

Exploration spatio-temporelle des services hydrologiques rendus par les milieux humides

Par Marianne Blanchette

Pour une mise en contexte détaillée, une discussion des résultats plus approfondie, et une bibliographie complète, consulter l'article associé en annexes.

La variabilité observée dans les milieux humides à l'échelle du territoire, en raison de leurs caractéristiques spatiales (géométrie, localisation), physiques, biologiques et hydrologiques, est à l'origine de l'hétérogénéité des services hydrologiques rendus par ces écosystèmes. L'objectif 3 s'inscrit dans ce contexte en visant à explorer comment ses caractéristiques affectent la contribution des milieux humides aux services hydrologiques à l'échelle du bassin versant.

Utilisant comme toile de fond une approche par modélisation hydrologique appliquée au bassin versant de la rivière Saint-Charles (554 km²), une analyse de sensibilité globale a été réalisée sur les paramètres des modules simulant le comportement hydrologique des milieux humides (Blanchette et al., 2023) afin d'identifier les caractéristiques physiques ayant le plus d'impact sur les débits à l'échelle des bassins versants. Cette analyse a démontré que les caractéristiques géométriques, c'est-à-dire les paramètres décrivant les équations reliant la superficie, la hauteur d'eau et le volume, sont les paramètres les plus sensibles. **La géométrie du milieu humide, c'est-à-dire sa superficie et sa profondeur, jouent ainsi un rôle important dans la modulation des débits** (Figure 1, barres vertes). De plus, la sensibilité des paramètres varie grandement selon la période de l'année.

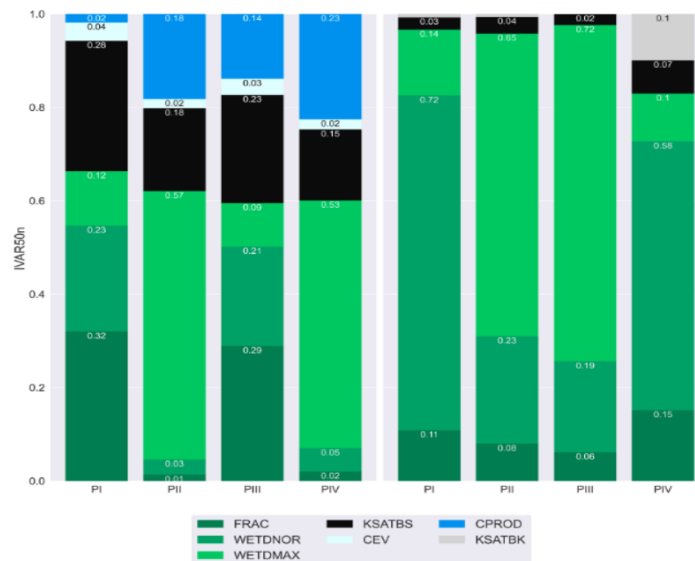


Figure 1. Indices de sensibilité relative (IVAR50n) des paramètres à la sortie de (a) quatre milieux humides équivalents (MHE) isolés et quatre MHE riverains. PI : petit MHE, petite aire d'alimentation, PII : petit MHE, grande aire d'alimentation, PIII : grand MHE, petite aire d'alimentation, PIV : grand MHE, grande aire d'alimentation. Figure tirée de Blanchette et al., 2023).

L'importance de ces paramètres géométriques a ensuite mené à la mise en place d'un réseau de suivi des niveaux d'eau dans un échantillon de 6 milieux humides forestiers. Les niveaux d'eau ont été enregistrés à une fréquence horaire pendant une période de trois années consécutives (octobre 2019 à septembre 2022), à l'aide de puits d'observation de la nappe équipés de sondes mesurant la pression totale. Deux méthodes d'analyses de séries temporelles, soit le périodogramme multi-fréquentiel ainsi que les ondelettes ont été appliquées à ces séries de données, **permettant d'illustrer la périodicité et les délais entre la précipitation et la hausse du niveau d'eau, de même que des différences en termes d'amplitude et de fréquences dans le patron de fluctuation entre les milieux humides isolés et riverains** (article en rédaction). L'application d'une ondelette croisée entre les niveaux d'eau observés et simulés a permis d'identifier des différences entre les deux séries temporelles, surtout concernant les milieux humides riverains, soulevant l'intérêt d'un calage spécifique des paramètres associés aux modules milieux humides dans HYDROTEL. Un premier exercice de calage automatisé multi-objectif suggère que **les modules simulant le comportement hydrologique des milieux humides peuvent reproduire les fluctuations de niveau d'eau observés** (article en rédaction).

Cet objectif ajoute plusieurs éléments de compréhension à la quantification des services hydrologiques rendus par les milieux humides à l'échelle du bassin versant. Il confirme l'importance des caractéristiques spatiales, géométriques et d'hydroconnectivité sur la capacité des milieux humides à moduler les débits. La prise en compte de ces caractéristiques est essentielle dans la planification de la conservation des milieux humides du territoire dans une perspective d'optimisation des services hydrologiques.

Article publié à ce jour associé à cet objectif

Blanchette, M., Foulon, É., Rousseau, A.N., 2023. Spatio-temporal sensitivity analysis of the wetland modules of a semi-distributed hydrological model. *J. Hydrol.* 623. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.129783>.