
Inférence des paramètres du modèle plurigaussienne

Didier Renard*¹ and Nicolas Desassis¹

¹MINES ParisTech - École nationale supérieure des mines de Paris – MINES ParisTech - École nationale supérieure des mines de Paris, MINES ParisTech - École nationale supérieure des mines de Paris – France

Résumé

Les simulations de variable catégorielles sont couramment utilisées pour reproduire les caractéristiques de réservoirs hétérogènes décrits par l'agencement de faciès. Parmi plusieurs modèles disponibles, celui des PluriGaussiennes se distingue par sa parcimonie. Il est caractérisé par une ou plusieurs fonctions aléatoires gaussiennes (FAG), un schéma de seuillage et les proportions des différents faciès.

Le choix des FAG permet de bénéficier de nombreuses méthodes de simulation (séquentielles, bandes tournantes, spectrales). Le schéma de seuillage indique la manière d'obtenir les faciès comme résultantes du seuillage des FAG sous-jacentes et permet de définir la topologie des faciès (la présence ou absence de contacts entre faciès). Enfin les proportions servent à calibrer la probabilité de présence des faciès et ainsi de prendre en compte une éventuelle non-stationnarité. Le modèle PGS ajoute une difficulté lors du conditionnement des simulations; en effet l'information disponible s'exprime sous la forme de faciès aux points de mesure; il faut alors utiliser un échantillonneur de Gibbs pour convertir cette information en valeur gaussienne.

Bien que reposant sur des principes simples, l'utilisation du modèle PGS se heurte à la difficulté d'inférer ses paramètres à partir des seules informations de faciès disponibles. Cet article permet de proposer quelques pistes novatrices.

Un premier algorithme d'optimisation permet d'estimer les proportions des faciès directement à partir des informations (faciès) aux points de mesure. L'optimisation porte sur la combinaison d'une vraisemblance (d'observer les faciès aux puits), d'un terme de régularisation (décrit par une covariance) et d'un terme facultatif minimisant l'écart entre la moyenne sur l'épaisseur de la couche de la proportion d'un ou plusieurs faciès et une information de contrôle (carte sismique par exemple).

Une fois les proportions déterminées, il faut encore inférer la règle de seuillage ainsi que les caractéristiques des FAG sous-jacentes (portée et anisotropies des structures spatiales). Une nouvelle technique permet de réaliser ces deux tâches simultanément sans avoir recours au passage par les indicatrices de faciès.

Ces deux techniques seront illustrées au travers d'exemples synthétiques.

*Intervenant