

La recherche sur les variations des isotopes dans l'environnement; application à l'étude d'une nappe aquifère en Equateur

par B.R. Payne

INTRODUCTION

La Section d'hydrologie isotopique fournit des consultants et des services de laboratoire en vue de l'application des techniques isotopiques aux problèmes hydrologiques des Etats Membres. L'Agence intervient ainsi soit comme sous-traitant d'autres organismes des Nations Unies pour l'exécution de grands projets du PNUD, soit dans le cadre d'un projet d'assistance technique, soit à titre de démonstration faite à un organisme hydrologique national en vertu du programme de services consultatifs de l'Agence. C'est à cet ordre d'activités qu'appartient l'étude faite par l'Agence en Equateur en 1976/77 en collaboration avec l'organisme hydrologique du pays et la FAO, qui était l'organe d'exécution du projet. Il s'agissait d'étudier les possibilités d'amélioration de la production agricole par l'irrigation au moyen des eaux souterraines. On a eu recours à des techniques isotopiques pour évaluer l'incidence des infiltrations de la rivière Chimbo et des pluies locales sur la recharge des nappes aquifères, incidence qu'il y a intérêt à connaître pour évaluer les quantités d'eau disponibles pour l'irrigation.

La zone du projet, située à environ 20 km à l'est de Guayaquil, longe au sud l'Equateur et s'étend depuis Bucay, à 320 m d'altitude, où le Chimbo quitte les Andes, jusqu'à Yaguachi à l'ouest, sur une superficie d'environ 2000 km².

Le terrain consiste en sédiments accumulés à la fin du pliocène et au quaternaire. Une recherche géophysique a révélé l'existence à l'est d'une couche aquifère saturée qui décroît en s'éloignant des montagnes. La pluie ne tombe que pendant six mois de l'année, et la quantité s'élève à environ 2000 mm.

LA METHODE ISOTOPIQUE

Le Chimbo draine les eaux des parties élevées des Andes. Comme, à ces altitudes, les pluies contiennent moins d'isotopes deutérium et oxygène 18, on pouvait s'attendre à ce que les infiltrations de cette rivière en contiennent également moins que les pluies qui tombent directement sur la zone du projet.

On a estimé les valeurs isotopiques stables de ces deux sources possibles de recharge à partir d'échantillons prélevés dans la rivière et dans des puits où l'apport de ses eaux pouvait être considéré comme négligeable.

Des échantillons d'eau peu profonde ont été prélevés dans les puits à la fin de 1976 et au début de 1977, et le laboratoire d'hydrologie isotopique du Siège de l'Agence en a analysé la composition isotopique.

M. Payne dirige la Section d'hydrologie isotopique du Département de la recherche et des isotopes de l'AIEA.

LES RESULTATS

On a comparé les valeurs ainsi mesurées aux estimations faites pour les deux sources de recharge possibles. D'une façon générale, c'est dans les échantillons prélevés au voisinage immédiat de la rivière qu'on a trouvé la plus forte proportion d'infiltrations provenant de cette dernière. On a toutefois constaté que dans certains cas l'influence des eaux de la rivière se faisait sentir à plusieurs kilomètres de son cours. Un traitement statistique des données portant sur les eaux souterraines peu profondes de l'ensemble de la zone du projet a indiqué que 75 à 85% environ de ces eaux provenaient de l'infiltration de précipitations tombant directement sur la zone du projet. Quelques échantillons d'eau souterraine prélevés dans des puits plus profonds donnent toutefois à penser que cette proportion est probablement beaucoup plus faible aux plus grandes profondeurs. Le petit nombre des puits dont on a disposé pour l'échantillonnage n'a pas permis d'arriver à une conclusion définitive à ce sujet.

CONCLUSION

Le problème en question n'est pas facile à résoudre par les méthodes traditionnelles. D'autre part, les techniques isotopiques reposant sur le marquage naturel des eaux renseignent utilement sur le déplacement effectif d'une eau d'origine donnée d'un point à un autre. Les difficultés de la méthode ne sont pas d'ordre technique; elles proviennent plutôt de l'insuffisance d'échantillons significatifs provenant de profondeurs connues.