

Prédiction du niveau de nappes phréatiques : comparaison d’approches locale, globale et hybride

Lola Beuchée*, Thomas Guyet**, Simon Malinowski*

*Univ. Rennes, CNRS, Inria/IRISA

**Inria – Centre Grenoble Rhône-Alpes
thomas.guyet@inria.fr

Résumé. Cet article présente l’exploration d’une méthode autorégressive de prévision d’une série temporelle pour répondre au défi de la prédiction du niveau de nappes phréatiques. Une méthode autorégressive estime une valeur future d’une série temporelle par régression à partir des valeurs historiques de la série. Plusieurs méthodes de régression peuvent alors être employées. Dans cet article, on présente des expérimentations visant à identifier la meilleure configuration pour prédire de manière précise le niveau de nappes phréatiques. On compare pour cela différents prédictors, l’apprentissage de modèle par série ou par groupe de séries, et l’utilisation de données exogènes. Des expérimentations intensives ont été menées et nous permettent de conclure sur le choix de la méthode que nous utiliserons pour répondre au défi.

1 Introduction

Le défi EGC 2021 proposait d’explorer le niveau des nappes phréatiques (niveaux piézométriques) au travers des données historiques qui sont mises à disposition par le BRGM¹. Nous nous sommes plus particulièrement intéressés à l’objectif de la prédiction de l’évolution de ces niveaux à moyen terme (i.e. plusieurs mois).

L’enjeu de la prédiction du niveau des nappes phréatiques est l’aide à la gestion responsable d’une ressource essentielle pour différents usages : alimentation humaine (2/3 des volumes d’eau destinée à l’alimentation humaine proviennent de ressources souterraines), irrigation, usages industriels (refroidissement, lavage, etc.) mais également la gestion des débits des cours d’eau (EGC, 2021; Rodriguez-Galiano et al., 2014).

La prédiction de ces niveaux représente un véritable défi du fait de la complexité des mécanismes hydrologiques à l’œuvre (Brédy et al., 2020). De nombreux modèles numériques ont été développés pour cette tâche. Certains modèles sont basés sur une modélisation physique de la nappe phréatique. Les modèles physiques nécessitent un ajustement des paramètres pour chaque situation (Nayak et al., 2006). Elles offrent une solution précise de prédiction mais difficilement généralisable à grande échelle. Pour les besoins de prédiction de manière plus systématique, l’utilisation de séries temporelles historiques des niveaux a été vue depuis des années comme un outil essentiel dans la planification des ressources en eau (Kisi et al., 2012).

¹BRGM : Bureau des Recherches Géologiques et Minières