

# Intégration d'informations sismiques pour la simulation de réservoirs.

Dominique MOULIÈRE  
Thèse 1998

## Résumé :

Les modèles probabilistes de description des réservoirs sont maintenant couramment utilisés dans les domaines du pétrole, de l'hydrogéologie et pour les études de stockages souterrains. Compte tenu des informations aux puits, et de la connaissance géologique, ces modèles permettent d'obtenir des images possibles de réservoirs, en lithofaciès ou en propriétés pétrophysiques (porosité, perméabilité...). Ces images de réservoirs peuvent être affinées par la prise en compte de données sismiques qui donnent une information sur la variabilité horizontale du milieu. Les données sismiques, utilisées ici, sont soit des données moyennées sur la verticale, résultat d'une interprétation (comme des proportions de lithofaciès), soit des données lissées (par exemple des amplitudes sismiques). Elles sont en relation de façon complexe et indirecte avec les paramètres pétrophysiques.

Le but de ce travail est d'inclure ces deux types d'information sismique dans la modélisation probabiliste de réservoirs hétérogènes. Deux méthodes ont été envisagées :

- ◆ La première consiste à intégrer une information déduite de la sismique lors de la simulation des lithofaciès. Cette information est une carte 2D horizontale des proportions d'un ou plusieurs lithofaciès issue de l'interprétation d'une donnée sismique.
- ◆ La seconde méthode consiste à utiliser des amplitudes sismiques mesurées en 3D pour contraindre une simulation d'impédances acoustiques. Elle est basée sur le modèle convolutif qui lie les amplitudes sismiques aux impédances acoustiques.

Ces deux méthodes ont été testées sur les données synthétiques du Mesa Verde et donnent des résultats intéressants. De plus, la première méthode est déjà utilisée industriellement sur plusieurs jeux de données réels et apporte satisfaction aux utilisateurs.

## Abstract :

Probabilistic models are now often used for reservoir description in petroleum, hydrogeology and for studying underground storage. By considering the well data and geological knowledge, these models enable us to obtain feasible reservoir maps of lithofacies or petrophysical properties (porosity, permeability, ...). These maps can be refined by taking into account the seismic data which give information on the horizontal variability of the field. Here, they are either data averaged on the vertical, the result of a statistical analysis (like the lithofacies proportions), or are smoothed (for example seismic amplitudes). The seismic data are related in a complex and indirect way with the petrophysical parameters.

The aim of this work is to include this seismic information in the probabilistic modeling of heterogeneous reservoirs. Two approaches have been considered :

- ◆ The first one consists in integrating information deduced from the seismic during the lithofacies simulation, in the form of a 2D horizontal map of the proportions of one or several lithofacies, which is obtained from the statistical analysis of seismic data.
- ◆ The second method consists in using 3D measured seismic amplitudes to constrain a simulation of the acoustic impedances. It is based on the convolutive model which links the seismic amplitudes to acoustic impedances.

These two methods have been tested on Mesa Verde artificial data and give interesting results. Moreover, the first method is already used in industry on several real data sets and gives satisfaction.