



MARDI 27 NOVEMBRE 2012 14H, AMPHI C (LA BOULOIE)

SEMINAIRE THEMATIQUE : BIOMATHÉMATIQUES ET MODÉLISATION animé par Antoine PERASSO.

Ce séminaire, s'inscrit dans l'axe transversal « Biomathématiques et modélisation ». Il est composé des deux interventions suivantes :

1- Approches qualitatives des systèmes dynamiques, Antoine Pérasso, MCF UMR CE

Dans cet exposé, nous introduisons différentes approches de modélisation mathématique de mécanismes temporels intervenant en sciences du vivant. Plus spécifiquement, nous évoquerons, au travers d'exemples issus de la dynamique des populations et de l'épidémiologie, les concepts de modèles décrits par système dynamique discret, continu et hyper-continu.

Nous discuterons de l'analyse qualitative de tels modèles, notion à fins prédictives visant à étudier le comportement en temps de l'état du système (évolution d'une densité de population, de la transmission inter-individus d'une épidémie...) à partir d'hypothèses réalistes portant sur les paramètres du modèle. Enfin, nous évoquerons quelques difficultés mathématiques sous-jacentes à ces modèles, visant à mettre en lumière toute la quintessence de la tâche du mathématicien.

2- Calibration et validation des modèles dynamiques : à quoi servent les données ? François Gillet, Pr, UMR CE

Contrairement aux modèles empiriques (statistiques), les modèles mathématiques de simulation utilisant le formalisme des systèmes dynamiques ne sont pas construits directement à partir des données. Cependant, les données sont indispensables à la réalisation de deux étapes importantes du processus itératif de modélisation : la calibration et la validation du modèle.

La calibration consiste à estimer et à ajuster les paramètres (constantes) les plus incertains des équations du modèle pour optimiser la correspondance entre les valeurs des variables d'état simulées et les données historiques observées (quand elles sont disponibles !). Différentes méthodes statistiques d'optimisation sont applicables selon la nature et la complexité du modèle. La plus simple consiste à minimiser l'erreur de prédiction (Mean Square Error, décomposable en trois composantes) mesurant la déviation entre les séries temporelles des valeurs simulées et observées.

La validation est la démonstration que le modèle possède un pouvoir prédictif suffisant pour être utilisé dans le cadre des objectifs qui lui ont été fixés et de son domaine d'applicabilité. Elle nécessite la confrontation des sorties du modèle avec un nouveau jeu de données, différent de celui qui a été utilisé pour la calibration.

A partir de quelques exemples, nous discuterons des difficultés liées à la calibration et à la validation des modèles dynamiques en écologie et en sciences de l'environnement.