
Stage : Test du modèle hydrologique distribué CREST dans le cadre du projet PICS (prévision immédiate intégrée des crues soudaines)

Contexte et objectif

Se produisant sur de petits bassins versant et de façon soudaine, les crues éclair génèrent d'importants dégâts humains et matériels. Le projet PICS vise à développer et évaluer des chaînes de prévision permettant de mieux anticiper ces crues afin de réduire autant que possible leurs impacts (<http://pics.ifsttar.fr/>).

Dans ce contexte, l'objectif du stage est comparer deux modèles hydrologiques distribués utilisés actuellement au sein de systèmes d'alerte opérationnels, en France et aux États-Unis :

- CREST utilisé dans FLASH, (<https://blog.nssl.noaa.gov/flash/>);
- GRD utilisé dans Vigicrues Flash, (<https://www.irstea.fr/fr/toutes-les-actualites/eaux/risque-inondation-un-nouvel-outil-national-dalerte-aux-crues-rapides>.)

Développé au sein du National Severe Storm Laboratory (<https://www.nssl.noaa.gov/>), le modèle CREST a été implémenté sur l'ensemble des États-Unis. Des applications ont également déjà été réalisées en Afrique, en Inde et en Amérique du Sud.

Le modèle GRD est quant à lui développé au sein de l'unité de recherche RECOVER d'Irstea à Aix-en-Provence (<https://www.irstea.fr/fr/recherche/unites-de-recherche/recover>). Dans le cadre d'un travail de thèse en cours, des tests ont été effectués à l'aide de 10 années de données continues, sur une vingtaine de bassins versant, contenant chacun plusieurs sous-bassins jaugés. L'intérêt de ce jeu de données est de tester la capacité du modèle à simuler spatialement les débits, en se validant sur des chroniques n'ayant pas servi à caler.

Le stage consistera à appliquer le modèle CREST sur le même jeu de données, et à comparer les résultats obtenus avec ceux de GRD. Ce travail s'effectuera en collaboration avec le NSSL, qui fournira le code de calcul de CREST et participera au suivi de l'avancement (par visio-conférence).

Travail demandé

Les étapes du travail sont les suivantes :

- Revue bibliographique sur les modèles de prévision des crues rapides utilisés en opérationnel
- Prise en main du modèle CREST, à travers le module d'enseignement prévu à cet effet (<http://ef5.ou.edu/training/>)
- Rassemblement des données nécessaires pour faire tourner CREST en France (couches d'information géographiques, données hydro-climatiques, ...)
- Application de CREST sur une vingtaine de bassins français retenus en testant différentes configurations (à définir) :

- Calage en utilisant toutes les stations hydrologiques disponibles sur le bassin
- Calage en utilisant uniquement la station aval
- Sans calage (paramètres par défauts, régionalisés au US)
- Analyse des résultats
 - Comparaison à GRD calé dans les mêmes conditions
 - Identification des points forts / points faibles des deux modèles
 - Identification des potentiels développements à mettre en œuvre dans le futur
- Selon avancement (et si stage de 6 mois) : incorporation dans l'inter-comparaison d'autres modèles du même type (MARINE, CINECAR, GRSD...)

Profil souhaité :

- Master (I ou II) ou Ecole ingénieur ;
- Compétences : modélisation, traitement de données spatiales et temporelle, hydrologie, météorologie ;
- Bonne connaissance dans au moins un langage de programmation (le langage R sera utilisé pour les traitements) ;
- Aisance rédactionnelle, curiosité et goût pour la recherche opérationnelle.
- Anglais parlé et écrit

Durée du stage :

de 4 à 6 mois, date de démarrage à convenance le 1^{er} du mois entre janvier et mars 2020.

Valorisation du stage :

Irstea étant un organisme de recherche appliquée, ce stage pourra être valorisé aussi bien dans le domaine de la recherche (pour une poursuite en thèse) que dans celui de l'opérationnel au sein d'un bureau d'études.

Gratification de stage :

de 554,40 €/mois et prise en charge des éventuels frais de mission.

Conditions de travail :

Le stagiaire sera basé dans l'unité de recherche RECOVER, à Irstea Aix-en-Provence, 3275 Route Cézanne, CS 40061, 13182 Aix en Provence Cedex 5

Les horaires sont définis dans la convention de stage et fixés à 35 heures par semaine.

Encadrement :

Pierre Javelle, RECOVER, pierre.javelle@irstea.fr,

Pierre-André Garambois, RECOVER, pierre-andre.garambois@irstea.fr

Humberto Vergara-Arrieta, NSSL, humberto.vergara-arrieta@noaa.gov

Pierre Kirstetter, NSSL, pierre.kirstetter@noaa.gov

Candidatures :

Par mail