

Vous êtes cordialement invités à assister à la soutenance de la thèse de Monsieur Ghassem ZARGAR, le 13 octobre 2005. Elle aura lieu le 13 octobre à 14 h, en salles de conférences de l'UFR des Sciences de la Terre, Tour 46/56 2 ième étage.

THESE DE DOCTORAT DE L'UNIVERSITE PARIS 6

Spécialité

Géosciences et Ressources Naturelles

Présentée par

M Ghassem ZARGAR

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR de l'UNIVERSITE PARIS 6

Sujet de la thèse :

Etude du changement d'échelle des perméabilités par filtrage direct du modèle géostatistique

soutenue le 13 Octobre 2005

devant le jury composé de : (préciser la qualité de chacun des membres).

M	Fredérick DELAY	Directeur de thèse
M	Rachid ABABOU	Rapporteur
M	Philippe ACKERER	Rapporteur
M	Ghislain. de MARSILY	Examineur
M	Pierre RIBSTEIN	Examineur
M	Benoît NETINGER	Codirecteur de thèse.

Résumé:

Récemment, la caractérisation de réservoir a connu de très grandes avancées grâce aux progrès conjoints des modèles géologiques (stratigraphie séquentielle), de la géostatistique et des capacités de calcul. La méthodologie d'étude des réservoirs pétroliers hétérogènes décrits à l'aide de modèles géostatistiques via la chaîne modèle géologique -->simulation géostatistique "mise à l'échelle —> simulation d'écoulement -->calage et estimation des incertitudes" devient courante. On sait aussi modifier les représentations géostatistique du sous-sol de façon à ajuster les données dynamiques (pressions, débits). Sur le plan conceptuel, le formalisme Bayésien fournit un langage très élégant permettant de mener à bien cette tâche qui se ramène à la minimisation de fonctionnelles quadratiques, pour laquelle on dispose d'algorithmes efficaces. De plus, on souhaite en général étudier de façon systématique l'influence de paramètres déterministes (nombre et type de puits, etc...), permettant d'optimiser la récupération d'huile. Notons que la même problématique peut être retrouvée dans le cadre de l'hydrogéologie souterraine, notamment dans la gestion des pollutions accidentelles.

Dans tous les cas de figure, il est nécessaire d'effectuer un très grand nombre de simulations, et les moyens de calcul actuels les plus performants sont très vite saturés. D'où le recours à une étape de mise à l'échelle (up-scaling) afin de réduire le nombre de mailles, permettant de raccourcir les calculs. Traditionnellement, on génère donc un modèle fin, qui est mis à l'échelle ultérieurement : il y a donc autant de mises à l'échelle que de modèles fins, ce qui peut être coûteux.

Dans cette thèse, nous explorons une nouvelle voie, qui consiste non pas à mettre à l'échelle les réalisations individuelles de la perméabilité, mais directement la distribution géostatistique elle-même. L'idée consiste donc à déduire les propriétés géostatistique de la perméabilité mesurée à une certaine échelle en fonction des données obtenue à une échelle plus fine. On peut ainsi générer des réalisations géostatistiques directement à l'échelle désirée (avec raffinement possible au voisinage des puits), estimer des incertitudes a priori etc... Du point de vue purement géostatistique, l'algorithme basé sur la Transformée de Fourier Rapide FFTMA basé sur la FFT développé à l'IFP permet d'exploiter directement et au mieux les résultats obtenus. On peut aussi en attendre des progrès dans le domaine du calage, en travaillant avec la « bonne » fonction objectif liée à l'échelle du calage envisagé, et savoir estimer les échelles représentatives.

Le plan de thèse est le suivant :

- Bibliographie, mise en place de tests sur des milieux log-normaux isotropes, puis anisotropes.
- Etude des covariances des distributions de perméabilité en fonction de l'échelle.
- Adaptation aux distributions discrètes « en faciès ».