

Stage 6-8 mois

Optimisation des paramètres d'un modèle agro-climatique, avec prise en compte des incertitudes du modèle et des mesures :

Application à la simulation de l'état hydrique de la vigne

Contexte

La connaissance de l'état hydrique de la vigne, c'est-à-dire de son besoin en eau, est une donnée majeure d'aide à la décision pour la gestion de la vigne en générale et de son irrigation en particulier. La société de R&D Montpelliéraine ITK veut mettre à disposition des conseillers viticoles un logiciel web d'aide à la décision, simple d'utilisation, pour l'optimisation de cet état hydrique au cours de la saison.

L'indicateur de référence de l'état hydrique de la vigne est le potentiel hydrique foliaire de base. Sa mesure reste toutefois fastidieuse, ponctuelle et difficile à mettre en œuvre. L'alternative considérée ici est la simulation de l'état hydrique de la vigne à l'aide d'un modèle représentant les échanges hydriques entre le sol, la plante et l'atmosphère. Cette alternative a l'avantage de fournir des valeurs continues dans le temps. Ce modèle demande par contre des données d'entrée caractérisant le climat et la parcelle de vigne, dont certaines sont difficiles à mesurer comme la profondeur d'enracinement et la réserve d'eau disponible dans le sol en début de la simulation. A défaut de les mesurer, il serait intéressant de les optimiser en calibrant le modèle par rapport à des mesures de terrain.

La particularité de la sortie de ce modèle est qu'elle est soumise à une incertitude variable dans le temps, due à la prise en compte de l'erreur d'estimation des paramètres d'entrée. La particularité des mesures acquises sur le terrain est quelles sont aussi soumises à une incertitude et que leur poids dans le processus de calibration dépend de leur valeur et de leur date d'acquisition.

La question scientifique principale est de trouver la méthode d'optimisation la plus adaptée à nos besoins et permettant la prise en compte de l'incertitude variable dans le temps du modèle et la prise en compte de l'incertitude et du poids variable des mesures.

Objectifs du stage

1. Optimiser des paramètres d'entrée (dans ce cas la profondeur d'enracinement et la réserve d'eau initiale dans le sol) spécifiques à chaque parcelle de vigne. Cette optimisation se fait entre des mesures ponctuelles et une sortie temporelle, soumises chacune à une incertitude.
2. Trouver le nombre minimum de mesures nécessaires pour que l'optimisation des paramètres d'entrée converge.
 - a. Il faudra trouver le nombre de mesures nécessaires et leur répartition dans la saison.
 - b. Il faudra vérifier si la calibration effectuée une année est valable les années suivantes pour la même parcelle de vigne ; ou si plusieurs années de calibration sont nécessaires pour obtenir des valeurs de paramètres stables.

- c. Il faudra vérifier le type d'année climatique (de très humide à très sèche) facilitant l'obtention de valeurs de paramètres stables d'une année sur l'autre.
3. Dans un deuxième temps, tester l'assimilation des mesures de potentiel saisies en temps réel sur l'interface web par les conseillers viticoles : en fonction des contraintes sur les mesures identifiées dans les 2 premières phases du travail (type de climat, valeur et date), tester l'intégration des nouvelles mesures dans le processus de calibration.

Missions

Le/la stagiaire devra dans un premier temps se familiariser avec le modèle à évaluer et les méthodes d'optimisation. Le/la stagiaire devra prendre en main le code écrit en Matlab et optimiser les paramètres d'entrée cités plus haut pour une meilleure performance des modèles. L'optimisation se fera en calibrant les modèles sur des mesures de potentiel de base faites sur un réseau de parcelles acquis durant plusieurs saisons à données climatiques diversifiées. Dans un deuxième temps, le/la stagiaire évaluera la méthode optimale pour assimiler des données ajoutées à fur et à mesure dans le modèle.

Profil

Etudiant(e) en mathématiques appliquées (niveau Master 2), ayant un goût prononcé pour la modélisation, disponible de février-mars à fin septembre (dates négociables). Connaissance en Matlab souhaitable.

Conditions de travail

Le travail sera co-encadré par ITK et un chercheur de l'Irstea spécialisé en méthodes d'optimisation.

Une indemnité de stage est prévue (436 €/mois).

Contacts

Aline Bsaibes – ITK, CEEI Cap Alpha, av. de l'Europe, 34830 Clapiers, Tél. : 04 67 59 30 49, Fax : 04 67 59 30 46, courriel : aline.bsaibes@itkweb.com, site : www.itkweb.com

Bruno Cheviron – Irstea, 361 rue J.F. Breton, 34196 Montpellier cedex 5, Tél. : 04 67 04 63 64, courriel : bruno.cheviron@irstea.fr, site : www.irstea.fr

Anaïs Gaus – INRA / ITK, CEEI Cap Alpha, av. de l'Europe, 34830 Clapiers, Tél. : 04 67 59 30 49, Fax : 04 67 59 30 46, courriel : anaïs.gaus@itkweb.com, site : www.itkweb.com