

Les risques d’arsenic au Pakistan sont bien plus grands qu’on le supposait

23 août 2017 | Andri Bryner
Catégories: Eau potable | Polluants | Société | Eau et développement

La présence d’arsenic dans les nappes phréatiques servant à l’alimentation en eau potable et à l’irrigation est susceptible de menacer la santé de 50 à 60 millions de Pakistanais. C’est ce que révèle une étude menée sous la direction de l’Eawag, qui paraît aujourd’hui, co-financée par la DDC. Les chercheurs ont analysé à cet effet les données provenant de 1200 échantillons d’eaux souterraines et développé un modèle informatique reposant sur des critères géologiques et hydrologiques. Cette démarche a clairement montré, pour la première fois, l’ampleur phénoménale que prend ce fléau invisible dans tout le Pakistan. En outre, de plus en plus d’indices laissent à penser que la généralisation de l’irrigation fait monter les concentrations en arsenic naturelles.

Dans les plaines très peuplées le long de l’Indus et de ses affluents, les concentrations en arsenic relevées dans les eaux souterraines captées dépassent un peu partout le seuil de 10 µg/litre recommandé par l’Organisation Mondiale de la Santé pour l’eau potable. Au sud du pays surtout, ces concentrations sont très élevées et supérieures à 200 µg/l ; la plus élevée mesurée dans le cadre de cette étude était de 500 µg/l (Figure 1 et encadré).

L’irrigation pourrait aggraver la situation

L’arsenic naturellement présent dans le sous-sol peut se dissoudre dans l’eau souterraine. L’OMS présume qu’à l’échelle mondiale, quelque 150 millions de personnes sont tributaires d’eaux souterraines qui contiennent trop d’arsenic. Les processus de dissolution dans les nappes phréatiques sont différents selon les conditions géologiques et hydrologiques. De fait, on sait qu’une quantité particulièrement importante d’arsenic se dissout dans les alluvions à forte teneur en matériaux

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

organiques, par exemple dans les deltas du Gange (Bangladesh) ou du Fleuve Rouge (Vietnam). Il faut en chercher l'explication dans les milieux appauvris en oxygène favorisant la réduction des oxydes de fer avec lesquels l'arsenic s'est combiné. Au Pakistan, il existe certes, le long de l'Indus, des couches de sédiments très épaisses, mais de telles conditions de réduction ne sont généralement pas réunies. En revanche, cette nouvelle étude montre une grande convergence entre la charge en arsenic et le pH élevé des sols. Lorsque les eaux d'irrigation s'infiltrent dans ces sols alcalins et les jeunes sédiments fluviaux, ce métalloïde toxique peut être libéré et enrichir en permanence la nappe phréatique. Joel Podgorski, chercheur de l'Eawag et auteur principal de l'étude, souligne qu'il ne s'agit jusqu'ici que d'une hypothèse. Elle est étayée par une forte concordance entre les zones irriguées et les régions présentant des taux d'arsenic élevés dans les eaux souterraines, tels qu'ils ont été mesurés par Ali Shah de l'Université de Comsats (Islamabad).

Par l'intermédiaire d'un modèle informatique qui tient compte de données topographiques, géochimiques et hydrologiques, les chercheurs ont établi une carte (Figure 2) représentant pour la première fois la probabilité de trouver des concentrations en arsenic élevées à l'échelle du Pakistan. Une grande partie de la population, surtout à l'est de la province du Pendjab (y compris à Lahore) et tout autour de Hyderabad, est exposée à un risque d'arsenic élevé. En tout, 50 à 60 millions de personnes sont tributaires des eaux de captage qui contiennent très vraisemblablement plus de 50 µg d'arsenic par litre. « C'est un chiffre vraiment alarmant », commente le géophysicien Podgorski. Il montre l'urgence d'analyser chaque puits de pompage le long de l'Indus. Dans le passé, les chercheurs se sont contentés pour leurs études de recueillir des échantillons dans quelques villages. On manquait de moyens jusqu'ici pour réaliser des campagnes systématiques dans tout le pays.

Prendre des contre-mesures sans attendre

Maintenant que l'on connaît l'étendue du risque, quelles vont être les prochaines mesures à prendre ? Selon le chercheur Pogorski, la première chose à faire serait de tester l'eau des puits dans les zones à risque. En effet, les concentrations effectives en arsenic varient souvent beaucoup à petite échelle, et les modèles ne permettent pas d'analyser le sous-sol avec suffisamment de précision. En même temps, il serait bon d'étudier de plus près le rapport qui existe entre l'irrigation intensive, les taux de pH élevés dans les sols et les concentrations accrues en arsenic dans les eaux souterraines. Si les présomptions d'une corrélation directe se confirment, il faudra absolument revoir la technique d'irrigation en procédant à des modifications censées empêcher aussi bien l'évaporation que les infiltrations de l'eau d'irrigation. Enfin, si les concentrations en arsenic s'avèrent trop élevées, on pourrait rechercher la présence d'autres sources d'eau, par exemple dans des couches rocheuses plus profondes ou élaborer en dernier recours des procédures pour éliminer l'arsenic des eaux usées. Dans tous les cas, il serait urgent de sensibiliser l'opinion publique au risque latent et à la nécessité de coordonner les mesures administratives, estime Pogorski pour conclure.

Cette étude a été réalisée dans le cadre de la « plate-forme d'évaluation des eaux souterraines » (GAP). GAP est co-financée par l'Agence suisse pour le développement et la coopération (DDC).

Arsenic
À 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 en faibles quantités dans l'eau souterraine sous l'effet des intempéries. Les sels d'arsenic n'affectent ni l'odeur ni le goût de l'eau, mais sont extrêmement toxiques pour l'homme. Même à faibles doses, leur ingestion prolongée peut avoir de graves conséquences sur la santé, provoquant notamment des anomalies de pigmentation de la peau, des troubles hépatiques, rénaux et cardiovasculaires et différentes formes de cancer. Le problème provient

d’une part de la forte fluctuation géographique des teneurs en arsenic. D’autre part, les risques sont encore ignorés dans de très nombreuses régions où les puits et les eaux souterraines n’ont encore jamais été testés sur la présence d’arsenic. Une concentration en arsenic supérieure à 10 µg/L est considérée comme préoccupante. C’est la valeur limite qui a donc été retenue par l’Organisation Mondiale de la Santé pour l’eau potable. Le Pakistan applique un seuil de 50 µg/L.



Prélèvements d’échantillons dans une station de pompage d’eaux souterraines et dans un puits du district de Gujrat, dans la province du Pendjab (Photos : Tasawar Khanam, Comsats)

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



Figure 1 : Concentrations en arsenic dans les eaux souterraines du Pakistan

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

(Source : Eawag)

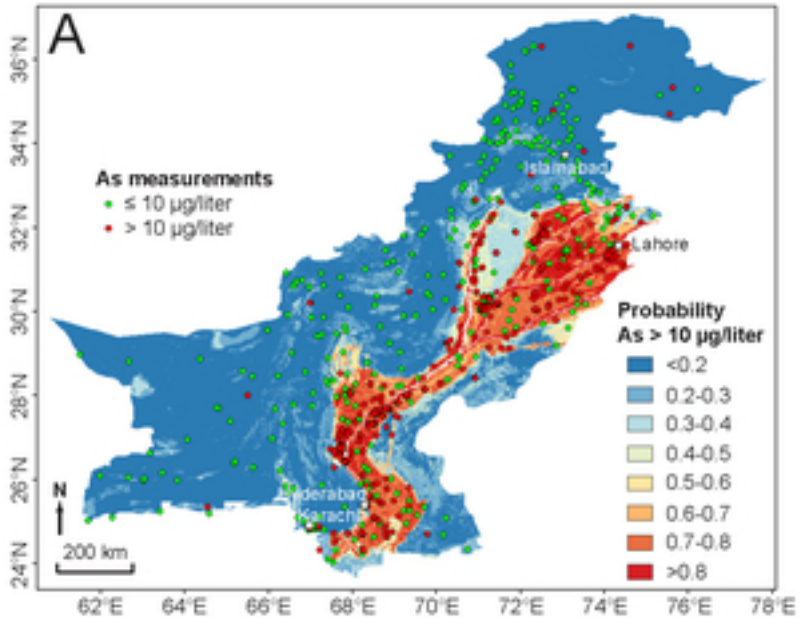


Figure 2 : Probabilité de concentrations en arsenic supérieures à 10 µg/L (Source : Eawag)

Publication originale

Joel Podgorski et al. : Extensive arsenic contamination in high-pH unconfined aquifers in the Indus Valley. Science Advances; 3, e1700935 (2017); http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.1700935

Contact



Joel Podgorski

Tel. +41 58 765 5760

joel.podgorski@eawag.ch



Michael Berg

Tel. +41 58 765 5078

michael.berg@eawag.ch



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

https://www.eawag.ch/fr/portail/dinfo/actualites/news-archives/detail-de-larchive/les-risques-darsenic-au-pakistan-sont-bien-plus-grands-quon-le-supposait