander un ou plusieurs scénarios type
- Une première version d'une interface R/shiny permettant d'interagir avec l'utilisateur

Travail à réaliser

L'ingénieur à recruter devrait reprendre ce travail pour le finaliser et l'étendre à d'autres modèles IPSIMs (puceron lanigère et oïdium) couplés avec le modèle Qualitree.

Pour ce faire, il serait en charge, en interaction avec l'équipe du projet, de :

- Analyser statistiquement les simulations nécessaires à l'intégration de nouveaux bioagresseurs pour les trois bassins de production de pommier en France
- Mettre en production les algorithmes proposés et les adapter/améliorer si nécessaire aux nouveaux développements
- Travailler l'ergonomie de l'interface
- Documenter tout le travail autour de l'outil, son utilisation, et sa diffusion.

Encadrement et Contact

INRAE Avignon, Domaine Saint-Paul, Site Agroparc :

Mohamed-Mahmoud Memah (mohamed-mahmoud.memah@inrae.fr)

Laboratoire ERIC, université Lumière Lyon 2 (campus Porte des Alpes, Bron) :

Antoine Rolland (Antoine.Rolland@univ-lyon2.fr)

Profil recherché

Profil souhaité : M2 en informatique, mathématiques appliquées, statistiques ou sciences des données. Des compétences en développement d'interface utilisateur sont souhaitées. Avoir un intérêt pour les techniques d'exploration de données et méthodes d'aide à la décision. Bonne aptitude aux contacts personnels, bonne autonomie. La personne recrutée sera basée à l'unité PSH INRAE à Avignon. Quelques déplacements à Lyon sont prévus.

Période et rémunération

12 mois, début possible dès novembre 2023 (ou le plutôt possible après cette date). La personne recrutée serait rémunérée en fonction de son expérience selon la grille INRAE (2100 à 2500 € brut). Elle aura droit à 30 jours de congés et 15 de RTT et pourrait télétravailler dans le respect de conditions et quotité fixés par les lois en vigueur.

Référence

Aubertot, JN., Robin, MH. (2013). Injury Profile SIMulator, a qualitative aggregative modelling framework to predict crop injury profile as a function of cropping practices, and the abiotic and biotic environment. I. Conceptual bases. Plos One, 8 (9).