



**Proposition de sujet de stage en Hydrologie
(Master II ou dernière année d'école d'ingénieur)
Année scolaire 2012-2013**

**Validation hydrologique des possibilités de mesure des pluies par
satellite : application à la Guyane (Maroni)**

Organisme d'accueil :

Irstea
UR Hydrosystèmes et Bioprocédés
1, rue Pierre-Gilles de Gennes
CS 10030
92761 Antony Cedex

Contacts :

Vazken Andréassian
Tel : 01 40 96 62 58
Fax : 01 40 96 61 99
Email : vazken.andreassian@irstea.fr

Conditions matérielles :

- Lieu de stage : Irstea Antony (février à Septembre)
- Indemnité de stage mensuelle de l'ordre de 400 euros

Profil du candidat :

Goût et compétences :

- Notions de base en hydrologie
- Programmation en Fortran et R
- Outils de bureautique traditionnels (Word, Excel)
- Aisance rédactionnelle

Poursuite éventuelle en thèse :

Oui

Description du sujet :

• **Contexte**

La connaissance de la pluie est essentielle pour la compréhension du cycle hydrologique, la gestion des ressources en eau et la prévision des crues. Cependant, dans de nombreuses situations, les mesures au sol ont une densité si faible, que l'incertitude sur la pluviométrie des bassins versants devient très large. C'est notamment le cas en Guyane, où nous souhaitons pouvoir mettre en place un système de prévision des crues en temps réel (GRP) sur le bassin versant du Maroni.

La télédétection spatiale pourrait être une alternative, avec des produits tels que PERSIANN (Hsu et al., 1997; Hong et al., 2004), TRMM (NASA) (Huffman et al., 2007) et CMORPH (NOAA). A l'heure actuelle cependant, les algorithmes qui permettent de transformer le signal rétrodiffusé en pluie connaissent des incertitudes très fortes (Aghakouchak et al. 2011), qui sont dues pour part à l'énorme différence d'échelle entre mesures sol (un pluviomètre interceptant une surface d'environ 0.1 m²) et pixel satellite (0.25° carré, soit environ 770 km²).

- **Sujet de stage**

La difficulté liée à la validation des produits de pluie satellite tient au fait que là où on en a le plus besoin, on ne dispose pas des mesures au sol permettant de juger de la qualité des estimations. Dans ce stage, on se propose d'utiliser les bassins versants comme unités d'évaluation des pluies satellites, pour inverser le signal débit et estimer la pluie. L'idée est de partir de modèles hydrologiques très simples (relations interannuelles de Budyko ou de Turc-Mezentsev), puis d'aller vers des pas de temps plus fin avec des modèles annuel, mensuel et journalier. On s'inspirera de la méthode d'inversion développée par Valéry et al. (2009).

On commencera par développer la méthode en métropole, où l'on dispose d'un échantillon dense de pluviomètres et de stations de mesure du débit. On passera ensuite au bassin versant du Maroni.

- **Etapas**

Le travail proposé comporte les phases suivantes :

- analyse bibliographique sur la question de l'évaluation de la pluie par satellite;
- constitution d'un échantillon de bassins versants;
- test de la méthode en métropole;
- transfert de la méthode en Guyane;

Ce travail donnera lieu à la rédaction d'un mémoire.

Références

- AghaKouchak, A., Behrangi, A., Sorooshian, S., Hsu, K., Amitai, E., 2011, Validation of satellite-retrieved extreme precipitation across the Central United States, *Journal of Geophysical Research*, 116, D02115, doi: 10.1029/2010JD014741.
- Huffman, G., Adler, R., Bolvin, D., Gu, G., Nelkin, E., Bowman, K., et al. (2007). The TRMM Multi-satellite Precipitation Analysis: Quasi-global, multiyear, combined-sensor precipitation estimates at fine scale. *J. Hydrometeorol.* , 8, 38–55.
- Hong, Y., Hsu, K., Gao, X., & Sorooshian, S. (2004). Precipitation estimation from remotely sensed imagery using Artificial Neural Network-Cloud Classification System. *J. Appl. Meteorol.* , 43, 1834–1853.
- Hsu, K., Gupta, H., Gao, X., & Sorooshian, S. (1999). A neural network for estimating physical variables from multi-channel remotely sensed imagery: application to rainfall estimation. *Water Resources Research* , 35, 1605–1618.
- Valéry, A., Andréassian, V. & Perrin, C. 2009. Inverting the hydrological cycle: when streamflow measurements help assess altitudinal precipitation gradients in mountain areas. *IAHS Publ.* 333, p. 281-285.