

---

# De l'exhaure à la gestion post-ennoyage : modélisation globale du réservoir minier de Gardanne

Bastien Morin<sup>\*†1,2</sup>, Pauline Collon<sup>‡2</sup>, and Laurent Vaute<sup>§1</sup>

<sup>1</sup>Bureau de Recherches Géologiques et Minières – Direction Régionale Grand Est, F-54500  
Vandœuvre-lès-Nancy, France – France

<sup>2</sup>GeoRessources – Université de Lorraine, CNRS, GeoRessources, F- 54000 Nancy, France, Université de  
Lorraine, CNRS, GeoRessources, F- 54000 Nancy, France – France

## Résumé

L'exploitation de ressources minières souterraines implique des systèmes d'exhaure destinés à maintenir les travaux au sec. Après l'arrêt de l'activité, la remontée de nappe provoque l'ennoyage des vides et la création de réservoirs artificiels d'eau souterraine. Ces réservoirs " miniers " constituent des hydrosystèmes originaux, fortement anthropisés mais en interaction directe avec les aquifères naturels environnants. Ils s'inscrivent dans la problématique de la zone critique, où pressions anthropiques et changements climatiques affectent le cycle de l'eau. L'étude de leur dynamique requiert des approches de modélisation spécifiques, capables d'évaluer leur évolution quantitative et d'éclairer les enjeux liés à ces nouveaux réservoirs souterrains.

La présente étude porte sur la mine de charbon de Gardanne (Bouches-du-Rhône), ennoyée depuis l'arrêt de l'exhaure en 2003. En raison de la qualité chimique défavorable du réservoir, un pompage a repris en 2010 pour éviter tout débordement par une galerie de drainage, où l'eau s'oxyderait et se colorerait, rendant impossible un rejet direct. L'objectif est de valoriser les données de volume d'eau exhaurée pendant l'exploitation pour mieux comprendre l'évolution post-ennoyage et reproduire le fonctionnement hydrologique actuel du réservoir. Pour cela, nous avons construit, avec le logiciel Gardénia (BRGM), un modèle global à réservoirs capable de simuler des chroniques de débit et de niveau de nappe.

Un premier modèle est calibré sur la période 1993-2003, afin de reproduire les débits d'exhaure à partir des chroniques de précipitations et d'évapotranspiration potentielle. Une bonne calibration a été obtenue en répartissant l'infiltration entre deux réservoirs souterrains, traduisant une composante rapide (Q1) et une composante lente (Q2) des débits d'exhaure. Ensuite, un second modèle, " pluie-niveau ", a été élaboré sur la période post-ennoyage 2008-2024, en conservant le schéma conceptuel et les paramètres de sol issus du modèle d'exhaure. Le modèle montre une très bonne performance avec sept années de validation.

Ce modèle reproduit les variations de niveau du réservoir et constitue un cadre robuste pour explorer des scénarios climatiques. En suivant l'approche narrative proposée par DRIAS, des simulations prospectives permettent d'anticiper l'évolution future des niveaux et d'optimiser la gestion opérationnelle du pompage dans un contexte de changement climatique.

---

\*Intervenant

†Auteur correspondant: b.morin@brgm.fr

‡Auteur correspondant: pauline.collon@univ-lorraine.fr

§Auteur correspondant: l.vaute@brgm.fr

**Mots-Clés:** Exhaure, Ennoyage, Réservoir post, minier, Modélisation hydrologique globale, changement climatique