

Offre stage N°05/M2

Mastère de recherche en géomatique appliquée à l'agriculture et ou à l'environnement

Sujet :

Analyse spatio-temporelle et modélisation prédictive de la dégradation des sols sous l'effet de l'irrigation par approche géomatique et Machine Learning : cas des périmètres irrigués de Joumine.

Contexte : Les sols du périmètre irrigué de Joumine subissent une pression anthropique intense liée à l'exploitation continue des ressources en eau et en sol. Contrairement aux approches par échantillonnage, ce projet adopte une approche exhaustive couvrant l'ensemble des parcelles et des agriculteurs du périmètre. L'enjeu est de produire un diagnostic total pour isoler l'impact réel de la gestion de l'eau à la parcelle sur la salinisation du sol et la perte en matière organique.

Objectif

Développer un système d'information et de modélisation (SIG & Machine Learning) pour analyser et prédire l'influence de la gestion de l'eau à la parcelle sur la dégradation des sols sur l'ensemble des parcelles du périmètre irrigué de Joumine.

Les objectifs spécifiques de ce stage M2 sont de :

- * Cartographier les pratiques agricoles dans la zone d'étude (types de cultures, systèmes et méthodes d'irrigation, rotation des cultures) via des enquêtes et la télédétection.
- * Analyser la variabilité spatiale et temporelle des indicateurs de dégradation des sols en utilisant des indices multispectraux (NDVI, SI, BI), la topographie (pente) et la dynamique de la couverture végétale.
- * Identifier les zones à risque de dégradation (érosion, perte de fertilité, salinisation) en croisant les facteurs naturels et les données de pratiques d'irrigation.
- * Développer un modèle prédictif basé sur le Machine Learning (ex: Random Forest) pour estimer les zones futures susceptibles de subir une dégradation.
- * Valider le modèle prédictif à l'aide de données de vérité-terrain (analyses physico-chimiques en laboratoire) et d'indicateurs de performance statistique.
- * Proposer des recommandations de gestion de l'eau à la parcelle à travers le pilotage d'irrigation des cultures existantes dans le bassin versant en utilisant le modèle CROPWAT à fin d'optimiser les doses d'irrigation et réduire les risques de dégradation du sol dans le cas d'étude .

Institut National Agronomique de Tunisie (INAT)

Méthodologie Proposée

1. Collecte des données sur les pratiques de gestion de l'eau dans la zone irriguée à travers une enquête (systèmes et méthodes d'irrigation, types de cultures, doses NPK, rotations des cultures)
2. Utilisation données satellitaires (Sentinel-2) via Google Earth Engine (GEE) pour Calculer l'NDVI, Indice de sol nu (BSI) et de l'Indice de Salinité (SI) pour chaque polygone parcellaire. De plus le Modèle Numérique de Terrain (MNT) fournit des informations sur la topographie, l'altitude et la pente, des facteurs influençant la formation et les propriétés des sols
3. Modélisation Machine Learning (Random Forest) : L'algorithme Random Forest, sera utilisé pour établir des relations entre les covariables (données satellites, MNT, climat, pratiques d'irrigation) et les propriétés des sols (CE, pH, MO, texture). Random Forest est particulièrement adapté pour gérer des relations complexes et non linéaires.
4. Sur la base de la cartographie numérique et de la modélisation de l'irrigation, des recommandations de gestion durable de l'eau seront formulées. Ces recommandations visent à préserver et améliorer la qualité des sols.

Compétences recherchées :

Ce profil s'adresse à un étudiant (e) en Mastère 2 recherche en géomatique appliquée à l'agriculture et ou à l'environnement avec une bonne connaissance du domaine agricole (de préférence Ingénieur en production végétale), maîtrisant le traitement de données satellitaires pour le suivi des dynamiques.

Enfin, le candidat doit avoir l'esprit critique et de synthèse.

Encadrement : Ines Oueslati (INAT / LR GREEN-TEAM).

Structure d'accueil : LR GREEN-TEAM (INAT) - en articulation avec le consortium du projet ISIPHUR

Durée : 6 Mois en 2026

Indemnité : à définir (selon les dispositifs de financement du projet ISIPHUR).



Le Directeur Général de l'Institut National
Agronomique de Tunisie

Signé: Ghazi KRIDA

Institut National Agronomique de Tunisie (INAT)