Now online

# Plateforme d'évaluation des eaux souterraines (GAP)

Plus de 300 millions de personnes dans le monde utilisent des eaux souterraines naturellement contaminées par l'arsenic ou le fluorure comme source d'eau potable. L'Institut Fédéral Suisse des Sciences et Technologies de l'eau (Eawag) a développé une méthode permettant d'estimer le risque de contamination géogénique dans une zone déterminée à l'aide de données géologiques, topographiques et autres données environnementales sans avoir à analyser tous les puits d'eau souterraine. Les cartes des risques produites par cette méthode ainsi que des informations sur les contaminations géogéniques sont désormais disponibles gratuitement sur la plateforme en ligne d'évaluation des eaux souterraines GAP, accessible à l'adresse www.gapmaps.org. GAP permet également aux sociétés civiles, aux autorités en charge de la gestion de l'eau et autres gestionnaires de télécharger leurs propres données et de créer des cartes montrant les risques de leur zone d'intérêt.

Interface interactive webGIS de GAP

Les eaux souterraines servent d'eau potable à plus de 50% de la population mondiale et sont indispensables à l'irrigation dans de nombreuses régions. En général, les eaux souterraines contiennent moins d'agents pathogènes que l'eau des lacs ou des rivières. Néanmoins, la présence de contaminants géogéniques tels que l'arsenic (As) ou le fluorure (F-) est courante et affecte plus de 300 millions de personnes dans le monde.

À des concentrations élevées ou lorsqu'ils sont ingérés sur de longues périodes, l'arsenic et le fluorure ont des effets graves sur la santé humaine. Un apport excessif en fluorure peut être à l'origine de dents décolorées et cassantes et peut entraîner des déformations osseuses et articulaires. Une exposition chronique à l'arsenic entraîne une probabilité élevée de développer des troubles cardiovasculaires et un cancer.

Méthode de cartographie des risques

En 2008, des chercheurs de l'Eawag ont présenté une nouvelle méthode qui permet de produire des cartes des risques liés à la présence de contaminants géogéniques sans avoir à échantillonner tous les puits et ressources en eaux pour une région donnée q(Amini et al., 2008a, 2008b). Ces cartes constituaient un développement innovant dans le domaine de la recherche sur les eaux souterraines.

La précision de ces cartes des risques a été démontrée pour diverses zones à l'échelle régionale et nationale, notamment en Asie du Sud-Est (Winkel et al., 2008), en Chine (Rodiguez-Lado et al., 2013), au Burkina Faso (Bretzler et al., 2017), au Pakistan (Podgorski et al., 2017) et en Inde (Podgorski et al., 2018). Certaines zones touchées par une contamination en arsenic ou en fluorure ont ainsi été identifiées pour la première fois, amenant à des enquêtes ciblées sur l'eau potable dans ces zones.

La prédiction est faîte par une modélisation qui implique essentiellement une corrélation (régression logistique) entre des jeux de données ponctuels sur la qualité des eaux souterraines - ici, l'arsenic ou le fluorure –avec des jeux de données géo-spatiales, telles que la géologie, les types de sol et les variables climatiques.

Notre Vision

Nos aspirations à long terme ont été résumées dans l'énoncé suivant:

> Aider les communautés, les institutions nationales et internationales, la société civile et les organisations de recherche à avoir accès aux cartes, aux données et aux informations pertinentes pour permettre à tous d'avoir un droit équitable à des eaux souterraines sûres

Ce faisant, nous aimerions contribuer directement à la réalisation de SDG6.

GAP Groundwater Assessment Platform

eawag aquatic research

Faciliter la recherche locale

Dans les pays à faible revenu, en raison du manque de ressources techniques et financières, il est difficile pour les gestionnaires et les planificateurs des ressources en eau de produire, sans assistance, des cartes des risques de contamination par l'arsenic ou le fluorure. Avec le soutien continu de L'Agence Suisse du Développement et de la Coopération (SDC), l'équipe de l'Eawag a développé une interface GIS en ligne gratuite connue sous le nom de Plateforme d'évaluation des eaux souterraines ou GAP (www.gapmaps.org). GAP permet aux professionnels du monde entier de visualiser leurs propres données avec relativement peu d'efforts et de produire leurs propres cartes des risques. GAP facilite l'identification des zones présentant un risque élevé de contamination géogénique qui nécessiteraient une étude approfondie.

Partager les informations

GAP n'est pas seulement un référentiel en ligne pour les données relatives à la qualité des eaux souterraines, mais sert également de plateforme pour le partage de données et l'échange d'informations. Grâce à la fonctionnalité "Communauté", les utilisateurs peuvent créer et gérer des groupes d'utilisateurs, ce qui peut faciliter le partage de données dans un environnement sécurisé, favorisant la collaboration sur des études de cas spécifiques.

GAP Wiki fournit diverses informations au sujet des eaux souterraines : par exemple, sur l'échantillonnage et l'analyse, les technologies de traitement, et les mécanismes et techniques de financement pour induire un changement de comportement durable.

Les contributions des utilisateurs sont encouragées et modérées par le personnel de GAP.

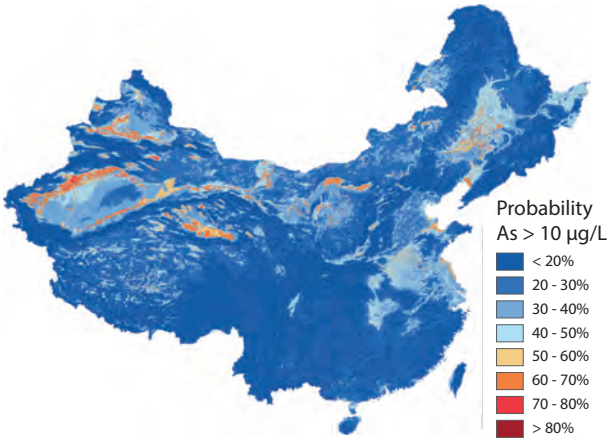
GAP Groundwater Assessment Platform

Cartographier
Modéliser
Partager
Informer

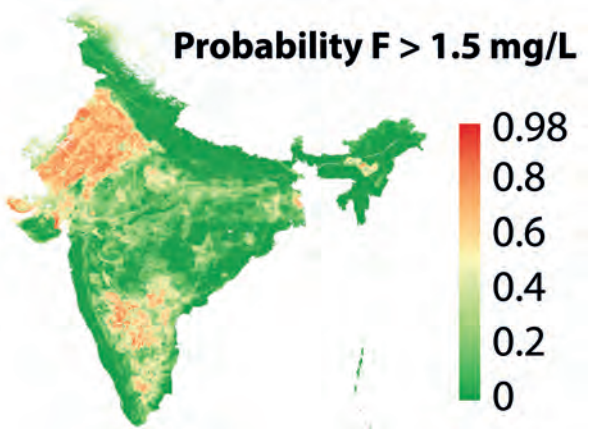
Le potentiel de GAP

Initialement, GAP s'est concentré sur la qualité des eaux souterraines, liée en particulier aux contaminants géogéniques tels que l'arsenic et le fluorure. Cependant, l'interface GIS en ligne, le cadre de modélisation de régression logistique et la plateforme d'échange Wiki sont des fonctionnalités qui peuvent être appliquées à différents sujets et types de données. Nous envisageons d'élargir le champ d'application de GAP à des sujets tels que

- Les contaminants dans les sols et les cultures vivrières
- La qualité des eaux de surface
- La recharge des eaux souterraines




Modélisation de la probabilité de contamination géogénique par l'arsenic supérieure à 10 µg/L dans les eaux souterraines en Chine (Rodriguez-Lado et al., 2013)




Modélisation de la probabilité de contamination géogénique par le fluorure géogénique supérieure à 1,5 mg/L dans les eaux souterraines en Inde (Podgorski et al., 2018)

## Publications originelles


Amini, M. et al., (2008a) Statistical modeling of global geogenic fluoride contamination in groundwater. Environmental Science and Technology, 42(10), 3662 – 3668, doi:10.1021/es071958y

Amini, M. et al., (2008b) Statistical modeling of global geogenic arsenic contamination in groundwater. Environmental Science and Technology, 42(10), 3669 – 3675, doi.org/10.1021/es702859e

Bretzler, A. et al. (2017) Groundwater arsenic contamination in Burkina Faso, West Africa: Predicting and verifying regions at risk. Science of the Total Environment, 584-585, 958-970, doi:10.1016/j.scitotenv.2017.01.147

Podgorski, J.E. et al. (2017) Extensive arsenic contamination in high-pH unconfined aquifers in Pakistan. Science Advances, e1700935, doi:10.1126/sci-adv.1700935

Rodríguez-Lado, L. et al. (2013) Groundwater arsenic contamination throughout China. Science, 341(6148), 866 – 868, doi:10.1126/science.1237484

Winkel, L. et al., (2008) Predicting groundwater arsenic contamination in Southeast Asia from surface parameters. Nature Geoscience, 1, 536 – 542, doi.org/10.1038/ngeo254

Winkel, L. et al., (2011) Arsenic pollution of groundwater in Vietnam exacerbated by deep aquifer exploitation for more than a century. PNAS 108(4), 1246-1251, doi:10.1073/pnas.1011915108

Podgorski, J.E. et al. (2018) Prediction Modeling and Mapping of Groundwater Fluoride Contamination throughout India. Environmental Science and Technology, 52(17), 9889-9898, doi:10.1021/acs.est.8b01679



Contact: michael.berg@eawag.ch
joel.podgorski@eawag.ch
dahyann.araya@eawag.ch


GAP Groundwater Assessment Platform

eawag aquatic research