

# Simulation des écoulements et transferts de chaleur dans les mines abandonnées de charbon en Hainaut (Belgique)

Yanick N'DEPO, Nicolas DUPONT, Olivier KAUFMANN

Email: yanick.n'depo@umons.ac.be | Géologie Fondamentale et Appliquée, Faculté Polytechnique, UMONS, Belgique

## Contexte et objectifs

La politique énergétique de la Wallonie encourage l'utilisation des énergies renouvelables dont la **géothermie**. Considérant le passé minier belge, les **eaux des mines** de charbon pourraient constituer une source d'énergie géothermique non négligeable.

L'objectif général de ce travail est la simulation des écoulements et du transport de chaleur dans les eaux souterraines pour le réchauffement et le refroidissement. Les objectifs spécifiques sont:

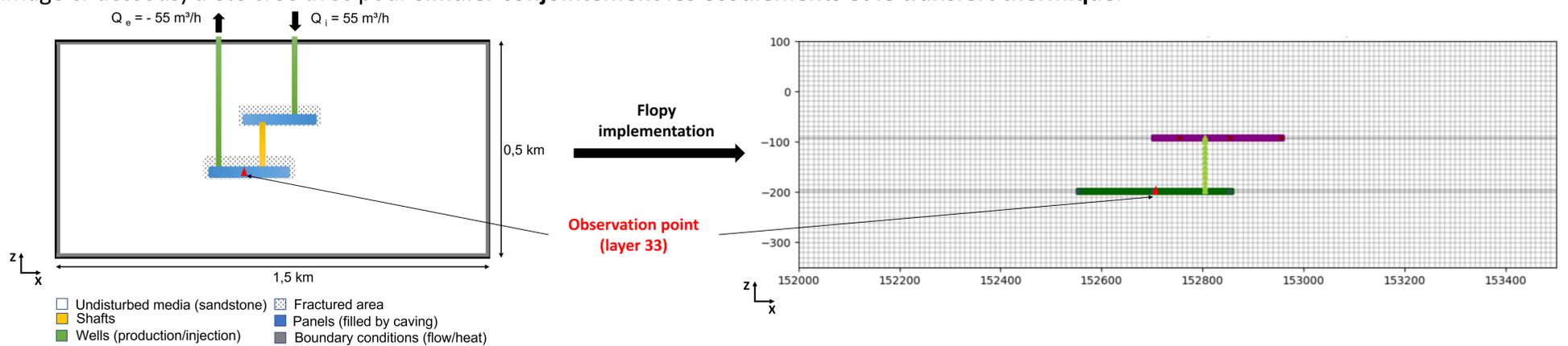
- (1) **Modélisation hydro/géologique des réservoirs souterrains**, développés par les travaux miniers ;
- (2) **Simulation des écoulements et du transfert thermique** à l'échelle d'un site pilote ;
- (3) **Scénarios d'utilisation chauffage/refroidissement** pour l'évaluation de la production de chaleur, l'efficacité du stockage et l'impact sur l'écoulement et la distribution des températures du sous-sol.



## Premiers résultats

Les veines de charbon exploitées sont intercalées entre des formations de schistes et de grès. Les vides laissés ont conduit à une **augmentation de la conductivité hydraulique et de la porosité** dans les matériaux sous-jacents. Le gradient géothermique régional étant de 30°C/km, la température maximale attendue est d'environ **50°C**, sachant que les travaux miniers les plus profonds sont localisés à près de **1300 m** de profondeur.

Afin d'appréhender l'outil de modélisation (**Flopy** - une bibliothèque Python basée sur **Modflow**) et ses fonctionnalités, un modèle simplifié (cf. image ci-dessous) a été créé avec pour **simuler conjointement les écoulements et le transfert thermique**.



Les **propriétés hydrauliques et thermiques** ont été modifiées dans les zones décompressées (excavées, fracturées) pour tenir compte de la méthode d'exploitation, dite de la longue taille, utilisée dans ces mines. Pour une simulation sur 20 ans, les graphes montrent, au point d'observation, une faible variation (6 cm) de la piézométrie qui se stabilise au bout de 15 ans. Les températures varient de 1°C, mais ne se stabilisent pas sur les 20 ans.

