

---

## Modéliser le futur des eaux souterraines : entretien avec Sandra Lanini, hydrogéologue au BRGM

---



**Pouvez-vous vous présenter en quelques mots ?** Je suis modélisatrice hydrogéologue au BRGM dans l'unité DEPA/NRE à Montpellier. Je développe différents types de modèles, en fonction de la complexité des hydrosystèmes à étudier, de la disponibilité des données et de la question à laquelle il faut répondre ! Par exemple, certains modèles intègrent précisément les échanges entre les eaux

de surface et les eaux souterraines, d'autres prennent en compte les interactions géochimiques entre l'eau et les roches... Dans Explore 2, je mets en œuvre le modèle RECHARGE qui fournit pour toute la France et à l'échelle de chaque masse d'eau\*, une estimation de la part des pluies efficaces qui s'infiltré et recharge potentiellement les aquifères.

**Quels sont les modèles utilisés par le BRGM, dans le cadre d'Explore2, pour modéliser les eaux souterraines ?** Le BRGM est responsable de la mise en œuvre de plusieurs modèles hydrogéologiques, dont certains sont inclus dans la plateforme de modélisation AQUIFR. Il y a des modèles maillés à base physique, comme le modèle MONA. Ils nécessitent des paramètres hydrodynamiques spatialisés tels que la perméabilité, la porosité ou le coefficient d'emménagement, et simulent l'évolution de la charge hydraulique en tout point d'une grille très fine. Il y a également des modèles de « type réservoirs » construits avec le logiciel EROS. Ils utilisent des paramètres macroscopiques et sont calibrés pour reproduire au mieux les observations de débit et de niveau de nappe à l'échelle des bassins versants. Il y a enfin le modèle RECHARGE qui s'appuie sur un bilan hydrique du sol

et des données spatialisées. Ce modèle vient en complément des autres modèles, car nous n'avons pas d'observations directes permettant d'évaluer ses performances.

**Quelles ont été les différentes étapes du travail de modélisation de l'impact du changement climatique sur les eaux souterraines ?** La première étape a consisté à mettre en œuvre ces modèles sur la période récente en utilisant en entrées les données de réanalyse météorologiques SAFRAN. Ils ont ainsi pu être calibrés en comparant leurs résultats aux observations disponibles (ou aux résultats d'autres modèles pour RECHARGE). Cette étape permet également d'évaluer l'incertitude associée aux résultats. Les modèles hydrogéologiques sont ensuite appliqués pour simuler des scénarios dans lesquels on fait varier les conditions extérieures. Dans Explore2, ils ont été mis en œuvre un grand nombre de fois en utilisant des projections climatiques en entrée, pour étudier l'impact du changement climatique sur l'évolution des niveaux piézométriques et sur la recharge des aquifères.

**Quels sont les premiers résultats issus d'Explore2 sur les eaux souterraines ?** Les résultats qui ont été analysés sont cohérents avec ceux obtenus pour les eaux de surface. Pour le scénario le plus pessimiste (RCP8.5), les résultats moyens sur l'ensemble des projections climatiques testées montrent un fort contraste en fin de siècle entre le Nord de la France où la recharge annuelle et les niveaux piézométriques des aquifères sont en augmentation, et le Sud de la France où ils sont stables ou en diminution. A l'échelle saisonnière, la recharge augmente en hiver et diminue fortement en été sur toute la France. Il est important de souligner qu'autour de ces résultats moyens, il y a une grande variabilité des résultats selon les projections climatiques utilisées.

\* : Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères, constituant le découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la DCE (<https://geo.data.gouv.fr/fr/datasets/1a983edfe5ea441fef359a652e98217c9c3ce3c6>).