

Résumé de l'intervention aux journées de la recherche à l'USJ

Présenté par	Cynthia Andraos
Directeur de recherche	Prof. Wajdi Najem
Spécialité	Sciences de l'ingénieur - Hydrologie



Titre :

Amélioration De La Modélisation Hydrologique Conceptuelle Par Analyse Et Quantification Des Incertitudes Prédictives

La conférence des 10^{èmes} journées de la recherche s'est déroulée le 9 et 10 Mai 2019 au campus des Sciences médicales à l'USJ. Le programme scientifique proposé durant ces journées était très riche et comprenait des exposées de recherche dans plusieurs domaines de la science médicale, de la technologie, de l'ingénierie, etc., afin de discuter de questions scientifiques de haut niveau, d'échanger des connaissances solides en sciences pures et appliquées et d'étudier divers contextes. Des présentations orales ainsi que des posters ont été exposés. Cet événement scientifique a pu réunir tous les chercheurs de l'université.

En cette direction, j'ai présenté une communication orale résumant mon travail de thèse sur les sciences de l'eau et la réduction des incertitudes dans les prévisions des modèles hydrologiques conceptuels.

Puisque les participants à la conférence travaillent dans des domaines différents, il a fallu commencer par une définition des Sciences de l'eau et ses systèmes complexes, pour passer à une brève description de l'eau au Liban et des bassins versants Libanais utilisés dans cet étude (Nahr Ibrahim, Nahr El Kalb et Nahr Beyrouth).

Ensuite, un résumé du travail de ma thèse a été élaboré, englobant les points suivants :

- Problématique et objectifs de la thèse : L'eau est à la fois une ressource vitale et un risque. Il est important de prévoir ces risques naturels pour la résolution des problèmes environnementaux, la protection contre les crues, la prévision des étiages, la prédétermination des débits extrêmes, les études d'impact anthropique et d'impact du changement climatique sur l'hydrologie, la gestion des ressources en eau, etc... .
- Modélisation hydrologique - Outil privilégié : Les modèles s'intéressent à la représentation simplifiée du fonctionnement des systèmes naturels. Ils sont utilisés en science et dans la pratique afin d'intégrer les services hydrologiques dans les processus de prise de décision. La reconnaissance des limites des modèles a conduit à intégrer l'analyse des incertitudes dans le processus de modélisation.

Trois modèles hydrologiques conceptuels (GR4J, MEDOR et HBV) ont été choisis. Ces modèles à réservoirs estiment les débits (sorties des modèles) en considérant des données climatiques pour les entrées (Précipitations, Evapotranspirations et Températures).

- Méthodes de réduction des incertitudes : L'incertitude des modèles hydrologiques est étudiée en utilisant des méthodes robustes qui peuvent significativement réduire les erreurs. Elles sont groupées sous deux principes :
 - Le premier concernant les incertitudes sur les paramètres des modèles en utilisant le calcul Bayésien Approché
 - Le second utilise le procédé de combinaison des sorties des modèles par trois méthodes : Moyennes pondérées, Réseaux de neurones artificiels et Algorithme Génétique.
- Résultats :
 - Les résultats de l'approche Bayésienne montrent l'effet de cette méthode dans l'amélioration de la capacité des modèles ; les débits calculés deviennent plus proches des débits mesurés et par conséquent, les prévisions sont plus certaines.
 - L'approche Multi-modèles par ses trois méthodes de combinaison surtout les réseaux de neurones artificiels a aussi amélioré les sorties des modèles.
- Conclusion : L'étude menée dans cette thèse, basée sur une analyse approfondie des incertitudes, permet de renforcer la confiance des utilisateurs et fournit les éléments nécessaires à une prise de décision efficace en contexte incertain.

A la fin de ces journées, j'ai eu l'honneur de gagner le prix de la meilleure communication orale.

