

## Résumé

*Le présent travail est une contribution à l'étude du phénomène du cône d'eau ayant lieu dans les réservoirs pétroliers. Deux cas sont proposés : le premier est relatif au cas de puits horizontal, alors que le second s'intéresse à une situation de puits vertical.*

*Dans le cas d'une situation de puits horizontal, le comportement transitoire de l'interface eau - huile durant un mouvement ascendant dans une cellule poreuse saturée, est étudié numériquement. L'analyse numérique est réalisée pour suivre l'évolution de l'interface, son mouvement et déduire les conditions optimales menant à la meilleure production. Les effets de plusieurs paramètres liés à la roche réservoir et aux propriétés des fluides sont analysés et commentés par introduction de paramètres adimensionnels tels que le nombre de Darcy, le nombre de gravité - viscosité et le débit adimensionnel de production. Dans le cas d'un puits vertical, nous nous sommes intéressés à la technologie de la double complétion adoptée pour atténuer le cône d'eau. Une étude numérique est proposée. Avec une étude paramétrique de la technologie de double complétion, la forme du profil du cône et les performances de cette technique ont été examinées. Le cas de complétion conventionnelle a été aussi considéré comme référence pour la comparaison.*

*Les résultats obtenus, dans le cas d'un puits horizontal, montrent un développement significatif de l'interface eau - huile quand le nombre de gravité - viscosité et la porosité de la roche réservoir diminuent. L'augmentation du rythme de production entraîne aussi une avancée rapide du front d'eau. Le temps de percée d'eau est très court pour les faibles valeurs de  $N$  (huiles lourdes et très visqueuses) avec un faible effet stabilisant de la gravité de même pour les faibles valeurs du nombre de Darcy (faibles perméabilités). Pour un débit de production fixé, un moyen d'augmentation de la perméabilité de la roche réservoir devrait être très bénéfique particulièrement pour les huiles légères et moins visqueuses. Dans le présent travail une corrélation a été proposée pour prédire le pourcentage d'huile récupérée au temps de percée d'eau. Cette corrélation a été développée en se basant sur les équations gouvernantes et l'analyse par la régression utilisant les données de la simulation numérique.*

*Les résultats numériques auxquels nous avons abouti, pour une situation de puits vertical, montrent que l'utilisation de la double complétion déforme dans la plupart des cas le profil du cône. Le sommet de l'interface eau - huile se déplace loin du puits. La mise en production du puits à des valeurs élevées du débit de production d'huile entraîne une élévation de la hauteur du cône d'eau interceptant ainsi l'écoulement de l'huile. Pour des débits de production d'eau supérieurs à une certaine valeur critique, l'huile s'introduit dans les perforations de la zone de complétion eau. Le temps de percée d'eau  $BT^*$  est proportionnel à la différence adimensionnelle de densité  $ND\rho$  et au nombre de Darcy horizontal mais inversement proportionnel au débit de production d'huile, aux rapports de mobilité et d'anisotropie. Le profil de l'interface eau - huile, induite par la technologie DWS, pour des roches réservoirs avec des rapports d'anisotropie élevés, prend la forme classique du cône d'eau en simple complétion après une courte période de production. Aux faibles valeurs de  $ND\rho$ , les valeurs de  $BT^*$  ne sont pas très différentes, l'utilisation alors de valeurs élevées pour le débit de production d'eau dans la zone de complétion eau n'est pas recommandée. L'amélioration ne commence qu'à partir d'une certaine valeur de la différence adimensionnelle de densité. Avec la technique de double complétion, la percée d'eau est atténuée. En général,  $BT^*$  est doublement amélioré comparé à une situation de complétion conventionnelle. Le débit critique de production d'huile est amélioré comparé au cas de simple complétion.*