

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

## **AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT**

**Monsieur EL MISKI Younes**  
**Présentera ses travaux de recherche en vue de l'obtention du Doctorat**



**Formation Doctorale : Sciences Mathématiques-Physique et Nouvelles Technologies**  
**Discipline : Physique**  
**Spécialité : Thermique-Énergétique**

**Le 29/06/2026 à 11H00 à la Salle des Soutenances de la Faculté des Sciences de Tétouan, UAE**

**Sous le thème**

**Développement de mortiers à base de diatomite pour la construction durable : caractérisation expérimentale, modélisation prédictive par réseaux de neurones artificiels, analyse énergétique et environnementale**

**Devant le jury composé de :**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Etablissement</b>	<b>Qualité</b>
<b>Pr. REKLAOUI Kamal</b>	<b>ENSA de Tétouan, UAE</b>	<b>Président</b>
<b>Pr. BANNOUR Abdelilah</b>	<b>ENSA de Tétouan, UAE</b>	<b>Rapporteur</b>
<b>Pr. MOUMNA Abdelhafid</b>	<b>FS de Tétouan, UAE</b>	<b>Rapporteur</b>
<b>Pr. LAAROUSSI Najma</b>	<b>EST de Salé, UM5</b>	<b>Rapporteur</b>
<b>Pr. EL KHANNOUSSI Fadoua</b>	<b>ENSA de Tétouan, UAE</b>	<b>Examinatrice</b>
<b>Pr. OUAZANI TOUHAMI Abdelouahed</b>	<b>FS de Tétouan, UAE</b>	<b>Examineur</b>
<b>Pr. TAOUKIL Driss</b>	<b>FS de Tétouan, UAE</b>	<b>Directeur</b>

*Structure de recherche : Équipe de l'Énergétique*

## Résumé



Dans un contexte marqué par l'augmentation de la demande énergétique des bâtiments et la nécessité de réduire l'empreinte environnementale du secteur de la construction, cette thèse s'inscrit dans une démarche de valorisation de ressources locales à faible impact environnemental. Elle porte sur le développement, la caractérisation et la modélisation de mortiers innovants intégrant la diatomite marocaine, utilisée comme substitut partiel du sable ou du ciment, en vue d'améliorer les performances thermiques des matériaux de construction tout en maintenant des propriétés mécaniques compatibles avec les usages du bâtiment.

Plusieurs formulations de mortiers à base de diatomite marocaine ont été élaborées, avec différents taux de substitution du sable et du ciment dans la composition du mortier. Les composites obtenus ont fait l'objet d'une caractérisation physique, thermique et mécanique complète. Les résultats expérimentaux montrent que l'incorporation de la diatomite entraîne une réduction significative de la conductivité et de la diffusivité thermiques, traduisant une amélioration notable du pouvoir isolant et de l'inertie thermique des mortiers. Bien que les résistances mécaniques diminuent avec l'augmentation de la teneur en diatomite, les valeurs obtenues restent compatibles avec une classification en tant que mortiers légers destinés aux enveloppes du bâtiment.

Le deuxième volet de la thèse a été consacré à la modélisation des propriétés des mortiers diatomités à l'aide de méthodes d'intelligence artificielle. Plusieurs architectures de réseaux de neurones artificiels ont été développées et comparées afin de prédire les propriétés physiques, thermiques et mécaniques à partir de la composition des mortiers. Les modèles multi-couches utilisant des fonctions d'activation avancées ont montré une excellente capacité prédictive, confirmée par des indicateurs statistiques et une analyse de sensibilité basée sur la méthode de Sobol, mettant en évidence le rôle prépondérant de la diatomite dans le comportement global du matériau.

L'impact de ces mortiers innovants sur la performance énergétique des bâtiments a ensuite été évalué à l'échelle d'un cas d'étude représentatif du contexte marocain, à l'aide d'une simulation thermique dynamique. Les résultats indiquent une réduction des besoins annuels en chauffage et en climatisation, variable selon les zones climatiques étudiées, avec des gains particulièrement marqués dans les climats extrêmes. Cette amélioration énergétique se traduit par une diminution significative des émissions de gaz à effet de serre associées à l'exploitation du bâtiment.

Enfin, une analyse du cycle de vie, conduite selon une approche « du berceau à la porte », a permis d'évaluer les impacts environnementaux globaux des mortiers à base de diatomite. Les résultats mettent en évidence une réduction notable de la consommation énergétique et du potentiel de réchauffement global, notamment lorsque la diatomite est utilisée en substitution partielle du ciment, confirmant ainsi l'intérêt environnemental de ces formulations.

Dans l'ensemble, cette thèse démontre que la diatomite marocaine constitue une solution pertinente pour le développement de mortiers à haute performance thermique et à faible impact environnemental. Les travaux réalisés ouvrent des perspectives prometteuses pour l'optimisation des formulations, l'intégration de modèles prédictifs dans les outils de conception, ainsi que l'extension des analyses environnementales à l'ensemble du cycle de vie, en vue d'une application à grande échelle dans le secteur de la construction durable.

**Mots-clés :** Diatomite, Matériaux de construction, Propriétés thermophysiques, Simulation thermique, Analyse du cycle de vie des matériaux.