

## **Master d'Océanographie**

### **UE 221 - « Modélisation en Ecologie : Méthodes Avancées »**

**Année 2008 – 2009**

#### **Plan du cours**

#### **I – Introduction (2h00)**

- 1) Qu'est-ce que la modélisation mathématique en écologie ? Quels sont les objectifs ? Une classification des modèles : empiriques, phénoménologiques ou mécanistes.
- 2) La démarche générale en modélisation
- 3) Modélisation mathématique et modélisation numérique : un modèle du modèle.
- 4) Différentes approches de modélisation : modèles déterministes et modèles stochastiques
- 5) Le choix du formalisme
- 6) Modèles simples et dynamiques complexes
- 7) Contenu et objectifs du cours – Acquisitions envisagées

#### **II – Modèles de dynamique des populations non structurées (4h00)**

- 1) Les interactions biotiques
  - a. Croissance d'une population isolée
  - b. Compétition
  - c. Prédation
  - d. Mutualisme
- 2) Méthode d'étude de la dynamique d'un modèle simple
  - a. Recherche des équilibres
  - b. Stabilité et nature des équilibres
  - c. Portraits de phase
  - d. Simulations numériques
- 3) Modèles de Kolmogorov – Modèles de Rosenzweig – McArthur
  - a. Visualisation graphique de la stabilité d'un équilibre dans un modèle de Rosenzweig – Mc Arthur ; le paradoxe de l'enrichissement
  - b. La réponse fonctionnelle : modèles et expériences
  - c. La théorie de la compétition de Tilman
  - d. Interactions entre 3 populations dans un modèle de Kolmogorov
  - e. Le paradoxe du plancton

#### **III – Structuration physiologique (3h00)**

- 1) Motivation : rôle des organismes dans le fonctionnement d'un écosystème, introduction à la modélisation en biogéochimie
- 2) Modèles en classe d'âge
- 3) Structuration en âge continue
- 4) Structuration en taille et en poids
- 5) Construction des modèles biogéochimiques

#### **V – Structuration spatiale (3h00)**

- 1) Modèles en patchs – Métapopulation – Modèles à compartiment – Migrations
- 2) Structuration spatiale continue
- 3) Notions basiques d'analyse numérique
- 4) Quelques effets de la structuration spatiale sur la dynamique d'un système écologique simplifié