

Proposition de stage Mémoire de fin d'études d'ingénieur ou Master 2 2021-2022

Sujet : Episodes de sécheresses sur le massif du Morvan. Quel couplage avec les flux net de carbone des couverts forestiers ?

Durée : 5/6 mois (février/mars à août 2023), gratification selon législation en vigueur

Lieu : UMR 6282 Biogéosciences Dijon – équipes SEDS & CRC & PNRM

Encadrants :

Olivier Mathieu Université de Bourgogne équipe SEDS UMR 6282 Biogéosciences

olivier.mathieu@u-bourgogne.fr

Thierry Castel Institut Agro Dijon équipe CRC UMR 6282 Biogéosciences

tcastel@u-bourgogne.fr ou thierry.castel@agrosupdijon.fr

Profil recherché : niveau Ingénieur/M2, connaissances en sciences de l'environnement (climatologie, pédologie) et sur les cycles de l'eau et du carbone. Motivation pour le traitement et l'analyse de données ; Une bonne connaissance/pratique de R et/ou Python ainsi que de QGIS est nécessaire.

Les modifications du cycle de l'eau aux échelles régionales et locales sont une des conséquences attendue et observée du réchauffement des températures des surfaces. Pour certains auteurs (Milly et al., 2008), cela se traduit par une rupture de stationnarité qui va mettre en tension les surfaces continentales avec des spécificité géographiques et saisonnières marquées. La région du Morvan a, au cours des 60 dernières années et relativement aux plaines avoisinantes, subi un plus fort réchauffement de la moyenne annuelle des températures de surface (jusqu'à +°2C). Cela en fait un territoire de transition qui donne prise directe et tangible aux effets du changement climatique sur les couverts forestiers. Les printemps et les étés récents (2018, 2019, 2020, 2022) illustrent ces modifications avec des épisodes de sécheresses – 2018 et 2022 notamment – exceptionnels tant par leurs sévérités que leurs étendues. Cela se traduit par des extrêmes dans les anomalies du bilan hydrique qui affectent profondément le fonctionnement des arbres et du sol perturbant les échanges net de carbone de ces écosystèmes (Net Ecosystem Exchange, NEE). Un couplage entre anomalies négative du bilan hydrique et positive du NEE a récemment été mis en évidence à l'échelle Européenne (Thompson et al. 2020).

Quant est il pour les forêts du Morvan ? Quelle évolution des sécheresses suite au réchauffement climatique ? Quelles évolutions des flux net de carbone ? Quelles corrélation entre sécheresses et NEE ? La réponse est-elle la même en fonction du type d'essence forestière ? Ce travail vise à documenter ces questions.

Tout d'abord on cherchera à caractériser les épisodes de sécheresses sur le massif du Morvan au cours des 60 dernières années. Pour cela les données de la ré-analyse climatique journalière SIM (Safran-Isba-Modcou, Météo-France – Habets et al., 2008) à la résolution de 8km seront mobilisées. Ensuite, pour la période 2000-2022, on analysera, pour différents écosystèmes forestiers, au pas de temps mensuel, saisonnier et annuel l'évolution de la NEE à partir des données hautes résolutions générés par les algorithmes de la plateforme CarbonSpace. Ces nouveaux jeux de données s'appuient sur des modèles d'intelligence artificielle construits à partir de mesures de terrain et de données satellitales (<https://carbonspace.tech/about/mission/>). Ces produits qui permettent de déterminer si un écosystème est un puit ou une source de carbone seront corrélés sur la période 2000-2022 avec l'évolution des sécheresses (tendance et extrêmes).

Le portait fin des sécheresses de ce territoire permettra d'alimenter la saisine 'eau' du conseil scientifique du Parc Naturel Régional du Morvan (PNRM) par sa présidence. Les résultats attendus

seront également utiles tant pour le projet de la zone atelier Morvan (ZAMo) que pour le laboratoire d'expérimentation forestière du site classé du mont Beuvray.

Références :

Thompson R. L., Broquet G., Gerbig C., Koch T., Lang M., Monteil G., Munassar S., Nickless A., Scholze M., Ramonet M., Karstens U., van Schaik E., Wu Z. and Rödenbeck C. Changes in net ecosystem exchange over Europe during the 2018 drought based on atmospheric observations. *Phil. Trans. R. Soc. B* 375 : 20190512 (2020).

<http://doi.org/10.1098/rstb.2019.0512>

Brulebois, E., Castel, T., Richard, Y., Chateau-Smith, C. & Amiotte-Suchet, P. Hydrological response to an abrupt shift in surface air temperature over France in 1987/88. *Journal of Hydrology* 531, 892–901 (2015).

Habets, F. et al. The SAFRAN-ISBA-MODCOU hydrometeorological model applied over France. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 113, (2008).

Milly, P. C. D. et al. Stationarity Is Dead: Whither Water Management? *Science* 319, 573–574 (2008).