
Proposition de sujet : Impact de la distribution spatiale des pluies sur la modélisation de la ressource en eau dans la méthode LoiEau

Contexte

Le thème de la variabilité spatiale des précipitations et de son impact sur la réponse des bassins versants a largement été abordé par la communauté hydrologique. S'il existe un consensus général sur le fait que l'incertitude des données d'entrée de précipitation ont une influence significative sur les sorties de modélisation pluie-débit, l'impact de la résolution spatiale des données d'entrée de précipitation sur les débits est encore source de débats à cause des résultats contradictoires de la littérature (Bourgeois F., 2014). Les travaux menant à des résultats les plus significatifs ont été réalisés le plus souvent, pour l'étude des crues et sur des zones où les champs de précipitations ont une forte hétérogénéité spatiale.

Notre contexte 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. Nous nous intéressons, ici, plus particulièrement à essayer de comprendre et de quantifier quelle information spatialisée des pluies peut apporter une amélioration de la simulation de la ressource en eau dans sa globalité.

Les ressources en eau sont très variables dans l'espace et dans le temps. IRSTEA Aix-en-Provence a développé une modélisation hydrologique simple (Modèle GrLoieau 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 fonctionne au pas de temps journalier, à partir des précipitations liquides et solides, des températures, et d'évapotranspirations issues de l'analyse SAFRAN (Système d'Analyse Fournissant des Renseignements Atmosphériques à la Neige) à la résolution spatiale de 64 km².

Au-delà des données ponctuelles aux pluviomètres, Météo-France fournit aussi de la donnée issue des radars météorologiques permettant d'accéder à une spatialisation plus fine des pluies observées (maille du km² sur l'ensemble du territoire français).

Le stage porte sur l'étude de l'impact de l'information pluviométrique disponible sur les performances d'un modèle hydrologique au pas de temps journalier dans un contexte de simulation de la ressource en eau.

Objectif du stage**1/ Analyse des différentes sources de pluies**

La première partie du stage consiste à calculer une pluie de bassin sur la base des différentes données de pluie spatialisées :

- pluie spatialisée à partir d'un krigeage des mesures ponctuelles du réseau sol,

- pluie spatialisées des radars météorologiques,
- pluie spatialisées issues de l'information SAFRAN.

Une comparaison des différentes pluies de bassin sera effectuée sur une large gamme de bassins versants (petits et grands bassins avec des caractéristiques climatiques et morphologiques diverses répartis uniformément sur l'ensemble du territoire français). Il est à noter que la qualité des réanalyses et du krigeage effectué sur les pluviomètres, peut être affectée dans les zones d'altitude à cause des effets orographiques et de la présence des précipitations solides. Par conséquent, les bassins d'altitude seront traités séparément.

2/ Calage du modèle sous différentes configurations de pluies spatialisées et analyse des performances

La seconde partie du stage consiste à caler le modèle hydrologique sur la base des données de pluies spatialisées précédentes et d'analyser les performances et la paramétrisation obtenues selon les différentes configurations de pluies spatialisées. Le modèle hydrologique utilisé est global. Mais afin d'étudier l'impact de la spatialisation des précipitations sur la simulation des débits, une modélisation distribuée à partir de la structure globale sera aussi testée.

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

Profil recherché :

Bonne capacité de programmation (R indispensable),
Connaissances solides en hydrologie et connaissance en modélisation hydrologique.
Autonomie et aisance rédactionnelle.

Durée : stage de 6 mois : M2 ou 3^{ème} année d'école d'ingénieur, à partir du 1^{er} février ou 1^{er} mars 2019.

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.

Encadrant : Nathalie Folton ☎ : 04 42 66 99 40 📧 nathalie.folton@irstea.fr

Indemnités: 554.40€ /mois

Lieu du stage: Irstea, UR RECOVER, Equipe RHAX, 3275 Route Cézanne, CS 40061, 13182 Aix en Provence Cedex 5 (www.irstea.fr)

Bibliographie:

Lobligeois, F. 2014. Mieux connaître la distribution spatiale des pluies améliore-t-il la modélisation des crues? Thèse de doctorat AgroParisTech, spécialité hydrologie, 309 p.

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