



**Equipe Hydrologie des bassins versants
U.R. Hydrosystèmes et Bioprocédés**

**Offre de stage
Année universitaire 2015-2016**

1. Sujet

Evaluation comparative des procédures de naturalisation des débits

2. Type de stage

Stage de Master 2 ou de dernière année d'école d'ingénieur

3. Organisme d'accueil et encadrant

Organisme d'accueil :

Irstea
UR Hydrosystèmes et Bioprocédés
1, rue Pierre-Gilles de Gennes CS 10030
92761 Antony Cedex
Web : <http://www.irstea.fr/linstitut/nos-centres/antony>

Encadrant :

Charles Perrin
Tel : 01 40 96 60 86
Email : charles.perrin@irstea.fr
Web : <http://webgr.irstea.fr>

4. Indemnité de stage

Indemnité mensuelle de 554.40 €

5. Profil du candidat

- Goût pour la programmation (Fortran, R)
- Notions de base en hydrologie et intérêt pour la modélisation
- Maîtrise des outils de bureautique traditionnels (Word, Excel)
- Aisance rédactionnelle

6. Poursuite éventuelle en thèse

Oui, sous réserve de disponibilité de financement

7. Description du sujet

• **Contexte**

La compréhension du fonctionnement des hydrosystèmes est aujourd'hui rendue complexe par l'existence de nombreuses influences liées aux activités humaines, qui modifient la réponse naturelle des hydrosystèmes aux conditions climatiques, que ce soit en hautes eaux ou en basses eaux (voir ex. Fig. 1). Ces activités peuvent en effet impacter la durée, l'intensité, la fréquence, la temporalité, ou encore la dynamique des phénomènes en jeu. En termes de transformation pluie-débit à l'échelle du bassin versant, les modifications sont principalement de deux ordres : sur les volumes écoulés dans les cours d'eau, et sur la temporalité des écoulements. Les débits mesurés dans les rivières à l'aval de ces influences représentent donc un signal intégrant à la fois le comportement hydrologique naturel du bassin et l'effet volumétrique et/ou temporel des influences. Si les mesures sont disponibles, la dissociation de ces deux composantes peut être relativement aisée, par exemple au droit d'ouvrages où les entrées et sorties sont bien contrôlées. En revanche, elle est beaucoup plus délicate dès lors

que l'on est loin à l'aval des influences ou que celles-ci sont mal connues ou multiples (peu de mesures, influences nombreuses mal contrôlées, effets diffus, etc.). Dans ce cas, il est nécessaire de mettre en place des procédures spécifiques, dites de naturalisation ou de désinfluencement, pour avoir accès à une estimation des débits naturels sans influences. Ces procédures visent à dissocier les signaux naturels des signaux influencés, en utilisant des méthodes et modèles plus ou moins complexes.

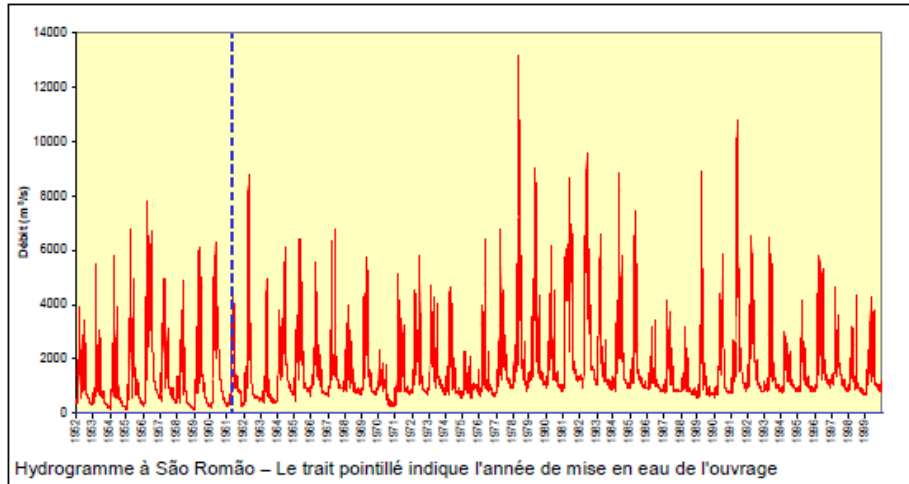


Figure 1 : Effets du barrage de Três Marias sur les débits du São Francisco à São Romão (154 100 km², 260 km à l'aval de l'ouvrage). Le bassin versant contrôlé par le barrage a une superficie de 50600 km².

- **Objectifs du stage**

L'objectif du stage est de comparer différentes procédures de naturalisation existantes, et d'en évaluer les forces et faiblesses. Pour cela, il s'agira dans un premier temps de proposer une procédure d'évaluation indirecte de ces méthodes (étant donné qu'on ne dispose pas de la vraie valeur du débit non influencée). Une originalité sera ici de confronter les approches locales classiques de bilan en eau et des approches de transfert d'information hydrologique. Ce travail rentrera dans le cadre d'un projet de recherche piloté par l'ONEMA (www.onema.fr) sur l'estimation des débits naturels en France.

- **Méthodologie / Etapes de travail**

Les étapes prévues pour ce travail sont les suivantes :

- Analyse bibliographique sur les méthodes de naturalisation des débits et leur évaluation ;
- Mise en place d'une base de données sur un cas d'étude ;
- Programmation de différentes approches de naturalisation des débits ;
- Mise en place d'un protocole d'évaluation ;
- Test et analyse des résultats.
- Rédaction du mémoire.

Ces travaux s'appuieront sur de nombreux travaux déjà réalisés à Irstea en modélisation hydrologique, en particulier ceux sur les bassins versants influencés (Moulin et al., 2005; Payan et al., 2008).

- **Références**

Moulin, L., C. Perrin, C. Michel et V. Andréassian (2005). Prise en compte de barrages-réservoirs dans un modèle pluie-débit global : application au cas du bassin de la Seine amont (Taking into account water storage data in a lumped rainfall-runoff model: case study on the Seine basin). *La Houille Blanche* **5**: 79-87, DOI: 10.1051/lhb:200505008.

Payan, J. L., C. Perrin, V. Andréassian et C. Michel (2008). How can man-made water reservoirs be accounted for in a lumped rainfall-runoff model? *Water Resources Research* **44**: 11, doi: <http://dx.doi.org/10.1029/2007WR005971>.