

---

# Réduction d'incertitudes structurales par homogénéisation inverse d'images FWI

Giusi Ruggiero<sup>1</sup>, Paul Cupillard\*<sup>1</sup>, and Guillaume Caumon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>GeoRessources – Université de Lorraine, Centre National de la Recherche Scientifique – France

## Résumé

Bien que les progrès en acquisition de données, puissance de calcul et techniques d'interprétation automatique aient amélioré l'imagerie sismique, il reste difficile de détecter les structures géologiques fines, comme les failles, en raison des limites physiques des données sismiques. Celles-ci étant limitées en fréquence, la résolution des images qu'elles fournissent est elle aussi limitée, et l'interprétation des structures géologiques s'en trouve nécessairement incertaine. Ces incertitudes peuvent entraîner des prévisions trop optimistes et accroître les risques financiers des projets d'exploitation du sous-sol. Pour mieux prendre en compte ces structures fines, nous proposons une méthode de *downscaling* basée sur l'homogénéisation inverse. À partir d'un modèle lisse obtenu par *Full Waveform Inversion* (FWI), cette méthode permet de générer plusieurs modèles compatibles à plus fine échelle, en estimant les incertitudes sur la géométrie et le déplacement des failles. Le problème étant mal posé, l'inversion est formulée dans un cadre bayésien et résolue à l'aide d'un algorithme de type MCMC. Ce dernier génère de façon aléatoire des modèles de vitesse en utilisant une approche cinématique pour les paramètres de faille et des simulations géostatistiques pour la stratification fine du modèle de vitesse. Notre méthode peut s'appliquer à une zone locale d'un grand modèle FWI, ce qui réduit les coûts en mémoire et en calcul. Validée sur un cas synthétique, elle se révèle robuste pour estimer les incertitudes liées aux failles.

**Mots-Clés:** FWI, inversion bayésienne, géomodélisation, failles

---

\*Intervenant