

Stage de recherche de M2

Modélisation du fonctionnement thermo-hydrigue d'une forêt méditerranéenne en région karstique

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

Maison de Sciences de l'Eau, Université de Montpellier

Encadrants : Jordi Etchanchu, Jérôme Demarty

Equipe projet : Nanée Chahinian, Alain Dezetter & Marine Rousseau

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 (hydrologie, hydrogéologie, géochimie, microbiologie, ...). Ces problématiques sont traitées en milieux complexes et hétérogènes, notamment en milieu karstique méditerranéen, pour comprendre les mécanismes de transfert et les temps de transit et de résidence des eaux superficielles et souterraines. De telles études revêtent une importance particulière pour évaluer la disponibilité, l'évolution et la vulnérabilité de la ressource en eau en région méditerranéenne, sous contrainte de changements climatiques et/ou d'aménagement du territoire. Elles permettent en outre de mieux comprendre la formation de phénomènes extrêmes, tels que les crues « éclairs » ou les sécheresses agricoles, et d'en anticiper les impacts sur nos sociétés.

Contexte scientifique

La formation de ces phénomènes extrêmes est étroitement liée aux processus de surface qui agissent à l'interface Sol-Végétation-Atmosphère (SVA). Ces processus contrôlent en-effet la répartition de l'eau des précipitations entre ruissellement, évapotranspiration, infiltration (i.e. l'eau temporairement stockée dans la zone non saturée du sol ou de l'épikarst) et percolation (la recharge du système karstique ou des nappes phréatiques). En région karstique méditerranéenne, les écosystèmes forestiers occupent une place centrale dans le fonctionnement hydrologique, car ils recouvrent les reliefs calcaires où se concentrent majoritairement les réseaux de karstification. Leur végétation dense, associée à un système racinaire très développé, exploitant et contribuant à la fracturation de la roche, ont une influence majeure à la fois sur la recharge des aquifères karstiques et le débit des résurgences associées. Cependant, malgré l'importance de ces processus de surface, peu d'études au laboratoire HSM ont porté sur l'étude de l'interface SVA en milieu karstique et son lien avec la recharge des aquifères.

Objectifs du stage

L'objectif du stage sera de faire avancer les connaissances sur les processus d'évapotranspiration, de ruissellement, d'infiltration verticale de l'eau dans la zone non saturée, et sur la recharge profonde des écosystèmes forestiers méditerranéens en région karstique. Un modèle de surface (SiSPAT, Braud et al., 1995) sera exploité dans ce but. Une première application en région karstique a permis de révéler le bon potentiel du modèle à simuler l'évapotranspiration des couverts forestiers y compris en milieu complexe. Le stage consistera à pousser ces premiers développements sur l'analyse du fonctionnement hydrodynamique de l'interface SVA, afin de confirmer ou d'infirmer les potentialités de cet outil. L'étudiant s'appuiera pour cela sur les observations acquises sur un site forestier méditerranéen à Puéchabon (Hérault) par le Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE), qui collabore sur ce travail.

Missions

Les travaux menés initialement ont permis de mettre en place un démonstrateur du modèle SiSPAT sur l'écosystème forestier de Puéchabon. La sensibilité du modèle à certaines caractéristiques physiques clés du milieu a été exprimée. Partant de ce constat, le travail consistera à proposer des pistes d'amélioration de la modélisation actuelle, à la fois sur la prescription des paramètres du modèle que sur la représentation des processus de l'interface SVA. Après la prise en main de l'outil, la première étape du travail portera sur l'analyse des séries annuelles d'observations acquises sur le site de Puechabon, et leur comparaison aux résultats de simulation. Sur la base des résultats obtenus, des pistes d'amélioration du modèle seront proposées sur la possibilité de représenter explicitement la fracturation des sols, les zones d'écoulements préférentiels et les prélèvements d'eau par les racines qu'elle engendre. L'étudiant s'appuiera également sur d'autres jeux de données (télédétection, étude bibliographique, ...) pour enrichir ses analyses et montrer la pertinence des solutions proposées.

Compétences recherchées

- Connaissance en hydrologie de surface et des processus de transfert d'eau en milieu non-saturé
- Gout prononcé pour la programmation scientifique, si possible avec le logiciel Matlab
- 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. Un sujet de thèse sera proposé dans la continuité du stage de recherche auprès de l'ED GAIA de Montpellier. Un CDD de plusieurs mois pourra également être envisagé dans la poursuite directe des travaux du stage.

Contacts :

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

Jérôme Demarty (chercheur IRD à HSM) – jerome.demarty@ird.fr – 04 67 14 90 76