

# Modélisation numérique d'écoulements en milieu poreux fracturés

**Florence HUBERT**, LATP, Université de Provence

**Philippe ANGOT**, LATP, Université de Provence

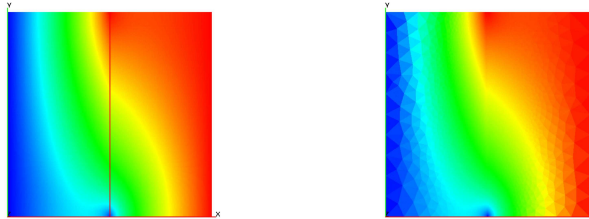
**Franck BOYER**, LATP, Université de Provence

**Mots-clés** : Schémas volumes finis, Milieux poreux fracturés

Cette étude propose un modèle asymptotique pour le calcul d'écoulements extérieur et intérieur à des fractures incluses dans un milieu poreux. Elles sont supposées avoir une ouverture faible devant l'échelle de longueur macroscopique, et ainsi réduites à des interfaces de faille polygonales et immergées. Ce modèle asymptotique consiste en une équation de type Darcy à l'extérieur de la fracture couplée à une équation surfacique également de type Darcy le long de la fracture ainsi qu'à des conditions algébriques reliant sauts de pression et de vitesse normale à travers les fractures. Ce modèle a été proposé dans [3, 4] pour des fractures rectilignes non totalement immergées.

Nous étendons le modèle au cas de fractures à épaisseur variable, et établissons une correction afin de tenir compte de l'angle entre des interfaces connectées. Les modèles sont expérimentés numériquement pour des fractures totalement immergées dans le domaine de calcul.

Les résultats numériques présentés sont obtenus par discrétisation volumes finis sur des maillages polygonaux, conformes aux interfaces. Ils montrent différents types d'écoulements obtenus pour des fractures imperméables ou totalement perméables, ainsi que pour des cas intermédiaires et permettent de valider les modèles proposés. Nous étudions enfin l'influence du choix de la quadrature utilisée pour obtenir le modèle asymptotique. La figure ci-dessous propose une comparaison entre le modèle asymptotique (à gauche) et le modèle global (à droite) pour une fracture d'ouverture conique d'épaisseur moyenne  $10^{-2}$ . On a utilisé un maillage de 16000 rectangles pour le modèle asymptotique alors qu'on a utilisé un maillage de 100000 triangles pour le modèle global.



## Références

- [1] ADLER P.M., THOVERT J.-F., *Fractures and Fracture Networks*, Kluwer Acad., Amsterdam, 1999.
- [2] ANGOT PH., *A model of fracture for elliptic problems with flux and solution jumps*, C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. Math., Vol. 337(6), pp. 425-430, 2003.
- [3] FAILLE I., FLAURAUD E., NATAF F., PÉGAZ-FIORN ET S., SCHNEIDER F., WILLIEN F., *A new fault model in geological basin modelling. Application of finite volume scheme and domain decomposition methods*, in *Finite Volumes for Complex Applications III*, R. Herbin and D. Kröner (Eds), pp. 543-550, Hermes Penton Sci. (HPS), 2002.
- [4] JAFFRÉ J., MARTIN V., ROBERTS J.E., *Modeling fractures and barriers as interfaces for flow in porous media*, SIAM J. Sci. Comput., Vol. 26 (5), pp. 1667-1691, 2005.

Florence HUBERT – [fhubert@cmi.univ-mrs.fr](mailto:fhubert@cmi.univ-mrs.fr)

LATP - CMI, UMR CNRS 6632, 39 rue F. Joliot Curie, F-13453 Marseille cedex 13

Philippe ANGOT – [angot@cmi.univ-mrs.fr](mailto:angot@cmi.univ-mrs.fr)

LATP - CMI, UMR CNRS 6632, 39 rue F. Joliot Curie, F-13453 Marseille cedex 13

Franck BOYER – [fboyer@cmi.univ-mrs.fr](mailto:fboyer@cmi.univ-mrs.fr)

LATP - CMI, UMR CNRS 6632, 39 rue F. Joliot Curie, F-13453 Marseille cedex 13