

# SCHÉMA COMBINÉ VOLUMES FINIS - ÉLÉMENTS FINIS POUR LA RÉOLUTION D'UNE ÉQUATION DE CONVECTION-RÉACTION-DIFFUSION

R. Eymard\*, D. Hilhorst†, et M. Vohralík‡

On considère l'équation de convection-réaction-diffusion

$$\frac{\partial \beta(c)}{\partial t} = \nabla \cdot (\mathbf{D} \nabla c) - \nabla \cdot (c \mathbf{v}) - F(c) + q, \quad (1)$$

où  $c = c(\mathbf{x}, t)$  est la concentration d'un contaminant,  $\mathbf{v} = \mathbf{v}(\mathbf{x}, t)$  est un champ de vitesses externe, que l'on déduit par exemple de la loi de Darcy,  $\mathbf{D} = \mathbf{D}(\mathbf{x}, \mathbf{v})$  est le tenseur de dispersion-diffusion, la fonction  $F$  est liée aux réactions chimiques, et  $q = q(\mathbf{x}, t)$  est un terme source. Notre but est d'effectuer l'étude de schémas numériques pour des problèmes aux limites associés.

On discrétise le terme de diffusion-dispersion par la méthode des éléments finis non conformes ou par la méthode des éléments finis mixtes-hybrides et les autres termes par la méthode des volumes finis. On obtient en particulier une discrétisation stable du terme de convection à l'aide d'un schéma amont où intervient également un nombre de Péclet local et l'utilisation d'une méthode de type éléments finis permet de discrétiser des termes de diffusion, où le tenseur de diffusion est une matrice pleine. Après avoir prouvé l'existence d'une solution du problème discret, on démontre qu'elle converge vers celle du problème continu. Dans le cas où le tenseur de diffusion est une matrice diagonale, on peut également démontrer un principe de maximum discret.

On présente finalement des résultats numériques pour des cas tests variés.

---

\*Université de Marne-la-Vallée, 77454 Marne-la-vallée Cedex 2, France

†Laboratoire de Mathématiques, CNRS et Université Paris-Sud, 91405 Orsay Cedex, France

‡Laboratoire de Mathématiques, CNRS et Université Paris-Sud, 91405 Orsay Cedex, France