

Offre de stage de recherche

Année universitaire 2016-2017

Sujet

Caractérisation de l'artificialisation des réseaux hydrographiques par SIG

Organisme d'accueil et encadrement

Le stage sera réalisé à l'UMR METIS, à l'Université Pierre & Marie Curie, 4 place Jussieu, 75005 Paris.

Il sera encadré par **Agnès Ducharne** (Chercheuse CNRS à l'UMR METIS, T56-46, E4, P404) :

Mel : Agnès.Ducharne@upmc.fr

Tel : 01-44-27-51-27

Site Web : <http://www.metis.upmc.fr/~ducharne/>

Co-encadrement par Marie Silvestre (ingénieure, experte en SIG, fédération FIRE, CNRS/UPMC).

Durée et rémunération

Ce stage peut être adapté pour une durée allant de **4 à 6 mois**

Il s'accompagne d'une gratification d'environ **560 euros par mois**.

Description du stage

- **Contexte**

Il est très difficile de cartographier précisément les petits cours d'eau, qui sont à ce titre qualifiés de « Aqua incognita » par *Bishop et al (2008)*. Sur le terrain, les principales difficultés viennent de l'intermittence et de l'artificialisation (fossés, canaux d'irrigation, obstacles hydrauliques). A plus large échelle, les méthodes traditionnelles reposent sur des photos aériennes ou des images satellites, avec des problèmes supplémentaires liées à une résolution insuffisante et à l'opacité de la végétation.

Dans ce cadre, l'exploitation de l'information topographique des modèles numériques de terrain (MNT), désormais disponibles à très haute résolution, permet d'obtenir des réseaux hydrographiques mieux contraints, sous réserve d'information suffisantes sur l'initiation des cours d'eau. Avec les systèmes d'information géographiques, cette étape passe généralement par la définition d'une aire critique (A_{cr}), qui représente la surface contributive minimum pour initier un cours d'eau, et qui est souvent définie assez arbitrairement et de manière unique sur de grands domaines, par manque d'information.

A l'échelle globale, la base de données géographiques dérivée d'un MNT et la plus avancée actuellement pour les applications hydrologiques s'appelle HydroSHEDS (*Lehner et al., 2008*), et propose ainsi un réseau hydrographique à la résolution de 15'' (environ 500m) à partir d'une A_{cr} unique de 100 km². Ceci correspond à une densité moyenne de cours d'eau d'environ 0.2 km/km², avec une répartition très uniforme, alors que les densités observées sont plus fortes, et montrent une dépendance forte à certains facteurs environnementaux, comme la lithologie, le climat, ou la pente.

- **Travail proposé**

Notre équipe vient de proposer un jeu de plusieurs valeurs de A_{cr} pour décrire ces variations de la densité de drainage (*Schneider et al., 2016* ; cf Figure 1), à partir d'une calibration en France et en Australie, où des réseaux hydrographiques de bonne qualité sont disponibles à l'échelle 1:50 000. Ce travail constitue une avancée importante pour décrire les petits cours d'eau dans des applications globales, ou dans des régions où les données hydrographiques manquent. Il est cependant loin d'être parfait, et nous avons pu identifier que certaines erreurs étaient probablement dues à l'artificialisation des réseaux de référence.

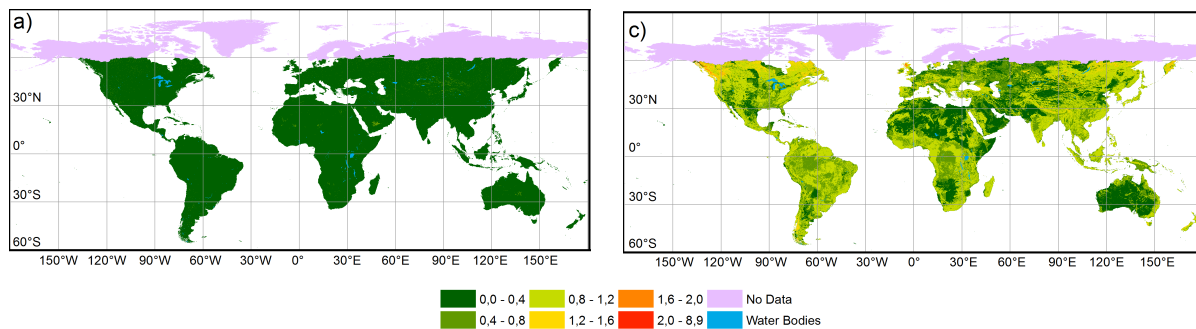


Figure 1. Comparaison des densités de drainage du réseau (a) HydroSHEDS, (c) produit par Schneider et al. (2016).

Sous l'hypothèse que notre réseau représente suffisamment bien la composante naturelle de l'hydrographie, il devient envisageable de l'utiliser pour identifier les zones artificialisées des réseaux hydrographiques observés : en comparant les deux réseaux, les zones artificialisées devraient correspondre aux différences les plus fortes.

L'objectif du stage est de tester la pertinence de cette stratégie. La première étape reposera sur l'analyse des quelques réseaux observés renseignant l'artificialisation que nous avons déjà collectés, sur l'Australie et une partie du Canada. La suite du travail impliquera de poursuivre le travail d'acquisition de données hydrographiques *ad hoc*. Si les résultats préliminaires sont convaincants, ils permettront de fournir une analyse quantifiée de l'artificialisation des réseaux, qui modifie fortement le fonctionnement hydrologique et écologique des milieux aquatiques, et constitue une part oubliée des changements globaux.

Le stage inclura bien sûr un travail bibliographique sur le sujet du stage, et la rédaction d'un mémoire, avec l'appui des encadrantes.

Bishop, K., I. Buffam, M. Erlandsson, J. Fölster, H. Laudon, J. Seibert, and J. Temnerud (2008), *Aqua Incognita: the unknown headwaters*, *Hydrol. Process.*, 22, 1239–1242.

Lehner, B., K. Verdin, and A. Jarvis (2008), *New global hydrography derived from spaceborne elevation data*, *Eos Trans. Am. Geophys. Union*, 89(10), 93–94.

Schneider, A., Jost, A., Coulon, C., Silvestre, M., Théry, S., and Ducharne, A. (2016). *Global scale river network extraction based on high-resolution topography and constrained by lithology, climate, slope, and observed drainage density*. *Geophysical Research Letters*, in revision.

Profil souhaité

Etudiant(e) en M2 ou dernière année d'école d'ingénieur, spécialité hydrologie, climatologie, ou environnement. Une certaine aisance en informatique et systèmes d'information géographiques serait un plus.

Pour candidater

Contactez Agnès Ducharne (coordonnées ci-dessus) avec CV + lettre de motivation.