

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

# AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

**Madame TAIA Halima**  
**Présentera ses travaux de recherche en vue de l'obtention du Doctorat**



**Formation Doctorale : Sciences et Techniques de l'Ingénieur**  
**Discipline : Sciences de l'environnement**  
**Spécialité : Géomatique et Environnement**

**Le 24/09/2026 à 10H00 à la Salle de Conférence Mohammed ADDOU,**  
**Faculté des Sciences et Techniques de Tanger, UAE**

**Sous le thème**

**Apport de la télédétection de précision par spectroscopie UV-PIR pour le suivi des cultures et une gestion optimisée des fertilisants et de l'irrigation**

**Devant le jury composé de :**

| <b>Nom et Prénom</b>           | <b>Etablissement</b>        | <b>Qualité</b> |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------|
| Pr. EL AMRI Hamid              | IAV HASSAN II de Rabat      | Président      |
| Pr. AMHARREF Mina              | FST de Tanger, UAE          | Rapporteur     |
| Pr. MRIDEKH Abdelaziz          | FS de Kénitra, UIT          | Rapporteur     |
| Pr. EL ABDELLAOUI Jamal Eddine | FST de Tanger, UAE          | Rapporteur     |
| Pr. KOSSIR Abdelaâli           | UM6P de Ben Guerir          | Examineur      |
| Pr. ZAHIDI Khadija             | FST de Mohammédia, UH2C     | Examinatrice   |
| M. CHATRI Abdelwahab           | ORMVAG de Kénitra, MAPMDREF | Invité         |
| Pr. WOZNIAC Edyta              | CBK de Varsovie, Pologne    | Co-Directrice  |
| Pr. BERNOUSSI Abdes Samed      | FST de Tanger, UAE          | Directeur      |

*Structure de recherche : Equipe de Geoinformation et Aménagement du Territoire et Environnement (GATE) - FST - Tanger*

## Résumé



L'agriculture comme principal secteur consommateur d'eau, exerce une forte pression sur les ressources hydriques rendant nécessaire une gestion plus efficace de la demande en eau. Parmi les mesures prises, la facturation de l'eau. Cette opération vise à responsabiliser les usagers, bien que sa mise en œuvre reste difficile. Dans ce contexte, cette thèse porte sur l'étude des besoins réels en eau et en fertilisation des plantes. Elle repose sur l'utilisation de la télédétection de précision par spectroscopie de terrain UV-PIR, un outil performant, non destructif et rapide permettant d'analyser les caractéristiques spectrales de la végétation. L'objectif principal est d'étudier la réponse des plantes aux ajouts en eau et en fertilisants en analysant les interactions plante-lumière.

Les quatre premiers chapitres présentent une étude bibliographique. En effet, nous avons commencé par une présentation détaillée du problème de la facturation des eaux d'irrigation, qui est la motivation de cette thèse. Et afin d'étudier ce problème, il est nécessaire de comprendre les réactions des plantes à l'irrigation et aux fertilisants. Finalement, nous présentons l'apport de la télédétection dans l'étude de la végétation.

Une première expérience en conditions contrôlées, présentée dans le chapitre V, a été menée afin d'étudier la croissance de la menthe sous différentes conditions hydriques et nutritionnelles. Cette approche combinée à l'analyse des signatures spectrales prises, a permis de détecter l'effet de ces apports sur la croissance de la menthe. Les résultats montrent que la réflectance varie en fonction des quantités d'eau et de l'azote apportées, jusqu'à un seuil de saturation de la plante au-delà duquel cette relation s'inverse.

Dans une deuxième expérience dans le chapitre VI, nous avons évalué la faisabilité de l'identifiabilité des plantes ou de la connaissance de leurs conditions en nous basant sur leurs signatures spectrales. En effet, nous avons adopté dans ce travail une base de données constituée de plusieurs signatures spectrales de la menthe et de romarin sous différentes conditions d'irrigation et de fertilisation. En appliquant des méthodes de similarité combinées à des algorithmes d'identifiabilité développés lors de ce travail sur des signatures spectrales des plantes inconnues et/ou des conditions inconnues, nous avons réussi à identifier les inconnues.

En conclusion, cette recherche met en lumière le potentiel de la télédétection de précision pour l'étude de la végétation. De plus, elle ouvre également la voie de proposer des perspectives de mise en place des applications innovantes pour la durabilité des ressources hydriques.

**Mots clés :** Télédétection, Spectroscopie, Réflectance, Signature spectrale, identifiabilité, irrigation, fertilisation, agriculture