

Inventaire Lorraine

2009 DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES
À L'OUEST DES VOSGES



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
EN CHARGE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE



Sommaire

 Présentation de l'inventaire Lorraine 2009	3
Le suivi de la qualité des eaux souterraines dans le bassin Rhin-Meuse	
Le réseau de l'inventaire Lorraine	
Les prélèvements de l'inventaire Lorraine 2009	
 Les nitrates	4
SITUATION EN 2009	
EVOLUTION 2003-2009	
 Les produits phytosanitaires	6
SITUATION EN 2009	
Atrazine et ses métabolites	
Produits phytosanitaires hors atrazine	
EVOLUTION 2003 - 2009	
Nouveaux produits phytosanitaires recherchés	
Les produits phytosanitaires quantifiés en Lorraine	
 Les autres paramètres	10
Les composés organohalogénés volatils (COHV)	
Les chlorures/ les sulfates	
 Synthèse : Les zones à problèmes	13
 Conclusion	14

→ Présentation de l'inventaire Lorraine 2009

Le suivi de la qualité des eaux souterraines dans le bassin Rhin-Meuse

Le suivi de la qualité des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse permet de juger de l'efficacité des actions entreprises pour la reconquête et la préservation de la qualité des eaux souterraines et d'orienter les politiques à mener dans ce domaine.

Plusieurs réseaux de suivi, dont les points sont soumis à des prélèvements et des analyses à **une fréquence de une à six fois par an**, ont été mis en place conformément aux orientations nationales (répondant à des engagements européens). Il s'agit principalement des réseaux requis par la **directive cadre sur l'eau -DCE-** (250 points) ou la directive nitrates. D'autres suivis répondent à des besoins plus locaux de connaissance (suivi après mine, suivi des captages signalés dans le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux - SDAGE).

Dans le bassin Rhin-Meuse, ces suivis sont complétés à intervalle régulier (tous les six ans) par des inventaires régionaux (Lorraine et Alsace).

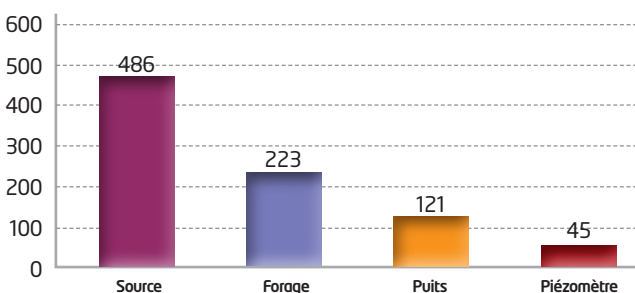
Réalisés sur une courte période, quelques semaines, ils permettent de disposer d'une image plus précise (dite «photographique») de la qualité des eaux souterraines grâce à une densité de points et des paramètres suivis plus importants.

Le réseau de l'inventaire Lorraine

Le réseau de l'inventaire Lorraine s'étend sur l'ensemble de la partie du bassin Rhin-Meuse située à l'ouest des Vosges et a été étendu aux frontières administratives de la région Lorraine (comportant une partie de la Meuse et des Vosges hors bassin Rhin-Meuse).

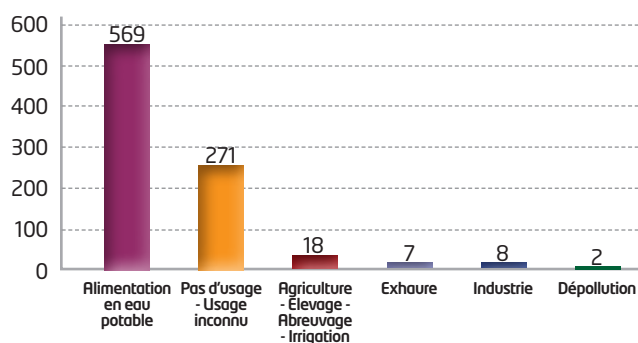
Répartition des ouvrages de l'inventaire Lorraine 2009 en fonction de leur nature (875 ouvrages)

Nombre d'ouvrages



Répartition des ouvrages de l'inventaire Lorraine 2009 en fonction de leur usage de l'eau (875 ouvrages)

Nombre d'ouvrages



Ce réseau comporte 875 ouvrages de captage des eaux souterraines répartis sur 8 départements (Ardennes, Haute-Marne, Meurthe-et-Moselle, Meuse, Moselle, Bas-Rhin, Haut-Rhin, Vosges). Il n'est pas exhaustif mais est constitué d'ouvrages représentatifs des différentes situations rencontrées sur le bassin.

Les prélèvements de l'inventaire Lorraine 2009

Chaque ouvrage de captage des eaux souterraines a fait l'objet, en 2009, d'un **prélèvement d'eau** en vue d'analyses. Les prélèvements ont porté sur les eaux brutes et non sur les eaux distribuées. Les résultats fournissent une image de la qualité du milieu naturel, mais ne sont pas représentatifs de la qualité des eaux distribuées, qui peuvent subir des traitements avant distribution.

Tous les prélèvements ont eu lieu entre le 7 juillet et le 3 novembre 2009. Une analyse dite «complète» a été réalisée sur chaque ouvrage, soit 500 paramètres recherchés.

Le nombre total d'analyses effectuées s'élève à 387 449. Elles ont concerné :

- les paramètres physico-chimiques (20 666 analyses),
- les paramètres environnementaux (température de l'air, 825 analyses),
- les micropolluants organiques hors produits phytosanitaires (122 528 analyses),
- les micropolluants minéraux (23 206 analyses),
- les produits phytosanitaires (220 224 analyses).

Les échantillonnages et les analyses d'eaux ont été effectués par deux laboratoires certifiés : le centre d'analyses et de recherches (CAR) d'Illkirch-Grafenstaden et le groupe Carso de Lyon.

Les nitrates

SITUATION EN 2009

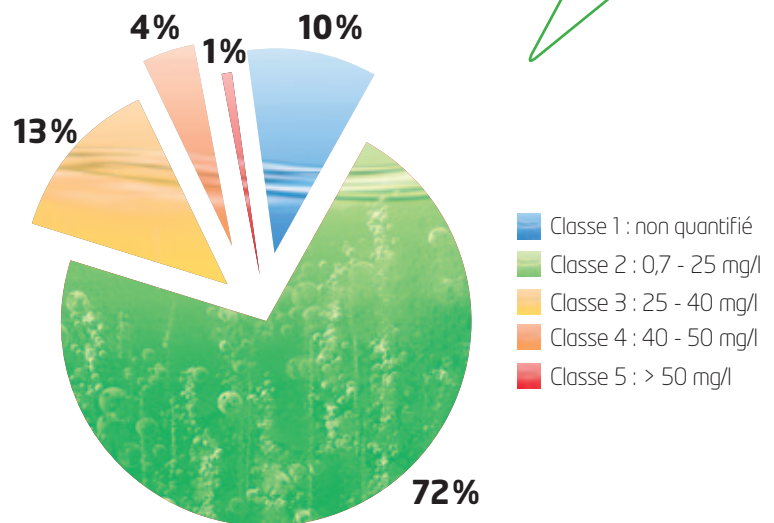
Près de 8 ouvrages sur 10 présentent une eau ayant une concentration inférieure à 25 mg/l en nitrates.

On constate que beaucoup d'ouvrages où les nitrates ne sont pas quantifiés sont situés au niveau de **nappes sous couverture, captives et profondes**.

Seuls 8 ouvrages (soit 1%) présentent une eau non conforme à la norme de qualité requise par le bon état des eaux ou l'eau potable (50 mg/l en nitrates), dont un ouvrage avec une concentration de 103 mg/l.

Le seuil de 40 mg/l est atteint et/ou dépassé pour 44 ouvrages (soit 5%) en 2009. Cette valeur de 40 mg/l a été retenue par les autorités françaises au titre de la directive cadre sur l'eau (DCE) comme seuil d'alerte caractérisant une ressource en état de dégradation et nécessitant la mise en œuvre de mesures dynamiques de réduction des intrants.

Répartition des ouvrages en fonction de leur concentration en nitrates



EVOLUTION 2003-2009

Les teneurs en nitrates présentent une légère augmentation entre les inventaires 2003 et 2009, passant de 12,15 à 13,06 mg/l (moyenne calculée à partir des données des points communs aux deux inventaires, soit 793 points). Cette hausse est principalement due à l'augmentation du nombre d'ouvrages passant de la classe 1 (teneurs inférieures à la limite de quantification soit 0,7 mg/l) à

la classe 2 (teneurs comprises entre la limite de quantification et 25 mg/l). La valeur maximale observée est néanmoins en nette diminution, passant de 130 mg/l en 2003 à 103 mg/l en 2009.

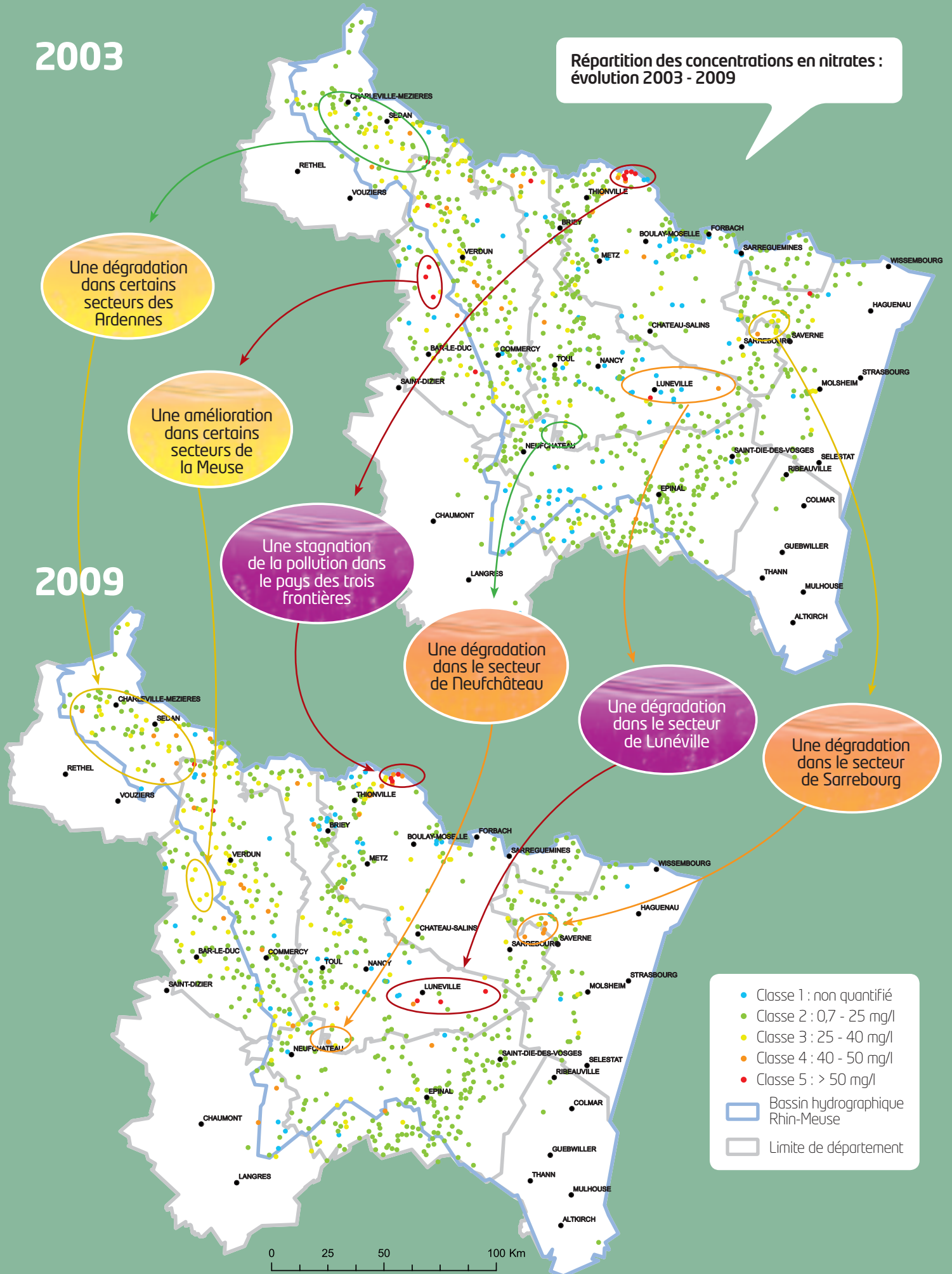
Les résultats montrent que la pollution due aux nitrates est globalement peu élevée. Il existe néanmoins localement des secteurs dégradés.

Conclusion

Globalement, la majorité des ouvrages présentent une concentration inférieure à 25 mg/l en nitrates. Cependant, on constate une persistance des zones à très fortes teneurs en nitrates, supérieures à la limite de potabilité de 50 mg/l. Les secteurs atteignant la valeur de 40 mg/l sont assez éparés.

2003

Répartition des concentrations en nitrates :
évolution 2003 - 2009





Les produits phytosanitaires

SITUATION EN 2009

La problématique «produits phytosanitaires» a été plus largement prise en compte : augmentation du nombre de substances recherchées et échantillonnage sur un plus grand nombre de points de prélèvements. **Ce sont 266 matières actives (sur environ 520 homologuées en France en 2009) qui ont été systématiquement recherchées** pour chaque ouvrage, contre 78 lors de l'inventaire 2003. Ces molécules nouvellement recherchées ont été sélectionnées en fonction de leur capacité à contaminer les eaux souterraines.

32 matières actives ont été quantifiées dont 18 supérieures à la norme de qualité requise par le bon état ou l'eau potable. La majeure partie des dépassements de la norme de qualité concerne l'atrazine et ses métabolites. Cet herbicide, utilisé massivement sur le maïs, est interdit à la vente et à l'utilisation depuis 2003.

Atrazine et ses métabolites

L'atrazine déséthyl est le métabolite le plus fréquemment quantifié (19% des ouvrages). Des dépassements du seuil DCE de 0,1 µg/l (norme de qualité requise pour le bon état des eaux ou l'eau potable) sont constatés sur 4% des ouvrages.

L'atrazine est, quant à elle, quantifiée sur 8% des ouvrages et un dépassement du seuil DCE est constaté sur 0,4% des ouvrages.

Si les résultats montrent une prédominance de points non quantifiés, on constate **une persistance de points encore dégradés (principalement par l'atrazine déséthyl) et un nombre important de points (21%) réparti sur l'ensemble du territoire où l'atrazine ou l'un de ses métabolites est quantifié.**¹

Produits phytosanitaires hors atrazine

Les produits phytosanitaires hors atrazine tel que les herbicides (diuron et bentazone) sont détectés fréquemment. **On constate également avec ce nouvel inventaire une diversification des molécules.**

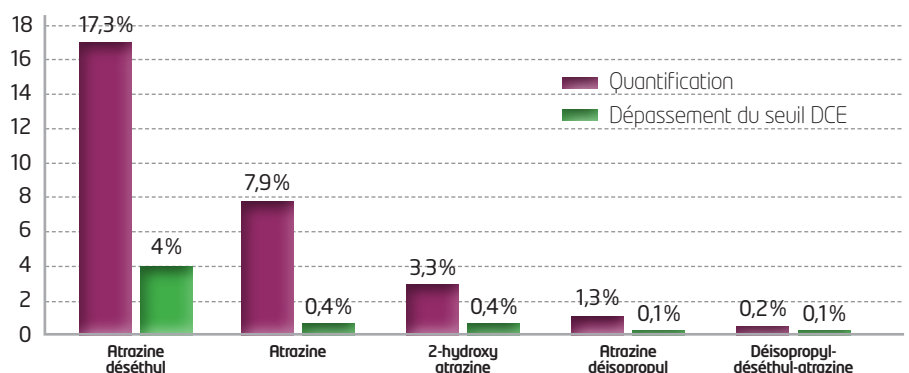
13 produits phytosanitaires hors atrazine ont été détectés à des concentrations supérieures à la limite de potabilité en vigueur (0,1 µg/l).

La concentration maximale en 2009 atteint 3,91 µg/l en glyphosate (herbicide utilisé dans les traitements généraux en zone agricole et en zone non agricole) ce qui est 40 fois supérieur au seuil DCE.

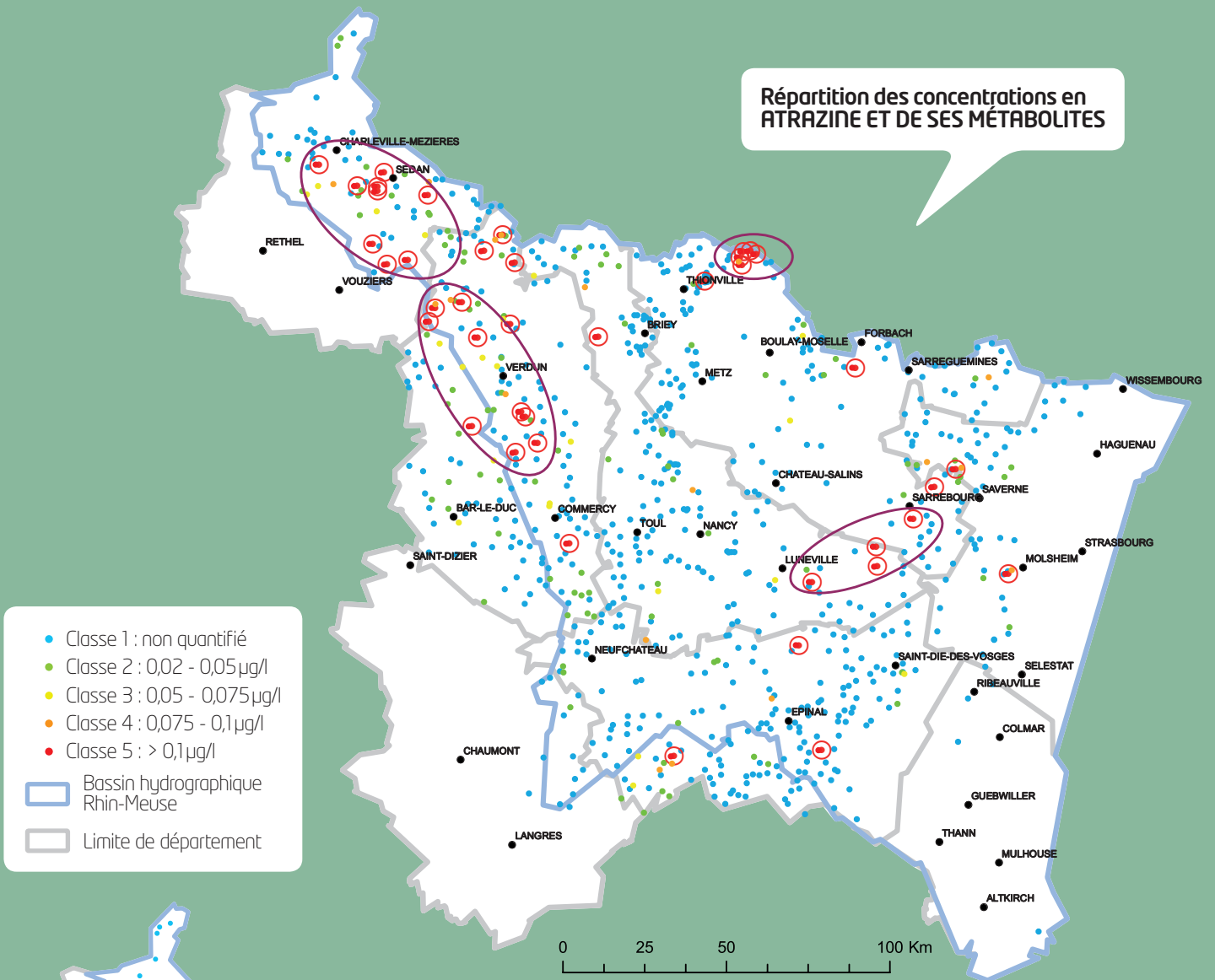
¹ La limite de quantification a été arbitrairement harmonisée à 0,02 µg/l pour toutes les statistiques «produits phytosanitaires».

Quantification et dépassement du seuil DCE pour l'atrazine et ses métabolites

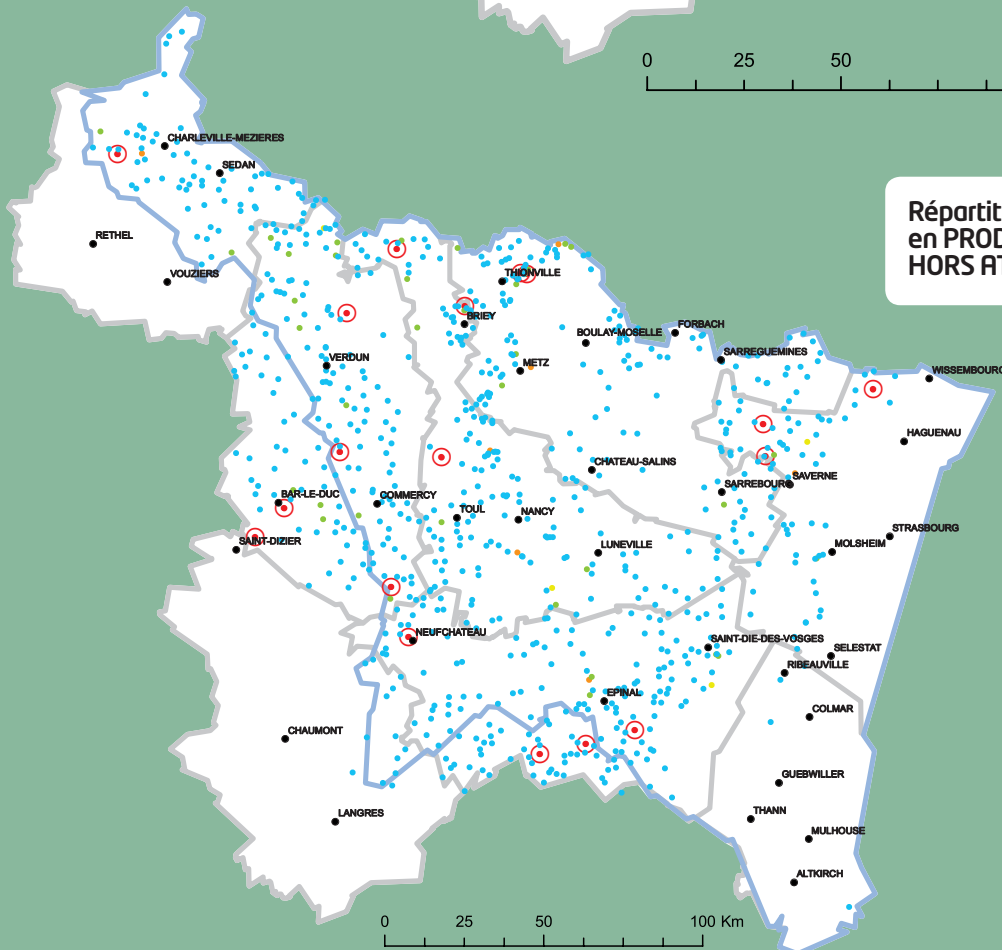
% d'ouvrages



Répartition des concentrations en ATRAZINE ET DE SES MÉTABOLITES



Répartition des concentrations en PRODUITS PHYTOSANITAIRES HORS ATRAZINE



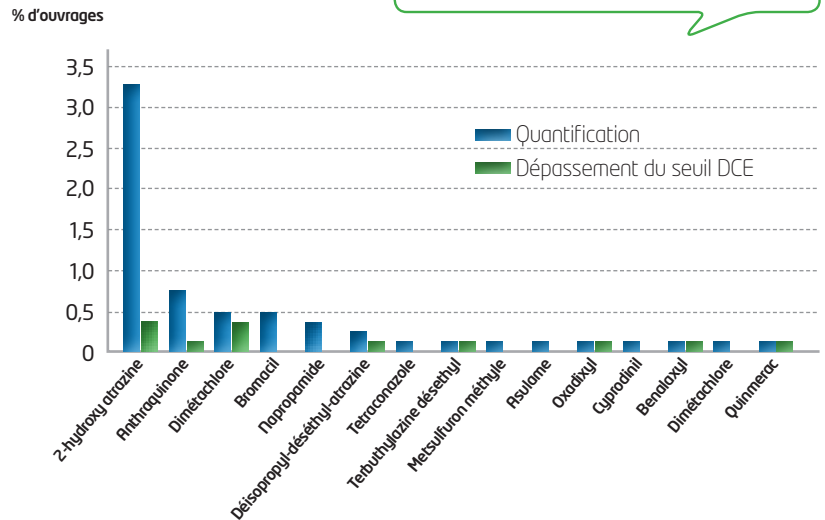
EVOLUTION 2003-2009

Nouveaux produits phytosanitaires recherchés

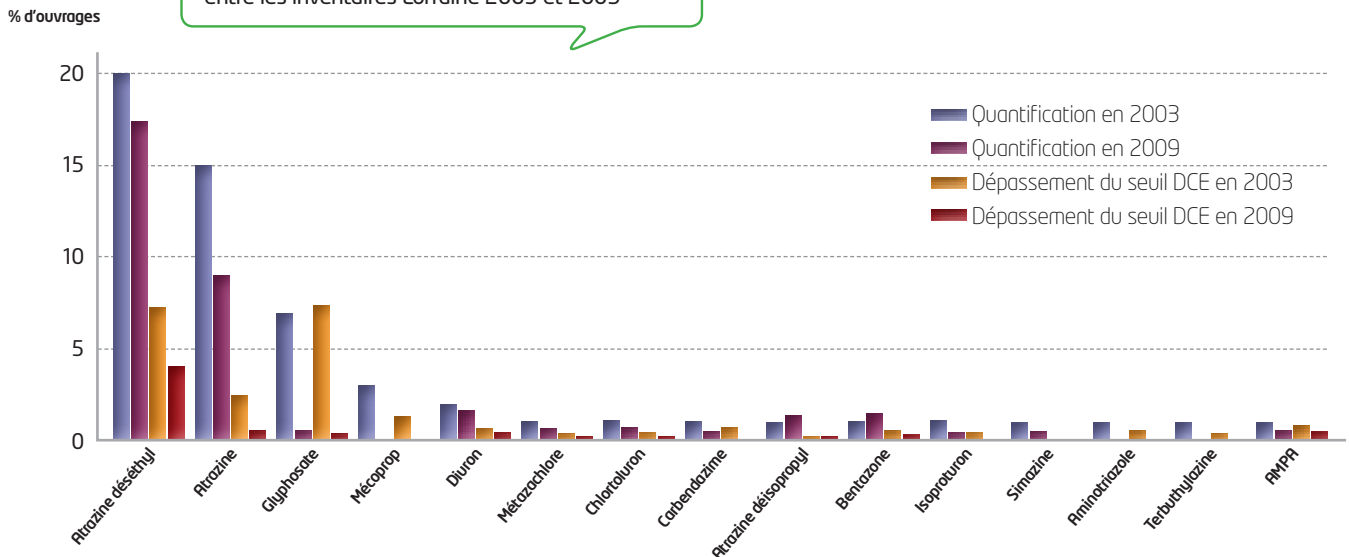
Cet inventaire confirme la tendance à la diminution pour l'atrazine et l'atrazine déséthyl, et à l'augmentation pour l'atrazine désisopropyl.

En réponse à l'évolution des substances commercialisées et utilisées, 188 nouvelles substances ont été recherchées pour l'inventaire Lorraine 2009 (dont 15 quantifiées et 8 supérieures au seuil DCE de 0,1 µg/l).

Répartition des produits phytosanitaires nouvellement recherchés pour l'inventaire Lorraine 2009



Evolution des produits phytosanitaires quantifiés entre les inventaires Lorraine 2003 et 2009



Conclusion

Certains des produits phytosanitaires (et leurs métabolites associés) interdits à la vente et à l'utilisation compromettent encore localement l'usage de l'eau. D'autres produits phytosanitaires encore utilisés à l'heure actuelle sont eux aussi retrouvés dans les eaux souterraines à des concentrations supérieures à 0,1 µg/l.

Les produits phytosanitaires quantifiés en Lorraine en 2009, leurs usages et fonctions

Produit phytosanitaire	Fonction	Cultures-Usages
Atrazine	Herbicide interdit depuis 2003	maïs
Atrazine déséthyl	Métabolite de l'atrazine Herbicide interdit depuis 2003	maïs
Atrazine déisopropyl	Métabolite de l'atrazine Herbicide interdit depuis 2003	maïs
Bentazone*	Herbicide	maïs, céréale d'hiver et de printemps, pois
Carbendazime	Métabolite du thiophanate méthyl Fongicide interdit depuis 2008	céréale, arbre fruitier, culture légumière, colza, vigne
Chlortoluron*	Herbicide	céréale d'hiver
2,4-D	Herbicide	céréale, maïs, gazon, terrain de golf et zone non agricole
Dichlorprop	Herbicide interdit depuis 2003	blé de printemps et d'automne, orge, jachère
Diuron*	Herbicide interdit depuis 2008	zone non agricole, vigne, verger
Isoproturon	Herbicide	céréale d'hiver et orge de printemps
2,4-MCPA*	Herbicide	céréale, vigne, verger
Simazine	Herbicide interdit depuis 2004	maïs, asperge, verger, vigne
Cyprodinil	Fongicide	céréale, tabac, vigne
Hexaconazole	Fongicide interdit depuis 2006	céréale, verger
Glyphosate*	Herbicide	traitements généraux en zone agricole et zone non agricole
Napropamide	Herbicide	colza
Tetraconazole	Fongicide	céréale, vigne
Oxadixyl*	Fongicide interdit depuis 2003	vigne, laitue, tomate, pomme de terre
Métazachlore*	Herbicide	colza, maïs, verger
Dimethenamide	Herbicide interdit depuis 2006 mais diméthénamides toujours autorisé	maïs, gazon
Bromacil	Herbicide interdit depuis 2003	verger
Benalaxyl*	Fongicide	vigne
Epoconazole	Fongicide	céréale, betterave
Metsulfuron méthyle	Herbicide	céréale, jachère
Déisopropyl-déséthyl-atrazine	Métabolite de l'atrazine Herbicide interdit depuis 2003	maïs
2-hydroxy atrazine	Métabolite de l'atrazine Herbicide interdit depuis 2003	maïs
AMPA*	Métabolite du glyphosate	traitements généraux en zone agricole et zone non agricole
Asulame	Herbicide interdit depuis 2008	salsifi, épinard, culture fourragère et prairie
Anthraquinone*	Répulsif oiseaux interdit depuis 2010	corbeau, pigeon...
Terbutylazine déséthyl*	Métabolite du terbutylazine Herbicide interdit depuis 2004	désherbage milieu urbain, maïs, vigne, forêt
Quinmerac*	Herbicide	betterave, colza, tournesol, moutarde
Dimétachlore*	Herbicide	colza

■ produit phytosanitaire interdit

* produit phytosanitaire dont la concentration est supérieure à la norme de qualité requise pour le bon état ou pour la distribution de l'eau potable

Les autres paramètres

Les composés organohalogénés volatils (COHV)

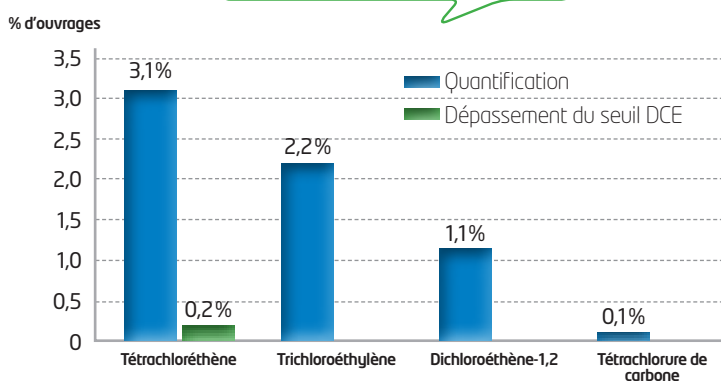
Les COHV sont des substances très volatiles provenant de la combustion et de l'utilisation de solvants, dégraissants, conservateurs, etc... Leur origine est anthropique.

25 COHV différents ont été recherchés en 2009.

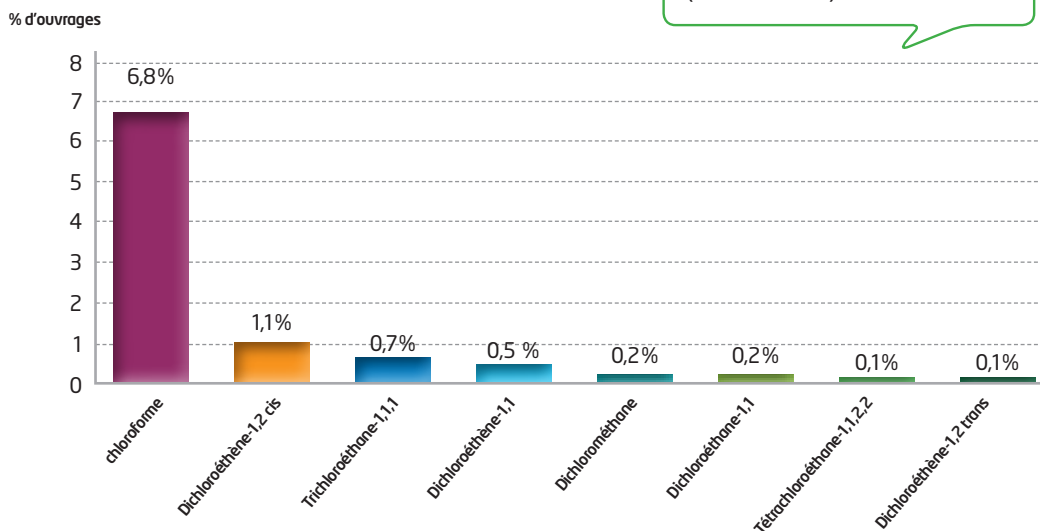
Sur 10 COHV pour lesquels un seuil DCE a été fixé, 4 ont été quantifiés et 1 avec un dépassement du seuil. Il s'agit du tétrachloréthène et de ses métabolites.

Les 15 autres COHV recherchés n'ont pas de seuil DCE mais 8 ont été quantifiés.

Répartition des COHV quantifiés (avec un seuil DCE)



Répartition des COHV quantifiés (sans seuil DCE)



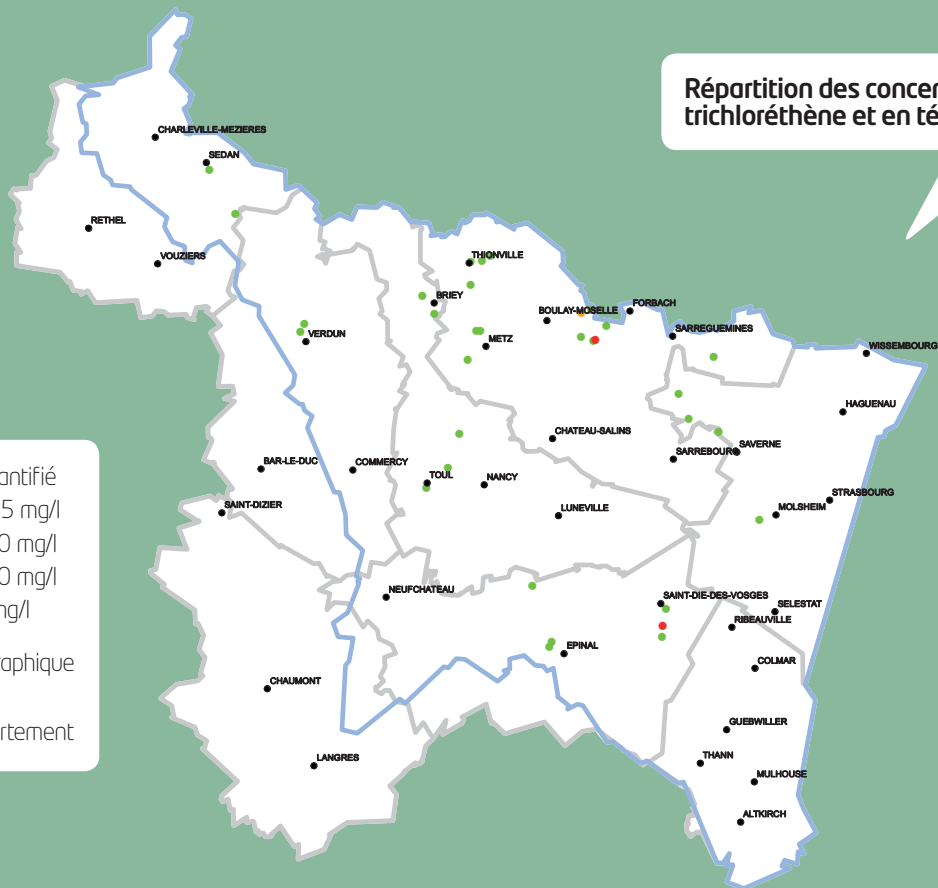
CONCLUSION

La présence, à des concentrations élevées, de COHV (principalement le chloroforme) est localisée à quelques secteurs géographiques situés dans le nord et le sud-est de la Moselle ainsi que dans l'est du département des Vosges.

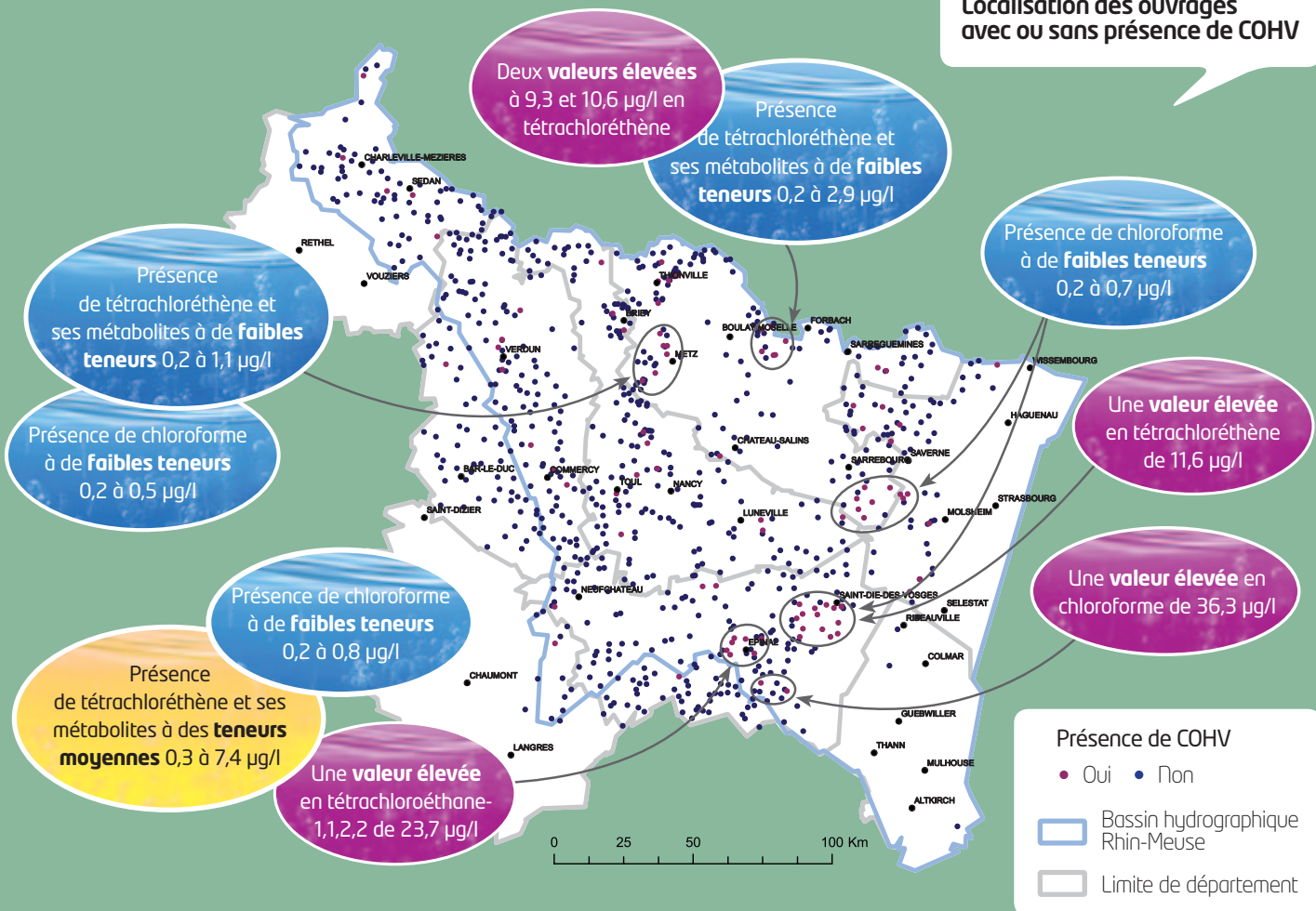
Répartition des concentrations en trichloréthène et en tétrachloréthène

- Classe 1 : non quantifié
- Classe 2 : 0,7 - 25 mg/l
- Classe 3 : 25 - 40 mg/l
- Classe 4 : 40 - 50 mg/l
- Classe 5 : > 50 mg/l

Bassin hydrographique Rhin-Meuse
 Limite de département



Localisation des ouvrages avec ou sans présence de COHV



Les chlorures/ les sulfates

Les chlorures peuvent avoir une origine naturelle liée au fond géochimique ou anthropique liée à l'exploitation des ressources salifères. Les sulfates ont quant à eux une origine naturelle liée au fond géochimique.

Sur le bassin Rhin-Meuse, la majorité des ouvrages (95%) ne présentent pas de problème de qualité au niveau de la minéralisation. Seuls 3% des ouvrages présentent des concentrations en sulfates et/ou chlorures supé-

rieures à la norme de qualité fixée pour l'eau potable ou pour le bon état DCE (250 mg/l), dans des secteurs très spécifiques. Ces deux problématiques font l'objet d'une surveillance particulière.

Répartition des concentrations en chlorures et sulfates

Chlorures

Des chlorures sont présents dans les alluvions de la Meurthe et de la Moselle, en lien avec le fond géochimique et l'exploitation des ressources salifères de ce secteur.

Concentration en chlorures

- Classe 3 : 125 - 187,5 mg/l
- Classe 4 : 187,5 - 250 mg/l
- Classe 5 : > 250 mg/l

Concentration en sulfates

- ▲ Classe 3 : 125 - 187,5 mg/l
- ▲ Classe 4 : 187,5 - 250 mg/l
- ▲ Classe 5 : > 250 mg/l

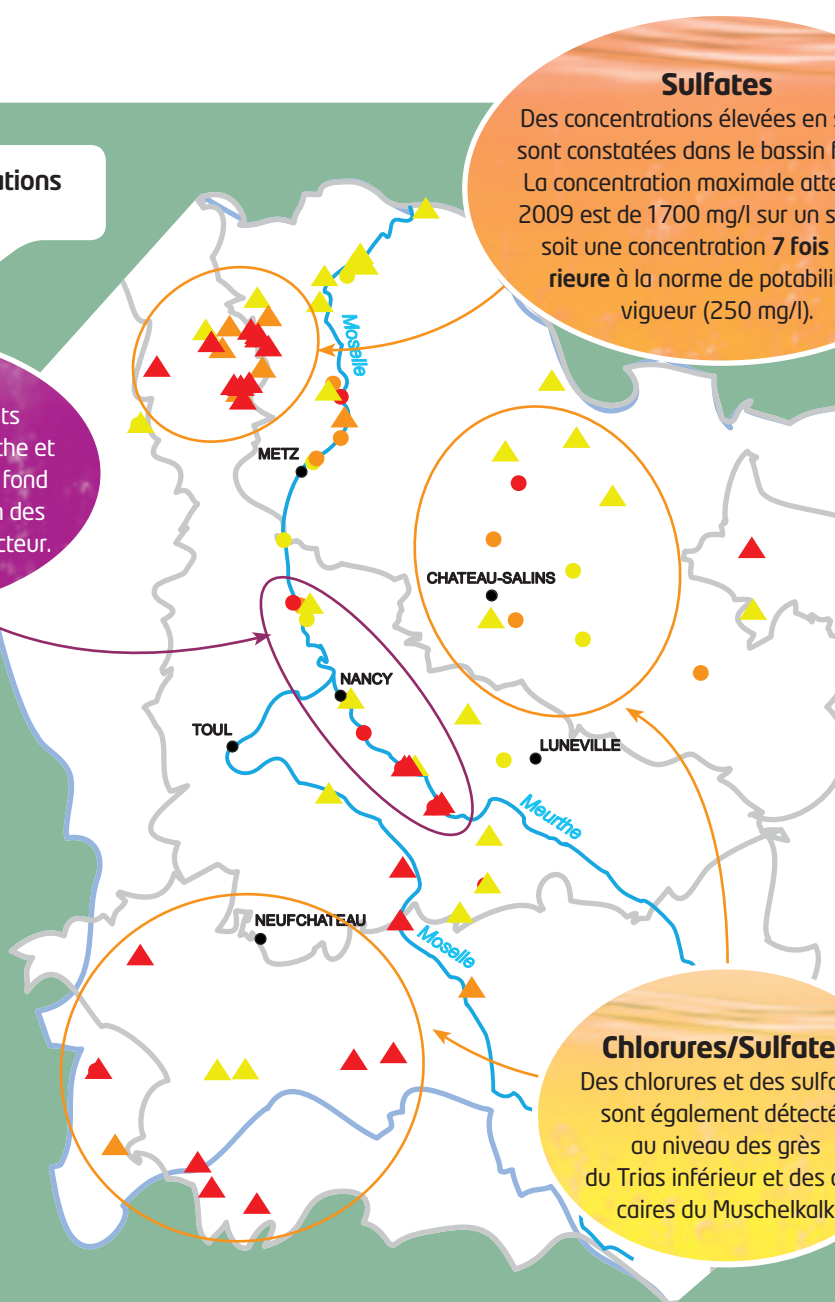
- Cours d'eau
- Bassin hydrographique Rhin-Meuse
- Limite de département

Sulfates

Des concentrations élevées en sulfates sont constatées dans le bassin ferrifère. La concentration maximale atteinte en 2009 est de 1700 mg/l sur un sondage, soit une concentration **7 fois supérieure** à la norme de potabilité en vigueur (250 mg/l).

Chlorures/Sulfates

Des chlorures et des sulfates sont également détectés au niveau des grès du Trias inférieur et des calcaires du Muschelkalk



0 12,5 25 50 Km

Synthèse

Seuil DCE = norme de qualité requise pour le bon état des eaux



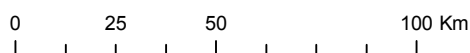
Bassin hydrographique Rhin-Meuse

Aquifères simplifiés

- Alluvions de la plaine d'Alsace
- Cailloutis du Sundgau
- Socle vosgien et socle ardennais

- Grès du Trias inférieur
- Calcaires triasiques et jurassiques
- Plateau Lorrain et champ de fractures de Saverne
- Alluvions de la Meuse, Moselle, Meurthe-et-Moselle, Chiers, Bar

- Grès du lias inférieur d'Hettange-Luxembourg
- Argiles triasiques et jurassiques
- Sables et argiles du Crétacé



Conclusion

- ⇒ Les eaux souterraines à l'Ouest des Vosges sont globalement plutôt de bonne qualité vis-à-vis des nitrates.
Cependant, localement, des concentrations élevées sont à signaler. Des zones à forte teneur en nitrates sont toujours présentes depuis 2003 et des dégradations persistent.
- ⇒ La présence de produits phytosanitaires est avérée pour environ un quart des points de suivi et ne concerne plus seulement l'atrazine et ses produits de dégradation mais également des substances actives encore en usage.
- ⇒ Le niveau des pollutions spécifiques par les chlorures et les sulfates, qui sont liées à des contextes particuliers, reste inchangé depuis 2003. Enfin, la présence de COHV confirme l'intérêt de suivre ces polluants.

Textes réglementaires cités dans le document concernant :

L'eau destinée à l'alimentation humaine

- Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique

Le bon état des eaux souterraines et normes DCE (directive cadre européenne sur l'eau)

- Directive 2006/118/CE du 12 décembre 2006 (« directive fille » de la DCE) relative à la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration
- Arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines
- Arrêté SGAR n°2009-497 relatif à la fixation des valeurs seuils pour les polluants et indicateurs de pollution (5 novembre 2009)

Document élaboré en collaboration avec l'agence régionale de santé de Lorraine, la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Lorraine, et la direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de Lorraine.

Conception et réalisation : Logic Corporate - Edition : Agence de l'eau Rhin-Meuse - imprimé en 1 000 exemplaires sur papier recyclé avec encres végétales - © Agence de l'eau Rhin-Meuse - décembre 2010



Agence de l'eau Rhin-Meuse - BP 30019 - 57161 Moulins-les-Metz Cedex - www.eau-rhin-meuse.fr
Conseil régional de Lorraine - BP 81004 - 57036 Metz Cedex 1 - www.lorraine.eu