

ARSENIC // ARSEN

Diagnostic transfrontalier // *Bewertung der Gesamtentwicklung*

Pas de comparaison possible avec 2003, compte tenu de l'évolution des réseaux de mesures. La présence d'arsenic semble majoritairement d'origine géogène. Les teneurs supérieures à 10 µg/L sont présentes de manière isolée avec une certaine accumulation dans la partie nord de l'aquifère.

Ein Vergleich mit 2003 ist nicht möglich, da die Messnetze zwischenzeitlich erweitert wurden. Die Arsenwerte sind wohl mehrheitlich geogenen Ursprungs. Werte größer 10 µg/L treten nur vereinzelt auf, mit einer gewissen Häufung im nördlichen Teil des Aquifers.



Maître d'ouvrage / Projektträger

Région Alsace

Partenaires financiers / Finanzpartner

Région Alsace

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Alsace

Agence de l'eau Rhin-Meuse

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)

BRGM

Partenaires associés / Kooperationspartner

Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) Rheinland-Pfalz

Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Süd Rheinland-Pfalz

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG)

Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft

Assistance à la maîtrise d'ouvrage / Unterstützung der Projektleitung

Association pour la protection de la nappe phréatique de la plaine d'Alsace (APRONA)

Infographie / Grafikverarbeitung

pakouh.com

Impression / Druck

Ott Imprimeurs - Wasselonne - octobre 2012



DIAGNOSTIC TRANSFRONTALIER // // BEWERTUNG DER GESAMTENTWICKLUNG

Pas de comparaison possible avec 2003, compte tenu de l'évolution des réseaux de mesures. La présence d'arsenic semble majoritairement d'origine géogène. Les teneurs supérieures à 10 µg/L sont présentes de manière isolée avec une certaine accumulation dans la partie nord de l'aquifère. //

// Ein Vergleich mit 2003 ist nicht möglich, da die Messnetze zwischenzeitlich erweitert wurden. Die Arsenwerte sind wohl mehrheitlich geogenen Ursprungs. Werte größer 10 µg/L treten nur vereinzelt auf, mit einer gewissen Häufung im nördlichen Teil des Aquifers.

■ CONSTAT 2009 (cf. Carte 6.1)

À l'échelle transfrontalière, 93,5% des 1618 points de mesures présentent des concentrations en arsenic inférieures ou égales à 5 µg/L. Les concentrations comprises entre 5 et 10 µg/L concernent 3,7% des points, soit 60 points du réseau. Le dépassement du seuil de potabilité (10 µg/L) est observé sur seulement 2,8% des points. Une grande partie de ces points se situe en Hesse et en Rhénanie-Palatinat, et plus localement, dans le Pliocène de Haguenau pour la partie alsacienne et entre Kehl et Offenburg pour le côté badois.

La présence d'arsenic est principalement liée au fond géochimique en Hesse, en Rhénanie-Palatinat et en Suisse. C'est également le cas en Bade-Wurtemberg et en Alsace pour partie, où les sources d'origine anthropique (activités industrielles, portuaires et minières notamment) doivent aussi être prises en compte.

■ COMPARAISON 2003-2009

La situation 2009 est difficilement comparable à celle de 2003, compte tenu de l'évolution du réseau de mesures pour la partie allemande. Les points de mesures analysés systématiquement dans les Länder de Hesse et de Rhénanie-Palatinat n'ont pas fait ressortir de tendance, ce qui ne surprend pas étant donné les sources géogènes. Le Bade-Wurtemberg a disposé en 2009 d'analyses réalisées sur 508 points de mesures, contre seulement 10 points en 2003. En Alsace, où le réseau est comparable entre 2003 et 2009, on observe une baisse du nombre de points où la limite de potabilité (10 µg/L) est dépassée.

■ BEFUND 2009 (vgl. Karte 6.1)

Grenzüberschreitend ist Arsen an 93,5% der 1618 Messstellen nicht oder nur in Konzentrationen unter 5 µg/L nachzuweisen. An 3,7% der Messstellen liegen die Werte zwischen 5 und 10 µg/L. Der Trinkwassergrenzwert (10 µg/L) wird nur an 2,8% überschritten. Die betreffenden Messstellen liegen mehrheitlich in Hessen und Rheinland-Pfalz, außerdem lokal auf elsässischer Seite im Bereich des Pliozän-Grundwasserleiters um Haguenau und auf badischer Seite zwischen Kehl und Offenburg.

Der Arsengehalt im Grundwasser ist in Hessen, Rheinland-Pfalz und in der Schweiz vor allem dem geochemischen Untergrund zuzuschreiben. Dies gilt teilweise auch für Baden-Württemberg und das Elsass, dort liegen den Befunden allerdings auch einzelne anthropogene Zusatzbelastungen (Industrie- und Hafenanlagen und insbesondere Bergbau) zugrunde.

■ VERGLEICH 2003-2009

Die Situation 2009 ist nicht ohne weiteres mit 2003 vergleichbar, da das Messnetz im deutschen Teil des Untersuchungsgebietes erweitert wurde. Bei den konsistent untersuchten Messstellen sind in Hessen und Rheinland-Pfalz keine Tendenzen zu erkennen und vor dem Hintergrund geogener Quellen auch nicht zu erwarten. In Baden-Württemberg lagen für das Jahr 2009 Ergebnisse für Arsen zu 508 Messstellen vor, 2003 waren es nur 10. Im Elsass sind die Messnetze 2003 und 2009 vergleichbar, hier ist ein Rückgang der Anzahl der Messstellen festzustellen, an denen der Trinkwassergrenzwert (10 µg/L) überschritten wird.

■ ALSACE

En Alsace, l'arsenic a été analysé sur 717 points de mesures, et a été quantifié sur 120 points (16,7%). Les concentrations de 5 à 10 µg/L concernent 20 points (2,8%). La limite de potabilité de 10 µg/L est dépassée sur 5 points de mesures, soit moins d'1% du réseau. La concentration maximale en arsenic est atteinte dans le secteur de la vallée de la Thur, en bordure de nappe, avec une très forte teneur de 133 µg/L.

Les zones concernées par cette problématique se situent dans le Pliocène, notamment à proximité de Haguenau, au Sud-Ouest de Strasbourg et en bordure de nappe au niveau de la Lauch et de la Thur.

Le Pliocène de Haguenau est connu pour ses teneurs naturellement élevées en arsenic. Pour les autres secteurs, la source de ces contaminations n'est pas connue, et peut être d'origine naturelle ou liée à l'activité industrielle présente ou passée, notamment dans la vallée de la Thur.

Par rapport à 2003, le nombre de points dépassant la limite de potabilité a diminué, passant de 15 à 5 points. Toutefois, le pourcentage de points où sont mesurées des concentrations de 5 à 10 µg/L a légèrement augmenté, passant de 1,7% à 2,4% en 2009.

■ BADE-WURTEMBERG

L'arsenic est détecté sur 317 des 508 points de mesures (62%) et le seuil de potabilité de 10 µg/L est dépassé sur 17 points du réseau de mesures.

Des concentrations d'arsenic supérieures à 5 µg/L n'apparaissent que sur quelques points isolés. Les origines de ces concentrations sont pour la plupart les eaux usées et les sites pollués à l'essence et aux huiles ainsi que les sites d'anciennes usines métallurgiques. La détection simultanée d'additifs pour carburant et de complexants, ainsi que des concentrations élevées de bore et de potassium, signalent souvent des origines anthropiques. Les complexants renforcent la mobilité de l'arsenic. Toutefois, les eaux sont souvent naturellement pauvres en oxygène et à très haute teneur en fer, ce qui permet de conclure que la teneur de fond naturelle est déjà élevée en métaux lourds, tout comme en arsenic.

La pauvreté en oxygène de l'eau souterraine entre Kehl et Offenbourg ainsi qu'au nord de Heidelberg, favorise la dissolution de l'arsenic provenant des matières organiques du sol (tourbe) et/ou de la matrice rocheuse. On trouve ici aussi des alluvions fluviales historiques avec des résidus d'exploitation chargés en métaux lourds hérités des activités minières médiévales de la Forêt Noire et de l'Odenwald.

■ ELSASS

717 Messstellen wurden im Elsass auf Arsen beprobt, an 120 davon (16,7%) wurde Arsen nachgewiesen. An 20 Messstellen (2,8%) lagen die Messwerte zwischen 5 und 10 mg/L. An 5 Messstellen wurde der Grenzwert für Trinkwasserqualität von 10 µg/L überschritten, das sind weniger als 1%. Der höchste Wert für die Arsenbelastung wurde mit 133 mg/L im Thur-Tal am Rande des Aquifers gemessen.

Problematisch in Bezug auf die Arsenbelastung sind Gebiete im Bereich des Pliozän-Grundwasserleiters: insbesondere in der Nähe von Haguenau, südwestlich von Strasbourg und am Rande des Aquifers im Bereich von Lauch und Thur.

Der Pliozän-Grundwasserleiter um Haguenau ist für seinen natürlich hohen Arsengehalt im Grundwasser bekannt. Die Ursache der Belastung in den anderen Bereichen ist unklar, in Frage kommen natürlicher Ursprung ebenso wie bestehende oder ehemalige Industrieanlagen, insbesondere im Thur-Tal.

Gegenüber 2003 ist die Zahl der Messstellen, an denen der Trinkwassergrenzwert überschritten wird, von 15 auf 5 zurückgegangen. Dafür ist eine leichte Zunahme der Messstellen zu verzeichnen, an denen Konzentrationen zwischen 5 und 10 mg/L gemessen wurden, nämlich 2,4% im Jahr 2009 gegenüber 1,7% im Jahr 2003.

■ BADEN-WÜRTTEMBERG

An 317 der 508 untersuchten Grundwassermessstellen (62%) wird Arsen gefunden. An 195 Messstellen (38%) wird kein Arsen nachgewiesen. An 17 Messstellen wird der Grenzwert von 10 µg/L überschritten.

Arsenkonzentrationen größer 5 µg/L treten nur vereinzelt auf. Ursachen sind überwiegend Abwassereinflüsse, frühere Benzin- und Ölschadensfälle sowie Altstandorte ehemaliger Metallhütten. Auf anthropogene Ursachen deuten oft gleichzeitige Nachweise von Benzinzusatzstoffen und Komplexbildnern sowie hohe Konzentrationen von Bor und Kalium. Komplexbildner verstärken die Mobilität von Arsen. Jedoch sind die Wässer oft natürlicherweise sauerstofffrei und sehr stark eisenhaltig, was auf eine bereits natürlich vorhandene hohe Grundkonzentration an Schwermetallen - wie auch von Arsen - schließen lässt.

Der geringe Sauerstoffgehalt im Grundwasser zwischen Kehl und Offenburg sowie nördlich von Heidelberg begünstigt die Lösung von Arsen aus organischem Material im Untergrund (Torf) und/oder aus der Gesteinsmatrix. Hier liegen auch historische Flussablagerungen mit schwermetallhaltigem Abraummateriale aus dem mittelalterlichen Bergbau in Schwarzwald und Odenwald.

CARTE 6.1 //
// KARTE 6.1 ►►

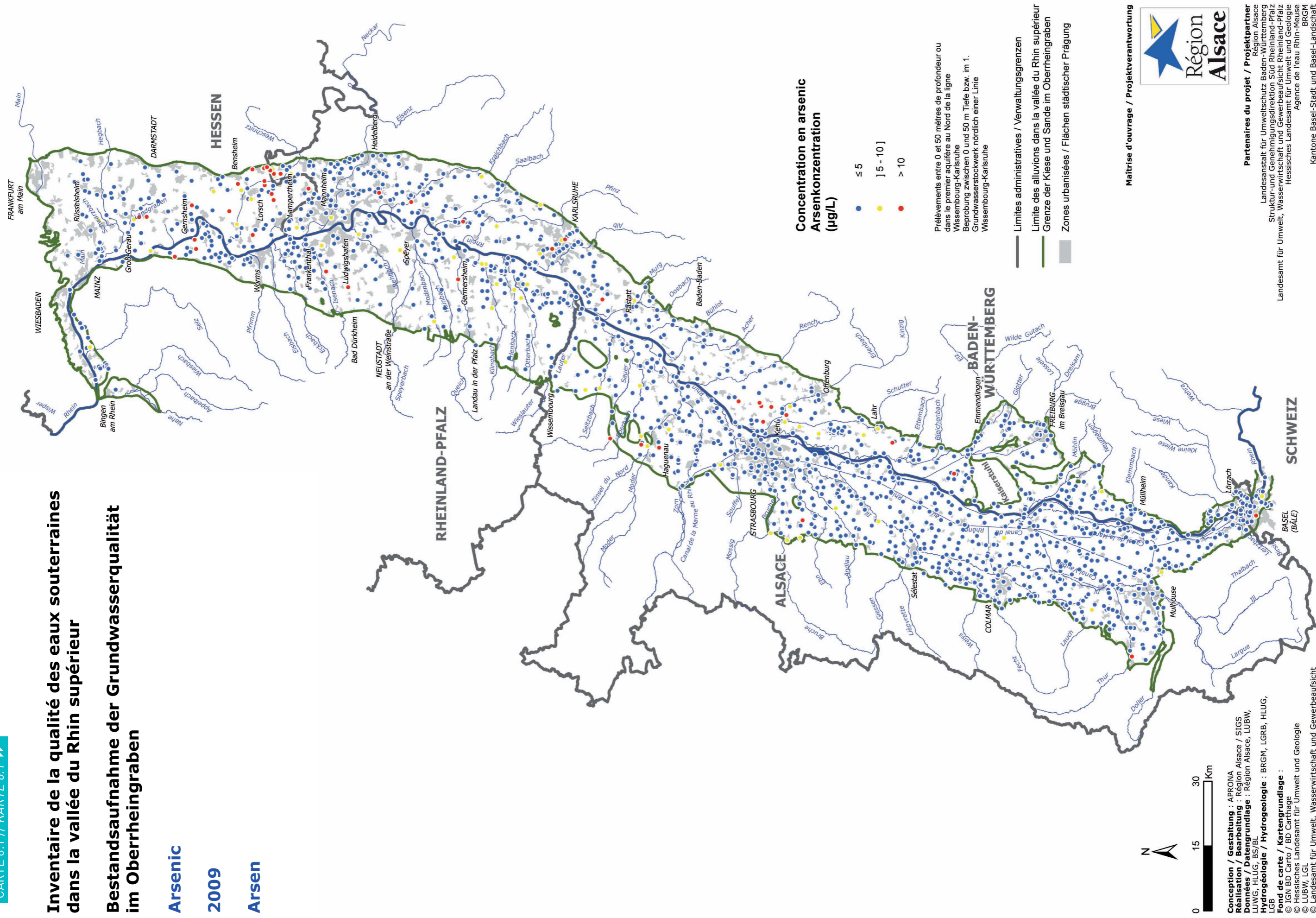
Inventaire de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur

Bestandsaufnahme der Grundwasserqualität im Oberrheingraben

Arsenic

2009

Arsen

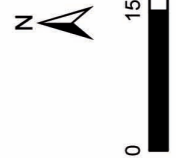


Concentration en arsenic (µg/L)

- ≤ 5
-] 5 - 10]
- > 10

Prélèvements entre 0 et 50 mètres de profondeur ou dans le premier aquifère au Nord de la ligne Wissembourg-Karlsruhe
 Beprobung zwischen 0 und 50 m Tiefe bzw. im 1. Grundwasserstockwerk nördlich einer Linie Wissembourg-Karlsruhe

- Limites administratives / Verwaltungsgrenzen
- Limite des alluvions dans la vallée du Rhin supérieur
- Grenze der Kiese und Sande im Oberrheingraben
- Zones urbanisées / Flächen städtischer Prägung



Conception / Gestaltung : APRONA
Réalisation / Bearbeitung : Région Alsace / SIGS
Données / Datengrundlage : Région Alsace, LUBW, LUWG, HLUG, BS/BL
Hydrogéologie / Hydrogeologie : BRGM, LGRB, HLUG, LGB
Fond de carte / Kartengrundlage :
 © IGN, BD Cartho / BD Carthage
 © Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
 © LUBW, LGL
 © Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht
 GG25 © swisstopo

Maitrise d'ouvrage / Projektverantwortung



Partenaires du projet / Projektpartner
 Région Alsace
 Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg
 Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd Rheinland-Pfalz
 Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
 Agence de l'eau Rhin-Meuse
 BRGM
 Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft

Assistance technique / Durchführung
 Association pour la PROtection de la Nappe phréatique de la plaine d'Alsace

Par ailleurs l'arsenic pourrait ici atteindre la partie superficielle de la nappe avec la remontée de l'eau des profondeurs. La concentration supérieure à la valeur limite sur un point de mesures, au nord de Rastatt, est quant à elle considérée comme naturelle du fait d'une barrière d'argile du Pliocène.

■ RHÉNANIE-PALATINAT

Seuls 7 des 219 points de mesures (3,2%) superficiels de la nappe présentent des teneurs en arsenic supérieures à 10 µg/L, avec une valeur maximale de 18 µg/L. Les fortes concentrations (>5 µg/L) se répartissent sur toute la zone d'étude, concernant seulement quelques points isolés. Le manque de cohérence entre les réseaux de mesures de 2002/2003 et de 2008/2009, rend impossible la comparaison des résultats entre les deux inventaires.

La présence d'arsenic est étroitement liée à la disponibilité géogène et au milieu redox de l'eau souterraine, l'arsenic présentant une solubilité, voire une mobilité accrue dans les seules zones fortement réductrices. Les fortes teneurs en arsenic sont plus souvent relevées sur les points de mesures des couches profondes plutôt qu'en partie superficielle de la nappe. Il n'est pas possible de faire apparaître une composante anthropique des taux d'arsenic.

Sur la zone d'étude de Rhénanie-Palatinat, les sources naturelles du secteur de Bad Dürkheim ont la particularité de recéler des concentrations en arsenic pouvant être de l'ordre du milligramme.

■ HESSE

L'arsenic peut être présent à de faibles concentrations dans la quasi-totalité des sols. Les concentrations élevées sont généralement d'origine géogène. Dans le secteur de Heppenheim, près de l'Odenwald, certains points de mesures présentent des concentrations supérieures à 10 µg/L. L'eau des secteurs concernés est en contact avec les roches cristallines de l'Odenwald. On peut expliquer les valeurs de concentrations détectées par les teneurs souvent élevées de ces roches en arsenic d'origine géogène, concentrations qui se retrouvent ainsi dans les eaux souterraines.

Des concentrations élevées en arsenic peuvent également apparaître dans les zones alluvionnaires, ponctuellement, comme cela est le cas dans les anciennes plaines alluviales de l'ancien lit du Neckar et des méandres du Rhin.

Le programme de mesures 2009 ayant été étendu à la recherche d'éléments traces, dont l'arsenic, une comparaison des résultats avec ceux du dernier inventaire 2002/2003 de la qualité des eaux souterraines dans le Fossé rhénan s'avère impossible.

Außerdem könnte Arsen hier über aufsteigende Tiefenwässer in oberflächennahe Bereiche gelangen. Auch die grenzwertüberschreitende Konzentration an einer Messstelle nördlich von Rastatt wird als natürlich eingeschätzt, da hier als Liegendstauer pliozäner Ton ansteht.

■ RHEINLAND-PFALZ

Von 219 untersuchten Messstellen des oberflächennahen Grundwassers zeigen sieben Messstellen (3,2%) Arsenwerte über 10 µg/L bei einem Maximalwert von 18 µg/L. Erhöhte Arsenwerte (> 5 µg/L) verteilen sich auf den gesamten rheinland-pfälzischen Untersuchungsraum, treten aber nur vereinzelt auf. Auf Grund der Inkonsistenz der Messnetze 2002/2003 und 2008/2009 ist ein direkter Vergleich zwischen den beiden Bestandsaufnahmen nicht möglich.

Das Auftreten von Arsen steht in engem Zusammenhang mit der geogenen Verfügbarkeit und dem Redox-Milieu des Grundwassers. Nur im stärker reduzierenden Bereich zeigt Arsen hier eine erhöhte Löslichkeit bzw. Mobilität. Auch weisen Tiefmessstellen häufiger erhöhte Arsenwerte auf als oberflächennahe Messstellen. Eine anthropogene Komponente der Arsenwerte ist nicht zu erkennen.

Für den rheinland-pfälzischen Untersuchungsraum stellen im Raum Bad Dürkheim natürlich austretende Quellen mit Arsenkonzentrationen bis in den Milligramm-Bereich eine Besonderheit dar.

■ HESSEN

In geringen Konzentrationen kann Arsen praktisch überall im Boden vorkommen. Erhöhte Arsenkonzentrationen sind in der Regel geogen bedingt. Einige Messstellen mit Konzentrationen über 10 µg/L liegen im Bereich Heppenheim nahe am Odenwald. Das Grundwassereinzugsgebiet der Messstellen berührt noch das Kristallin des Odenwaldes. Da im Kristallin des Odenwaldes geogen bedingt häufig erhöhte Arsenkonzentrationen im Grundwasser anzutreffen sind, können die gefundenen Werte damit erklärt werden.

Auch im Bereich von Bach- und Fluss-Sedimenten kann es zu erhöhten Arsenkonzentrationen kommen. Dadurch sind erhöhte Einzelfunde an ehemaligen Auen des Alt-Neckars und Mäander des Rheins erklärbar.

Im Jahr 2009 wurde das Messprogramm hinsichtlich Spurenelemente (u.a. Arsen) im Grundwasser erweitert, so dass die Datenbestände nicht mit der letzten Bestandsaufnahme der Grundwasserqualität im Ober-rheingraben 2002/2003 vergleichbar sind.

■ PARTIE SUISSE (Cantons de Bâle-Ville et Bâle-Campagne)

Les teneurs en arsenic de la zone d'étude suisse sont toutes très faibles, de l'ordre de 0,5 à 3,5 µg/L. Ceci correspond à une charge de fond géogène.

Un seul point fait apparaître une valeur légèrement supérieure à 10 µg/L. Il s'agit là d'une augmentation locale de la concentration en arsenic.

En Suisse, la valeur limite selon l'ordonnance sur les substances étrangères et composants est de 50 µg/L. Toutes les valeurs mesurées sont inférieures à ce seuil. ◆

■ SCHWEIZ (Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft)

Die Arsengehalte im Schweizerischen Untersuchungsgebiet sind durchwegs gering. Sie liegen im Bereich von 0,5 bis 3,5 µg/L. Dies entspricht der geogenen Hintergrundbelastung.

Nur in einem Fall liegt ein Wert von knapp über 10 µg/L vor. Dabei handelt es sich um eine lokale Erhöhung.

In der Schweiz gilt laut Fremd- und Inhaltsstoffverordnung ein Grenzwert von 50 µg/L. Dieser wird überall deutlich unterschritten. ◆

Maître d'ouvrage / Projektträger

Région Alsace

Partenaires financiers / Finanzpartner

Région Alsace

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Alsace

Agence de l'eau Rhin-Meuse

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)

BRGM

Partenaires associés / Kooperationspartner

Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) Rheinland-Pfalz

Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Süd Rheinland-Pfalz

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG)

Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft

Assistance à la maîtrise d'ouvrage / Unterstützung der Projektleitung

Association pour la protection de la nappe phréatique de la plaine d'Alsace (APRONA)

Infographie / Grafikverarbeitung

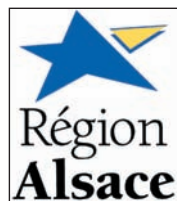
pakouh.com

Impression / Druck

Ott Imprimeurs - Wasselonne - octobre 2012



PARTENAIRES DU PROJET PROJEKTPARTNER



Basel-Stadt



Basel-Landschaft

Assistance à la maîtrise d'ouvrage / Unterstützung der Projektleitung



www.region-alsace.eu



Région Alsace
1, place Adrien Zeller ■ BP 91006 ■ 67070 Strasbourg Cedex
Tél. : 03 88 15 68 67 ■ Fax : 03 88 15 68 15
e-mail : contact@region-alsace.eu