



Université Lille Nord de France
Pôle de Recherche
et d'Enseignement Supérieur

Ecole doctorale régionale Sciences Pour l'Ingénieur Lille Nord-de-France - 072



Titre : Modélisation Mathématique de dynamique d'écosystèmes forestiers en environnement changeant.

Directeur de thèse : Olivier Goubet

E-mail : olivier.goubet@univ-lille.fr

Co-encadrement de thèse :

E-mail :

Laboratoire : Paul Painlevé UMR CNRS 8524 Université de Lille

Equipe : Analyse Numérique et Equations Aux Dérivées Partielles

Descriptif : Il s'agit ici d'un sujet de thèse en mathématiques appliquées à l'écologie. On s'intéresse à des modèles de dynamiques de population végétales vivant sur un réseau de fragments forestiers reliés par des corridors écologiques. On peut représenter ce paysage fragmenté comme un graphe dont les sommets sont les fragments et les arrêtes les corridors écologiques.

Des modèles à plusieurs échelles spatiales seront considérés. A l'échelle de l'individu, le modèle mathématique des chaînes de Markov sera utilisé. La limite grande population de ces modèles discrets conduit habituellement à une équation aux dérivées partielles d'évolution. La première question est d'identifier le système d'équation d'évolution obtenu par limite grande population. Les modèles seront utilisés sur des cas réels, issus d'une base de donnée existante, par l'utilisation de simulations numériques.

Ces équations de réaction-advection-diffusion seront aussi utilisées pour modéliser la dynamique de populations dans une forêt hétérogène non fragmentée. Les populations végétales sont des essences forestières. Les modèles seront aussi ici utilisés pour modéliser la dynamique d'une population d'insectes en milieu forestier non fragmenté. On testera en outre comment l'hétérogénéité du paysage affecte la dynamique invasive. Il s'agit ici de tester l'hypothèse suivante : pour la propagation spatiale d'une espèce, l'hétérogénéité accélère le processus invasif, mais réduit la quantité d'habitat ultimement envahie. Là encore les modèles seront utilisés sur des cas réels, issus d'une base de donnée existante, par l'utilisation de simulations numériques.

Ce projet de thèse participe d'un programme de recherche commun entre mathématiciens appliqués de Lille, d'Amiens et de Reims et écologues d'Amiens (EDYSAN UMR 7058 CNRS UPJV). Un co-encadrement de cette thèse est à prévoir et sera précisé ultérieurement.

Bibliographie :

R. Cantrell et C. Cosner, Spatial ecology via reaction-diffusion equations. Wiley Series in Math. and Computational Biology. JohnWiley and Sons Ltd., Chichester, 2003.

S. Méléard, Modèles aléatoires en écologie et évolution, Mathématiques et applications, Springer-Verlag Berlin Heidenberg 2016.

B. Perthame, Parabolic evolution equations in biology. Groth, raction, movement and diffusion. Lecture Notes on Mathematical Modelling in the Life Sciences. Springer, Cham, 2015.