

Offre de stage M2 :

Mieux comprendre les usages de l'eau en exploitations agroécologiques en Occitanie : évaluation de capteurs low-tech existants et simulation de leur impact sur le réseau d'irrigation

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., 2022). 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.

Le stagiaire aura pour objectif **d'évaluer l'intérêt de capteurs de ce type pour le pilotage de l'irrigation** dans des exploitations agroécologiques. Pour cela, plusieurs sous-objectifs sont définis :

1/ **faire un état des lieux sur les capteurs low-tech low-cost disponibles** sur le marché, concernant les capacités de mesure du volume d'irrigation et de pression dans des systèmes irrigués (conduits, canaux). Pour cela, l'étudiant fera une analyse de marché et bibliographique sur les capteurs et systèmes de mesures existants, et collectera les informations utiles (variables mesurées, protocoles de communication, notice/explications pour réparer le capteur en cas de panne, coût du capteur et de ses composants, etc.). Durée estimée : 6 semaines (analyse et rédaction).

2/ **d'évaluer leur utilisabilité** (sur des critères économiques et end-user : coût, disponibilité, facilité d'utilisation mais aussi techniques : fiabilité en termes de mesures et incertitudes, nombre et type de pannes, possibilité de construction et réparation). L'étudiant établira d'abord une liste de critères d'évaluation (à partir de la notion d'utilisabilité : efficacité, efficacité, satisfaction). Ensuite, il testera les capteurs : les capteurs seront installés en parallèle sur un réseau d'irrigation (plateforme expérimentale Presti, à Lavalette, géré par l'UMR G-eau ou à la Halle Hydraulique à L'Institut Agro) pendant 2 à 4 semaines, et comparé selon ces critères. Des capteurs fiables connus par les équipes seront également installés pour estimer les erreurs de mesure. Durée estimée : 6 à 8 semaines (analyse et rédaction).

3/ **analyser l'intérêt et l'opérationnalité de leur utilisation dans des exploitations agroécologiques** (positionnement, nombre à utiliser, etc.) grâce à de la modélisation de réseaux d'irrigation. L'étudiant modélisera d'abord un nombre limité (2 à 4) de réseaux d'irrigation, aux caractéristiques différents, à partir de cas concrets (exploitations, stations expérimentales) ou virtuels. Ensuite, il simulera la compréhension du pilotage de l'irrigation avec ou sans capteurs en termes de volumes appliqués et les erreurs associées et la détection d'éventuels problèmes dans le réseau (bouchage, etc.). Il évaluera le nombre et le positionnement des capteurs nécessaires pour un bon suivi de l'irrigation. Durée estimée : 8 à 10 semaines (modélisation, simulation et rédaction. Le temps restant sera consacré à la rédaction du rapport : 2 à 4 semaines).

Ce travail permettra, dans le cadre du projet TAI-OC, de choisir et/ou de développer de nouveaux capteurs pour le suivi de la gestion de l'eau dans des exploitations agroécologiques en Occitanie. Un des volets de recherche de ce projet s'appuiera sur cette analyse pour mettre en place le suivi du pilotage de l'irrigation dans une quinzaine d'exploitations en Occitanie. Un deuxième volet s'appuiera sur ces données collectées pour faire des simulations prospectives à l'échelle territoriale.

Mots clés :

bas coût, low-tech, capteurs, mesures de fiabilité, simulation de réseaux d'irrigation

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 2023, ainsi qu'aux activités #DigitAg (ateliers de sensibilisation, journées).

Profil recherché :

Bonnes compétences en agronomie/gestion de l'eau agricole, compétences sur les nouvelles technologies et l'agriculture de précision, autonome, ingénieux et à l'aise sur le terrain. 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 (G. Belaud, 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.

Durée du stage : 6 mois

Date indicative de début de stage: Mars/Avril 2023

Gratification : selon la grille de #DigitAg

Lieu de stage : UMR G-eau (campus Lavalette et/ou campus La Gaillarde), Montpellier, France

Lecture :

Vandôme, P., Belaud, G., Leauthaud, C., Moinard, S., Mekki, I., Zairi, A., ... & Ajmi, T. (2022). Exploring ways to improve agricultural water management on two Mediterranean irrigated systems: promises of wireless low-tech sensor networks (No. IAHS2022-90). Copernicus Meetings.

Informations et modalités de candidature

Envoyer CV et lettre de motivation, avant le 9 janvier 2023 à : crystele.leauthaud@cirad.fr

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