



**Offre de stage
Année universitaire 2016-2017**

1. Sujet

Peut-on améliorer les performances du modèle GRP pour la prévision de crues ? Tests d'approches de modélisation adaptées sur un échantillon de bassins versants français

2. Type de stage

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

3. Période – Durée

Six mois à partir de février-mars 2016

4. 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>
Co-encadrants : Maria-Helena Ramos (Irstea), Nicolas Le Moine (UPMC), Flavien Riffiod (DRIEE IDF)

5. Indemnité de stage

Indemnité mensuelle maximale de 554.40 €

6. Profil du candidat

- Bonnes notions en hydrologie et en modélisation
- Aisance en programmation (si possible fortran et/ou R)
- Maîtrise des outils de bureautique traditionnels (Word, Excel, etc.)
- Aisance rédactionnelle et à l'oral

7. Poursuite éventuelle en thèse

Cette étude pourrait donner lieu au démarrage d'une thèse fin 2017 si les résultats sont intéressants. Possibilités de projets de thèse sur d'autres sujets au sein de l'équipe d'accueil. (sous réserve de financement disponible dans les deux cas)

8. Description du sujet

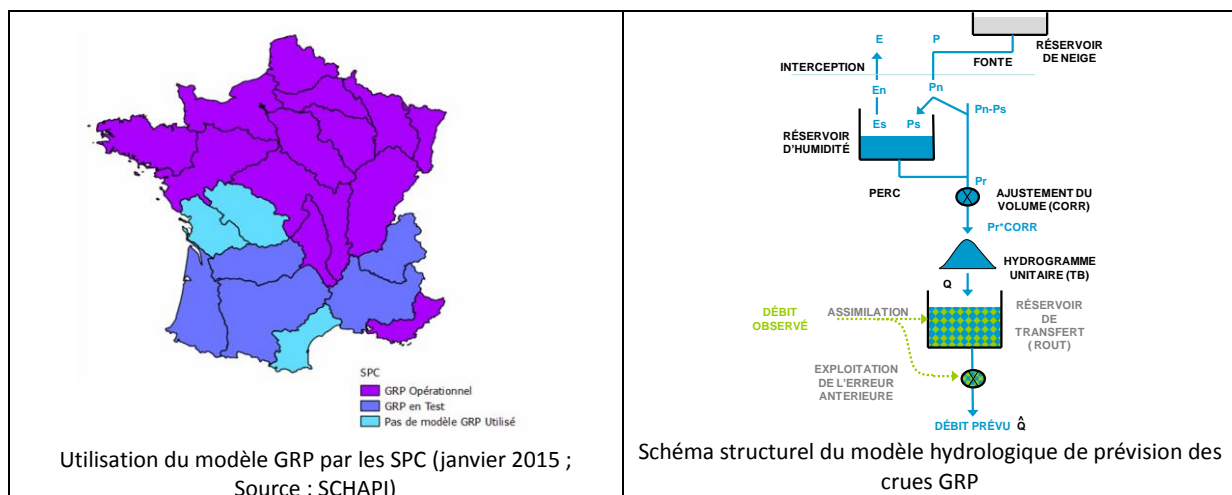
• **Contexte**

Le modèle hydrologique de prévision des crues GRP est aujourd'hui largement utilisé par les services de prévision des crues (SPC) en France (voir figure ci-dessous). Ce modèle, de structure simple, a des besoins limités en données, correspondant bien aux données effectivement disponibles en temps réel dans les SPC pour la prévision opérationnelle (en particulier, les observations de pluie et de

débit, et la prévision de pluie). Un certain nombre de travaux récents autour du modèle, ainsi que des retours d'expérience sur l'utilisation pratique du modèle, montrent cependant des limitations, potentiellement liées à la structure du modèle, ses modalités de calage ou encore la façon dont il assimile les débits observés. Parmi ces travaux, on peut citer :

- Les travaux de thèse (en cours) d'Andrea Ficchi visant à mettre au point un modèle fonctionnant à différents pas de temps,
- Les travaux de thèse (en cours) de Facundo Alonso, montrant l'intérêt d'une approche multi-objectif d'estimation des paramètres du modèle, actuellement calés avec un seul objectif de prévision. Des travaux réalisés par ailleurs sur des fonctions critères basées sur des analyses en temps et en amplitude des erreurs des modèles (plutôt que seulement en amplitude) paraissent également intéressants.
- Des retours d'expérience, par ex. sur les crues de novembre 2014 dans le Sud-Est, ou celles de juin 2016 sur les bassins de la Seine et du Cher, montrant une tendance du modèle à fournir des réponses « molles » ou en retard, et montrant également que fixer le paramètre de production du réservoir d'humidité du sol n'est pas forcément une solution optimale dans toutes les conditions climatiques rencontrées en France.

Devant ce constat, il apparaît utile d'examiner en détail si les travaux récents et les nouvelles techniques qui s'en dégagent pourraient bénéficier au modèle opérationnel GRP.



• Objectifs du stage

L'objectif de ce stage est d'explorer, sur un large échantillon de bassins versants en France, diverses pistes d'amélioration du modèle hydrologique GRP, pour pouvoir les intégrer dans l'outil opérationnel des SPC. On s'intéressera en particulier à la structure et au paramétrage du modèle et, si le temps le permet, à l'approche d'assimilation des débits observés. La dynamique de réponse du modèle aux événements de crues sévères sera examinée pour en dégager des pistes d'amélioration.

• Méthodologie / Etapes de travail

Le travail consistera en :

- Une analyse bibliographique des travaux récents qui serviront de support aux analyses, ainsi que des travaux existants dans la littérature qui visent à examiner la performance des modèles hydrologiques en prévision de crues,
- La prise en main des outils de modélisation et de la base de données existants à Irstea,
- Le développement d'un protocole d'analyse et la conduite des tests visant à appréhender les divers points d'amélioration possibles de modélisation à l'aide du modèle GRP,
- L'analyse des résultats et l'identification des voies d'amélioration les plus prometteuses de l'outil opérationnel.

Ce travail associera l'université Pierre et Marie Curie et le SPC Seine-Moyenne-Yonne-Loing, et donnera lieu à la rédaction d'un mémoire.