



Association Française
pour l'Etude des Eaux

DOCUMENT NON SELECTIONNE

NUMERO G 11535

Trop spécialisé

Sans intérêt

Pas de mon domaine

Pas le temps

NOM : M le Prof J. MANIA

DATE ENVOI : 23/02/91

DATE RETOUR : 3/04/91

*AUTEURS .MOSE R 66 / 73382 *

*TYPE .THESE *

*TITRE .Application de la méthode des éléments finis mixtes *

*hybrides et de la "marche au hasard" de la modélisation *

*de l'écoulement et du transport de masse en milieu poreux *

*SOURCE .STRASBOURG, UNIV PASTEUR *

*DATE .1990 *

*PAGES .130 + FIG + TABL *

*COTE .G11535 *

.....

Écoulement en milieu poreux. Avantages et inconvénients de la méthode aux éléments mixtes hybrides comparée aux différences finies 3D. Description du logiciel Marchal. Confrontation avec des résultats expérimentaux 3D sur une cuve de transport d'une solution saline. G 11535.

↓
utilisant une marche
au hasard

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
ET DE LA FORET
ECOLE NATIONALE DES INGENIEURS
DES TRAVAUX RURAUX
ET DES TECHNIQUES SANITAIRES

UNIVERSITE LOUIS PASTEUR
INSTITUT DE MECANIQUE
DES FLUIDES
DE STRASBOURG
URA CNRS 854

66 / 73382

THESE

Présentée pour l'obtention du diplôme de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITE LOUIS PASTEUR DE STRASBOURG

Spécialité : Sciences et Techniques de l'Eau

**APPLICATION DE LA METHODE
DES ELEMENTS FINIS MIXTES HYBRIDES
ET DE LA "MARCHE AU HASARD"
A LA MODELISATION DE L'ECOULEMENT ET
DU TRANSPORT DE MASSE EN MILIEU POREUX**

Soutenue le 16 Novembre 1990

par Robert MOSE

Ingénieur E.N.I.T.R.T.S.

Commission d'Examen :

MM. J.J. FRIED

Président

Directeur de thèse

W. KINZELBACH

Rapporteur externe

P. LE TALLEC

Rapporteur externe

P. ACKERER

Examineur

B. CHASTAN

Examineur

G. CHAVENT

Membre invité

G 1 1 5 3 5

APPLICATION DE LA METHODE DES ELEMENTS FINIS MIXTES HYBRIDES ET DE LA MARCHE AU HASARD A LA MODELISATION DE L'ECOULEMENT ET DU TRANSPORT DE MASSE EN MILIEU POREUX

RESUME :

Deux méthodes numériques classiques sont principalement employées pour résoudre l'écoulement d'un fluide incompressible dans un milieu poreux saturé indéformable, la méthode dite des différences finies et la méthode dite des éléments finis. Elles fournissent toutes deux une approximation de la fonction potentielle inconnue sur le domaine. Pour la détermination du transfert de polluant à travers un milieu poreux, un degré supplémentaire doit être franchi avec le calcul du champ de vitesse q . Pour approcher q avec les méthodes usuelles, l'approximation du champ de potentiel est différenciée numériquement et multipliée par le tenseur de perméabilité. Dans certains cas, le champ de vitesse obtenu n'est pas assez précis. Cette recherche présente la détermination de l'écoulement d'une nappe captive par la méthode des éléments finis mixtes hybrides : cette approximation permet le calcul simultané du champ de potentiel et du champ de vitesse en régime permanent ou transitoire. Des études comparatives avec les modèles d'écoulement classiques sont réalisées et montrent clairement la supériorité de l'approche mixte hybride. Nous proposons d'autre part, avec le code MARCHAL, un modèle numérique de simulation du transport par la méthode de "marche au hasard", qui utilise un champ de vitesse calculé par les "éléments finis mixtes hybrides". L'application de MARCHAL à des expériences tridimensionnelles de transfert de polluant est montrée à l'échelle du laboratoire et du terrain.

MOTS CLES :

eaux souterraines - écoulement - éléments finis mixtes hybrides - marche au hasard -
modélisation - transport

SOMMAIRE

<u>AVANT PROPOS</u>	2
<u>SOMMAIRE</u>	4
<u>RESUME</u>	5
<u>SUMMARY</u>	7
<u>CHAPITRE 1 : INTRODUCTION</u>	8
<u>CHAPITRE 2 : DYNAMIQUE DE L'EAU DANS LE SOUS-SOL</u>	11
<u>CHAPITRE 3 : DETERMINATION DE L'ECOULEMENT D'UN AQUIFERE CAPTIF, une présentation des approximations mixtes pour les problèmes d'écoulement tridimensionnel elliptique et parabolique</u>	19
<u>CHAPITRE 4 : LA PROPAGATION D'UN CONTAMINANT EN MILIEU POREUX SATURE</u>	76
<u>CHAPITRE 5 : MODELISATION DU TRANSPORT D'UN TRACEUR EN MILIEU POREUX SATURE PAR LA METHODE DE MARCHE AU HASARD</u>	81
<u>CHAPITRE 6 : CONCLUSION GENERALE</u>	112
<u>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u>	114
<u>LISTE DES TABLEAUX</u>	119
<u>LISTE DES FIGURES</u>	120
<u>LISTE DES SYMBOLES</u>	124
<u>TABLE DES MATIERES</u>	126