

## Sujet de stage : Modélisation du bilan hydrique d'une parcelle viticole agroécologique conduite en inter-rang par enherbement

### Contexte

Face aux enjeux du changement climatique et des attentes sociétales, la viticulture doit s'adapter par le biais de divers leviers tels que la conduite de la culture et la gestion de la biodiversité associée liée à l'entretien des sols. Le projet VITIFUTURE, lancé à l'automne 2022, vise à analyser le fonctionnement de la vigne et son interaction avec son environnement dans un contexte de transition agro-écologique. Le projet VITIFLUX vient en complément pour analyser et quantifier les flux d'eau dans les systèmes viticoles, en mettant l'accent sur le sol et la plante. Plusieurs unités de recherche sont impliquées, notamment l'UMR ABSys qui se concentre sur la biodiversité des systèmes viticoles, l'UMR LEPSE qui étudie l'adaptation de la vigne aux changements climatiques, et l'UMR GEAU dont les activités se focalisent sur les hydrosystèmes. L'objectif principal de VITIFLUX est d'évaluer l'impact des pratiques agroécologiques sur le fonctionnement hydrique des systèmes viticoles. Il s'interroge notamment sur la manière dont les pratiques d'entretien des sols influencent les flux d'eau dans le sol et les plantes. Deux hypothèses principales sont évoquées : d'une part, que l'enherbement peut améliorer la recharge hydrique des sols en hiver mais intensifie la compétition pour l'eau pendant la croissance de la vigne, et d'autre part, que les pratiques de gestion du sol influencent les flux d'eau dans la plante, surtout en période de déficit hydrique. Le projet est structuré en deux actions principales : La première concerne le suivi de l'eau du sol sous différentes méthodes de gestion, et la seconde examine le fonctionnement hydrique de la vigne selon différentes pratiques de gestion des sols. La présente proposition de stage s'intéresse à la première action.

Le stage contribuera à répondre aux objectifs méthodologiques et scientifiques du projet VITIFLUX. Concernant les objectifs méthodologiques, la parcelle est déjà équipée de sondes permettant la mesure de l'humidité du sol, mais combine i) des types de sondes différentes (sonde DIVINER, sonde à neutrons, sonde GROPOINT, tensiomètres) entre rang et inter-rang (mesure manuelle vs. automatisée), ii) des horizons de sol différents (30-120cm sur l'inter-rang, 0-160cm sur le rang), et iii) un nombre de répétition différent (pas de répétitions pour l'inter-rang, trois sondes par système (x3) et par bloc (x3) pour le rang). Les enjeux méthodologiques consistent à réaliser le monitoring de l'eau dans le sol dans les différents compartiments en prenant en compte l'hétérogénéité du sol, ainsi que iii) intercalibrer les différents types de capteurs pour analyser les flux d'eau du sol à l'échelle de la parcelle (rang + inter-rang). L'objectif scientifique principal de cette action de recherche consiste à identifier des leviers de gestion des espèces végétales associées à la vigne permettant de maximiser les ressources en eau du sol tout en permettant l'introduction de cette biodiversité cultivée dans les inter-rangs de vigne. Le suivi des flux d'eau dans les différents compartiments de sol (surface/profondeur, rang/inter-rang) démarré pendant les projets SALSA, VITIFUTURE, et pendant les 3 années du projet VITIFLUX permettront également d'appréhender la variabilité interannuelle des résultats. Les analyses de données seront réalisées en considérant les domaines de Pech Rouge et du Chapitre pour la comparaison de deux contextes pédo-climatiques différents.

## Problématique du stage

Comment la mise en œuvre de pratiques agroécologiques (couverts végétaux, agroforesterie) modifie-t-elle le bilan hydrique d'une parcelle viticole méditerranéenne?

Comment les pratiques d'entretien des sols (enherbement spontané, cultures de services semées, travail du sol) affectent-elles les flux d'eau dans le sol sur le rang et l'inter-rang de vigne tout au long de l'année ?

## Missions du stage

### 1 – Consolidation d'une base de données et mesures

- Compilation des données déjà acquises (humidité, piézométrie, précipitation, irrigation) et établissement de séries temporelles continues
- Développement d'une base de données pour le stockage des données (organisation des répertoires, données brutes, données traitées, scripts)
- Acquisition de nouvelles données sur la période du stage (période mars-août 2026) et ajout à la base de données créée

### 2 – Définition et production d'indicateurs hydriques pertinents

- Réaliser une recherche bibliographique sur les indicateurs de fonctionnement hydrique de la vigne et les critères de performance d'un modèle de bilan hydrique.
- Développer une chaîne de traitement automatisée sous R pour la production et la visualisation des indicateurs.
- Générer des indicateurs opérationnels (ex. stock en eau du profil, dynamique surface/souterrain, partage ruissellement/infiltration) pour caractériser le fonctionnement hydrique des parcelles étudiées.

### 3 – Modélisation du bilan hydrique viticole avec WaLIS

- Prendre en main le modèle WaLIS (Water balance model for Landscapes In Soil) et paramétrier ses modules à partir des données disponibles.
- Procéder à une calibration et une validation du modèle à l'échelle parcellaire en s'appuyant sur les séries de mesures consolidées.
- Analyser et comparer les résultats de simulation pour les 3 modalités, sur la période 2022-2026 (stocks en eau, flux hydriques, rendements simulés) afin d'évaluer la capacité du modèle à représenter différentes conduites viticoles agroécologiques (notamment l'interrang enherbé).
- Proposer des pistes d'amélioration ou d'adaptation du modèle en fonction des limites identifiées

### 4- Valorisation

- Mémoire de fin d'étude
- Draft d'article scientifique dans une revue d'agronomie

- Article finalisé dans un journal filière (e.g. Revue des Œnologues)
- Participation à des réunions plénières du projet TAI-OC sur Irrigation et Agroécologie, financeur du stage

### Candidature et conditions du stage

Profil du stagiaire: Agronome système niveau M2, goût pour l'analyse de données agronomiques (maîtrise de R et curiosité), goût pour le terrain

Envoyer CV et lettre de motivation à :

- Léo Garcia (UMR ABSys), [leo.garcia@supagro.fr](mailto:leo.garcia@supagro.fr)
- Armand Crabit (UMR G-Eau), [armand.crabit@supagro.fr](mailto:armand.crabit@supagro.fr)

Gratification : environ 600 euros d'indemnités par mois (montant légal)

LIEU DE REALISATION DU STAGE: UMR G-EAU / 2 place Pierre Viala 34060 Montpellier