

## Sujet de Stage de M2 ou TFE

### Calibration et validation d'un modèle sol – plante – atmosphère sur le bassin versant du Strengbach

**Laboratoire d'accueil :** Institut Terre et Environnement de Strasbourg – ITES UMR7063  
5 rue Descartes 67084 Strasbourg <https://ites.unistra.fr/recherche/equipes/trhyco>

**Responsables du stage :** Benjamin Belfort ([belfort@unistra.fr](mailto:belfort@unistra.fr) – 03 68 85 03 86) en collaboration avec  
Sylvain Weill et Raphaël Di Chiara.

**Durée :** 6 mois

**Thématiques :** hydrologie, écophysiologie, modélisation

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

**Profil :** élève ingénieur.e en 3eme année ou étudiant.e master 2 ; intérêt et compétences en modélisation ; bases en hydro(géo)logie

**Gratification :** indemnités réglementaires, ≈ 600 €/mois

**Modalités de candidature :** CV et lettre de motivation à envoyer par mail ([belfort@unistra.fr](mailto:belfort@unistra.fr)) d'ici le  
20/12/2024

#### Contexte du projet :

Le bassin versant Strengbach, site de l'Observatoire Hydro-Géochimique de l'Environnement (OHGE : <https://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 <sup>1</sup>. 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. Quatre campagnes de flux de sève ont ainsi été menées depuis 2021 pour estimer la transpiration des parcelles de hêtres et d'épicéas. En parallèle, une thèse de doctorat dont la soutenance est prévue au 1<sup>er</sup> trimestre 2025, a permis d'élaborer un modèle 1D sol-plante-atmosphère, SoVegl <sup>2</sup> (Soil Vegetation Interaction) codé en langage fortran selon le paradigme de la programmation orientée objet.

#### Objectif du stage :

Le but du stage sera de paramétrer, valider le modèle mécaniste SoVegl et d'évaluer ses performances pour les deux types de couverts présents sur le bassin du Strengbach en s'appuyant sur une large variété d'informations et de mesures réalisées (granulométrie, mesures d'humidité du sol, mesures météorologiques, mesures de flux de sève) <sup>3</sup>. Un travail préparatoire consistera à constituer les fichiers d'entrée requis par le modèle sur la base des mesures disponibles et de données issues de la littérature. Une analyse de sensibilité sur les paramètres d'entrée et certaines variables sera entreprise pour mieux comprendre le fonctionnement du modèle. Enfin, SoVegl sera calibré puis validé sur la base des 4 années de mesures de flux de sève et d'humidité du sol disponibles. En plus des critères d'efficacité traditionnellement calculés pour évaluer la robustesse et

les performances du modèle, les simulations de SoVegI seront comparées à celles issues d'un modèle conceptuel de bilan hydrique développé au laboratoire. Cette partie permettra d'analyser plus finement les stratégies de modélisation de la transpiration foliaire et de réfléchir aux moyens de réaliser avec SoVegI une simulation sur la période historique passée (avec des données lacunaires). L'étudiant.e recruté.e pour ce stage pourra se rendre sur le terrain afin de participer à la maintenance de capteurs et éventuellement pour procéder à l'installation du matériel pour la campagne de flux de sève 2025. Une poursuite de ce travail dans le cadre d'un projet doctoral pourra être envisagée.

### 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.

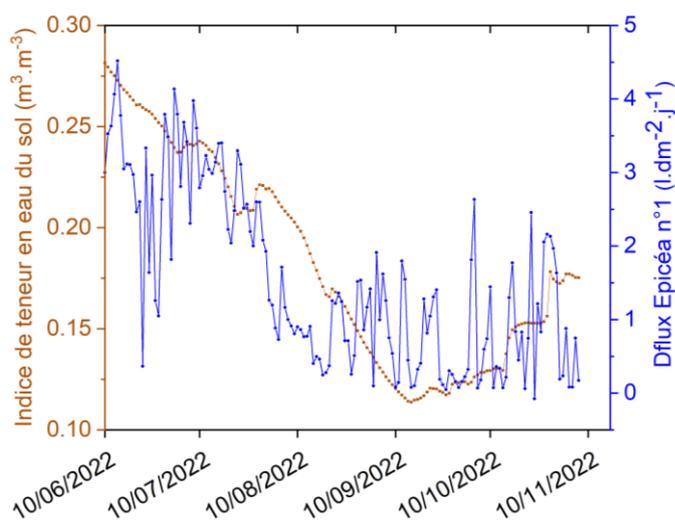


Illustration des mesures d'humidité du sol (courbe en marron) et de flux de sève (courbe en bleu) réalisées en 2022 sur la parcelle du jeune peuplement (épicéas).

Mise en place de capteurs de flux de sève en 2022

### Références bibliographiques:

- <sup>1</sup> 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.
- <sup>2</sup> 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.
- <sup>3</sup> 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.