

Pôle des Etudes Doctorales
Centre des Etudes Doctorales Sciences et Techniques et Sciences Médicales

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Monsieur KHADDOR Yasser
Présentera ses travaux de recherche en vue de l'obtention du Doctorat



Formation Doctorale : Sciences et Techniques de l'Ingénieur
Discipline : Mathématiques Appliquées, Physique
Spécialité : Génie Énergétique

**Le 15/11/2025 à 10H30 à l'amphi 5 de la Faculté des Sciences et
Techniques de Tanger, UAE**

Sous le thème

**Modélisation et Contrôle des Systèmes Thermiques décrit par Automates Cellulaire
Application à l'Énergétique du Bâtiment**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Etablissement	Qualité
Pr. DRAOUI Abdeslam	FST de Tanger, UAE	Président
Pr. ADDI Khalid	ESI Réunion Océan Indien, UR	Rapporteur
Pr. ROMANI Zaid	ENSA de Tétouan	Rapporteur
Pr. ER-RIANI Mustapha	FST de Tanger, UAE	Rapporteur
Pr. HADJ BARAKA Ibrahim	FST de Tanger, UAE	Examineur
Pr. BELHADJ Hassan	FST de Tanger, UAE	Examineur
Pr. BERNOUSSI Abdes Samed	FST de Tanger, UAE	Directeur

Structure de recherche : Équipe Géoinformation, Aménagement du Territoire et Environnement (GATE)

Résumé



Dans cette thèse, nous étudions le transfert de chaleur dans les enveloppes de bâtiments à travers une approche basée sur les automates cellulaires (AC). Des concepts fondamentaux issus de la théorie des systèmes sont explorés, adaptés dans notre étude aux systèmes thermiques. Pour cela, nous avons développé un modèle AC thermique appliqué aux bâtiments.

Le modèle en question s'articule autour de deux échelles : une échelle de façade qui combine des données de façades réelles obtenues par balayage terrestre LiDAR avec une structure discrète AC qui adhère aux lois thermodynamiques locales et qui prend en compte les influences environnementales telles que le rayonnement solaire et l'ombrage. Et une échelle de paroi intégrant les matériaux à changement de phase (MCP) qui résout les interactions thermiques et de changement de phase. Au-delà de l'évaluation des performances, nous avons introduit un cadre mathématique pour le concept de contrôle, adapté aux systèmes thermiques et inspiré de la théorie des systèmes.

Le modèle est élargi pour fonctionner comme une plateforme de contrôle pour étudier les concepts d'étalabilité, de vulnérabilité et de contrôlabilité. Les études réalisées montrent que l'AC peut être utilisé comme outil de modélisation et de contrôle pour des systèmes thermiques dynamiques d'un bâtiment. L'application de cette approche novatrice ouvre des perspectives prometteuses pour une gestion efficace des bâtiments et des systèmes thermiques, en comblant le fossé avec le réalisme physique.

Mots clés : Automates Cellulaires, LiDAR, Transfert de Chaleur, Matériaux à Changement de Phase, Performances Thermiques, Contrôle, Théorie des Systèmes.