

**UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES DHAR EL MAHRAZ
FES**



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

M^{me(elle)} : **CHOUAYAKH Kanza**

Soutiendra : **le 12/05/2018 à 15 H** Lieu : **Centre de conférences**

Une thèse intitulée :
Analyse et contrôle des systèmes non linéaires : Cas de la pêche

En vue d'obtenir le Doctorat

FD : Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)

Spécialité : Informatique & Modélisation

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
Président	Pr. EL BEKKALI Chakib	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Directeur de thèse	Pr. SATORI Khalid	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Co-directeur de thèse	Pr. RACHIK Mostafa	PES	Faculté des Sciences Ben M'Sik - Casablanca
Rapporteurs	Pr. BOUTOULOUT Ali	PES	Faculté des Sciences - Meknès
	Pr. EL MOUTAOUAKIL Karim	PH	ENSA - Al Hoceima
	Pr. NAMIR Abdelwahed	PES	Faculté des Sciences Ben M'Sik - Casablanca
Membres	Pr. BOUYAGHROUMNI Jamal	PES	Faculté des Sciences Ben M'Sik – Casablanca
	Pr. LABRIJI El Houssine	PES	Faculté des Sciences Ben M'Sik - Casablanca
	Pr. TAIRI Hamid	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz – Fès

Résumé :

Suite à l'exploitation massive de l'espèce marine, les écologistes dans le monde entier, se préoccupent de plus en plus sur la durabilité de l'environnement aquatique. Les économistes aussi, se penchent sur des analyses financières pour une exploitation intelligente des ressources halieutiques. Pour une description théorique du phénomène et une perception quantitative d'une solution possible, les mathématiciens de leur part, essaient de décrire l'effet de leurs techniques sur la dynamique de cette population menacée par l'extinction.

Dans ce contexte, cette thèse consiste à développer des stratégies de capture visant à renforcer la durabilité des espèces aquatiques tout en maximisant les profits économiques des agents de pêche, en se basant sur des approches de contrôle optimal dont les critères de performance sont définies à court et long termes, ciblent les captures, leurs prix et les efforts de pêche qui leur sont associés.

Les modèles dans la littérature pour l'étude de la dynamique d'une population aquatique, ignorent souvent la présence de la végétation qui joue un rôle essentiel pour la reproduction naturelle des poissons appartenant à la famille des proies appelées brouteurs. En réponse au manque d'une telle modélisation, ce travail suggère de nouveaux modèles mathématiques décrivant l'évolution des espèces marines d'une chaîne alimentaire dont une variable concerne la biomasse des plantes consommables par les brouteurs.

L'étude de la stabilité de ces modèles ainsi que les approches de contrôle optimal, ont été faits suivant leur nature. Dans un premier cas, ils sont sous forme de systèmes différentiels avec une fonction de contrôle continue, et dans un deuxième cas, ils sont sous forme de systèmes discrets avec une fonction de contrôle discrète. Finalement, dans un dernier cas, ils sont sous forme de systèmes complexes de métapopulation, consistant à étudier l'activité de pêche sur plusieurs régions connectées entre elles.

Mots clés :

Modèle trophique-halieutique, dynamique de brouteur-prédateur, végétation, récolte de poissons, durabilité environnementale, bioéconomie, contrôle optimal.

ANALYSIS AND CONTROL OF NON-LINEAR SYSTEMS: FISHING CASE

Abstract :

Due to the massive exploitation of the marine species, ecologists around the world, are increasingly concerned about the sustainability of the aquatic environment. Economists, too, are looking at financial analysis for smart exploitation of fisheries resources. For a theoretical description of this phenomenon and a quantitative perception of a possible solution, the mathematicians from their part, try to describe the effect of their techniques on the dynamics of this population threatened by extinction.

In this context, this thesis consists of developing harvesting strategies that aim to enhance the sustainability of aquatic species while maximizing the economic profits of fishing agents, based on optimal control approaches with performance criteria defined in short and long terms, and targeting harvests with their prices and their associated fishing efforts.

In the literature, models which study dynamics of an aquatic population, often ignore the presence of vegetation which plays a key role in the natural reproduction of fishes that belong to the family of preys called grazers. In response to the lack of such modeling framework, this work suggests new mathematical models which describe the evolution of marine species in a hydraulic food chain with one variable representing the biomass of plants consumed by grazers.

The study of the stability of these models as well as the optimal control approaches, are made according to their nature. In a first case, they are in the form of differential systems with a continuous control function, and in a second case they are in the form of discrete systems with a discrete control function. Finally, in a last case, they are in the form of complex metapopulation systems, consisting of studying fishing activity in several regions that are connected each other.

Key Words :

Trophic-halieutic model, grazer-predator dynamics, vegetation, fish harvesting, environmental sustainability, bioeconomy, optimal control.