

**Offre de stage M2 :**  
**Mieux comprendre les usages de l'eau agricole en Occitanie : suivi des règles de décision de l'irrigation et du calendrier d'irrigation dans des exploitations agroécologiques, avec des capteurs low-techs**

**Contexte et objectifs**

En Occitanie, l'eau est une ressource critique pour l'agriculture. Le changement climatique renforce cet état de fait. En permettant de réduire le stress hydrique des cultures, l'irrigation fait partie des moyens d'adaptation possibles et peut constituer un levier important de transition agroécologique. Au sein d'exploitations déjà engagées en agroécologie et irriguées, une meilleure connaissance de la gestion de l'eau et de l'irrigation à l'échelle de l'exploitation est nécessaire. Le projet TAI-OC vise à caractériser les systèmes agroécologiques irrigués d'Occitanie, à comprendre les facteurs de la transition agroécologique et à accompagner cette transition. Pour comprendre ces systèmes, notamment en termes d'utilisation de l'eau, nous souhaitons nous appuyer sur les développements, initiés dans le cadre du projet PRIMA (Open innovation Hub for Irrigation Systems in Mediterranean agriculture), d'un ensemble de solutions techniques à base de capteurs low-tech et à bas coût (Vandôme et al., 2023). Ces technologies sont faciles à entretenir et à reproduire par les utilisateurs et peu coûteuses. Ils sont sans fil et de faible puissance, donc autonomes. Ils sont basés sur des microcontrôleurs open-source et le protocole de communication LoRaWAN. Ces solutions permettent de mieux comprendre le pilotage de l'irrigation au sein des exploitations. Différents capteurs permettant le suivi l'humidité du sol (sonde capacitive) et des débits (capteur à hélice, débitmètre à ultrason, sonde à pression) sont en cours de développement. Après des essais en laboratoire, nous souhaitons les installer dans des exploitations agricoles pour 1/ tester leur fiabilité, 2/ évaluer leur pertinence pour un suivi de l'irrigation dans ces exploitations et 3/ calculer quelques indicateurs explicitant la part d'eau dévolue aux pratiques agroécologiques au sein de l'exploitation.

Le stagiaire aura pour objectif **de réaliser un suivi d'irrigation et de variables agronomiques dans des exploitations agroécologiques en Occitanie**. Ce travail se déclinera en :

- 1/ la participation à la réflexion sur le choix des exploitants et les modalités de suivi à réaliser (choix parcelle, localisation des capteurs, etc.) (fonction de la date d'arrivée du stagiaire et/ou de son implication en amont du stage, si souhaité)
- 2/ l'écriture d'un guide d'entretien et de suivi auprès des irrigants permettant de comprendre les règles de décision de l'irrigation et obtenir les informations agronomiques nécessaires. Le cadre d'analyse du « modèle d'action pour l'irrigation » (Leroy et al, 1996) sera mobilisé.
- 3/ la fabrication et la calibration des capteurs low-techs qui seront utilisés (montage, test, calibration des sondes capacitatives avec des échantillons de sols collectés chez les agriculteurs). Ce travail se fera à plusieurs.
- 4/ l'installation du dispositif de suivi. Le dispositif est composé d'un ensemble de capteurs low-techs (ceux décrits ci-dessus), mais également d'une station météorologique et de sondes tensiométriques permettant de valider les mesures des capteurs low-tech.
- 5/ le suivi d'une saison d'irrigation. Cela comprendra la maintenance des capteurs, la collecte des données, la réalisation d'entretiens avec les agriculteurs.
- 6/ l'analyse des données d'irrigation pour i) mettre en évidence des règles de décision et les choix stratégiques d'irrigation et ii) estimer quantitativement les flux d'eau à l'échelle de l'exploitation et la part relative de l'irrigation dédiée aux pratiques agroécologiques, iii) vérifier la fiabilité des mesures issus des capteurs low-techs.

Ce travail sera réalisé chez 3 à 6 agriculteurs (viticulture et/ou maraîchage) en Occitanie, préalablement identifiés par le Projet TAI-Oc. Les exploitations seront localisées dans les régions de Montpellier et Narbonne.

Ce travail permettra, dans le cadre du projet TAI-OC, de réaliser un premier suivi d'irrigation grâce à des capteurs low-techs, d'estimer les potentiels d'amélioration de l'irrigation chez ces agriculteurs afin d'installer un suivi en 2025 chez un plus grand nombre d'agriculteurs. Un deuxième volet du projet s'appuiera sur ces données collectées pour faire des simulations prospectives à l'échelle territoriale.

**Mots clés :**

irrigation, low-tech, capteurs, mesures de fiabilité

**Stage #DigitAg**

Ce stage est financé par #DigitAg. Il s'inscrit dans deux axes de #DigitAg : "Capteurs, acquisition et gestion des données" et "Innovations en agriculture numérique".

L'étudiant participera à la #DigitAgora, la réunion annuelle de la communauté #DigitAg, qui se déroulera au printemps 2024, ainsi qu'aux activités #DigitAg (ateliers de sensibilisation, journées).

**Profil recherché (F/H) :**

Bonnes compétences en agronomie/gestion de l'eau agricole et/ou compétences concernant les nouvelles technologies et l'agriculture de précision. Autonome, ingénieux et bricoleur. Ayant envie de passer une part importante de son temps au champ et à réaliser des entretiens. Permis B obligatoire.

Ce stage constituera un tremplin pour les étudiants désirant poursuivre dans le secteur de la recherche (doctorat, ingénieur de recherche publique, R&D entreprise) ou de l'ingénierie agronomique et environnementale (bureaux d'études agro-développement, technologie pour l'environnement).

**Encadrement, lieu d'accueil et conditions matérielles :**

Ce travail est mené par une équipe de G-eau (C. Leauthaud, D. Leenhardt) spécialisée sur la gestion des ressources en eau, en lien étroit avec des collègues d'autres projets et unités de recherche qui développent les aspects techniques et informatiques liés aux capteurs. L'étudiant travaillera en lien étroit avec notre chargé de projet qui pilotera le suivi expérimental, mais aussi avec une équipe de chercheurs qui apporteront leurs compétences aux moments clés du suivi (plan expérimental, installation, high low-techs, analyse)

Durée du stage : 6 mois

Date indicative de début de stage: Février/Mars/Avril 2024

Gratification : selon la grille de #DigitAg

Lieu de stage : UMR G-eau (campus Lavalette), Montpellier, France

**Lectures :**

Making technological innovations accessible to agricultural water management: design of a low-cost wireless sensor network for drip irrigation monitoring in Tunisia (2023). Full paper [here](#)

Leroy P., Balas B., Deumier J-M., Jacquin C., Plauborg F., 1996 : Water management at farm level. Final report 1991-1995 EU CAMAR Project: The management of limited resources in water and their agro-economical consequences, 89-151.

Labbé F., Ruelle P., Garin P., Leroy P., 2000 : Modelling irrigation scheduling to analyse water management at farm level during water shortages. European journal of agronomy 12 (2000) 55-67.

**Informations et modalités de candidature**

Envoyer CV et lettre de motivation, avant le 30 novembre 2023 à : [louise.auger@supagro.fr](mailto:louise.auger@supagro.fr) et [louise.auger@inrae.fr](mailto:louise.auger@inrae.fr)

Au-delà de cette date, nous examinerons les candidatures au fur et à mesure, si nous n'avons pas encore trouvé de candidat.