

Stage de recherche de M2

Génération de l'évapotranspiration satellitaire continue par reconstruction de l'état hydrique de la surface

HydroSciences Montpellier (HSM) - Equipe « Hydrologie, Ecohydrologie, Climat » (HEC)

Hydropolis, Université de Montpellier

Encadrants : Nesrine Farhani et Jordi Etchanchu

Equipe projet : Jérôme Demarty, Chloé Ollivier, Marc Oliver-Soulayrol

UMR HydroSciences Montpellier

Le laboratoire HydroSciences Montpellier (HSM) aborde la question de la ressource en eau dans différentes régions du monde et par le biais de différents champs disciplinaires, notamment l'hydrologie, l'hydrogéologie, l'éco-hydrologie, la géochimie ou encore la microbiologie. L'unité déploie ces compétences dans divers zones géographiques à travers le monde, notamment dans des régions arides et semi arides où les enjeux liés à l'eau sont particulièrement forts, afin de comprendre les mécanismes de transfert des eaux superficielles et souterraines. De telles études revêtent en-effet une importance particulière pour évaluer la disponibilité, l'évolution et la vulnérabilité de la ressource en eau, sous contrainte de changements climatiques et/ou anthropique. Elles permettent ainsi de caractériser le fonctionnement des hydrosystèmes, leur évolution et de mieux comprendre la formation de phénomènes extrêmes, tels que les crues « éclairs » ou encore les sécheresses agricoles, et d'en anticiper les impacts sur nos sociétés.

Contexte scientifique

L'estimation continue de l'évapotranspiration (ET) constitue un enjeu majeur pour la gestion durable des ressources en eau et l'optimisation des productions agricoles. En-effet, l'ET, qui traduit la consommation en eau des écosystèmes, représente la seconde composante la plus importante du cycle de l'eau continental après la pluie, conditionnant ainsi la disponibilité de l'eau dans les autres compartiments de la zone critique. La détermination de cette variable d'une façon précise et continue est d'autant plus importante dans des zones où la rareté des mesures in situ limite notre compréhension du fonctionnement de la surface à l'échelle du paysage. La télédétection, notamment à travers les données thermiques infrarouges (TIR), offre ainsi une source d'information précieuse pour le suivi de l'état hydrique des surfaces et les échanges d'énergie. Cependant, l'exploitation de ces données est limitée par la fréquence de revisite des satellites ainsi que par la présence régulière de couverture nuageuse. Par conséquent, seules les images acquises dans des conditions de ciel clair peuvent être utilisées afin de garantir la fiabilité des informations, ce qui entraîne des lacunes fréquentes dans les séries temporelles d'ET par satellite.

Objectifs du stage

L'objectif du stage sera donc de participer au développement et à l'évaluation à grande échelle d'une méthode d'interpolation temporelle entre les acquisitions satellites permettant la création de chroniques d'ET continues temporellement. Cette méthode s'appuiera sur l'utilisation d'une relation empirique liant l'évolution de l'ET à celle de la pluie, sous la forme d'un indice de pluie antérieur (API). Cette relation éprouvée uniquement à l'échelle locale pour l'heure, devra être généralisée et évaluée à plus grande échelle et dans différentes conditions éco-climatiques. Les estimations d'ET en jours clairs seront quant à elles faites avec un modèle simulant le bilan d'énergie de la surface terrestre, le modèle EVASPA S-SEBI Sahel (E3S), qui combine l'information satellitaire TIR et visible issue des satellites MODIS (revisite journalière, 1 km de résolution spatiale) combinées à des informations météorologiques.

Missions

Le travail s'articulera en deux étapes majeures :

(1) Générer des estimations d'ET à partir du modèle E3S pour les jours de ciel clair sur un grand nombre de sites d'études différents. L'étudiant pourra ici s'appuyer sur les outils déjà développés en interne pour le déploiement du modèle et le traitement des données d'entrées qu'il nécessite.

(2) Etablir, étalonner et évaluer la méthode d'interpolation des estimations d'ET réalisées à l'étape 1 avec des données d'ET in-situ. L'étudiant.e pourra s'appuyer sur les premiers tests réalisés en interne mais également sur ses recherches bibliographiques pour proposer des améliorations ou des techniques de généralisation de l'algorithme. Les résultats devront également être comparés à d'autres techniques d'interpolation déjà établies.

Compétences recherchées

- Connaissances en sciences de l'eau et/ou du climat, en particulier sur les cycles de l'eau et de l'énergie des surfaces continentales.
- Connaissances en télédétection des surfaces continentales
- Maîtrise de la programmation scientifique (de préférence Python, Matlab ou R).
- Anglais scientifique
- Capacité de travail en équipe pluridisciplinaire

Divers

Le stage se déroulera à HydroSciences Montpellier au sein de l'équipe HEC, spécialisée en modélisation hydrologique et sur les processus d'interactions à l'interface SVA. La durée du stage est adaptable entre 4 et 6 mois et fera l'objet de gratifications au tarif légal en vigueur.

Contacts :

Nesrine Farhani (chercheuse post-doctorante à HSM) – nesrine.farhani[at]umontpellier.fr – 07 66 46 21 51

Jordi Etchanchu (ingénieur de recherche IRD à HSM) – jordi.etchanchu[at]ird.fr – 04 67 14 90 74