

LES NOUVELLES METHODES ELLAM POUR LA RESOLUTION DE L'EQUATION DE D'ADVECTION DISPERSION REACTION

Anis YOUNES & Philippe ACKERER

Institut de Mécanique des Fluides et des Solides de Strasbourg
e-mail : younes@imfs.u-strasbg.fr

Résumé.

On se propose de résoudre l'équation d'Advection Dispersion Réaction suivante :

$$\frac{\partial(RC)}{\partial t} + \frac{\partial(qC)}{\partial x} + KC - \frac{\partial}{\partial x} \left(\mathbf{D} \frac{\partial C}{\partial x} \right) = f \quad (1)$$

Avec q la vitesse du fluide (LT^{-1}), C la concentration (ML^{-3}), R le facteur de retard, K le coefficient de réaction (T^{-1}), f le terme puits/source ($ML^{-3}T^{-1}$) et \mathbf{D} le tenseur de dispersion.

La solution de l'équation (1) avec les méthodes Euleriennes classiques est sujette à la diffusion numérique et/ou des oscillations quand le terme convectif est prépondérant. La méthode ELLAM, introduite récemment, est une méthode des caractéristiques améliorée. Elle utilise des fonctions test qui dépendent de l'espace et du temps. Elle nécessite cependant à chaque pas de temps des interpolations qui sont à l'origine de la diffusion numérique.

Afin d'éviter ce phénomène, nous développons une nouvelle méthode ELLAM en 1D avec une discrétisation spatiale mobile qui se déplace avec la vitesse du fluide. Cette méthode est ensuite utilisée pour la modélisation du transport d'un traceur en milieu poreux non saturé ainsi que pour le transport réactif avec processus biologiques.

La gestion du maillage mobile en plusieurs dimensions d'espace est extrêmement compliquée voire impossible. Nous devons donc travailler sur maillage fixe. De nouvelles approches qui permettent d'éviter les oscillations et la diffusion numérique seront développées et évaluées pour les ELLAM sur maillage triangulaire.