**UNIVERSITE ALIOUNE DIOP DE BAMBEY**

***L'excellence est ma constance, l'éthique ma vertu***

&&&&&&

**UFR des Sciences Appliquées et des TIC**

**Séminaire Hebdomadaire du Département de Mathématiques**

**Maths-Hebdo N°4-2024**

&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&

# Titre: Modélisation et étude mathématique de la croissance des espèces en fonction des facteurs climatiques et environnementaux

Présenté par

**Idy BA**

*Doctorant en Mathématiques, Equipe de Recherche ANLG,Université Alioune Diop de Bambey*

**Abstract:** Les ressources limitées dans l'écosystème représente une pierre angulaire des interactions entre les espèces telles que la compétition, la relation proie-prédateur et la chaîne alimentaire. Cet exposé fait l'objet de la modélisation, l'analyse mathématique et la simulation numérique d'un modèle de compétition des espèces dans un milieu variable. Il s'agit de voir comment cette fluctuation du milieu impacte l'issue de la compétition. Dans la première partie, nous construisons un modèle à commutation basé sur une extension du modèle de compétition de Lotkta-Volterra classique (LV). Ces types de modèles appartiennent à la classe des systèmes dynamiques hybrides relativement récents en biomathématique. Nous donnons des conditions d'existence de point d'équilibre de coexistence, et quelques résultats généraux sur le comportement asymptotique des solutions à l'aide des bifurcations et de variétés différentielles. Nous montrons que dans des effets de compétition intra et inter-spécifiques équilibrés, une des espèces est exclue du milieu. En opposition, si les effets de compétition sont déséquilibrés, nous assistons à une exclusion ou la coexistence des espèces selon le niveau de la ressource. Nous illustrons des scénarios en termes de simulations numériques. Dans la deuxième partie, nous nous intéressons au modèle hybride, nous effectuons l'analyse théorique complète à l'aide de la moyennisation. Nous montrons que des fluctuations périodiques entre deux environnements qui sont favorables à une espèce peuvent conduire à son extinction. De même, nous montrons que des fluctuations périodiques entre deux environnements qui sont défavorables à une ou aux deux espèces peuvent conduire à leur persistance. Nous donnons des simulations numériques dans chaque cas.

**Mots clés** : Modèle de compétition de Lotka-Volterra, Bifurcation, Variété, Système dynamique hybride, Théorie de la moyennisation.

***2020 AMS Subject Classification***: 34C23, 34C45, 93C30, 34C29, 11L40.

**Abstract.** Limiting resource is a angular stone of the interactions between species in ecosystems such as competition, prey-predators and food chain systems. This talk dedicat the modeling, mathematical analysis, and numerical simulation of a species competition model in a variable environment. The aim is to see how fluctuations in the environment impact the outcome of the competition. In the first part, we construct a switching model based on an extension of the classical Lotka-Volterra competition model. These types of models belong to the relatively recent class of hybrid dynamical systems in biomathematics. We provide conditions for the existence of coexistence equilibrium points and some general results on the asymptotic behavior of solutions using bifurcations and differential manifolds. We show that in balanced intra- and inter-specific competition effects, one species is excluded from the environment. In contrast, if the competition effects are unbalanced, we observe exclusion or coexistence of species depending on the resource level. We illustrate scenarios using numerical simulations. In the second part, we focus on the hybrid model and perform a complete theoretical analysis using averaging theory. We show that periodic fluctuations between two environments that are favorable to a species can lead to its extinction. Similarly, we show that periodic fluctuations between two environments that are unfavorables to one or both species can lead to their persistence. We provide numerical simulations for each case.

**Keywords** : Lotka-Volterra competition model, Bifurcation, Manifold, Hybrid dynamical system, Averaging theory.
***2020 AMS Subject Classification****:* 34C23, 34C45, 93C30, 34C29, 11L40.

**Date et heure :** Lundi 1 Juillet 2024 de 13h 00 à 14h 00.
**Séminaire en ligne, Se connecter avec le lien :** meet.google.com/rre-qmpi-esk