

Cartes au trésor

Peter Kaiser

Les atlas hydrologiques de l'AIEA révèlent des ressources cachées

Les spécialistes de l'AIEA en hydrologie ont publié une collection unique en son genre, l'Atlas de l'hydrologie isotopique, qui comprend des volumes consacrés aux régions de l'Afrique, des Amériques et de l'Asie et du Pacifique, ainsi que le premier Atlas national pour le Maroc. Pradeep Aggarwal, le chef de la Section de l'hydrologie isotopique, explique la raison d'être de ces atlas et leur contribution à la planification des ressources hydriques pour assurer dans le futur l'accès à l'eau douce.

Par exemple, l'*Atlas hydrologique du Maroc* montre les zones où les eaux anciennes ne sont que très peu renouvelées et d'autres où les réserves d'eaux se reconstituent. L'eau qui ne se renouvelle pas est considérée comme ressource minérale épuisable.

Autre exemple : l'aquifère de Guarani, un des plus grands réservoirs d'eau douce du monde, qui s'étend entre l'Argentine, le Brésil, le Paraguay et l'Uruguay. Sur l'*Atlas hydrologique des Amériques*, on peut facilement déterminer les points d'échantillonnage dans les quatre pays qui se partagent l'aquifère.

Quand ce projet mondial a-t-il démarré ?

On a commencé il y a une dizaine d'années à compiler des informations dans l'espoir de produire un atlas. L'idée était de réunir les informations qui existaient déjà, pour la plupart disponibles dans nos archives, mais qui n'étaient guère exploitées. La recherche d'informations dans les archives de l'AIEA mais aussi à l'extérieur nous a pris énormément de temps. Nous avons publié le premier volume sur l'Afrique en 2007. Cette collection renferme des informations sur une bonne centaine de pays.

Y a-t-il jamais eu, avant ce projet, une tentative quelconque d'intégrer les bases de données disponibles sur l'eau dans un document de synthèse comme l'Atlas ?

Non. Cela ne s'était jamais fait auparavant et c'est précisément ce qui nous a motivés ! Dans le cadre de son Réseau mondial de mesure des isotopes dans les précipitations, l'AIEA publie depuis plus de 50 ans des données qui servent à comprendre les phénomènes hydrologiques. Les atlas contiennent des données qui proviennent essentiellement des projets menés par l'AIEA dans les pays en développement. Or, ces données n'étaient accessibles à personne d'autre en dehors de ces projets. Nous trouvons qu'il était très regrettable que les pays qui avaient fait l'objet d'études de leurs ressources hydriques n'aient pas accès à ces informations.

C'est ainsi que, lorsque nous nous rendions sur place pour la mise en œuvre de projets, jusqu'au début des années 2000, nous nous trouvions dans une situation où personne ne savait si des études préalables avaient été réalisées, et nous devions mettre en route des activités sans savoir ce qui avait été fait par le passé. Et lorsque nous avions connaissance de l'exécution d'un projet antérieur, il se trouvait souvent que les données n'étaient plus disponibles. Aussi, pour que les États Membres puissent disposer d'une ressource qui leur permette d'aller de l'avant plutôt que de toujours répéter les mêmes études et recueillir les mêmes informations, mais aussi pour que les scientifiques au niveau mondial aient accès à des données exhaustives, nous avons décidé de produire ces atlas et de faire avancer ainsi la science hydrologique.

Que peut-on apprendre en consultant une base de données sur les isotopes dans les précipitations ?

Les isotopes dans les précipitations nous aident à comprendre les systèmes climatiques. Les précipitations sont le produit d'un système hydrologique. Nous essayons donc de comprendre les processus atmosphériques en utilisant les isotopes dans les précipitations pour voir comment le climat influence les précipitations et comment celles-ci résultent des conditions climatiques.

Une fois que les précipitations atteignent la surface, elles pénètrent dans les lacs, les rivières ou les nappes souterraines. Si vous voulez comprendre le fonctionnement d'une voie d'eau, si vous voulez savoir dans quelle mesure les réserves d'eau seront influencées par les changements climatiques ou par les nouveaux modes d'occupation des sols, ou si vous avez besoin de savoir si vous pouvez remédier à la pollution résultant des activités agricoles, il importe que vous sachiez d'où vient cette eau et comment elle s'écoule à travers le système hydrologique.

Il en va de même lorsque l'on s'efforce de comprendre le fonctionnement des systèmes d'eaux souterraines. Comme pour les rivières et les lacs, lorsque l'on étudie un aquifère, on a besoin de savoir d'où provient l'eau et comment l'aquifère se recharge et à quelle vitesse. Toutes ces informations sont en rapport avec les précipitations. Ce sont les isotopes qui nous permettent de suivre le cheminement des précipitations.

Lorsqu'un expert étudie ces cartes, que peut-il interpréter à partir de ces symboles et de ces chiffres ?

Si, par exemple, vous comparez les données isotopiques d'eaux souterraines et de précipitations en un point donné, vous pouvez déterminer si les réserves souterraines se renouvellent et trouver l'origine de l'eau qui les réalimente, par exemple une source à proximité ou une montagne éloignée. Si les données sur les précipitations et sur les eaux souterraines ne correspondent pas, quel que soit l'éloignement des sources que vous comparez, il est alors possible que la réserve souterraine ait été rechargée dans le passé par un système climatique très différent.

Ainsi, la base de données isotopique et l'Atlas peuvent vous permettre de comprendre un processus crucial pour la gestion de l'eau, à savoir si une réserve souterraine se reconstitue et à quelle vitesse.

Est-ce que l'Atlas peut aider les planificateurs à trouver de l'eau et à l'exploiter durablement ?

Certainement ! L'utilisation des isotopes a essentiellement pour but d'acquiescer en temps voulu et de manière économique des informations sur le système hydrique. Je pourrais passer 50 ans dans un pays à mesurer l'eau de pluie et le niveau de l'eau des rivières et des aquifères, et je me ferais alors une idée à peu près précise du fonctionnement hydrique de ce système. Ou alors, je pourrais étudier la teneur isotopique actuelle de l'eau et obtenir assez rapidement le même niveau de connaissance.

Mais l'Atlas, lui, vous dresse instantanément le tableau hydrologique de toute une région sur une longue période de temps. Vous pouvez utiliser ces données pour affiner de futures études sur l'eau en vue d'obtenir des informations plus précises sur ce système hydrique complexe et, à mesure que ces études progressent, les données obtenues peuvent être rassemblées dans un cadre de synthèse qui vous permet alors de comprendre les relations entre différents systèmes. L'Atlas vous aide à comprendre les systèmes hydriques de manière plus approfondie et plus exhaustive. L'Atlas vous facilite la recherche d'eau.

Si les planificateurs décident de miser sur la formation à l'interprétation des données isotopiques, ils feront des économies, car ils n'auront pas besoin de creuser des puits qui finiront par s'assécher ou par donner de l'eau insalubre. C'est à cela que sert l'Atlas : nous produisons ces cartes de grande étendue pour indiquer où l'eau est localisée et comment elle s'écoule entre les différents systèmes de roches de sorte que vous puissiez mieux la capter de manière durable et économique.

L'Atlas est-il une « carte au trésor » ?

En quelque sorte ! Car, sans lui, vous seriez obligé de procéder à des mesures physiques de tous ces systèmes hydriques dans l'espoir d'en retirer les mêmes informations que celles obtenues en étudiant les données isotopiques. Toutefois, ce n'est pas une panacée – le décryptage de ces « cartes au trésor » demande un surcroît de travail, de recherches et d'investissement. Mais elles constituent une ressource précieuse qui vous permet de voir instantanément comment le système hydrique souterrain est configuré, comment il fonctionne

et où sont les points sur lesquels orienter vos recherches, accélérant ainsi votre quête d'un trésor, l'eau, ou l'acquisition des connaissances dont vous avez besoin pour protéger les ressources en eau.

Quelle nouvelle voie souhaitez-vous poursuivre à présent ?

Nous espérons à présent que la collection va s'étoffer et, forte de l'engagement de nos partenaires au niveau national, qu'elle pourra inclure de très très nombreux projets d'atlas nationaux.

Peter Kaiser, Division de l'information.

Courriel : P.Kaiser@iaea.org