

Inventaires 2003 de la qualité des eaux souterraines dans le Fossé rhénan

*Premiers résultats
pour la plaine d'Alsace et le Sundgau*

13 juillet 2004





L'Alsace dispose d'un patrimoine " eaux souterraines " particulièrement riche, mais vulnérable.



La ressource la plus importante est la nappe phréatique de la plaine d'Alsace qui, avec un volume de 35 milliards de m³ - soit environ 1/6 du volume de la grande nappe du Rhin supérieur - , permet de couvrir près de 80 % des besoins en eau potable et plus de 50 % des besoins industriels en eau dans notre région. C'est dire son importance vitale, y compris sur le plan économique.



Dès 1990, grâce à la volonté ferme de ses élus d'intervenir en faveur de la protection d'un patrimoine naturel unique en Europe, la Région Alsace a décidé de mieux connaître l'état de ces ressources en eau et leur fonctionnement hydrologique. Elle a affiché une ambition forte : maintenir ou reconquérir la qualité des eaux souterraines afin de permettre, pour les générations présentes et futures, l'usage " eau potable " sans traitement, pour l'ensemble des eaux de la nappe phréatique d'Alsace et des nappes qui l'alimentent.



La résorption de pollutions ou la recherche de nouveaux forages d'eau représentent, pour les collectivités locales et les industriels, des coûts très élevés. Il est donc important d'agir plus en amont, de façon préventive, par l'acquisition, la valorisation et la diffusion des données nécessaires à une bonne gestion de la ressource, ou en aidant à la mise en œuvre d'actions spécifiques, démonstratives ou expérimentales, pour reconquérir la qualité des eaux souterraines.



C'est ainsi que la Région met à disposition des acteurs locaux un diagnostic complet de l'état global de la ressource en eau souterraine en Alsace, permettant aux gestionnaires et aux décideurs d'en suivre l'évolution, de mettre en œuvre les actions préventives nécessaires et d'évaluer l'impact des mesures engagées.

Réalisés dans le cadre d'une démarche largement partenariale, établie non seulement au niveau régional, mais également au niveau transfrontalier pour la nappe rhénane, les inventaires " qualité " ont permis de disposer d'un capital de connaissances très important, plaçant l'Alsace en position de pilote au niveau national, voire européen, en ce qui concerne les outils de connaissance et de gestion des eaux souterraines.

Adrien ZELLER



La qualité des eaux de la nappe phréatique d'Alsace fait l'objet d'un inventaire général, périodiquement depuis 1973. Le dernier diagnostic a été réalisé en 1997, sous maîtrise d'ouvrage de la Région Alsace, dans le cadre de travaux menés à l'échelle transfrontalière, sur une zone de nappe s'étendant de Bâle à Karlsruhe. Cette opération avait bénéficié d'un financement communautaire INTERREG II. Le diagnostic sur la qualité globale des eaux des aquifères du Sundgau a été établi pour la première fois en 1998.

La mise en œuvre des nouveaux inventaires 2003 s'inscrit en cohérence avec les travaux de la directive cadre européenne sur l'eau, qui demande un état des lieux initial en 2004.

L'inventaire 2003 de la nappe rhénane a été mis en œuvre, à l'échelle transfrontalière, sur une **zone d'étude beaucoup plus grande** qu'en 1997. Concernant tout le District du Rhin supérieur, **de Bâle à Mayence**, il associe désormais, outre le Land du Bade-Wurtemberg, la Hesse et la Rhénanie-Palatinat.

Au terme des travaux, l'ensemble des données relatives à la nappe phréatique rhénane fera l'objet de cartes de qualité transfrontalières et de rapports bilingues. Les résultats de l'inventaire 2003 de la qualité des eaux des aquifères du Sundgau donneront lieu, comme en 1998, à l'édition d'un rapport spécifique.

Par rapport aux deux inventaires précédents, qui intégraient déjà la mesure de paramètres physico-chimiques classiques et la recherche de micropolluants, la **problématique "phytosanitaires" a été encore plus largement prise en compte**. Le nombre de substances recherchées a ainsi été porté de 25 à 43, les mesures sur les teneurs en atrazine et ses métabolites étant effectuées sur l'ensemble des points du réseau. Les

agents complexants, indicateurs globaux de l'impact de l'activité humaine, ont été recherchés pour la première fois.

Enfin, les deux derniers inventaires ayant montré que les eaux souterraines étaient globalement préservées de la pollution par les métaux, seul l'arsenic a été pris en compte en 2003.

Les échantillonnages ont été effectués en août et septembre 2003, selon les mêmes protocoles, établis à l'échelle transfrontalière, que dans les inventaires précédents. Les contrôles et les tests de validation des résultats des campagnes de mesures alsaciennes ont été assurés par l'Association pour la Protection de la Nappe phréatique de la plaine d'Alsace (APRONA), celle-ci ayant également en charge la conception des cartes de qualité transfrontalières.

Les travaux complémentaires mis en œuvre pour la nappe rhénane incluent une étude isotopique sur l'origine (domestique, agricole ou industrielle) des nitrates dans certains secteurs problématiques, ainsi qu'une campagne de mesure de radioactivité afin de vérifier l'impact éventuel de l'accident de Tchernobyl sur les eaux souterraines.

Au total, c'est un volume de plus de **60 000 données**, collectées sur près de **900 points de mesures**, qui doit être traité pour établir un nouveau diagnostic de la qualité des eaux souterraines en plaine d'Alsace et dans le Sundgau.

LES RESEAUX DE MESURES

La nappe phréatique rhénane

Le réseau de mesures établi sur la seule partie alsacienne est aussi dense qu'en 1997, avec 1 point pour 3 ou 4 km². Il est constitué de **734 points d'accès à la nappe** dont des captages d'eau potable,

des puits agricoles, des piézomètres de surveillance, des puits industriels ou de particuliers. Compte tenu du déplacement de certains points de mesures, notamment des puits agricoles, le réseau 2003 conserve une base de 592 points d'échantillonnage communs avec l'inventaire précédent.

Tout comme en 1997, les investigations portent non seulement sur la partie superficielle de la nappe, mais également sur les couches situées à plus de 40 m de profondeur. Les résultats des campagnes de mesures sur 24 forages profonds, multitubes ou multicrèpinés, n'ont pas encore été exploités.

Les aquifères du Sundgau

Le réseau de mesures, identique à celui de 1998, est constitué de **151 points**, répartis sur les différents systèmes aquifères du Jura alsacien, de l'Oligocène-Molasse alsacienne et des Cailloutis du Sundgau. Un certain nombre de points s'étant révélé à sec, en septembre 2003, seuls 144 points ont pu faire l'objet d'échantillonnage.

PRELEVEMENTS ET ANALYSES

Les échantillonnages et les analyses d'eaux ont été effectués par les laboratoires certifiés suivants : Centre d'Analyses et de Recherches d'Illkirch-Graffenstaden, Chemisches Untersuchungslabor d'Offenbourg, CARSO Laboratoire de Lyon associé à ANTEA S.A de Lingolsheim et Laboratoires Santé Environnement Hygiène de Lyon.

Nitrates

■ NAPPE RHENANE : UNE CERTAINE STABILISATION

Les résultats présentés ci-après concernent les couches superficielles de la nappe, situées entre 0 et 40 m de profondeur.

Teneurs en nitrates			
	2003	1997	1991
Valeur moyenne :	27,0 mg/l	28,6 mg/l	27,5 mg/l
Valeur médiane :	21,5 mg/l	23,0 mg/l	21,0 mg/l

Malgré quelques améliorations locales, **l'état de la ressource reste dégradé à un niveau qui demeure préoccupant** puisque la moyenne globale est toujours supérieure à la valeur guide européenne pour l'eau potable de 25 mg/l. D'une façon globale, on observe une certaine stabilisation du niveau de contamination de la nappe d'Alsace par les nitrates. Bien que la valeur moyenne soit en diminution depuis 1997, atteignant un niveau comparable à celui de 1991, on constate une stabilisation de la répartition surfacique des différentes classes de teneurs en nitrates (cf. tableau ci-après).

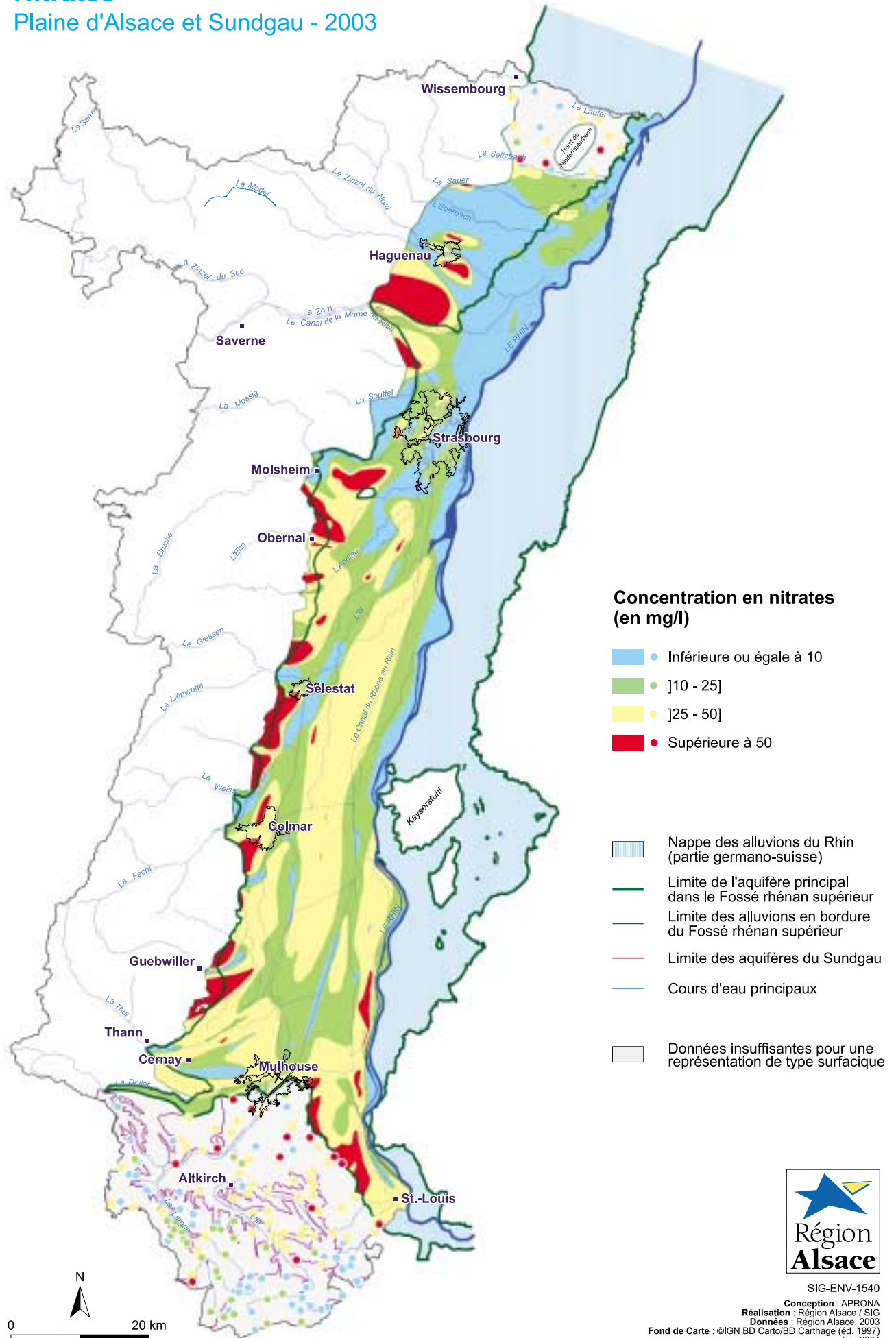
Ce constat est confirmé par l'examen des différentes mesures effectuées semestriellement sur les 40 points du réseau de bassin des eaux souterraines (RBES), réseau co-géré par l'Etat et l'Agence de l'eau Rhin-Meuse. La moyenne des teneurs en nitrates observées depuis 1999 varie entre 32 mg/l et 25,4 mg/l, avec des oscillations saisonnières, autour d'une valeur de 27,2 mg/l, qui ne permettent pas de mettre en évidence une réelle tendance à la diminution.

NITRATES			
Comparaison des surfaces cartographiées en 1991, 1997 et 2003			
en %	1991	1997	2003
0 - 10 mg/l	26,2	24,9	24,7
10 - 25 mg/l	37,4	33,1	33,4
25 - 50 mg/l	29,4	33,8	33,9
> 50 mg/l	7,0	8,2	7,9
en km ²	1991	1997	2003
0 - 10 mg/l	815,0	769,2	764,0
10 - 25 mg/l	1162,0	1020,6	1030,5
25 - 50 mg/l	913,2	1042,1	1048,1
> 50 mg/l	217,2	253,4	245,4

Inventaire de la qualité des eaux souterraines dans le Fossé rhénan supérieur

Nitrates

Plaine d'Alsace et Sundgau - 2003



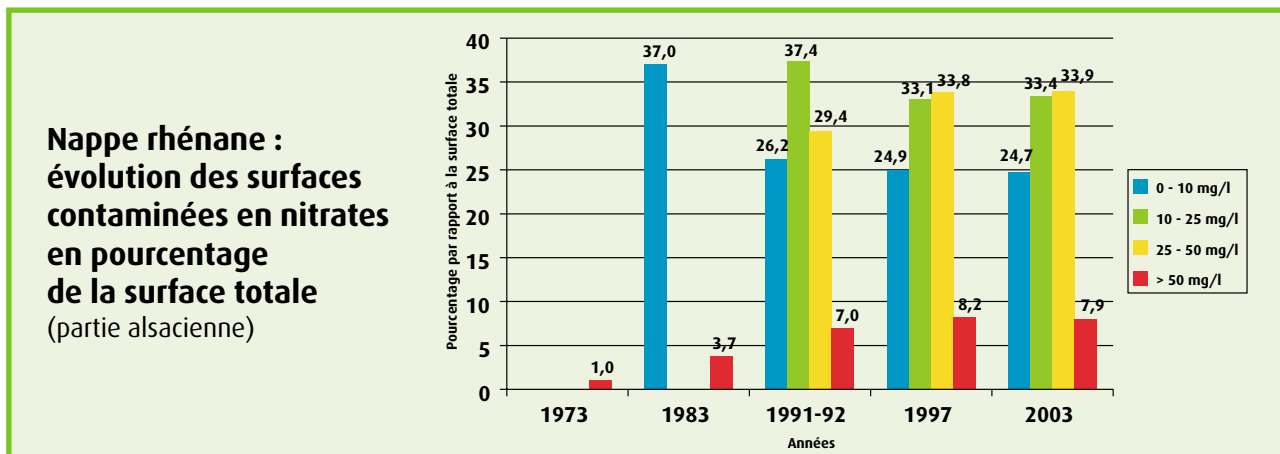
Les zones de faibles concentrations (moins de 10 mg/l) sont situées surtout au **Nord de Strasbourg**. Ce constat est à mettre en relation avec la présence, dans ce secteur, de sols très réducteurs favorisant les phénomènes de dénitrification.

Les zones de fortes teneurs (25-50 mg/l), représentent toujours près de **34 % de la surface de la nappe**. Elles concernent le Centre Plaine, ainsi que le Sud-Est de la plaine, en bordure du Rhin, à l'aval hydraulique de Chalampé-Ottmarsheim.

Les zones de très fortes teneurs, supérieures à la limite de potabilité de 50 mg/l, occupent toujours près de **8 % de la surface**. Elles sont localisées essentiellement le long des collines sous-vosgiennes, ainsi que le long du Piémont oriental du Sundgau.

D'une façon globale, l'analyse de l'évolution des teneurs en nitrates par grands secteurs géographiques met en évidence une **tendance à l'amélioration en Centre Plaine et en Piémont oriental du Sundgau, mais une dégradation en bordure des collines sous-vosgiennes**.

Enfin, **la valeur de 40 mg/l est dépassée sur près de 20% des points de mesures. Cette valeur, qui est retenue par les autorités françaises au titre de la directive cadre sur l'eau pour répertorier les masses d'eau susceptibles de ne pas atteindre un bon état en 2015**, correspond à 80 % de la limite de potabilité pour les nitrates. Il en résulte la nécessité de poursuivre, voire d'intensifier les programmes d'actions, pour inverser de façon nette la tendance d'évolution et reconquérir un bon état de la nappe, conformément à l'objectif de la directive cadre sur l'eau et à celui du SAGE Ill-Nappe-Rhin relatif à l'usage de la ressource pour l'alimentation en eau potable.



■ SUNDGAU : UNE LEGERE DEGRADATION

On observe une évolution faible depuis 1998, les nitrates affectant essentiellement les Cailloutis du Sundgau, à l'Est de l'Ill, et la zone des terrasses anciennes du Rhin dans l'Oligocène-Molasse alsacienne en bordure orientale du Sundgau. On note une **légère amélioration dans le secteur du Thalbach, à l'Est de l'Ill, mais une dégradation entre la Largue et la Doller**.

Les fortes et très fortes teneurs concernent un peu plus de points qu'en 1998. En effet, les teneurs de 25 à 50 mg/l concernent 50 points (34,7 %) en 2003, contre 47 (31,2 %) en 1998, tandis que les teneurs supérieures à la limite de potabilité de 50 mg/l concernent 13 points (9 %), contre 10 (6,7 %) en 1998.

De même que pour la nappe rhénane, les zones de teneurs supérieures à 40 mg/l, à partir desquelles la situation est jugée critique au titre de la directive cadre sur l'eau, concernent 19 % des points de mesures. Comme en 1998, 14 points de mesures (soit près de 10 %) présentent des teneurs dans la zone critique de 40-50 mg/l, très proches de la limite de potabilité.

Atrazine et ses métabolites (desethylatrazine, desisopropylatrazine)

Inventaires 2003
Premiers résultats
13 juillet 2004

L'atrazine (désherbant du maïs) et ses produits de dégradation, ou métabolites, sont de très loin les substances les plus fréquemment détectées dans les eaux souterraines.

■ NAPPE RHENANE : UNE SITUATION QUI RESTE DEGRADEE, MALGRE QUELQUES AMELIORATIONS

Les mesures des teneurs en atrazine et métabolites ont été effectuées sur 733 points d'accès à la nappe, contre 422 en 1997. L'exploitation statistique pour une comparaison des données 1997 et 2003 a porté sur 350 points de mesures communs aux deux inventaires.

Malgré une légère amélioration sur les très fortes teneurs, la situation reste préoccupante puisque **la limite de potabilité est toujours dépassée pour l'atrazine sur plus de 10 % des 350 points communs**. De même, les teneurs en desethylatrazine restent supérieures à la limite de potabilité sur 10,3 % des points communs, contre 16,5 % en 1997.

On constate toujours une **forte contamination de la nappe, au Nord de Mulhouse, notamment en rive droite de l'Ill, ainsi que dans le Piémont oriental du Sundgau**. D'une façon générale, la partie amont de la plaine, au Sud de Colmar, apparaît comme fortement contaminée.

Sur l'ensemble des 733 points du réseau, on observe un dépassement de la limite de potabilité (0,1µg/l) pour l'atrazine ou l'un de ses métabolites sur 123 points de mesures (soit 16,8 %), contre 87 des 422 points (20,3 %) en 1997. Parmi ces points, 77 présentent des dépassements pour 1 seule des molécules, contre 61 en 1997. 42 points présentent des dépassements de la limite de potabilité pour 2 des 3 molécules, et 4 points présentent des dépassements à la fois pour l'atrazine et ses deux métabolites. La contamination par la desethylatrazine est particulièrement importante dans certains secteurs comme le Ried Nord ou le Sud-Est de Mulhouse.

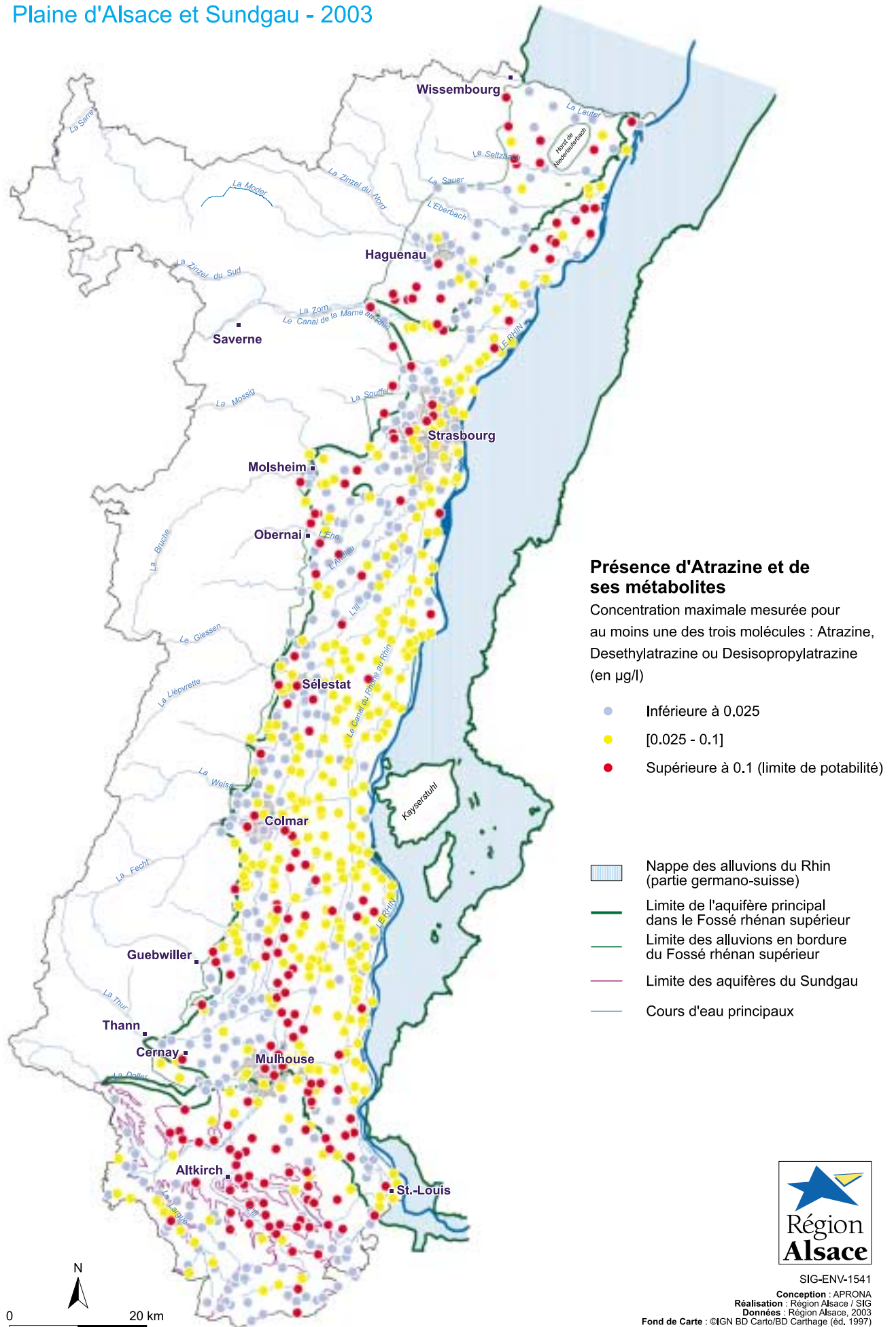
L'atrazine, et plus encore ses métabolites, sont des molécules stables dans les eaux souterraines. Même si l'usage en est désormais interdit, la contamination de la nappe inhérente à l'emploi de cette substance dans le passé sera durable.



Inventaire de la qualité des eaux souterraines dans le Fossé rhénan supérieur

Atrazine, Desethylatrazine et Desisopropylatrazine

Plaine d'Alsace et Sundgau - 2003



■ SUNDGAU : UNE SITUATION TOUJOURS PREOCCUPANTE

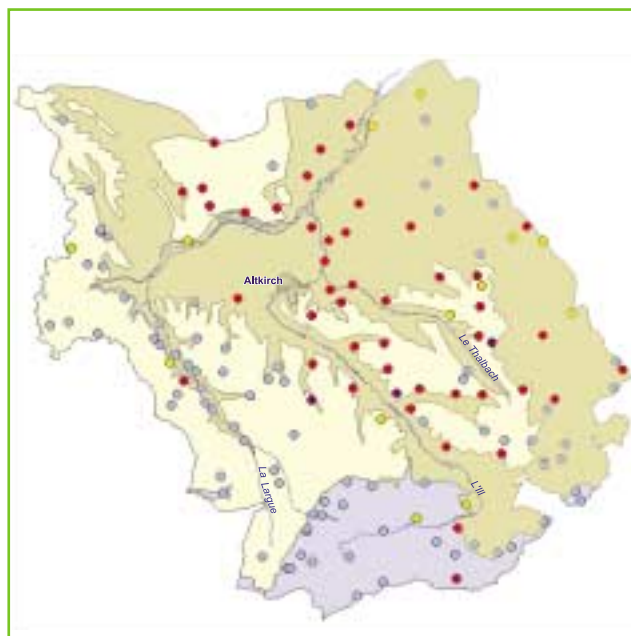
Les mesures des teneurs en atrazine et métabolites ont été effectuées sur 144 points, contre 76 en 1998. La limite de potabilité (0,1 µg/l) est dépassée, pour l'atrazine, sur 24 des 144 points de mesures (16,7 %), contre 17 (22,4 %) en 1998. Son premier métabolite, la desethylatrazine, est détectée à une fréquence plus élevée, la limite de potabilité étant dépassée sur 32,6 % des points, contre 36,8 % en 1998. **Les résultats 2003, obtenus sur un réseau de mesures plus dense, confirment ainsi la forte contamination des eaux souterraines par la desethylatrazine, sur les mêmes secteurs qu'en 1998, à l'Est de l'Ill et au Sud de Mulhouse.**

Inventaire de la qualité des eaux des aquifères du Sundgau

Atrazine 2003



Desethylatrazine 2003



Concentration (en µg/l)

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| ● Inférieure ou égale à 0,05 | ■ Cailloutis du Sundgau |
| ●]0,05 - 0,1] | ■ Jura alsacien |
| ●]0,1 - 0,5] | ■ Oligocène-Molasse alsacienne |
| ● Supérieure à 0,5 | — Cours d'eau principaux |



SIG-ENV-1543
Conception : BRGM
Réalisation : Région Alsace / SIG
Données : Région Alsace, 2003
Fond de Carte : ©IGN BD Cartho/BD Carthage (éd. 1997)
Juin 2004

Autres produits phytosanitaires : premières informations

■ NAPPE RHENANE

Les mesures des teneurs en produits phytosanitaires, hors atrazine et ses métabolites, ont été effectuées sur 405 points d'accès à la nappe, contre 422 points en 1997. L'exploitation de toutes les données, pour une comparaison des données 1997 et 2003 n'est pas encore achevée. Elle portera sur 334 points de mesures communs aux deux inventaires.

La **simazine, dont l'usage est désormais interdit, est, après l'atrazine et ses métabolites, la substance la plus fréquemment détectée**. Une première exploitation statistique des résultats fait apparaître qu'elle concerne 25,9 % des points de mesures, contre 23,9 % en 1997. La limite de potabilité (0,1 µg/l) est dépassée sur 11 points de mesures, **le long du Piémont vosgien**, contre 12 points en 1997.

De même, le **diuron** est détecté sur 11,4 % des points, essentiellement en Piémont vosgien, contre 9,2 % en 1997. La limite de potabilité (0,1 µg/l) est dépassée sur 9 points de mesures, contre 15 points en 1997. Le **métolachlore**, non mesuré en 1997, est détecté sur 17,5 % des points de mesures, la limite de potabilité étant dépassée pour 6 points.

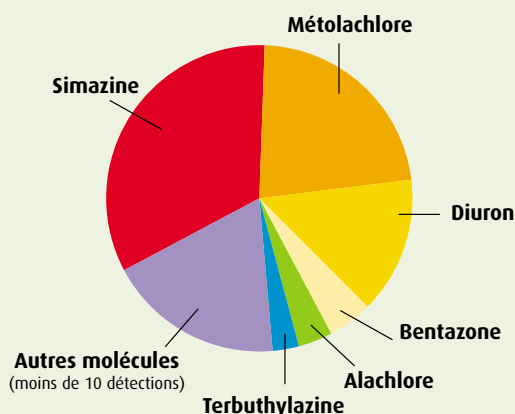
Enfin, la **terbuthylazine** (d'usage interdit), la **bentazone** et l'**alachlore** sont également mis en évidence sur 2 à 4 % des points du réseau de mesures.

La simazine, le diuron et la terbuthylazine entrent généralement dans la composition des désherbants utilisés pour l'entretien des voiries ou pour la vigne, ainsi que dans les produits pour le désherbage des vergers. Le métolachlore et l'alachlore sont utilisés comme désherbants dans la culture du maïs, alors que la bentazone est utilisée pour les cultures fourragères ou légumières et les céréales, dont le maïs.

Le glyphosate, utilisé largement par les collectivités et les particuliers, ou dans l'agriculture, apparaît pour la première fois sur quelques points de mesures.

Enfin, la présence de nonylphénol, produit identifié comme disrupteur endocrinien et classé comme substance prioritaire et dangereuse par la directive cadre sur l'eau, n'a été mise en évidence sur aucun point de mesures.

Pesticides présents dans la nappe rhénane, hors atrazine et ses métabolites à des teneurs faibles ou supérieures à la limite de potabilité
Répartition des fréquences de détection



■ SUNDGAU

Une première exploitation des résultats fait apparaître la présence de simazine, produit peu employé dans le secteur, sur 5 des points de mesures, soit 3 %.

Les mesures relatives aux autres produits phytosanitaires, hors triazines, ont été effectuées sur 74 points d'accès à la nappe. L'exploitation de toutes les données n'est pas encore achevée.

LES PARTENAIRES

Inventaire transfrontalier 2003 de la qualité de la nappe rhénane

Maîtrise d'ouvrage : Région Alsace

Partenaires financiers :



Région Alsace



Agence de l'eau
Rhin-Meuse



MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE
ET DU
DÉVELOPPEMENT DURABLE
Ministère
de l'Écologie et du
Développement
Durable



Bureau
de Recherches
Géologiques
et Minières



Land du
Bade-Wurtemberg

Partenaires associés : Cantons de Bâle-Ville et Bâle Campagne
Land de Rhénanie-Palatinat
Land de Hesse

Inventaire 2003 de la qualité des eaux des aquifères du Sundgau

Maîtrise d'ouvrage : Région Alsace

Partenaires financiers :



Région Alsace



Agence de l'eau
Rhin-Meuse

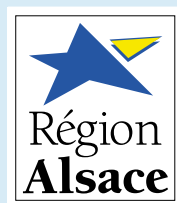


MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE
ET DU
DÉVELOPPEMENT DURABLE
Ministère
de l'Écologie et du
Développement
Durable

Partenaire associé : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

Ces deux inventaires 2003 ont été réalisés avec l'appui technique de l'APRONA





Région Alsace

35 avenue de la Paix - BP 1006/F - 67070 Strasbourg Cedex
Tél. 03 88 15 68 67 - Fax 03 88 15 68 15
Site Internet : www.region-alsace.fr
Crédits photos : Région Alsace/Lacoumette, Parent