

**Etude de la structure du front d'invasion eau-huile en milieu poreux
aléatoire : application à la mise à l'échelle des écoulements diphasiques**

B. Noetinger et V. Artus

IFP

1 & 4, avenue de Bois-Préau
92852 Rueil-Malmaison Cedex
Benoit.NOETINGER@ifp.fr

Bien comprendre l'évolution temporelle de la structure des fronts eau/huile lors des processus de balayage d'un gisement hétérogène par de l'eau, ou bien lors des mesures sur carottes de laboratoire est essentiel en récupération assistée du pétrole, pour interpréter des mesures, et aussi pour bien définir les procédures de changement d'échelle. Celles ci permettent de travailler à une échelle plus grossière en modélisant l'influence des détails fins du milieu plutôt qu'en les résolvant explicitement. Ces fronts sont gouvernés par un système d'EDP comportant une équation hyperbolique en saturation couplée à une équation elliptique en pression. Lors du balayage, on est par nature dans une situation non stationnaire où l'on ne peut pas considérer le milieu comme périodique. Les techniques de développement en perturbation des EDP du problème en puissances croissantes du désordre (typiquement la variance du log perméabilité) sont mise en échec par le couplage entre la carte de mobilité et le désordre du milieu. Ce couplage est responsable de la formation ou pas des digitations visqueuses de Saffman Taylor et ne saurait être négligé. Mathématiquement, c'est l'existence du choc en saturation due au caractère hyperbolique de la saturation qui rend ce type de développement non acceptable au voisinage immédiat du front.

Notre stratégie, reprenant une proposition de King et Dunayevsky consiste à faire ce développement en séries en coordonnées lagrangiennes décrivant la position du front à tout instant. On peut alors développer, et bien estimer le couplage entre l'effet de mobilité et l'hétérogénéité de la perméabilité.

Nos prédictions concernant les milieux homogènes et stratifiés ont été confirmées par des simulations numériques directes. Il convient de revenir à une description eulérienne pour en tirer des applications exploitables par les simulateurs d'écoulement existant.