

Sujet de stage – évaluation d’un simulateur spatio-temporel de pluie

Contexte

L’Unité hydrologie-hydraulique d’Irstea à Lyon-Villeurbanne dispose d’un simulateur stochastique de pluie. Ajusté à un ensemble de données pluviométriques locales, cet outil est capable de simuler la pluie d’une région donnée en respectant ses variabilités spatiale, temporelle et saisonnière, selon deux modes

1/ en mode libre on respecte le climat ; on s’attend à ce que toute statistique raisonnable prise sur les pluies simulées soit conforme à la même statistique évaluée à partir des données pluviométriques

2/ en mode conditionné on respecte en plus les valeurs historiques individuelles mesurées aux pluviomètres (voir Figure 1): on obtient donc une reconstitution du passé ; diverses reconstitutions gardent entre elles une dispersion due au fait que les pluies passées sont incertaines en dehors des lieux précis d’observation.

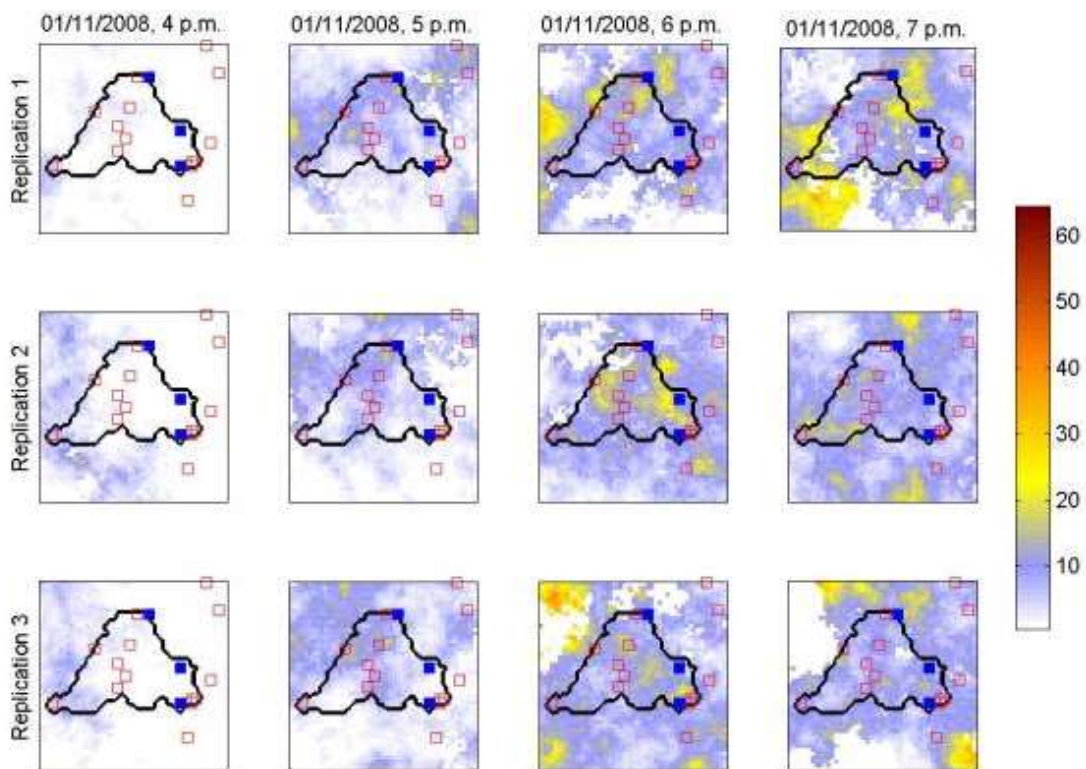


Figure 1. Illustration de la simulation conditionnelle de pluie au-dessus d’un bassin versant (dont les limites sont représentées en noir): 3 répliques sur 4 pas de temps horaires. A chaque pas de temps, les trois répliques coïncident au niveau des pluviomètres (carrés rouges).

Ces deux modes complémentaires font que l’outil a déjà été utilisé pour diverses études scientifiques (hydrologie) ou appliquées (aménagement), où il est apparu utile chaque fois que la dimension spatiale des pluies avait de l’importance.

L'objet du stage est

- dans un premier temps, d'évaluer le réalisme des pluies simulées en cherchant à mettre en exergue des différences statistiquement significatives entre pluies observées et pluies simulées ; on s'attachera notamment aux différences qui seraient dommageables à des applications en hydrologie. Cette critique sera externe, c'est-à-dire qu'elle examinera pluies observées et simulées sans se référer aucunement à la façon dont le modèle a été formulé ou construit. La « planche » diagnostique proposée distinguera les modes libre et conditionné. Elle sera élaborée au plan scientifique et implémentée par codage (R de préférence, sinon langage compilé classique, en excluant tout travail manuel) de façon à pouvoir s'intégrer à terme dans la filière de simulation comme un tableau de bord générique.
- dans un deuxième temps, de prendre connaissance de l'approche scientifique et technique de simulation, afin par une étape de critique interne de rechercher où se situe l'origine des dysfonctionnements observés (hypothèses de travail non vérifiées par les données, approximations de résolution, erreurs de codage...).

L'effet du travail sera de documenter la fiabilité du simulateur actuel, et d'aider à définir ses limites d'usages et les améliorations les plus nécessaires.

Type de stage : stage à plein temps (6 mois appréciés), niveau Master
gratification d'usage (436 €/mois environ)

Prérequis : bonnes notions de statistiques ;
savoir-faire en programmation (la pratique de R serait un plus)

Formations adaptées : statistique ; informatique ; hydrologie

Encadrement : E. Leblois (Simulation de pluie)
B. Renard (Statistique des données environnementales),

Prolongation en thèse : non acquise à ce jour, mais possible, sur un thème de simulation stochastique environnementale (allant de l'atmosphère au bassin versant)

Contact : benjamin.renard@irstea.fr ou etienne.leblois@irstea.fr