

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél.: (38) 66.06.60



Informatique hydrogéologique

GESTION DES RESSOURCES

Programme d'optimisation PROLI

par

M. VANDENBEUSCH



Département géologie de l'aménagement
Hydrogéologie

B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél.: (38) 66.06.60

73 SGN 433 AME

Décembre 1973

R E S U M E

De nombreux problèmes, dont certains relatifs aux eaux souterraines, conduisent à résoudre un système d'équations linéaires dans lequel les valeurs à définir des variables doivent permettre de satisfaire un objectif linéaire et des contraintes de divers types.

Dans ce but, et dans le cadre des études de gestion de ressources entreprises au département Géologie de l'aménagement, un programme d'optimisation PROLI a été élaboré, faisant suite au programme PLV déjà réalisé.

S O M M A I R E

1. INTRODUCTION
2. TYPES DE PROBLÈMES RÉSOLUS
3. APPLICATIONS DU PROGRAMME "PROLI" POUR LA GESTION D'EAUX SOUTERRAINES
 - 3.1. Généralités
 - 3.2. Exemples concrets d'utilisation
 - 3.2.1. Exploitation d'un champ de captages
 - 3.2.2. Dénoyage d'une excavation de génie civil
4. UTILISATION DU PROGRAMME
 - 4.1. Données initiales nécessaires au traitement
 - 4.2. Convention adoptée pour chaque type de contrainte
 - 4.3. Remplissage des cartes de données
 - 4.4. Résultats

ANNEXE 1 : Exemple de problème résolu avec le programme PROLI

ANNEXE 2 : Résolution par programmation linéaire d'un système comportant des équations et des inéquations linéaires.

1. INTRODUCTION

Le programme PROLI présenté dans ce rapport a été élaboré afin de résoudre des problèmes linéaires plus variés que ne le permettait le programme PLV (voir rapport BRGM 72 SGN 161 AME).

Il est donc conçu pour la résolution de problèmes de programmation linéaire et autorise d'une part l'introduction de contraintes linéaires de trois types (minimum à respecter, maximum à respecter ou égalité imposée) et d'autre part la recherche d'un objectif qui peut être représenté par une fonction linéaire à maximiser ou à minimiser.

2. TYPES DE PROBLEMES RESOLUS

Le premier programme intitulé PLV permettait de résoudre des problèmes linéaires pouvant s'écrire sous la forme :

$$\begin{aligned} &\text{maximiser} && \sum_{i=1}^n c_i x_i \\ &\text{avec les contraintes} && \sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \leq b_j && j = 1, 2, \dots, m \\ &\text{et} && x_i \geq 0 && i = 1, \dots, n \end{aligned}$$

les termes c_i , a_{ij} et b_j étant des constantes, les x_i étant les variables.

Ce second programme permet de résoudre tous les types de problèmes linéaires se présentant sous la forme :

$$\begin{aligned} &\text{maximiser} \\ &\text{ou} && \sum_{i=1}^n c_i x_i \\ &\text{minimiser} \end{aligned}$$

avec une combinaison des diverses contraintes suivantes :

4.4. Résultats

Un listing des résultats est imprimé après exécution du programme. On trouve successivement sur celui-ci :

- . une impression des diverses données initiales du problème ;
- . une liste des valeurs optimales des variables non nulles conduisant à la solution recherchée ;
- . la valeur de la fonction "objectif" et les valeurs des contraintes, avec sur chaque ligne la limite extrême (maximum ou minimum) qui avait été introduite en données comme borne de cette contrainte.

Dans l'annexe 1, un exemple de problème résolu par PROLI ainsi que le listing des résultats sont fournis.

□ □
□ □