CONTRIBUTION DES EAUX SOUTERRAINES AUX SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES : UNE QUANTIFICATION RIGOUREUSE GRÂCE À LA MODÉLISATION HYDROLOGIQUE

Aziz, T., Frey, S. K., Lapen, D. R., Preston, S., Russell, H. A., Khader, O., ... & Sudicky, E. A. (2025). ***Economic valuation of subsurface water contributions to watershed ecosystem services using a fully integrated groundwater–surface-water model***. HESS. https://doi.org/10.5194/hess-29-1549-2025

L'évaluation économique des services écosystémiques néglige souvent l'apport des eaux souterraines. Dans quelle mesure une modélisation intégrée surface–subsurface permet-elle d'en tenir compte ?

Les eaux souterraines contribuent des services écosystémiques (SÉ) d'approvisionnement, de régulation, de support et des services culturels. Malgré ce rôle démontré, l'évaluation économique des SÉ néglige souvent la contribution des eaux souterraines. Cette étude, menée dans le bassin versant agricole de la South Nation (3830 km², Ontario, Canada) vise à quantifier la contribution des eaux souterraines à la transpiration, et à évaluer sa valeur économique. Le modèle intégré HydroGeoSphere est utilisé pour simuler le soutien des eaux souterraines à la transpiration par l'intermédiaire de l'eau du sol (green water). Il est calibré pour reproduire les niveaux de nappe (10 puits) et les débits (9 stations) de 2000 à 2017. La transpiration simulée est utilisée avec la productivité marginale de l'eau, représentant l'addition de valeur économique générée par l'utilisation supplémentaire d'eau, pour quantifier la valeur économique des apports souterrains aux SÉ. La productivité marginale de l'eau a été obtenue en calculant le ratio entre la valeur économique annuelle de 13 SÉ (p. ex., bénéfices nets tirés des produits agricoles, régulation du climat, qualité de l'air, approvisionnement en eau) associés aux différents types d'occupation du sol et la production primaire nette (biomasse). Les résultats montrent que la consommation d'eau verte est plus élevée les années où les précipitations sont inférieures à la moyenne, avec une valeur moyenne des apports souterrains aux services écosystémiques de 339 M$/an, un maximum de 424,7 M$ (2012, année sèche) et un minimum de 246 M$/an (2000, année humide). L'eau emmagasinée dans le sol et utilisée par les plantes est donc particulièrement importante lorsque les précipitations sont moins abondantes. L'évaluation économique proposée souligne le rôle important des eaux souterraines dans le maintien des SÉ en période de stress hydrique.

À retenir

Cette étude présente une approche méthodologique basée sur la modélisation intégrée sur un large bassin versant, couplée à une évaluation économique des services écosystémiques, pour démontrer qu'il est possible et souhaitable de tenir compte des eaux souterraines dans l'évaluation économique des SÉ. Cette étude 1) illustre que la valeur économique des SÉ augmente lors des périodes de sécheresse en raison d'une augmentation de l'utilisation de l'eau verte par les plantes, 2) présente un exemple de la valeur monétaire associée à cette utilisation et 3) montre qu'un modèle intégré peut contribuer à l'exercice. Une approche similaire pourrait être utilisée au Québec, où les eaux souterraines souvent peu profondes contribuent à différents services écosystémiques en période estivale où la production agricole est maximale, et apporterait des données quantifiées sur le prix de cette ressource en eau. Ces données pourraient contribuer à établir des seuils pour l'utilisation des ressources en eau, notamment en périodes d'étiage et dans les régions où des conflits d'usage sont présents.

Rédaction

Mame Mbayang Thiam, Emmanuel Dubois et Marie Larocque

Projet réalisé grâce au financement du ***Geotop***

©2025 UQAM