

## Spatialisation des échanges nappe-rivière d'eau et d'énergie à l'aide des mesures distribuées de température par fibre optique le long du ru des Avenelles

Ce stage s'inscrit dans un projet d'étude visant à identifier et quantifier les échanges d'eau et d'énergie à l'interface nappe-rivière dans le contexte du bassin expérimental des Avenelles. La caractérisation et la quantification des impacts des changements globaux sur le fonctionnement des hydrosystèmes continentaux, en termes d'écoulement, de transport de matières, et de transfert d'énergie sont aujourd'hui au cœur des préoccupations des gestionnaires de l'eau et des milieux aquatiques. Les eaux surfaciques et souterraines interagissent au travers d'une interface nommée la zone hyporhéique. Les processus physiques et biogéochimiques se déroulant au sein de cette zone contrôlent grandement l'état des milieux aquatiques. La température est un des facteurs déterminants de la qualité biogéochimique et écologique. Ces dernières années, une nouvelle technique de mesure distribuée de température a émergé en hydrologie. Il s'agit de la mesure de température par fibre optique (Distributed Temperature Sensing) qui offre la possibilité d'avoir une mesure de température tous les 50 cm le long de la fibre avec une précision de l'ordre de 0.1°C. Ceci permet de suivre les champs de température avec une haute résolution spatiale et temporelle.

Sur le bassin des Avenelles, une fibre optique a été installée le long d'un kilomètre de rivière (figure 1). Conjointement, un important dispositif comprenant des capteurs de pressions différentiels ainsi que des profils de température verticaux tous les 200 mètres (figure 2), ont été implantés. Ces capteurs couplés à un modèle hydrothermique permettent de déterminer précisément les paramètres hydrodynamiques et thermiques des sédiments. Le suivi a été réalisé sur 6 mois. L'objectif est de localiser les zones d'échanges et de quantifier les flux à partir des enregistrements réalisés. Pour cela, des inversions des profils verticaux de température et des mesures de pressions seront réalisées afin de déterminer les paramètres des milieux. Puis, la réponse thermique mesurée avec la fibre optique sera analysée afin de spatialiser les mécanismes de transfert thermique dont des changements de comportement au cours du temps. Cette analyse aboutira à la spatialisation des paramètres hydrothermiques qui permettront de quantifier les échanges nappe-rivière.

Le projet implique plusieurs équipes de recherche (notamment l'Ecole des Mines de Paris et l'université de Rennes) et correspond à une action de recherche PIREN Seine.

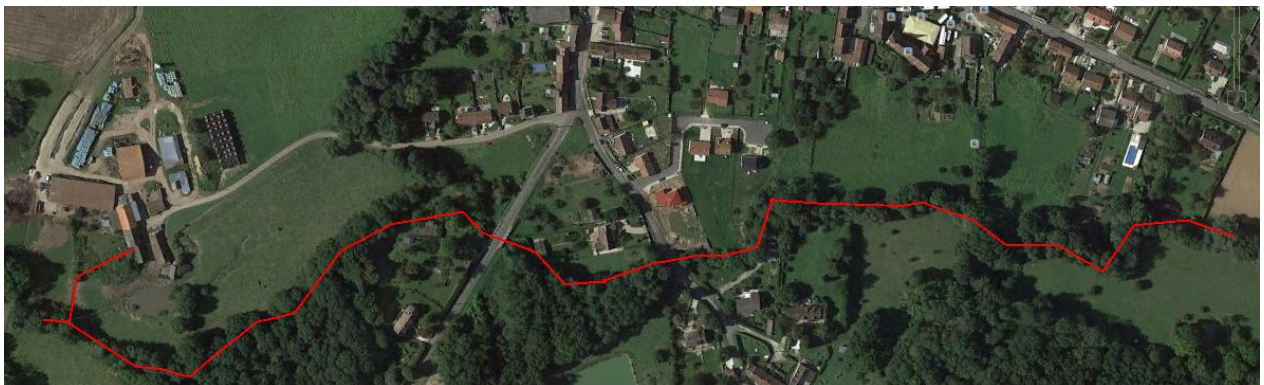


Figure 1 : Tracé de la fibre optique le long du ru des Avenelles

Le profil recherché est un étudiant de Master 2, ou d'école d'ingénieur, dans le domaine des géosciences de l'environnement ayant, de préférence, des connaissances en hydrologie et hydrogéologie. Le candidat devra impérativement être familier avec la programmation UNIX et le traitement de données (R et/ou Matlab) pour être rapidement autonome.

Ce stage s'accompagnera de plusieurs missions de terrain, et se déroulera au premier semestre 2018 au Centre de Géosciences de MINES ParisTech, PSL Research University, basé à Fontainebleau. Un ou deux séjours d'une semaine à l'université de Rennes seront organisés afin de collaborer et acquérir une formation de base sur les mesures distribuées de température par fibre optique.

Contacts : [agnes.riviere@mines-paristech.fr](mailto:agnes.riviere@mines-paristech.fr) et [olivier.bour@univ-rennes1.fr](mailto:olivier.bour@univ-rennes1.fr)

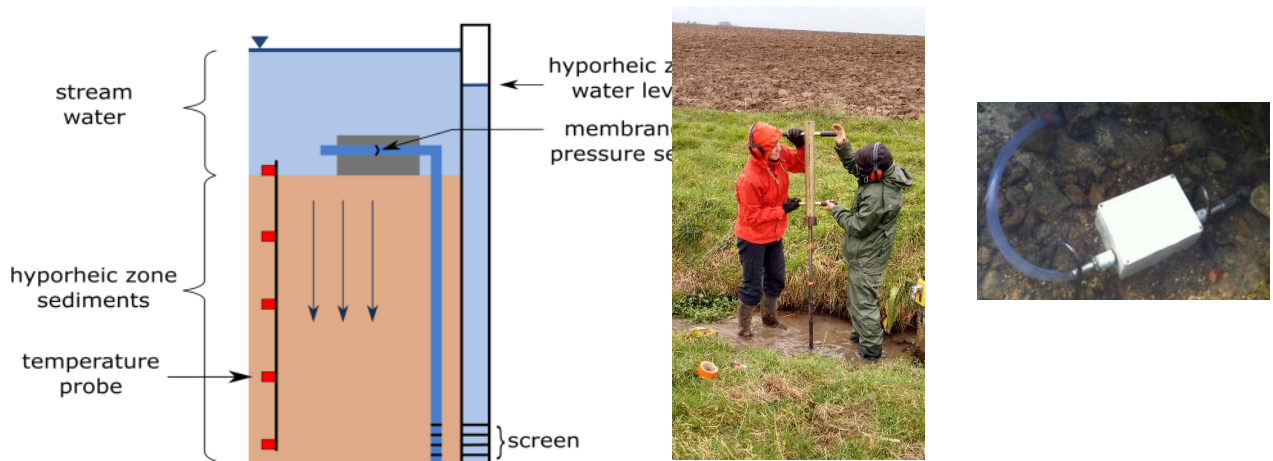


Figure 2 : Installation de capteurs « low cost » de pression différentielle et de profil vertical de température.