

---

# Caractérisation de chemins préférentiels par inversion transdimensionnelle de données électriques provenant d'un aquifère contaminé

Léa Lelimouzin<sup>\*†1</sup>, Cédric Champollion<sup>‡2</sup>, and Delphine Roubinet<sup>§3</sup>

<sup>1</sup>Géosciences Montpellier – Univ. Montpellier, CNRS, Univ. des Antilles, Montpellier, France – France

<sup>2</sup>Géosciences Montpellier – Université des Antilles et de la Guyane, Institut national des sciences de l'Univers, Université de Montpellier, Centre National de la Recherche Scientifique – France

<sup>3</sup>Géosciences Montpellier – Institut National des Sciences de l'Univers, Centre National de la Recherche Scientifique, Université des Antilles, Université de Montpellier – France

## Résumé

La présence de chemins préférentiels d'écoulement (fractures, fines zones perméables, etc.), contrôle la circulation des fluides dans le sous-sol. Leurs localisation et caractérisation sont donc déterminantes pour de nombreux domaines en Géosciences (pollution, stockage, géothermie, etc.).

La méthode géophysique de tomographie de résistivité électrique (ERT) est particulièrement adaptée dans le cas de sites présentant un fort contraste en résistivité entre le chemin d'écoulement, i.e. le fluide circulant dans le chemin, et la matrice. Cependant, les modèles d'inversion classiques présentent des limitations pour détecter de fines géométries. Une possibilité pour y remédier est d'adapter la manière d'inverser aux structures observées. Plutôt que l'utilisation traditionnelle de pixels, la méthode de double porosité discrète (DDP) permet la représentation explicite des chemins par des segments. Nos travaux portent sur l'intégration de cette approche dans un processus d'inversion transdimensionnelle, aussi appelée reversible-jump Markov chain Monte Carlo. Cette dernière permet de : (i) générer un ensemble de modèles, (ii) optimiser un nombre variable de paramètres, (iii) estimer l'incertitude associée aux modèles, (iv) intégrer des informations a priori.

Nous avons appliqué la méthode à des données collectées sur un aquifère contaminé au Danemark, où un agent chimique de remédiation a été injecté pour dépolluer l'aquifère. Le dépolluant ayant la caractéristique d'être peu résistant par rapport à la matrice environnante, sa propagation au travers de chemins préférentiels a pu être suivie par un dispositif d'ERT entre forages. Dans ce contexte, nous avons pu évaluer la capacité de l'inversion transdimensionnelle à imager les chemins, en optimisant leur nombre, ainsi que leurs propriétés. Les résultats montrent que l'inversion des ouvertures conduit à plusieurs familles de réseaux équivalents, alors que l'inversion des angles nécessite l'ajout d'a priori pour mieux contraindre les modèles. Enfin, des cartes de taux d'occupation du domaine ont été réalisées montrant la probabilité d'existence des chemins à partir d'un grand nombre de modèles.

---

\*Intervenant

†Auteur correspondant: lea.lelimouzin@umontpellier.fr

‡Auteur correspondant: cedric.champollion@umontpellier.fr

§Auteur correspondant: delphine.roubinet@umontpellier.fr

**Mots-Clés:** inversion, transdimension, ERT, chemins préférentiels