



Proposition de stage: Modélisation de la ressource en eau sur l'île de la Réunion.

Contexte

IRSTEA a développé des modèles hydrologiques (GR) avec le souci de les rendre généraux, c'est à dire applicables à des bassins versants aux caractéristiques variées. La démarche empirique de développement de ces modèles a consisté à rechercher des structures aussi performantes que possible sur des grands échantillons de bassins versants. Les modèles ainsi mis au point ont montré leur intérêt pour de nombreuses applications de recherche ou de gestion opérationnelle.

Le contexte du stage proposé est la modélisation de la ressource en eau dans sa globalité (bilan, saisonnalité et étiage). Nous nous intéressons donc à un phénomène lié aux apports pluviométriques mais pas seulement. La perte par évapotranspiration représente aussi quantitativement une part importante du bilan en eau et elle a une importance déterminante dans la simulation des débits d'étiage. Cependant d'autres facteurs conditionnent les débits d'étiage, comme les apports souterrains et donc l'hydrogéologie des bassins versants.

Les acteurs de décision, dans le cadre de leur mission réglementaire de gestion de la ressource, sont très demandeurs d'estimation ou de prévision de la ressource pendant la période d'étiage. Dans le cadre de la mise au norme des débits réservés des captages, la DEAL Réunion souhaite disposer des modules et QMNA/5 à différents points de prélèvements. La modélisation pluie-débit peut apporter une réponse à cette problématique.

L'équipe de recherche en hydrologie du centre Irstea d'Aix-en-Provence a développé une modélisation hydrologique simple (Modèle GrLoiseau à 2 paramètres) sur l'ensemble de la France métropolitaine (Garcia, 2016) afin d'estimer quantitativement les principales caractéristiques hydrologiques de la ressource en eau (bilan, saisonnalité et étiage). Le modèle hydrologique est global, continu et fonctionne au pas de temps journalier, à partir des données de précipitations, de températures, et d'évapotranspirations. Cette modélisation globale sera confrontée à un modèle distribué (GRD) continu au pas de temps journalier et développé pour la méthode AIGA (Jay-Allemand et al., 2019). Ce modèle a été testé, dans le contexte crue, en France métropolitaine et plus récemment sur quelques bassins versants de l'île de la Réunion. Et pour la simulation des étiages, ce modèle n'a été testé que sur quelques bassins en France métropolitaine.

Recherche demandée

Dans le cadre des recherches en cours sur l'amélioration de méthodes d'estimation et de quantification de la ressource et des étiages, le stage proposé a pour but de comparer deux modélisations continues journalières: l'une globale à l'échelle du bassin, l'autre distribuée à la maille du km². Une application à l'île de la Réunion en contexte étiage, offre une réelle opportunité pour tester la méthode dans des conditions climatiques extrêmes.

D'un point de vue pratique, si les résultats s'avèrent concluants, cela répondra potentiellement à un réel besoin des services opérationnels, notamment de la DEAL réunion.

Ce travail sera réalisé en collaboration avec Météo-France (Direction Interrégionale pour l'Océan Indien), ainsi qu'avec la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) de la Réunion, et de l'Office de l'Eau qui assure le suivi hydrométrique des masses d'eau de l'île (<http://www.reunion.eaufrance.fr/banquededonnees/bdd/>).

Les étapes du travail seront:

- Constitution d'un jeu de données, suite à l'analyse des données hydrométriques.
- Analyse du contexte hydro-géologique des bassins versants du jeu de données précédent.
- Mise en place des données climatiques nécessaires à l'application des deux modèles journaliers: pluie et ETP.
- Évaluer les deux modèles hydrologiques en calage sur des variables caractérisant l'étiage.
- Analyse des principales limites des deux modèles hydrologiques et proposition de pistes d'améliorations.

Garcia, F. 2016. Amélioration d'une modélisation hydrologique régionalisée pour estimer les statistiques d'étiages. Thèse de doctorat UPMC Paris 6, 227 p.

Jay-Allemand et al. (2019), 4DVar algorithm for calibrating parameters of a distributed hydrological model on a gauged catchment (soumission à HESS en juillet 2019).

Profil souhaité:

- Master II ou dernière année d'école ingénieur;
- Compétences: programmation, modélisation, traitement de données spatiales et temporelle, hydrologie;
- Bonne connaissance d'au moins un langage de programmation (sans être des pré-requis absolument nécessaires le langage R sera utilisé);
- Aisance rédactionnelle, curiosité et goût pour la recherche opérationnelle.

Durée du stage:

De préférence 5 à 6 mois, date de démarrage à convenance le 1^{er} du mois entre janvier et mars 2020.

Valorisation du stage : Irstea étant un acteur important dans le domaine des risques naturels en général, cette expérience pourra être valorisée aussi bien auprès de bureaux d'études, que dans le domaine de la recherche si une poursuite en thèse est envisagée.

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

Conditions de travail :

Le stagiaire sera basé au centre IRSTEA d'Aix-en-Provence. Irstea, Groupement d'Aix-en-Provence, Groupe de Recherche RHAX, 3275 Route Cézanne, CS 40061, 13182 Aix en Provence Cedex 5 (www.irstea.fr)

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

Pour en savoir plus: L'équipe : www.cemagref.fr/le-cemagref/lorganisation/les-centres/aix-en-provence/ur-ohax/hydrologie

Contact: Nathalie Folton (nathalie.folton@irstea.fr) Tel: 04 42 66 99 40

Candidatures : Par mail (CV + lettre de motivation)