

**Proposition de sujet de stage en Hydrologie
(Master II ou dernière année d'école d'ingénieur)
Année scolaire 2008-2009**

Prévision hydrologique des crues au niveau de confluences

Organisme d'accueil :

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

Contacts :

Charles Perrin (hydrologue)
Lionel Berthet (doctorant)
Vazken Andréassian (hydrologue)
Tel : 01 40 96 60 86
Fax : 01 40 96 61 99
Email : charles.perrin@cemagref.fr

Sujet de stage :

Prévision hydrologique des crues au niveau de confluences

Conditions matérielles :

Lieu de stage : Cemagref Antony
Durée : de 5 à 7 mois à partir de février-mars 2009
Indemnité de stage mensuelle de l'ordre de 380 euros

Profil du candidat :

Goût et compétences :

- Notions de base en hydrologie
- Programmation en Fortran ou Scilab ou C appréciée
- Outils de bureautique traditionnels (Word, Excel)
- Aisance rédactionnelle appréciée
- Langue étrangère : Anglais indispensable

Poursuite éventuelle en thèse :

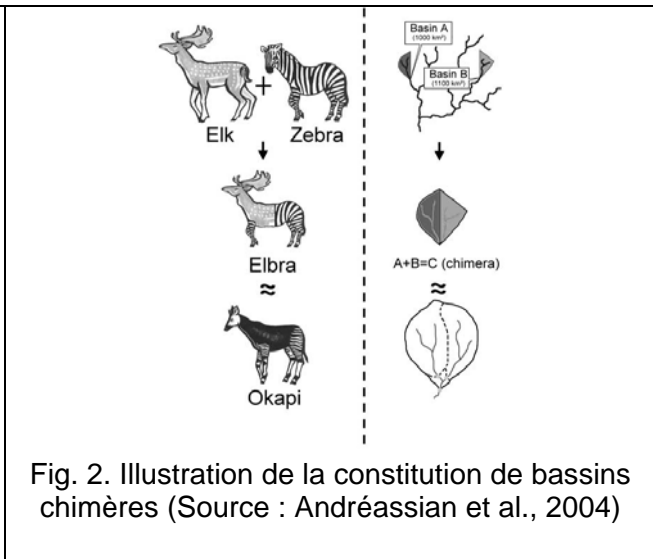
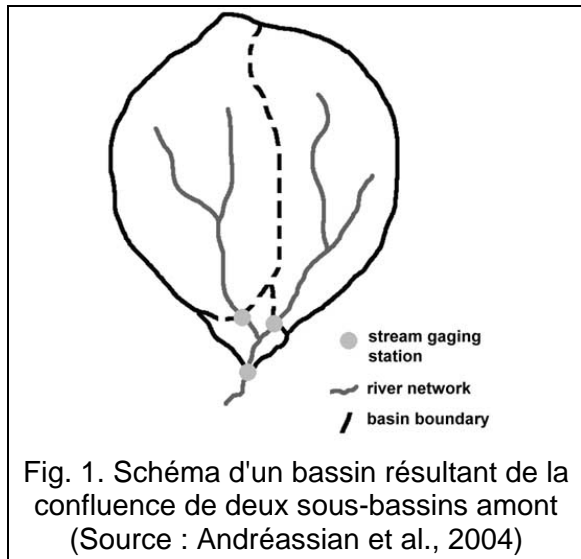
Le sujet n'ouvre pas de possibilité de poursuite en thèse sur le même thème dans le laboratoire d'accueil, mais d'autres sujets de doctorat sur des thématiques proches peuvent être proposés.

Description du sujet :

La prévision des crues revêt des enjeux majeurs pour la protection des biens et des personnes. Cependant, elle reste un des domaines les plus complexes de la modélisation hydrologique. Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de modèle "parfait" de prévision et les modèles existants doivent encore être largement améliorés pour donner des résultats fiables dans des conditions variées.

Dans ce contexte, les approches de modélisation hydrologique globale apparaissent souvent comme un bon compromis entre fiabilité, adaptation aux contraintes opérationnelles et performance pour cet objectif de prévision de crue. Cependant, leur nature globale, qui

signifie une absence de prise en compte explicite de l'hétérogénéité du bassin et de ses forçages, peut être une source de limitation de leurs performances. Le cas flagrant est celui d'un bassin qui serait composé de deux sous-bassins amont (voir Fig. 1) ayant des dynamiques très différentes, avec par exemple des crues non concomitantes. Dans ce cas, l'approche globale présente des limites structurelles indéniables.



Une solution est alors de réaliser une modélisation semi-distribuée, en appliquant le modèle sur chaque sous-bassin amont et en combinant les sorties. Si, intuitivement, cette solution doit normalement donner des résultats nettement meilleurs, en pratique, l'amélioration que l'on peut en attendre est souvent marginale dans un contexte de **simulation**, à moins de se placer dans des conditions d'hétérogénéité extraordinaires, comme l'ont montré les travaux d'Andréassian et al. (2004) sur des bassins chimères. Ces bassins chimères sont le résultat de l'agrégation de deux sous-bassins, potentiellement très différents (voir figure ci-dessous). On les utilise pour forcer ce caractère hétérogène et évaluer son rôle réel sur les simulations.

L'objectif de ce stage est de reprendre ce concept des bassins chimères, dans un contexte de **prévision**. La prévision hydrologique est très différente de la simulation hydrologique puisque le modélisateur dispose en plus en prévision, des débits observés, ce qui constitue une donnée cruciale pour le succès de l'exercice de prévision.

Le travail proposé comporte les phases suivantes :

- analyse bibliographique sur la question de la distribution spatiale en prévision de crue ;
- application du modèle de prévision en mode global et semi-distribué sur une base d'un millier de bassins versants en France, recomposés en bassins chimères ;
- analyse des résultats ;
- application sur des cas réels de confluence.

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

Référence :

Andréassian, V., Oddos, A., Michel, C., Anctil, F., Perrin, C. et Loumagne, C. (2004). Impact of spatial aggregation of inputs and parameters on the efficiency of rainfall-runoff models: A theoretical study using chimera watersheds. *Water Resources Research*, 40(5), W05209, doi:10.1029/2003WR002854.