

Offre de stage : Étude numérique d'un modèle de réaction-advection-diffusion à advection hétérogène définie à partir de noyaux de perception.

Contexte

Les modèles de réaction-diffusion sont très couramment utilisés en écologie spatiale pour décrire des dynamiques de population et la répartition des individus à travers le paysage. En ajoutant des termes d'advection à ces modèles, on peut prendre en compte des processus plus complexes donnant lieu à des mouvements dirigés.

Dans notre cas, nous considérons la perception de la ressource par les individus comme générateur de mouvements dirigés dans un espace bidimensionnel Ω . La notion de noyau de perception permet d'associer à chaque point $\boldsymbol{x} \in \Omega$, une sous partie de Ω (contenant \boldsymbol{x}) dont le contenu en ressource détermine le coefficient d'advection en \boldsymbol{x} , et par itération le champ d'advection sur Ω .

Le problème posé concerne l'exploitation par les individus de n type de ressources concurrentes (dans un premier temps $n = 2$) auxquelles seront associés n champs d'advection.

Description du travail envisagé

Trois grandes étapes sont prévues pour ce travail :

1. La première étape consiste en la définition de ces champs d'advection à partir de noyaux de perception prédéfinis (à décroissance exponentielle déjà paramétrée). Les noyaux permettent de pondérer (IDW, *inverse distance weighting*) l'impacte des ressources qu'ils recouvrent sur la valeur du coefficient d'advection au point focal (\boldsymbol{x}).
2. La deuxième étape consiste en l'identification de solutions pour combiner (sous contraintes) ces 2 champs d'advection au sein d'un modèle de réaction-advection-diffusion. La combinaison dépendra d'une variable continue permettant de pondérer l'importance relative des deux différentes ressources et donc des deux champs.
3. Les paramètres servant cette combinaison pondérée seront étudiés à l'aide d'une procédure d'optimisation répondant aux attendus théoriques (voir *Optimal Foraging Theory*).

Profil recherché

Étudiant de Master 2 mathématiques appliquées familier

— des équations aux dérivées partielles

— de l'analyse numérique et des méthodes/outils de résolutions associées (*e.g.* FreeFem++ apprécié)

— de la programmation/calcul scientifique (*Python (numpy)* et/ou *R, Matlab* apprécié)

Une forte autonomie sera appréciée, ainsi que le goût pour les échanges pluridisciplinaires (écologie, mathématiques, programmation).

Contacts

Yoann Bourhis, yoann.bourhis@rennes.inra.fr

Nicolas Parisey, nparisey@rennes.inra.fr

Sylvain Poggi, sylvain.poggi@rennes.inra.fr

Conditions d'accueil

Lieu d'exercice : Équipe EGI - UMR

1349 IGEPP - 35653 Le Rheu

Rémunération : 436.05€/mois

Durée : 6 mois