
AMMONIUM // AMMONIUM

Diagnostic transfrontalier // *Bewertung der Gesamtentwicklung*

Le constat est hétérogène du nord au sud de la zone d'étude, principalement en raison des conditions de milieu très différentes. Il n'y a pas d'évolution majeure entre 2003 et 2009.

Zwischen dem nördlichen und dem südlichen Teil des Untersuchungsgebiets sind Unterschiede festzustellen. Hauptursache sind stark unterschiedliche Eigenschaften des Untergrunds. Es gibt keine wesentlichen Veränderungen in 2009 gegenüber 2003.



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

Le constat est hétérogène du nord au sud de la zone d'étude, principalement en raison des conditions de milieu très différentes. Il n'y a pas d'évolution majeure entre 2003 et 2009. //

// Zwischen dem nördlichen und dem südlichen Teil des Untersuchungsgebiets sind Unterschiede festzustellen. Hauptursache sind stark unterschiedliche Eigenschaften des Untergrunds. Es gibt keine wesentlichen Veränderungen in 2009 gegenüber 2003.

■ CONSTAT 2009 (cf. Carte 5.1)

Les valeurs médiane et moyenne des concentrations en ammonium pour l'ensemble de la zone d'étude ne sont pas présentées en raison d'une trop forte disparité géographique des teneurs entre le sud et le nord de la vallée du Rhin supérieur.

Les concentrations les plus élevées se situent dans la partie nord de la plaine du Rhin supérieur, en Hesse, en Rhénanie-Palatinat et dans la partie nord du Bade-Wurtemberg, où l'on est en présence de milieux réducteurs hydromorphes et pauvres en oxygène. En présence de nitrates, de telles conditions sont favorables aux phénomènes de dénitrification et à la production d'ammonium. Les valeurs les plus faibles sont observées en Alsace et dans le sud du Bade-Wurtemberg (cf. Figure 5.1 - page 4).

Sur l'ensemble de la zone d'étude, en prenant en compte la limite de quantification maximale commune (0,05 mg/L), l'ammonium est quantifié sur 36% des points de mesures. La limite de potabilité (0,5 mg/L) est dépassée sur 5,8% points, soit 97 ouvrages. La Hesse est caractérisée par le taux le plus élevé de dépassements de la limite de potabilité (17%).

■ COMPARAISON 2003-2009

Compte-tenu de l'abaissement des limites de quantification entre les Inventaires 2003 et 2009, le pourcentage de points sur lesquels l'ammonium a été quantifié n'est pas comparable. Si l'on se réfère à la limite de quantification maximale commune, prise en compte en 2003 (0,1 mg/L), et donc comparable, le pourcentage de points sur lesquels l'ammonium n'a pas été quantifié est passé de 83% (2003) à 82% (2009).

■ BEFUND 2009 (vgl. Karte 5.1)

Ein Median- und ein Mittelwert für das gesamte Untersuchungsgebiet werden nicht angegeben, da die Ergebnisse für den südlichen und den nördlichen Teil des Oberrheingebiets zu stark voneinander abweichen.

Die höchsten Werte sind im nördlichen Teil des Oberrheingebiets - in Hessen, in Rheinland-Pfalz und im nördlichen Teil Baden-Württembergs - anzutreffen, wo in hydromorphem und sauerstoffarmem Milieu reduzierende Bedingungen herrschen. In Anwesenheit von Nitrat sind derartige Bedingungen für die Denitrifikation und die Entstehung von Ammonium förderlich. Im Elsass und im südlichen Baden-Württemberg liegen die Werte am niedrigsten (vgl. Abb. 5.1 - Seite 4).

Bei der kleinsten gemeinsamen Bestimmungsgrenze (0,05 mg/L) ist Ammonium im gesamten Untersuchungsgebiet an 36% der Messstellen bestimmbar. An 5,8% und damit 97 Messstellen wird der Trinkwassergrenzwert (0,5 mg/L) überschritten. In Hessen ist der Prozentsatz der Trinkwassergrenzwert-Überschreitungen anteilig am höchsten (17%).

■ VERGLEICH 2003-2009

Da 2009 gegenüber 2003 die Bestimmungsgrenzen für Ammonium gesenkt wurden, ist ein unmittelbarer zahlenmäßiger Vergleich der Messstellen, an denen Ammonium nachgewiesen wurde, nicht möglich. Legt man aber die kleinste gemeinsame Bestimmungsgrenze aus beiden Bestandsaufnahmen 2003 und 2009 zugrunde (0,1 mg/L), so zeigt sich, dass an 83% (2003) bzw. 82% (2009) Ammonium nicht nachweisbar war und somit eine Tendenz nicht zu erkennen ist.

La comparaison du pourcentage de points supérieur à la limite de potabilité pour la Hesse et la Rhénanie-Palatinat n'est pas significative compte tenu de l'évolution du réseau de mesures entre les deux inventaires 2003 et 2009. En effet, pour l'ammonium, le pourcentage de points communs entre 2003 et 2009 est de 57% pour la Rhénanie-Palatinat et de 34% pour la Hesse. Concernant le Bade-Wurtemberg et l'Alsace, le pourcentage de points communs est supérieur à 90%.

Suite aux diagnostics des différents partenaires, il apparaît une stabilisation de la situation vis-à-vis de l'ammonium (cf. Tab. 5.1).

Der Vergleich der Anzahl der Messstellen, an denen der Trinkwassergrenzwert in Hessen und Rheinland-Pfalz überschritten wurde, ergibt kein aussagekräftiges Ergebnis, da das Messnetz 2009 gegenüber 2003 erweitert wurde. Bezogen auf Ammonium beträgt der Anteil übereinstimmender Messstellen 2003 und 2009 in Rheinland-Pfalz 57% und in Hessen 34%. In Baden-Württemberg und im Elsass sind es über 90% übereinstimmende Messstellen.

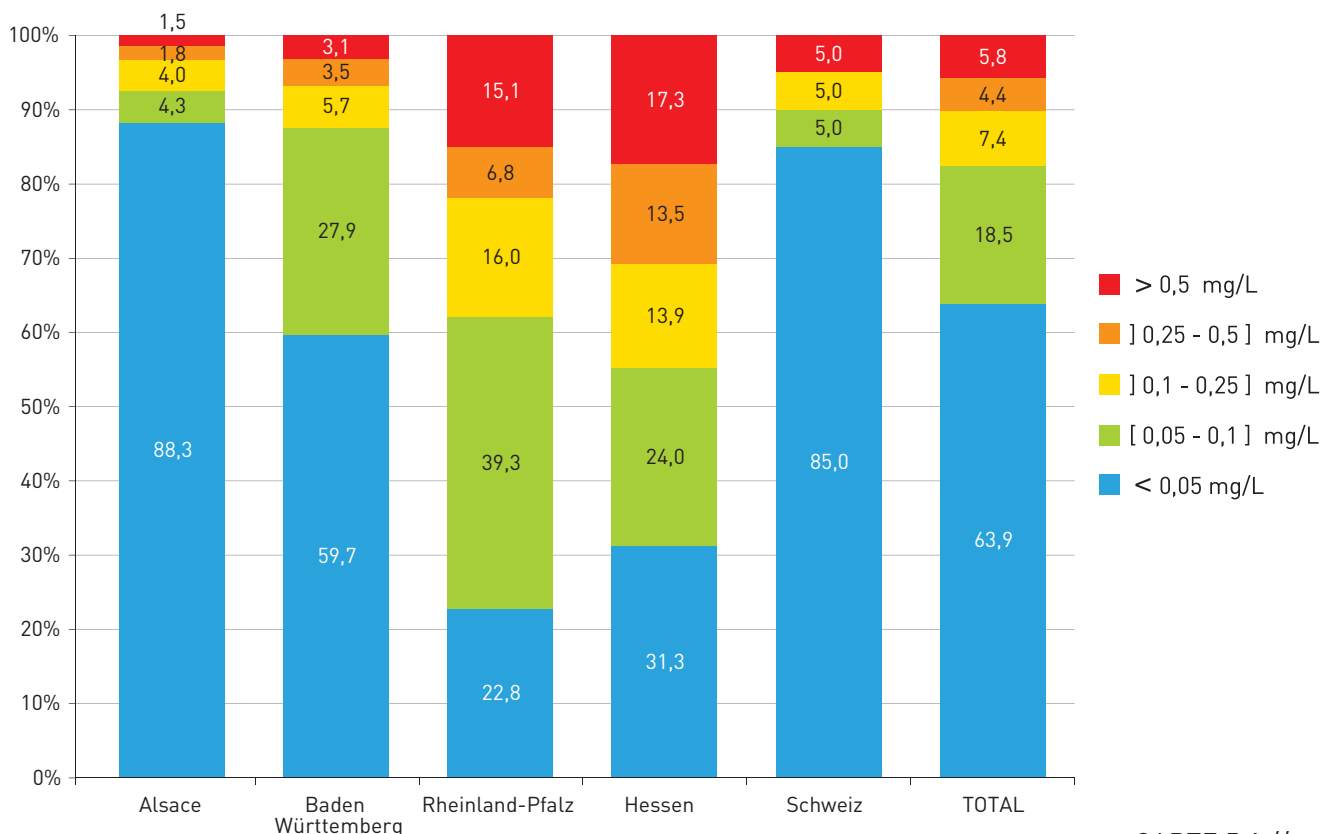
Die Auswertung durch die Partner ergibt für die Ammoniumkonzentrationen im Grundwasser einen stabilen Zustand (vgl. Tab. 5.1).

■ Tab. 5.1 : RÉPARTITION PAR CLASSES DE CONCENTRATIONS EN AMMONIUM EN 2003 ET 2009 (en %)
 Tab. 5.1: KONZENTRATIONSKLASSEN VON AMMONIUM IN 2003 UND 2009 (in%)

Classes de concentrations / Konzentrationenklassen	2003	2009
< 0,1 mg/L	83,2	82,4
[0,1 - 0,5] mg/L	12,6	11,8
> 0,5 mg/L	4,2	5,8

■ Fig. 5.1 : RÉPARTITION PAR CLASSES DES TENEURS EN AMMONIUM DANS LES DIFFÉRENTES RÉGIONS EN 2009 (en %)

Abb. 5.1: VERTEILUNG DER AMMONIUM-KONZENTRATIONEN NACH KLASSEN IN DEN VERSCHIEDENEN REGIONEN IN 2009 (in%)



CARTE 5.1 //
// KARTE 5.1

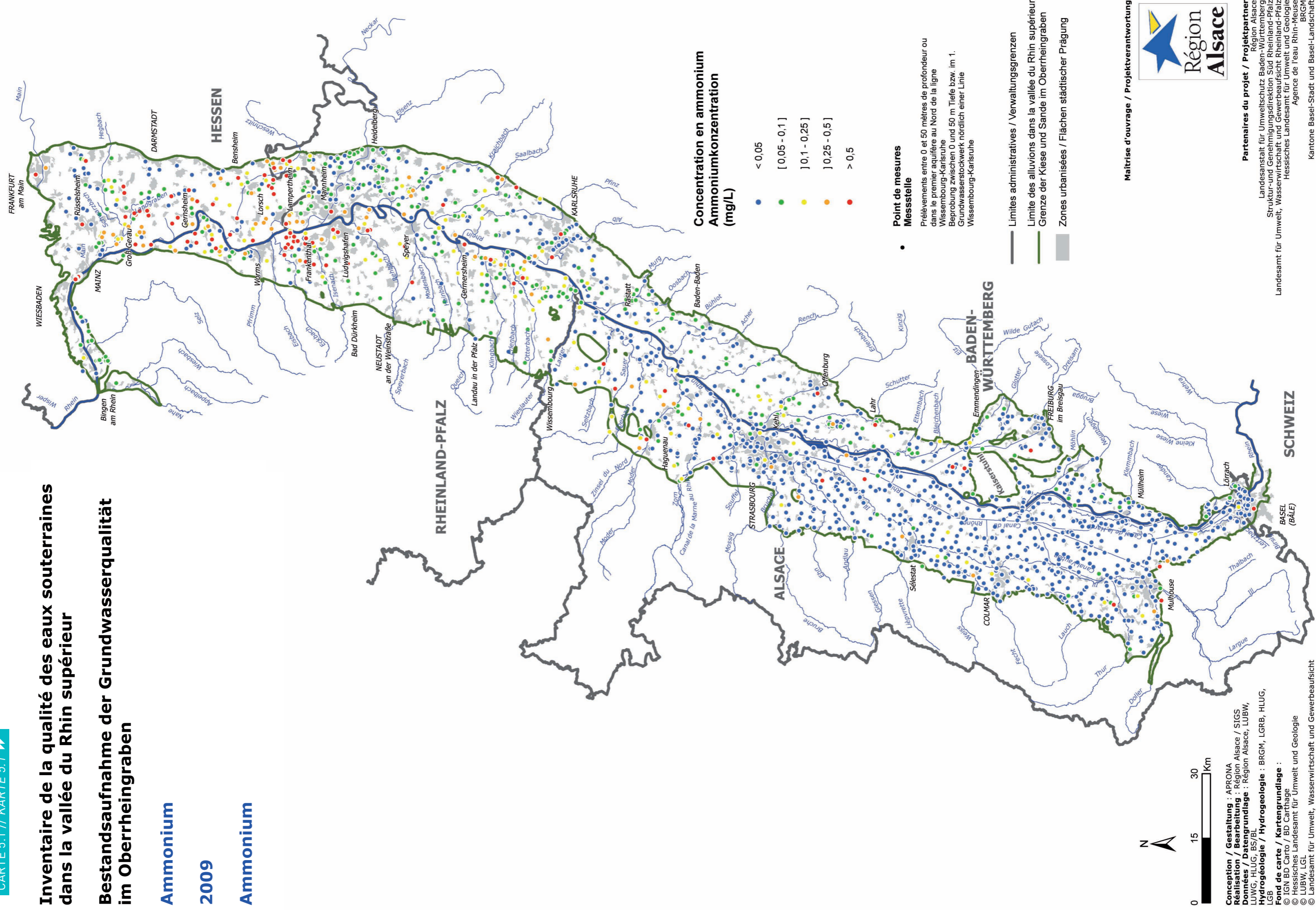
Inventaire de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur

Bestandsaufnahme der Grundwasserqualität im Oberrheingraben

Ammonium

2009

Ammonium



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 Carthage / BD Carthage
 © Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
 © Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht
 GGZS © swisstopo

**Concentration en ammonium
Ammoniumkonzentration
(mg/L)**

- < 0,05
- [0,05 - 0,1]
-]0,1 - 0,25]
-]0,25 - 0,5]
- > 0,5

**Point de mesures
Messstelle**

● 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

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
 Kanton Basel-Stadt und Basel-Landschaft

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

■ ALSACE

L'Alsace est la région qui présente les concentrations en ammonium les plus faibles, avec des concentrations inférieures à 0,05 mg/L sur 88% des 717 points de mesures. La limite de potabilité de 0,5 mg/L est dépassée sur 1,5% des points, soit 11 points. La concentration maximale mesurée est de 9,89 mg/L. La classe de concentrations de 0,25 mg/L à 0,5 mg/L concerne 1,8% des points.

Les secteurs les plus concernés sont les zones réductrices, notamment les secteurs du Ried, entre Colmar et Sélestat, et du Pliocène de Haguenau où sont mesurées les teneurs les plus élevées en Alsace. Des concentrations élevées en ammonium sont également observées aux alentours de Mulhouse.

■ BADE-WURTEMBERG

On n'a pas détecté d'ammonium sur 60% des 509 points de mesures, et pour 40% d'entre eux, les concentrations étaient comprises entre 0,01 mg/L et 3,56 mg/L. La valeur seuil de 0,5 mg/L est dépassée sur 3% des points.

Les zones présentant un taux élevé de concentrations supérieures à 0,1 mg/L sont des zones pauvres en oxygène, donc réductrices. Dans la partie superficielle de la nappe phréatique, située dans la dépression entre Offenbourg et Kehl et au nord de Karlsruhe, la réduction microbienne par la fertilisation des nitrates contribue à la présence de teneurs en ammonium. Ces nitrates, outre les teneurs d'origine géogène des sols de type anmoor, proviennent des exploitations de grandes cultures et de la viticulture. Les apports de lisier ne jouent qu'un rôle secondaire car il n'y a presque pas d'élevage intensif dans le Bade-Wurtemberg.

Les causes de ces dépassements sont presque toujours des pollutions anthropiques locales, comme le montrent les diagnostics positifs de la molécule de synthèse EDTA : des fuites dans les canalisations d'eaux usées et dans les stations d'épuration ou encore d'anciennes décharges, comme par ex. à Lahr, Offenbourg, Rastatt, Karlsruhe, le long du Saalbach et au nord de Mannheim.

■ RHÉNANIE-PALATINAT

On constate un dépassement de la valeur limite pour l'ammonium sur 15% des points du réseau de mesures de Rhénanie-Palatinat. La présence de fortes concentrations en ammonium va toujours de pair avec la présence d'un milieu réducteur des eaux souterraines. Une teneur élevée en ammonium est liée à de faibles concentrations en oxygène et à la présence de fer et de manganèse. Les milieux réducteurs se forment partout

■ ELSASS

Im Elsass sind die Ammoniumgehalte im Grundwasser sehr niedrig, die Konzentrationen liegen an 88% der 717 Messstellen des elsässischen Messnetzes unter 0,05 mg/L. Nur an 11 Messstellen (1,5%) wird hier der Grenzwert für Trinkwasserqualität von 0,5 mg/L überschritten. Als höchster Wert wurden 9,89 mg/L gemessen. Auf den Bereich 0,25 mg/L bis 0,5 mg/L entfallen 1,8% der Messstellen.

Am stärksten sind die Gehalte in Gebieten mit reduzierenden Eigenschaften des Grundwassers, insbesondere im Ried zwischen Colmar und Sélestat und im Pliozän-Grundwasserleiter bei Haguenau, wo die höchste Belastung im Elsass zu verzeichnen ist. Hohe Ammoniumkonzentrationen sind auch im Grundwasser rund um Mulhouse zu finden.

■ BADEN-WÜRTTEMBERG

An 60% der 509 untersuchten Grundwassermessstellen wird kein Ammonium gefunden, an 40% in Konzentrationen von 0,01 mg/L bis 3,56 mg/L. An 16 Messstellen, das sind 3% aller Messstellen, wird der Grenzwert von 0,5 mg/L überschritten.

Gebiete mit Häufungen von Konzentrationen größer 0,1 mg/L sind sauerstoffarme reduzierende Grundwasserbereiche: der oberflächennahe Grundwasserbereich in der Senke zwischen Offenbourg und Kehl und nördlich Karlsruhe, wo neben einer geogenen Grundlast aus den dort anmoorigen Böden die mikrobielle Reduktion des Nitratdüngers aus Acker- und Weinbau zu den höheren Ammoniumgehalten beiträgt. Gülleausbringungen spielen nur eine untergeordnete Rolle, da in Baden-Württemberg kaum Massentierhaltung existiert.

Ursachen für Grenzwertüberschreitungen sind nahezu immer lokale anthropogene Belastungen, wie es die begleitenden Positivbefunde des synthetischen Stoffs EDTA anzeigen: Undichtigkeiten von Abwasserleitungen und -reinigungsanlagen oder auch Altablagerungen, wie z.B. in Lahr, Offenbourg, Rastatt, Karlsruhe, am Saalbach und nördlich von Mannheim.

■ RHEINLAND-PFALZ

Der Grenzwert für Ammonium wird an 15% der im rheinland-pfälzischen Bearbeitungsgebiet untersuchten Messstellen überschritten. Das Auftreten von Ammonium in höheren Konzentrationen ist dabei stets an das Vorhandensein reduzierenden Grundwassermilieus gekoppelt. Höhere Ammoniumwerte sind mit niedrigen Sauerstoffgehalten und dem Auftreten von Eisen und Mangan verbunden. Reduzierende Milieus bilden sich

où l'eau souterraine contient suffisamment de composés organiques facilement dégradables.

Dans la zone sud du Palatinat antérieur, le toit de la nappe se trouve seulement à quelques décimètres de profondeur, ce qui favorise la présence de composés organiques dans la nappe phréatique. La décomposition de substances végétales dans les conditions anaérobiques augmente naturellement la teneur en ammonium.

Dans l'agglomération urbaine de Ludwigshafen comme dans tout le nord-ouest du Fossé rhénan, les milieux présentent souvent des conditions réductrices. Dans ces zones, les infiltrations de nitrates provenant de l'agriculture se transforment en ammonium sous l'action microbienne de la nappe. L'analyse du paramètre ammonium doit donc toujours être mise en relation avec le paramètre nitrates.

■ HESSE

Aux abords du Rhin et dans la zone des alluvions du Neckar, on trouve des matières organiques facilement disponibles ainsi que des conditions d'anaérobie dans le sol et dans les eaux souterraines. Il en résulte un milieu réducteur dans la nappe. Les nitrates d'origine agricole transférés dans la nappe sont transformés en ammonium sous l'effet de la décomposition microbienne. C'est pourquoi on trouve souvent dans les eaux souterraines concernées de fortes concentrations en ammonium atteignant 0,1 mg/L, voire qui dépassent de loin la valeur de 0,5 mg/L.

Pour les secteurs susceptibles de présenter des concentrations élevées en ammonium, les résultats se confirment par rapport au dernier inventaire de la qualité des eaux souterraines dans le Fossé rhénan (2002/2003). Une diminution des concentrations en ammonium n'est pas constatée. Étant donné la situation concernant le transfert de nitrates dans la nappe, une amélioration de cette situation n'est pas en vue.

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

Les eaux souterraines des cantons Bâle-Ville et Bâle-Campagne sont relativement riches en oxygène. Aucune condition réductrice n'y règne. C'est pourquoi l'ammonium ne peut pour ainsi dire pas être détecté dans les eaux souterraines de ces deux cantons. Comme aucun problème n'est survenu dans le passé concernant l'ammonium, cette molécule n'a pas été analysée dans le canton de Bâle-Campagne lors de la campagne de prélèvement.

De l'ammonium a été détecté sur deux points de mesures seulement. Sa présence est due à des particularités locales. ◆

überall dort aus, wo ausreichend leicht abbaubare organische Verbindungen im Grundwasser vorhanden sind.

Im Bereich der südlichen Vorderpfalz steht das Grundwasser nur wenige Dezimeter unter Gelände an. Dies begünstigt das Vorhandensein organischer Verbindungen im Grundwasser. Die Zersetzung von pflanzlicher Substanz führt hier bei anaeroben Bedingungen zu natürlicherweise erhöhten Ammoniumgehalten.

Aber auch im Großraum Ludwigshafen wie im gesamten nord-westlichen Oberrheingraben zeigen sich häufig reduzierende Grundwassermilieus. In diesen Gebieten wird das aus der landwirtschaftlichen Bodennutzung eingetragene Nitrat mikrobiell im Grundwasser zu Ammonium umgewandelt. Die Bewertung des Parameters Ammonium ist daher stets im Zusammenhang mit dem Parameter Nitrat zu sehen.

■ HESSEN

In Rheinnähe und im Bereich der Neckarablagerungen steht leicht verfügbares organisches Material an und es herrschen anaerobe Bedingungen im Boden und Grundwasser. Dadurch ergeben sich reduzierende Verhältnisse im Grundwasserleiter. Das aus der landwirtschaftlichen Nutzung eingetragene Nitrat wird durch mikrobielle Aktivitäten zu Ammonium umgesetzt. Infolgedessen können erhöhte Ammoniumgehalte von 0,1 bis teils weit über 0,5 mg/L in diesen Grundwässern festgestellt werden.

Im Hinblick auf die letzte Bestandsaufnahme der Grundwasserqualität im Oberrheingraben 2002/2003 bestätigen sich die Gebiete, bei denen erhöhte Ammoniumgehalte angetroffen werden können. Eine Abnahme der Ammoniumkonzentrationen kann nicht festgestellt werden. Im Hinblick auf den Nitratreintrag ist dies zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht zu erwarten.

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

Das Grundwasser im Kanton Basel-Landschaft und Kanton Basel-Stadt ist praktisch ausschließlich sauerstoffhaltig. Reduzierende Verhältnisse herrschen nicht vor. Deshalb kann Ammonium im Grundwasser der beiden Kantone kaum nachgewiesen werden. Da Probleme mit Ammonium bereits in der Vergangenheit kaum aufgetreten sind, wurde Ammonium im Kanton Basel-Landschaft in der Untersuchungsperiode auch nicht gemessen.

Lediglich in zwei Messstellen konnte Ammonium nachgewiesen werden. Dies ist auf lokale Besonderheiten zurückzuführen. ◆

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

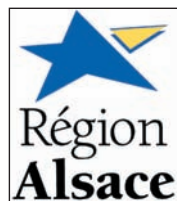
pakouh.com

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