

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 45018 Orléans Cédex - Tél. (38) 66-06-60

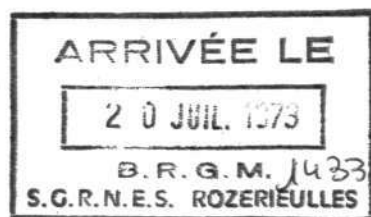


Informatique hydrogéologique
Simulation par modèle mathématique des
écoulements bidimensionnels en milieu poreux
1^{re} partie - Régime permanent - mailles carrées
Programmes PC1, PL1, PT1, PD1

UTILISATION

par

D. ROUSSELOT



Service géologique régional
JURA - ALPES

43, Boulevard du 11 Novembre
69604 VILLEURBANNE-CROIX-LUIZET
Tél. (78) 52-26-67

Département Géologie
de l'Aménagement

B.P. 6009
45018 ORLÉANS CÉDEX
Tél. (38) 66-06-60

R E S U M E

La généralisation de l'emploi des modèles mathématiques de simulation pour l'étude des écoulements dans les milieux poreux, nous a encouragé à entreprendre une refonte de certains programmes déjà existants et à en créer de nouveaux, afin de constituer une série homogène de programmes se caractérisant par une introduction identique des données et par des sorties numériques ou graphiques des résultats (sur imprimante ou traceur) communes.

Ces nouveaux programmes ont été écrits en tenant compte des différentes remarques à l'emploi des utilisateurs. Ils répondent à l'ensemble des problèmes concernant les systèmes aquifères "monocouche".

Tous les modèles mathématiques de simulation décrits dans ce rapport, sont à maillage carré et sont basés sur la méthode des "différences finies".

Ils sont opérationnels sur les ordinateurs IBM 360-40 (128k) et CONTROL DATA CDC 6600 et sont adaptables à tout ordinateur moderne sans difficulté.

Ce rapport est relatif aux modèles mathématiques de simulation en régime permanent. On y trouvera la description des programmes P C 1, P L 1, P T 1, et P D 1, leur mode d'emploi détaillé et un exemple de leur utilisation.

P C 1, traite des écoulements dans les nappes hétérogènes captives ou libres mais peu influencées ; Il remplace l'ancien programme DRPER .

P L 1, traite des écoulements dans les nappes hétérogènes libres "pures" sans possibilité de mise en charge ou de débordement.

P T 1, traite des écoulements dans les nappes hétérogènes mixtes (libres et captives) sans possibilité de débordement: Il remplace l'ancien programme DRPLIBY.

P D 1, traite des écoulements dans les nappes hétérogènes mixtes (libres et captives) avec possibilité de débordement.

.../...

Ces modèles d'utilisation générale ont été élaborés dans le cadre des études générales méthodologiques (hydrodynamique et informatique hydrogéologique) du département géologie de l'aménagement du territoire.

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
1 - <u>INTRODUCTION</u>	7
2 - <u>SCHEMA DESCRIPTIF ET NOTATIONS</u>	7
3 - <u>EQUATIONS FONDAMENTALES RESOLUES PAR LES PROGRAMMES P C 1, P L 1, P T 1, et P D 1.</u>	8
31 - P C 1	8
32 - P L 1	8
33 - P T 1	8
34 - P D 1	9
4 - <u>HYPOTHESES SIMPLIFICATRICES FONDAMENTALES AYANT CONDUIT A CES EQUATIONS.</u>	9
41 - LOI DE DARCY	9
42 - HYPOTHESE DE DUPUIT	10
43 - TENSEUR DE PERMEABILITE	10
5 - <u>PRINCIPE DE RESOLUTION - METHODE DES DIFFERENCES FINIES.</u>	10
51 - P C 1	11
52 - P L 1	11
53 - P T 1	11
54 - P D 1	12
6 - <u>CHAMP D'APPLICATION DES PROGRAMMES P C 1, P L 1, P T 1, P D 1.</u>	12
61 - P C 1	12
62 - P L 1	13
63 - P T 1	14
64 - P D 1	14
65 - ENONCE DE QUELQUES PROBLEMES RESOLUS PAR LES PROGRAMMES P C 1, P L 1, P T 1, et P D 1.	16
66 - APPLICATION DU PROGRAMME P C 1 A DES PROBLEMES THERMIQUES	17
67 - DIMENSION DU DOMAINE A TRAITER	17

.../...

	<u>Pages</u>
7 - <u>ORGANISATION DES PROGRAMMES P C 1, P L 1, P T 1, P D 1.</u>	17
71 - ORGANISATION DES PROGRAMMES	17
711 - <u>Sous programmes propres</u>	17
7111 - <u>DRPC1, DRPL1, DRPT1, DRPD1</u>	17
7112 - <u>RPC1, RPL1, RPT1, RPD1</u>	19
7113 - <u>RDPC1, RDPL1, RDPT1, RDPD1</u>	19
7114 - <u>RØPC1</u>	19
712 - <u>Sous programmes communs</u>	19
7121 - <u>RCART</u>	19
7122 - <u>RVERI</u>	19
7123 - <u>RLECT</u>	19
7124 - <u>RDIFF</u>	19
7125 - <u>RLIMIT</u>	19
7126 - <u>RTABL</u>	19
72 - ORGANISATION DES DONNEES	21
721 - <u>Bordereau de généralités</u>	21
722 - <u>Bordereau des tableaux</u>	24
7221 - <u>Perméabilités ou transmissivités</u>	24
7222 - <u>Débits</u>	24
7223 - <u>Charges initiales</u>	25
7224 - <u>Cotes du substratum</u>	25
7225 - <u>Cotes du toit de la nappe</u>	25
7226 - <u>Cotes de débordement de la nappe</u>	25
7227 - <u>Cotes de comparaison</u>	26
7228 - <u>Présentation des tableaux</u>	26

.../...

	<u>Pages</u>
8 - <u>EXEMPLES D'APPLICATION DES PROGRAMMES P C 1, P L 1, P T 1, P D 1.</u>	27
81 - P C 1	27
811 - <u>Données</u>	27
812 - <u>Résultats</u>	27
82 - P L 1	45
821 - <u>Données</u>	45
822 - <u>Résultats</u>	45
83 - P T 1	62
831 - <u>Données</u>	62
832 - <u>Résultats</u>	62
84 - P D 1	74
841 - <u>Données</u>	74
842 - <u>Résultats</u>	74

1 - INTRODUCTION

L'utilité des modèles mathématiques de simulation n'est plus à démontrer. Leur usage étant devenu fréquent et généralisé, il est apparu nécessaire d'entreprendre une refonte des programmes déjà existants et d'en créer de nouveaux pour répondre aux objectifs suivants :

- Constitution d'une série homogène et complète de programmes satisfaisant à l'ensemble des problèmes posés.
- Homogénéisation des entrées et des sorties sur imprimante et traceur.
- Simplification à l'extrême de l'introduction des données et élimination des sources d'erreurs possibles.
- Indépendance des programmes vis à vis du type d'ordinateur.

Ces objectifs ont été fixés dans l'espoir de voir encore s'accroître et se généraliser leur utilisation.

Il est apparu préférable de constituer une série homogène de programmes répondant à des hypothèses bien particulières, plutôt que de ne plus créer qu'un seul programme général, plus lourd d'emploi et plus coûteux à l'exploitation.

P C 1, P L 1, P T 1, P D 1 satisfont à l'ensemble des problèmes concernant les écoulements bidimensionnels " plan " en régime permanent que ce soit à l'usage de l'agriculteur (drainage, pompage, irrigation), des communes (débit maximum disponible, implantation optimale d'ouvrages), du projeteur de génie civil (barrage sur rivière, assèchement de fouilles) , de l'exploitant de sables et graviers (modification de piézométrie, champ de vitesse pour des études de pollution) ou même de l'urbaniste (plan d'eau d'agrément).

2 - SCHEMA DESCRIPTIF ET NOTATIONS

