

Modélisation neuve des risques d'arsenic dans les nappes phréatiques de Chine

22 août 2013 | Andri Bryner
Catégories: Écosystèmes | Polluants

La présence d'arsenic dans les nappes phréatiques servant à l'alimentation en eau potable menace la santé de près de 20 millions de Chinois. C'est ce que révèlent des chercheurs de l'Eawag et d'une université chinoise dans une étude qui paraît aujourd'hui dans la revue Science. Leur estimation repose sur une modélisation des risques faisant appel à des données géologiques et hydrologiques et à des dosages d'arsenic dans les puits et captages. Les résultats sont d'ores et déjà utilisés par le gouvernement dans son programme national de surveillance des eaux souterraines.

On sait depuis les années 1960 que les eaux souterraines de certaines provinces de Chine renferment des quantités importantes d'arsenic. Les chiffres concernant la population touchée augmentent d'année en année. Dans sa dernière étude (2001-2005), le Ministère chinois de la santé a contrôlé 445 000 puits et captages : le seuil de 50 µg/l était dépassé dans plus de 20 000 d'entre eux (soit 5%). Le ministère estime à près de 6 millions le nombre de personnes consommant une eau contenant plus de 50 µg d'arsenic par litre et à près de 15 millions celles exposées à plus de 10 µg/l (seuil recommandé par l'OMS pour l'eau potable).

Mais, étant donné la taille de la Chine et le temps et les moyens nécessaires aux analyses, il faudra encore compter plusieurs dizaines d'années avant que tous les captages aient été contrôlés. Face à ces difficultés, les chercheurs de l'Eawag et leurs collègues de l'Université de médecine de Shenyang ont proposé une autre approche basée sur la modélisation : ils ont développé un modèle statistique travaillant avec les données géologiques, pédologiques et topographiques déjà existantes pour prédire les zones à risque et l'ont étalonné avec les concentrations d'arsenic déjà mesurées. Les résultats indiquent une excellente corrélation entre les prévisions et les zones contaminées ou épargnées

recensées dans les études du gouvernement.

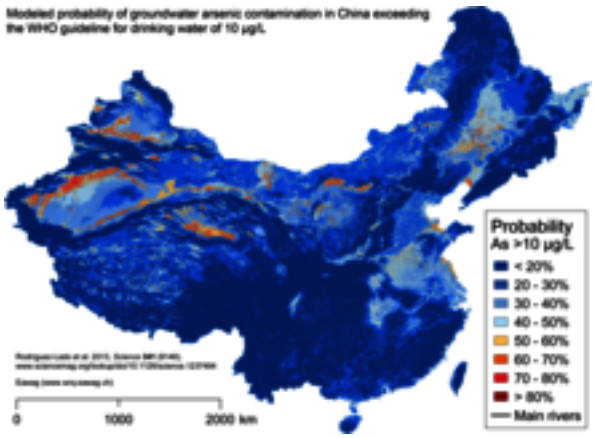
Mais le modèle a également mis en évidence des zones potentiellement sensibles qui n'avait jamais été considérées comme telles, notamment les bassins du Tarim (Xinjiang), de l'Ejina (Mongolie intérieure) et du Hai He (Gansu) et la grande plaine du Nord (Henan et Shandong). Le seuil de 10µg/l devrait ainsi être dépassé sur près de 580 000 km2. En combinant cette carte avec les données démographiques, il apparaît que près de 20 millions de Chinois vivent dans des zones sensibles. « Il se peut que ce chiffre surestime les risques d'intoxication, précise cependant la géochimiste Annette Johnson. Nous ne savons pas exactement combien de personnes ont accès à une eau traitée. » Mais le fait est que, notamment dans ses régions arides, la Chine reste très dépendante des nappes phréatiques pour son approvisionnement en eau potable. Le modèle constitue donc un complément précieux pour les programmes de surveillance de la qualité des eaux souterraines. « Notre méthode permet de mieux cibler les analyses et donc de réaliser d'importantes économies de temps et de moyens en identifiant les populations menacées. Le gouvernement chinois utilise déjà nos cartes dans son programme national de surveillance », ajoute Annette Johnson qui se dit persuadée que le modèle trouvera des applications dans d'autres pays confrontés au problème de l'arsenic – par exemple en Afrique ou en Asie centrale où aucune analyse des risques n'a encore été réalisée à ce propos.

Info L'arsenic
A l'échelle de la planète, l'arsenic est l'un des principaux contaminants inorganiques de l'eau potable. Ce métalloïde est naturellement présent dans les sédiments du sous-sol et se dissout dans l'eau souterraine suite à l'altération des roches. Les sels d'arsenic n'affectent ni l'odeur ni le goût de l'eau mais sont extrêmement toxiques pour l'homme. Même à faible dose, leur ingestion prolongée peut avoir de graves conséquences sur la santé, provoquant, notamment, des anomalies de pigmentation de la peau, une hyperkératose de la paume des mains et de la plante des pieds, des troubles cardiovasculaires, rénaux et hépatiques et différentes types de cancer.
La gestion du problème est rendue difficile par la forte fluctuation géographique des teneurs en arsenic. Par ailleurs, les risques sont encore ignorés dans de très nombreuses régions où les puits et les eaux souterraines n'ont jamais été testés. Les concentrations en arsenic sont jugées préoccupantes par les épidémiologistes au-delà de 10 µg/l. Cette valeur limite a donc été retenue par l'OMS pour l'eau potable. La Chine, de son côté, applique un seuil de 50 µg/l. Mais diverses études font état de teneurs supérieures à 100 µg/l dans certaines zones de Mongolie intérieure, les 1500 µg/l étant même atteints par endroits.

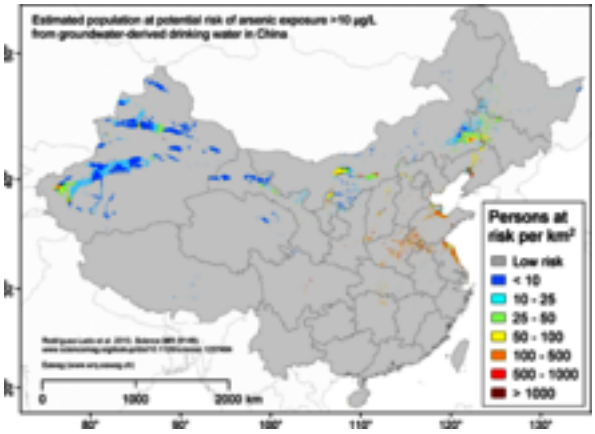
Cartes (kmz-fichiers pour Google Earth; s'il vous plaît demander à medien@eawag.ch)

Médias
Utilisation gratuite uniquement en rapport avec ce communiqué; archivage interdit

Überlandstrasse 133
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 55 11
F +41 58 765 50 28
info@eawag.ch
www.eawag.ch
eawag aquatic research



Probabilités de dépassement du seuil de 10 µg/l d'arsenic dans les nappes phréatiques chinoises. Les zones touchées couvrent un total de 580 000 km2 (soit 14x la Suisse). Rodriguez-Lado et al., Eawag, 2013.



Localisation des populations chinoises potentiellement exposées à des teneurs trop élevées d'arsenic dans l'eau potable. Les zones les plus sensibles sont les régions arides, où les eaux souterraines sont la seule source d'eau potable, et les zones très peuplées. (A titre de comparaison : la densité de population de la Suisse est de 188 habitants/km2 en moyenne et de 400 habitants/km2 sur le Plateau.)



Überlandstrasse 133
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 55 11
F +41 58 765 50 28
info@eawag.ch
www.eawag.ch
eawag aquatic research

Arsenicosis at feet; scattered wart- or tumorlike nodi on the sole; toes also are affected; the patient suffers disorder in the blood circulation of toes
(© China Medical University, Shenyang)



Arsenicosis at feet; Advanced case of hyperkeratosis on the sole and toes resembles fish scales
(© China Medical University, Shenyang)



Arsenicosis at hand; coalescing plaques on the palm, especially on the thenar; fingers are seriously affected
(© China Medical University, Shenyang)

Überlandstrasse 133
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 55 11
F +41 58 765 50 28
info@eawag.ch
www.eawag.ch
eawag aquatic research



Hyperkeratosis on the palms and fingers and spreading towards the wrist; hyperkeratosis plaques have formed on the thenar of the right hand (This patient lost one and a half fingers in an accident and not due to arsenicosis)
(© China Medical University, Shenyang)

Article original

Groundwater Arsenic Contamination throughout China; Luis Rodríguez-Lado, Guifan Sun, Michael Berg, Qiang Zhang, Hanbin Xue, Quanmei Zheng and Annette Johnson.
DOI http://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.1237484.

Soutiens financiers

Programme sino-suisse de coopération scientifique et technique du Secrétariat d'Etat suisse à l'éducation et à la recherche, projet n° IZLCZ2 123971Programme de coopération extérieure de l'Académie chinoise des sciencesProgramme national scientifique et technique du 11ième plan quinquennal de la République populaire de Chine (contrat n° 2006BAI06B04)

Documents

Communicato stampa italiano [pdf, 74 KB]
Communiqué de presse [pdf, 121 KB]

Contact



Andri Bryner
Responsable médias
Tel. +41 58 765 5104
andri.bryner@eawag.ch



Michael Berg

Tel. +41 58 765 5078

michael.berg@eawag.ch

https://www.eawag.ch/fr/portail/dinfo/actualites/news-archives/detail-de-larchive/modelisation-neuve-des-risques-darsenic-dans-les-nappes-phreatiques-de-chine