

Sujet de Stage de M2

Calibration et validation d'un modèle sol – plante – atmosphère : *focus sur le processus de transpiration*

Début : février 2024

Durée : 6 mois

Gratification : 600 €/mois

Profil : hydrologie, modélisation, écophysiologie

Encadrement : Benjamin Belfort, Sylvain Weill

Localisation du stage : Institut Terre et Environnement de Strasbourg, équipe TrHyCo

Mots clefs : Transferts hydriques, écophysiologie, échanges sol-végétation-atmosphère, modélisation mécaniste.

Contexte du projet :

Le bassin versant Strengbach, site de l'Observatoire Hydro-Géochimique de l'Environnement (OHGE : ohge.unistra.fr) est un lieu d'observation de la zone critique et un laboratoire à ciel ouvert pour la recherche où de nombreuses mesures (météorologiques, hydrologiques, géochimiques, géophysiques) sont réalisées depuis plus de 35 ans ¹. L'étude de l'évapotranspiration constitue un axe de recherche important donnant lieu, ces dernières années, à des campagnes de mesures et à des travaux de modélisation ciblés. Trois campagnes de flux de sève ont ainsi été menées : 5 arbres (2021 – uniquement épicéas), 36 arbres répartis sur 5 parcelles (2022 – épicéas et hêtres) puis 31 arbres sur 3 parcelles (2023 – épicéas et hêtres). Une thèse engagée en 2021 sur la « Modélisation des interactions entre ressource en eau et fonctionnement des écosystèmes forestiers » a permis d'élaborer un modèle mécaniste 1D du continuum sol – plante – atmosphère (SOVEGI) actuellement en cours de développement et de tests ².

Objectif du stage :

Le but du stage sera de paramétrer et valider le modèle SOVEGI en s'appuyant sur une large variété d'informations et de mesures réalisées sur le BV du Strengbach (granulométrie, mesures d'humidité du sol, mesures météorologiques) ³. La démarche adoptée visera à reproduire au mieux les chroniques de flux de sève caractérisant la transpiration des arbres sur différentes parcelles du site et d'étudier les effets des variations climatiques – plus particulièrement de la sécheresse de 2022 – sur les flux d'eau dans les différents compartiments. Une analyse de sensibilité du modèle pourra être conduite tout comme un travail prospectif sur les effets du changement climatique. Selon la progression du (ou de la) stagiaire, les résultats du modèle SOVEGI pourront alimenter un modèle 2D-3D de bassin versant ⁴.

Si il ou elle le souhaite, l'étudiant-e participera, au cours de son stage, à la maintenance de capteurs sur le terrain et à l'installation du matériel pour la campagne de flux de sève 2024.

Prérequis :

Enthousiasme et motivation pour travailler sur de la modélisation.
Aptitude à la lecture et la synthèse d'articles scientifiques en anglais.
Des connaissances en programmation seraient appréciées.
Des connaissances en hydrologie, en écophysiologie végétale seraient un plus.
Esprit de synthèse et aptitudes rédactionnelles, intérêt pour la recherche collaborative.

Modalités de candidature :

Envoyer mail de candidature à belfort@unistra.fr

Déposer 3 documents : lettre de motivation + CV + relevé de notes M1 sur

<https://seafire.unistra.fr/u/d/38515ff7764a4afaa83e/>



Fosse réalisée en 2022 pour l'installation de capteurs d'humidité, température et potentiel matriciel.



Mis en place de capteurs de flux de sève en 2022

Références bibliographiques:

- ¹ Pierret, M. C., Cotel, S., Ackerer, P., Beaulieu, E., Benarioumlil, S., Boucher, M., ... & Probst, A. (2018). The Strengbach catchment: A multidisciplinary environmental sentry for 30 years. *Vadose Zone Journal*, 17(1), 1-17.
- ² Corvi, O., Weill, S., Belfort, B., Ackerer, P., Bonal, D., & Cuntz, M. (2023). SoVegI: a new and efficient model coupling photosynthesis and hydraulic transport within the soil-plant continuum (No. EGU23-983). Copernicus Meetings.
- ³ Belfort, B., Toloni, I., Ackerer, P., Cotel, S., Viville, D., & Lehmann, F. (2018). Vadose zone modeling in a small forested catchment: Impact of water pressure head sampling frequency on 1D-Model calibration. *Geosciences*, 8(2), 72.
- ⁴ Weill, S., Lesparre, N., Jeannot, B., & Delay, F. (2019). Variability of water transit time distributions at the Strengbach catchment (Vosges Mountains, France) inferred through integrated hydrological modeling and particle tracking algorithms. *Water*, 11(12), 2637.