

N° d'ordre : D -

THESE

présentée

devant l'Institut National des Sciences Appliquées de Rennes

en vue de l'obtention du

DOCTORAT

spécialité : **Mathématiques et leurs interactions**

par M. **LASSOUNON Enagnon David**

Intitulé : **Analyse et contrôle optimal, avec contraintes sur l'état, d'un modèle de traitement de l'invasion tumorale par chimiothérapie.**

Directeur de Thèse : Mounir HADDOU - Aziz BELMILOUDI

Date, heure et lieu de soutenance : 04/03/2026 - 14h - INSA Rennes - Amphi GC

Membres du jury (nom, prénom, titre et établissement de rattachement, fonction)

Nom - Prénom	Titre et établissement de rattachement
Aziz Belmiloudi (H), Directeur de thèse	MCF, habilité à diriger des recherches, INSA de Rennes
Laurence Cherfils (F), Rapporteur	MCF, habilitée à diriger des recherches, Université de La Rochelle
Nicolas Crouseilles (H), Examinateur	Directeur de Recherche INRIA, habilité à diriger des recherches, INRIA Rennes (Membre du CSI)
Hanaa Hachimi (F), Examinatrice,	Professeur à l'Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Kénitra, Maroc
Mounir Haddou (H), Directeur de thèse	Professeur, habilité à diriger des recherches, INSA de Rennes
Adnan Yassine (H), Rapporteur	Professeur, habilité à diriger des recherches, Université du Havre

RESUME DE LA THESE

Dans cette thèse, on s'intéresse à l'analyse et contrôle optimal avec contrainte sur l'état d'un modèle de traitement de l'invasion tumorale par chimiothérapie. Nous utilisons une approche de modélisation de l'invasion tumorale sous traitement couplé avec un problème de contrôle sous contraintes. Dans la première partie, nous avons établi plusieurs résultats essentiels. Nous avons montré que les problèmes sont bien posés. Nous avons également prouvé l'existence d'une solution optimale pour le problème de contrôle. Les conditions nécessaires d'optimalité du premier ordre ont aussi été formulées. Ensuite, nous avons mené une analyse de sensibilité des paramètres du problème de contrôle. Une analyse numérique des erreurs d'approximation liées à la résolution de ces problèmes a également été réalisée. Dans la deuxième partie, nous nous sommes intéressés aux problèmes avec des données réalistes. Nous avons réalisé le traitement de tumeurs du sein en 2D et 3D. Ensuite, nous avons présenté des simulations préliminaires du traitement d'une tumeur mammaire en présence de données aléatoires ou bruitées. Enfin, nous avons réalisé le traitement d'une tumeur dans un domaine 2D représentant le poumon. Toutes nos applications ont confirmé nos attentes et sont prometteuses.

A établir en 1 exemplaire et à remettre au Service de la Recherche 7 semaines avant la date de soutenance.