Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: - (2002)
Heft: 54

Artikel: Dossier l'eau : mieux gérer ce bien vital, l'eau
Autor: Glogger, Beat
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-553982

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

L'eau – en us sans

er l'user

FOTO: KEYSTONE

Comme chaque être vivant, l'homme a besoin d'eau pour survivre. La consommation allant sans cesse en augmentant, une utilisation appropriée et respectueuse des réserves est primordiale. Dans quelle mesure l'eau est-elle polluée par des produits chimiques? Comment gérer les conflits ayant trait à l'accès à l'eau? Comment gérer les réserves? Autant de sujets de recherche auxquels s'attellent les chercheuses et chercheurs suisses.

Mieux gérer ce bien vital, l'eau

PAR BEAT GLOGGER
PHOTOS EPFZ

Les réserves en eau ne doivent pas être mises en danger. Surtout dans des régions comme l'Afrique où elles sont rares et précieuses. Les modèles de préservation des nappes phréatiques et les bilans aquatiques réalisés par l'équipe de Wolfgang Kinzelbach de l'EPFZ fournissent de précieuses bases de décision.

Au Nigeria, les chercheurs de l'EPFZ recherchent l'origine des sources souterraines et étudient leur régénération.

Plus la population croît et plus la consommation d'eau augmente. Cela est dû à la consommation croissante d'eau potable, mais bien plus encore aux grandes quantités d'eau dont l'agriculture a besoin pour produire les denrées alimentaires. «La production d'une tonne de céréales nécessite la consommation de 1000 à 2000 tonnes d'eau», relève Wolfgang Kinzelbach de l'Institut d'hydromécanique et d'économie des eaux de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich. Mais comment et où peut-on maintenir durablement l'agriculture dans des zones sèches, sans épuiser les réserves d'eau? C'est à ces questions que l'équipe du chercheur zurichois essaie de répondre. «Afin de pouvoir proposer des mesures adéquates, nous devons connaître non seulement les quantités, mais aussi la manière dont les gisements d'eau souterraine sont alimentés», explique-t-il.

Un projet soutenu par le Fonds national suisse est mené dans le bassin des Iullemeden, dans la partie sud du Sahara, une région de plus de 455 000 kilomètres carrés située entre le Mali, le Niger et le Nigeria. Sous la savane desséchée, on trouve un système en plusieurs couches aquifères. C'est ainsi que les hydrogéologues désignent les formations géologiques permettant l'écoulement de l'eau. La couche aquifère profonde descend jusqu'à 1500 mètres sous la surface terrestre et s'étend sur 1000 mètres environ. L'équipe de Wolfgang Kinzelbach a réussi à soutirer à cette eau quelques-uns de ses secrets. Des variantes rares de carbone, d'hélium et d'oxygène, des isotopes, fournissent des renseignements sur l'ancienneté de cette eau dans le sous-sol et sur les conditions climatiques qui régnaient quand elle y est parvenue. Surprise: l'eau qui

se trouve dans les profondeurs du sol des Iullemeden provient d'une époque où le Sahara n'était pas encore un désert, mais une zone recouverte d'une dense couche de végétation. Elle est vieille de plus de 10 000 ans.

Les paysans qui creusent des puits n'atteignent pas cette ancienne eau souterraine. Ils tirent leur eau d'une couche aquifère située plus près de la surface. L'eau y est plus récente et est encore alimentée aujourd'hui, comme l'attestent les traces de civilisation qu'on y a détectées, tritium et hydrocarbure fluoré chloruré notamment.

Mais combien de temps ce réservoir subsistera-t-il, si l'on y prélève de plus en plus d'eau? «A court terme, il est possible de dépasser certaines limites, estime Wolfgang Kinzelbach. Mais l'irrigation à partir de la nappe phréatique ne peut fonctionner à long terme que si elle est durable, c'est-à-dire si l'alimentation et le prélèvement s'équilibrent.»

Consommation inconnue

Si l'on veut fournir des conseils judicieux concernant l'utilisation de l'eau souterraine, il faut établir un bilan de la nappe phréatique. Une entreprise difficile, car il n'existe pas de statistiques sur la consommation en eau dans des pays comme le Niger. «Dans le meilleur des cas, nous comptons le nombre de personnes qui, munies de deux seaux remplis d'eau, quittent le puits», souligne la doctorante Carmen Alberich. La consommation en eau souterraine ne peut donc être estimée que sur la base de la densité de la population.

Pour déterminer le ravitaillement du réservoir utilisé, les hydromécaniciens zurichois cherchent tout d'abord, à l'aide de photos prises par satellite et de maquettes virtuelles du terrain, les sites où l'eau souterraine est alimentée. Il calculent ensuite, à partir de leur taille, le volume de l'afflux. Il s'agit de «mares», plans d'eau à ciel ouvert qui se forment dans les dépressions de terrain durant les trois mois de la brève saison des pluies, et de «dallols», nom donné dans cette région aux lits de rivières qui sont la plupart du temps asséchés et qui ne deviennent de vraies rivières qu'en cas de grosses pluies. Le fait de savoir quel type de terrain contribue à reconstituer la nappe phréatique est non seulement important pour la recherche fondamentale en hydrologie. Cette démarche a aussi une importance pratique, lorsqu'un gouvernement doit choisir quelle région il veut mettre sous protection.

A quelques milliers de kilomètres au sud du Niger, dans une région déjà en partie protégée, l'Institut d'hydromécanique et d'économie des eaux mène une autre étude. Les doctorants Peter Bauer et Stephanie Zimmermann analysent le bilan en eau et en sel du delta de l'Okavango. Aussi nommé Cubango, l'Okavango descend des hauts plateaux tropicaux humides de l'Angola vers le sud, dans le bassin du Kalahari au Botswana, où il devient un énorme delta intérieur. Environ 90 % du fleuve s'évapore alors sous l'effet du soleil brûlant.

On s'attendrait normalement à ce qu'une gigantesque poche de sel se forme à cet endroit. Mais ce n'est pas le cas. Le fleuve dépose certes quelque 300 000 tonnes de sel par an, mais la concentration en sel de l'eau de surface sur les bords du delta n'est que trois fois supérieure à celle du fleuve affluent. Il offre un espace vital suffisant pour une faune et une flore d'eau douce et se trouve en partie sous protection en tant que parc national.

Mais où est le sel? La réponse à cette question se trouve dans les milliers d'îles de tailles très différentes du delta de l'Okavango. Ces îles remplissent en quelque sorte la fonction de dépôts de sel. C'est ce que révèlent les mesures effectuées dans la nappe phréatique située sous elles. Les arbres de ces îlots absorbent l'eau, le sel s'accumule jusqu'à ce que la végétation commence à dépérir et que la densité de l'eau soit si élevée qu'elle commence à descendre dans les eaux souterraines profondes sous forme d'eau saline. C'est ainsi que le delta perd son sel en permanence.

«Dans un système si complexe, écrivent les doctorants, chaque modification naturelle ou d'origine humaine risque de faire basculer l'équilibre du delta.» C'est la raison pour laquelle il est important d'examiner au préalable les conséquences de chaque intervention projetée. Car de nombreux utilisateurs se disputent l'eau si rare de l'Okavango; à proximité immédiate du delta, ce sont les ménages, le tourisme et l'industrie minière. Au niveau international, plusieurs pays revendiquent cette eau. Quelles seront les conséquences écologiques et économiques de la construction d'un barrage en Angola, en amont du fleuve? Que se passera-t-il dans les Etats en aval du fleuve, la Namibie et le Botswana, si l'on prélève de l'eau de l'affluent du delta? Les modèles scientifiques des hydrogéologues sont censés répondre à ces questions et éclairer les gouvernements concernés. Afin que ce problème de partage de l'eau ne dégénère pas en combat, voire en guerre de l'eau. ■

Dans le delta de l'Okavango, d'une superficie immense, s'évaporent le 90% des eaux.