

Sur le conditionnement des modèles génétiques de réservoirs chenalisés méandriformes à des données de puits

par Anna Bubnova

Résumé

Les modèles génétiques de réservoirs sont construits par la simulation des principaux processus de sédimentation dans le temps. En particulier, les modèles tridimensionnels de systèmes chenalisés méandriformes peuvent être construits à partir de trois processus principaux : la migration du chenal, l'aggradation du système et les avulsions, comme c'est réalisé dans le logiciel Flumy pour les environnements fluviaux. Pour une utilisation opérationnelle, par exemple la simulation d'écoulements, ces simulations doivent être conditionnées aux données d'exploration disponibles (diagraphie de puits, sismique, ...). Le travail présenté ici, basé largement sur des développements antérieurs, se concentre sur le conditionnement du modèle Flumy aux données de puits.

Deux questions principales ont été examinées au cours de cette thèse. La première concerne la reproduction des données connues aux emplacements des puits. Cela se fait actuellement par une procédure de "conditionnement dynamique" qui consiste à adapter les processus du modèle pendant le déroulement de la simulation. Par exemple, le dépôt de sable aux emplacements de puits est favorisé, lorsque cela est souhaité, par une adaptation des processus de migration ou d'avulsion. Cependant, la manière dont les processus sont adaptés peut générer des effets indésirables et réduire le réalisme du modèle. Une étude approfondie a été réalisée afin d'identifier et d'analyser les impacts indésirables du conditionnement dynamique. Les impacts ont été observés à la fois à l'emplacement des puits et dans tout le modèle de blocs. Des développements ont été réalisés pour améliorer les algorithmes existants.

La deuxième question concerne la détermination des paramètres d'entrée du modèle, qui doivent être cohérents avec les données de puits. Un outil spécial est intégré à Flumy - le "Non-Expert User Calculator" (Nexus) - qui permet de définir les paramètres de simulation à partir de trois paramètres clés : la proportion de sable, la profondeur maximale du chenal et l'extension latérale des corps sableux. Cependant, les réservoirs naturels comprennent souvent plusieurs unités stratigraphiques ayant leurs propres caractéristiques géologiques. L'identification de telles unités dans le domaine étudié est d'une importance primordiale avant de lancer une simulation conditionnelle avec des paramètres cohérents pour chaque unité. Une nouvelle méthode de détermination des unités stratigraphiques optimales à partir des données de puits est proposée. Elle est basée sur la Classification géostatistique hiérarchique appliquée à la courbe de proportion verticale (VPC) globale des puits. Les unités stratigraphiques ont pu être détectées à partir d'exemples de données synthétiques et de données de terrain, même lorsque la VPC globale des puits n'était pas visuellement représentative.

Mots-clés de la thèse :

Classification hiérarchique, géostatistique, modèles génétiques, réservoirs, simulations conditionnelles