

Influence du changement climatique et des aménagements sur la température des cours d'eau : modélisation à haute résolution et application au bassin de la Loire

Mots clefs : hydrologie, modélisation, scénarios climatiques, analyse statistique.

Le réchauffement climatique et la diminution des débits projetés pour le XXI^{ème} siècle avec un impact sur la température des hydrosystèmes, interroge sur la résilience et la résistance des écosystèmes aquatiques. La quantification de l'évolution future de la température des cours d'eau est donc d'une importance majeure pour l'adaptation aux changements climatiques et pour des activités socio-économiques qui devraient modifier leur gestion. Ce travail de thèse se propose d'améliorer et utiliser le modèle thermique régional T-NET (Beaufort et al, 2016) dans le bassin de la Loire, pour simuler l'impact du climat et de l'hydrologie dans des contextes morphologiques et de végétation rivulaire particuliers.

Le modèle T-NET, à base physique, résout le bilan énergétique à l'échelle régionale, en fonction des forçages hydrologiques, atmosphériques et géomorphologiques. Malgré une prise en compte récente d'une meilleure caractérisation de l'ombrage à l'aide de données LIDAR (Loicq et al, 2018), le modèle nécessite encore quelques développements pour mieux prendre en compte les temps de propagation et le réchauffement de l'eau supplémentaire aux niveaux des seuils. L'intégration dans le modèle des plans d'eau artificiels et de leur gestion sera étudiée.

Après ces développements, un ensemble de projections climatiques provenant du 5^{ème} rapport du GIEC (2014) et hydrologiques provenant des travaux antérieures des équipes de recherche seront intégrés dans le modèle. L'analyse des simulations portera sur les scénarios climatiques, hydrologiques et thermiques avec des outils statistiques pour mieux mettre en évidence les changements en magnitude, durée (précocité et/ou retardement), fréquence des événements. Des discussions avec des collègues biologistes permettront d'enrichir l'analyse des simulations en lien avec les seuils thermiques à signifiante biologique.

Beaufort, A., Curie, F., Moatar, F., Ducharne, A., Melin, E., and Thierry, D. (2016). T-NET, a dynamic model for simulating daily stream temperature at the regional scale based on a network topology. *Hydrol. Process.*, 30: 2196–2210. doi: 10.1002/hyp.10787.

Loicq P., Moatar F., Jullian Y., Dugdale S.J., Hannah D.M. 2018. Improving representation of riparian vegetation in a regional stream temperature using LiDAR data. *Science of The Total Environment* 624, 480-490

GIEC (2014). Changements climatiques 2014: Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer]. GIEC, Genève, Suisse, 161 p.

Profil recherché : Le ou la candidat(e) devra :

- être titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de Master en Sciences de l'Eau et de l'Environnement ;
- avoir un bon niveau en programmation (C++, Matlab, R) ;
- disposer de compétence en modélisation et analyse de données ;
- avoir une capacité rédactionnelle ;
- maîtriser l'anglais écrit et oral.

Encadrement de thèse : Florentina Moatar, Pr. Université de Tours, direction de la thèse ; Eric Sauquet, DR, co-direction et Jean-Philippe Vidal, CR, co-encadrement, Irstea RiverLy, centre de Lyon-Villeurbanne ; **Affectation du doctorant** : Université François Rabelais de Tours, Parc de Grandmont, 37 200 Tours, laboratoire GÉHCO – Géohydrosystèmes Continentaux ; Ecole doctorale Tours-Orléans, Energie, Matériaux, Géosciences, Environnement ; **Localisation** : Irstea RiverLy

Financement : Agence de l'Eau Loire Bretagne / FEDER, projet HOT

Contact - sélection : Envoyer CV et lettre de motivation aux adresses mail suivantes : florentina.moatar@univ-tours.fr, eric.sauquet@irstea.fr, jean-philippe.vidal@irstea.fr