

---

# Prise en compte d'une anisotropie variable dans la modélisation géologique à l'aide de la méthode du potentiel

Laure Pizzella\*<sup>1</sup>, Christian Lajaunie<sup>1</sup>, Gabriel Courrioux<sup>2</sup>, Simon Lopez<sup>3</sup>, Xavier Freulon<sup>4</sup>, Didier Renard<sup>4</sup>, and Bernard Bourguine<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Geostatistics Research Group – MINES ParisTech - École nationale supérieure des mines de Paris – France

<sup>2</sup>BRGM – Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) – France

<sup>3</sup>BRGM – Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) – Orléans, France

<sup>4</sup>Geostatistics Research Group – MINES ParisTech - École nationale supérieure des mines de Paris – France

<sup>5</sup>BRGM – Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) – France

## Résumé

De nombreuses structures géologiques, telles que les plis à structure complexe, les réseaux fluviaux, les filons minéralisés, présentent localement une direction principale de continuité (anisotropie) dont l'orientation et l'intensité peuvent varier spatialement. De ce fait, prendre en compte **l'anisotropie variable** de telles structures au sein des modèles géologiques à trois dimensions est une étape nécessaire pour construire des modèles cohérents et réalistes. Les méthodes de modélisation implicite sont aujourd'hui une solution éprouvée pour construire des modèles structuraux. Parmi elles, **la méthode du potentiel**, proposée il y a plus de 20 ans par l'École des Mines et le BRGM (*Lajaunie et al. 1997, Calcagno et al. 2008*) construit, à l'aide d'un co-krigeage, un champ de potentiel scalaire à partir de données de contacts d'unités géologiques et de leurs orientations respectives. Bien que les modèles résultants soient souvent très appréciés, dans le cas de données rares, l'utilisateur peut avoir recours à des points de contrôle factices afin de contraindre le modèle selon la connaissance et l'interprétation géologique que celui-ci a de ce dernier.

Ce détour, parfois chronophage, va à l'encontre de la philosophie d'un modèle construit sur des données, en proposant l'inverse, et ne permet plus en tout cas de quantifier l'incertitude. En affirmant que l'anisotropie puisse être échantillonnée ou du moins interprétée sur le terrain, nous proposons deux approches pour répondre à ce problème :

(1) Une première approche traduit les données échantillonnées d'anisotropie (axes de plis, formes d'élongation) comme des données de courbure du champ et ainsi des contraintes sur les **dérivées secondes** du potentiel. Celles-ci sont alors intégrées directement dans le système d'interpolation.

(2) Une seconde approche plus globale, interprète le potentiel comme une **convolution** entre

---

\*Intervenant

un noyau gaussien et un bruit blanc. Cette méthode permet d'introduire une expression a-priori de l'anisotropie sous forme explicite, celle-ci pouvant cependant être interpolée depuis des données d'anisotropie, potentiellement les mêmes que celles de la méthode précédente.

Ces deux approches sont testées et présentées sur des cas synthétiques ainsi qu'un cas d'étude réel, le domaine du Monastier (*Ardèche, France*).

Mots clés : *Non-stationnarité, Co-krigeage, Géomodélisation, Potentiel*