

L'hydrologie isotopique et la mise en valeur des ressources en eau

par T.T. Akiti*

L'AIEA et l'UNESCO ont organisé conjointement en septembre 1983 un colloque international sur la mise en valeur des ressources en eau. La réunion, qui s'est tenue à Vienne, était la sixième organisée par l'Agence sur ce sujet; les précédentes avaient eu lieu en 1963, 1967, 1970, 1974 et 1978.

Près de 200 personnes sont venues de 55 pays et de huit organisations internationales pour prendre part au colloque. **Durant** les huit séances qu'a duré celui-ci, elles ont présenté 77 mémoires, dont 41 oralement et 36 sur panneaux au cours de deux séances prévues à cet effet. Les thèmes étudiés étaient les suivants: emploi des isotopes du milieu dans l'étude des précipitations et des eaux de surface; études dans la zone non saturée; emploi des isotopes du milieu pour l'étude sur le terrain de la dynamique des eaux souterraines; détermination de l'âge des eaux souterraines et problèmes connexes; pollution des eaux souterraines; théorie et pratique de l'interprétation des données isotopiques; application des isotopes artificiels; transport des sédiments.

L'affluence des participants et l'abondance des mémoires présentés, qui portaient sur la plupart des régions du monde, témoignent de la place prise par l'hydrologie isotopique dans l'étude des ressources en eau. Les comptes rendus du colloque fourniront une aide précieuse pour les travaux d'évaluation, de mise en valeur et de gestion des ressources en eau.

Plusieurs mémoires insistaient sur les relations entre eaux souterraines et eaux de surface (lacs et cours d'eau). La part du débit des cours d'eau due aux eaux souterraines y était évaluée en fonction de la géologie et du climat. Dans l'Himalaya, par exemple, l'étude de la neige fraîche permet de calculer la vitesse de déplacement de la glace superficielle des glaciers depuis un siècle.

La variation des isotopes stables de l'eau en zone non saturée s'est révélée utile pour estimer la réalimentation annuelle, qui est un paramètre important en hydrologie, pour les zones arides notamment.

Les études de terrain présentées portaient pour la plupart sur l'origine, la stratification, les schémas de

circulation, le mécanisme de réalimentation et le mélange des aquifères. Une très large répartition géographique présidait au traitement des thèmes proposés si l'on considère, par exemple, que l'étude des roches cristallines a fait l'objet de développements pour la Grèce, le Niger et le Royaume-Uni. Des études exhaustives du Grand bassin artésien d'Australie et des aquifères calcaires du centre de l'Italie ont parfaitement montré ce que l'on peut attendre de l'emploi des isotopes du milieu. Un mémoire sur le désert Kalahari traitait de l'incidence des eaux de rivière sur les eaux souterraines. Un compte rendu intérimaire portant sur l'emploi du chlore 36 pour l'étude des roches cristallines de Stripa en Suède a également été présenté et discuté.

Diverses méthodes de datation des eaux souterraines — procédé encore à ses débuts en hydrologie — ont été examinées. Il a été montré, par exemple, que les processus géochimiques de l'interaction roche-eau jouent un rôle vital dans l'évolution de la teneur en isotopes d'uranium des eaux souterraines. La présence de carbone 14 dans les carbonates secondaires du grès appelle une remise en question des modèles mathématiques proposés jusqu'ici pour la datation des eaux.

La pollution des eaux souterraines par diverses sources de nitrate a fait l'objet d'une communication reposant sur l'exploitation des variations naturelles de l'abondance isotopique de l'azote 15 employé comme traceur.

La relation existant entre le transfert de l'eau et celui d'un traceur a été soumise à un examen théorique qui a montré que l'analyse des problèmes étudiés à l'aide de traceurs doit être menée avec beaucoup de soin lorsque les systèmes impliqués ne sont pas linéaires.

Des méthodes faisant appel aux isotopes artificiels ont servi utilement à localiser des fuites dans les grands réservoirs d'eau, et le tritium a été employé pour mesurer le débit du fleuve Rufiji en Tanzanie. On en a conclu que l'emploi du tritium pouvait servir à calibrer des courbes de débit jusqu'à 1000 m³/seconde au moins.

Enfin, des participants ont traité de l'emploi de densimètres nucléaires pour mesurer la concentration des dépôts sédimentaires, démontrant par là l'utilité des traceurs radioactifs pour suivre le transport des sédiments en suspension dans les fleuves, ports et estuaires.

* M. Akiti est membre de la Section d'hydrologie isotopique de la Division de la recherche et des laboratoires.