

**Proposition de sujet de stage en Hydrologie  
(Master II ou dernière année d'école d'ingénieur)  
Année universitaire 2010-2011**

**Jugement d'expert versus critères statistiques: comment évaluer la  
qualité des simulations d'un modèle hydrologique ?**

**Organisme d'accueil :**

Cemagref  
UR Hydrosystèmes et Bioprocédés  
Parc de Tourvoie, BP 44  
92163 Antony Cedex

**Contacts :**

Charles Perrin  
Tel : 01 40 96 60 86  
Fax : 01 40 96 61 99  
Email : [charles.perrin@cemagref.fr](mailto:charles.perrin@cemagref.fr)

**Sujet de stage :**

Jugement d'expert versus critères statistiques: comment évaluer la qualité des simulations d'un modèle hydrologique ?

**Conditions matérielles :**

Lieu de stage : Cemagref Antony  
Durée : de 5 à 7 mois à partir de février-mars 2011  
Indemnité de stage mensuelle de l'ordre de 400 euros  
Mission d'une semaine en Australie en juin-juillet 2010 (sous réserve de financement disponible)

**Profil du candidat :**

Goût et compétences :

- Notion en hydrologie et/ou en statistique
- Goût pour la programmation (par ex. Fortran, R, Scilab, C, etc.)
- Outils de bureautique traditionnels (Word, Excel)
- Aisance rédactionnelle appréciée
- Langue étrangère : Anglais indispensable

**Poursuite éventuelle en thèse :**

Le sujet n'ouvre pas de possibilité de poursuite en thèse sur le même thème dans le laboratoire d'accueil, mais d'autres sujets de doctorat sur des thématiques proches peuvent être proposés.

**Description du sujet :**

L'évaluation de la qualité des simulations produites par les modèles hydrologiques reste une tâche complexe. Certains auteurs préconisent l'utilisation de critères statistiques (erreur quadratique, biais, efficacités, etc) alors que d'autres préfèrent le jugement d'expert basé sur l'analyse visuelle de graphiques variés. Dans quelle mesure ces deux approches sont-elles cohérentes ? Quelles statistiques correspondent le mieux au jugement d'expert ?

Une façon de répondre à ces questions est de réaliser des simulations hydrologiques sur un certain nombre de bassins versants, et de les évaluer de deux façons : d'une part en calculant une batterie de critères statistiques, d'autre part en recueillant les avis d'experts en leur demandant de juger les simulations sur la base d'un certain nombre de critères graphiques.

Les objectifs du stage sont d'analyser ces questions en réalisant des tests sur une large base de données, et en mettant en place un protocole de test pour réunir les avis d'experts.

Les travaux demandés à l'étudiant consisteront en :

- une analyse bibliographique sur les critères d'évaluation des modèles hydrologiques,
- la mise en place de routines de calcul de ces critères,
- la mise en place d'un protocole de test pour évaluer les avis d'expert, avec le montage d'une interface Web pour effectivement pouvoir recueillir ces avis. Un expert est entendu ici comme une personne étant amenée à évaluer des simulations (étudiants, hydrologues, prévisionnistes, etc.)
- la mise en place d'une base de données comprenant des cas d'étude variés et le test de modèles hydrologiques sur ces bassins
- l'application des deux approches d'évaluation (critères statistiques et jugement d'expert) sur un certain nombre de cas d'études,
- l'analyse des résultats,
- la rédaction d'un mémoire de synthèse, donnant des préconisations sur l'évaluation des modèles en hydrologie.

Ces travaux serviront de support à un workshop organisé sur ce thème à Melbourne lors de la conférence de l'AISH qui se tiendra du 28 juin au 7 juillet à Melbourne en Australie (HW06 - <http://www.iugg2011.com/program-iahs.asp>).

#### Références :

- Andréassian, V., Perrin, C., Berthet, L., Le Moine, N., Lerat, J., Loumagne, C., Oudin, L., Mathevet, T., Ramos, M.H. and Valéry, A., 2009. Crash tests for a standardized evaluation of hydrological models. *Hydrol. Earth. Syst. Sci.*, 13: 1757-1764.
- Dawson, C.W., Abrahart, R.J. and See, L.M., 2007. HydroTest: A web-based toolbox of evaluation metrics for the standardised assessment of hydrological forecasts. *Environmental Modelling & Software*, 22(7): 1034-1052.
- Houghton-Carr, H.A., 1999. Assessment criteria for simple conceptual daily rainfall-runoff models. *Hydrological Sciences Journal*, 44(2): 237-261.
- Perrin, C., Dilks, C., Bärlund, I., Payan, J.L. and Andréassian, V., 2006. Use of simple rainfall-runoff models as a baseline for the benchmarking of the hydrological component of complex catchment models. *Archiv für Hydrobiologie Supplement 161/1-2, Large Rivers*, 17(1-2): 75-96.