

## **Résumé**

Une étude numérique, basée sur la méthode des volumes finis, utilisant un raffinement local autour du puits et un schéma complètement implicite a été entreprise afin de calculer l'écoulement dans le réservoir et dans le puits horizontal. Le couplage puits horizontal-réservoir est satisfait en assurant la continuité de la pression et l'équilibre de masse au niveau du puits.

Le modèle élaboré est utilisé pour étudier la réponse transitoire du puits horizontal et pour calculer la distribution du débit ainsi que le profil de pression le long du puits.

Une étude paramétrique a été menée afin d'évaluer l'influence de quelques paramètres sur la réponse transitoire et sur sa durée, tels que l'effet de capacité de puits et la perméabilité de la formation.

Le modèle présenté dans ce travail montre que l'approximation du puits horizontal à un milieu à conductivité infinie ne peut être applicable dans le cas de grands débits de production ou de puits à faibles diamètres.

Une autre étude concernant l'influence de la longueur du puits, la perméabilité de la formation et le type de complétion adopté a été menée. Elle a montré l'importance de l'optimisation de la géométrie du puits horizontal sur ces performances et sur la réduction de la perte de charge le long du puits.

**Mots clés** : simulation des puits horizontaux, couplage puits-réservoir, milieu à conductivité infinie, pertes de charge, méthode des volumes finis, méthode PBiCG.

## **Abstract**

A numerical study, based on finite volume method, using a local grid refinement around the wellbore and a fully implicit scheme, has been conducted to solve reservoir and horizontal well flows. The well-reservoir coupling is satisfied by preserving the continuity of pressure and mass balance.

This model is used to study the transient pressure behaviour in the well and in the reservoir. It allows also to calculate the inflow distribution along the wellbore.

The coupling has revealed the storage of horizontal well and its influence on the pressure response. The results have shown also that the duration of the transient period and the storage period depend on reservoir permeability. The fully numerical model presented in this study has shown that the infinite conductivity assumption can not be valid for systems of high flow rates or small well radius.

Other simulations concerning the effect of the well length, reservoir permeability, the completion mode and the well radius on the flow rate profile and pressure drop along the horizontal well, for high flow rates production have been conducted. They showed the importance of the optimisation of the horizontal well geometry on the well performance and the pressure drop reduction.

**Key words**: horizontal wells simulation, well-reservoir coupling, infinite conductivity assumption, pressure losses, FV method, PBiCG method, well reservoir interaction.