

Document public
Version provisoire



Document public
Version provisoire

Exploitation de l'Inventaire historique régional Alsace des anciens sites industriels et activités de service. Risques d'impact sur les eaux souterraines

Rapport final

BRGM/RP 56102 -FR
août 2008

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 2006 06POLB01

S. Schomburgk, P. Elsass
Avec la collaboration de
Y. Noel, S. Guignat

Vérificateur :

Nom : P. Elsass
Date : 15/12/2007

Original signé par P. Elsass

Approbateur :

Nom : P. Elsass
Date : 25/08/2008

Original signé par P. Elsass

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.



Mots clés : Inventaire, Inventaire Historique Régional, sites industriels, pollution, nappe phréatique, nappe rhénane, Alsace, eaux souterraines

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante : SCHOMBURGK S., ELSASS P., avec la collaboration de NOEL Y., GUIGNAT, S. (2008) Région Alsace. Exploitation de l'Inventaire historique régional Alsace des anciens sites industriels et activités de service - Analyse des risques pour les eaux souterraines. Rapport BRGM RP-56102-FR, 216 p.

Synthèse

La présente étude, commandée par la Région Alsace, a été financée à parité par la Région Alsace et l'Agence de l'eau Rhin-Meuse dans le cadre du Contrat de nappes d'Alsace. Elle a pour objet d'examiner l'apport de l'inventaire historique régional (IHR) des anciens sites industriels et activités de service mené par le BRGM de 2000 à 2006 pour l'évaluation des risques de pollution d'origine industrielle des eaux souterraines en Alsace (**nappe d'Alsace et aquifères du Sundgau**).

Dans un premier temps le recensement des anciens sites stockés dans la **base nationale BASIAS** a été examiné à la lumière des matrices activités-polluants publiées par le BRGM et complétées grâce à l'expertise régionale de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, de l'Ademe et de la DRIRE Alsace. Ceci a permis de définir **3 niveaux de risque potentiel**, pour une activité et une substance données, et d'élaborer des fichiers géographiques de sites potentiellement polluants pour une substance donnée.

Une liste de **19 paramètres**¹ à examiner a ensuite été établie en croisant la liste des substances prioritaires citées par la Directive-cadre européenne sur l'eau (DCE), les polluants potentiels des sites BASIAS, les pollutions connues de la DRIRE Alsace, et les paramètres recherchés lors des Inventaires qualité régionaux.

Dans un deuxième temps l'étude s'est appuyée sur les données des Inventaires qualité de la nappe d'Alsace et des aquifères du Sundgau menés par la Région Alsace en 1996/97 et 2003 pour examiner l'impact de ces 19 substances sur la nappe. Cette analyse a mis en évidence la diversité du comportement de ces substances dans l'environnement et a permis de qualifier leur **niveau de dangerosité pour les eaux souterraines**.

Une analyse cartographique des données des Inventaires a été réalisée pour chaque substance et a permis d'identifier un grand nombre d'anomalies de qualité des eaux souterraines. Ces anomalies sont définies comme la présence dans la nappe d'une substance n'existant pas à l'état naturel comme par exemple la famille des solvants chlorés (COHV), ou d'un autre paramètre à une concentration dépassant largement le "fond géochimique naturel" des eaux souterraines voire dépassant la limite de potabilité (CMA). **Les anomalies les plus nombreuses sont celles constatées en 2003-2004 pour les molécules de la famille des solvants chlorés (COHV) et pour l'arsenic.**

¹ Paramètres étudiés : arsenic, benzène, cadmium, chloroforme, chrome, dichloroéthylène(1,2), Fréon 11, hexachlorobenzène, hexachlorobutadiène, lindane, mercure, nickel, nonylphénol, plomb, polychlorobiphényles (PCB), tétrachloroéthylène, tétrachlorure de carbone, trichloroéthane(1,1,1), trichloroéthylène.

Dans le cas des COHV il a été possible de tracer plus de 20 **panaches de pollution**, en se basant sur les sens d'écoulement de la nappe. La comparaison avec les pollutions connues montre que les pollutions industrielles importantes sont à quelques exceptions près bien identifiées : on en conclut que **les inventaires qualité régionaux sont largement représentatifs de la qualité générale des eaux souterraines d'Alsace, y compris de l'impact industriel.**

Chacune des 19 substances étudiées a fait l'objet d'une **fiche descriptive** présentant les caractéristiques générales de la substance, les résultats statistiques obtenus lors des Inventaires régionaux et du suivi des Installations classées par la DRIRE Alsace. Ces fiches sont accompagnées de cartographies d'ensemble de la nappe d'Alsace et de cartographies de détail des anomalies relevées.

Un croisement entre la localisation des sites BASIAS à risque fort pour les 19 substances étudiées et les périmètres de protection des captages d'eau potable a permis de mettre en évidence une **pression industrielle forte sur les captages situés dans les zones de bordure de la nappe et le long de l'Ill entre Sélestat et Strasbourg**. Les Vosges et le Sundgau mais aussi le centre Alsace et la bande rhénane sont par contre peu affectés.

L'étude conclut sur les risques pour la nappe des anomalies relevées et en particulier sur leur impact potentiel sur l'alimentation en eau potable. Des pistes d'action sont données dans les cas de dégradation de la qualité des eaux souterraines affectant ou pouvant menacer des captages d'eau potable.

Sommaire

1.	CONTEXTE	9
2.	DONNEES DISPONIBLES ET METHODOLOGIE	11
2.1.	Bases de données disponibles en Alsace.....	11
2.2.	Méthodologie	12
3.	DEROULEMENT DE L'ETUDE	15
3.1.	Exploitation de BASIAS – niveaux de risque potentiel pour les nappes.....	15
3.2.	Identification des sources de pollution connues	17
3.2.1.	Les Installations Classées (IC).....	17
3.2.2.	Les anciens sites industriels	17
3.2.3.	Les décharges.....	17
3.2.4.	Les retombées aériennes.....	18
3.3.	Sélection des substances et description des fiches	18
3.4.	Cartographie et analyse par substance étudiée	22
3.4.1.	Cartographie des risques par commune	22
3.4.2.	Cartographie des concentrations par substance	26
3.4.3.	Analyse statistique des données pour les 19 substances	29
3.5.	Analyse pour le Sundgau	31
3.6.	Etude de l'Impact des décharges	34
3.7.	Evaluation de la pression industrielle sur les AEP	37
4.	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	41
4.1.	Principaux résultats obtenus.....	41
4.2.	Dangerosité des substances pour les eaux souterraines	42
4.2.1.	Caractérisation des substances étudiées	42
4.2.2.	Substances à risque fort : les COHV	43
4.2.3.	Substances à risque moyen : arsenic et métaux lourds	43
4.3.	Origine des anomalies constatées	44
4.4.	Recommandations	45

Liste des illustrations

Illustration 1 : Types de pollutions répertoriées en Alsace (21).....	15
Illustration 2 : Substances retenues pour la note de risque (19).....	16
Illustration 3 : Tableau des substances sélectionnées	18
Illustration 4 : Exemple de fiche de substance (arsenic) partie 1	20
Illustration 5 : Exemple de fiche de substance (arsenic) partie 2.....	21
Illustration 6 : Répartition par substance du nombre de sites à risque dans les communes d'Alsace.....	22
Illustration 7 : Carte de la présence de sites BASIAS à risque par commune, exemple des solvants chlorés (COHV)	23
Illustration 8 : Proportion de sites BASIAS présentant un risque moyen en Alsace par groupe de substances	24
Illustration 9 : Proportion de sites BASIAS par substance avec un risque fort en Alsace.....	25
Illustration 10 : Proportion de communes par substance avec un risque fort en Alsace	26
Illustration 11 : Exemple de carte des COHV en Alsace	27
Illustration 12 : Exemple de représentation de détail sur un point de l'Inventaire avec des concentrations élevées	28
Illustration 13 :Tableau comparatif inventaire/sites pollués.....	30
Illustration 14 : Tableau statistique des résultats des inventaires qualité du Sundgau	31
Illustration 15 : Sundgau : concentrations ponctuelles en arsenic. Les communes présentant des anomalies sont surlignées en orange lorsqu'elles se trouvent à l'intérieur d'un périmètre de protection	33
Illustration 16 : Carte des anomalies en chlorures et sulfates dans la nappe d'Alsace	35
Illustration 17 : Répartition du nombre de PP en Alsace sans sites BASIAS, avec sites BASIAS localisés, et avec sites non localisés présents dans la commune	36
Illustration 18 : Information sur la localisation des sites BASIAS à risque fort	38
Illustration 19 : Périmètres de protection et présence de sites BASIAS à risque fort en Alsace	39
Illustration 20 : Dangerosité des substances d'après le croisement pression/impact constaté	42
Illustration 21 : Tableau synthétique des anomalies relevées d'après les inventaires (nappe et Sundgau)	44

Liste des annexes

Annexe 1 Correspondance activités-polluants d'après les cas de pollutions connues en Alsace.....	49
---	-----------

Annexe 2 - Fiches par substances étudiées

FICHE ARSENIC.....	57
FICHE BENZENE.....	83
FICHE CADMIUM	89
FICHE CHLOROFORME	95
FICHE CHROME TOTAL	103
FICHE DICHLOROETHYLENE.....	111
FICHE FREON 11	121
FICHE HEXACHLOROBENZENE.....	125
FICHE HEXACHLOROBUTADIENE	129
FICHE LINDANE	133
FICHE MERCURE.....	137
FICHE NICKEL.....	141
FICHE NONYLPHENOL.....	155
FICHE PLOMB	159
FICHE POLYCHLOROBIPHENYLES	173
FICHE TETRACHLORURE DE CARBONE	177
FICHE TRICHLOROETHANE	185
FICHE TRICHLOROETHYLENE.....	195
FICHE TETRACHLOROETHYLENE.....	196

1. Contexte

Dès le lancement en l'an 2000 de l'**Inventaire historique régional (IHR)** qui devait recenser les anciens sites industriels et activités de service sur le territoire de l'Alsace, des réflexions ont été engagées entre la Région Alsace, l'Agence de l'eau Rhin-Meuse et le BRGM Service géologique régional Alsace sur l'exploitation des résultats en termes de protection des ressources en eau souterraine. Une exploitation des résultats de l'inventaire recensés dans la base de données BASIAS² avait été envisagée pour la fin de l'IHR, alors prévue en 2003. L'inventaire a pris du retard en raison du nombre de sites inventoriés beaucoup plus élevé que prévu au départ (9500 sites au lieu de 5000), et s'est achevé fin 2005.

La présente étude a été confiée au BRGM en 2006, sur cofinancement à parité entre la Région Alsace et l'Agence de l'eau Rhin-Meuse dans le cadre du Contrat de nappes d'Alsace. L'objectif était d'examiner l'apport de BASIAS pour l'évaluation des risques de pollution d'origine industrielle pour les eaux souterraines en Alsace (nappe d'Alsace et aquifères du Sundgau) et pour l'identification de sources de pollution potentielles ou avérées.

Dans un premier temps l'étude devait approfondir comment le recensement des anciens sites industriels et activités de service pouvait contribuer à évaluer le risque potentiel de pollution d'origine industrielle des eaux souterraines. Elle s'est basée pour cela sur les matrices activités-polluants publiées par le BRGM et sur l'expertise régionale de la DRIRE Alsace, de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse et de l'Ademe régionale.

Dans un deuxième temps l'étude devait analyser les résultats des inventaires généraux de la qualité des eaux souterraines de la nappe d'Alsace et des aquifères du Sundgau, menés par la Région Alsace en 1996/97 et 2003, dans l'objectif d'identifier des pollutions avérées, connues ou non connues. Les points de prélèvements de ces inventaires, qui ont pour objectif de donner une image de la qualité globale des nappes, sont répartis à raison de 1 point pour 3 à 4 km² et permettent de caractériser des pollutions diffuses ou très étendues, mais ils peuvent aussi être situés dans le panache de pollution d'un site pollué plus ponctuel.

Les anomalies relevées par cette analyse devaient ensuite être confrontées aux pollutions et impacts industriels connus, par croisement avec les données de BASOL³ et

² BASIAS : Banque de données des anciens sites industriels et activités de service, gérée par le BRGM, consultable sur <http://basias.brgm.fr/>

³ BASOL : Banque de données sur les sites industriels faisant l'objet d'une action de l'Administration, gérée par la DRIRE, consultable sur <http://basol.environnement.gouv.fr/>

des autocontrôles de la qualité des eaux souterraines prescrits aux Installations classées par l'Administration et bancarisées par le BRGM. Suivant les résultats obtenus, des priorités d'action devaient être établies si une cible potentielle était mise en évidence, telle qu'un captage d'eau en particulier.

2. Données disponibles et méthodologie

2.1. BASES DE DONNEES DISPONIBLES EN ALSACE

L'étude nécessitait de pouvoir croiser un grand nombre de données, et s'est appuyée sur les bases de données suivantes :

- La **base de données des anciens sites et activités de service BASIAS** (mise en place et gérée par le BRGM, 2003), qui répertorie les activités industrielles ou assimilées susceptibles d'être à l'origine de pollutions des sols et des eaux souterraines ; cette base qui recense actuellement 9500 sites (en activité ou non) possède des liens avec BASOL, la base de données (gérée par la DRIRE) des sites industriels qui font l'objet d'une action de l'administration ; BASIAS répertorie également toutes les décharges recensées dans le cadre de divers inventaires par le BRGM, les DDAF et les Conseils généraux ;
- La **base de données des autocontrôles des installations classées** et sites pollués (ICSP), gérée par le BRGM pour la DRIRE Alsace et l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM), qui bancarise les analyses de contrôle des eaux souterraines de 440 sites en Alsace depuis plus de 10 ans ; c'est là une base de données unique en France, aucune autre région ne disposant encore d'une base aussi complète, même si un programme de rattrapage de la bancarisation des autocontrôles des ICSP a été lancé dans plusieurs régions. Les analyses de l'année 2005 sur 1280 points d'eau ont ainsi pu être exploitées ;
- La **base de données des captages d'alimentation en eau potable (AEP)** et la cartographie des périmètres de protection, à divers stades de mise à jour par les DDASS et les DDAF (version 2007) ;
- La **base de données Eldorado Bas-Rhin des décharges brutes** constituée par le BRGM pour le compte du Conseil général du Bas-Rhin, de l'ADEME et de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse (Chabart, 2004) ; certaines décharges font l'objet d'un suivi par la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS) ;
- Des **fiches sur les décharges brutes et historiques du Haut-Rhin** constituées par le BRGM pour la DDAF du Haut-Rhin (Chabart et Schomburgk, 2006) ; certaines de ces décharges font l'objet d'un suivi des eaux souterraines mais les données ne sont pas bancarisées systématiquement ;
- Les **inventaires régionaux de la qualité des eaux souterraines de la nappe d'Alsace**, réalisés dans un cadre transfrontalier en 1997 et 2003 sous maîtrise d'ouvrage de la Région Alsace ; ils permettent l'identification de pollutions des eaux souterraines dans toute la plaine, y compris une partie du Pliocène de Haguenau ; le fait de disposer de 2 inventaires successifs permet de confirmer les anomalies observées ; on notera que certains paramètres ont été analysés seulement en 1997, notamment les métaux lourds ;

- Les **inventaires de la qualité des eaux des aquifères du Sundgau**, réalisés en 1998 et 2003 sous maîtrise d'ouvrage de la Région Alsace ; ils permettent l'identification de pollutions des eaux souterraines dans le Sundgau.

2.2. METHODOLOGIE

La méthodologie adoptée pour l'analyse des risques pour la nappe d'Alsace et les aquifères du Sundgau était la suivante :

Etape 1 : Exploitation de BASIAS – niveaux de risque potentiel pour la nappe

Les sites extraits de BASIAS ont été renseignés par l'attribution des types de polluants potentiels (hydrocarbures, organo-chlorés, métaux lourds,...) d'après les matrices activité/polluants et activité/déchets⁴ listant les polluants potentiels en fonction de l'activité de l'entreprise ; ces données ont été complétées par une analyse conjointe de l'Agence de l'Eau, l'ADEME et la DRIRE (cf. **annexe 1**). Ainsi, 3 niveaux de risque ont été élaborés : risque fort, moyen et faible.

Ceci a permis de créer des fichiers de sites potentiellement polluants pour une substance donnée, et de restituer cette information sous forme de cartographies.

Etape 2 : Identification des sources de pollution connues

Une extraction de la base de données des autocontrôles des ICSP a été faite afin d'identifier tous les impacts connus sur et en aval des sites industriels suivis (localisation des points de mesure, éléments mesurés, éléments présentant des concentrations anormales) ; les données de la banque BASOL⁵ sur les sites industriels faisant l'objet d'une action de l'Administration ont également été prises en compte.

Etape 3 : Sélection des paramètres et établissement de fiches par substance

Une liste des paramètres à examiner dans la nappe d'Alsace a été établie en croisant la liste des substances prioritaires citées par la Directive-cadre européenne sur l'eau (DCE), les polluants et les traceurs connus par les autocontrôles des ICSP ou mentionnés dans BASOL, les polluants potentiels des sites BASIAS, et les résultats des Inventaires qualité régionaux ; à noter que des substances trouvées en traces lors des inventaires ont été prises en considération en raison de leur caractère non naturel (COHV notamment). Des fiches descriptives ont été établies pour chaque substance.

Etape 4 : Cartographie et analyse par substance étudiée

Une analyse cartographique des résultats des inventaires régionaux de la qualité de la nappe rhénane de 1997 et 2003 a été menée pour chacun des paramètres retenus. Les

⁴ Gestion des sites (potentiellement) pollués. Version 1. Classeur édité par le BRGM pour le Ministère de l'Environnement.

⁵ La banque BASOL est gérée par la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE).

anomalies de qualité, définies ici comme la présence dans la nappe d'une substance n'existant pas à l'état naturel (comme les COHV), ou d'un autre paramètre dépassant largement le fond géochimique habituel des eaux souterraines voire dépassant la limite de potabilité étaient relevées puis examinées en fonction des connaissances disponibles au BRGM : existence en amont de site pollué connu (BASOL ou décharges) ou d'installation classée en cours de suivi par la DRIRE, position du site dans un secteur pollué à grande échelle par les chlorures, les sulfates ou les nitrates (d'après les cartographies surfaciques établies dans le cadre des inventaires qualité régionaux).

Le BRGM s'est appuyé sur les cartes des directions d'écoulement calculées par l'APRONA à l'aide du modèle hydrodynamique régional pour la définition des secteurs situés en amont hydraulique des anomalies. Des panaches de pollution ont été tracés lorsque la continuité des données était suffisante. Lorsque les anomalies n'étaient pas explicables par des causes connues, l'existence d'anciens sites industriels ou artisanaux en amont pouvant être mis en cause d'après la matrice de risque a été examinée. Ceci imposait de se limiter aux sites géoréférencés. Une carte précisant les communes possédant des implantations à risques non géoréférencés permet de visualiser de l'impact de cette limitation.

Etant donné le grand nombre de panaches ou de points de pollution identifiés, les résultats ont été remis sous forme de tableaux listant les anomalies observées, leur origine connue ou non, et en mettant en évidence les cas considérés comme prioritaires car risquant d'avoir un impact sur des captages d'eau potable (critère prioritaire pour l'Agence de l'Eau).

Etape 5 : Croisement des sites à risques avec les périmètres de protection des captages AEP

En complément à l'exploitation de BASIAS et à la demande expresse de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, une analyse statistique des sites BASIAS situés à l'intérieur des périmètres de protection des captages AEP considérés comme des zones prioritaires pour la protection de la nappe a été menée et a abouti à un rendu cartographique permettant d'apprécier la pression industrielle sur la qualité des eaux souterraines.

3. Déroulement de l'étude

3.1. EXPLOITATION DE BASIAS – NIVEAUX DE RISQUE POTENTIEL POUR LES NAPPES

Le Manuel de gestion des sites potentiellement pollués (BRGM, 1997) fournit des matrices activités-polluants et activités-déchets, qui listent les polluants potentiels en fonction de l'activité de l'entreprise ("activité industrielle originelle"), repérée par un code NAF⁶. Ces tableaux sont basés sur une recherche bibliographique de documents français, américains et allemands. Deux classes de risque sont définies par rapport au nombre de mentions bibliographiques rencontrées pour un élément ou un groupe de substances : risque faible si un seul cas de pollution est cité, risque fort pour plusieurs citations. Ces matrices sont très détaillées en ce qui concerne les métaux et autres éléments chimiques, mais ne concernent que des groupes de substances pour les molécules organiques ; ainsi tous les COHV sont regroupés dans les "hydrocarbures aliphatiques halogénés".

Dans le cadre du présent projet, un groupe de travail réunissant des représentants de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, de l'ADEME, de la DRIRE Alsace et du BRGM a mené une analyse conjointe des risques connus pour les activités industrielles en Alsace. Les activités ayant donné lieu à des pollutions en 6 métaux et 15 substances ou groupes de substances ont été répertoriées à dire d'expert (cf. Illustration 1 pour la liste des substances prises en compte réparties en 8 familles). Les COHV qui sont une problématique régionale ont été détaillés en 8 substances.

METALLS LOURDS	PHENOLS	HYDROCARBURES AROMATIQUES	HYDROCARBURES ALIPHATIQUES HALOGENES	HYDROCARBURES HALOGENES AROMATIQUES	PCB	HAP	PESTICIDES
Arsenic Cadmium Chrome Mercure Nickel Plomb	Nonylphenol Pentachlorophénol	Benzène	Chloroforme Dichloroéthylène Hexachlorobutadiène Tétrachloroéthylène Tétrachlorure de carbone Trichloroéthane Trichloroéthylène Trichlorofluorométhane	Hexachlorobenzène	PCB	Benzo(a)pyrène	HCH (lindane)

Illustration 1 : Types de pollutions répertoriées en Alsace (21)

Le détail de la correspondance entre activités et pollutions connues en Alsace est donné en **annexe 1**.

⁶ Gestion des sites (potentiellement) pollués. Version 1. Classeur édité en 1997 par le BRGM pour le Ministère de l'Environnement. Le code NAF caractérise le type d'activité d'une entreprise.

Les matrices activités-polluants ont ainsi pu être complétées par une catégorie de risque supplémentaire que l'on a considérée comme la classe de risque maximum pour la région Alsace.

Il a ainsi été défini **3 niveaux de risque** potentiel de pollution pour un type d'activité donné (identifié par son code NAF) et pour une substance (ou un groupe de substances) donnée :

- 1) Risque fort lorsque des pollutions des eaux souterraines par cette substance ont été constatées dans la région Alsace pour cette activité,
- 2) Risque moyen (d'après la matrice activité/polluants) lorsque au moins 2 mentions bibliographiques de pollution par cette substance ont été trouvées pour cette activité,
- 3) Risque faible (d'après la matrice activité/polluants) lorsque 1 mention bibliographique de pollution par cette substance a été trouvée pour cette activité.

On notera que les risques de pollution faibles et moyens définis par la matrice activité-polluants concernent tous types de pollution (sols, eaux superficielles et souterraines) et non uniquement l'impact sur les eaux souterraines. C'est pourquoi, dans la suite, on négligera la catégorie "risque faible".

Cette nouvelle matrice activité-polluants a ensuite été utilisée pour renseigner chaque site extrait de BASIAS, en fonction de son code NAF, par l'attribution d'une note de risque pour 7 familles de polluants potentiels (cf. Illustration 2, le pentachlorophénol et le benzo(a)pyrène ont été négligés en raison de leur absence des inventaires régionaux). Ceci a permis de :

- 1) créer des fichiers SIG de sites potentiellement polluants pour une substance donnée avec les 3 classes de risque ;
- 2) restituer cette information sous forme de cartographies pour les sites localisés, en distinguant les 3 classes, sur les extraits de cartes zoomées présentées sur les fiches par substance données en **annexe 2**.

METAUX LOURDS	PHENOLS	HYDROCARBURES AROMATIQUES	HYDROCARBURES ALIPHATIQUES HALOGENES	HYDROCARBURES HALOGENES AROMATIQUES	PCB	PESTICIDES
Arsenic Cadmium Chrome Mercure Nickel Plomb	Nonylphenol	Benzène	Chloroforme Dichloroéthylène Hexachlorobutadiène Tétrachloroéthylène Tétrachlorure de carbone Trichloroéthane Trichloroéthylène Trichlorofluorométhane	Hexachlorobenzène	PCB	HCH (lindane)

Illustration 2 : Substances retenues pour la note de risque (19)

3.2. IDENTIFICATION DES SOURCES DE POLLUTION CONNUES

3.2.1. Les Installations Classées (IC)

En Alsace, 500 Installations Classées pour la protection de l'environnement (en abrégé IC ou ICPE⁷) doivent effectuer une autosurveillance de la qualité des eaux souterraines. En 2004 et 2005, les analyses de près de la moitié des 300 sites dont les données sont disponibles montrent des dépassements de la limite de potabilité (CMA). Le nombre le plus élevé de dépassements de CMA est observé pour les concentrations en hydrocarbures pour le Bas-Rhin et en chlorures pour le Haut-Rhin, puis pour les COHV et les métaux lourds. Ces anomalies sont localisées majoritairement dans les grandes zones industrielles des deux départements.

3.2.2. Les anciens sites industriels

Les anciens sites industriels historiques ne font plus l'objet d'un suivi de la qualité des eaux souterraines, sauf si une nouvelle activité industrielle reprend l'ancien site. Il existe donc rarement des analyses des eaux souterraines en aval de ces sites pour permettre d'exclure ou d'identifier l'existence d'une pollution. Pour évaluer les risques que peuvent présenter ces anciens sites, on se base sur les polluants potentiels définis par les matrices activité-polluants décrites plus haut.

3.2.3. Les décharges

Les décharges sont considérées comme des installations classées depuis 1976. Auparavant les décharges dites « décharges brutes » étaient susceptibles d'accueillir des déchets industriels mélangés aux ordures ménagères. Plusieurs programmes de fermeture et de résorption des décharges brutes se sont succédé depuis 1979.

Entre 2000 et 2006, le BRGM a réalisé des recensements des décharges brutes permettant de localiser et qualifier leur état. Dans le Bas-Rhin une étude a permis de recenser les décharges non autorisées et d'établir un diagnostic simplifié pour chacune d'entre elles, selon une méthodologie développée par l'ADEME (Chabart, 2004). Dans le Haut-Rhin un recensement a été réalisé sans diagnostic (Chabart et Schomburgk, 2006).

⁷ IC, ICPE – On rencontre aussi maintenant l'abréviation ICSP pour "Installations classées et sites pollués"

3.2.4. Les retombées aériennes

Les retombées aériennes de gaz et de poussières émis par des installations industrielles peuvent être à l'origine de pollutions des sols et des nappes phréatiques. Ce sont en particulier les pluies qui entraînent les substances en suspension dans l'air vers le sol ou qui collectent les particules tombées au sol lorsqu'il y a ruissellement.

Plusieurs exemples de sites responsables d'émissions aériennes sont connus en Alsace : aéroports (métaux lourds, hydrocarbures), sites industriels (COHV, mercure), grands axes routiers avec notamment des métaux lourds (cf. note APRONA, 2006).

Cependant l'impact global de ces retombées aériennes sur la qualité des eaux souterraines est mal connu à ce jour. Des études sont en cours pour évaluer l'impact sur la nappe d'Alsace du ruissellement sur les routes et les voiries.

3.3. SELECTION DES SUBSTANCES ET DESCRIPTION DES FICHES

Paramètres des inventaires	Groupe	Substances prioritaires DCE	Matrice BASIAS activités-polluants
Nonylphenol (Ether) Benzène Chloroforme Dichloroéthylène Hexachlorobutadiène Tétrachloroéthylène Tétrachlorure de carbone (Tétrachlorométhane) Trichloroéthane Trichloroéthylène Fréon Hexachlorobenzène PCB	Hydrocarbures	NONYLPHENOL BENZENE CHLOROFORME OU TRICHLOROMETHANE DICHLOROETHYLENE HEXACHLOROBUTADIENE TETRACHLOROETHYLENE TETRACHLORURE DE CARBONE TRICHLOROETHANE TRICHLOROETHYLENE TRICHLOROFLUOROMETHANE OU F HEXACHLOROBENZENE OU HCB	Alkylphénol Hydrocarbures aromatiques (BTEX) Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV) Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV) Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV) Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV) Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV) Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV) Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV) Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV) Hydrocarbures halogénés arom. (CAV) PCB (PolyChloroBiphényles)
Arsenic Cadmium Chrome Mercure Nickel Plomb	Métaux lourds	CD (CADMIUM) HG (MERCURE) NI (NICKEL) PB (PLOMB)	Arsenic Cadmium Chrome Mercure Nickel Plomb
Lindane	Pesticides	HEXACHLOROCYCLOHEXANE OU HCH GAMMA (LINDANE)	Pesticides

Rouge : inventaire 1996/1997 seulement

Illustration 3 : Tableau des substances sélectionnées

Les substances à prendre en compte pour la présente étude ont été choisies en croisant la liste des 68 substances prioritaires citées par la Directive-cadre européenne sur l'eau (DCE) et la liste des 98 paramètres analysés au cours des divers inventaires.

Le recoupement fait apparaître 25 paramètres communs aux deux listes. Sur ces 25 paramètres ont été éliminés 9 pesticides comme relevant uniquement de pollutions diffuses, tout en conservant le lindane (HCH), connu pour être présent dans d'anciens

sites industriels alsaciens ainsi que dans des décharges. Aux 16 paramètres ainsi retenus, le Comité de pilotage a souhaité ajouter les paramètres arsenic, chrome et PCB analysés par les inventaires et connus comme polluants présents en Alsace (cf. tableau final, Illustration 3).

Chacune des 19 substances sélectionnées a fait l'objet d'une fiche descriptive rassemblant toutes les informations utiles pour évaluer l'impact de la substance sur l'environnement. La fiche Arsenic est donnée à titre d'exemple en Illustration 4 et Illustration 5. On y trouve :

- le nom et les synonymes de la substance, la famille chimique à laquelle elle appartient, ainsi que le code Sandre⁸, le numéro de référence CAS⁹ et la limite de potabilité (CMA)¹⁰ ;
- La caractérisation de la substance à travers ses caractéristiques chimiques, sa capacité de dégradation, son origine, son utilisation industrielle et le risque général de pollution pour les nappes ;
- Des statistiques sur les concentrations de cette substance observées lors des Inventaires et des autocontrôles des Installations Classées, ainsi que le nombre de sites BASIAS présentant un risque pour cette substance et la liste des sites BASOL présentant une pollution avérée.

Les fiches de toutes les substances retenues sont annexées au présent document. Elles sont complétées par des commentaires et des cartographies décrites dans le chapitre suivant.

⁸ Le Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE)

⁹ Chemical Abstracts Service de l'American Chemical Society (CAS)

¹⁰ Concentration maximale admissible pour les eaux potables (CMA)

Fiche arsenic		Code Sandre : 1369 N° CAS : 7440-38-2
Famille :	Métaux lourds	
Formule :	En solution : arséniate (As^{V}) et arsénite (As^{III}) Sous forme de : AsO_4PbH , $\text{AsO}_4\text{Na}_2\text{H}$, As_2O_3 , As_2O_5	
Synonymes :		
Caractéristiques chimiques	Dense (5.7 pour As) AS insoluble, Composés de solubilité très variable	Toxique, cancérigène (As^{III}) plus toxique que (As^{V}) Les formes organiques sont les moins nocives
Dégradation	Très sensible aux conditions d'oxydo-réduction ou à l'activité microbiologique. La forme (As^{V}) domine en milieu oxydant, la forme (As^{III}) en milieu réducteur.	
Origine	Métalloïde souvent inclus dans les métaux lourds. Origine minérale : verres volcaniques, roches ignées – En milieu sédimentaire As est adsorbé sur les argiles, marnes et associée à la pyrite ou à de la matière organique	
Utilisation	Traitement du bois, batteries, semi-conducteurs, pigments, décolorant dans l'industrie du verre, durcisseur en alliages de plomb (plomb de chasse), pesticides, tanneries, herbicides, raticide, etc.	
CMA eaux potables	10 $\mu\text{g/l}$ (eau brute : 100 $\mu\text{g/l}$)	
Impact général sur la nappe	Ce polluant migre peu, pas d'influence éloignée de la source de pollution. L'As ne forme pas de panaches reconnus en Alsace. Des atténuations fortes des concentrations dans les eaux souterraines à quelques centaines de mètres sont assez fréquentes – les conditions d'oxydo-réduction influent fortement.	

Illustration 4 : Exemple de fiche de substance (arsenic) partie 1

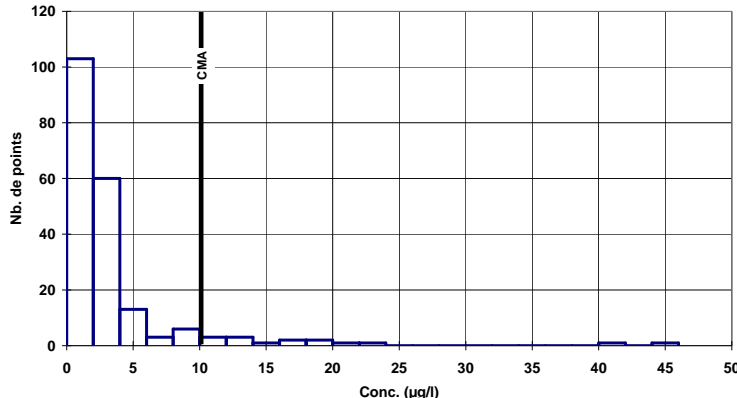
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
<p><i>Inventaire 2003 (source : Région Alsace)</i></p> <p>Distribution des points quantifiés</p> 		716	200	15
<p>Install. Classées (source : <i>DRIRE Alsace</i>)</p>		202	65 (> 1µg/l)	30
<p>BASIAS (source : <i>BRGM</i>)</p> <p>Sites potentiellement pollués</p>	<p>Risque fort</p> <p>477</p>	<p>Risque moyen</p> <p>856</p>	<p>Risque faible</p> <p>911</p>	
<p>Les sites pollués connus (source : BASOL)</p> <p>Alpha Onyx, Décharge Eck Multiservices (Dorlisheim), Clariant (Huningue), DMC Filterie (Mulhouse), Millenium (Vieux-Thann), Wartsila France (Mulhouse), Schaeffler France (Haguenau), Site Steih (Huningue), Lyonnet Bois Imprégnés (Volgelsheim), CDVT (Romanswiller), Gravière Alsace Lorraine (Weyersheim), Roehrig, Traitement des mâchefers (Schweighouse-sur-Moder)</p>				

Illustration 5 : Exemple de fiche de substance (arsenic) partie 2

3.4. CARTOGRAPHIE ET ANALYSE PAR SUBSTANCE ETUDIEE

3.4.1. Cartographie des risques par commune

Les matrices activités-polluants complétées par l'analyse régionale conjointe de l'Agence de l'Eau, l'ADEME et la DRIRE Alsace ont été utilisées pour cette cartographie : elles ont permis d'attribuer à chaque site extrait de BASIAS un niveau de risque moyen ou fort pour une substance donnée en fonction de son activité. Le risque faible de la matrice n'a pas été pris en compte.

Le tableau suivant (Illustration 6) indique, pour chacune des 19 substances retenues dans l'étude, le nombre de communes d'Alsace sur lesquelles se situent soit aucun site, soit des sites à risque moyen, soit des sites à risque fort. Le tableau montre que certaines substances comme **les COHV ou le cadmium, chrome et nickel risquent d'être présentes dans un grand nombre de communes** (> 200 communes). D'autres, comme le **lindane ou le benzène semblent avoir été moins utilisées** dans les anciens sites industriels d'Alsace.

Paramètre des inventaires	Correspondance avec la matrice BASIAS activités-polluants	communes sans site	communes avec sites à risque moyen	communes avec sites à risque fort
Nonylphénol	<i>Alkylphénols</i>	564	256	78
Benzène	<i>Hydrocarbures aromatiques (BTEX)</i>	434	428	36
Chloroforme	<i>Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV)</i>	362	275	261
Dichloroéthylène	<i>Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV)</i>			
Hexachlorobutadiène	<i>Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV)</i>			
Tétrachloroéthylène	<i>Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV)</i>			
Tétrachlorure de carbone (Tétrachlorométhane)	<i>Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV)</i>			
Trichloroéthane	<i>Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV)</i>			
Trichloroéthylène	<i>Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV)</i>			
Fréon	<i>Hydrocarbures halogénés aliph. (COHV)</i>			
Hexachlorobenzène	<i>Hydrocarbures halogénés arom. (CAV)</i>	373	496	29
PCB	<i>PCB (Polychlorobiphényles)</i>	714	92	92
Arsenic	<i>Arsenic</i>	488	266	144
Cadmium	<i>Cadmium</i>	438	188	272
Chrome	<i>Chrome</i>	461	174	263
Mercur	<i>Mercur</i>	523	271	104
Nickel	<i>Nickel</i>	524	170	204
Plomb	<i>Plomb</i>	355	281	262
Lindane	<i>Pesticides</i>	708	33	157

Illustration 6 : Répartition par substance du nombre de sites à risque dans les communes d'Alsace

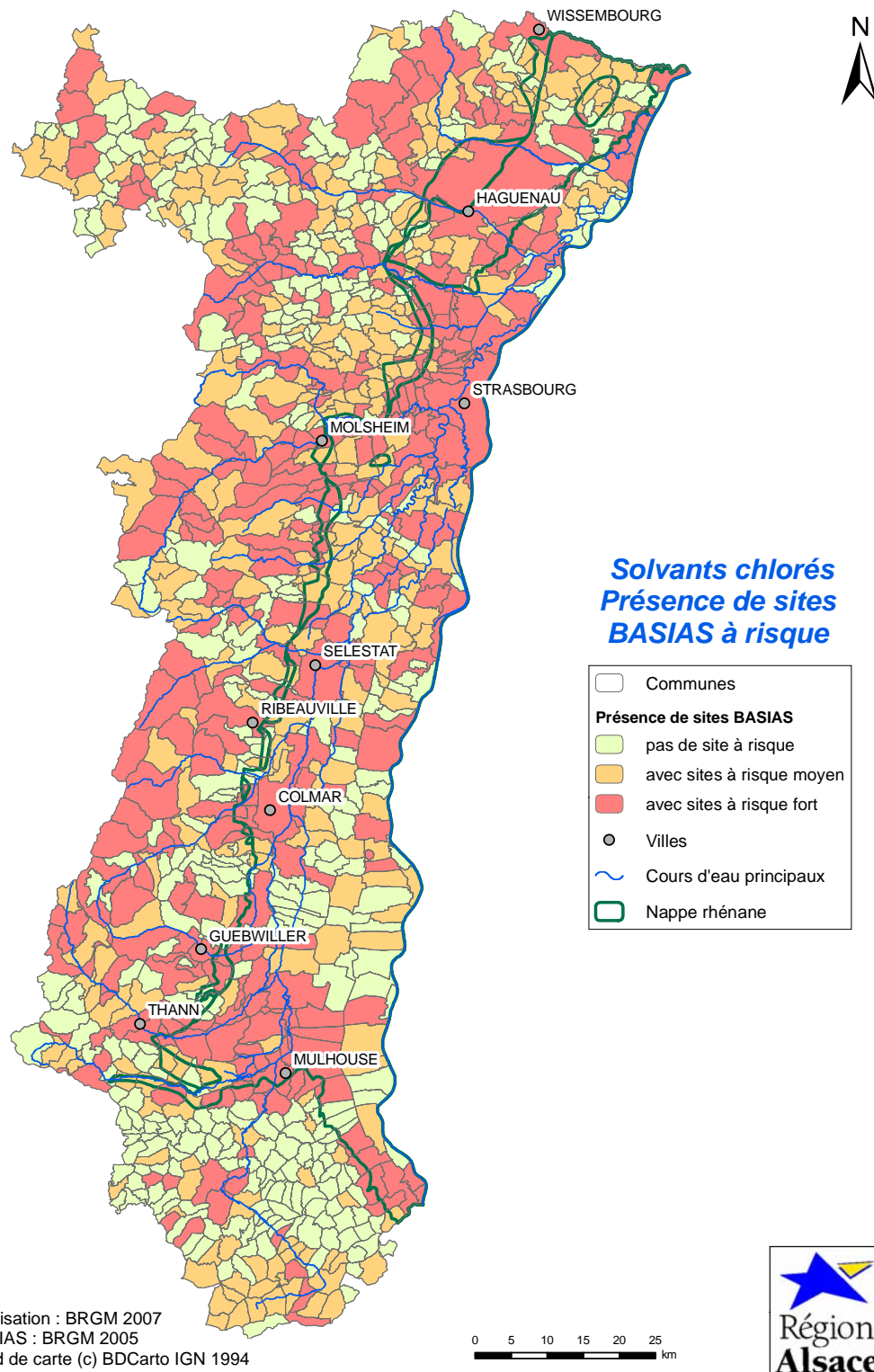


Illustration 7 : Carte de la présence de sites BASIAS à risque par commune, exemple des solvants chlorés (COHV)

Ces données ont fait l'objet de cartographies pour chacune des 19 substances considérées. On trouvera l'exemple des COHV en Illustration 7. Les COHV ont été regroupés car le risque moyen de la matrice activités-polluants ne distingue pas les différentes substances de la famille.

Ces cartes de la présence de sites BASIAS à risque permettent d'évaluer la répartition et la densité des communes ayant connu une activité industrielle historique qui pourrait entraîner une pollution donnée. Elles sont jointes aux fiches sur les substances correspondantes en **annexe 2**.

Dans l'exemple des COHV, 362 communes n'ont pas de site BASIAS répertorié sur leur étendue (couleur verte), 275 communes ont des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 261 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Cet exemple montre qu'un **grand nombre de communes risquent d'avoir sur leur territoire des sites historiques ayant utilisé des substances du groupe des COHV**, ce qui explique l'importance de l'impact de ces produits sur les eaux souterraines.

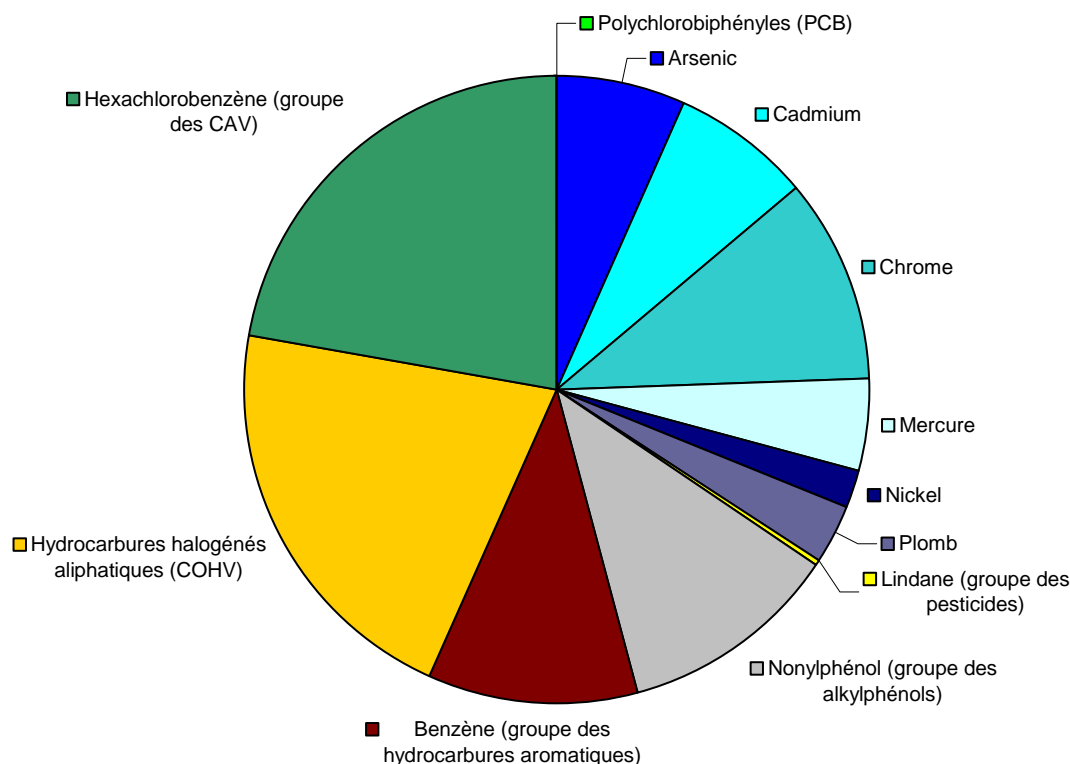


Illustration 8 : Proportion de sites BASIAS présentant un risque moyen en Alsace par groupe de substances

L'Illustration 8 montre la proportion de sites à risque moyen par groupe de substances, l'Illustration 9 la proportion pour le risque fort. La répartition des sites à risque fort par commune est donnée pour comparaison (Illustration 10). Pour une meilleure comparaison visuelle la famille des COHV n'est pas différenciée dans ces graphiques.

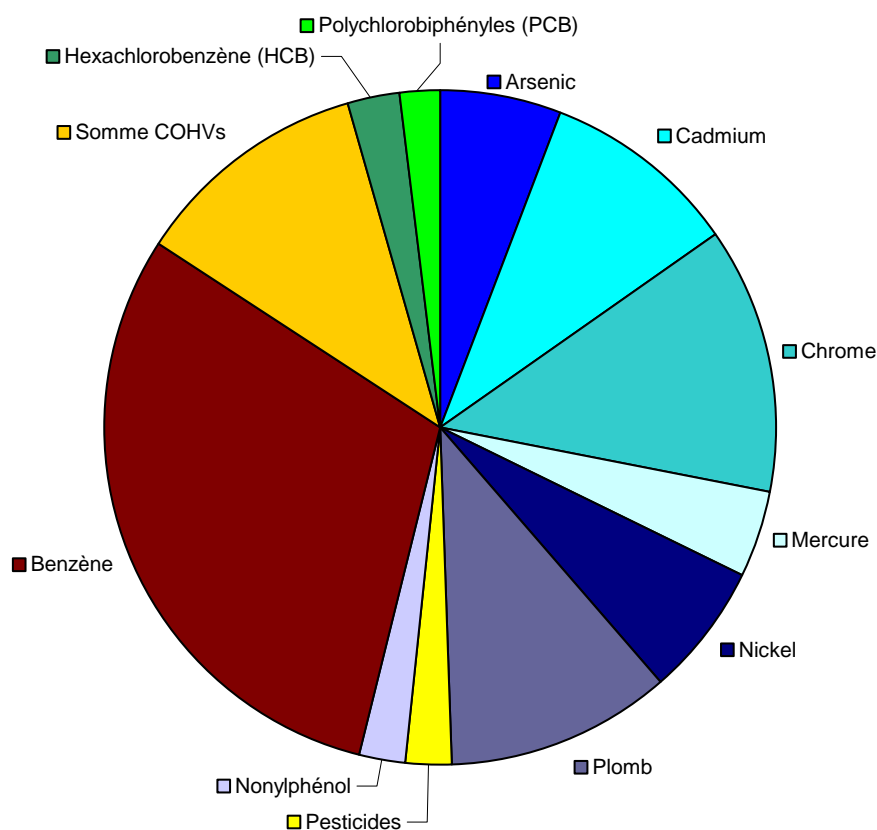


Illustration 9 : Proportion de sites BASIAS par substance avec un risque fort en Alsace

Si l'on reprend l'exemple des COHV, on constate que la proportion de sites BASIAS à risque COHV fort (Illustration 9) est du même ordre de grandeur que la proportion de communes avec sites à risque COHV fort (Illustration 10) : ceci reflète une **répartition relativement homogène des sites à risque de pollution en COHV sur le territoire**. On peut faire le même constat pour les métaux comme l'arsenic, le chrome, le mercure ou le plomb.

Pour les **pesticides et les PCB** le pourcentage de sites ayant utilisé ces substances est plus faible que le pourcentage de communes à risque, en raison du **nombre limité d'entreprises ayant fabriqué ou utilisé ces produits**.

Par contre, le grand nombre de sites à risque pour le benzène contraste avec une faible proportion de communes à risque. Ceci indique que **les sites historiques ayant utilisé du benzène sont plutôt concentrés dans certaines communes particulières.**

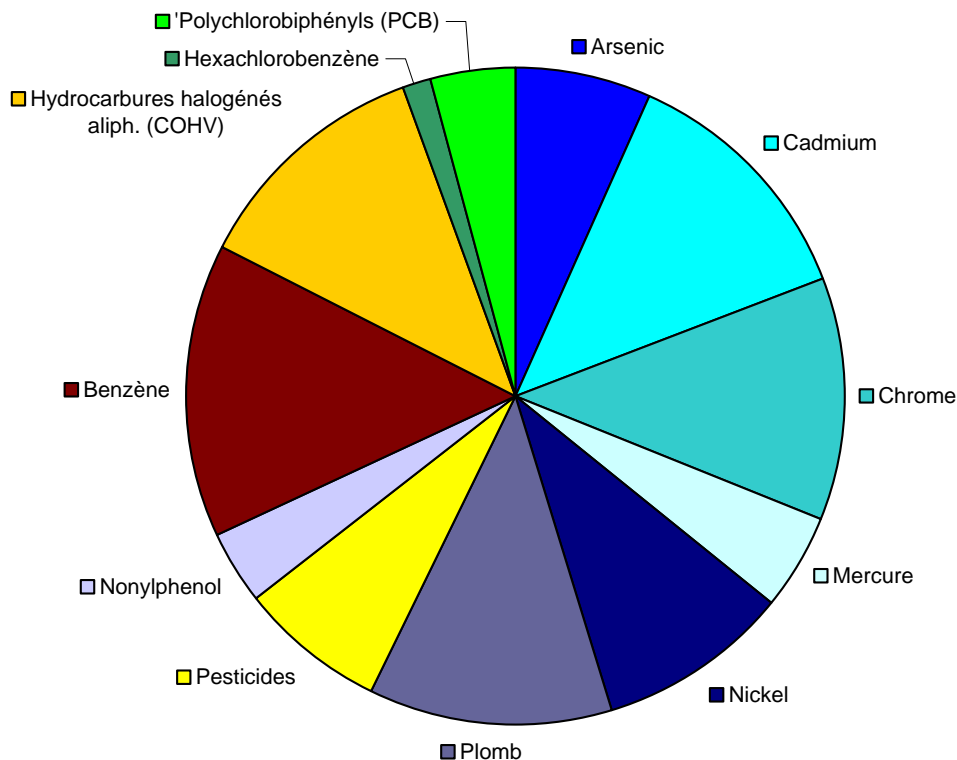


Illustration 10 : Proportion de communes par substance avec un risque fort en Alsace

3.4.2. Cartographie des concentrations par substance

La présence de chacune des 19 substances sélectionnées dans la nappe d'Alsace a fait l'objet d'une cartographie. Les cartes se trouvent dans les fiches correspondantes (**Annexe 2**). Le Sundgau est également traité dans les fiches Arsenic et COHV.

Chaque carte présente les concentrations relevées pour une substance donnée lors de l'Inventaire qualité 2003 (ou de l'Inventaire 1997 pour les métaux lourds) et des autocontrôles des installations classées en 2004. Les noms des communes qui présentent des anomalies sont indiqués sur fond orange si l'anomalie se trouve à l'intérieur d'un périmètre de protection (voir l'exemple en Illustration 11). Des panaches sont tracés lorsque les concentrations semblent montrer une continuité entre des points de mesure permettant une interpolation suivant les sens d'écoulement de la nappe.

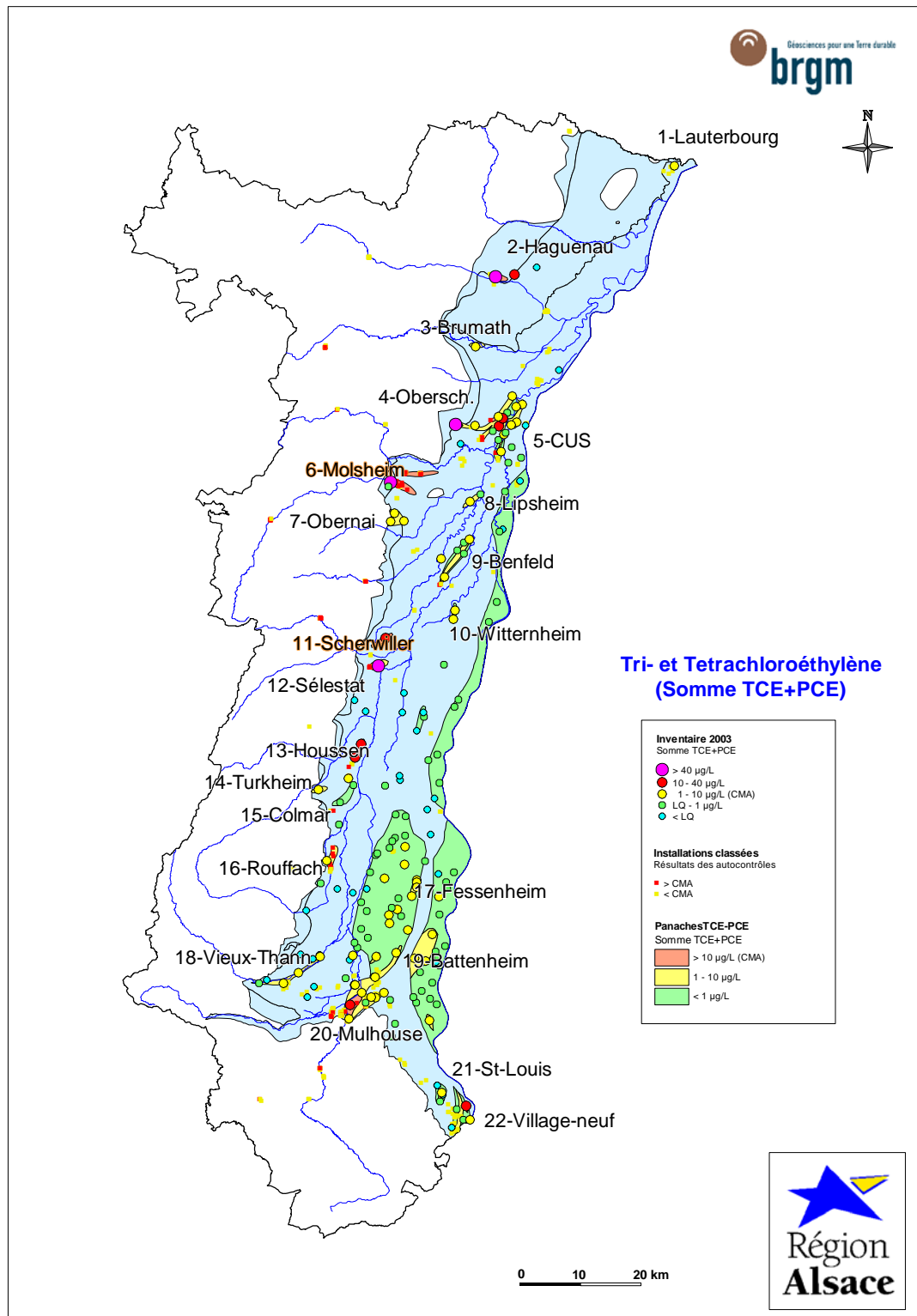


Illustration 11 : Exemple de carte des COHV en Alsace
(nappe d'Alsace en bleu)

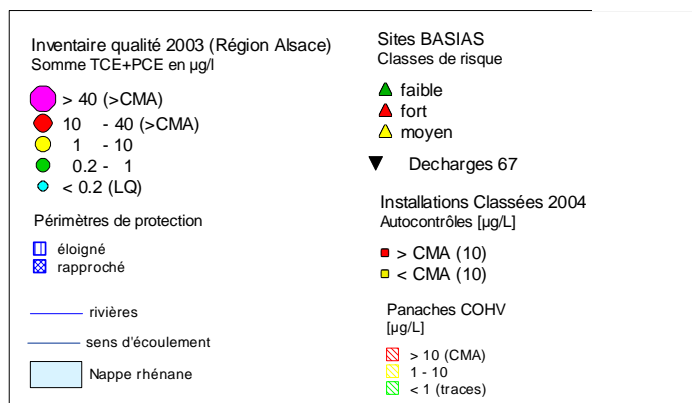
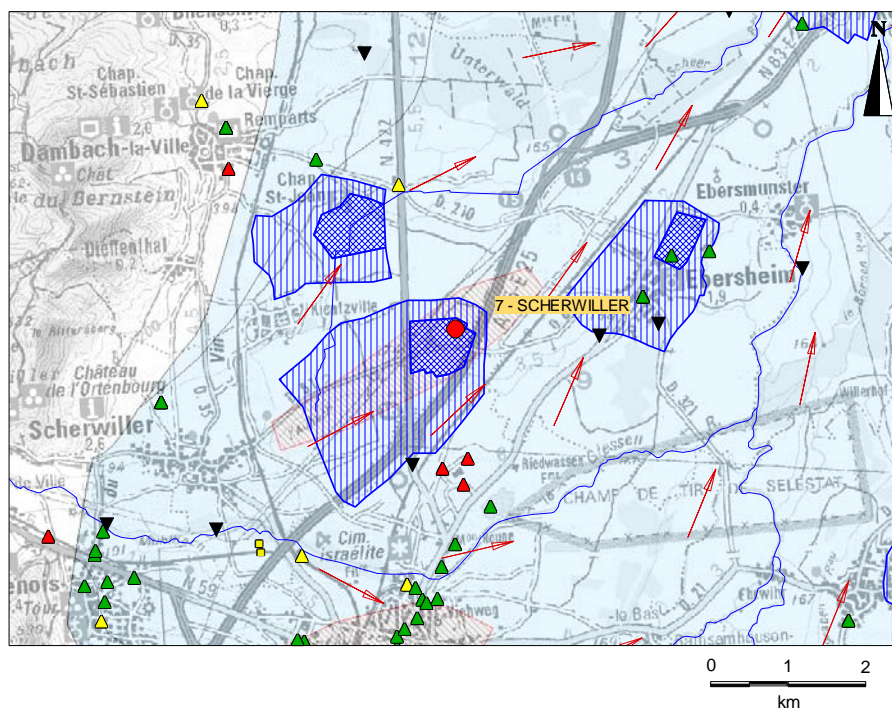


Illustration 12 : Exemple de représentation de détail sur un point de l'Inventaire avec des concentrations élevées

Les zones présentant des concentrations élevées d'après l'Inventaire qualité sont reprises sur des **cartes de détail**, qui intègrent les informations suivantes (exemple en Illustration 12) :

- Concentrations mesurées lors de l'Inventaire 2003 ou 1997, données par classes de concentrations,
- Sites BASIAS classés par risque de pollution pour la substance respective,
- Concentrations du suivi de qualité des IC de l'année 2004, avec 2 classes : supérieur ou inférieur à la limite de potabilité (< CMA ou > CMA),
- Emprise des périmètres de protection des AEP (éloignés et rapprochés),
- Rivières, sens d'écoulement et limites des nappes,
- Panaches de pollution le cas échéant.

3.4.3. Analyse statistique des données pour les 19 substances

Les résultats des campagnes d'analyses de l'Inventaire 2003 ou 1997 et des autocontrôles des IC ont fait l'objet d'une analyse statistique selon le nombre de points mesurés, de points quantifiés et de points avec une concentration supérieure à la limite de potabilité. Ces statistiques sont comparées dans le tableau suivant (Illustration 13) avec le nombre de sites BASIAS en Alsace, classés par le risque de pollution potentielle pour le groupe de substances correspondant (risque fort, risque moyen).

Ce tableau comparatif permet d'observer que le nombre de sites BASIAS à risque moyen est très élevé, dépassant 5000 pour le benzène et les COHV. Ce nombre reflète la forte activité industrielle en Alsace notamment dans le domaine de la construction mécanique.

On relève le plus grand nombre de sites à risque fort (ayant eu des activités pour lesquelles des pollutions ont été constatées dans la région) pour les substances suivantes :

- Le benzène (3785 sites), ce nombre étant surestimé du fait de l'attribution d'un risque benzène aux 1666 dépôts de liquide inflammable (DLI) répertoriés, dont la plupart contenaient probablement du fuel,
- Les métaux lourds : plomb (1348 sites), cadmium (1181 sites), nickel (793 sites) etc.,
- Le tétrachloroéthylène (659 sites) et le trichloroéthylène (243).

Les résultats des analyses de l'Inventaire 2003 et 1997, qui révèlent généralement des pollutions relativement étendues, indiquent un impact important des substances suivantes sur la nappe :

- Arsenic (200 points dont 15 supérieurs à la limite de potabilité (> CMA)) ;
- Trichloroéthylène (146 points dont 4 > CMA),
- Tétrachloroéthylène (124 points dont 11 > CMA) etc.

Statistiques	Inventaire 2003 (source : Région Alsace)			Install. Classées (source : DRIRE Alsace)			BASIAS (BRGM)	
	Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA	Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA	Sites à risque fort	Sites à risque moyen
Nonylphénol	405	0	0	1	0	0	285	980
Benzène	198	0	0	166	50 (>0.1µg/l)	40	3785	954
Chloroforme	423	76	3	338	21 (> 5 µg/L)	12	242	1719
Dichloroéthylène (1,2)	423	10	4	302	14	9	30**	1931
Fréon 11	102	0	0	25	1	1	14	1947
Hexachlorobutadiène	405	10	0	100	6	0	14	1947
Tétrachloroéthylène	423	124	11	360	181	87	659	1302
Tétrachlorure de Carbone	423	7	2	282	29	20	121	1840
Trichloroéthylène	423	146	4	393	197	86	243**	1718
Trichloroéthane (1,1,1)	423	88	4	341	69	0	84	1877
Hexachlorobenzène	405*	3	0	98	0	0	329	928
PCB	304	2	0	8	0	0	241	1
Arsenic	716	200	15	202	65 (> 1µg/l)	30	739	594
Cadmium	226	15 (>0.3 µg/L)	1	263	12	0	1181	618
Chrome	208	28	1	783	286 (> 5 µg/L)	62	1579	913
Mercure	209	21	0	248	42	14	543	414
Nickel	224	36	10	207	60	23	793	188
Plomb	226	71	6	267	48	11	1348	270
Lindane	405	5	0	146	38	8	263	20

*) 207 pts ont été mesurés avec une LQ=0.5µg/L supérieure à la CMA (0.1 µg/L)

**) produit de dégradation pouvant aussi être présent sur les sites à risque tétrachloroéthylène

Les sites à risque fort définis au niveau régional sont décomptés des sites à risque moyen définis d'après la littérature internationale

Illustration 13 :Tableau comparatif inventaire/sites pollués

Après l'arsenic, le tri- et le tétrachloroéthylène, les substances les plus souvent mises en évidence par les Inventaires sont le chloroforme, le plomb et les autres métaux lourds.

Les statistiques des Installations classées, qui sont représentatives des pollutions ponctuelles en aval des sites, montrent :

- un pourcentage très élevé de points (environ 50 %) influencés par les tri- et tétrachloroéthylène
- un impact en métaux lourds, notamment en chrome, arsenic et nickel.

Cette première analyse met en évidence un impact inégal des pressions polluantes d'origine industrielle sur la nappe d'Alsace. Les concentrations en COHV relevées par les inventaires correspondent bien à l'importance de leur utilisation industrielle. Le **benzène** par contre n'est jamais quantifié en raison de sa dégradation rapide dans les eaux souterraines. Le **chrome** pourtant très utilisé dans l'industrie est rarement retrouvé, ce qui reflète une faible mobilité dans la nappe, de même que le **lindane**.

L'**arsenic** est surreprésenté dans les eaux souterraines par rapport à son usage industriel : il peut en effet aussi avoir une **origine naturelle**.

3.5. ANALYSE POUR LE SUNDGAU

L'analyse des polluants relevés dans le Sundgau par les inventaires qualité menés par la Région Alsace montre relativement peu de résultats d'analyses quantifiés pour les 10 paramètres recherchés sur la liste des 19 substances retenues pour l'étude. Les paramètres quantifiés le plus souvent sont le chrome et l'arsenic (Illustration 14).

Paramètres des inventaires Inventaire 2003 (1998) SUNDGAU	Groupe	Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
Nonylphénol	Hydrocarbures	0	-	-
Benzène		0	-	-
Chloroforme		74	6	0
Dichloroéthylène		74	1	0
Hexachlorobutadiène		0	-	-
Tétrachloroéthylène		74	0	0
Tétrachlorure de carbone (Tétrachlorométhane)		74	0	0
Trichloroéthane		74	0	0
Trichloroéthylène		74	3	1
Fréon		0	-	-
Hexachlorobenzène		0	-	-
PCB		0	-	-
Arsenic	Métaux lourds	144	28	5
Cadmium		0	-	-
Chrome (1998)		76	36	0
Mercure (1998)		76	3	0
Nickel		0	-	-
Plomb		0	-	-
Lindane (gamma-HCH)	Pesticides	74	0	0

Illustration 14 : Tableau statistique des résultats des inventaires qualité du Sundgau

Sur les 10 substances analysées, seuls l'arsenic et les COHV montrent des dépassements de la CMA (cf. carte des anomalies arsenic, Illustration 15). Comme pour la nappe d'Alsace, les communes présentant des concentrations élevées sont indiquées sur les cartes, celles pouvant affecter un AEP sont surlignées en orange.

Le chrome est présent à des concentrations faibles (inférieures à 10 µg/L pour une CMA de 50 µg/L). Il ne présente pas de répartition interprétable et est probablement dû à un fond géochimique naturel, sans que l'on puisse attribuer sa présence à une formation géologique particulière.

L'arsenic est également connu pour être d'origine naturelle dans le Sundgau, même s'il peut atteindre des concentrations élevées. Des études antérieures ont montré qu'il avait pour origine des minéralisations filoniennes en arsénopyrite (ou mispickel, un sulfure de fer et d'arsenic) dans les fractures tertiaires de direction NS, et qu'il était également lié aux calcaires oolithiques du Dogger (BRGM, 1997).

La localité la plus touchée par l'arsenic est Vieux-Ferrette, mais beaucoup de communes du Jura alsacien connaissent cette problématique.

Les détections de **COHV** avec un dépassement de CMA sont observées dans le périmètre de protection des sources AEP de la **commune de Muespach** (points 04457X0025 et 0026). Cette contamination avait déjà été notée lors de l'inventaire 1998 de la qualité des eaux des aquifères du Sundgau (Région Alsace, 2000).

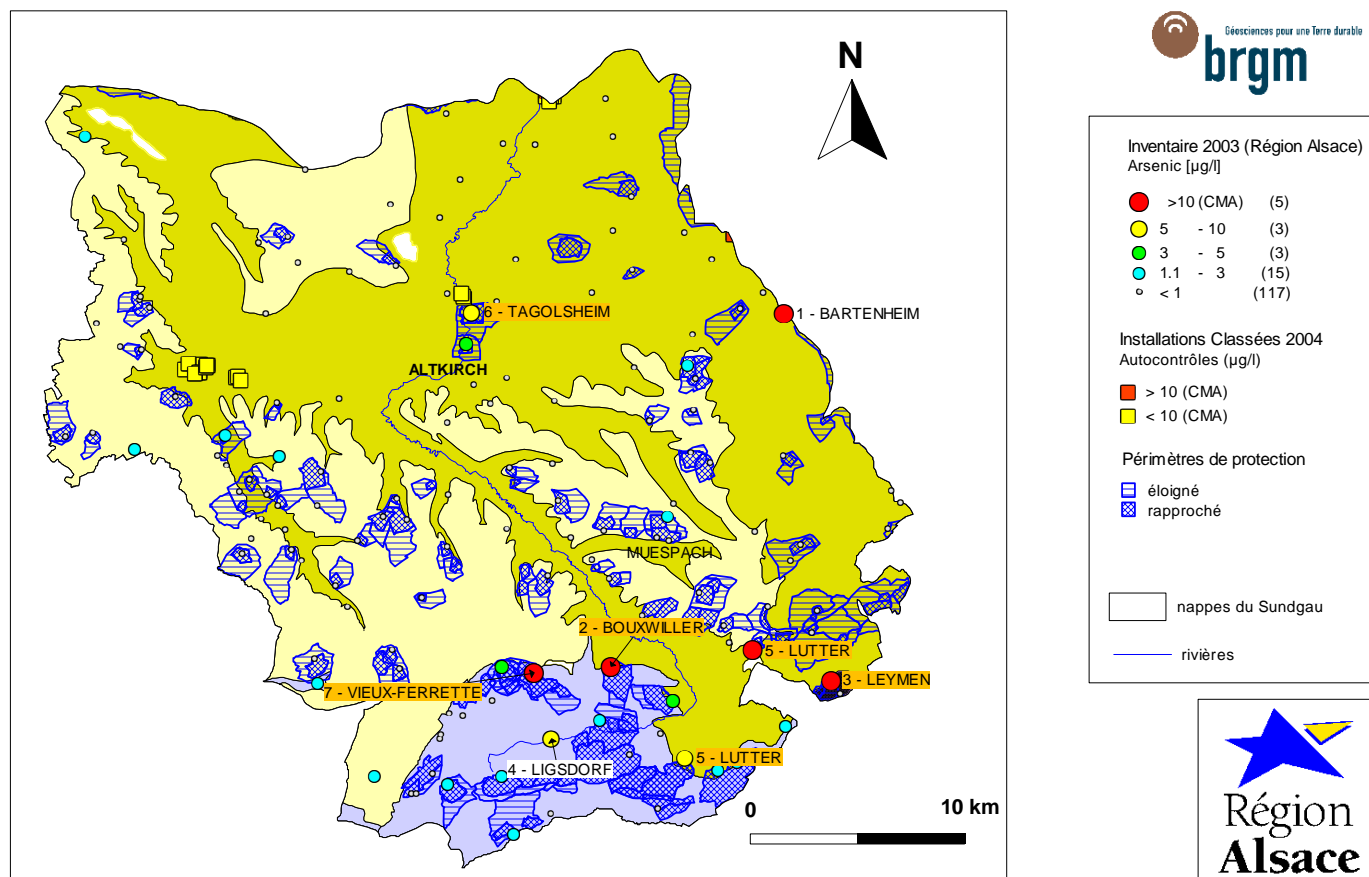


Illustration 15 : Sundgau : concentrations ponctuelles en arsenic. Les communes présentant des anomalies sont surlignées en orange lorsqu'elles se trouvent à l'intérieur d'un périmètre de protection

3.6. ETUDE DE L'IMPACT DES DECHARGES

Un des problèmes environnementaux de la nappe d'Alsace est l'existence d'un nombre d'anciennes décharges mises en place dans d'anciennes gravières en contact avec la nappe rhénane. La plupart des communes ont une ou plusieurs décharges de ce type, qui avant la Loi de 1976 accueillaient aussi bien les ordures ménagères et les déblais de construction que les déchets industriels.

Parmi les traceurs de l'impact des ordures ménagères on compte les chlorures et pour l'impact des déblais de construction les sulfates relargués par le plâtre. Il était donc intéressant de vérifier si l'impact de ce type de décharge, répertorié dans BASIAS encore que certainement pas de façon exhaustive, était visible dans les Inventaires généraux de la qualité de la nappe.

Dans cet objectif la méthodologie suivante a été appliquée aux points de mesure de l'Inventaire 1997 (cet inventaire a été choisi plutôt que celui de 2003 car on dispose pour 1997 de la carte surfacique des sulfates) :

1. Elimination des points de mesure situés dans les langues salées connues (aval des terrils des MDPA, saumoduc, aval du terril de l'Ochsenfeld...) ;
2. Comparaison des classes de concentrations en chlorures et sulfates des points de l'inventaire 1997 avec la cartographie surfacique correspondante : les points où la couleur dépasse d'une classe la couleur de la carte sont qualifiés d'anomalies faibles, ceux qui dépassent de 2 classes ou plus d'anomalies fortes ;
3. Report sur carte des anomalies en chlorures, en sulfates, et en distinguant les points anomaux à la fois en chlorures et en sulfates.

La carte résultante est donnée en Illustration 16. **Elle met en évidence 10 points anomaux à la fois en chlorures et en sulfates**, qui peuvent représenter soit un impact industriel (points de l'agglomération de Mulhouse et de Huningue notamment), soit un impact d'anciennes décharges, bien qu'aucune correspondance évidente n'apparaisse avec les décharges répertoriées dans BASIAS.

Les anomalies en chlorures seuls (une trentaine) apparaissent surtout en Alsace du Nord. Elles pourraient être liées aux remontées d'eaux salées par d'anciens forages pétroliers fuyards.

La petite cinquantaine de points montrant de faibles anomalies en sulfates par contre semblent correspondre assez souvent à d'anciennes décharges répertoriées (notamment en Alsace du Nord), mis à part un certain nombre de points apparaissant dans des zones humides (Illustration 16). Pour ces derniers une autre explication pourrait être avancée : celle du processus de dénitrification dans lequel les nitrates sont réduits par oxydation des sulfures (pyrite des sols réducteurs), et qui aboutit à la production de sulfates.

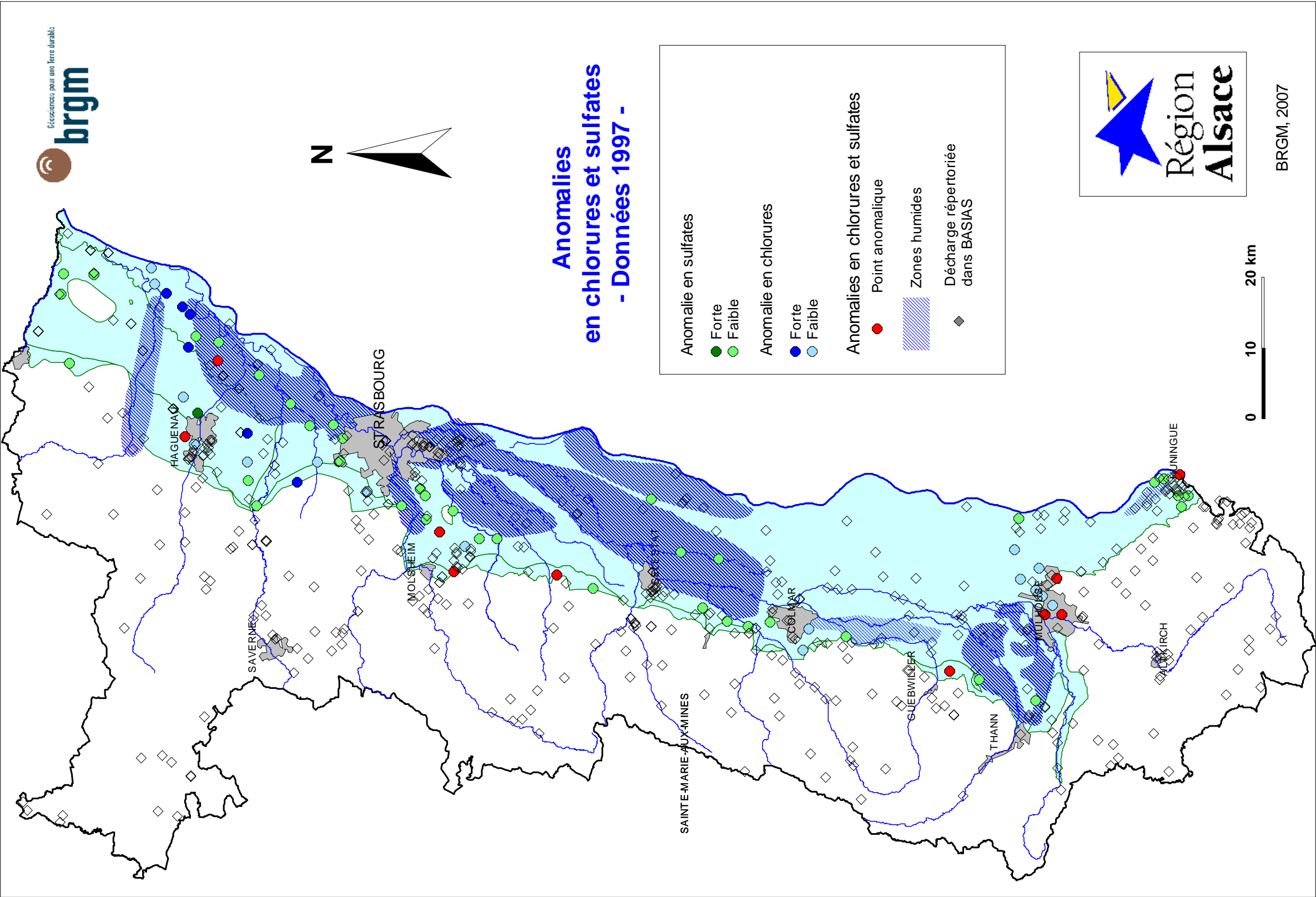


Illustration 16 : Carte des anomalies en chlorures et sulfates dans la nappe d'Alsace

Globalement cependant le grand nombre de décharges répertoriées (plus de 500) ne présentant pas d'impact apparent semble conforter l'avis que **l'impact des décharges reste limité** à leur proximité immédiate.

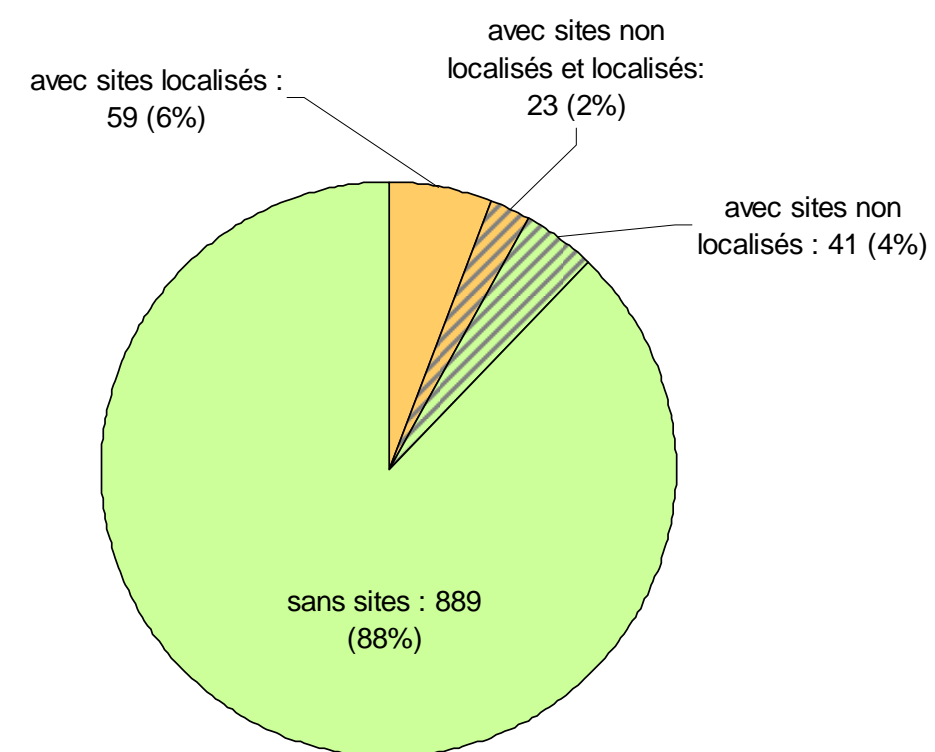


Illustration 17 : Répartition du nombre de PP en Alsace sans sites BASIAS, avec sites BASIAS localisés, et avec sites non localisés présents dans la commune

3.7. EVALUATION DE LA PRESSION INDUSTRIELLE SUR LES AEP

A la demande expresse de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, un croisement entre les périmètres de protections (PP) en Alsace et les sites à risque pour les 19 substances étudiées (*cf.* liste en Illustration 3) a été réalisé dans l'objectif de caractériser le risque pour un captage d'être situé en aval hydraulique d'un site pollué.

La carte de la présence des sites BASIAS à risque fort dans les périmètres de protection permet de visualiser (Illustration 19) :

- en orange les périmètres qui contiennent dans leurs limites plusieurs sites BASIAS (59 PP, dont 16 PP rapprochés) ;
- en rayures grises les périmètres qui risquent de contenir des sites BASIAS non géoréférencés mais localisés dans la commune (41 PP uniquement avec des sites non localisés, et 23 PP qui contiennent également des sites localisés) ;
- en vert les périmètres sans sites BASIAS (889 PP).

Cette carte met en évidence que **la pression industrielle sur la qualité des eaux potables en Alsace affecte essentiellement les zones de bordure de la nappe d'Alsace et le cours de l'Ille entre Sélestat et Strasbourg**. Le Sundgau et les Vosges sont peu concernés, comme on pouvait s'y attendre, mais de façon plus surprenante, le Centre plaine et la bande rhénane sont également peu concernés.

Cette pression importante sur les zones de bordure de la nappe reflète la densité du **tissu de petites et moyennes entreprises** industrielles et artisanales installées dans les villes petites et moyennes en bordure du piémont des Vosges

Ce résultat est peu modifié par le fait que beaucoup de sites ne sont pas géoréférencés mais seulement attribués à une commune. Le nombre de périmètres de protection de captages potentiellement affectés par des sites BASIAS non géoréférencés est synthétisé dans le graphique de l'Illustration 17. Cette analyse permet de montrer que **la majorité des captages d'eau potable sont à l'abri d'une pollution industrielle ancienne**, constatation qu'il faut moduler par le fait que des champs captants très importants en termes de population desservie peuvent être affectés, comme par exemple les champs captants des villes de Mulhouse et de Colmar.

Le graphique de l'Illustration 17 met également en relief qu'il est important de **localiser les anciens sites industriels avec précision** pour pouvoir retrouver les sources de pollution en cas d'une éventuelle pollution des eaux potables. On trouvera en Illustration 18 une carte de la répartition des communes possédant au moins un site à risque fort non géoréférencé.

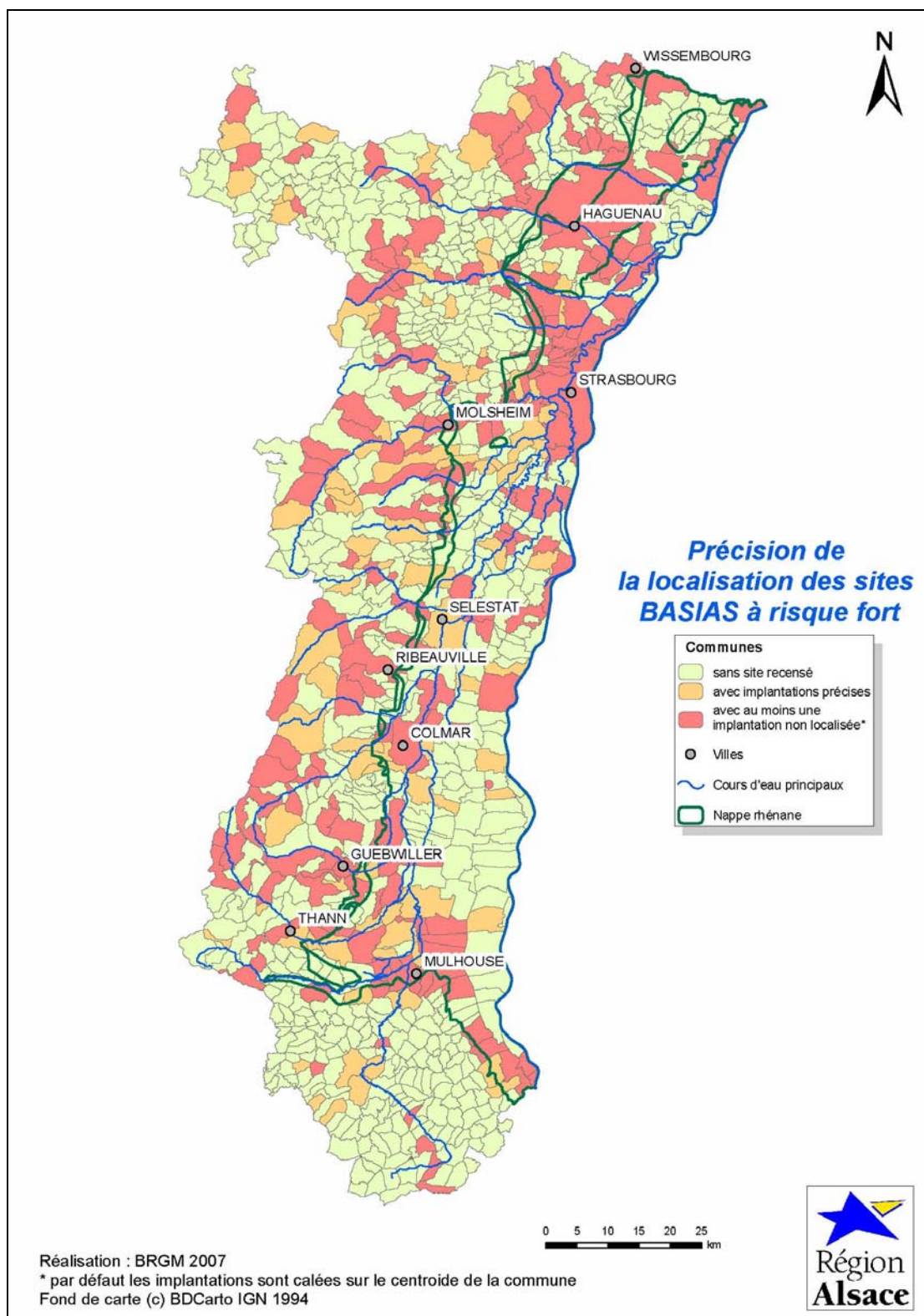


Illustration 18 : Information sur la localisation des sites BASIAS à risque fort

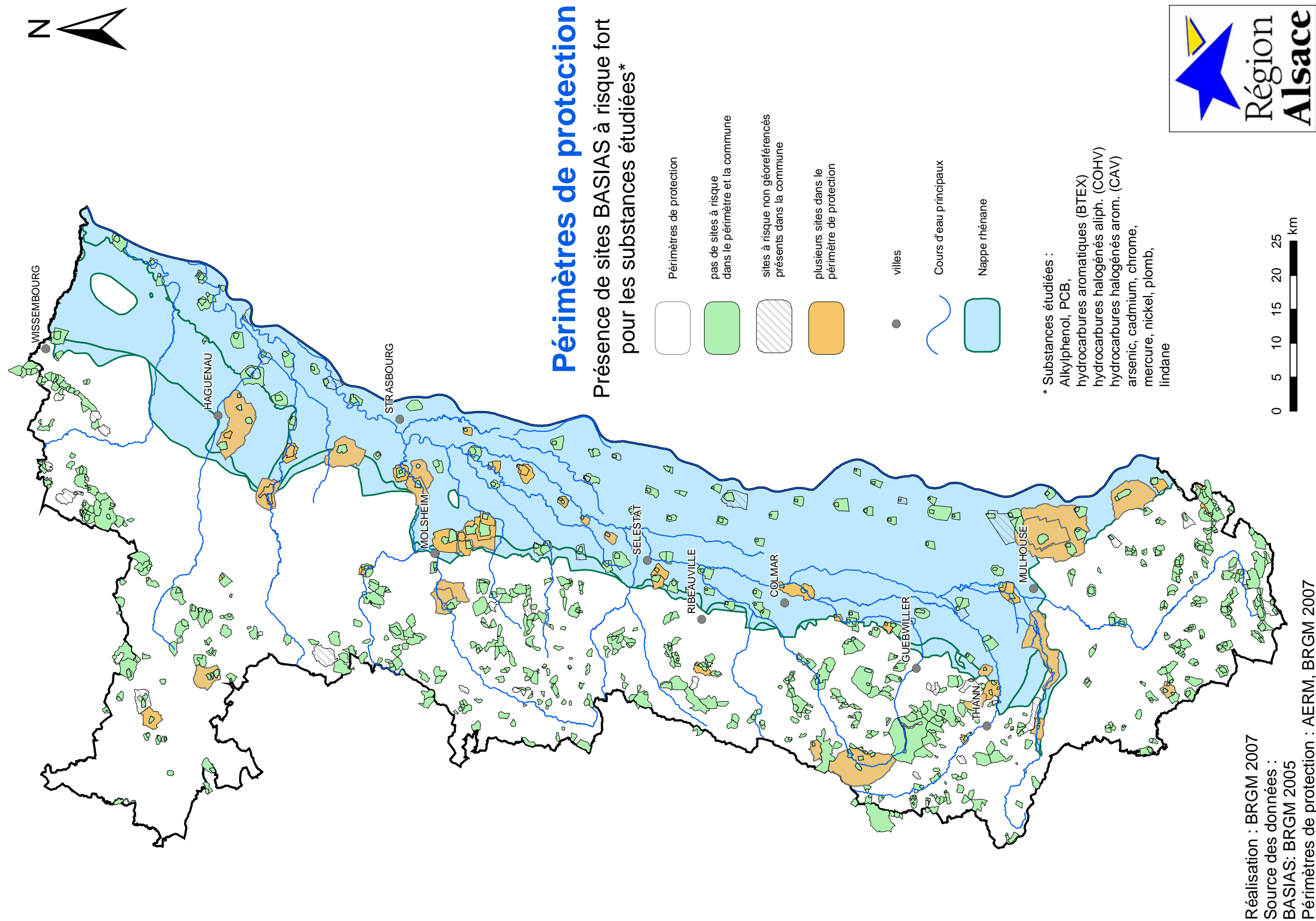


Illustration 19 : Périmètres de protection et présence de sites BASIAS à risque fort en Alsace

4. Conclusions et recommandations

4.1. PRINCIPAUX RESULTATS OBTENUS

L'inventaire historique régional des anciennes activités industrielles et de service d'Alsace a recensé dans la base de données BASIAS 9500 sites, aussi bien des sites anciens que des sites encore en activité. Ceci permet, grâce à l'utilisation d'une matrice activités-polluants affinée par une analyse régionale conjointe de l'Agence de l'Eau, de l'ADEME et de la DRIRE Alsace, une **évaluation de la pression polluante industrielle en Alsace**.

Cette évaluation s'est focalisée sur 19 substances ou groupe de substances sélectionnées pour leur pertinence en Alsace (hydrocarbures tels que les COHV notamment, métaux lourds, lindane). On relève le plus grand nombre de sites à risque fort (ayant eu des activités pour lesquelles des pollutions ont été constatées dans la région) pour le **benzène** (3785 sites, un chiffre certainement surévalué), les **métaux lourds** tels que le plomb (1348 sites), le cadmium (1181 sites), le nickel (793 sites), ainsi que pour le **tétrachloroéthylène** (659 sites) et le **trichloréthylène** (243).

Le nombre élevé de sites BASIAS à risque de pollution pour les eaux souterraines reflète la forte activité industrielle en Alsace, notamment dans le domaine de la construction mécanique. Une analyse cartographique ciblée sur les captages d'eau potable indique que **cette pression industrielle affecte essentiellement les zones de bordure de la nappe d'Alsace et le cours de l'Ill entre Sélestat et Strasbourg**.

Cette pression industrielle forte a pu être comparée à l'impact effectivement constaté par les autocontrôles des installations classées menés sous l'égide de la DRIRE et par les inventaires qualité des eaux souterraines menés par la Région Alsace. Ces derniers révèlent un **impact important en arsenic, trichloroéthylène et tétrachloroéthylène**, et un impact plus réduit en chloroforme, plomb et autres métaux lourds.

Ce croisement d'informations met en évidence **un impact inégal des pressions polluantes d'origine industrielle** sur la nappe d'Alsace. L'arsenic est surreprésenté dans les eaux souterraines par rapport à son usage industriel : il peut en effet aussi avoir une origine naturelle. **Les concentrations en COHV relevées par les inventaires correspondent bien à l'importance de leur utilisation industrielle**. Le benzène par contre n'est jamais quantifié en raison de sa dégradation rapide dans les eaux souterraines. Le chrome pourtant très utilisé dans l'industrie est rarement retrouvé, ce qui reflète une faible mobilité dans la nappe, de même que pour le lindane.

Par ailleurs une analyse cartographique de l'impact des décharges en chlorures et en sulfates sur la nappe confirme que **l'impact des décharges reste limité à leur proximité immédiate**.

4.2. DANGEROUSITE DES SUBSTANCES POUR LES EAUX SOUTERRAINES

4.2.1. Caractérisation des substances étudiées

Le croisement entre la pression industrielle potentielle sur la qualité de la nappe d'Alsace, évaluée à partir de l'inventaire historique régional BASIAS des sites industriels potentiellement pollués, et les impacts effectivement constatés lors les inventaires qualité régionaux permet de classer les 19 substances étudiées en fonction de leur **dangerosité pour les eaux souterraines** en 4 types :

- 1) **Substances à risque fort** en raison d'une utilisation fréquente et d'une forte propagation dans la nappe : la plupart des solvants chlorés (trichloroéthylène ou TCE, tétrachloroéthylène ou PCE, dichloroéthylène ou DCE, trichloroéthane, chloroforme) ;
- 2) **Substances à risque moyen** en raison d'une utilisation fréquente mais d'une faible propagation dans la nappe : arsenic, métaux lourds (Cd, Cr, Hg, Ni, Pb), benzène ;
- 3) **Substances à risque accidentel** en raison d'une utilisation historique restreinte mais d'une forte propagation dans la nappe : tétrachlorure de carbone, hexachlorobutadiène, hexachlorobenzène ;
- 4) **Substances à risque faible** en raison d'une utilisation historique restreinte et d'une faible propagation dans la nappe : PCB, HCH (lindane), nonylphénol, mercure.

Cette classification peut être résumée par la matrice pression/impact constaté de l'illustration 20.

Dangerosité	Pression industrielle d'après BASIAS	
	<i>moyenne</i>	<i>forte</i>
Impact d'après les Inventaires qualité	<i>local</i>	Risque faible PCB, HCH, mercure Risque moyen arsenic métaux lourds benzène
	<i>étendu</i>	Risque accidentel CCl ₄ , HCB, HCBd Risque fort PCE, TCE, DCE, trichloroéthane, chloroforme

Illustration 20 : Dangerosité des substances d'après le croisement pression/impact constaté

4.2.2. Substances à risque fort : les COHV

Du point de vue de l'impact sur la nappe, ce sont surtout les **tri- et tétrachloroéthylène** de la famille des COHV qui constituent la problématique principale. En dehors des panaches en aval de pollutions ponctuelles connues ou supposées, on les retrouve aussi à faible concentration sur de grandes surfaces le long du Rhin et en aval de Mulhouse. A proximité du Rhin on peut invoquer l'infiltration des eaux du fleuve, mais au Nord de Mulhouse le mécanisme de dispersion de cette pollution diffuse reste à élucider (s'agit-il de retombées aériennes ?).

Le dichloroéthylène est rarement retrouvé seul dans les eaux souterraines, il représente plutôt un indice de l'existence d'une pollution ancienne en COHV en cours de dégradation en conditions anaérobies. On retrouve dans plusieurs cas des témoins de la chaîne de dégradation PCE-TCE-DCE, et on peut donc s'attendre également à la présence de chlorure de vinyle, le dernier terme de cette chaîne et la molécule la plus toxique.

Bien que le chloroforme présente des concentrations beaucoup plus faibles que le TCE et le PCE dans les eaux souterraines, la **présence diffuse de chloroforme** dans la nappe, à faibles concentrations reste, avec la pollution diffuse par les autres COHV, un sujet de préoccupation, dont les mécanismes de transfert restent à éclaircir.

4.2.3. Substances à risque moyen : arsenic et métaux lourds

Les impacts en **arsenic** sur la nappe restent ponctuels, mais ils concernent 6 périmètres de protection. Il est rare que des panaches étendus se forment ; les pollutions ne se retrouvent en général pas sur plus de quelques centaines de mètres en aval des sites.

Les sources identifiées sont des installations classées utilisant l'arsenic et ses composés chimiques ou des décharges anciennes ayant accueilli des déchets industriels. **Un grand nombre d'anomalies restent inexplicables** et des sources naturelles dérivées de minéralisations arsénifères, telles qu'elles sont connues dans le Sundgau, ne sont pas exclues dans la nappe d'Alsace.

Les pollutions en **cadmium**, en **chrome**, en **nickel** et en **plomb** sont peu mobiles dans les eaux souterraines. La présence de ces substances **à proximité des axes autoroutiers** montre l'importance de la gestion des eaux de ruissellement et de **l'imperméabilisation des routes** dans les périmètres de protection.

Une importante pollution en **mercure** est connue dans la Thur et l'Ill. Cependant on n'observe pas d'impact important sur la nappe. Le mercure reste probablement piégé dans les sédiments des cours d'eau, ce qui justifie de le placer parmi les substances à risque faible pour la nappe.

4.3. ORIGINE DES ANOMALIES CONSTATEES

Les résultats des inventaires qualité menés par la Région Alsace sur la nappe d'Alsace et le Sundgau mettent en évidence dans les eaux souterraines un grand nombre d'anomalies (Illustration 21). Le terme "anomalie" est utilisé ici pour désigner la présence dans la nappe d'une substance n'existant pas à l'état naturel comme les COHV, ou d'un autre paramètre dépassant largement le fond géochimique habituel des eaux souterraines voire dépassant la limite de potabilité (CMA). **La grande majorité de ces anomalies (78 sur 81) concernent les substances de dangerosité forte et moyenne.** Ne sont pas inclus dans le tableau les cas de substances chimiques retrouvées à l'état de traces, comme le lindane, l'hexachlorobenzène et l'hexachlorobutadiène.

Type	Substance	Nombre de zones affectées (> CMA sauf *)	Origine connue	Origine potentielle	Origine inconnue	Proximité AEP
1	Chloroforme *	3	2 (dont accident Benfeld)	1 (IC)	0	1
1	DCEtyl	4	1 (IC)	2 (BASIAS)	1	1
1	TCE/PCE	23	8 (IC)	5 (IC ou BASIAS)	8	4
1	Trichloroéthane ***	4		2 (BASIAS)	2	2
2	Arsenic	22 (dont 8 Sundgau)	5 zones naturelles	7 (IC ou BASIAS)	10	12
2	Benzène	0	-	-	-	-
2	Cadmium	1	0	retombées aériennes	0	0
2	Chrome **	3	retombées aériennes	1 (BASIAS)	1	1
2	Nickel	9	2 (IC)	6 (BASIAS)	3	1
2	Plomb	9	0	6 (IC ou BASIAS)	3	3
3	Fréon	1	1 (IC)	-	-	1
3	HCBenzène	0	-	-	-	-
3	HCButadiene	0	-	-	-	-
3	Lindane	0	-	-	-	-
3	Tetrachlorure de carbone	2	1 (accident Benfeld)	1 (IC)	0	2
4	Mercure	0	-	-	-	-
4	Nonylphénols	0	-	-	-	-
4	PCB	0	-	-	-	-
	Total	81	21	32	28	28

*) 0.3 - 14 µg/L (CMA= 100 µg/L)

**) 10-149 µg/L (CMA= 50 µg/L)

***) 3-38 µg/L (OMS= 2000µg/L)

Illustration 21 : Tableau synthétique des anomalies relevées d'après les inventaires (nappe et Sundgau)

Les COHV sont suffisamment stables dans les eaux de la nappe d'Alsace pour former des panaches décelables par les inventaires qualité, qu'il faut distinguer des zones de pollution diffuse dont l'origine reste inexpliquée. Plus de 20 panaches de PCE et/ou TCE (parfois accompagnés de DCE) ont ainsi pu être tracés d'après les résultats de l'inventaire qualité 2003 de la nappe d'Alsace, en fonction des directions d'écoulement de la nappe. Si 15 de ces panaches ont une origine connue ou fortement soupçonnée, 8 sont d'origine inconnue et 4 menacent des captages AEP. 4 anomalies ou panaches de trichloroéthane ont également été identifiés, dont 2 menacent des captages AEP, sans compter les anomalies en tétrachlorure de carbone dont l'origine est connue.

Les anomalies en arsenic et métaux lourds restent ponctuelles. L'arsenic pose un problème particulier du fait qu'il peut être d'origine naturelle. Ceci est avéré dans le Sundgau et doit probablement être invoqué pour la nappe d'Alsace, en raison du nombre élevé d'anomalies inexpliquées par des sites industriels (anciens ou actuels) ou même des phénomènes naturels identifiés (9 anomalies sur 22). **Du point de vue strictement numérique, c'est l'arsenic qui présente le plus de menaces pour les ressources AEP.** Signalons à titre d'information la pollution en chrome due aux retombées aériennes autour de l'aéroport de Bâle-Mulhouse, dont les faibles concentrations ne posent pas de problème majeur pour les eaux souterraines mais soulignent l'importance des retombées aériennes souvent ignorées ou passées sous silence.

Au total, **sur les 81 anomalies recensées, 21 (soit 26 %) correspondent à des pollutions ou des impacts déjà connus** (Illustration 21). Pour 32 d'entre elles (soit 40 %) une source potentielle peut être identifiée (soit une installation classée en activité, soit un site BASIAS), et pour 28 (soit 35 %) l'origine reste inconnue. L'étude de détail des COHV sur la nappe d'Alsace montre que l'inventaire qualité régional identifie bien les grands panaches de pollution connus, à une exception près dans le secteur du débouché de la Bruche où le réseau de points de mesure de l'inventaire mériterait d'être densifié.

Ces résultats démontrent que les **inventaires qualité régionaux sont largement représentatifs** de la qualité générale des nappes d'Alsace et que les pollutions industrielles importantes sont bien mises en évidence, contrairement aux affirmations de certains acteurs en Alsace.

4.4. RECOMMANDATIONS

Les anomalies relevées par les inventaires régionaux de la qualité des eaux souterraines et qui correspondent à des pollutions ou des impacts déjà connus font déjà l'objet d'actions de dépollution ou de suivi. Quelques anomalies proviennent très probablement de sites d'installations classées en activité qui ne sont pas connues comme ayant un impact sur la nappe. Ce type de constat d'impact entre dans les compétences de la DRIRE Alsace qui pourra demander à l'industriel de procéder à des investigations et le cas échéant à des travaux de dépollution.

Parmi les anomalies relevées et dont l'origine n'est pas connue, un certain nombre est suffisamment proche d'un périmètre de protection de captage AEP pour être susceptible d'altérer la qualité de l'eau potable (Illustration 21). Il ne s'agit pas d'être alarmiste, car une seule mesure ponctuelle réalisée au cours d'un Inventaire n'est pas nécessairement significative d'une pollution importante.

Il est recommandé dans ce cas de confirmer la mesure de l'Inventaire par une analyse de contrôle et le cas échéant de mettre en place un suivi de la substance concernée sur l'eau brute du captage. On citera le cas des sources AEP de Muespach qui pourraient être contaminées en COHV et qu'il convient de faire contrôler dans les meilleurs délais.

Cette action relève de la Direction départementale de l'action sanitaire et sociale (DDASS) qui est chargée de la surveillance des eaux potables. Au cas où une pollution serait avérée, il reviendra à la DDASS de s'adresser à l'autorité exerçant la police de l'eau, généralement la DRIRE Alsace dans le cas d'une pollution pouvant provenir d'une installation classée ou d'un site BASIAS.

Références

APRONA (2006) - Etude des pollutions potentielles de la nappe phréatique de la plaine d'Alsace liées aux infrastructures routières.

BRGM (1997) - Gestion des sites (potentiellement) pollués. Version 1. Classeur édité par le BRGM pour le Ministère de l'Environnement.

CHABART M. (2004) avec la collaboration de A. Davin, L. Vitry, C. Nowak, D. Legendre et J.J. Serrano - Inventaire-diagnostic des décharges brutes communales avec ELDORADO "Bas-Rhin" (version 2). Rapport BRGM/RP-53226-FR.

CHABART M., SCHOMBURGK S. (2006) - Inventaire des anciennes décharges brutes situées dans le Haut-Rhin (68). Synthèse des connaissances et mise en œuvre simplifiée d'ELDORADO. Rapport final BRGM/RP-54416-FR. Avec CD-ROM.

CHERY L. (2006) - Guide technique Qualité naturelle des eaux souterraines. Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition, Orléans, 256 p.

Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)

INCORE (2003) – La dépollution intégrale des eaux souterraines. Rapport final, projet européen INCORE EVK 1 - CT 1999 - 00017.

LEMIERE B., SEGUIN J.J., LE GUERN C., GUYONNET D., BARANGER Ph. (2001) - Guide sur le comportement des polluants dans les sols et les nappes. Document BRGM N° 300, 132 p.

Région Alsace (2000) – Initiative communautaire INTERREG II. Inventaire de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur 1996/2000 – *Gemeinschaftsinitiative INTERREG II. Bestandsaufnahme der Grundwasserqualität im Oberrheingraben 1996/2000*. 5 volumes.

Région Alsace (2000) – Inventaire de la qualité des eaux des aquifères du Sundgau en 1998. Rapport d'étude. 78 p.

Région Alsace (2005) - Inventaire 2003 de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur. Premiers résultats transfrontaliers – *Bestandsaufnahme 2003 der Grundwasserqualität im Oberrheingraben. Erste grenzüberschreitende Ergebnisse*. 7 mars 2005, 22 p.

SANJUAN B., DAESSLE M. (1997) - Caractérisation des aquifères contaminés par de l'arsenic dans le Haut-Rhin. Rapport BRGM R-39799.

Sites Internet consultés

INERIS - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, INERIS-DRC-01-25590-00DF258, version du 03/07/2006.
<http://www.ineris.fr/>

INERIS - Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques.
<http://chimie.ineris.fr/>

INRS - Fiche toxicologique FT 192
<http://www.inrs.fr/> -

SANDRE - Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres.
<http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>

Annexe 1 – Correspondance activités-polluants

D'après les cas de pollutions connues en Alsace

Substance		Secteur d'activité	Code NAF
ARSENIC	1	Imprimerie	22.2
	2	Apprêt et tannage des cuirs	19.1
	3	Fabrication de peintures et vernis	24.3
	4	Fabrication de produits agrochimiques	24.2
	5	Industrie pharmaceutique	24.4
	6	Fabrication de verre et d'articles en verre	26.1
	7	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, ...)	Z1
	8	Stockage de résidus miniers après traitement des minerais métalliques non ferreux	Z5
	9	Imprégnation du bois	20.1B
	10	Fabrication de colorants et de pigments	24.1C
	11	Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base	24.1E
	12	Fabrication de produits azotés et d'engrais	24.1J
	13	Fabrication d'autres produits pharmaceutiques	24.4D
	14	Fabrication de produits explosifs	24.6A
CADMIUM	1	Apprêt et tannage des cuirs	19.1
	2	Fabrication de produits agrochimiques	24.2
	3	Fabrication de peintures et vernis	24.3
	4	Industrie du caoutchouc	25.1
	5	Transformation des matières plastiques	25.2
	6	Fabrication de verre et d'articles en verre	26.1
	7	Production de métaux non ferreux	27.4
	8	Fabrication d'accumulateurs et de piles électriques	31.4
	9	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, ...)	Z1
	10	Fabrication de colorants et de pigments	24.1C
	11	Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base	24.1E
	12	Fabrication de matières plastiques de base	24.1L
	13	Production de ferro-alliages et autres produits non CECA	27.3J
	14	Métallurgie du plomb, du zinc ou de l'étain	27.4F
	15	Fonderie d'autres métaux non ferreux	27.5G
	16	Traitement et revêtement des métaux	28.5A

Substance		Secteur d'activité	Code NAF
CADMIUM	17	Dépôt d'immondices, dépotoir à vidanges (ancienne appellation des déchets ménagers avant 1945)	90.0D
	18	Décharge de déchets industriels banals (D.I.B.)	90.0F
	19	Décharge de déchets industriels spéciaux (D.I.S.)	90.0G
	20	Usine d'incinération et atelier de combustion de déchets (indépendants ou associés aux cimenteries)	90.0I
	21	Dépôt de gravats	90.0J
CHROME	1	Ennoblement textile	17.3
	2	Apprêt et tannage des cuirs	19.1
	3	Imprimerie	22.2
	4	Fabrication de produits agrochimiques	24.2
	5	Fabrication de peintures et vernis	24.3
	6	Industrie du caoutchouc	25.1
	7	Transformation des matières plastiques	25.2
	8	Fabrication de produits céramiques	26.2
	9	Fabrication de carreaux en céramique	26.3
	10	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, ...)	Z1
	11	Imprégnation du bois	20.1B
	12	Fabrication de colorants et de pigments	24.1C
	13	Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base	24.1E
	14	Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base	24.1G
	15	Fabrication de produits explosifs	24.6A
	16	Traitement et revêtement des métaux	28.5A
MERCURE	1	Fabrication de produits agrochimiques	24.2
	2	Industrie pharmaceutique	24.4
	3	Fabrication d'accumulateurs et de piles électriques	31.4
	4	Fabrication de lampes et d'appareils d'éclairage	31.5
	5	Activités pour la santé humaine	85.1
	6	Activités vétérinaires	85.2
	7	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, ...)	Z1
	8	Imprégnation du bois	20.1B
	9	Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base	24.1E
	10	Fabrication de produits pharmaceutiques de base	24.4A
	11	Fabrication de médicaments	24.4C
	12	Fabrication d'autres produits pharmaceutiques	24.4D

Substance		Secteur d'activité	Code NAF
MERCURE	13	Fabrication de produits explosifs	24.6A
	14	Activités hospitalières	85.1A
	15	Pratique médicale	85.1C
	16	Pratique dentaire	85.1E
	17	Laboratoires d'analyses médicales	85.1K
NICKEL	1	Fabrication de peintures et vernis	24.3
	2	Fabrication de verre et d'articles en verre	26.1
	3	Production de métaux non ferreux	27.4
	4	Fonderie	27.5
	5	Fabrication d'accumulateurs et de piles électriques	31.4
	6	Production de ferro-alliages et autres produits non CECA	27.3J
	7	Traitement et revêtement des métaux	28.5A
PLOMB	1	Imprimerie	22.2
	2	Fabrication de peintures et vernis	24.3
	3	Industrie du caoutchouc	25.1
	4	Transformation des matières plastiques	25.2
	5	Fabrication de verre et d'articles en verre	26.1
	6	Fabrication de produits céramiques	26.2
	7	Fabrication de carreaux en céramique	26.3
	8	Production de métaux non ferreux	27.4
	9	Fonderie	27.5
	10	Fabrication d'accumulateurs et de piles électriques	31.4
	11	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, ...)	Z1
	12	Fabrication de colorants et de pigments	24.1C
	13	Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base	24.1E
	14	Fabrication de produits explosifs	24.6A
	15	Métallurgie du plomb, du zinc ou de l'étain	27.4F
	16	Traitement et revêtement des métaux	28.5A
PHENOLS			
Pentachlorophénol	1	Imprégnation du bois	20.1B
	2	Industrie du Cuir et de la Chaussure	19
Nonylphénol	1	Ennoblement textile	17.3
	2	Industrie du Cuir et de la Chaussure	19
	3	Industrie du Papier et du Carton	21
	4	Fabrication de produits agrochimiques	24.2
	5	Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien	24.5A
	6	Fabrication de produits chimiques à usage industriel	24.6L

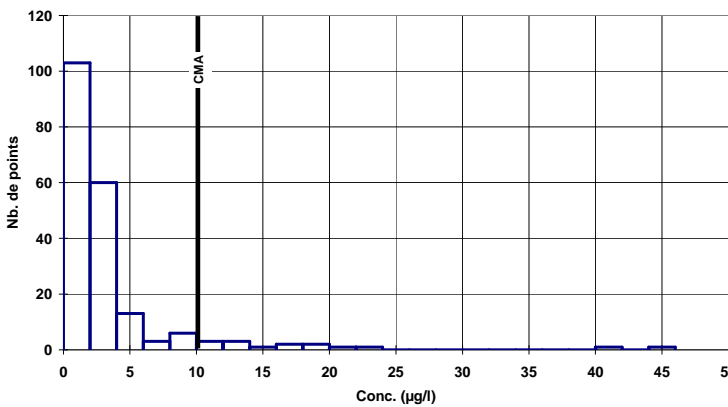
Substance	Secteur d'activité		Code NAF
HYDROCARBURES AROMATIQUES			
Benzène	1	Raffinage de pétrole	23.2
	2	Fabrication de peintures et vernis	24.3
	3	Travail des Métaux	28
	4	Commerce de véhicules automobiles	50.1
	5	Entretien et réparation de véhicules automobiles (ou autres)	50.2
	6	Garages, ateliers, mécanique et soudure	50.2A
	7	Garage, Carrosserie, peinture	50.2B
	8	Batteries et pièces d'automobile/pneumatiques	50.3
	9	Réparation de motos	50.4
	10	Commerce de détail de carburants	50.5
	11	Transports ferroviaires	60.1
	12	Transports aériens réguliers	62.1
	13	Transports aériens non réguliers	62.2
	14	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, ...)	Z1
	15	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	Z3
	16	Fabrication de colorants et de pigments	24.1C
	17	Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base	24.1G
	18	Fabrication d'autres produits pharmaceutiques	24.4D
	19	Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien	24.5A
	20	Fabrication de colles et gélatines	24.6C
	21	Traitement et revêtement des métaux	28.5A
HYDROCARBURES ALIPHATIQUES HALOGENES			
Chloroforme	1	Industrie pharmaceutique	24.4
	2	Transformation des matières plastiques	25.2
	3	Fabrication de matières plastiques de base	24.1L
	4	Fabrication de produits pharmaceutiques de base	24.4A
	5	Fabrication de médicaments	24.4C
	6	Fabrication d'autres produits pharmaceutiques	24.4D
	7	Fabrication d'huiles essentielles	24.6E
Dichloroéthylène	1	Industrie du caoutchouc	25.1
	2	Transformation du thé et du café	15.8P
	3	Fabrication de parfums et produits pour la toilette	24.5C

Substance		Secteur d'activité	Code NAF
Hexachlorobutadiène	1	Fabrication de produits chimiques à usage industriel	24.6L
Tétrachloroéthylène	1	Industrie Textile	17
	2	Imprimerie	22.2
	3	Travail des Métaux	28
	4	Forge, emboutissage, estampage; métallurgie des poudres	28.4
	5	Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base	24.1G
	6	Fabrication de produits chimiques à usage industriel	24.6L
	7	Traitement et revêtement des métaux	28.5A
	8	Fabric. d'équipements aérauliques et frigorifiques industriels	29.2F
	9	Blanchisserie - teinturerie	93.0A-B
Tétrachlorure de carbone	1	Industrie du caoutchouc	25.1
	2	Travail des Métaux	28
	3	Forge, emboutissage, estampage; métallurgie des poudres	28.4
	4	Fabrication de Machines et Appareils Electriques	31
	5	Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base	24.1G
	6	Fabrication de matières plastiques de base	24.1L
	7	Fabrication de caoutchouc synthétique	24.1N
Trichloroéthane	1	Travail des Métaux	28
	2	Forge, emboutissage, estampage; métallurgie des poudres	28.4
	3	Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base	24.1G
Trichloroéthylène	1	Industrie Textile	17
	2	Fabrication de produits agrochimiques	24.2
	3	Fabrication de peintures et vernis	24.3
	4	Industrie pharmaceutique	24.4
	5	Travail des Métaux	28
	6	Forge, emboutissage, estampage; métallurgie des poudres	28.4
	7	Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base	24.1G
	8	Blanchisserie - teinturerie	93.0A-B

Substance		Secteur d'activité	Code NAF
Trichlorofluorométhane	1	Fabrication de composants électroniques	32.1
	2	Blanchisserie - teinturerie	93.0A-B
	3	Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base	24.1G
HYDROCARBURES HALOGENES AROMATIQUES			
Hexachlorobenzène	1	Fabrication de produits agrochimiques	24.2
	2	Imprégnation du bois	20.1B
	3	Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base	24.1G
	4	Fabrication de produits chimiques à usage industriel	24.6L
	5	Industrie du caoutchouc	25.1
PCB	1	Industrie du Papier et du Carton	21
	2	Raffinage de pétrole	23.2
	3	Fabrication de peintures et vernis	24.3
	4	Centrale électrique thermique	40.1A
	5	Centrale électrique hydraulique	40.1B
	6	Transformateur (PCB, pyralène, ...)	40.1D
HAP Benzo (a) pyrène	1	Centrale électrique thermique	40.1A
	2	Raffinage de pétrole	23.2
	3	Imprégnation du bois	20.1B
	4	Fabrication de transmissions hydrauliques et pneumatiques	29.1D
	5	Industrie du caoutchouc	25.1
PESTICIDES			
HCH / lindane	1	Culture	01.1
	2	Sylviculture, exploitation forestière, services annexes	2
	3	Imprégnation du bois	20.1B
	4	Fabrication d'autres produits pharmaceutiques	24.4D

Annexe 2 - Fiches par substances étudiées

FICHE ARSENIC	57
FICHE BENZENE	83
FICHE CADMIUM.....	89
FICHE CHLOROFORME.....	95
FICHE CHROME TOTAL	103
FICHE DICHLOROETHYLENE	111
FICHE FREON 11.....	121
FICHE HEXACHLOROBENZENE.....	125
FICHE HEXACHLOROBUTADIENE	129
FICHE LINDANE	133
FICHE MERCURE	137
FICHE NICKEL.....	141
FICHE NONYLPHENOL.....	155
FICHE PLOMB	159
FICHE POLYCHLOROBIPHENYLES	173
FICHE TETRACHLORURE DE CARBONE	177
FICHE TRICHLOROETHANE	185
FICHE TRICHLOROETHYLENE.....	195
FICHE TETRACHLOROETHYLENE.....	196

Fiche arsenic		Code Sandre : 1369 n° CAS : 7440-38-2			
Famille :	Métaux lourds				
Formule :	En solution : arséniate (As ^V) et arsénite (As ^{III}) Sous forme de : AsO ₄ PbH, AsO ₄ Na ₂ H, <u>As₂O₃</u> , As ₂ O ₅				
Synonymes :					
Caractéristiques chimiques	Dense (5.7 pour As) AS insoluble, Composés de solubilité très variable		Toxique, cancérigène (As ^{III}) plus toxique que (As ^V) Les formes organiques sont les moins nocives		
Dégradation	Très sensible aux conditions d'oxydo-réduction ou à l'activité microbiologique. La forme (As ^V) domine en milieu oxydant, la forme (As ^{III}) en milieu réducteur.				
Origine	Métalloïde souvent inclus dans les métaux lourds. Origine minérale : verres volcaniques, roches ignées – En milieu sédimentaire As est adsorbé sur les argiles, marnes et associé à la pyrite ou à de la matière organique				
Utilisation	Traitement du bois, batteries, semi-conducteurs, pigments, décolorant dans l'industrie du verre, durcisseur en alliages de plomb (plomb de chasse), pesticides, tanneries, herbicides, raticide, etc.				
CMA eaux potables	10 µg/l (eau brute : 100 µg/l)				
Impact général sur les eaux souterraines	Ce polluant migre peu, pas d'influence éloignée de la source de pollution. L'As ne forme pas de panaches reconnus en Alsace. Des atténuations fortes de concentrations dans les eaux souterraines à quelques centaines de mètres sont assez fréquentes – les conditions d'oxydo-réduction influent fortement.				
Statistiques			Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
<div><i>Inventaire 2003 (source : Région Alsace)</i></div> <div>Distribution des points quantifiés</div> 			716	200	15
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)			202	65 (> 1µg/l)	30
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués		Risque fort 739	Risque moyen 594	Risque faible 911	
Les sites pollués connus (source : BASOL)					
Alpha Onyx, Décharge Eck Multiservices (Dorlisheim), Clariant (Huningue), DMC Filtrerie (Mulhouse), Millenium (Vieux-Thann), Wartsila France (Mulhouse), Schaeffler France (Haguenau), Site Steih (Huningue), Lyonnet Bois Imprégnés (Volgelsheim), CDVT (Romanswiller), Gravière Alsace Lorraine (Weyersheim), Roehrig, Traitement des mâchefers (Schweighouse-sur-Moder)					

Arsenic

1. Risques liés à l'arsenic dans l'aquifère rhénan

L'arsenic, en raison de son origine naturelle, est quantifié dans de nombreux points de mesure de l'Inventaire qualité régional 2003. On considèrera donc comme anomalies les concentrations dépassant la CMA. Sur les 200 points quantifiés de l'inventaire, seuls 15 dépassent la CMA de 10 µg/L. Ces anomalies restent très ponctuelles et ne permettent pas de tracer de panaches.

Arsenic Zone/commune	Points	[µg/L]	Origine	Proximité Per. Prot.
1 - BERGHEIM	03423X0137	45	pas de site IC ou BASIAS connu	NON
2 - BISCHOFFSHEIM	02718X0002	22.8	Décharges Obernai/Bischoffsheim, lointaines à 1 km, pas de site IC ou BASIAS connu	OUI
3 - DORLISHEIM	02714X0175	41.8	ICSP Alpha Onyx+ Décharge de Dorlisheim	NON
4 - DUTTLENHEIM	02721X0021	18.2	ICSP Balzers à proximité	NON
5 - HAGUENAU	01987X0137	12	pas de site IC ou BASIAS connu	NON
6 - HAGUENAU	01995X0025	18	pas de site IC ou BASIAS connu	NON
7 - HERRLISHEIM-PRES-COLMAR	03782X0253	11	pas de site IC ou BASIAS connu	NON
8 - KOGENHEIM	03074X0013	13.8	IC à 400 m	OUI
9 - LEITERSWILLER	01991X0009	13.6	pas de site IC ou BASIAS connu	NON
10 - LIMERSHEIM	02725X0009	18.4	pas de site IC ou BASIAS connu	OUI
11 - RAEDERSHEIM	03785X0097	11	pas de site IC ou BASIAS connu	NON
12 - SCHWEIGHOUSE-SUR-MODER	01987X0029	14.4	Décharges de Schweighouse-s.-M./	OUI
	01987X0025	20.4	Traitement des mêchefers	
13 - VENDENHEIM	02346X0133	10.5	pas de site IC ou BASIAS connu	OUI
14 - WOLFISHEIM	02722X0035	16.7	pas de site IC ou BASIAS connu	OUI

6 points anomaux de l'Inventaire se trouvent **à l'intérieur de périmètres de protection** :

- 3 points montrent des anomalies qui ne peuvent pas être expliquées par la présence de sites d'Installations classées ou de sites BASIAS : à Limersheim, Vendenheim et Wolfisheim
- le point à Kogenheim se trouve à 400 m en aval d'un site d'Installation classée
- les deux points à Schweighouse-sur-Moder se trouvent en aval de décharges et d'une usine de traitement de mêchefers

7 points anomaux de l'Inventaire se trouvent **en dehors de périmètres de protection** :

- 6 points montrent des anomalies qui ne peuvent pas être expliquées par la présence de sites d'installation classée ou de site BASIAS : à Bergheim, Haguenau, Herrlisheim-près-Colmar, Leiterswiller et Raedersheim.
- le point à Bischoffsheim se trouve en aval éloigné (à 1 km) des décharges d'Obernai/Bischoffsheim et aucune autre source n'est connue.

Les sources identifiées sont des installations classées utilisant l'arsenic et ses composés chimiques ou des décharges anciennes ayant accueillies des déchets industriels. Les pollutions en arsenic ne se retrouvent en général pas plus de quelques centaines de mètres en aval des sites.

La plupart des anomalies en arsenic ne peuvent s'expliquer par l'impact d'installations classées ou de sites BASIAS. Des sources naturelles dérivées de minéralisations arsénifères ne sont pas exclues.

La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque permet d'évaluer la répartition des communes où une activité industrielle historique pourrait entraîner une pollution.

488 communes n'ont pas de site BASIAS répertorié sur leur territoire (couleur verte), sur 266 communes se situent des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 144 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Ces chiffres montrent qu'un nombre conséquent de communes est concerné par la présence de sites historiques à risque fort pour des produits contenant de l'arsenic.

2. Risques liés à l'arsenic dans les aquifères du Sundgau

Plusieurs points de l'Inventaire 2003 des aquifères du Sundgau présentent des concentrations anormales : sur 3 points la concentration en arsenic est élevée (> 50% CMA) et sur 5 points la concentration dépasse la CMA. 7 de ces points se trouvent à l'intérieur de périmètres de protection.

Arsenic Zone/commune	Points	[µg/L]	Origine	Proximité Per. Prot.
1 - BARTENHEIM	04453X0041/A341	19	décharge Calmen-Acacia à 1.3 km en amont ?	NON
2 - BOUXWILLER	04762X0054/S2	28	zone de contact avec source naturelle	OUI
3 - LEYMEN	04764X0030/FNE	57	zone de contact avec source naturelle	OUI
4 - LIGSDORF	04762X0047/HY	8.4	décharge en amont direct ?	OUI
5 - LUTTER	04763X0028/HY	46	zone de contact avec source naturelle	OUI
5 - LUTTER	04763X0005/FNE	7.7	zone de contact avec source naturelle	
6 - TAGOLSHEIM	04451X0148/F	5.1	sites basias à risque fort en amont	OUI
7 - VIEUX-FERRETTE	04762X0001/S1	217	zone de contact avec source naturelle	OUI

Les autocontrôles des installations classées ne mettent en évidence dans aucune zone des valeurs supérieures à la limite de potabilité.

Les concentrations élevées en Arsenic du Sundgau sont en grande partie d'origine naturelle et proviennent de minéralisations dans les calcaires du Dogger connus sous le terme de "Grande oolithe" (cf. étude BRGM 1997). Les points de mesure de Bouxwiller, Leymen, Lutter et Vieux-Ferrette se situent dans des secteurs du Jura alsacien affectés par les minéralisations naturelles liées à la Grande oolithe.

3 points, **dont 2 à l'intérieur de périmètres de protection, se trouvent hors de la zone d'influence des minéralisations naturelles.** Ces points pourraient être liés à la présence de décharges ou d'autres sites BASIAS (cf. Tableau).

Références

- INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques, INERIS-DRC-01-25590-00DF258, version du 03/07/2006
<http://www.ineris.fr/>
- INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques :
<http://chimie.ineris.fr/>
- BRGM : Guide sur le comportement des polluants dans les sols et les nappes
- INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 192
- SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres :
<http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>
- BRGM : Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition 2006.
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)
- BRGM : Caractérisation des aquifères contaminés par de l'arsenic dans le Haut-Rhin. Rapport final. 97-J-212. Décembre 1997. B. Sanjuan, M. Daessle R 39799.

Arsenic

Liste des figures

Figure 1 : Carte de la présence de sites BASIAS à risques pour l'arsenic

Figure 2 : Carte de la nappe rhénane avec les concentrations ponctuelles et les communes présentant des anomalies (en orange : à l'intérieur d'un périmètre de protection)

Figure 3 : Détail du secteur de Bergheim

Figure 4 : Détail du secteur de Bischoffsheim

Figure 5 : Détail du secteur de Dorlisheim

Figure 6 : Détail du secteur de Duppigheim

Figure 7 : Détail du secteur de Haguenau

Figure 8 : Détail du secteur de Haguenau/Soufflenheim

Figure 9 : Détail du secteur de Herrlisheim près Colmar

Figure 10 : Détail du secteur de Kogenheim

Figure 11 : Détail du secteur de Reiterswiller

Figure 12 : Détail du secteur de Limersheim

Figure 13 : Détail du secteur de Raedersheim

Figure 14 : Détail du secteur de Schweighouse-sur-Moder

Figure 15 : Détail du secteur de Vendenheim

Figure 16 : Détail du secteur de Wolfisheim

Figure 17 : Carte des nappes du Sundgau avec les concentrations ponctuelles et les communes présentant des anomalies (en orange : à l'intérieur d'un périmètre de protection)

Figure 18 : Carte du secteur de Bartenheim

Figure 19 : Détail du secteur du Jura alsacien

Figure 20 : Détail du secteur de Lutter

Figure 21 : détail du secteur de Tagolsheim

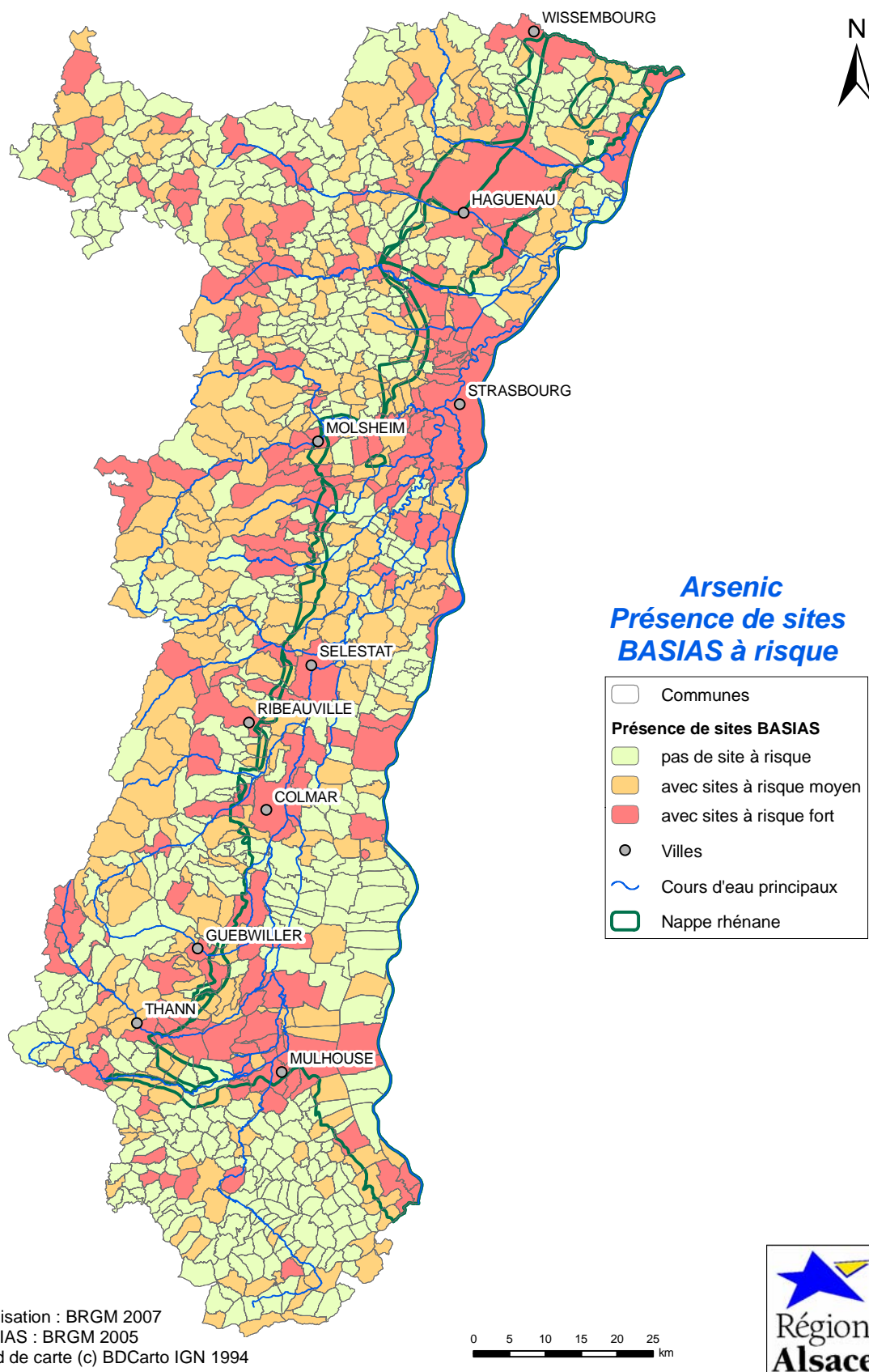


Figure 1 : Carte de la présence de sites BASIAS à risques pour l'arsenic

Arsenic

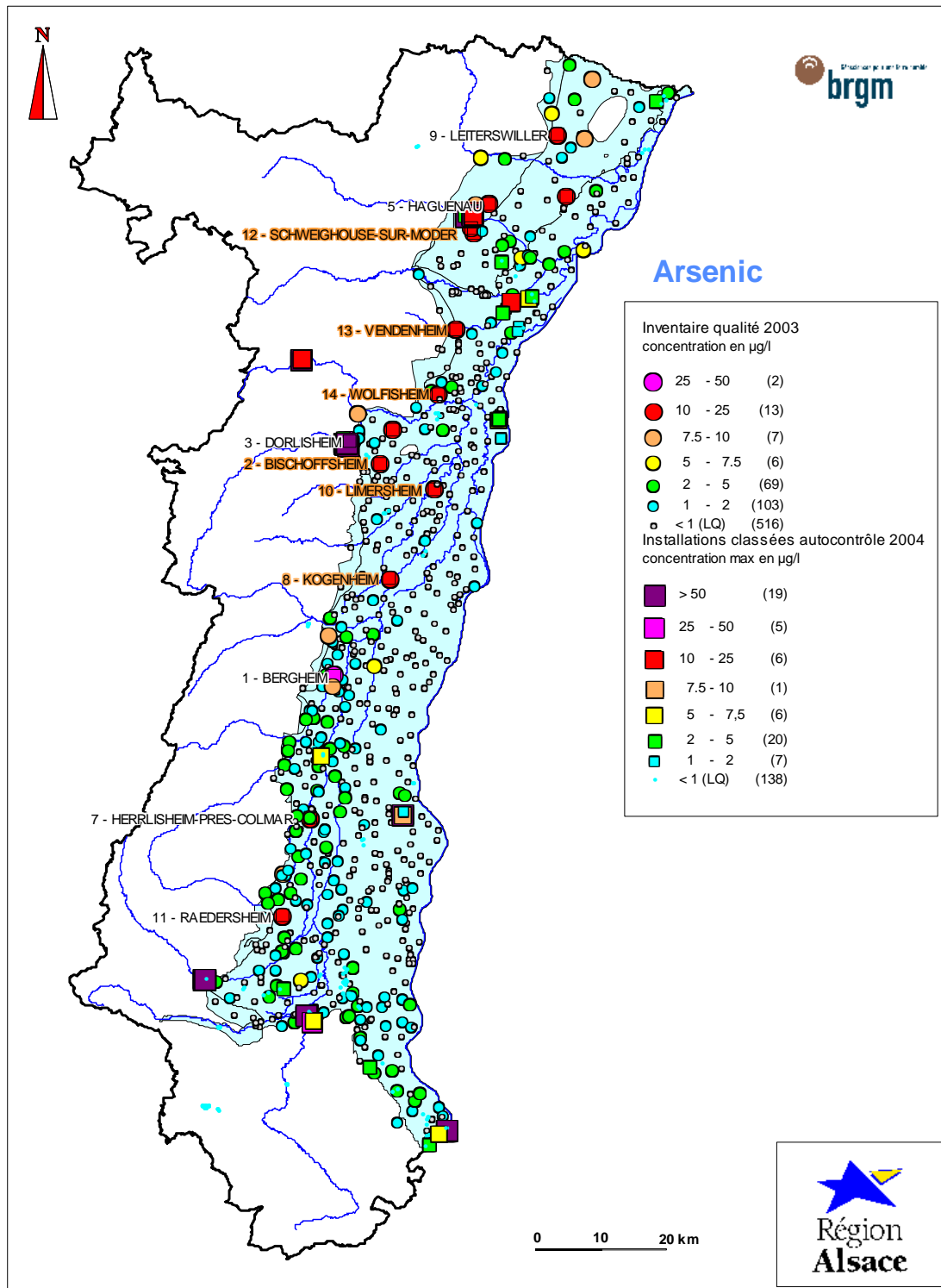
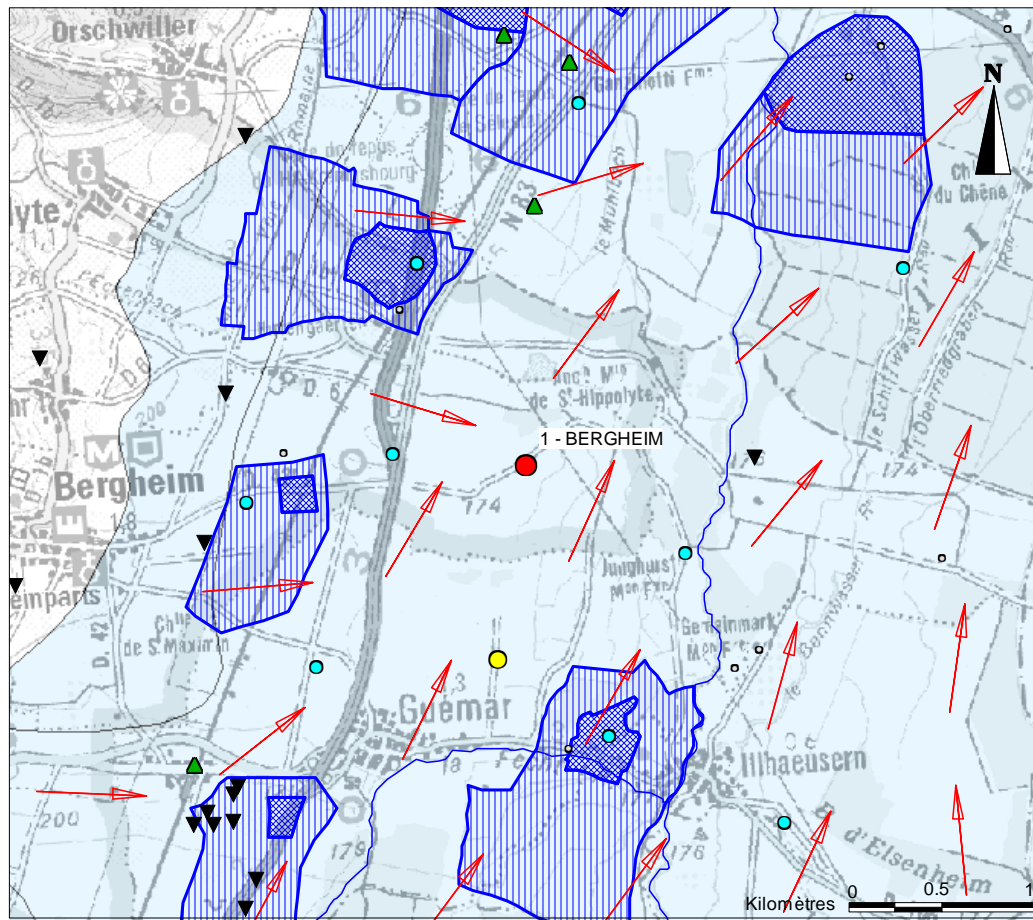


Figure 2 : Carte de la nappe rhénane avec les concentrations ponctuelles et les communes présentant des anomalies (en orange : à l'intérieur d'un périmètre de protection)



Détail du secteur Bergheim Arsenic



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace) Arsenic [$\mu\text{g/l}$]

- > 10 (CMA) (15)
- 5 - 10 (13)
- 3 - 5 (26)
- 1 - 3 (146)
- < LQ (1) (516)

Périmètres de protection

- éloigné
- rapproché

- rivières
- sens d'écoulement

Sites BASIAS Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen

Decharges brutes

Installations Classées 2004 Autocontrôles ($\mu\text{g/l}$)

- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)

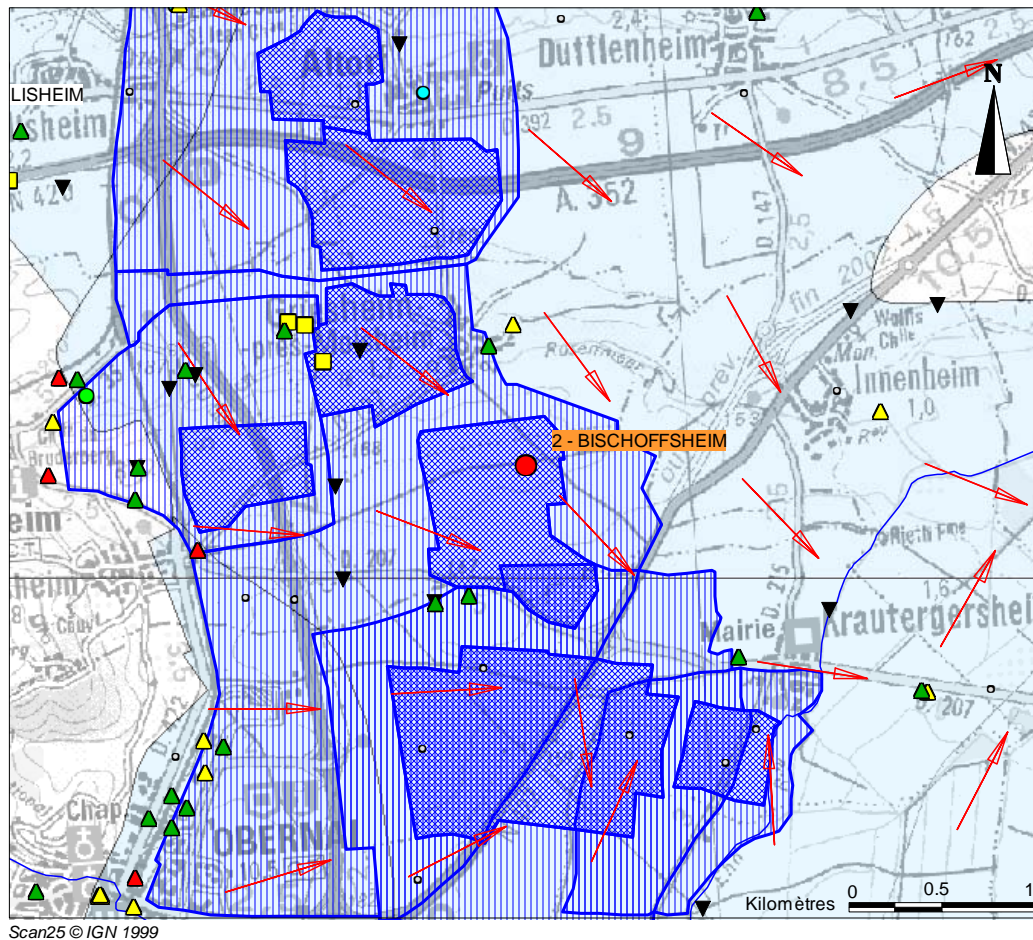
- Nappe rhénane

Figure 3 : Détail du secteur de Bergheim

Arsenic



Detail du secteur BISCHOFFSHEIM Arsenic



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace)
Arsenic [$\mu\text{g/l}$]

- > 10 (CMA) (15)
- 5 - 10 (13)
- 3 - 5 (26)
- 1 - 3 (146)
- < LQ (1) (516)

Périmètres de protection

- éloigné
- rapproché

- rivières
- sens d'écoulement

Sites BASIAS
Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen

▼ Décharges brutes

Installations Classées 2004
Autocontrôles ($\mu\text{g/l}$)

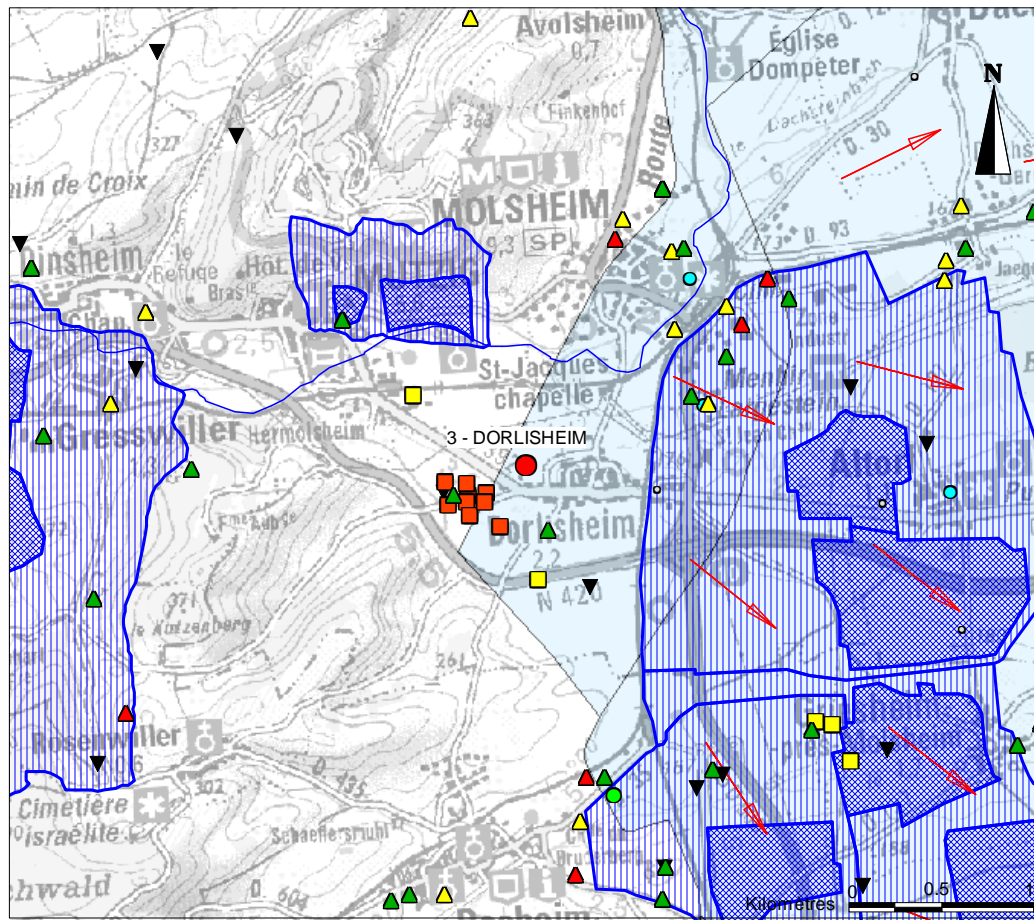
- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)

■ Nappe rhénane

Figure 4 : Détail du secteur de Bischoffsheim



Detail du secteur DORLISHEIM Arsenic



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace)
Arsenic [$\mu\text{g/l}$]

- > 10 (CMA) (15)
- 5 - 10 (13)
- 3 - 5 (26)
- 1 - 3 (146)
- < LQ (1) (516)

Périmètres de protection

- éloigné
- rapproché

- rivières
- sens d'écoulement

Sites BASIAS
Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen

▼ Décharges brutes

Installations Classées 2004
Autocontrôles ($\mu\text{g/l}$)

- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)

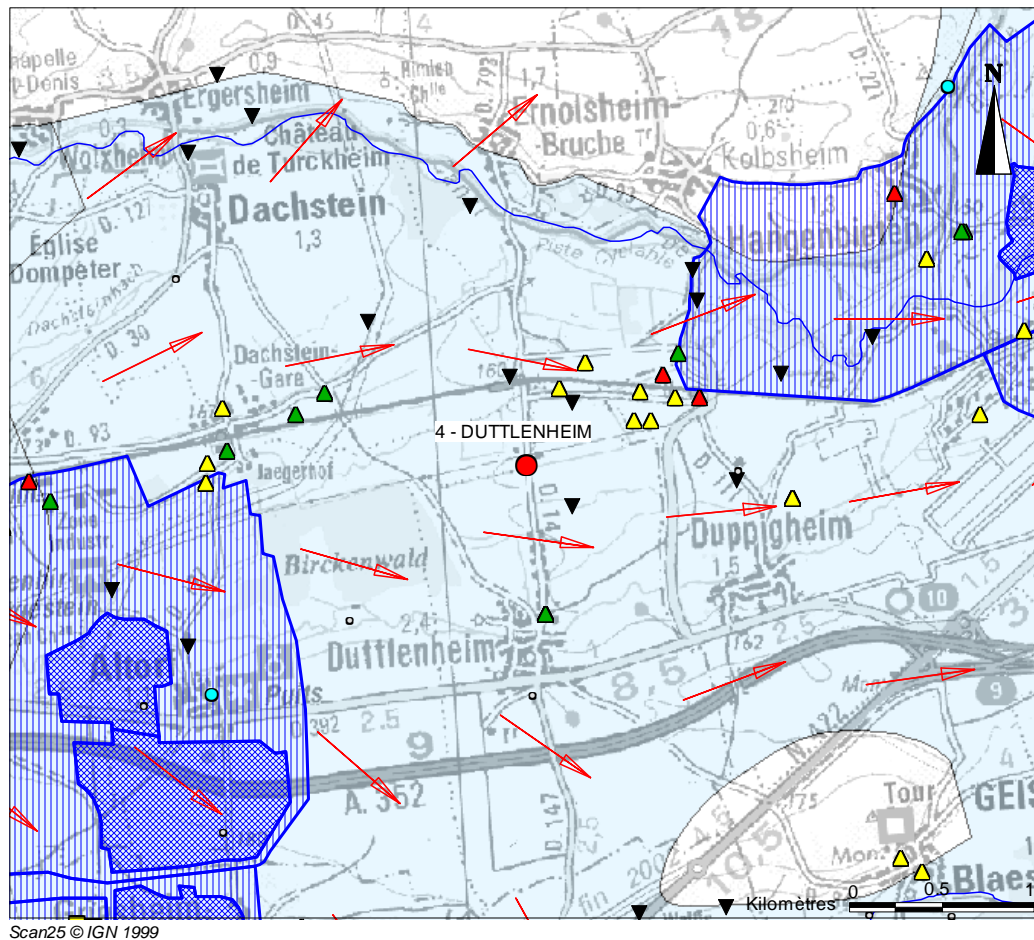
■ Nappe rhénane

Figure 5 : Détail du secteur de Dorlisheim

Arsenic



Detail du secteur Duttlenheim Arsenic



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace)
Arsenic [$\mu\text{g/l}$]

- > 10 (CMA) (15)
- 5 - 10 (13)
- 3 - 5 (26)
- 1 - 3 (146)
- < LQ (1) (516)

Périmètres de protection

- ▨ éloigné
- ▤ rapproché

- rivières
- sens d'écoulement

Sites BASIAS
Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen

▼ Décharges brutes

Installations Classées 2004
Autocontrôles ($\mu\text{g/l}$)

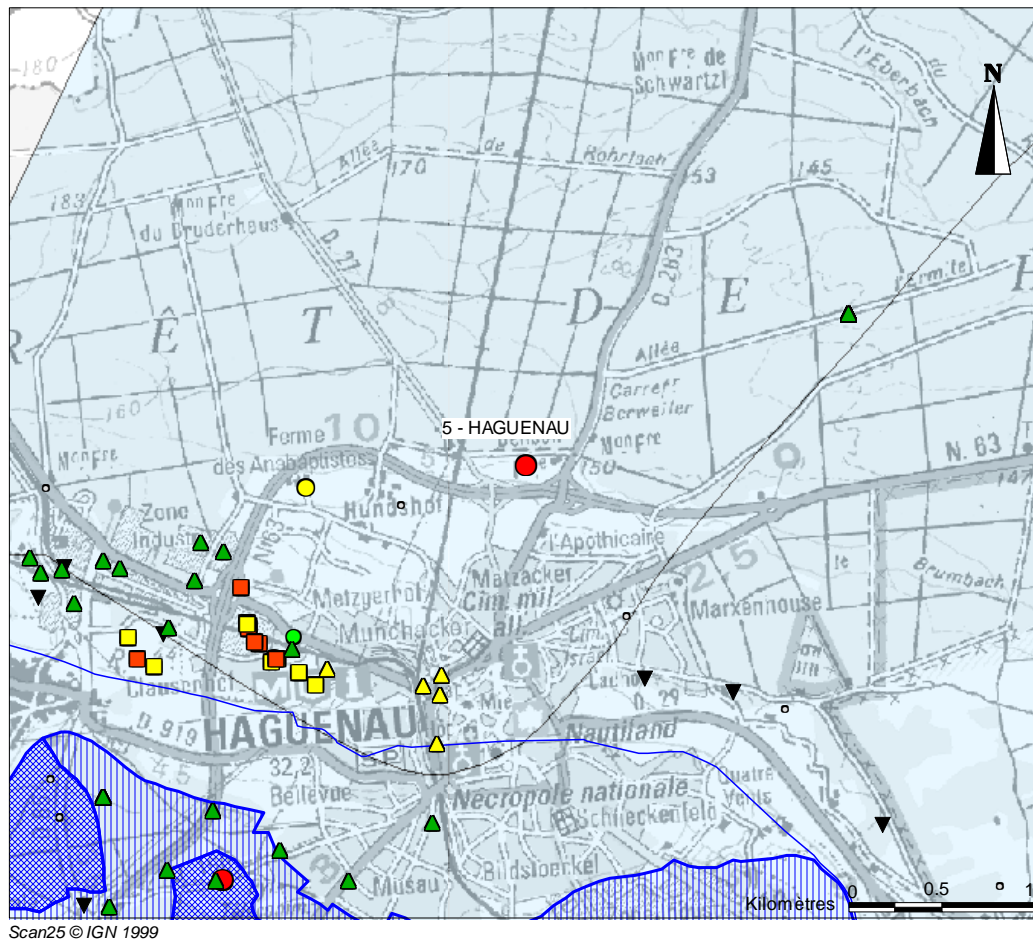
- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)

■ Nappe rhénane

Figure 6 : Détail du secteur de Duppigheim



Detail du secteur Haguenau Arsenic



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace) Arsenic [$\mu\text{g/l}$]

- > 10 (CMA) (15)
- 5 - 10 (13)
- 3 - 5 (26)
- 1 - 3 (146)
- < LQ (1) (516)

Périmètres de protection

- ▨ éloigné
- ▤ rapproché
- rivières
- sens d'écoulement

Sites BASIAS Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen

▼ Décharges brutes

Installations Classées 2004 Autocontrôles ($\mu\text{g/l}$)

- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)

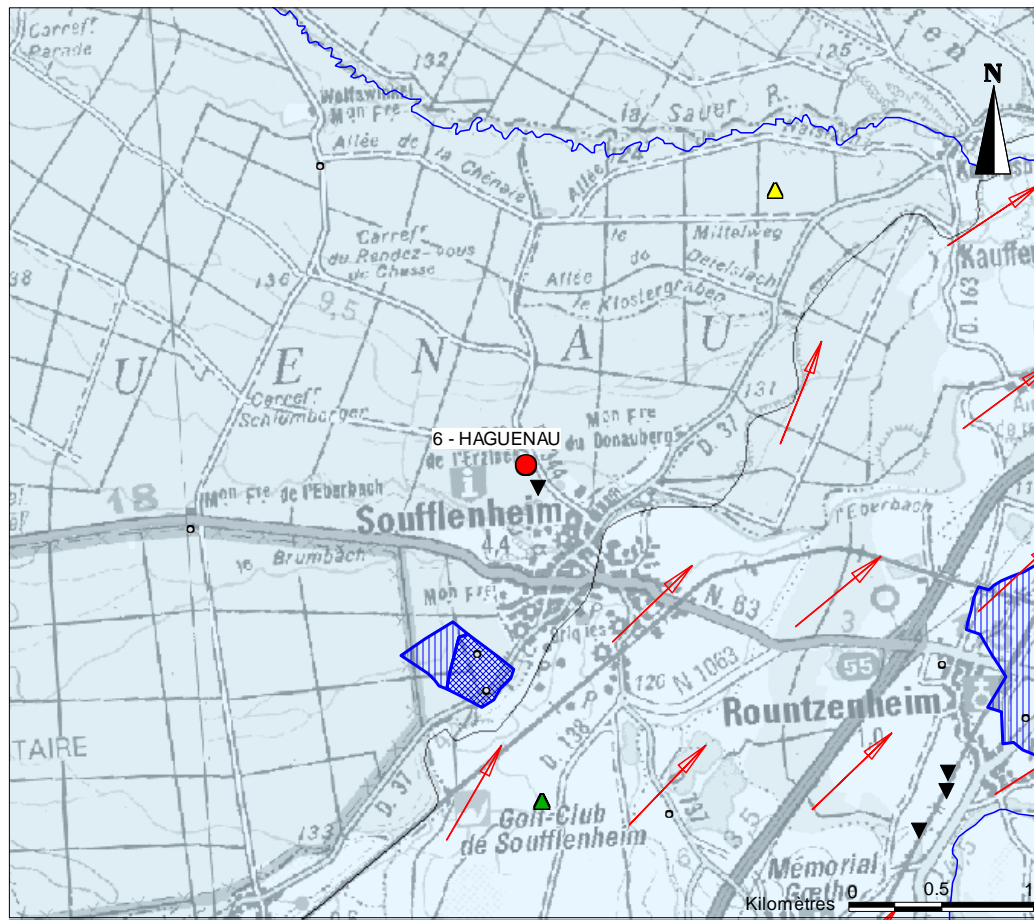
■ Nappe rhénane

Figure 7 : Détail du secteur de Haguenau

Arsenic



Detail du secteur Haguenau Arsenic



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace)
Arsenic [$\mu\text{g/l}$]

- > 10 (CMA) (15)
- 5 - 10 (13)
- 3 - 5 (26)
- 1 - 3 (146)
- < LQ (1) (516)

Périmètres de protection

- ▨ éloigné
- ▤ rapproché

- rivières
- sens d'écoulement

Sites BASIAS
Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen

▼ Décharges brutes

Installations Classées 2004
Autocontrôles ($\mu\text{g/l}$)

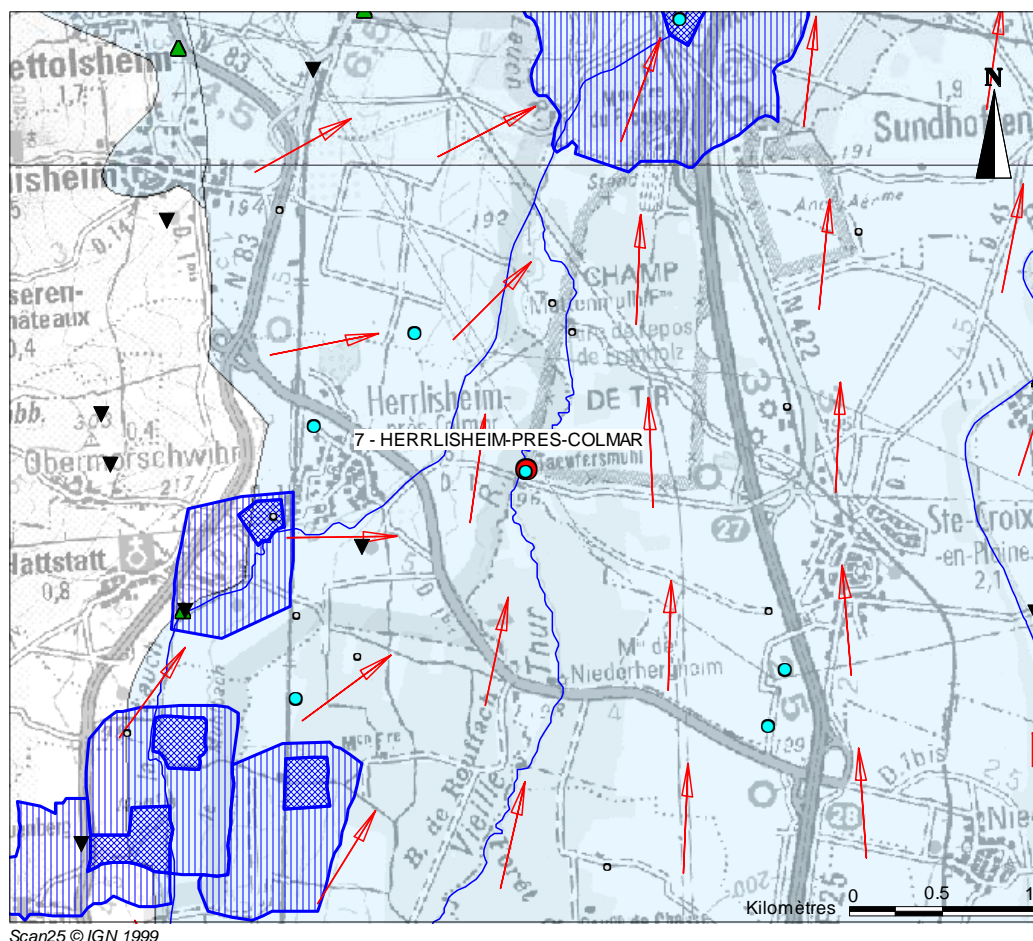
- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)

■ Nappe rhénane

Figure 8 : Détail du secteur de Haguenau/Soufflenheim



Detail du secteur Herrlisheim-près-Colmar Arsenic



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace) Arsenic [$\mu\text{g/l}$]

- > 10 (CMA) (15)
- 5 - 10 (13)
- 3 - 5 (26)
- 1 - 3 (146)
- < LQ (1) (516)

Périmètres de protection

- ▨ éloigné
- ▤ rapproché

- rivières
- sens d'écoulement

Sites BASIAS Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen

Decharges brutes

Installations Classées 2004 Autocontrôles ($\mu\text{g/l}$)

- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)

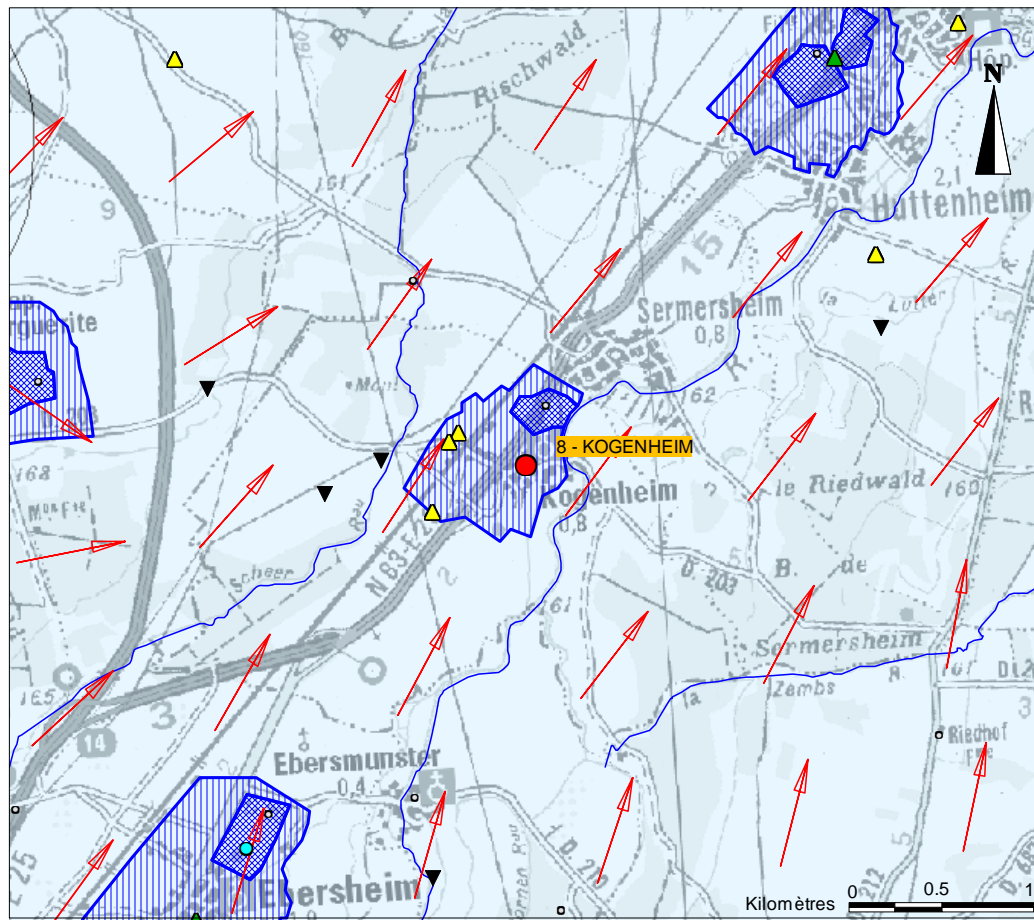
Nappe rhénane

Figure 9 : Détail du secteur de Herrlisheim près Colmar

Arsenic



Détail du secteur Kogenheim Arsenic



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace)
Arsenic [$\mu\text{g/l}$]

- > 10 (CMA) (15)
- 5 - 10 (13)
- 3 - 5 (26)
- 1 - 3 (146)
- < LQ (1) (516)

Périmètres de protection

- éloigné
- rapproché

- rivières
- sens d'écoulement

Sites BASIAS
Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen

▼ Décharges brutes

Installations Classées 2004
Autocontrôles ($\mu\text{g/l}$)

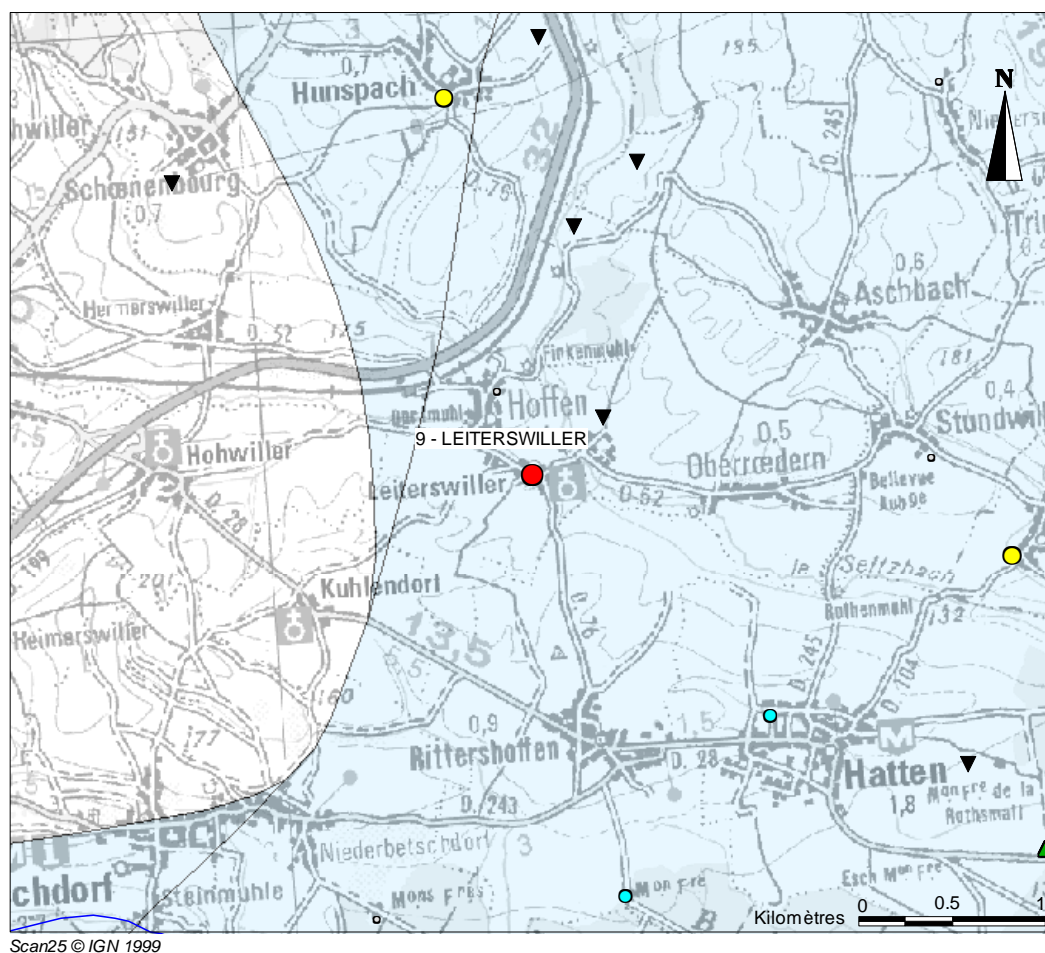
- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)

■ Nappe rhénane

Figure 10 : Détail du secteur de Kogenheim



Detail du secteur Leiterswiller Arsenic



Scan25 © IGN 1999

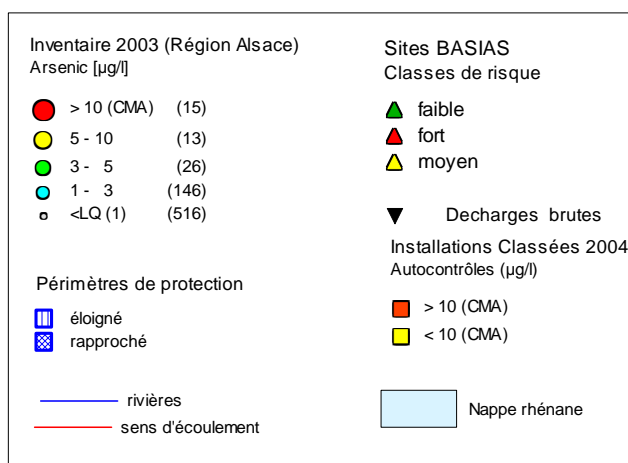
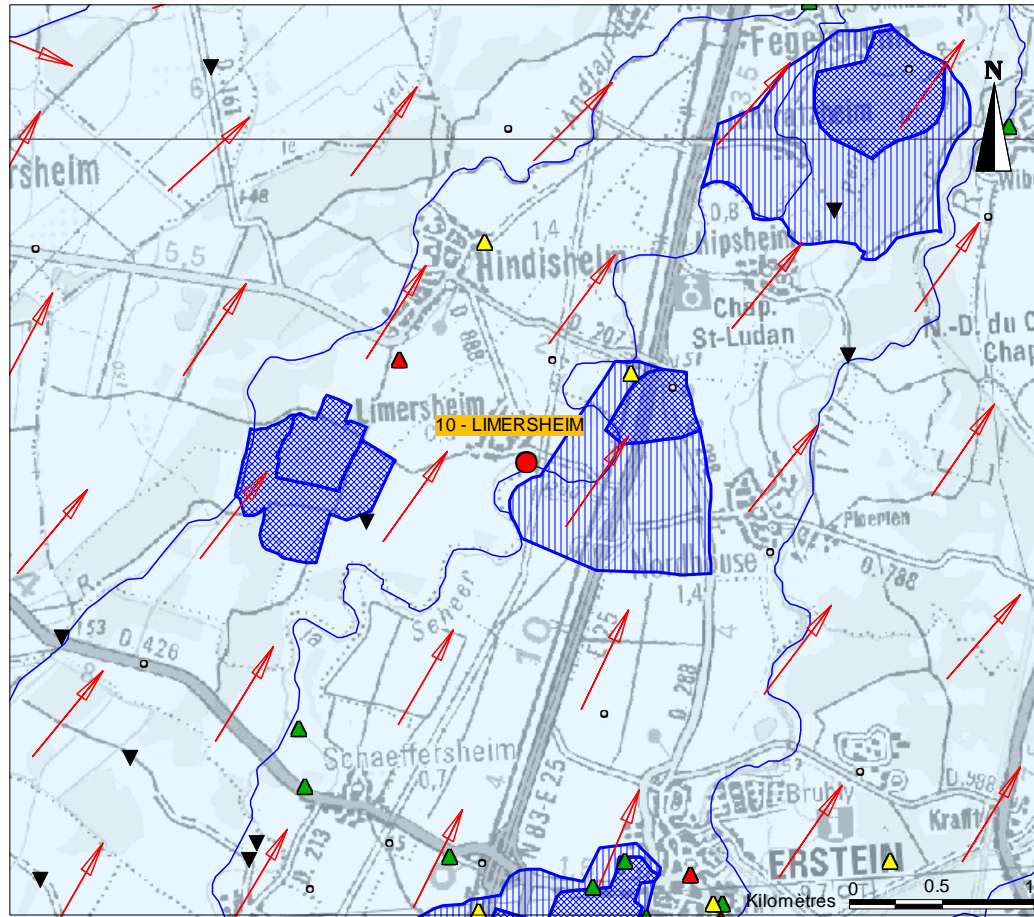


Figure 11 : Détail du secteur de Reiterwiller

Arsenic



Détail du secteur Limersheim Arsenic



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace)
Arsenic [$\mu\text{g/l}$]

- > 10 (CMA) (15)
- 5 - 10 (13)
- 3 - 5 (26)
- 1 - 3 (146)
- < LQ (1) (516)

Périmètres de protection

- éloigné
- rapproché

- rivières
- sens d'écoulement

Sites BASIAS
Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen

▼ Décharges brutes

Installations Classées 2004
Autocontrôles ($\mu\text{g/l}$)

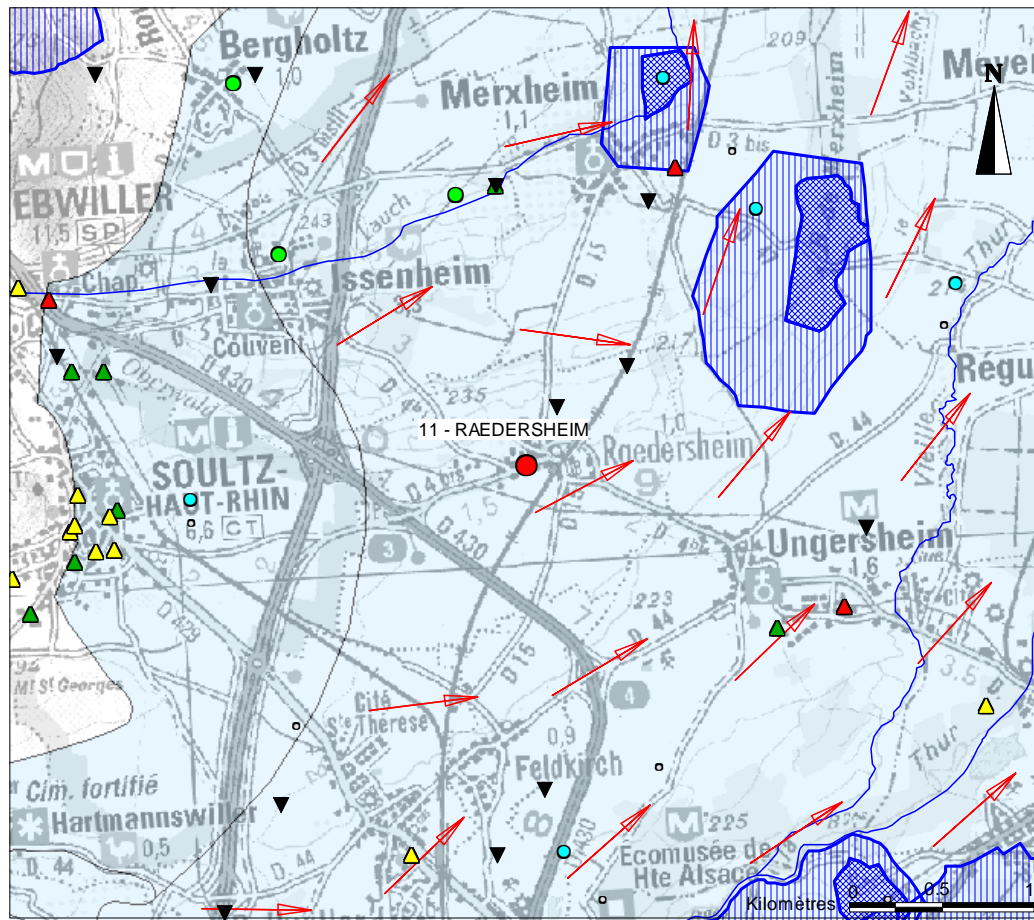
- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)

■ Nappe rhénane

Figure 12 : Détail du secteur de Limersheim



Détail du secteur Raedersheim Arsenic



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace) Arsenic [$\mu\text{g/l}$]

- > 10 (CMA) (15)
- 5 - 10 (13)
- 3 - 5 (26)
- 1 - 3 (146)
- < LQ (1) (516)

Périmètres de protection

- éloigné
- rapproché

- rivières
- sens d'écoulement

Sites BASIAS Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen

Decharges brutes

Installations Classées 2004 Autocontrôles ($\mu\text{g/l}$)

- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)

Nappe rhénane

Figure 13 : Détail du secteur de Raedersheim

Arsenic

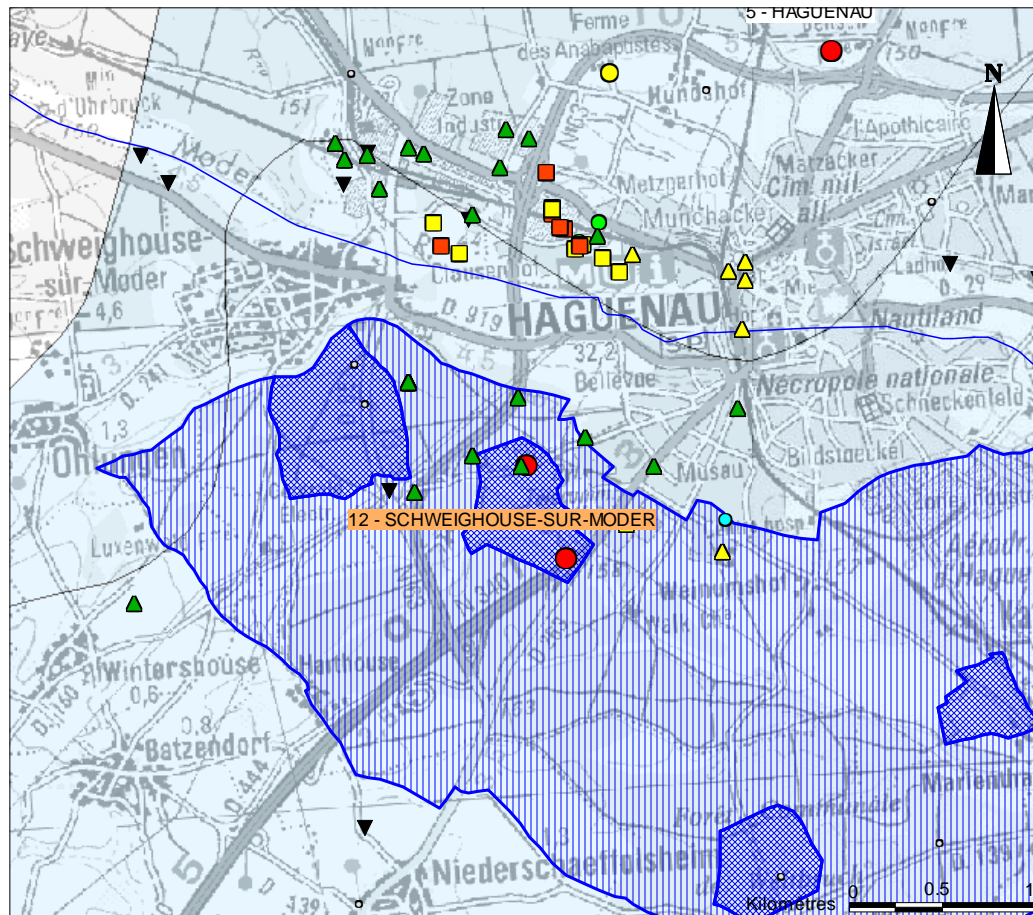


Detail du secteur Schweighouse-sur-Moder Arsenic



Géosciences pour une terre durable

brgm



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace)
Arsenic [$\mu\text{g/l}$]

- > 10 (CMA) (15)
- 5 - 10 (13)
- 3 - 5 (26)
- 1 - 3 (146)
- < LQ (1) (516)

Périmètres de protection

- éloigné
- ▨ rapproché

- rivières
- sens d'écoulement

Sites BASIAS
Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen

▼ Décharges brutes

Installations Classées 2004
Autocontrôles ($\mu\text{g/l}$)

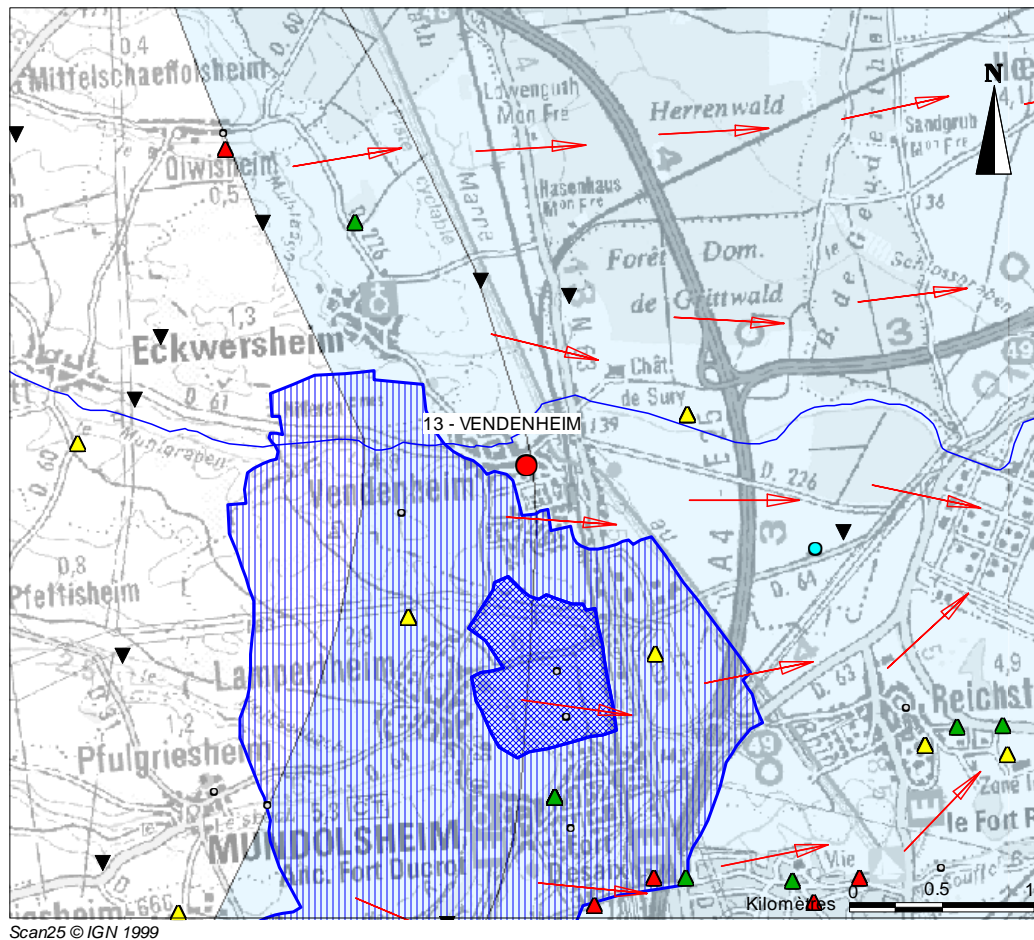
- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)

□ Nappe rhénane

Figure 14 : Détail du secteur de Schweighouse-sur-Moder



Détail du secteur Vendenheim Arsenic



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace)
Arsenic [$\mu\text{g/l}$]

- > 10 (CMA) (15)
- 5 - 10 (13)
- 3 - 5 (26)
- 1 - 3 (146)
- < LQ (1) (516)

Périmètres de protection

- ▢ éloigné
- ▢ rapproché

- rivières
- sens d'écoulement

Sites BASIAS
Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen

▼ Décharges brutes
Installations Classées 2004
Autocontrôles ($\mu\text{g/l}$)

- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)

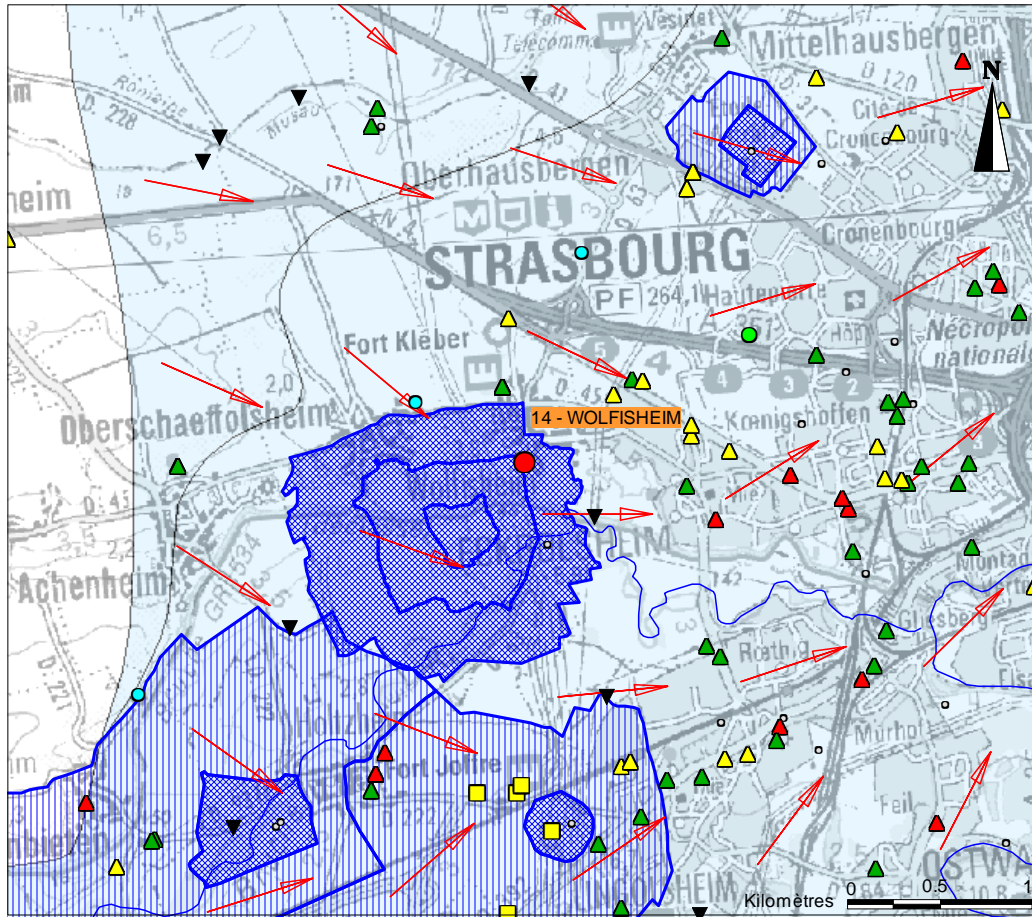
■ Nappe rhénane

Figure 15 : Détail du secteur de Vendenheim

Arsenic



Detail du secteur Wolfisheim Arsenic



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace) Arsenic [µg/l]

- > 10 (CMA) (15)
- 5 - 10 (13)
- 3 - 5 (26)
- 1 - 3 (146)
- < LQ (1) (516)

Périmètres de protection

- ▨ éloigné
- ▤ rapproché

- rivières
- sens d'écoulement

Sites BASIAS Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen

Decharges brutes

Installations Classées 2004 Autocontrôles (µg/l)

- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)

Nappe rhénane

Figure 16 : Détail du secteur de Wolfisheim

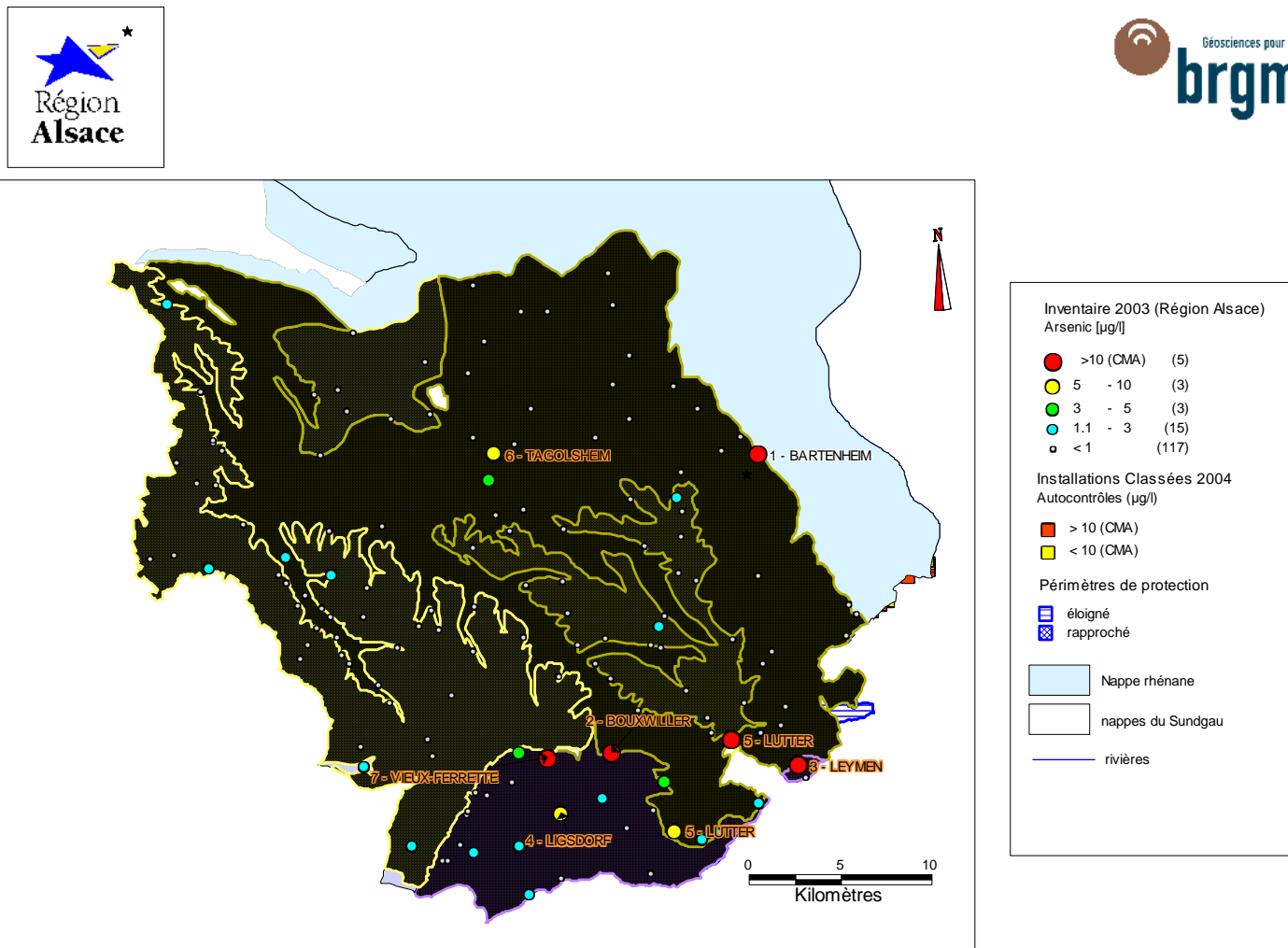
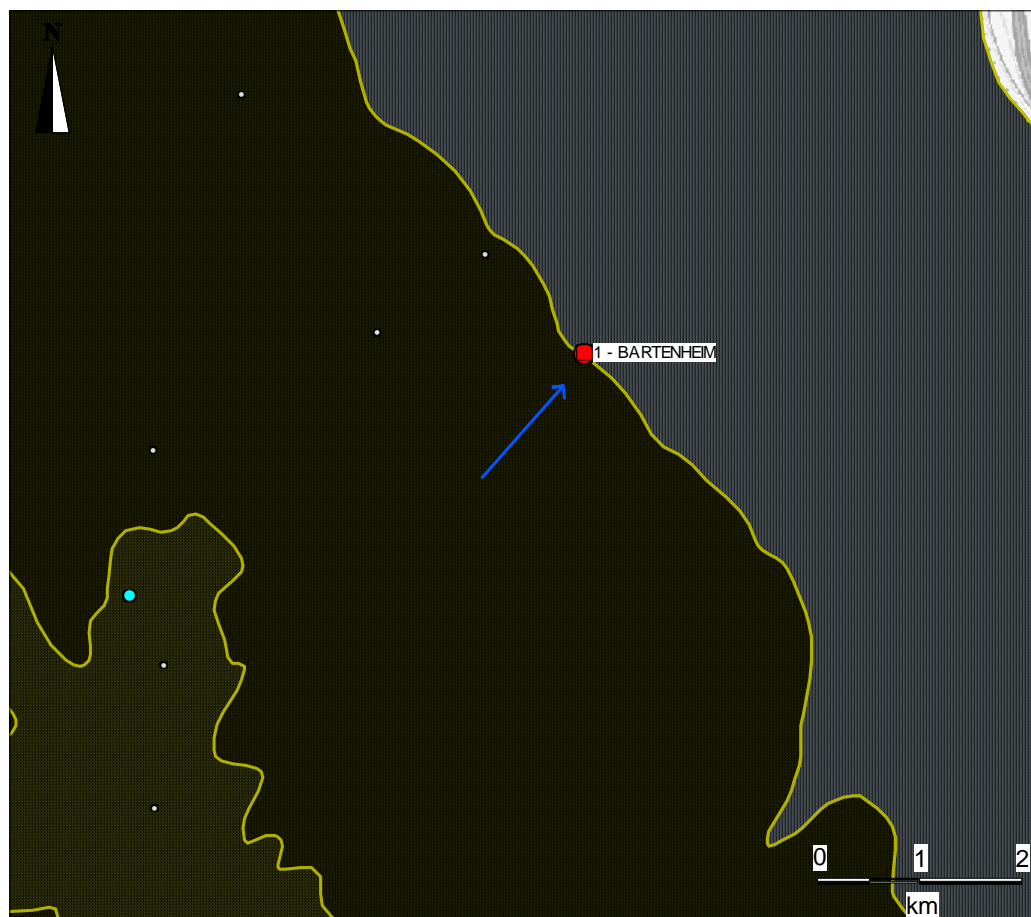


Figure 17 : Carte des nappes du Sundgau avec les concentrations ponctuelles et les communes présentant des anomalies (en orange : à l'intérieur d'un périmètre de protection)



Detail du secteur "Bartenheim" Arsenic



Scan25 © IGN 1999

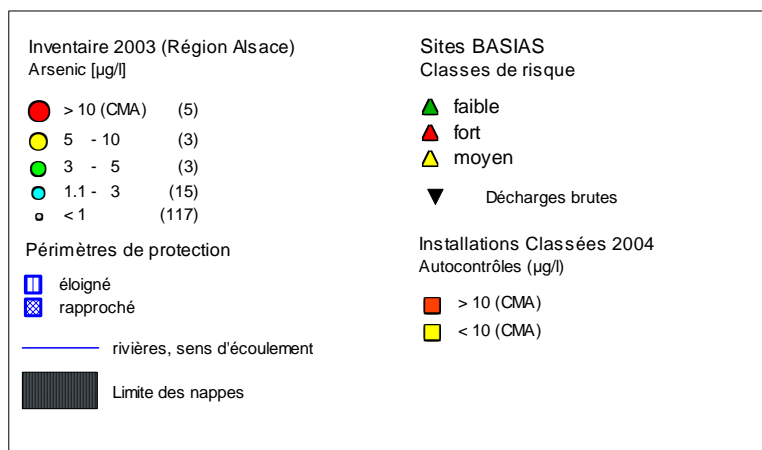
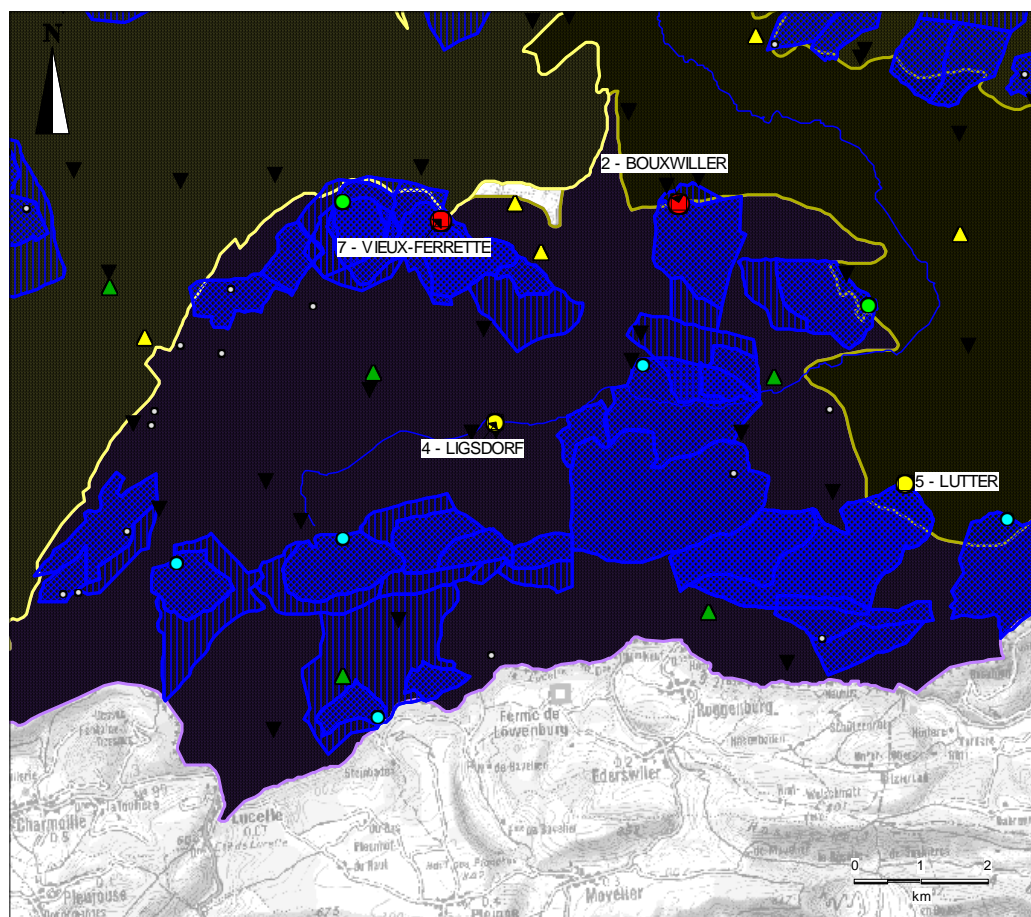


Figure 18 : Carte du secteur de Bartenheim

Arsenic



Détail du secteur du Jura alsacien



Scan25 © IGN 1999

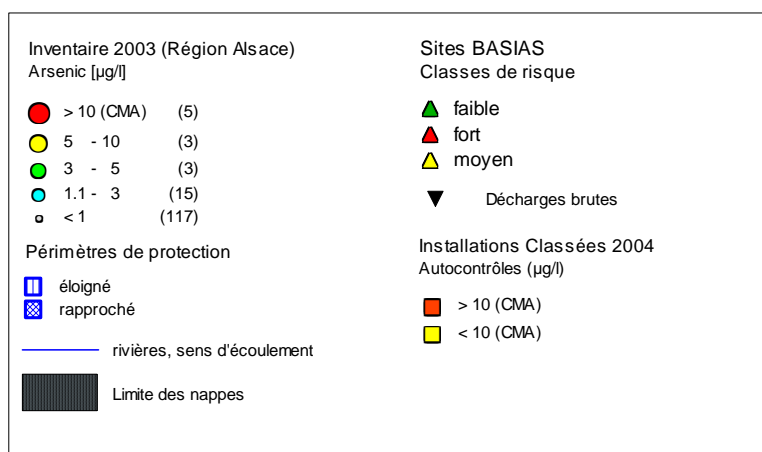
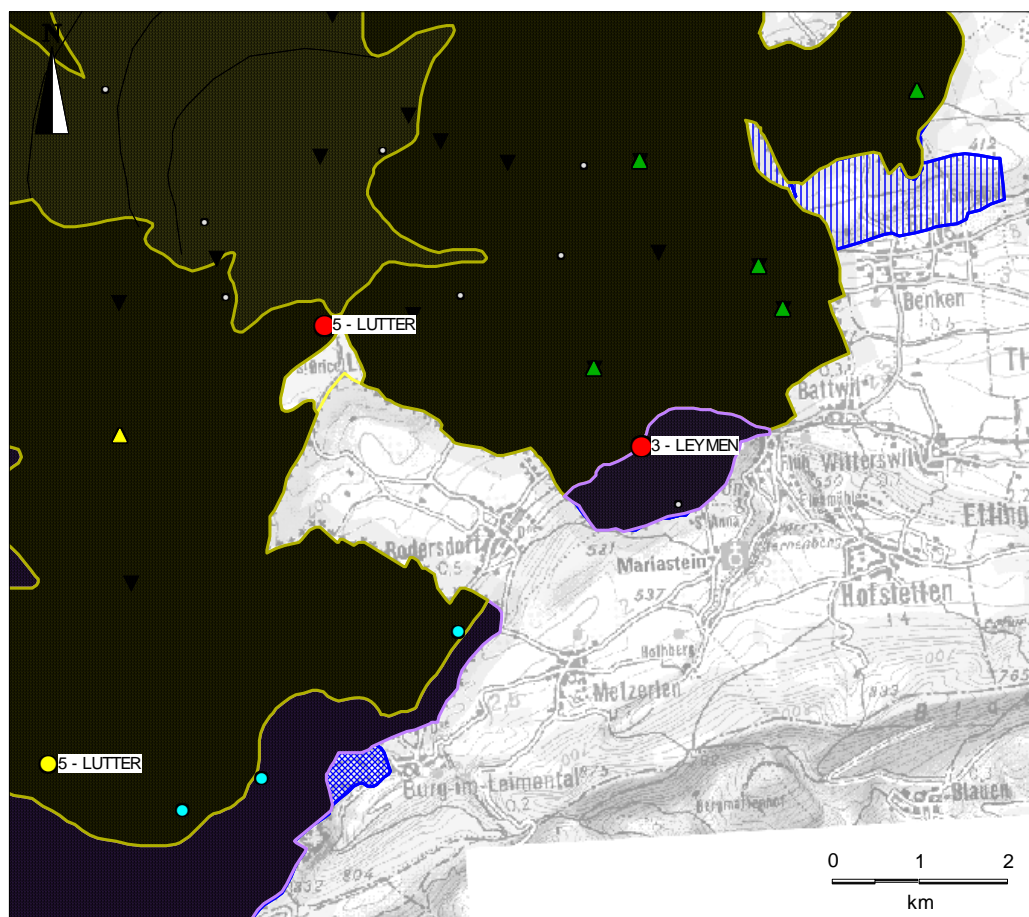


Figure 19 : Détail du secteur du Jura alsacien



Detail du secteur "Lutter" Arsenic



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace) Arsenic [$\mu\text{g/l}$]

- > 10 (CMA) (5)
- 5 - 10 (3)
- 3 - 5 (3)
- 1.1 - 3 (15)
- < 1 (117)

Périmètres de protection

- éloigné
- rapproché
- rivières, sens d'écoulement
- Limite des nappes

Sites BASIAS Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen
- ▼ Décharges brutes

Installations Classées 2004 Autocontrôles ($\mu\text{g/l}$)

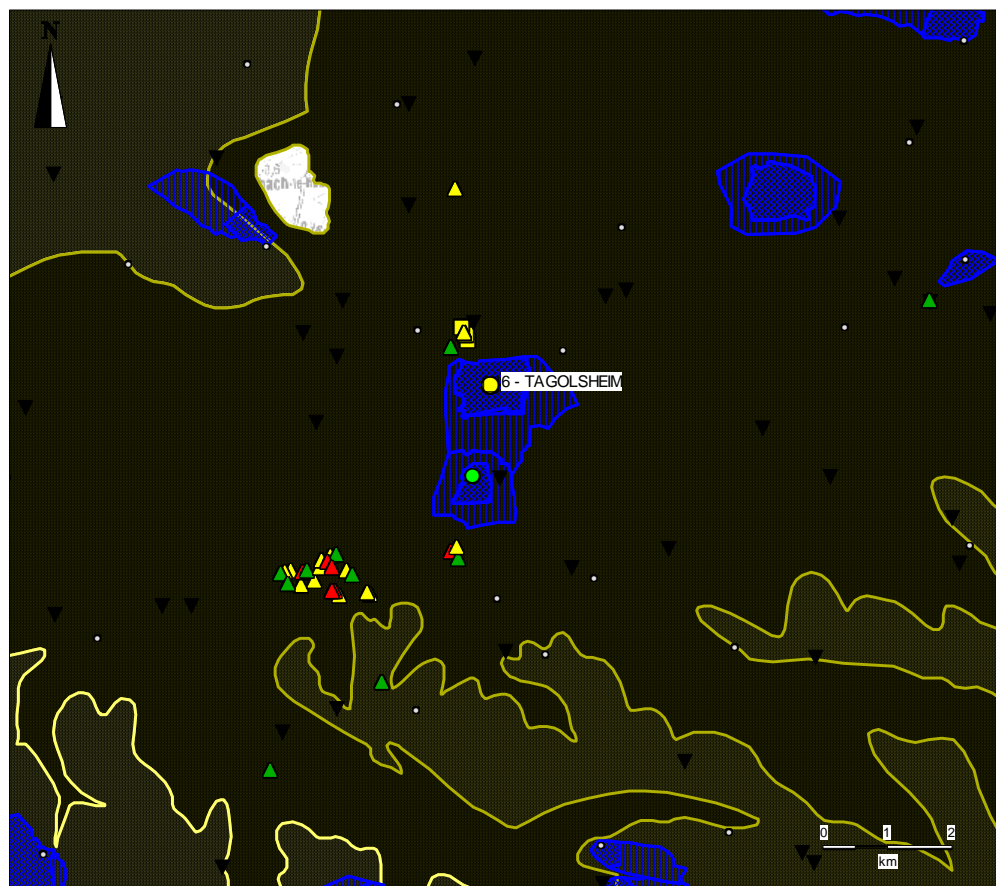
- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)

Figure 20 : Détail du secteur de Lutter

Arsenic



Detail du secteur "Tagolsheim" Arsenic



Scan25 © IGN 1999

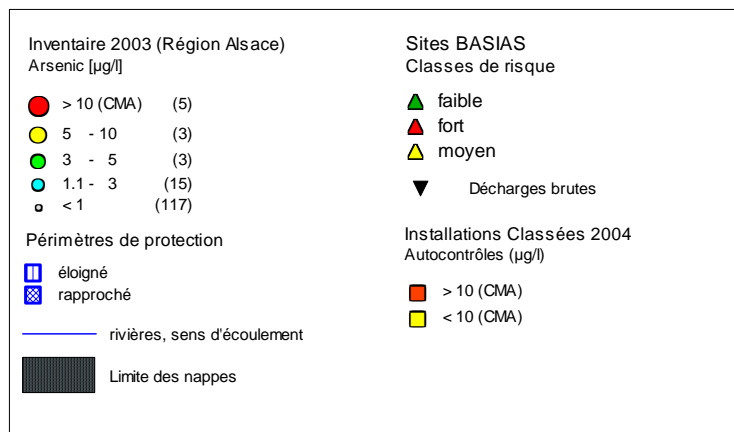


Figure 21 : détail du secteur de Tagolsheim

Fiche benzène		Code Sandre : 1114 n° CAS : 71-43-2		
Famille	Hydrocarbures aromatiques			
Formule	C ₆ H ₆ ,			
Synonymes	Benzol			
Caractéristiques chimiques	Faible densité (liquide : 0.879) relativement soluble		la principale voie d'exposition est l'inhalation. Narcose pouvant être fatale. Cancérigène	
Dégradation	Facilement dégradable dans l'eau			
Origine	La présence dans l'environnement est naturelle (feux de forêts, activité volcanique) ou anthropique : produit de l'industrie pétrochimique.			
Utilisation	Principalement utilisé pour produire de l'éthylbenzène qui sert à la synthèse du styrène destiné à la fabrication de matières plastiques et d'élastomères. Utilisé dans la fabrication du phénol (nylon,etc), de l'acétone, etc. Sous-produit de l'essence automobile.			
CMA	1 µg/l			
Impact général sur les eaux souterraines	Les rejets d'eaux et les décharges industrielles, les lixiviats de sols contaminés, les fuites de stockages d'essence peuvent être à l'origine de pollution de l'eau. A partir des eaux superficielles, le benzène se volatilise rapidement. Mais une partie du benzène présent dans l'atmosphère peut se déposer sur le sol avec les pluies et peut être entraîné vers les eaux souterraines par lixiviation.			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
Inventaire 2003 (source : Région Alsace)		198	0	0
Histogramme non significatif				
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		166	50 > 0.1µg/l)	40
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués		Risque fort 3785	Risque moyen 954	Risque faible 1104
Les sites pollués connus (source : BASOL)				
Millenium (Thann, Vieux-Thann), SNCF- Ancien atelier de créosotage (Steinbourg), Albemarle PPC (Thann, Vieux-Thann), Messier – Bugatti (Dorlisheim, Molsheim), Rond point station service (Geispolsheim), EDF-GDF-Anc usine à gaz rue de l'ill (Illzach), GDF - ancien site à gaz (Strasbourg), Kommerling - Albus France sarl (Ingwiller, Menchhoffen), Outils Wolf (Wissembourg), Univar (Riedisheim), Cora - station service Dornach (Mulhouse)				

Benzène

Risques liés au benzène

Aucun point de l'Inventaire 2003 ne montre de concentration supérieure à la limite de détection.

Les autocontrôles des installations classées utilisant le benzène et ses composés chimiques montrent souvent un impact fort, supérieur à la CMA qui est relativement basse (1 µg/l), mais ces pollutions sont très ponctuelles et ne forment pas de panaches importants : les pollutions ne se retrouvent en général pas plus de quelques centaines de mètres en aval des sites.

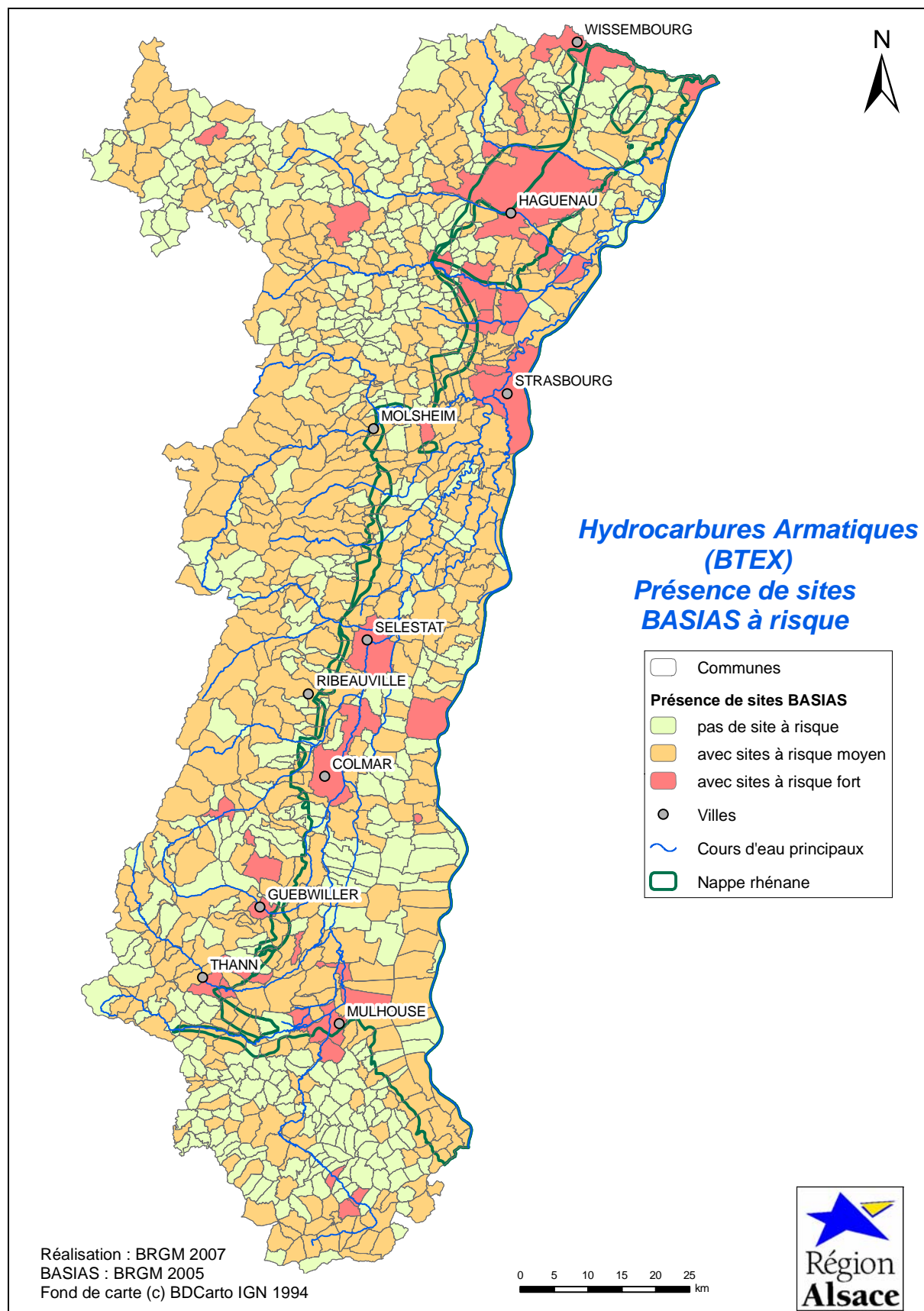
La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque permet d'évaluer la répartition des communes où une activité industrielle historique pourrait entraîner une pollution en benzène.

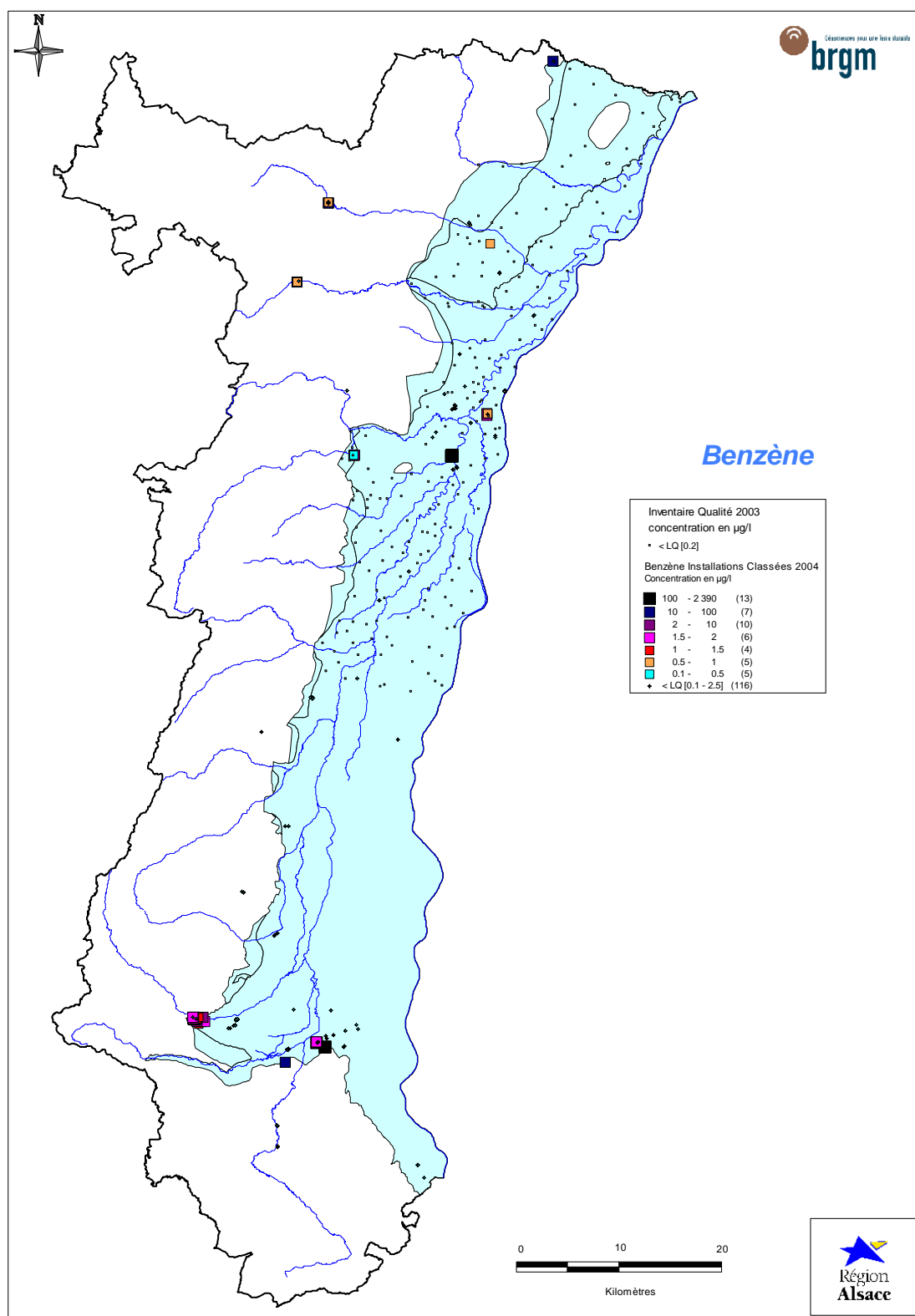
434 communes n'ont pas de sites BASIAS répertorié sur leur territoire (couleur verte), sur 428 communes se situent des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 36 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Ces chiffres montrent qu'un faible nombre de communes est concerné par la présence de sites historiques à risque fort pour les substances du groupe des hydrocarbures aromatiques (BTEx).

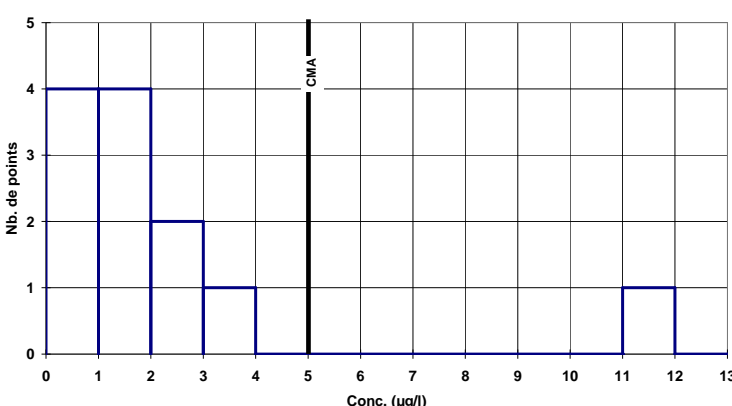
Les risques pour les nappes d'Alsace liés aux sites industriels utilisant ou ayant utilisé du benzène sont réduits du fait surtout d'une faible mobilité dans les eaux souterraines.

Références

- INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques : INERIS-DRC01-25590-00DR256 – version n° 3 du 01/03/2006
<http://www.ineris.fr/>
- INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques :
<http://chimie.ineris.fr/>
- BRGM : Guide sur le comportement des polluants dans les sols et les nappes
- INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 49
- SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres :
<http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)





Fiche cadmium		Code Sandre : 1388 n° CAS : 7440-43-9*		
Famille :	Métaux lourds			
Formule :	Rarement à l'état métallique mais sous sa forme oxydée unique : Cd ^{II} . Principaux composés : CdCl ₂ , CdO, CdSO ₄ , CdS			
Synonymes :				
Caractéristiques chimiques	Dense (8.65 pour Cd) Cd insoluble Sels de Cd de solubilité variable (fonction du pH)		S'accumule principalement dans les reins, cancérigène par inhalation.	
Dégradation				
Origine	C'est un élément relativement rare que l'on ne trouve pas naturellement à l'état natif. Souvent présent dans des minerais de Zinc : blende (ZnS) ou associé à la pyrite (FeS ₂) et à la galène (PbS). Il peut co-précipiter avec des oxydes de manganèse. C'est un sous-produit de raffinage du plomb et du cuivre.			
Utilisation	Métallisation des surfaces, fabrication des batteries, des pigments, stabilisants des matières plastiques, dans des engrais phosphatés, Près des routes, retombées aériennes : composant dans des pneus, lubrifiants			
CMA	5 µg/l			
Impact général sur les eaux souterraines	Il existe très peu de concentrations significatives en cadmium d'origine naturelle. Le cadmium est relativement mobile sous forme de cations hydratés ou de complexes organiques ou inorganiques. Il provient de l'érosion naturelle, du lessivage des sols, du traitement des effluents industriels et des mines. En zone industrielle, retombées atmosphériques possibles. Dépôts en bordure de chaussée du cadmium provenant des pneus.			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
<div>Inventaire 1997/98 (source : Région Alsace)</div> <div>Distribution des points quantifiés</div> 		226	15 (> 0.3 µg/L)	1
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		263	12	0
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués		Risque fort 1181	Risque moyen 618	R. faible 680
Les sites pollués connus (source : BASOL) Aucun site à teneur supérieure à la CMA				

Chloroforme

Risques liés au cadmium

Les points de l'Inventaire 1996/97 où les concentrations sont supérieures à la limite de quantification sont relativement peu nombreux : 15 points sur 226. La limite de potabilité (CMA) de 5 µg/L est dépassée sur un seul point qui ne se situe pas à proximité d'un périmètre de protection.

Les concentrations supérieures à 1 µg/L (tableau) gardent toutes un caractère ponctuel :

- Un point à Bernolsheim (à l'est de Mommenheim) à proximité du croisement d'autoroutes de Brumath, peut être lié aux poussières chargées en cadmium des pneus.
- Un point en aval du Fort Frère à Mittelhausbergen (3 µg/L) ;
- Deux points, l'un entre Haguenau et Betschdorf (2.7 µg/L) et l'autre à 2 km à l'est de Haguenau (1.6 µg/L), une région connue pour son industrie des métaux ;
- Un point à Weyersheim près de l'autoroute (2.7 µg/L) ;
- Deux points, l'un près de Wittelsheim en aval du terri Amélie (1.7 µg/L) et l'autre sur le site de l'Ecomusée à Pulversheim (1.6 µg/L) dans la zone des mines de potasse d'Alsace.

Type	Cadmium Zone/commune	Points	[µg/L]	Origine	Proximité Per. Prot.
Inventaire	1-Bernolsheim	02342X0195	11.6	à coté d'une intersection d'autoroute de Brumath, proximité de l'autoroute et du dépôt de poussière chargée en cadmium des pneus	non
Inventaire	2-Mittelhausbergen	02346X0016	3	en aval du Fort Frère, ancienne fabrication d'armes?	non
Inventaire	3-Surbourg, 7-Haguenau	01984X0001 01987X117	2.7/1.6	région de Haguenau connue pour son industrie métallique et d'aciéries	non
Inventaire	4-Weyersheim	02344X0131	2.7	proximité de l'autoroute et du dépôt de poussière chargé en cadmium des pneus	non
Inventaire	5-Wittelsheim 6-Pulversheim	04131X0253 04131X0444	1.5/1.7	en aval du terri Amélie et sur le site de l'Ecomusée à Pulversheim (1.5 µg/L) dans la zone des mines de potasse d'Alsace	non

Le cadmium est rarement retrouvé dans les autocontrôles des installations classées ; on relève sur 3 sites seulement des valeurs supérieures à la limite de quantification, sans dépasser la CMA.

Les impacts en cadmium peuvent avoir pour origine des sources très différentes : impact d'installations classées utilisant le cadmium et ses composés chimiques, décharges, retombées de poussières chargée en cadmium, notamment proche des grands axes routiers.

La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque permet d'évaluer la répartition des communes où une activité industrielle historique pourrait entraîner une pollution en cadmium.

438 communes n'ont pas de sites BASIAS répertoriés sur leur territoire (couleur verte), sur 188 communes se situent des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 272 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Ces chiffres montrent qu'un nombre conséquent de communes est concerné par la présence de sites historiques à risque fort pour le cadmium.

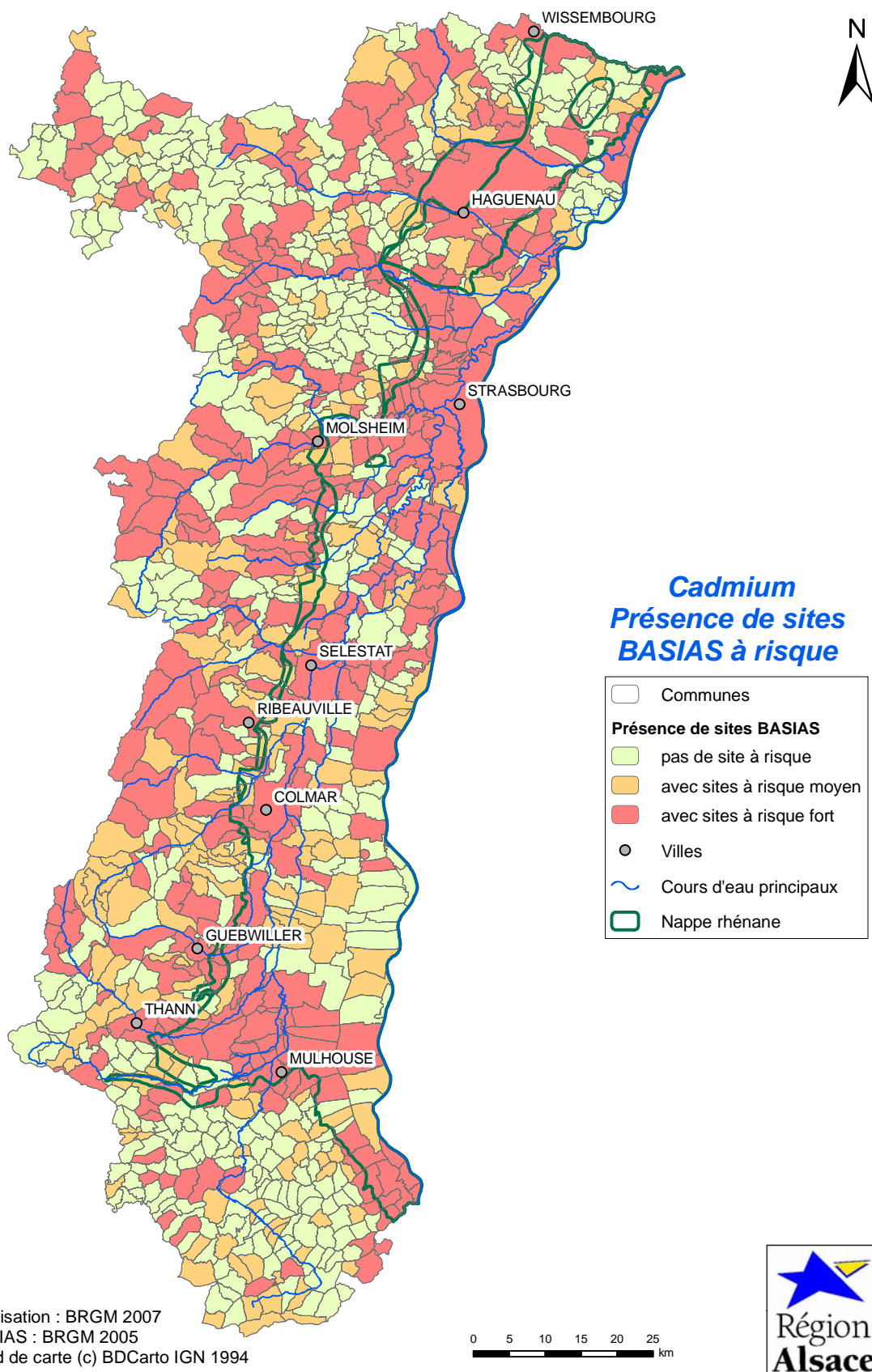
Le risque pour les eaux souterraines est cependant limité, comme le montre l'inventaire qualité 1997, car les pollutions en cadmium ne sont pas mobiles dans la nappe. La présence

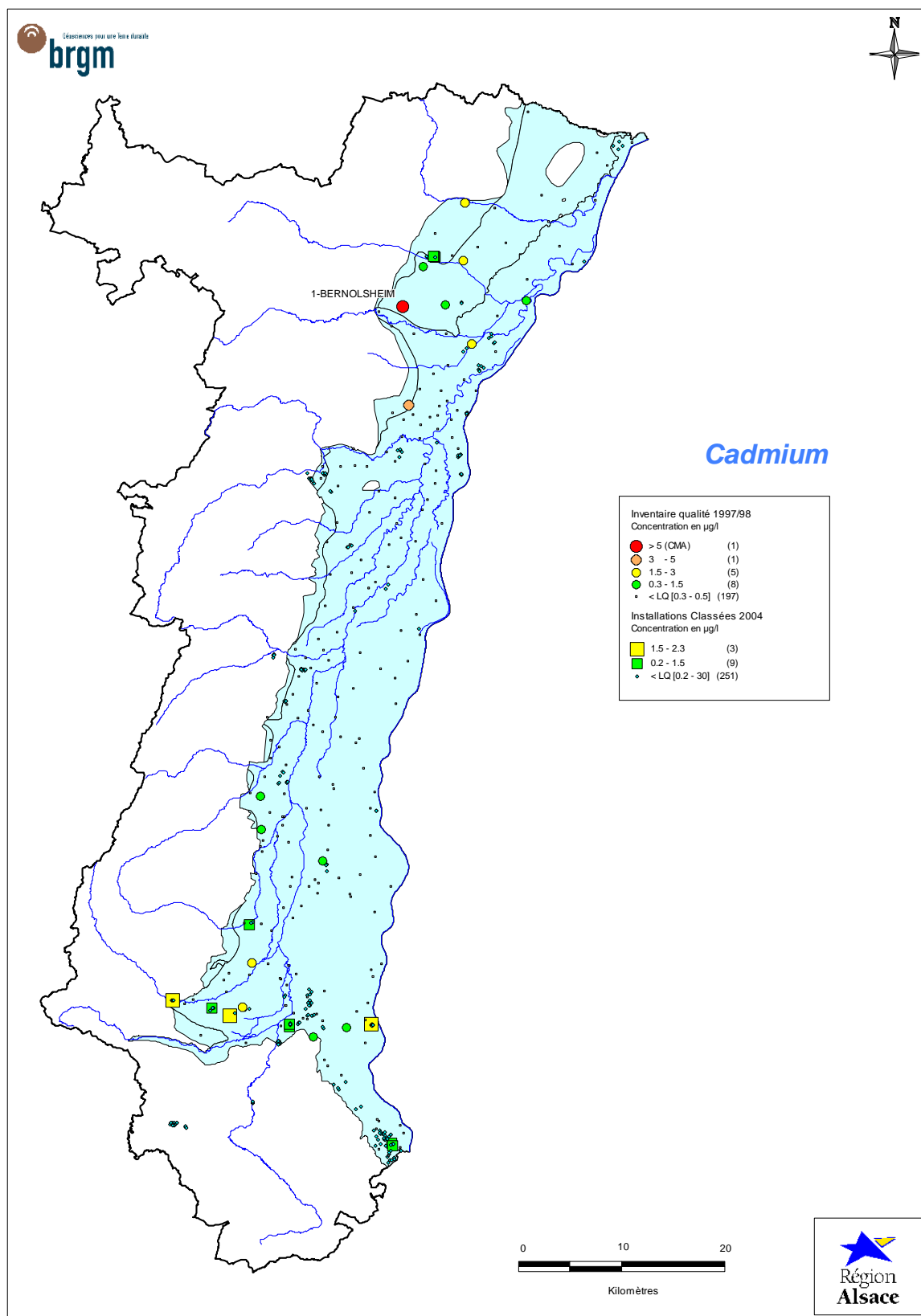
de cadmium dans les eaux souterraines à proximité des autoroutes souligne l'importance pour la protection des ressources en eau de l'imperméabilisation des voies et de la collecte des eaux de ruissellement dans le cas de routes traversant des périmètres de protection.

Références

- INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques : INERIS-DRC01-25590-00DF249 version n° 2 du 03/02/2005
<http://www.ineris.fr/>
- INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques :
<http://chimie.ineris.fr/>
- INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 60
- SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres :
<http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>
- BRGM : Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition 2006.
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)

Chloroforme



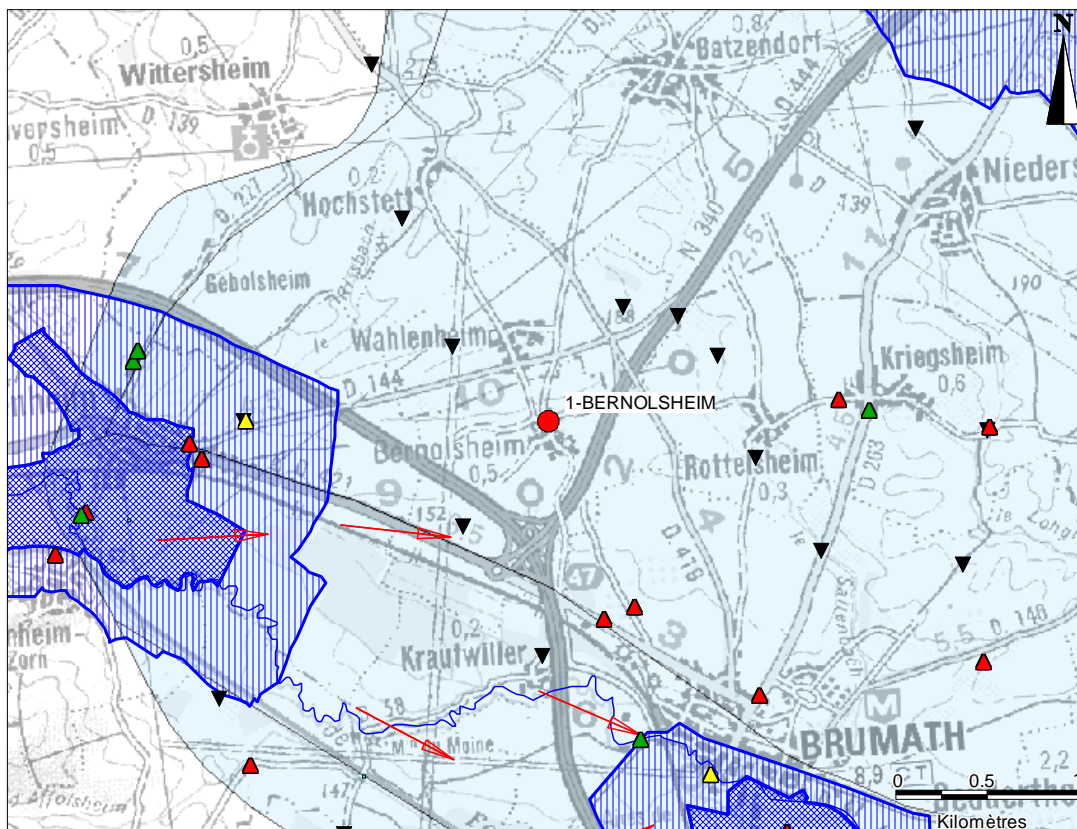


Carte de la nappe rhénane avec concentrations ponctuelles et communes présentant des anomalies

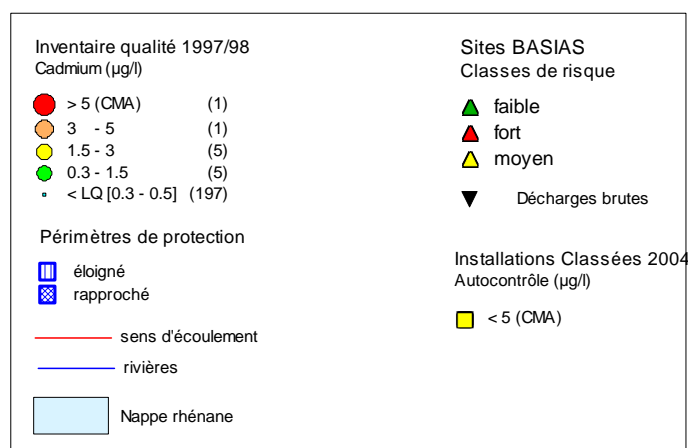
Chloroforme

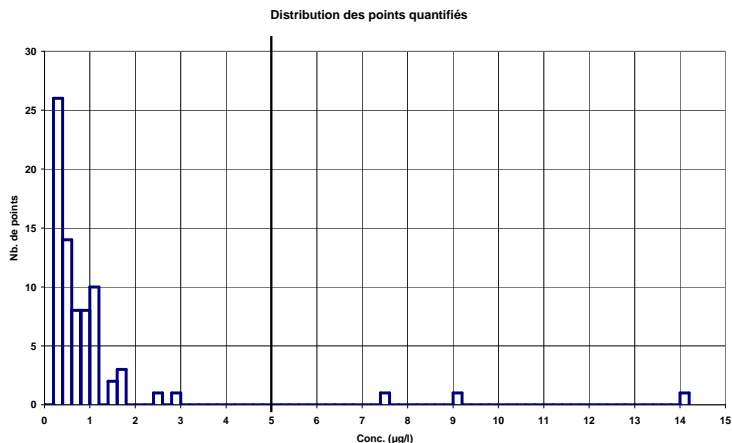


Détail du secteur de Bernolsheim
Cadmium



Scan25 © IGN 1999



Fiche chloroforme		Code Sandre : 1135 n° CAS : 67-66-3*		
Famille :	Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)			
Formule :	CHCl ₃	No. CAS : 67-66-3		
Synonymes :	Trichlorométhane			
Charact. chimique	Principalement vapeur, si liquide, dense (d : 1,5 g/cm ³)		Toxique, effet cancérigène possible	
Dégradation	Forte en milieu anaérobie, très faible en milieu aérobie ou par hydrolyse			
Origine	Formation par traitements de chloration d'eau, par dégradation par deshalogénéation du tétrachlorométhane (CCl ₄)			
Utilisation	Pour réfrigération ou production de chloro-fluoropolymères et de produits pharmaceutiques, utilisation en traces dans le traitement de l'eau			
CMA	150 µg/L (jusqu'en 2008), 100 µg/L (après 2008) (trihalométhanes, groupe de 4 substances)			
Impact général sur les eaux souterraines	Par lixiviation du sol vers la nappe, très mobile, soluble, retombées aériennes possibles			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > 5
<div>Inventaire 2003 (source : Région Alsace)</div> <div><p>Distribution des points quantifiés</p></div>		423	76	3
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		338	21 > 5 µg/L	12 > 150 (2 sites) 18 > 30 (2 sites)
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués		Risque fort 242	Risque moyen 1719	R. faible 3533
Les sites pollués connus (source : BASOL)				
Albemarle (Thann), Millenium (Thann)				

Chloroforme

Risques liés au chloroforme

Les points anomaux de l'Inventaire 2003 sont nombreux puisque le chloroforme est quantifié sur 18 % des points de mesure. Il est par contre rarement quantifié dans les autocontrôles des installations classées puisqu'il n'est retrouvé que sur 5 sites.

Néanmoins on constate qu'il n'y a que 3 points de l'inventaire où les concentrations dépassent les 5 µg/L. Sur ces 3 points :

- deux points sont situés dans le panache de pollution du site Albemarle PPC à Thann (68) qui effectue d'ailleurs des autocontrôles de cette substance ;
- un point (7,6 µg/L) est situé dans le piézomètre de contrôle de la décharge d'Oberschaeffolsheim.

Le chloroforme peut provenir de la dégradation dans les sols et les eaux souterraines du tétrachlorure de carbone : aussi en trouve-t-on dans le panache de CCl₄ de Benfeld-Erstein, mais à des teneurs faibles, inférieures à 1 µg/L.

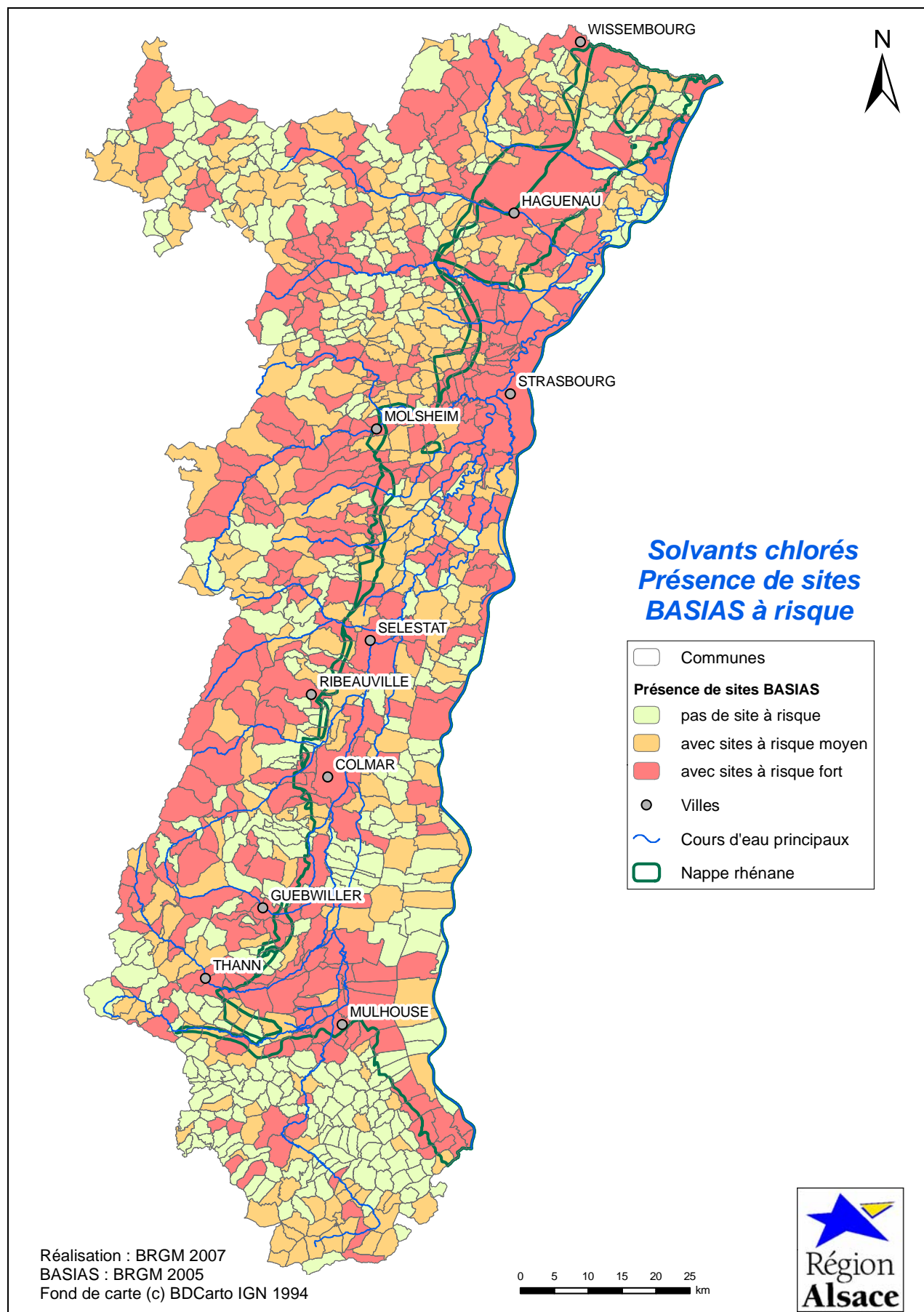
Chloroforme Zone/commune	Points	Concentr. CCL3 Min-Max mg/L	Origine	Proximité Per. Prot.
1- OBERSCHAEFFOLSHEIM	02346X0197	7.6	décharge d'Oberschaeffolsheim	NON
2- VIEUX-THANN	04124X0306	9.1	ICSP Albemarle PPC à Thann	OUI
	04124X0158	14		
3- BENFELD	03081X0003	0.3	Accident de Benfeld (Chloroforme+Tétrachlor. de carbone)	OUI
	03081X0156	0.68		
	03081X0155	0.3		
	03082X0059	0.3		

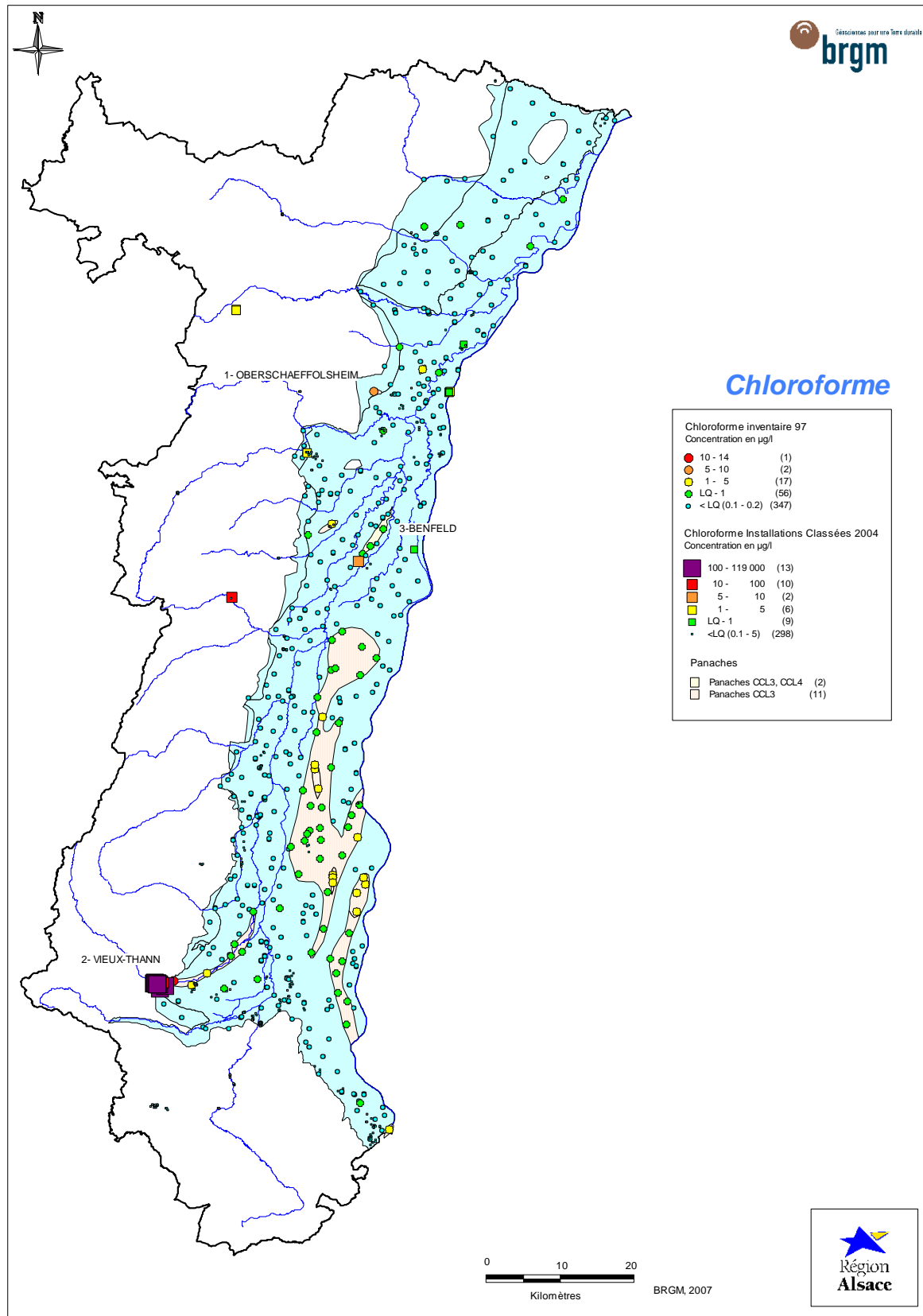
Quelques points à concentration entre 1 et 5 µg/L peuvent être en lien avec des installations classées utilisant des COHV, mais de nombreux autres points présentant des concentrations jusqu'à 5 µg/L notamment en Centre-plaine où il est possible de délimiter de larges zones affectées, ne peuvent être expliqués de la même façon. Les phénomènes en jeu, peut-être des retombées aériennes, ne sont pour l'instant pas élucidés.

La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque permet d'évaluer la répartition des communes où une activité industrielle historique pourrait entraîner une pollution en chloroforme.

362 communes n'ont pas de sites BASIAS répertoriés sur leur territoire (couleur verte), sur 275 communes se situent des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 261 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge).

Du point de vue de l'impact sur la nappe, ce sont les autres composés de la famille des COHV qui constituent la problématique principale. **La présence diffuse de chloroforme dans la nappe à faibles concentrations reste néanmoins, avec la pollution diffuse par les autres COHV, un sujet de préoccupation.**



Chloroforme

Carte de la nappe rhénane avec les concentrations ponctuelles, les panaches et les communes présentant des anomalies

Références

ANTEA (2003) – Syndenaphe. Etudes de définition pour la dépollution de la nappe phréatique d'Alsace par des organochlorés volatils au droit et à l'aval de Benfeld (67). Rapport ANTEA A 32275/A.

ANTEA (2004) – Communauté Urbaine de Strasbourg. Observatoire de la nappe au droit du territoire de la CUS. Ancienne décharge d'Oberschaeffolsheim-Ittenheim. Suivi de la qualité des eaux souterraines. Rapport ANTEA A 33895/A.

BRGM (2004) : Pollution de la nappe phréatique par le tétrachlorure de carbone au droit et à l'aval de Benfeld-Erstein. Investigations du Syndenaphe 2003-2004. Décembre 2004. Etude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM 2004-EAU-G02. P. Elsass. Note BRGM ALS/NT04N35.

BRGM : Guide sur le comportement des polluants dans les sols et les nappes

BURGEAP-IMF (1999) - Région Alsace. Etude de l'évolution de la pollution de la nappe d'Alsace par des organochlorés volatils au droit et à l'aval de Benfeld. Rapport final. Rapport BURGEAP-IMF.

Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)

INERIS (2006) : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques

INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques : INERIS-DRC01-25590-00DR256 – version n° 3 du 01/03/2006 <http://www.ineris.fr/>

INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques : <http://chimie.ineris.fr/>

INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 82

SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres : <http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>

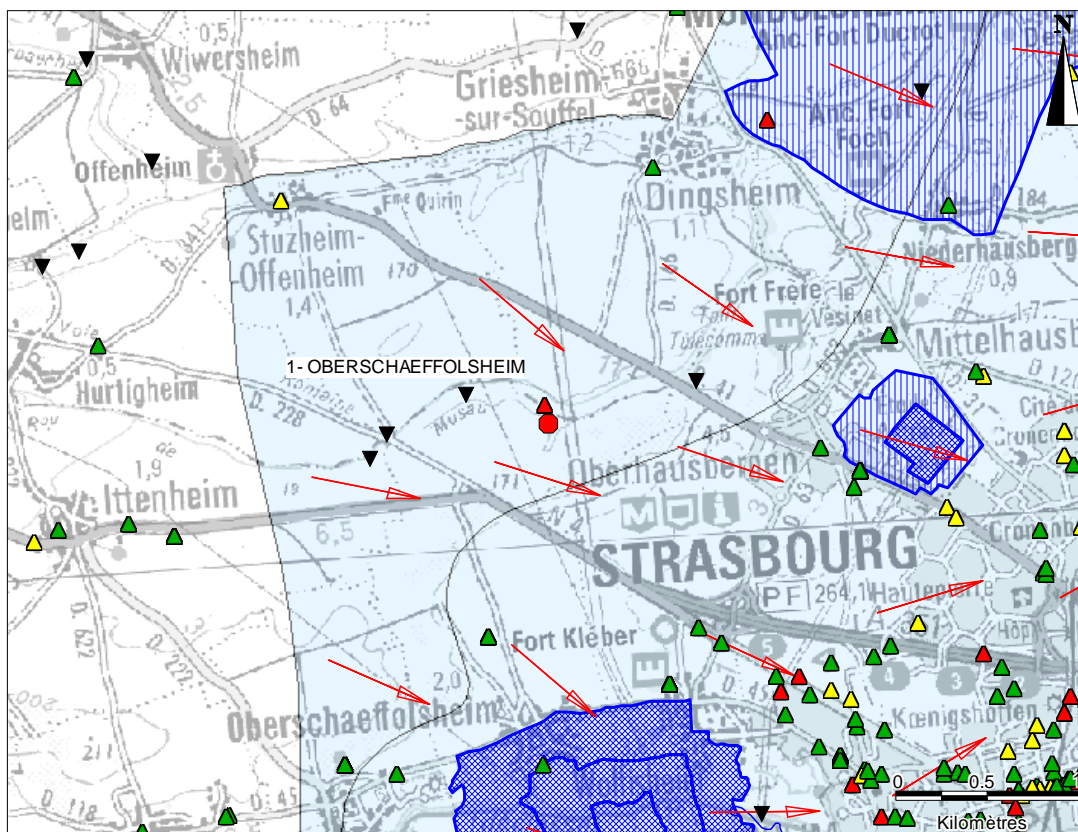
Stackelberg P. E., Jessica A. Hopple J. A., Leon J. Kauffman L. J. (1997) - Occurrence of Nitrate, Pesticides, and Volatile Organic Compounds in the Kirkwood-Cohansey Aquifer System, Southern New Jersey. U.S. Geological Survey Water-Resources Investigation Report 97-4241.

USGS (2004) : Chloroform in the hydrologic system, sources, transport, fate, occurrence and effects on human health and aquatic organisms

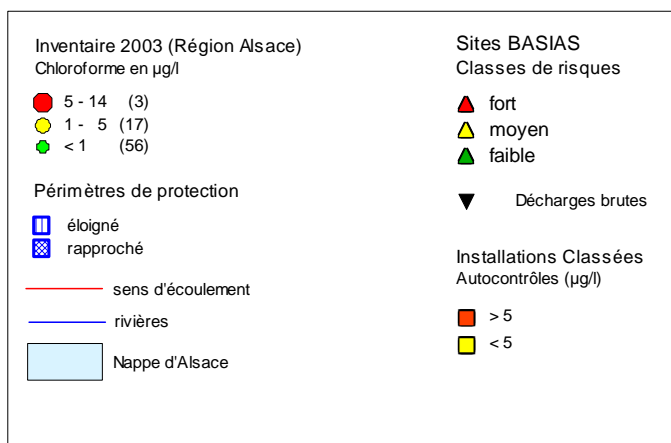
Chloroforme



Détail du secteur de Oberschaeffolsheim Chloroforme

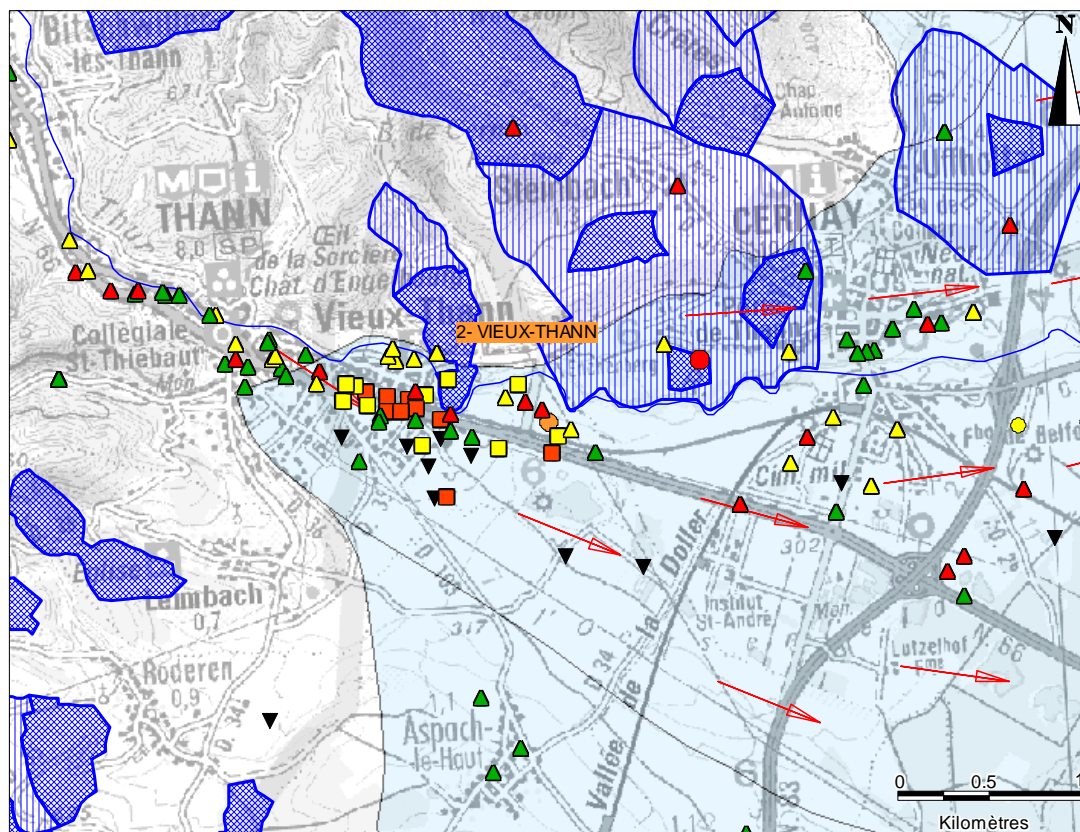


Scan25 © IGN 1999

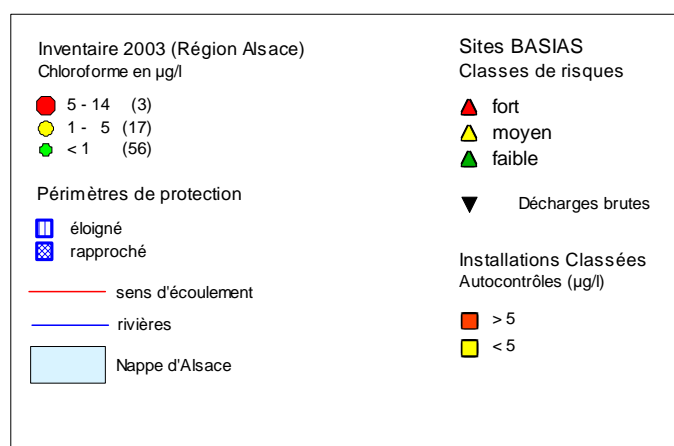




Détail du secteur de Vieux-Thann Chloroforme



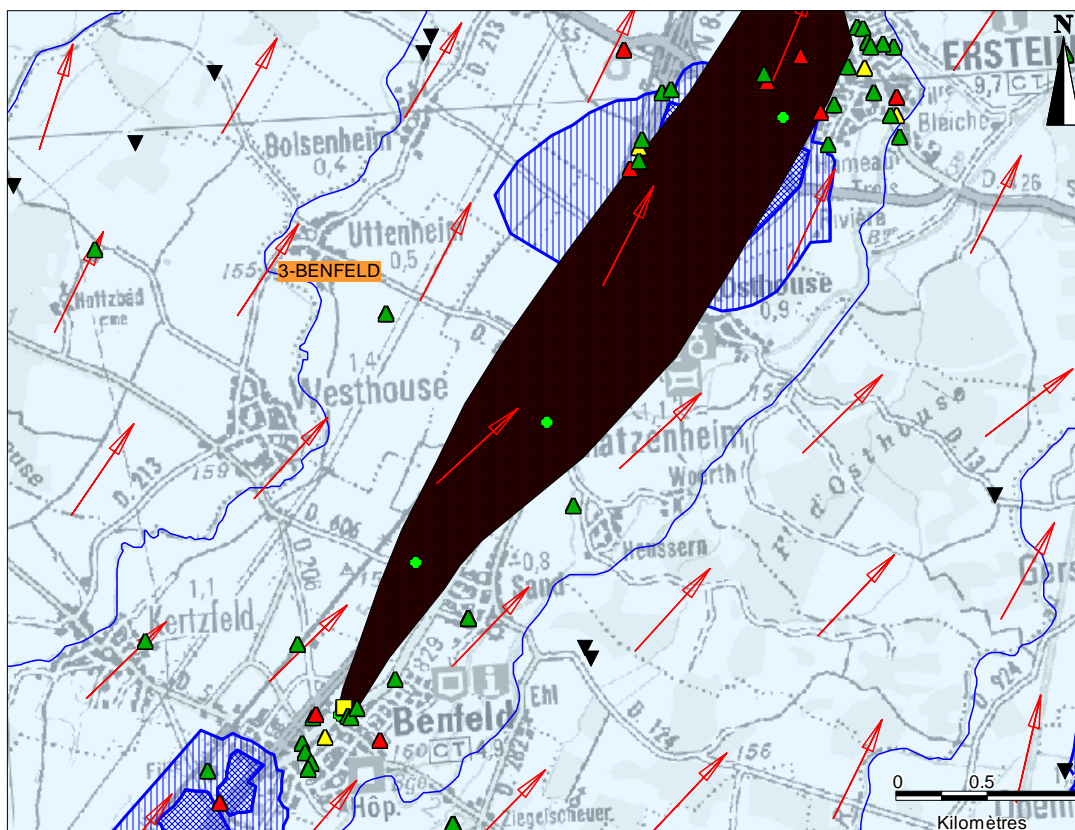
Scan25 © IGN 1999



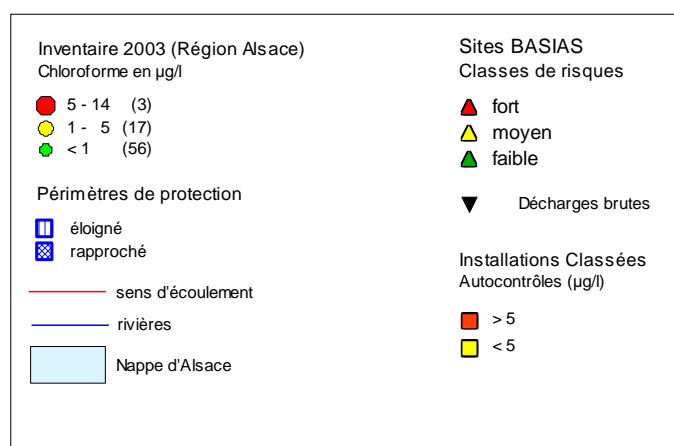
Chloroforme

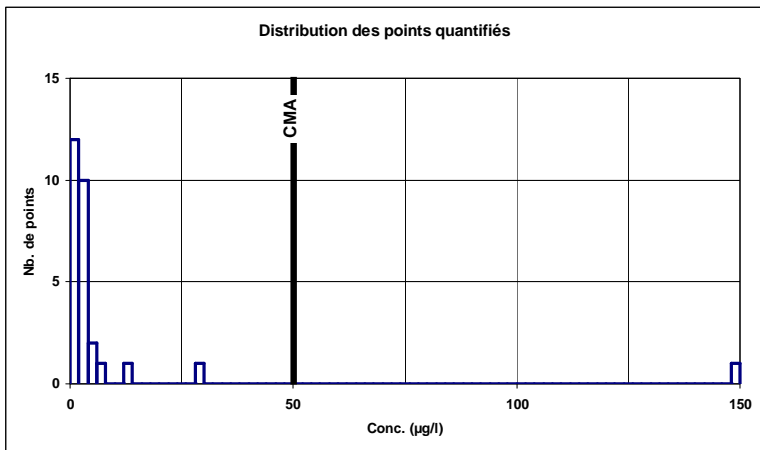


Détail du secteur de BENFELD Chloroforme



Scan25 © IGN 1999



Fiche Chrome total*		Code Sandre : 1389 n° CAS : 7440-47-3		
*essentiellement Cr (VI), le Cr (III) est très peu soluble				
Famille :	Métaux lourds			
Formule :	Cr (VI) ou Cr (III) sous forme de CrO ₃ , Na ₂ CrO ₄ , Na ₂ Cr ₂ O ₇ , (NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇ , K ₂ Cr ₂ O ₇			
Synonymes :	Chrome hexavalent			
Caractéristiques chimiques	dense (d : 2,1-2,7 g/cm ³), non volatil	Toxique, cancérigène ou effets cancérigènes possibles (selon composé chimique)		
Dégradation	très faible, très stable, piégé par précipitation			
Origine	Etat natif : Chromite (FeCr2O4) (trivalent) Retombée des émissions par combustion de gaz naturel, d'huile et de charbon			
Utilisation	aciers, catalyseurs, produits de conservation des bois, cire, Vitamines K, finition de surface des métaux, mordantage des textiles, tannage, bandes magnétiques, pigments. Près des routes, retombées aériennes : équipements automobiles			
CMA eaux potables	50 µg/L			
Impact général sur les eaux souterraines	Cr (VI) très soluble dans l'eau, surtout en milieu acide (ph< 6), dans le sol transformation de Cr(VI) en Cr(III), moins toxique			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
Inventaire 2003 (source : Région Alsace)		208	28	1
				
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		783	286 (> 5 µg/L)	62
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués		Risque fort 1579	Risque moyen 913	Risque faible 539
Les sites pollués connus (source : BASOL)				
Technochrome (Rixheim), Albemarle (Thann), Alsadif (Cernay), Teinturerie (Cernay), Ancienne décharge Auenwald (Marmoutier), Alcan Packaging ex. SAA (Selestat), Clariant (Huningue), Alsachrome (Gries) (ESR), Millenium (Vieux Thann) etc.				

Chrome

Risques liés au chrome

Les points de l'Inventaire 2003 où les concentrations sont supérieures à la limite de quantification sont relativement peu nombreux puisque le chrome est quantifié sur seulement 3 % des points de mesure. Il est par contre très souvent quantifié par les autocontrôles des installations classées puisqu'il est retrouvé sur dix sites avec des valeurs supérieures à la limite de potabilité.

Type	Chrome/Cr VI Zone/commune	Points	Concentr. Cr (CMA=50 µg/L)	Origine supposée	Per. Prot./ R-E
Inventaire	1 - Leutenheim	01996X177	29	Pas de site ICSP ou BASIAS connu	NON
Inventaire	2 - Wingersheim	02342X0111	149	Site BASIAS Kremmel à 1 km amont	NON
ICPE	Aéroport Saint Louis	une vingtaine de points	10 à 40	piste d'atterrissage de l'aéroport	OUI

Deux points de mesures de l'Inventaire 1997 montrent des concentrations plus importantes (tableau) :

- un point à Leutenheim : aucun site BASIAS ou ICPE n'est connu en amont pouvant être la source de la pollution ;
- un point à Wingersheim, le site Basias Kremmel se trouve à 1 km amont et montre un risque fort pour la substance chrome.

En général, les concentrations en chrome peuvent s'expliquer par l'impact d'installations classées utilisant le chrome et ses composés chimiques. Il est rare que des panaches plus étendus se forment, les pollutions ne se retrouvent en général pas plus de 1 à 2 km en aval des sites.

La seule exception est le panache de faibles concentrations en chrome (observé dans le cadre des autocontrôles des installations classées) qui s'étend sur une surface importante autour de la piste de l'aéroport de Bâle-Saint-Louis. Ce panache peut a priori être interprété comme une pollution par retombées aériennes.

La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque permet d'évaluer la répartition des communes Où une activité industrielle historique pourrait entraîner une pollution.

461 communes n'ont pas de site BASIAS répertorié sur leur territoire (couleur verte), sur 174 communes se situent des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 263 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Ces chiffres montrent qu'un nombre conséquent de communes est concerné par la présence de sites historiques à risque fort pour le chrome.

Le **risque pour les eaux souterraines reste cependant limité**, comme le montre l'inventaire qualité 1997, car les pollutions en cadmium ne sont pas mobiles dans la nappe.

Références

INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques

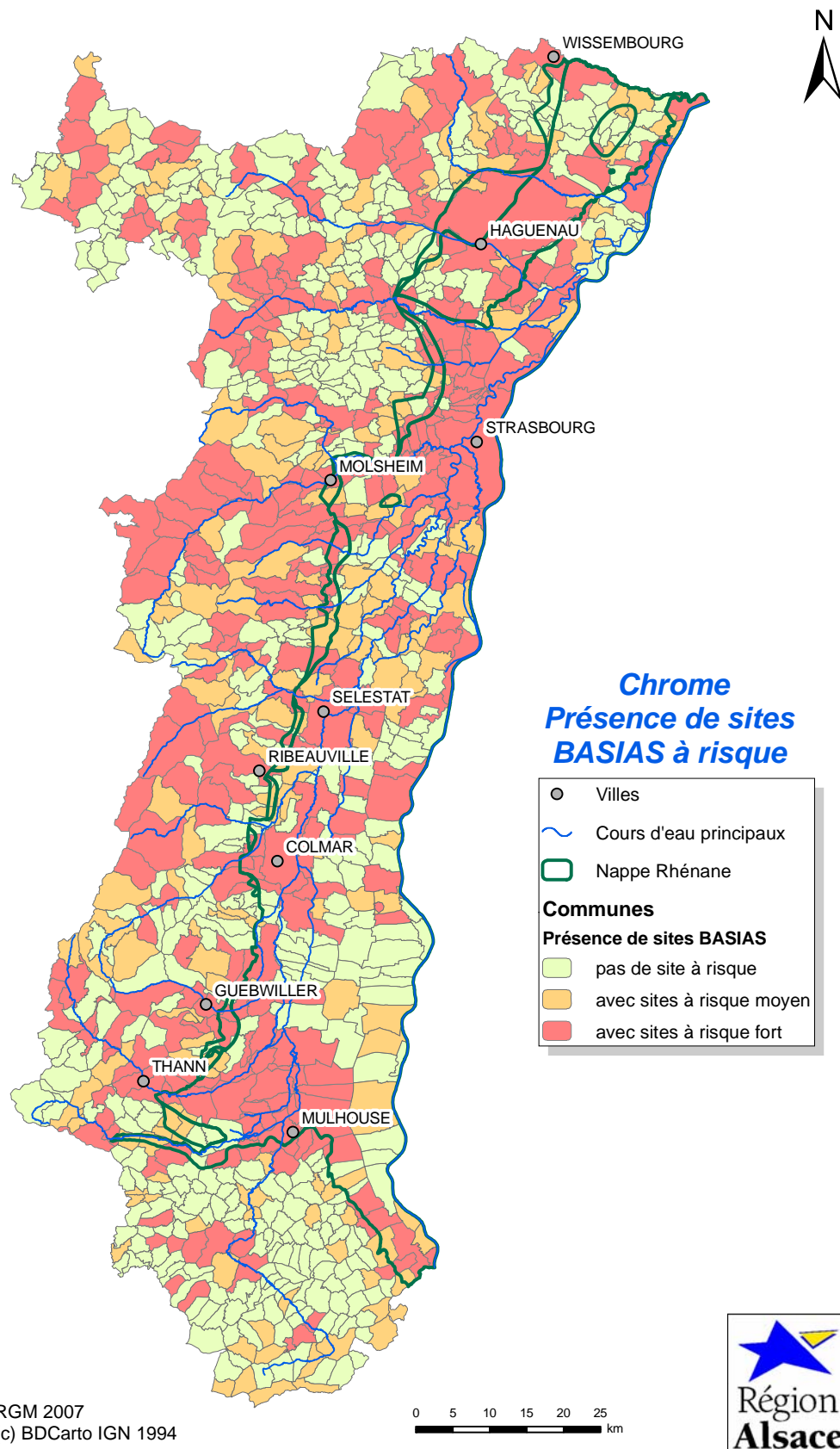
<http://www.ineris.fr/index.php?module=doc&action=getFile&id=143>

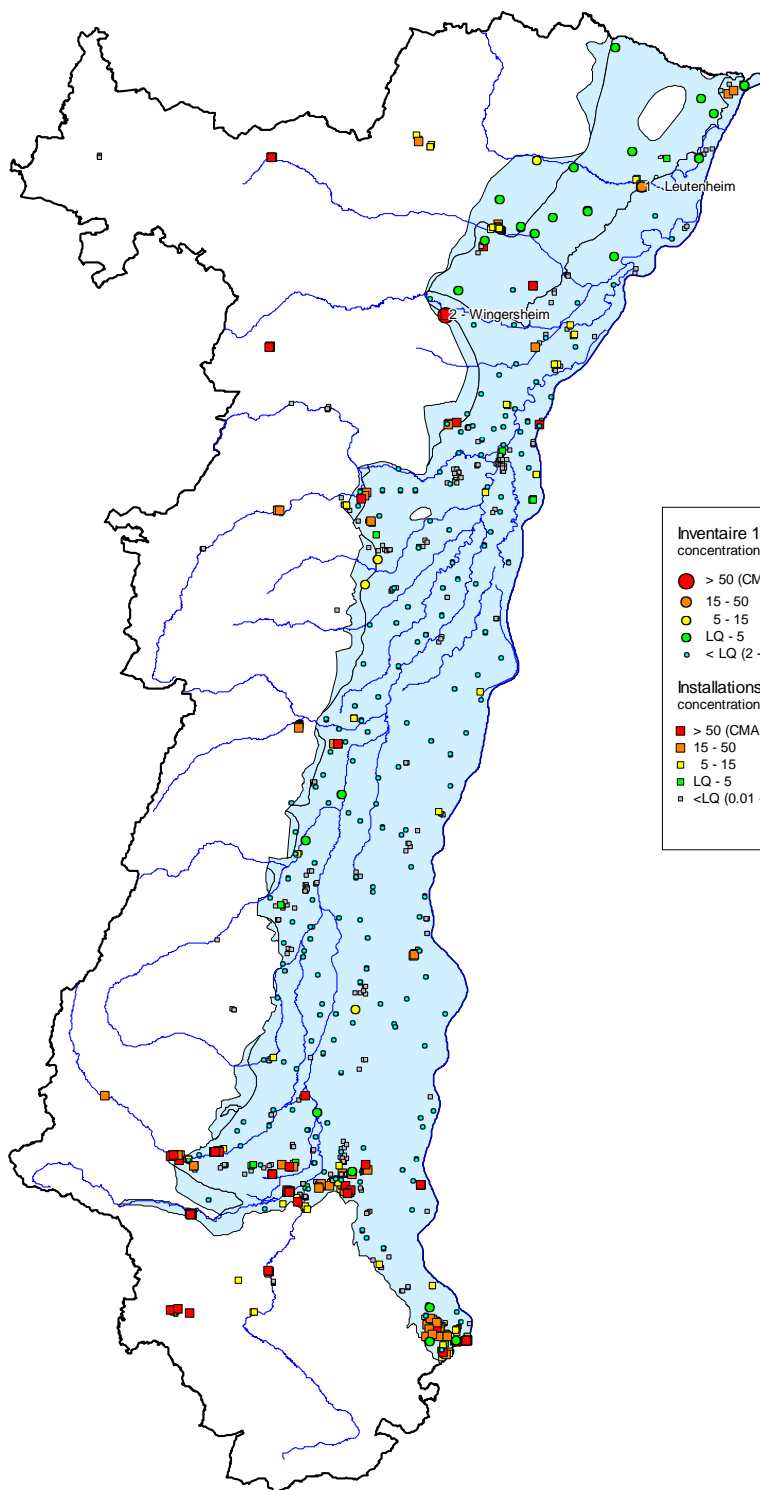
BRGM : Guide sur le comportement des polluants dans les sols et les nappes

Carte potentielle de risque pour la nappe/Carte de dépassements

INRS avec fiche d'information : http://www.inrs.fr/htm/chrome_hexavalent.html

http://www.inrs.fr/htm/chrome_urinaire.html





Chrome

Inventaire 1997
concentration en µg/l

- > 50 (CMA) (1)
- 15 - 50 (1)
- 5 - 15 (4)
- LQ - 5 (22)
- < LQ (2 - 5) (180)

Installations classées autocontrôle 2004
concentration en µg/L

- > 50 (CMA) (70)
- 15 - 50 (66)
- 5 - 15 (110)
- LQ - 5 (40)
- < LQ (0.01 - 30) (497)

0 10 20 km



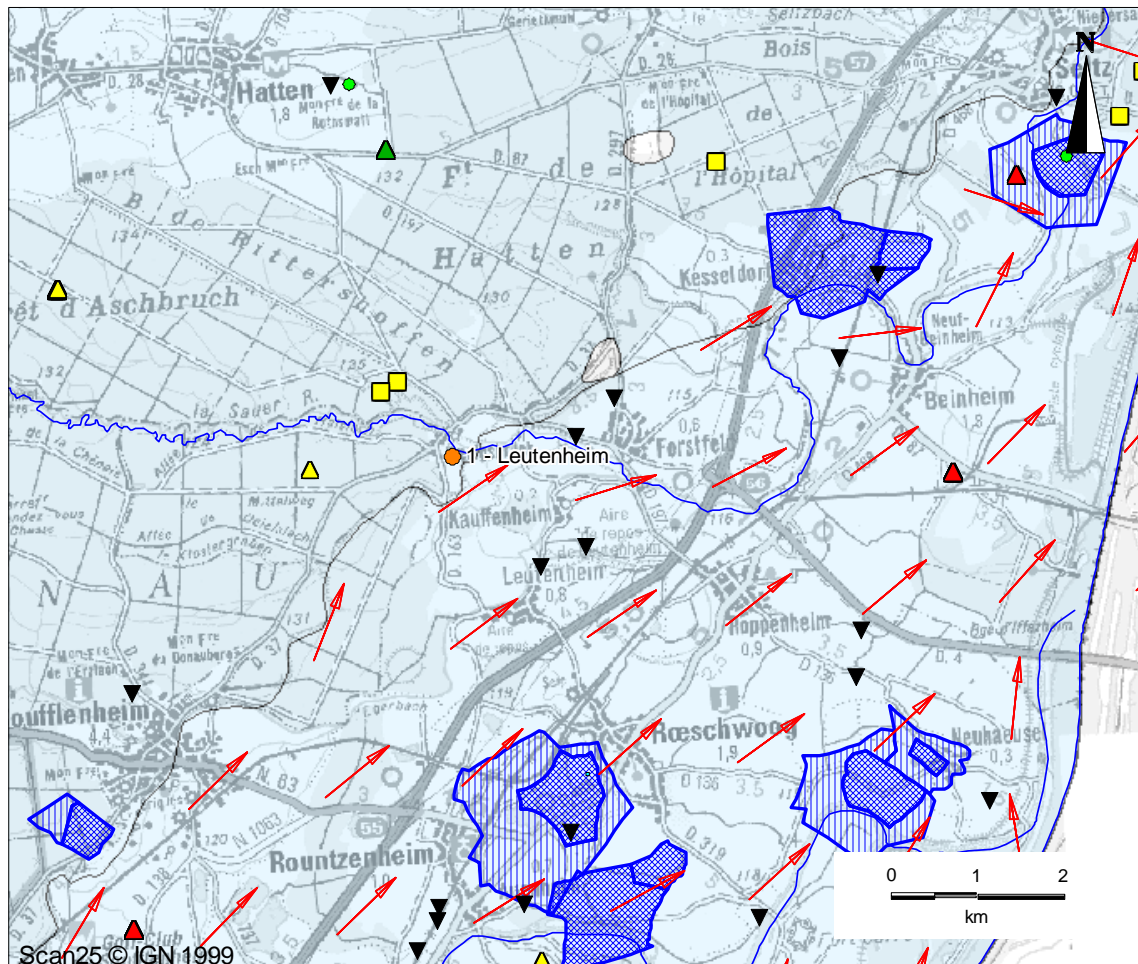
Carte de la nappe rhénane avec concentrations ponctuelles et communes présentant des anomalies

Chrome



Chrome

Détail du secteur "Leutenheim"

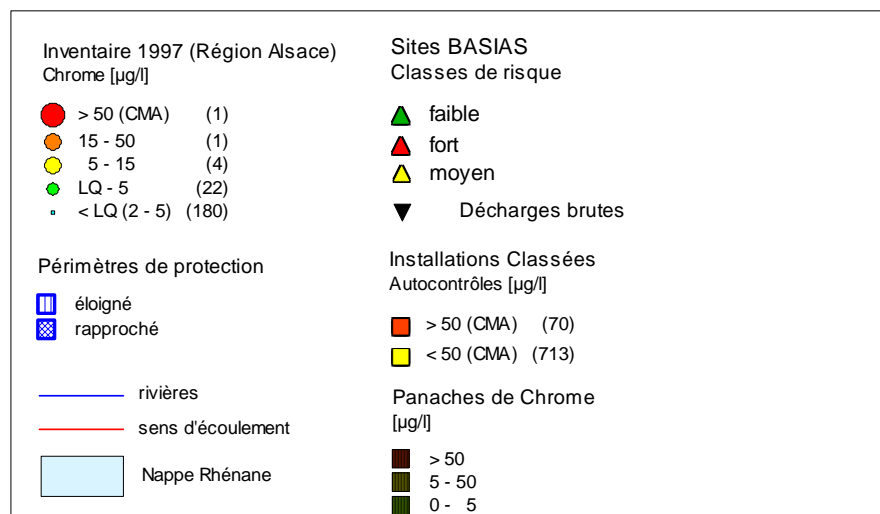
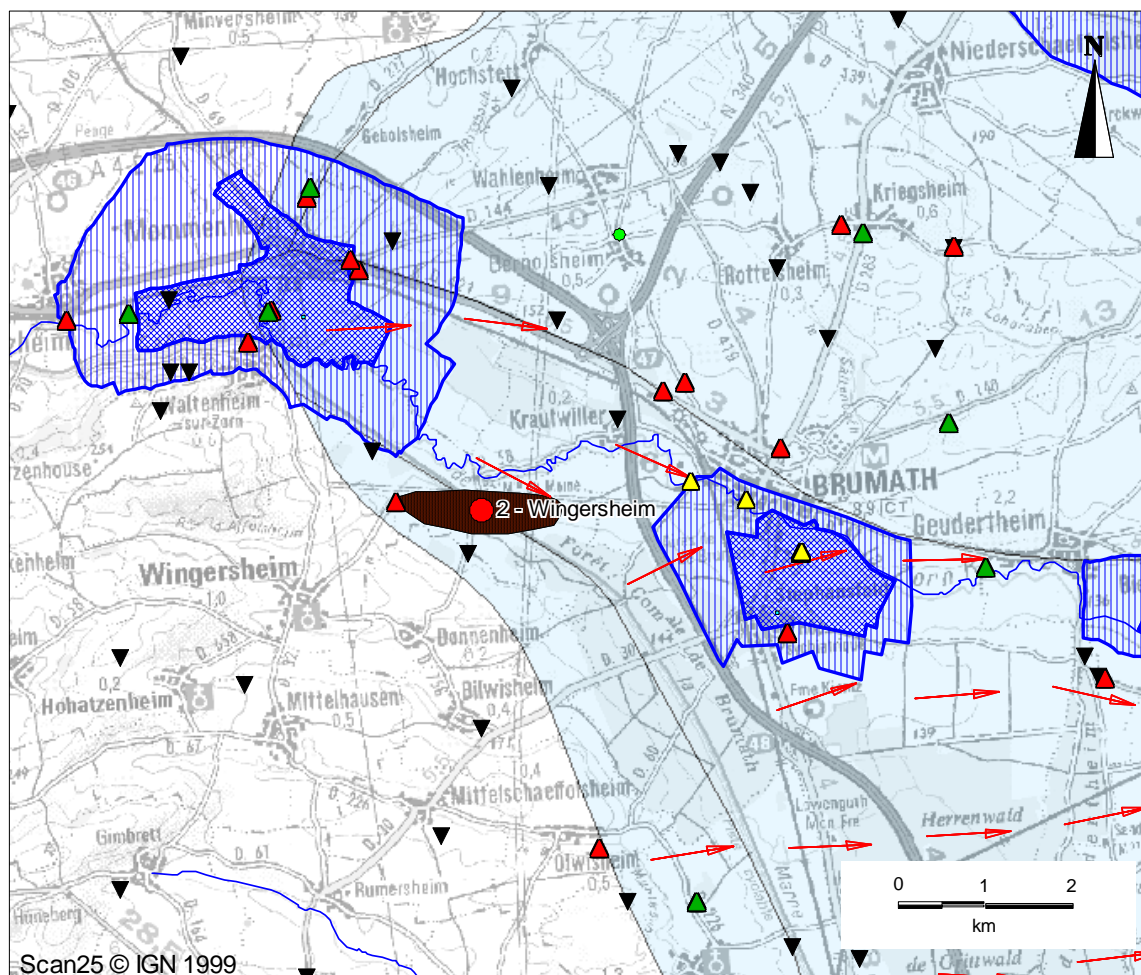


Inventaire 1997 (Région Alsace) Chrome [µg/l]		Sites BASIAS Classes de risque	
● > 50 (CMA)	(1)	▲ faible	
● 15 - 50	(1)	▲ fort	
● 5 - 15	(4)	▲ moyen	
● LQ - 5	(22)	▼ Décharges brutes	
● < LQ (2 - 5)	(180)		
Périmètres de protection		Installations Classées 2004 Autocontrôles [µg/l]	
□ éloigné		■ > 50 (CMA)	(70)
■ rapproché		■ < 50 (CMA)	(713)
— rivières		Panaches de Chrome [µg/l]	
— sens d'écoulement		■ > 50	
■ Nappe Rhénane		■ 5 - 50	
		■ 0 - 5	



Chrome

Détail du secteur "Wingersheim"

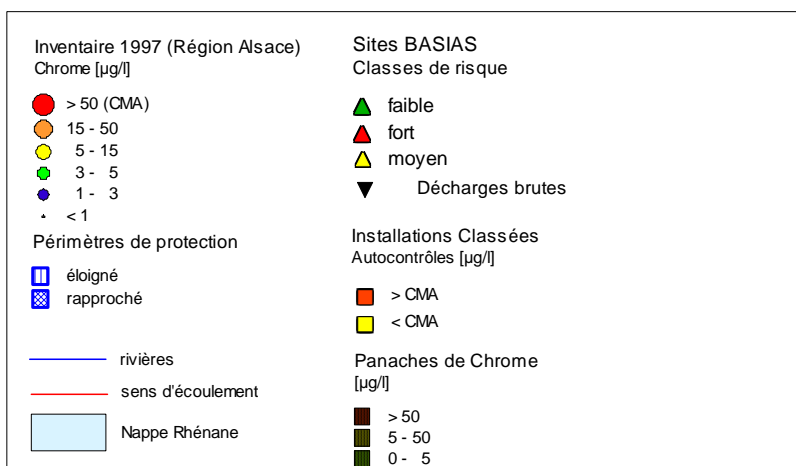
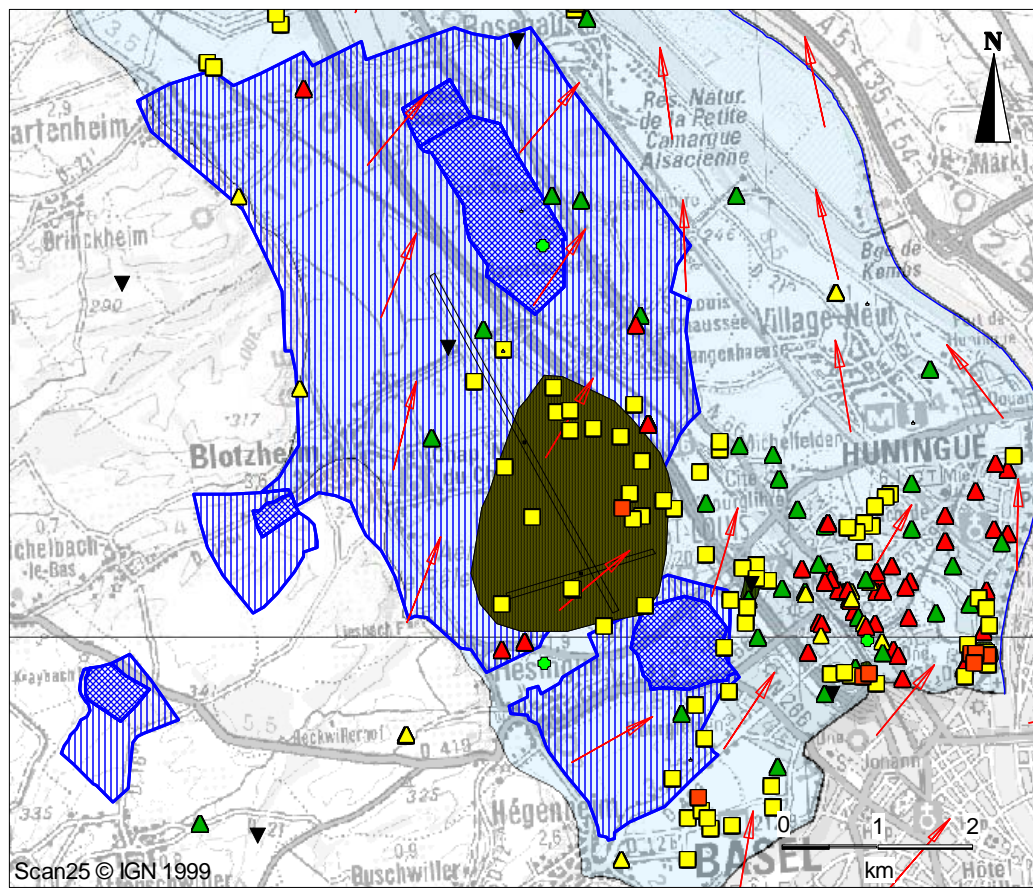


Chrome



Chrome

Détail du secteur "Aéroport Bâle-Mulhouse"



Fiche dichloroéthylène		Code Sandre : 1162 / 1163
<i>* n° CAS et Sandre du 1,1 dichloro. / puis du 1,2 dichloro</i>		n° CAS : 75-35-4 / 540-59-0
Famille :	Hydrocarbures, solvants chlorés	
Formule :	$C_2H_2Cl_2$	
Synonymes :	Dichloroéthène, chlorure de vinilidène, DCE 1,2-cis-dichloroéthylène (Sandre : 1456 / CAS : 156-59-2) 1,2-trans- dichloroéthylène (Sandre : 1727 / CAS : 156-60-5)	
Caractéristiques chimiques	Densité liquide : 1.2 à 1.3 Très soluble dans l'eau Très volatil	1,1 - Toxicité mal connue, irritation des muqueuses, douleurs abdominales par ingestion. 1,2 – en forte concentration : dépression du système nerveux, nausée, vertiges, brulures oculaires
Dégradation	DCE 1,1 difficilement dégradable dans les eaux de surface et le 1,2 non dégradable. Il est faiblement dégradable en milieu anaérobie (eaux souterraines)	
Origine	<ul style="list-style-type: none"> Le 1,1 – dichloroéthylène est obtenu par réaction du trichloroéthane avec de l'hydroxyde de sodium ou de calcium ou par décomposition thermique du méthyle chloroforme. Sa fabrication et l'utilisation des produits générés (emballages plastiques, adhésifs, etc.) sont responsables de sa présence dans l'environnement. Il est aussi formé dans l'environnement par biodégradation anaérobie du trichloroéthylène ou de l'hydrolyse du 1,1,1-trichloroéthane. Le 1,2 – dichloroéthylène est un mélange des deux isomères cis et trans. C'est un effluent des sites de production et de diverses utilisations. 	
Utilisation	<ul style="list-style-type: none"> 1,1 – dichloroéthylène : Formation de fibres synthétiques et de copolymères (film plastiques, revêtement de métaux, renforcement de résine polyester, encres, adhésifs, etc.). 1,2 – dichloroéthylène : intermédiaire dans la synthèse des solvants et de composés chlorés, solvant, réfrigérant, retardant de fermentation. 	
CMA	(Proposition des Agences de l'eau) 10 µg/l	
Impact général sur les eaux souterraines	La grande mobilité du dichloroéthylène dans les sols se traduit par sa présence dans les eaux souterraines. On peut observer des panaches de plusieurs kilomètres d'étendue.	

Dichloroéthylène

Statistiques	Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
<p>Inventaire 2003 (source : Région Alsace)</p> <p>Distribution des points quantifiés</p>	423	10	4
<p>Install. Classées (source : DRIRE Alsace)</p> <p>1,1 Dichloroéthylène</p> <p>1,2 Dichloroéthylène</p>	318	51	17
	302	14	9
<p>BASIAS (source : BRGM)</p> <p>Sites potentiellement pollués</p>	<p>Risque fort</p> <p>30</p>	<p>moyen</p> <p>1931</p>	<p>faible</p> <p>3533</p>
Les sites pollués connus (source : BASOL)			
Pas de CMA définie			

Risques liés au dichloroéthylène

Les points de mesure où les concentrations de cette substance sont quantifiées sont nombreux dans les autocontrôles des sites industriels, mais seulement sur 10 points de l'Inventaire 2003.

Dichloroéthylène Zone/commune	Points	Concentr. CL2EA Min-Max µg/l	Origine	Proximité Per. Prot.
1- FESSENHEIM	03788X0052	49	Pas de site IC ou BASIAS connu	non
2- HAGUENAU	01987X0163	263	BASIAS ALS-I-67 02601 300 m en amont ; INA Usine 1, 300m en amont	non
3- MOLSHEIM	02714X0025	25	ICSP MESSIER-BUGATTI	oui
4- OBERSCHAEFFOLSHEIM	02346X0197	63.7	2 décharges 100 m en amont, et BASIAS ALS-I-67 02476 150 m en amont	non

Parmi les points de l'inventaire 4 points dépassent les 10 µg/L :

- un point à Fessenheim où ces concentrations ne peuvent pas être expliquées par un site ICSP ou un site BASIAS ;
- un point en aval d'une zone industrielle de Haguenau où sont situés l'usine INA et un ancien site industriel ;

- un point situé dans le panache de pollution du site Messier-Bugatti à Molsheim qui effectue d'ailleurs des autocontrôles de cette substance ;
- un point à Oberschaeffolsheim en aval de 2 décharges.

Le dichloroéthylène est un produit de dégradation dans les sols et les eaux souterraines du tétra- et du trichloroéthylène. Quelques points inférieurs à 10 µg/L peuvent s'expliquer par l'impact d'installations classées utilisant des COHV et sont traités dans la fiche sur le PCE/TCE.

La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque permet d'évaluer la répartition des communes où une activité industrielle historique pourrait entraîner une pollution en DCE.

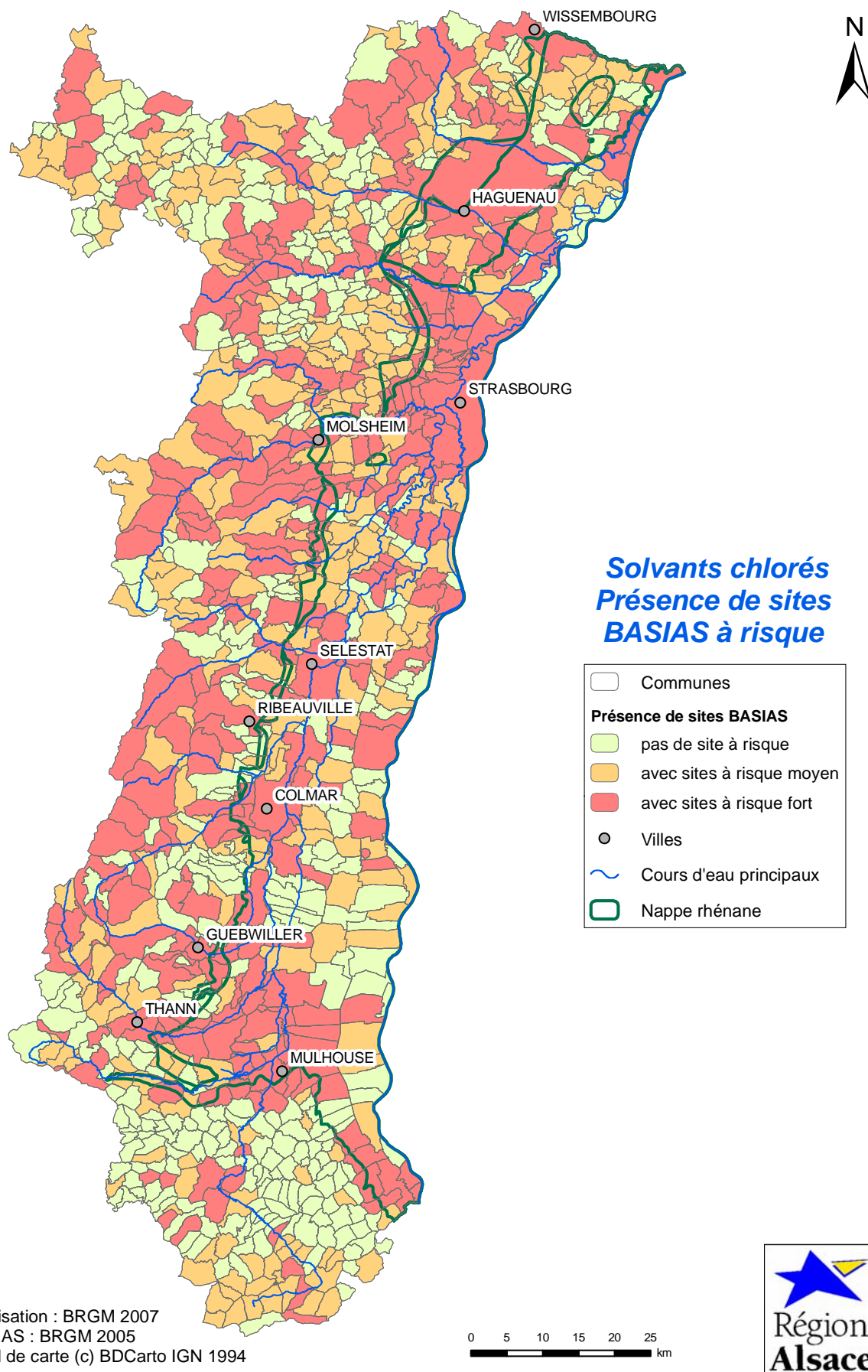
362 communes n'ont pas de sites BASIAS répertorié sur leur territoire (couleur verte), sur 275 communes sont localisés des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 261 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Ces chiffres montrent qu'un grand nombre de communes est concerné par la présence de sites historiques à risque fort pour les substances du groupe des COHV.

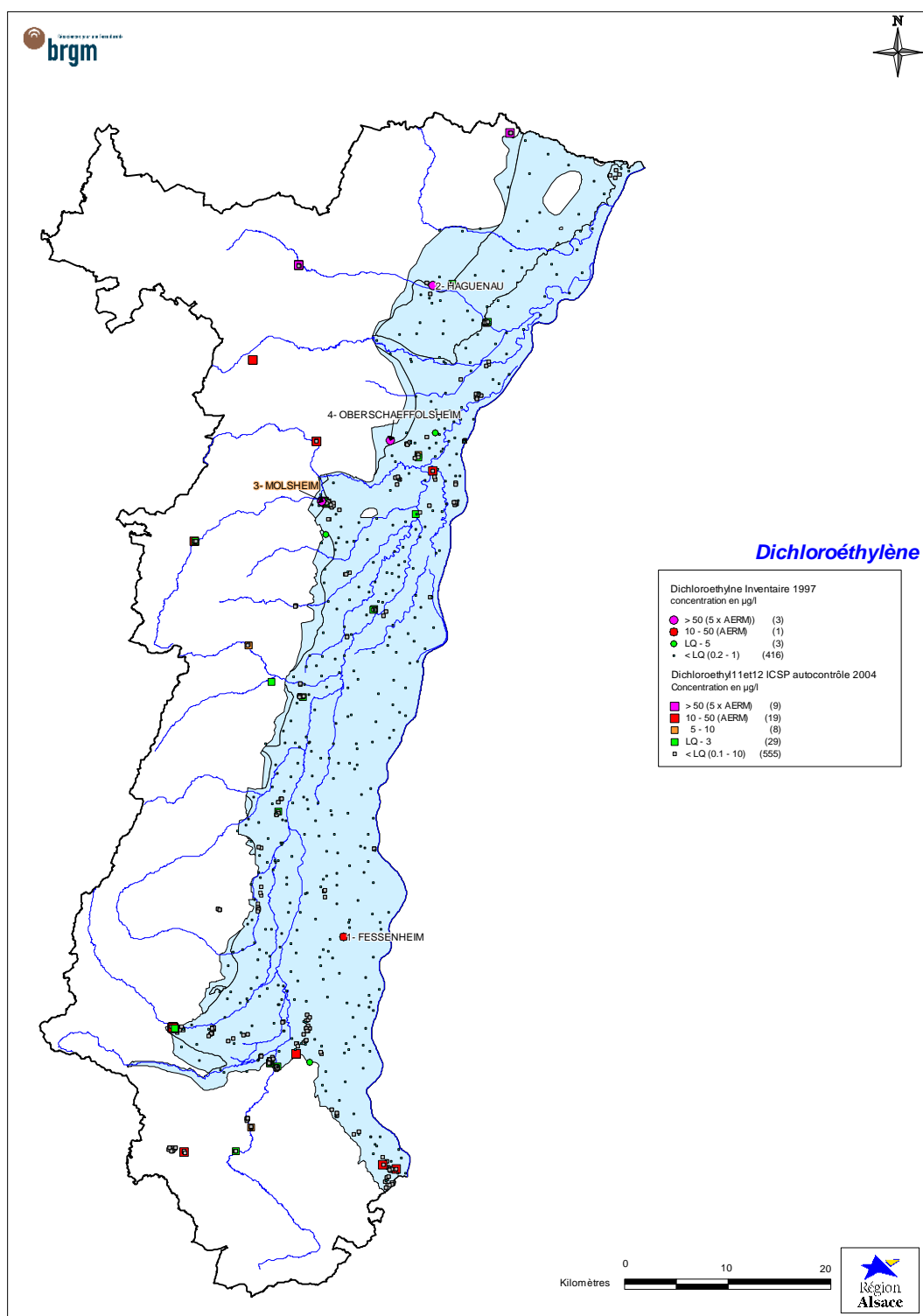
Le dichloroéthylène est rarement retrouvé seul dans les eaux souterraines, il représente plutôt un indice de l'existence d'une pollution ancienne en COHV en cours de dégradation anaérobie.

Références

- INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques :
1,1 Dichloroéthylène : INERIS-DRC-01-25590-01DR022 – version n° 2 – 01/05/2005
1,2 Dichloroéthylène : INERIS-DRC-01-25590-00DF255 – version n° 3 – 02/02/2005
<http://www.ineris.fr/>
- INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques :
<http://chimie.ineris.fr/>
- BRGM : Guide sur le comportement des polluants dans les sols et les nappes
- INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 79 (1,2 – dichloroéthylène)
- SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres :
<http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>
- BRGM : Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition 2006.
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)

Dichloroéthylène



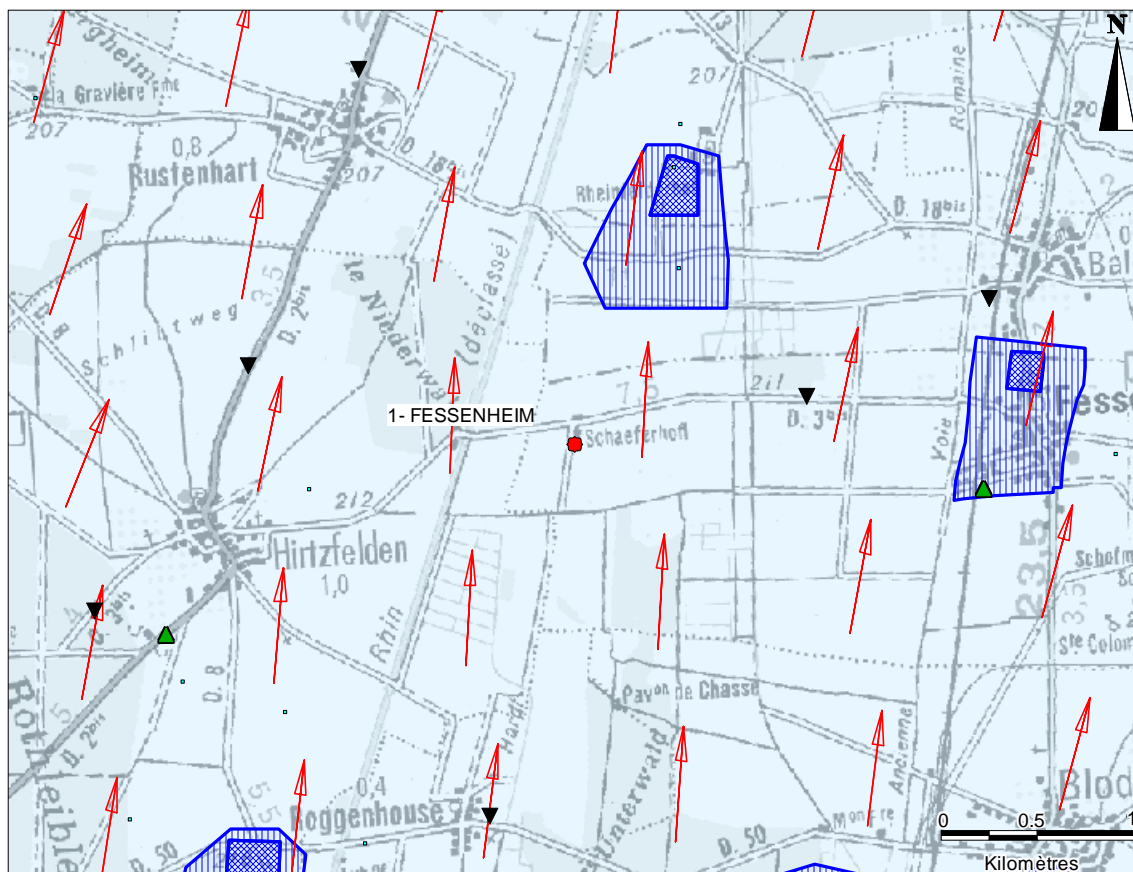


Carte de la nappe rhénane avec concentrations ponctuelles en DCE et communes présentant des anomalies (en orange : à l'intérieur d'un périmètre de protection)

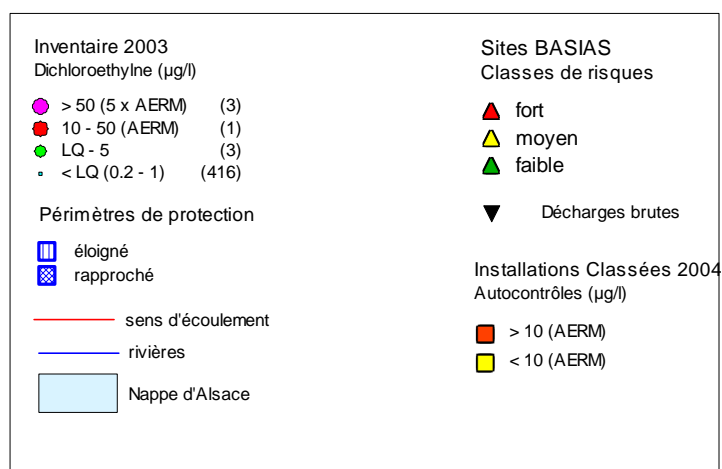
Dichloroéthylène



Détail du secteur de Fessenheim Dichloroéthylène

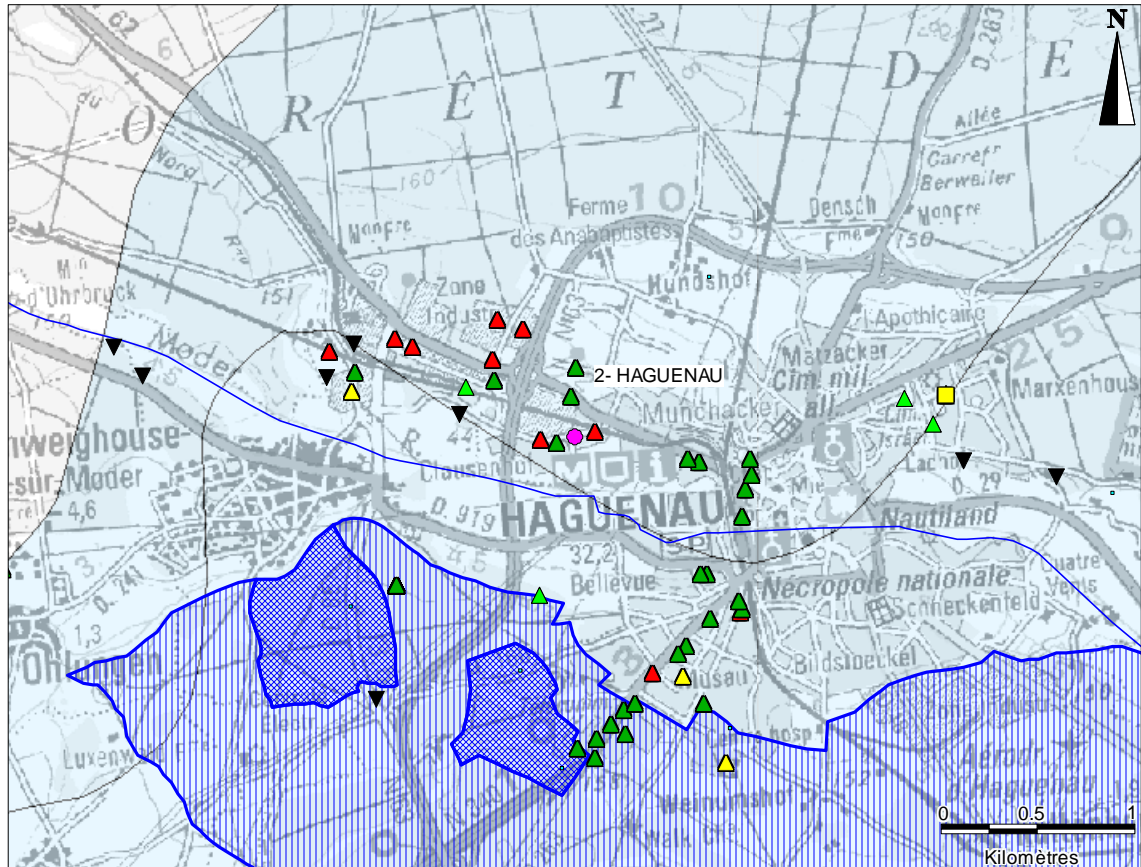


Scan25 © IGN 1999

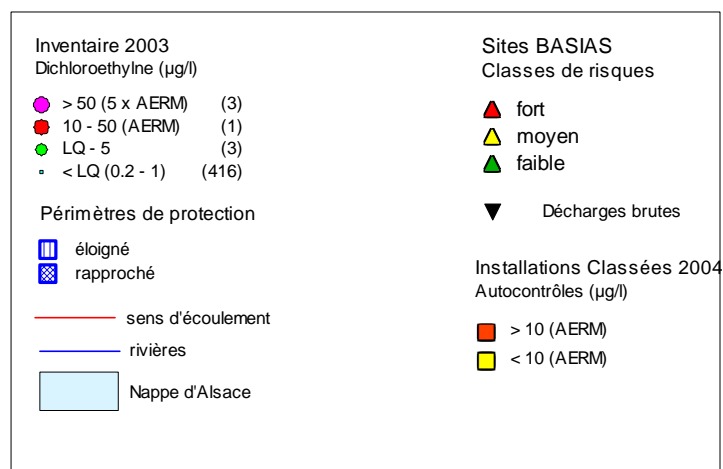




Détail du secteur de Haguenau Dichloroéthylène



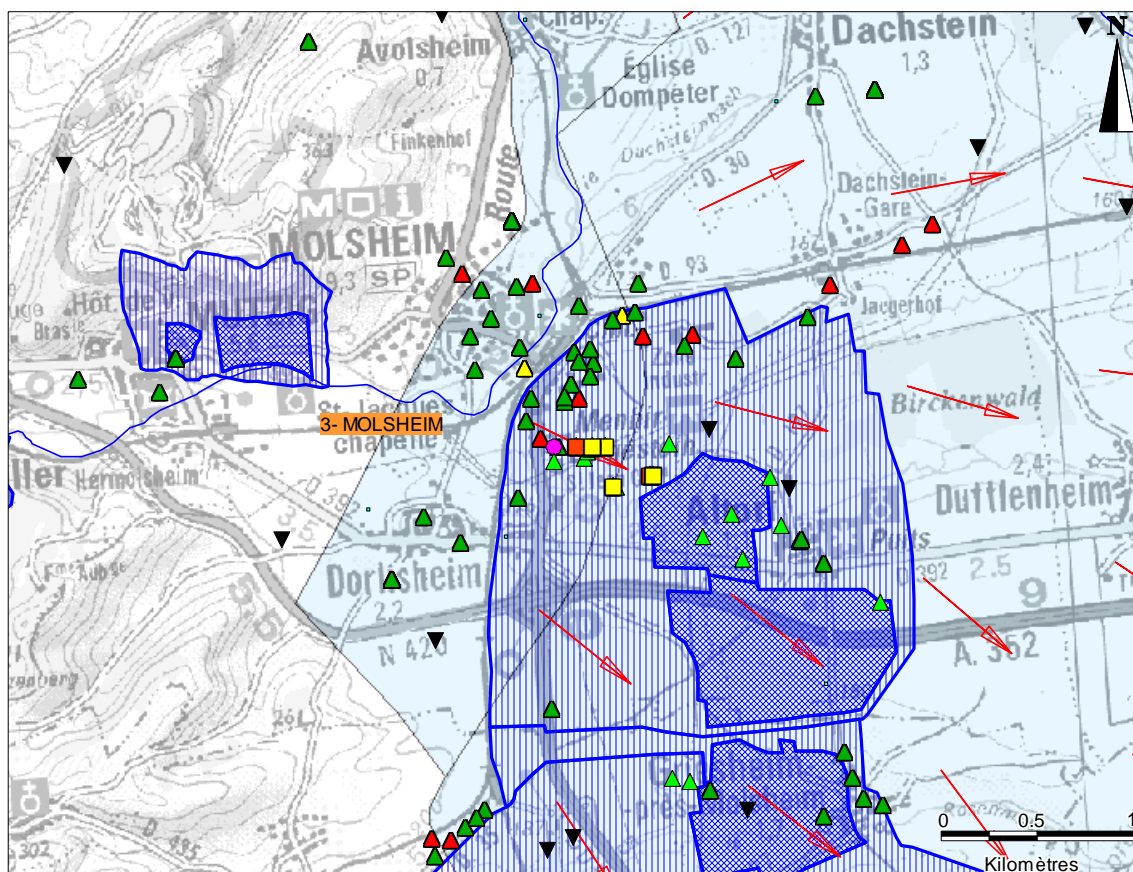
Scan25 © IGN 1999



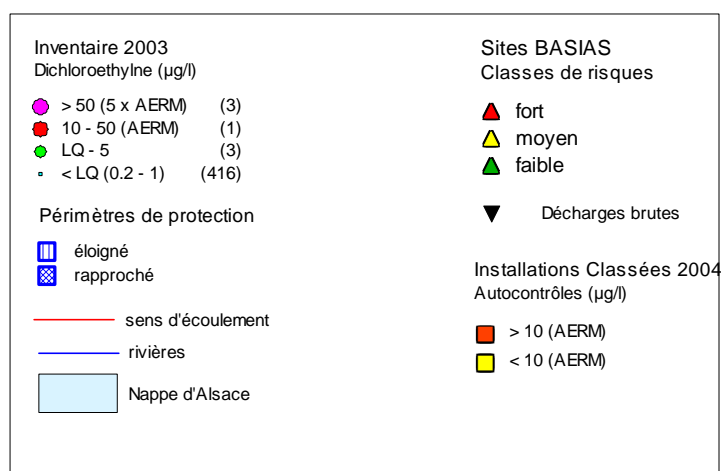
Dichloroéthylène



Détail du secteur de Molsheim Dichloroéthylène

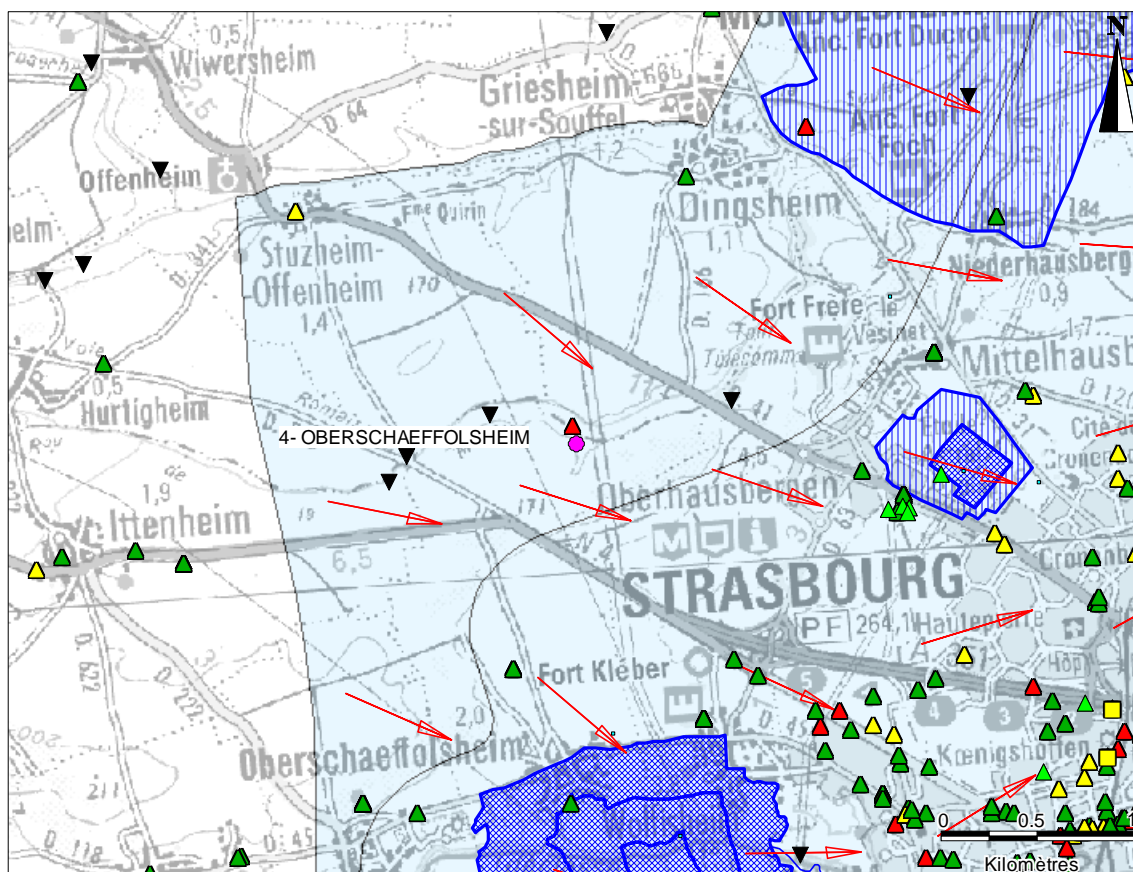


Scan25 © IGN 1999

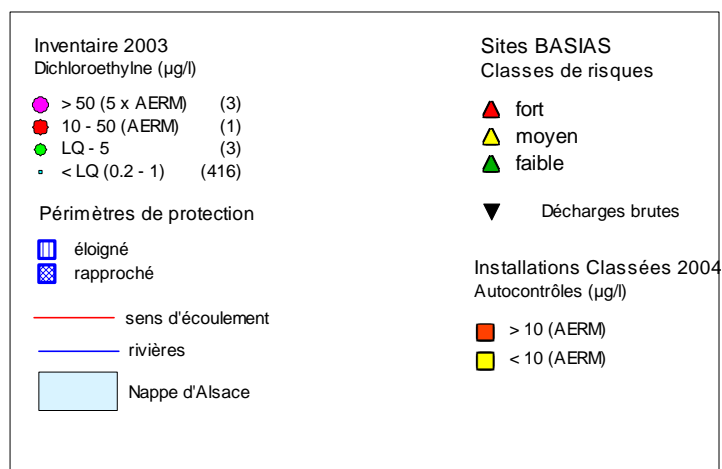




Détail du secteur de Oberschaeffolsheim Dichloroéthylène



Scan25 © IGN 1999



Fiche Fréon 11 (marque commerciale)		Code Sandre : 1195 n° CAS : 75-69-4		
Famille :	Hydrocarbures / chlorofluorocarbures (CFC)			
Formule :	CFCl ₃ (F113 : C ₂ F ₃ Cl ₃)			
Synonymes :	Trichlorofluorométhane, fluorotrichlorométhane, CFC 11, R11 Nombreuses variétés, dont le Fréon 113 (Sandre : 1196, CAS : 76-13-1)			
Caractéristiques chimiques	Densité 1.48 Liquide peu soluble dans l'eau Très stable Très volatil	Pénètre par voie respiratoire mais est faiblement retenu. Faible toxicité. Toutefois on a pu observer des bronchospasmes et étourdissements en forte concentration, quelques cas de décès en très forte concentration.		
Dégradation	S'hydrolyse lentement dans l'eau			
Origine	Marque commerciale de la société Du Pont de Nemours, le R11, sa fabrication, la mise sur le marché, l'importation, l'exportation et l'utilisation sont interdits sauf dérogation temporaire.			
Utilisation	Réfrigérant, fluide caloporteur, propulseur pour aérosol, agent gonflant pour les mousses polymères, solvant pour le dégraissage et pour le nettoyage à sec.			
CMA	10 µg/l (proposition BRGM)			
Impact général sur les eaux souterraines	Peu connu			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
Inventaire 2003 (source : Région Alsace) Fréon 11 Fréon 113		102 97	0 1	0 1
Histogramme sans signification				
Install. Classées (source : DRIRE Alsace) Fréon 11 Fréon 113		25 97	1 16	1 11
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués		Risque fort 14	moyen 1947 (non pertinent)	faible 3533 (non pertinent)
Les sites pollués connus (source : BASOL)				
Pas de CMA définie				

Fréon

Risques liés au Fréon

Le Fréon 11 n'est détecté sur aucun des points de l'Inventaire qualité régional, par contre le Fréon 113 a été quantifié sur un point de mesure avec une concentration relativement élevée. Ce point se trouve sur le site industriel de Messier-Bugatti à Molsheim et dans le périmètre de protection éloigné de l'AEP d'Altorf.

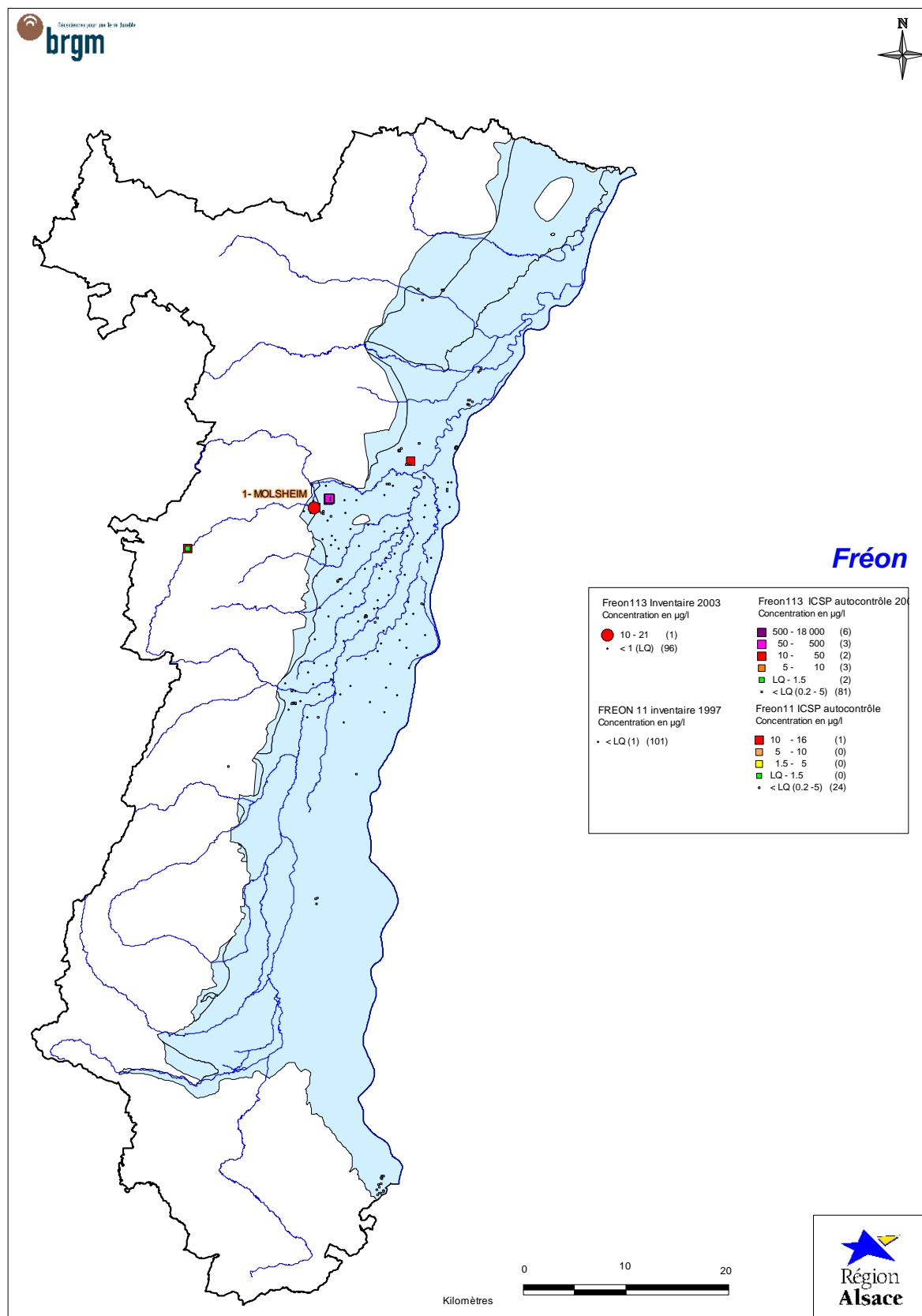
Fréon Zone/commune	Points	Concentr. Min-Max µg/L	Origine	Proximité Per. Prot.
1- MOLSHEIM	02714X0025	21	ICSP MESSIER- BUGATTI	oui

Les matrices activités-polluants ne mentionnent pas le Fréon. Celui-ci est un composant de la famille des COHV, mais les activités ayant utilisé les COHV ne sont pas pertinentes pour le fréon qui a des utilisations très différentes. Il n'est donc pas possible de présenter une carte de la pression polluante d'après l'inventaire BASIAS.

Le fréon a été largement utilisé avant son interdiction mais les inventaires qualité régionaux ne mettent pas en évidence d'impact significatif sur les eaux souterraines. Ceci est probablement dû à sa faible solubilité et à une dégradation rapide dans les eaux.

Références

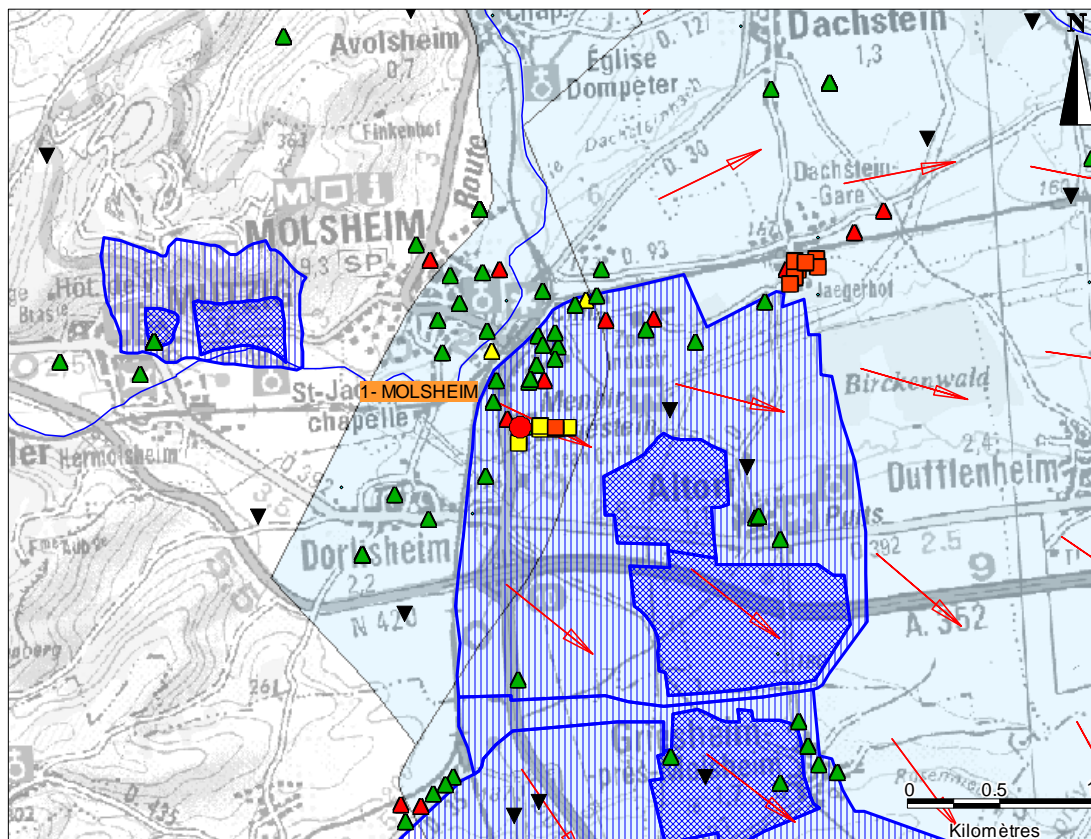
- BRGM : Guide sur le comportement des polluants dans les sols et les nappes
- INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 136
- SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres : <http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>
- BRGM : Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition 2006.
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)



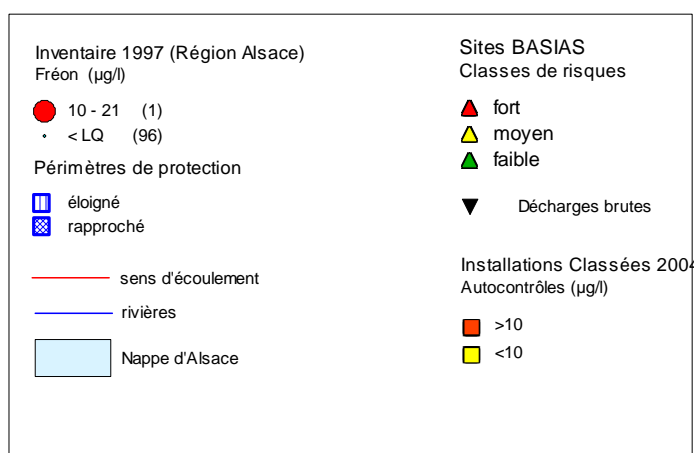
Carte de la nappe rhénane avec les concentrations ponctuelles et les communes présentant des anomalies (en orange : à l'intérieur d'un périmètre de protection)



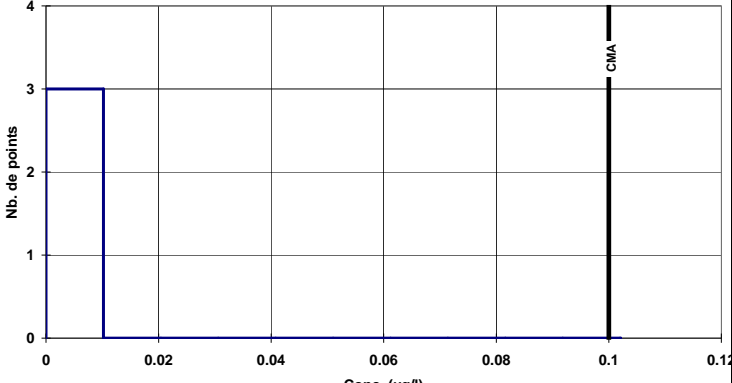
Détail du secteur de Molsheim Fréon



Scan25 © IGN 1999



Hexachlorobenzène

Fiche hexachlorobenzène		Code Sandre : 1199 n° CAS : 118-74-1		
Famille :	Hydrocarbures, composés aromatiques volatils			
Formule :	C ₆ Cl ₆			
Synonymes :	HCB, Hexachlorbenzol			
Caractéristiques chimiques	Très peu soluble dans l'eau	Cancérogène		
Dégradation	Polluant organique persistant			
Origine	Il n'est ni produit ni commercialisé depuis 1993. Il peut être coproduit comme impureté au cours de certaines fabrications, surtout dans l'industrie du chlore et des solvants chlorés ou de l'incinération de déchets.			
Utilisation	Il n'est plus utilisé aujourd'hui en France et en Europe. Fongicide, jusqu'aux années 1980. Agent dans la fusion de l'aluminium, dans la fabrication d'électrodes en graphite, caoutchouc, pyrotechnie, etc. Actuellement : impureté dans les solvants chlorés, traces dans les pesticides			
CMA	0.1 µg/l			
Impact général sur les eaux souterraines	Faible rejets de certaines industries Bien que plus usité les rejets liés aux activités agricoles restent une source majeure (contamination des pesticides). Dans les sols, la substance reste fortement liée aux matières solides et est donc peu lixiviée vers les nappes.			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
<div><div>Inventaire 2003 (source : Région Alsace)</div><div>Distribution des points quantifiés</div><div></div></div>		405 207 pts mesurés avec LQ=0.5µg/L >> CMA	3	0
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		98	0	0
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués (risque)		Risque fort 329	moyen 928	faible 3558
Les sites pollués connus (source : BASOL)				
Aucun site à teneur supérieure à la CMA				

Hexachlorobenzène

Risques liés à l'hexachlorobenzène

Sur les 3 points de mesure où le HCB a été détecté lors de l'Inventaire 2003, la concentration ne dépasse pas 0.002 µg/L.

La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque permet d'évaluer la répartition des communes où une activité industrielle historique pourrait entraîner une pollution.

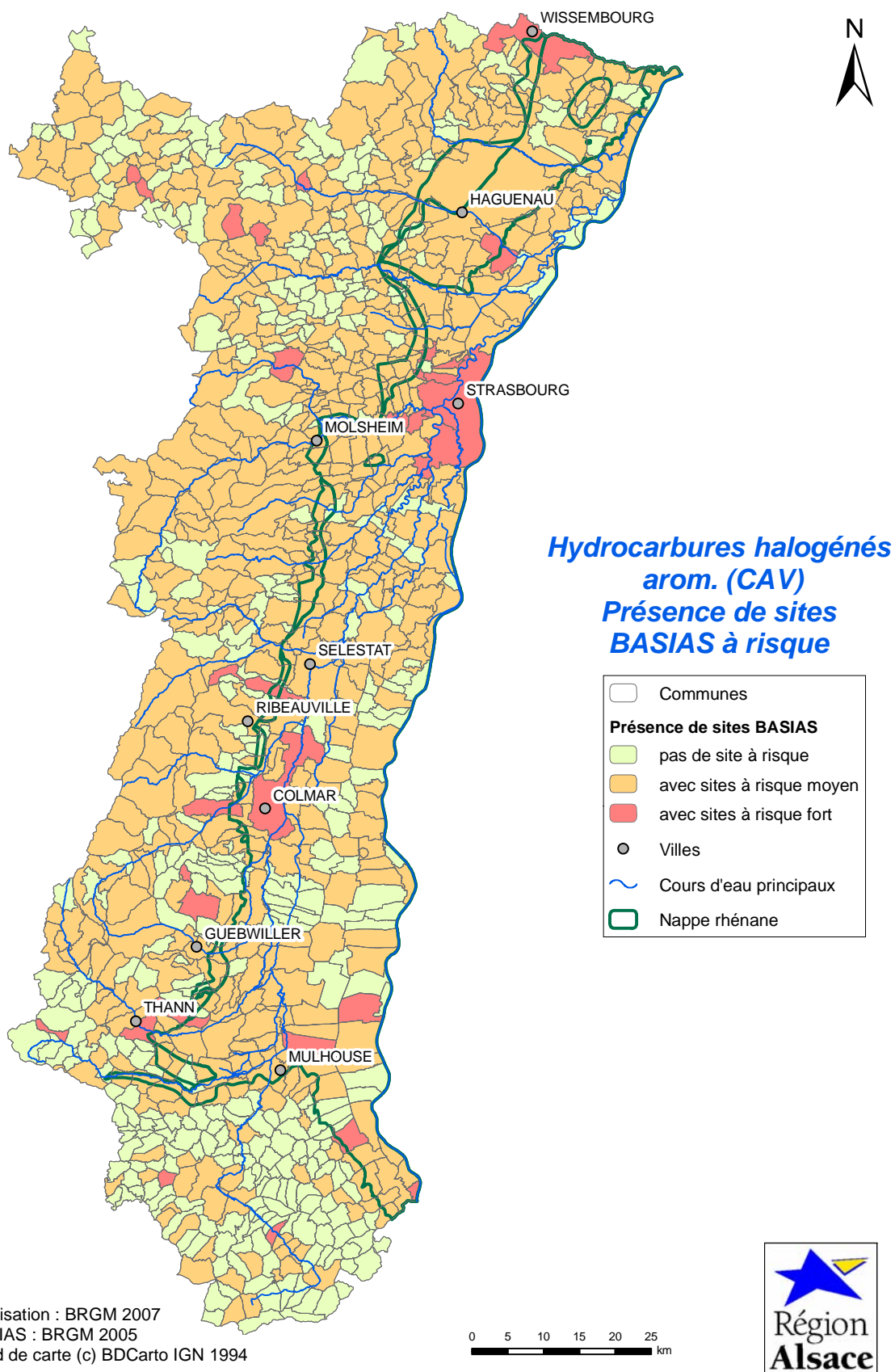
373 communes n'ont pas de sites BASIAS répertoriés sur leur territoire (couleur verte), sur 496 communes sont situés des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 29 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Ces chiffres montrent qu'un grand nombre de communes est concerné par la présence de sites historiques à risque fort pour les substances du groupe des hydrocarbures halogénés aromatiques.

L'hexachlorobenzène restant fortement fixé dans les sols, il ne présente pas de risques importants pour la nappe, ce qui est confirmé par les inventaires qualité régionaux.

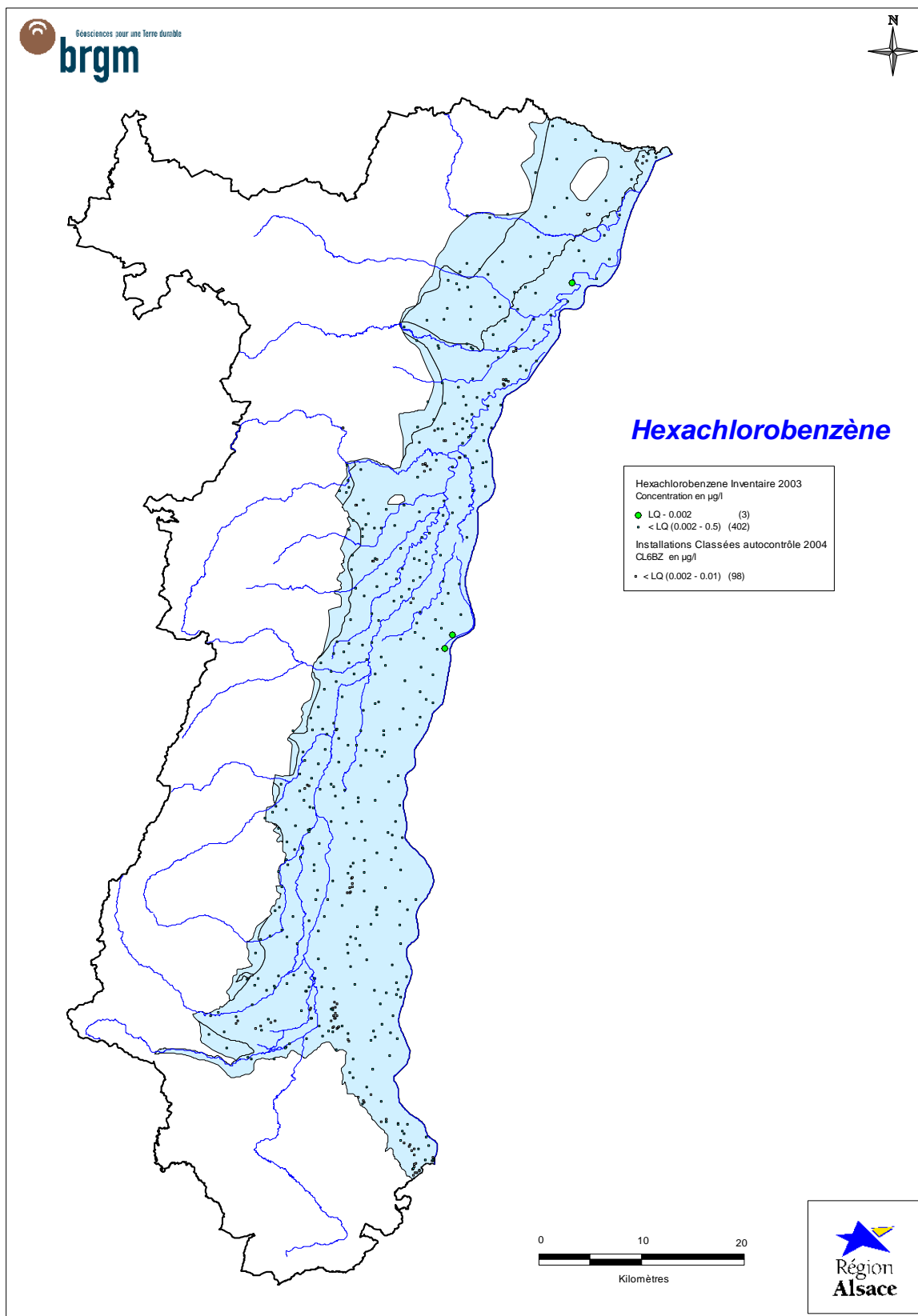
Références

- INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques : INERIS-DRC-MECO Version 1, mai 2005
<http://www.ineris.fr/>
- INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques :
<http://chimie.ineris.fr/>
- BRGM : Guide sur le comportement des polluants dans les sols et les nappes
- INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 23 (Chlorobenzène)
- SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres :
<http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>
- BRGM : Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition 2006.
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)

Hexachlorobenzène

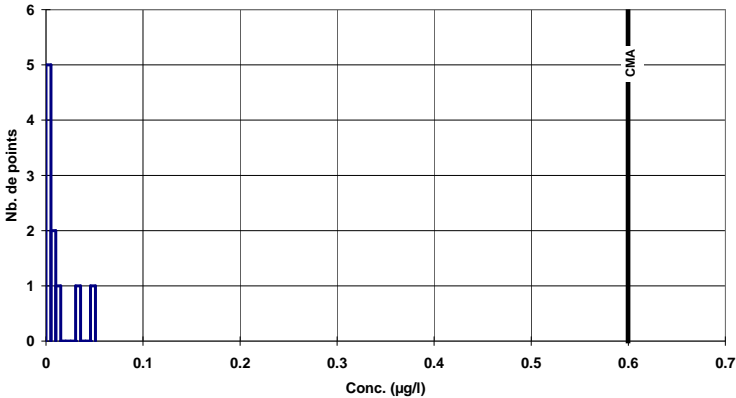


Hexachlorobenzène



Carte de la nappe rhénane avec les concentrations ponctuelles en HCB

Hexachlorobutadiène

Fiche hexachlorobutadiène		Code Sandre : 1652 n° CAS : 87-68-3		
Famille :	Hydrocarbures, solvants chlorés			
Formule :	C ₄ Cl ₆			
Synonymes :	HCBD, Hexachloro-1,3-butadiène, perchlorobutadiène			
Caractéristiques chimiques	Liquide, densité : 1.68 Pratiquement insoluble dans l'eau		Action irritante sur la peau et les muqueuses, atteintes oculaires réversibles si exposition importante.	
Dégradation	Très stable, l'incinération détruit l'HCBD à 99.9%			
Origine	La production de HCBD a été éliminée en Europe. C'est un sous-produit de la production et de la régénération de solvants chlorés (trichloréthylène, tétrachloroéthylène). Peu de procédés encore en usage produisent du HCBD en sous-produit.			
Utilisation	Il n'est plus utilisé en Europe. L'HCBD peut être présent dans quelques caoutchoucs. Usage historique : solvants pour caoutchouc, intermédiaire pour la production de CFC et de lubrifiants, fumigène pour traiter les vignes, fluide caloporteur, fongicide, etc.			
CMA	0.6 µg/l (recommandation OMS)			
Impact général sur les eaux souterraines	La voie la plus importante de pénétration dans l'environnement, est l'émission dans l'eau lors de la production des solvants chlorés mais elle reste faible.			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
<div><div>Inventaire 2003 (source : Région Alsace)</div><div>Distribution des points quantifiés</div><div></div></div>		405	10	0
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		100	6	0
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués		Risque fort 14	moyen 1947	faible 3533
Les sites pollués connus (source : BASOL)				
Aucun site à teneur supérieure à la CMA recommandée par l'OMS				

Hexachlorobutadiène

Risques liés à l'hexachlorobutadiène

Sur les 10 points de l'Inventaire 2003 où cette substance a été détectée les concentrations sont inférieures à 0.1 µg/L.

L'hexachlorobutadiène est un sous-produit de la fabrication du tétrachloroéthylène et du tétrachlorométhane et peut ainsi apparaître dans les mêmes zones que les activités qui utilisent des COHV.

La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque COHV permet d'évaluer la répartition des communes où une activité industrielle historique pourrait entraîner une pollution en hexachlorobutadiène. Il faut cependant tenir compte du fait qu'elle représente le risque général de pollution par des composés de la famille des solvants chlorés, qui ne distingue pas entre les composés plus largement utilisés comme le tétrachloroéthylène et les composés peu utilisés comme le tétrachlorure de carbone.

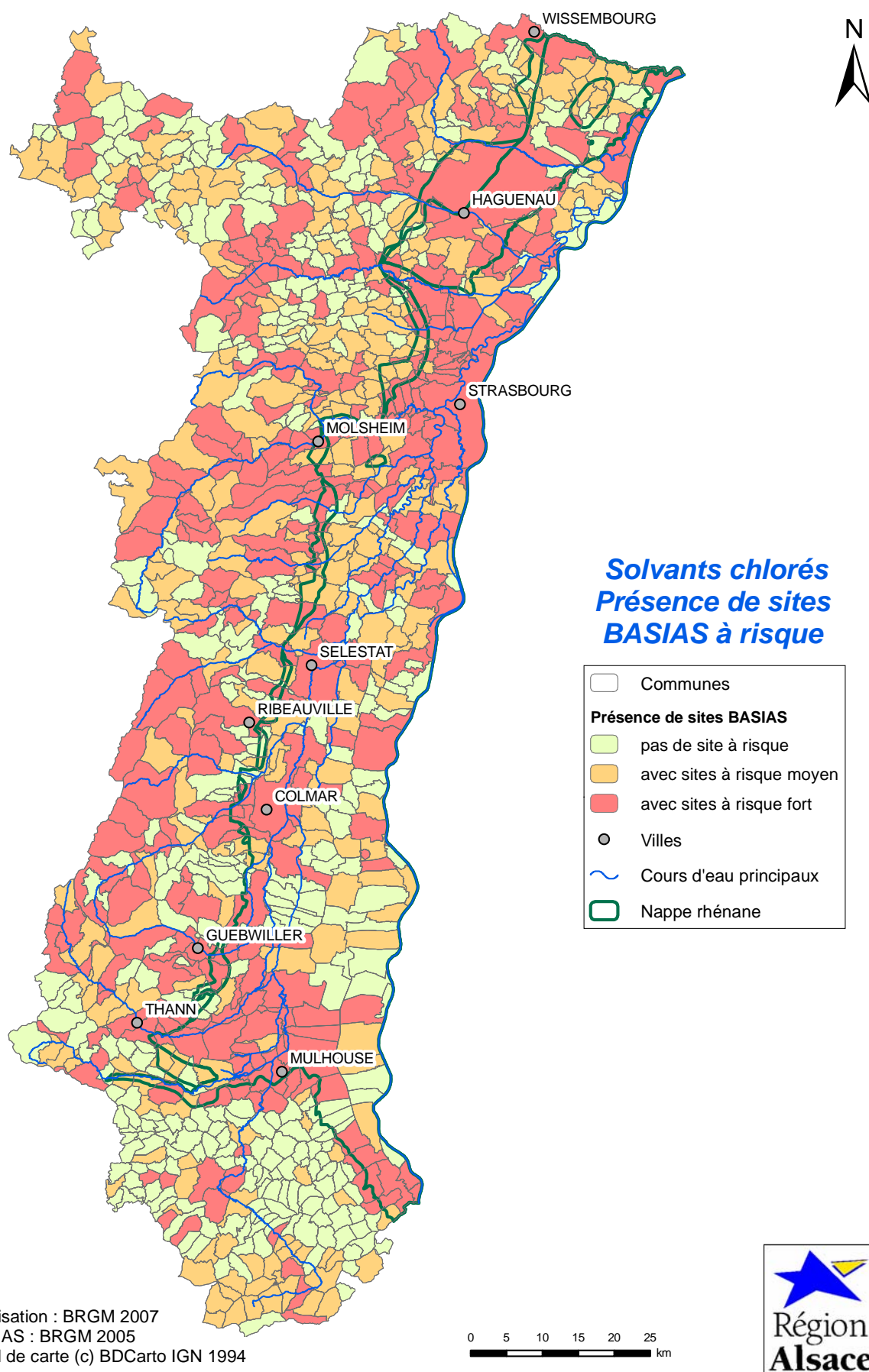
362 communes n'ont pas de sites BASIAS répertoriés sur leur territoire (couleur verte), sur 275 communes sont situés des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 261 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Ces chiffres montrent qu'un grand nombre de communes est concerné par la présence de sites historiques à risque fort pour les substances du groupe des COHV.

L'hexachlorobutadiène est un composé de la famille des solvants chlorés dont la présence en Alsace est très marginale.

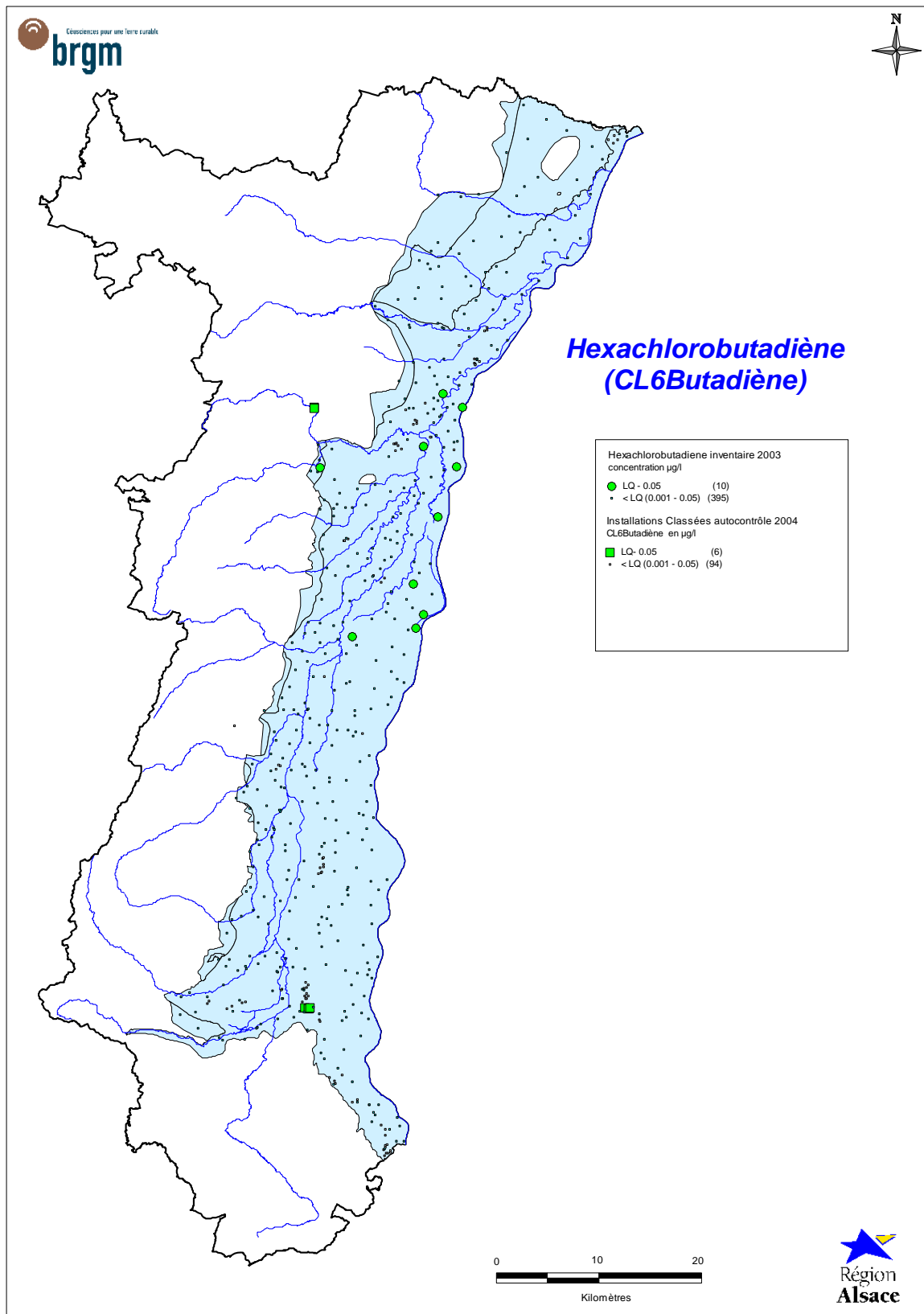
Références

- INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques : INERIS-DRC-MECO Version n° 1 – mai 2005
<http://www.ineris.fr/>
- INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques :
<http://chimie.ineris.fr/>
- BRGM : Guide sur le comportement des polluants dans les sols et les nappes
- INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 121
- SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres :
<http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>
- BRGM : Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition 2006.
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)

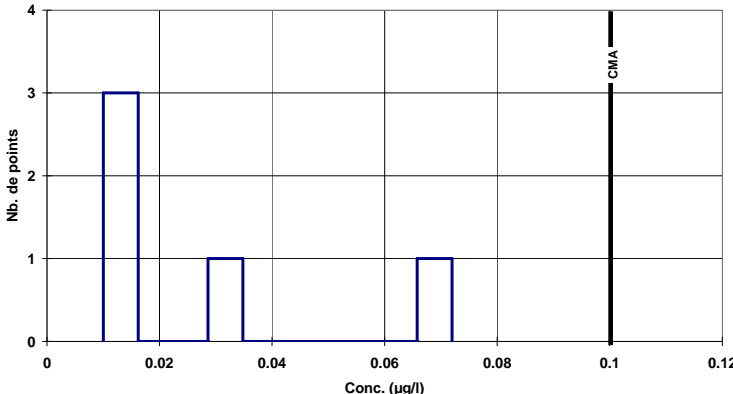
Hexachlorobutadiène



Hexachlorobutadiène



Carte de la nappe rhénane avec concentrations ponctuelles

Fiche lindane		Code Sandre : 1203 n° CAS : 58-89-9		
Famille :	Pesticides			
Formule :	C ₆ H ₆ Cl ₆			
Synonymes :	Hexachlorocyclohexane (HCH), γ - HCH, benzenhexachloride			
Caractéristiques chimiques	Densité solide : 1.87 Très faible solubilité dans l'eau		Atteinte neurologique, irritations pour la peau et les muqueuses.	
Dégradation	L'hydrolyse du lindane est très lente. La biodégradation en milieu anaérobie est favorisée, très lente en milieu aérobie.			
Origine	Le lindane est un isomère de l'hexachlorocyclohexane synthétisé à partir de benzène et de chlore. La présence du lindane dans l'environnement est uniquement anthropique. Il est très peu mobile dans les sols. Fortement adsorbé par les sols riches en matière organique.			
Utilisation	Insecticide (traitement des sols, des semences, foliaire). Protection des bois d'œuvre. Traitement antiparasitaire des animaux, traitement de la gale.			
CMA	0.1 µg/l			
Impact général sur les eaux souterraines	Le lessivage des sols contaminés (pesticides, et rejets de fabrication et stockages) peut entrainer la pollution des eaux souterraines.			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
<i>Inventaire 2003 (source : Région Alsace)</i> Distribution des points quantifiés 		405	5	0
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		146	38	8
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués		Risque fort 263	moyen 20	faible 40
Les sites pollués connus (source : BASOL)				
Grande Sablière (Saint-Louis), Site Steih (Huningue), PCUK - anc. Décharge -Site de Wintzenheim (Colmar), PCUK -Site de Sierentz (Sierentz), TFL France (Huningue)				

Lindane

Risques liés au lindane

Le lindane a été détecté sur 5 points de mesure de l'Inventaire qualité régional 2003 à des concentrations de moins de 0.08 µg/L, inférieures à la limite de potabilité de 0,1 µg/L, à Salmbach et Oberhoffen-sur-Moder au Nord du département 67, à Rustenhardt et Ottmarsheim dans le département 68. Malgré ces faibles concentrations, ces points peuvent donner une indication sur l'existence d'**anciennes décharges ayant contenu du lindane**. Le point de Salmbach notamment se trouve à proximité de l'ancienne décharge d'ordures ménagères de la commune de Salmbach.

Le lindane est retrouvé ponctuellement dans le cadre des autocontrôles des installations classées, en aval de sites industriels tels que celui de PCUK à Colmar, mais surtout à l'aval de décharges anciennes (8 points au dessus de la limite de potabilité).

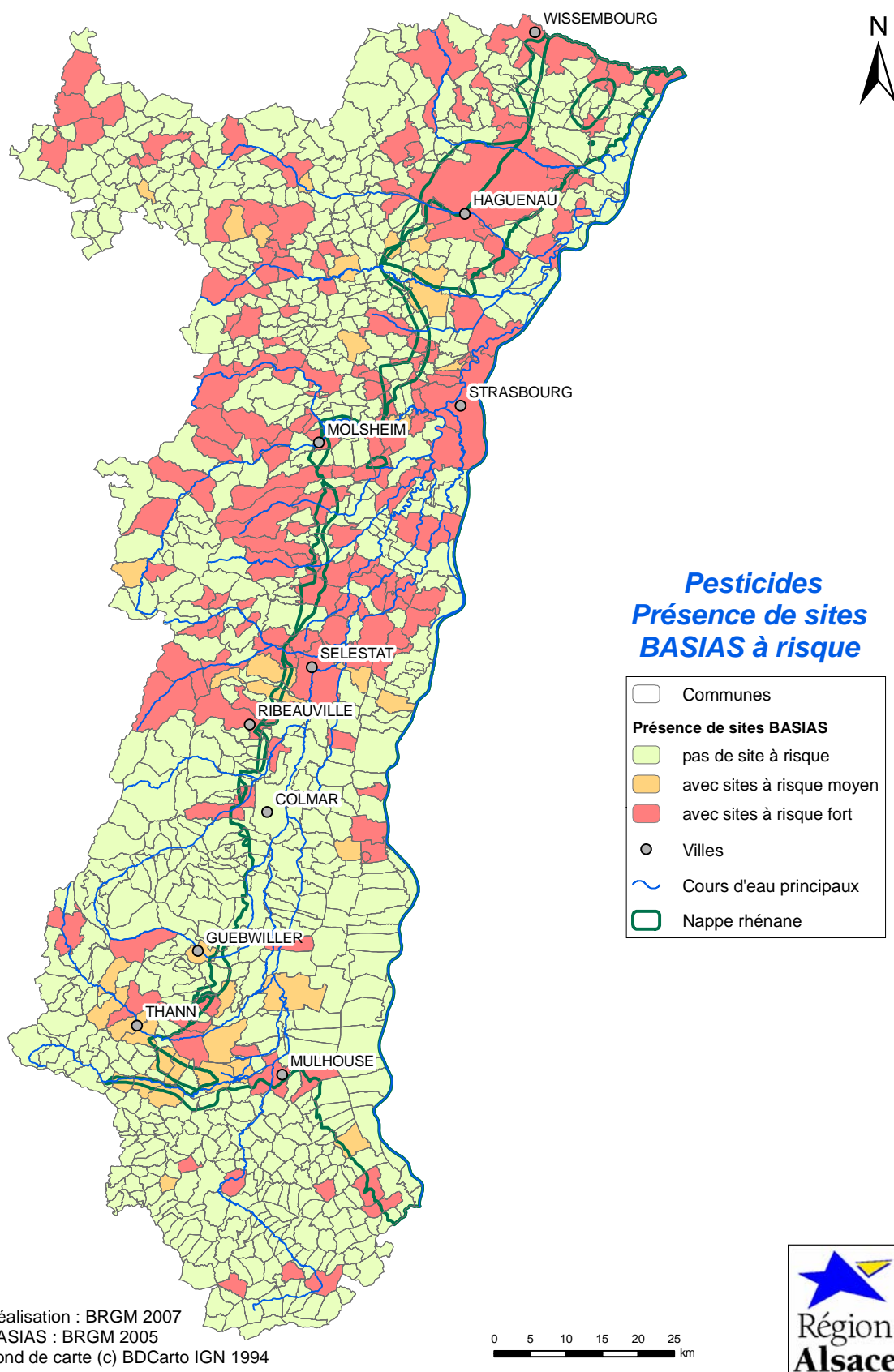
La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque permet d'évaluer la répartition des communes où une activité industrielle historique pourrait entraîner une pollution.

708 communes n'ont pas de site BASIAS répertorié sur leur territoire (couleur verte), sur 33 communes se situent des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 157 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Ces chiffres montrent qu'un nombre de communes relativement faible risque d'avoir eu des sites historiques ayant utilisés les substances du groupe des pesticides. Dans le cas spécifique du lindane, le risque est surtout dû au déversement de sous-produits de la fabrication du lindane par les industriels par le passé dans les décharges brutes.

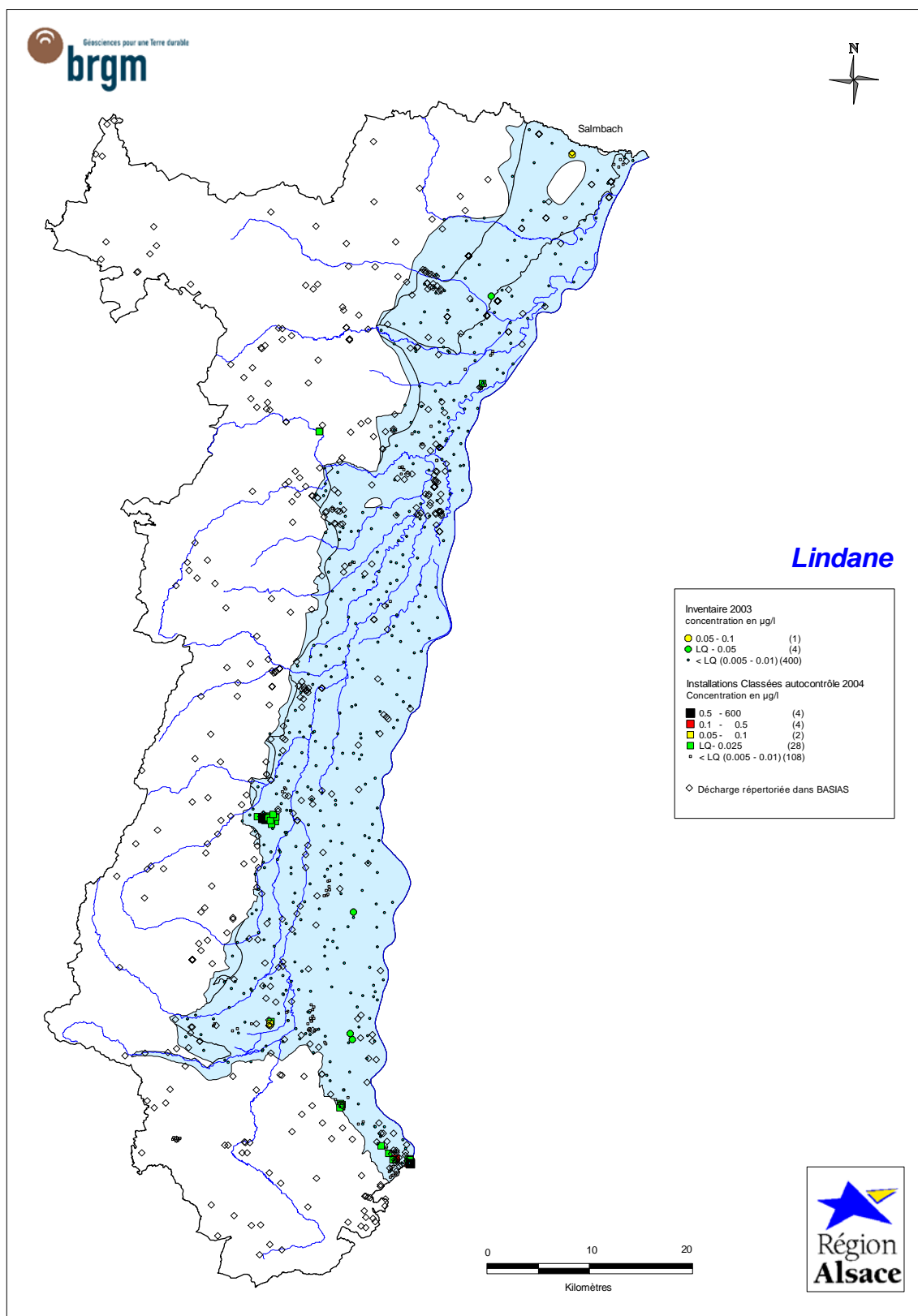
Le lindane a un impact sur la nappe à proximité d'anciens sites industriels et de décharges anciennes mais les panaches de pollution sont limités à quelques centaines de mètres de longueur.

Références

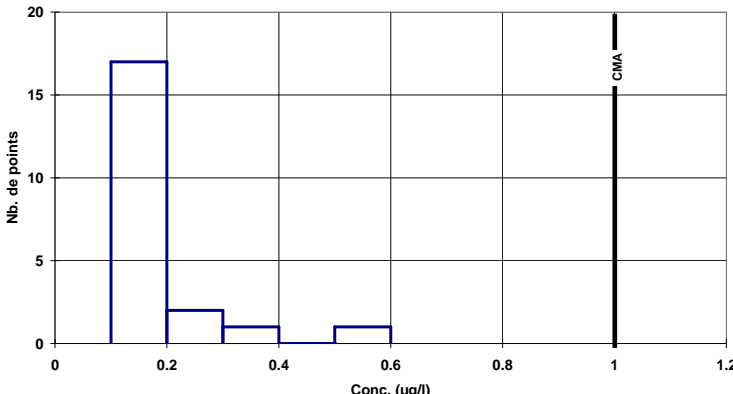
- INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques : INERIS-DRC-02-25590-02DF43 version n° 2 du 01/09/2005
<http://www.ineris.fr/>
- INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques :
<http://chimie.ineris.fr/>
- INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 81
- SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres :
<http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>
- BRGM : Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition 2006.
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)



Lindane



Carte de la nappe rhénane avec concentrations ponctuelles en HCH

Fiche mercure		Code Sandre : 1387		
* n° CAS de l'élément Hg		n° CAS : 7439-97-6*		
Famille :	Métaux lourds			
Formule :	Hg (liquide), Mercure inorganique (HgO, HgS, HgCl ₂ , HgCl), Mercure organique (CH ₃ Hg, CH ₃ HgCl, CH ₃ HgDCD) (solides cristallisés). Le méthylmercure n'existe pas à l'état libre, il se décompose lentement.			
Synonymes :				
Caractéristiques chimiques	Très dense (13.55 pour Hg) Très mobile, très peu soluble, Très volatil Les composés organiques sont plus ou moins solubles, les composés inorganiques sont très variables		Toxicité fonction de sa spéciation. Le principal risque n'est pas lié à l'eau mais à l'ingestion d'aliments contaminés	
Dégradation				
Origine	Le dégazage de l'écorce terrestre et l'activité volcanique, l'exploitation des minerais, la combustion des produits fossiles, les rejets industriels et l'incinération des déchets. Dans les roches, le mercure se rencontre sous forme de sulfure (HgS) ou Cinabre			
Utilisation	Batteries, équipements électriques, industrie chimique, peinture, amalgame dentaire ou de joaillerie, thermomètres,			
CMA	1 µg/l			
Impact général sur la nappe	Dans les eaux, la forme stable est la forme dissoute du mercure non ionisé. Le mercure peut former différents complexes La concentration en mercure dans les eaux souterraines ne dépasse généralement pas 1 µg/l			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
<div>Inventaire 2003 (source : Région Alsace)</div> <div>Distribution des points quantifiés</div> 		209	21	0
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		248	42	14
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués		Risque fort 543	moyen 414	faible 783
Les sites pollués connus (source : BASOL)				
Millenium et Terril de l'Ochsenfeld (Thann, Vieux-Thann), Albemarle PPC (Thann, Vieux-Thann), Lyonnet Bois Imprégnés (Volgelsheim), (Chatenois).				

Mercure

Risques liés au mercure

Le mercure a été quantifié sur seulement 21 points de mesure au cours de l'Inventaire 1997. La plupart des points ont des concentrations inférieures à 0.02 µg/L, 3 points seulement montrent une concentration plus importante de 0.25 à 0.6 µg/L, sans toutefois dépasser la limite de potabilité de 1 µg/L.

Le mercure est beaucoup plus souvent quantifié dans les autocontrôles des installations classées puisqu'il est retrouvé sur 56 points dont 14 avec des concentrations supérieures à la limite de potabilité.

Les 3 points de mesures de l'Inventaire 1997 montrant des concentrations plus importantes sont les suivants :

- un point à Ungersheim, près de la Thur, une rivière connue pour les pollutions par l'activité industrielle en amont (0.6 µg/L) ;
- un point à Wittelsheim, 1 km en aval d'un site BASIAS qui stockait des explosifs (0.35 µg/L) ;
- un point à Urschenheim, sans site industriel ou BASIAS connu (0.25 µg/L).

Aucun de ces points ne se trouve dans un périmètre de protection.

La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque permet d'évaluer la répartition des communes où une activité industrielle historique pourrait entraîner une pollution.

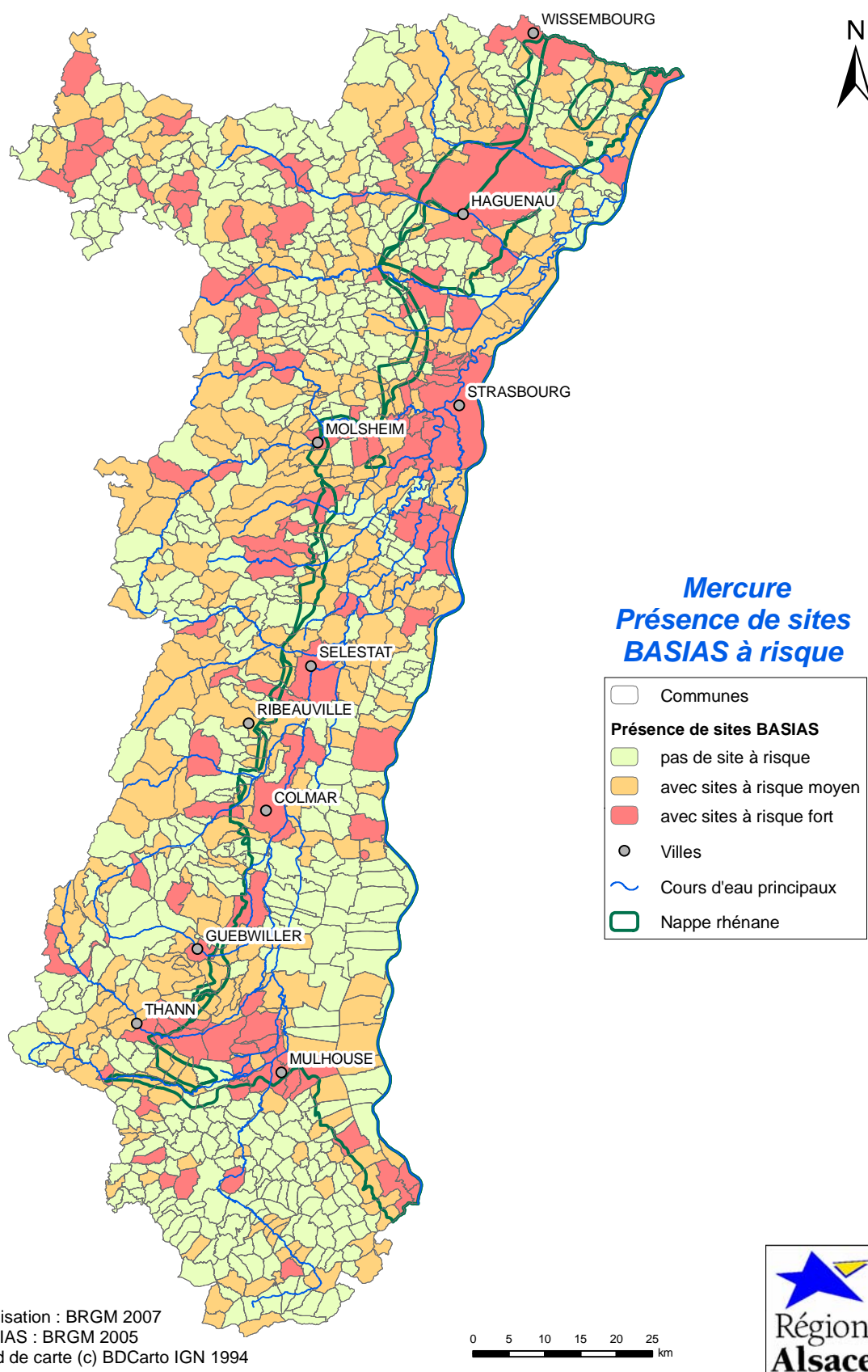
523 communes n'ont pas de site BASIAS répertorié sur leur territoire (couleur verte), sur 271 communes se situent des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 104 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Ces chiffres montrent qu'un nombre conséquent de communes est concerné par la présence de sites historiques à risque fort pour le mercure.

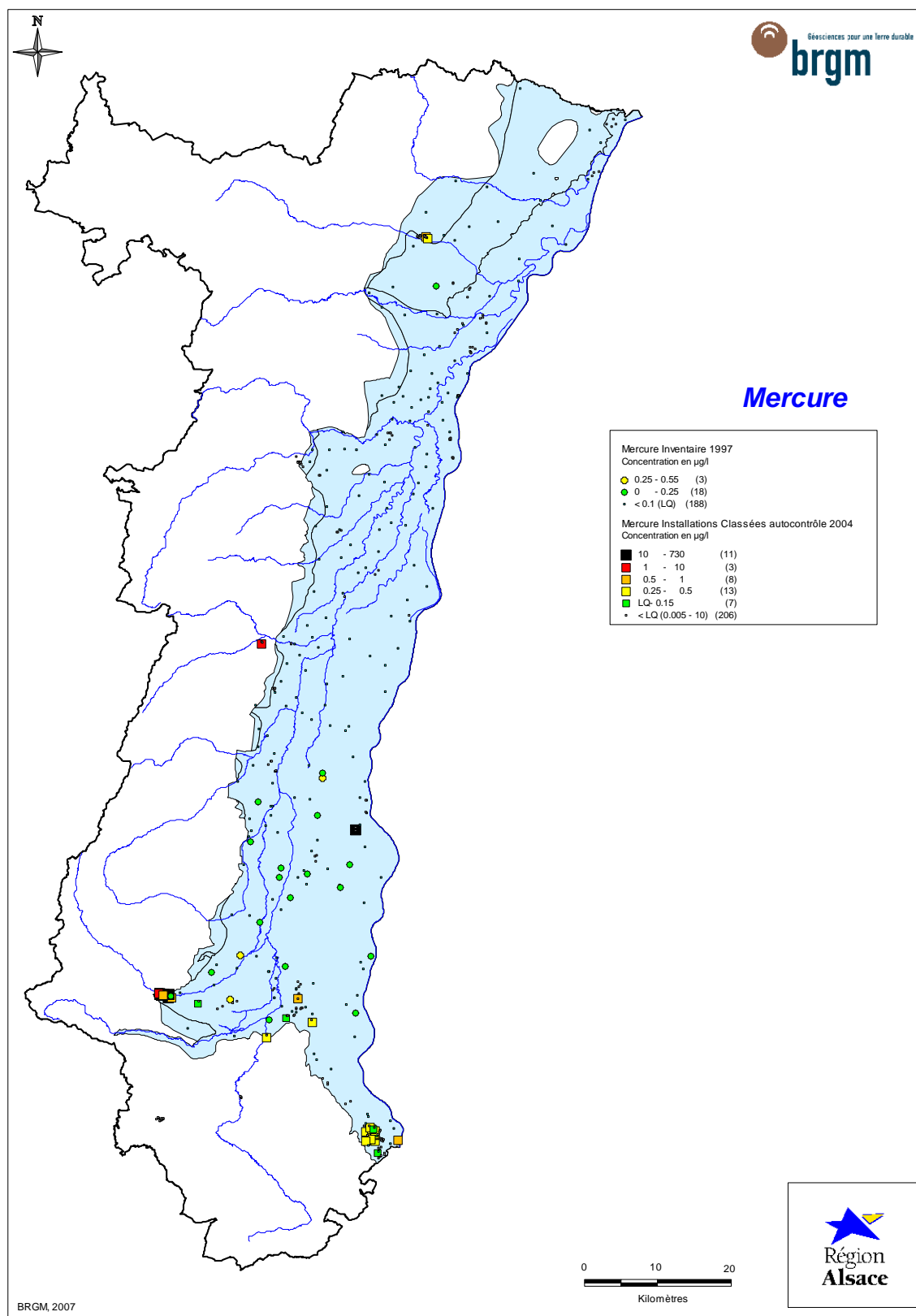
Une importante pollution en mercure est connue dans la Thur et l'Ill, mais le mercure est probablement piégé dans les sédiments et ne semble pas avoir un impact important sur la qualité des eaux de la nappe.

Le risque pour les eaux souterraines reste limité en raison de la faible solubilité du mercure.

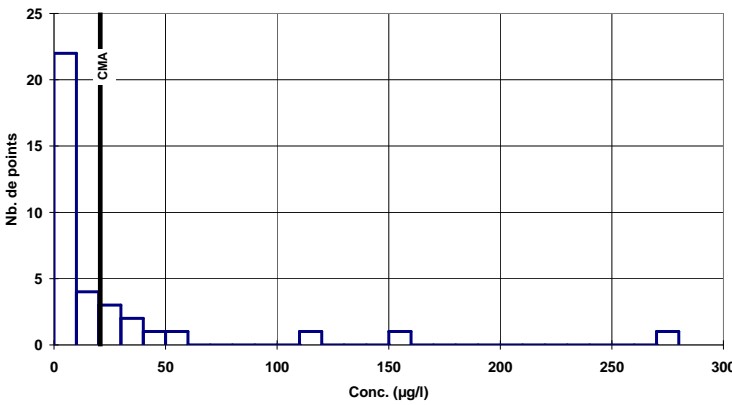
Références

- INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques : INERIS-DRC-00-25590-99DF389 Version n° 3 – 01/11/2006
<http://www.ineris.fr/>
- INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques :
<http://chimie.ineris.fr/>
- INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 55
- SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres :
<http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>
- BRGM : Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition 2006.
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)



Mercure

Carte de la nappe rhénane avec concentrations ponctuelles en mercure

Fiche nickel		Code Sandre : 1386		
* n° CAS de l'élément Ni		n° CAS : 7440-02-0*		
Famille :	Métaux lourds			
Formule :	Ni, Ni(CH ₃ CO ₂) ₂ , NiCl ₂ , Ni(NO ₃) ₂ , NiO, NiSO ₄ , Ni ₃ S ₂ , etc. Nickel tetracarbonyle			
Synonymes :				
Caractéristiques chimiques	Dense (8.9 pour Ni) Ni insoluble dans l'eau, les composés sont solubles	Allergène (asthme), cancérigène à forte dose, effets mutagènes		
Dégradation				
Origine	Le Nickel se substitue facilement au fer et au magnésium dans les roches ferromagnésiennes (basalte, serpentine). Il est, ainsi, principalement présent dans les minéraux sulfurés comme la pyrite (Fe, Ni) S ₂ ou la pentlandite (Fe, Ni) ₉ S ₈ Le nickel est obtenu à partir de minerais de nickel sulfurés (pentlandite) ou oxydés (garniérite) Industries métallurgiques, incinération, combustion de produits fossiles			
Utilisation	Aciers inoxydables et aciers spéciaux, alliages non ferreux (monnaies), batteries alcalines, pigments, catalyseur en chimie organique. Près des routes, retombées aériennes : catalyseurs			
CMA	20 µg/l			
Impact général sur les eaux souterraines	La forme la plus stable en solution est l'ion Ni ²⁺ . A pH >7 les formes hydroxydes prédominent La source principale de Ni dans les eaux souterraines est l'oxydation de la pyrite contenant du nickel substitué au fer. Dans ce cas des concentrations de x100 µg/l sont possibles			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
Inventaire 2003 (source : Région Alsace)		224	36	10
<p>Distribution des points quantifiés</p> 				
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		207	60	23
BASIAS (source : BRGM)		Risque fort	moyen	faible
Sites potentiellement pollués		793	188	1191
Les sites pollués connus (source : BASOL)				
Millenium (Vieux-Thann), Stocko Contact France (Andlau), Timken France (Colmar), Tredi (Hombourg), Alcan Packaging (Selestat), Schaeffler France (Haguenau), Alsadif (Cernay), Alstom DF (Reichshoffen), Alsachrom (Gries), Fischbach (Metalifer) (Saint-louis), Kies AG Basel - Site de Hégenheim (Hegenheim). (Chatenois).				

Nickel

Risques liés au nickel

Les points de l'Inventaire 1996/97 où les concentrations sont supérieures à la limite de quantification sont relativement peu nombreux : 36 points sur 224. **La limite de potabilité (CMA) de 20 µg/L est dépassée sur dix points** dont l'un se situe à proximité d'un périmètre de protection (tableau).

Nickel Zone/commune	Points	Concentr. Ni Min-Max mg/L	Origine	Proximité Per. Prot.
1- BERGHEIM	03423X0046	35	Pas de site IC ou Basias connus	Oui
2- BILTZHEIM	03787X0036	24	Pas de site IC ou Basias connu	non
3- HAGUENAU	01984X0001	27	Site BASIAS, ALS6701088 3 km en amont	non
4- HAGUENAU	01987X0117	113	ICSP INA FRANCE	non
4- HAGUENAU	01988X0001	47	ICSP INA FRANCE	non
5- ILLZACH	04137X0103	24	Site Basias ALS682330 1,5 km en amont	non
6- LEUTENHEIM	01996X0177	32	Pas de site IC ou Basias connu	non
7- VILLAGE-NEUF	04465X0139	155	Sites Basias ALS681220 et ALS681393 1,5 Km en amont	non
8- WINGERSHEIM	02342X0111	279	Site BASIAS, ALS6706150 1 km en amont	non
9- WITTELSHEIM	04131X0253	52	Décharge Cite Amélie 2	non

Le point de Bergheim qui se trouve dans un périmètre de protection ne peut pas être expliqué par des sites industriels actuels ou historiques. Par contre il se trouve à proximité d'un axe routier et pourrait être influencé par des retombées aériennes.

Parmi les autres points anomaux de l'Inventaire qui se trouvent en dehors de périmètres de protection :

- 5 points montrent des anomalies qui sont liées à la présence de sites Installation Classée ou BASIAS.
- 2 points ne peuvent pas être expliqués par la présence de sites Installation Classée ou BASIAS : à Biltzheim et à Leutenheim.

La plupart des anomalies en nickel peuvent s'expliquer par l'impact d'installations classées ou de sites BASIAS. Ces pollutions restent très ponctuelles. Certaines anomalies restent inexpliquées, ces sites pourraient être influencés par des retombées aériennes dues au trafic routier.

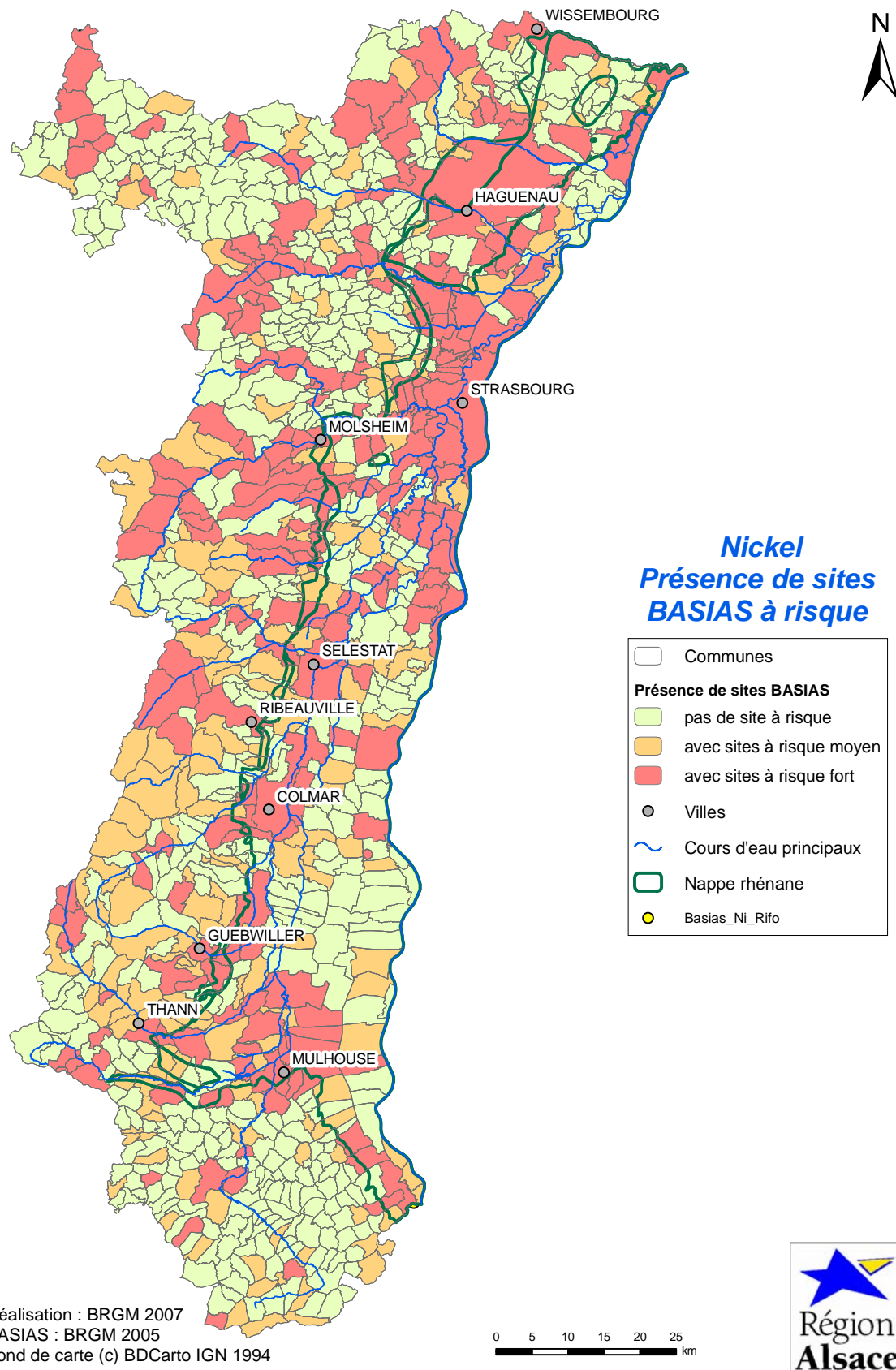
La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque permet d'évaluer la répartition des communes ayant connu une activité industrielle historique susceptible d'entraîner une pollution.

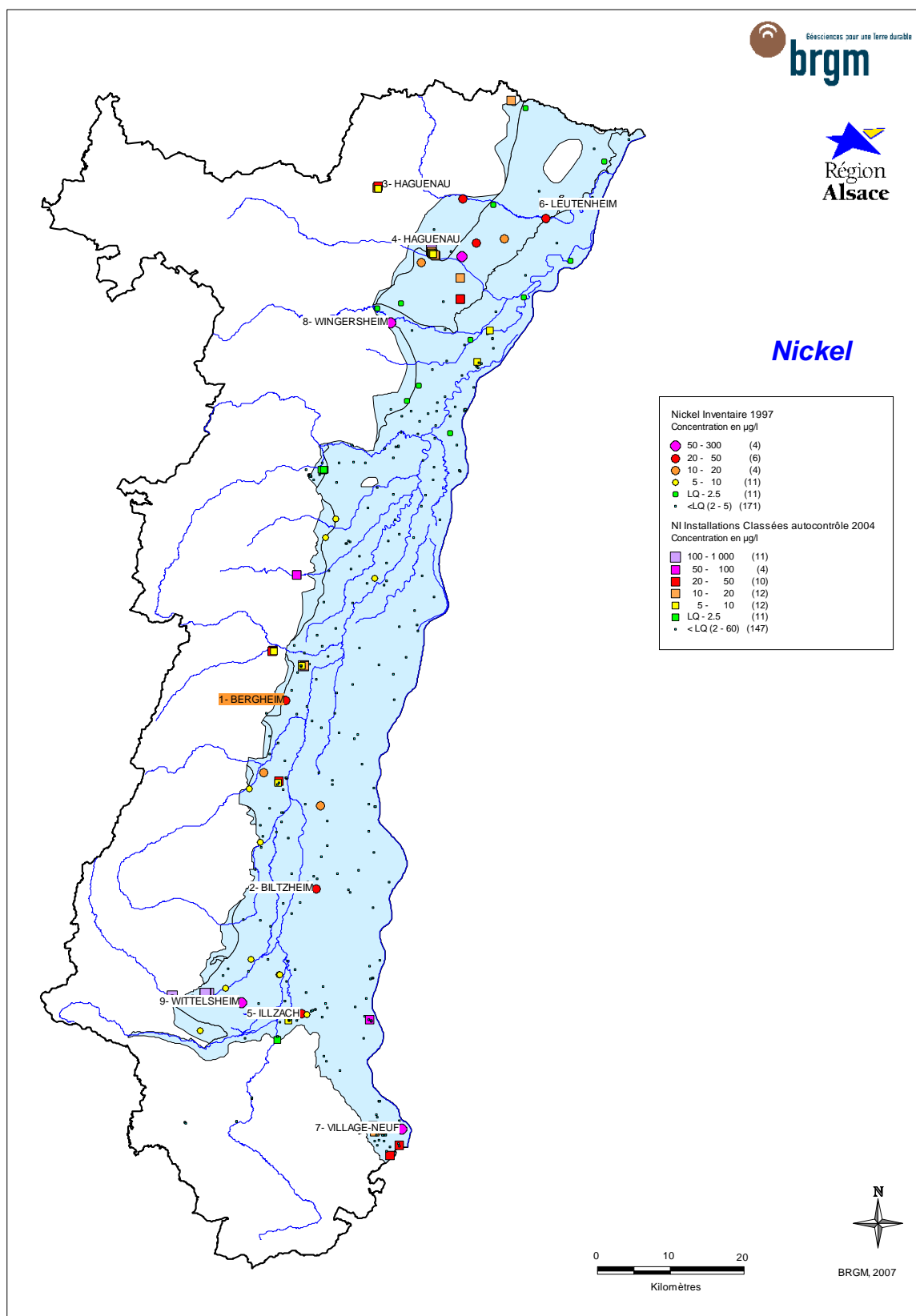
524 communes n'ont pas de site BASIAS répertorié sur leur territoire (couleur verte), sur 170 communes se situent des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 204 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Ces chiffres montrent qu'un nombre conséquent de communes est concerné par la présence de sites historiques à risque fort pour le nickel.

Le risque pour les eaux souterraines est cependant limité, comme le montre l'inventaire qualité 1997, car les pollutions en nickel ne sont pas mobiles dans la nappe. La présence de nickel dans les eaux souterraines à proximité des axes routiers souligne l'importance pour la protection des ressources en eau de l'imperméabilisation des voies et de la collecte des eaux de ruissellement dans le cas de routes traversant des périmètres de protection.

Références

- INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques : INERIS-DRC-02-25590-02DF44 - Version n° 1 – 02/07/2006
<http://www.ineris.fr/>
- INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques :
<http://chimie.ineris.fr/>
- INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 68
- SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres :
<http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>
- BRGM : Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition 2006.
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)

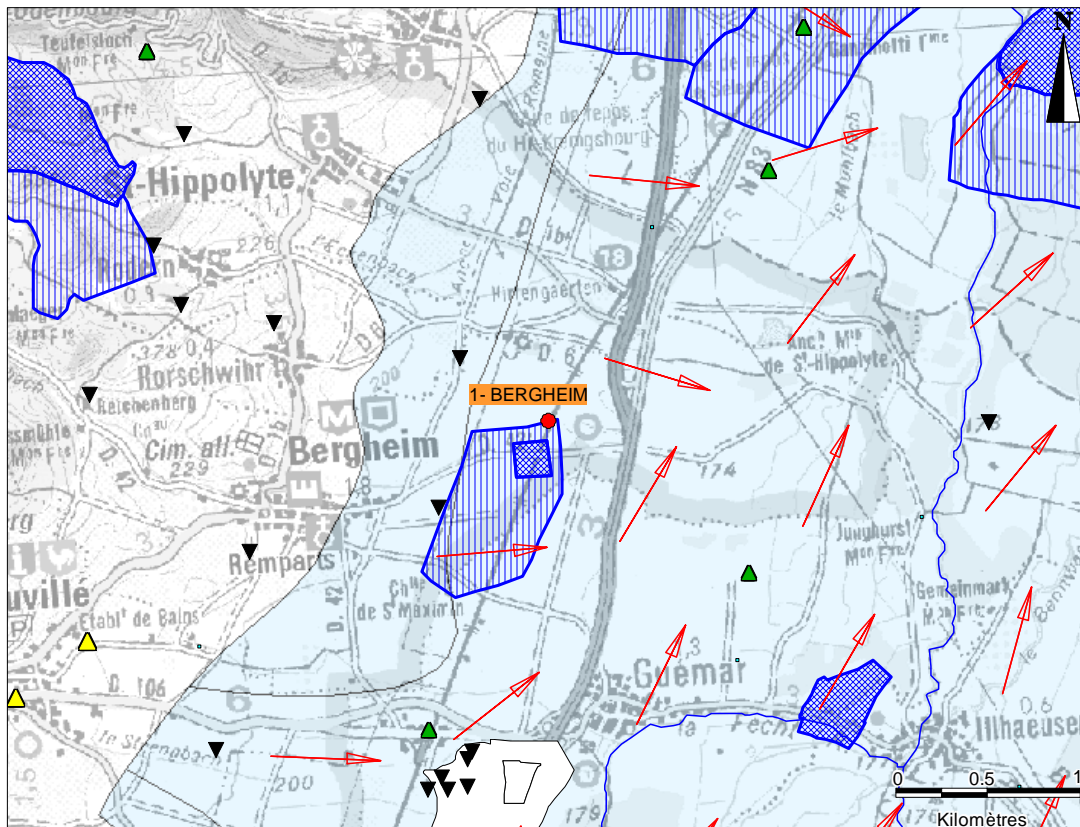




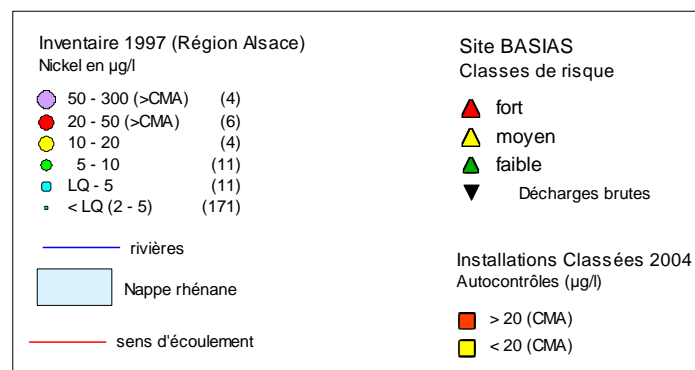
Carte de la nappe rhénane avec concentrations ponctuelles et communes présentant des anomalies (en orange : à l'intérieur d'un périmètre de protection)



Détail du secteur de Bergheim Nickel

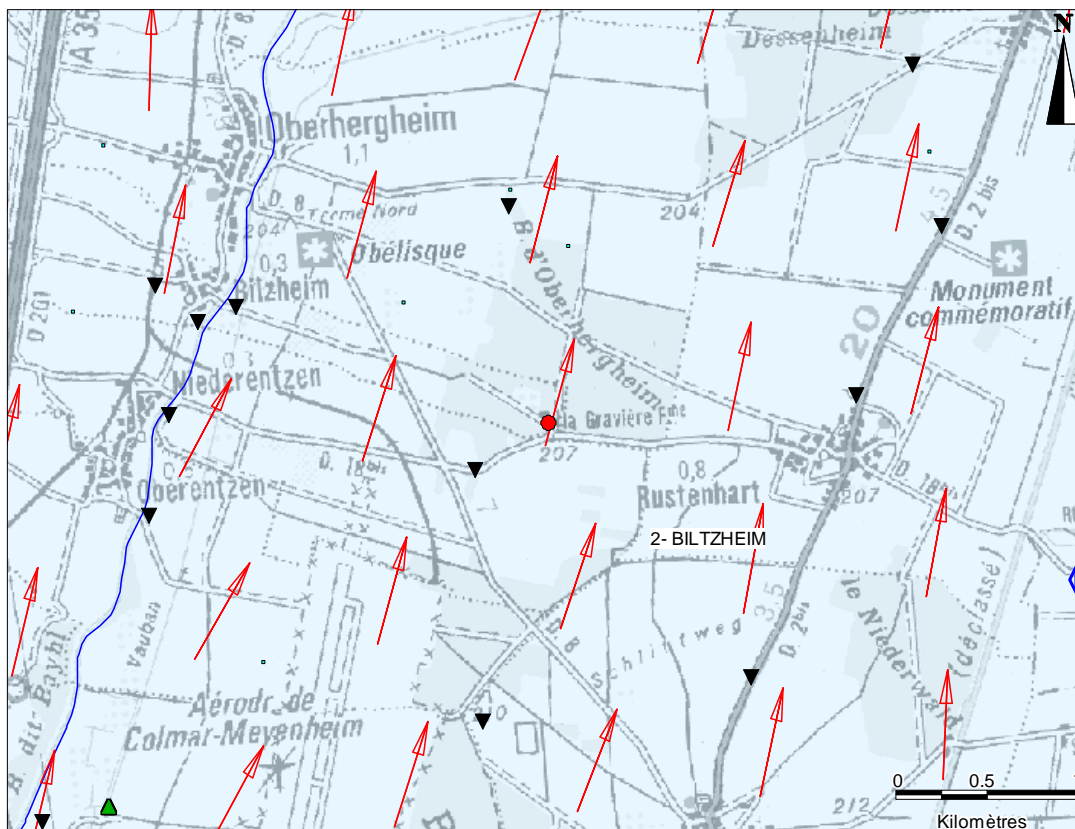


Scan25 © IGN 1999





Détail du secteur de Biltzheim Nickel

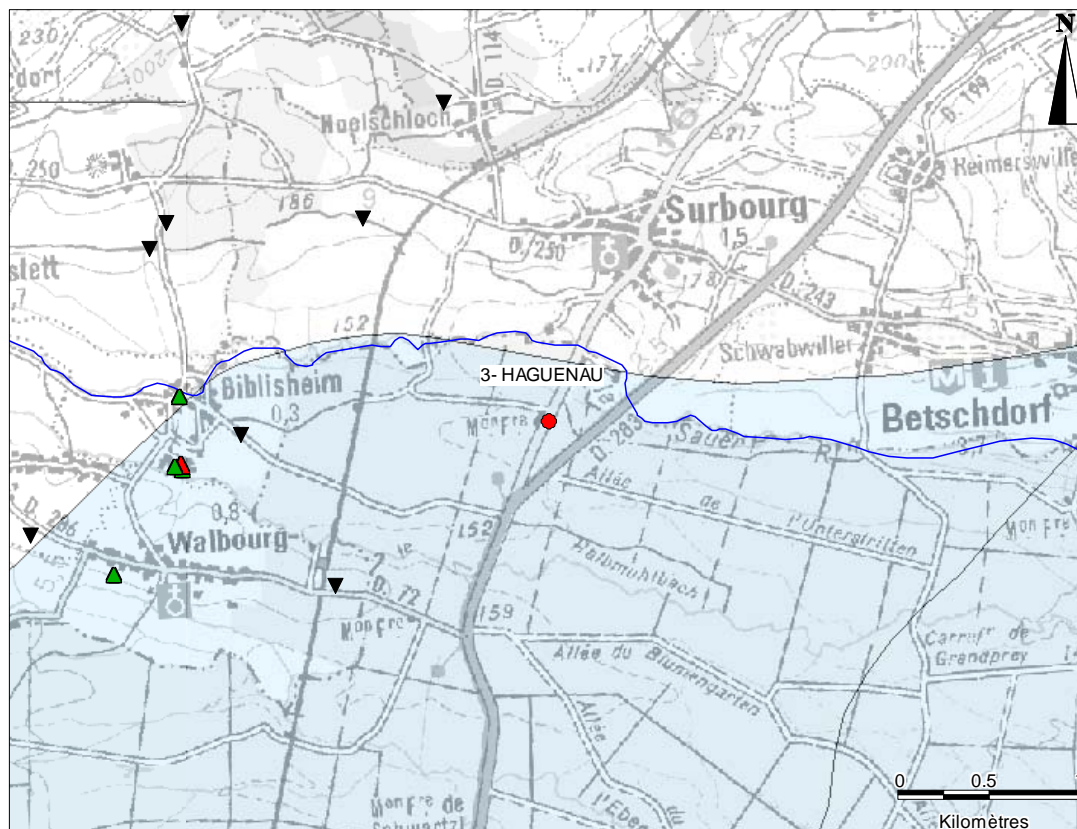


Scan25 © IGN 1999

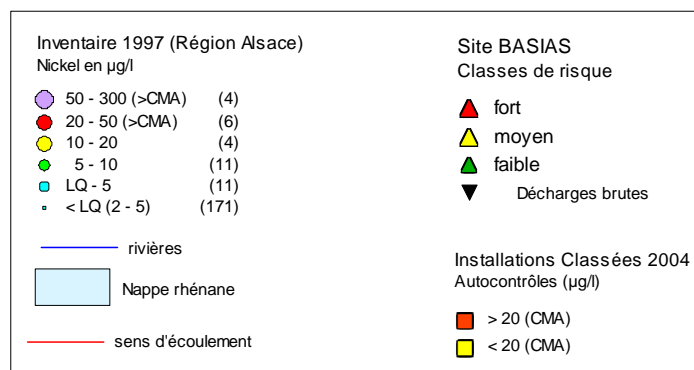
Inventaire 1997 (Région Alsace) Nickel en µg/l		Site BASIAS Classes de risque	
50 - 300 (>CMA)	(4)	▲ fort	
20 - 50 (>CMA)	(6)	▲ moyen	
10 - 20	(4)	▲ faible	
5 - 10	(11)	▼ Décharges brutes	
LQ - 5	(11)		
< LQ (2 - 5)	(171)		
— rivières		Installations Classées 2004 Autocontrôles (µg/l)	
■ Nappe rhénane		■ > 20 (CMA)	
— sens d'écoulement		■ < 20 (CMA)	



Détail du secteur de Haguenau Nickel

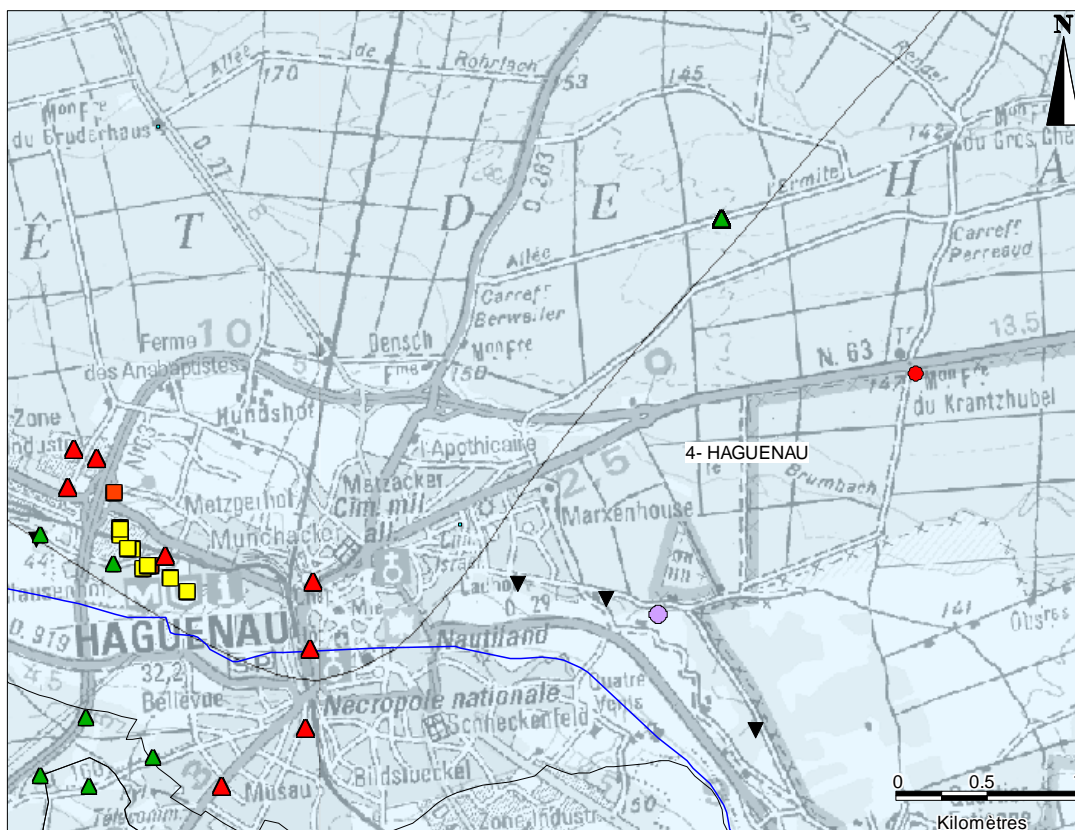


Scan25 © IGN 1999

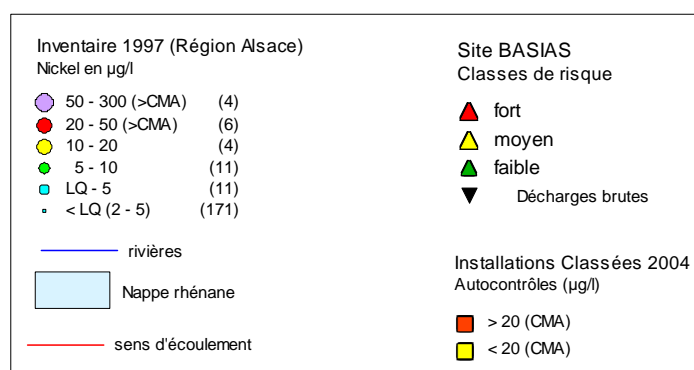




Détail du secteur de Haguenau Nickel



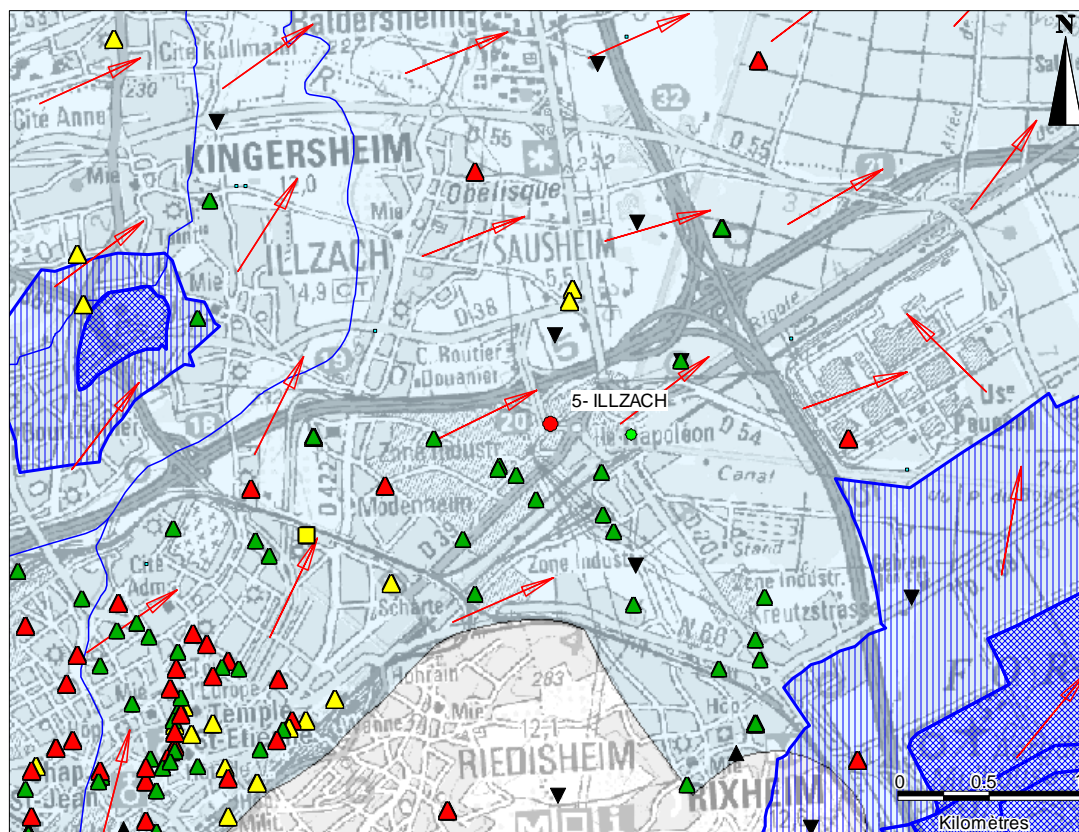
Scan25 © IGN 1999



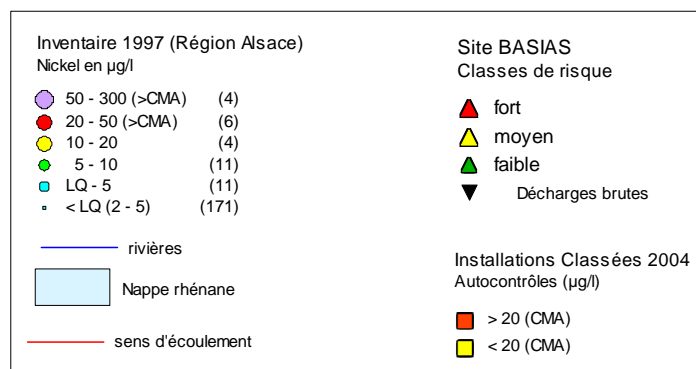
Nickel



Détail du secteur de Illzach Nickel

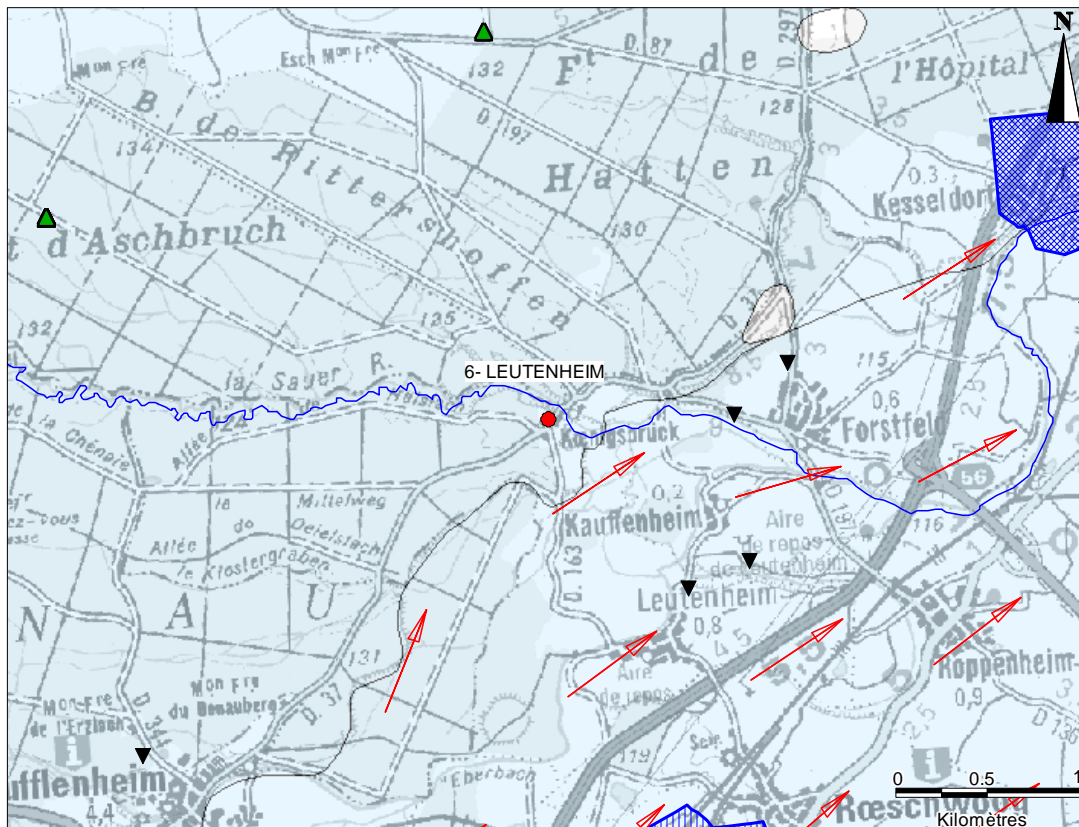


Scan25 © IGN 1999

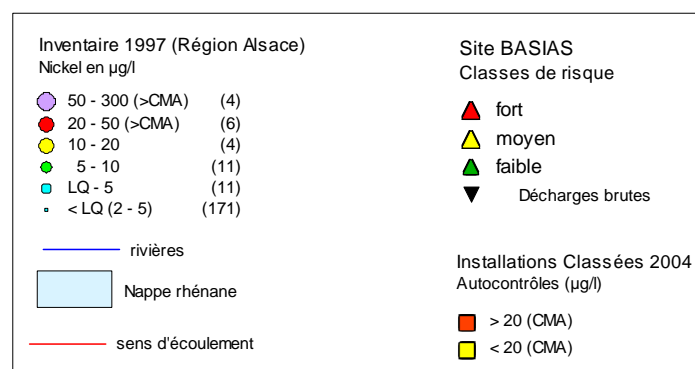




Détail du secteur de Leutenheim Nickel

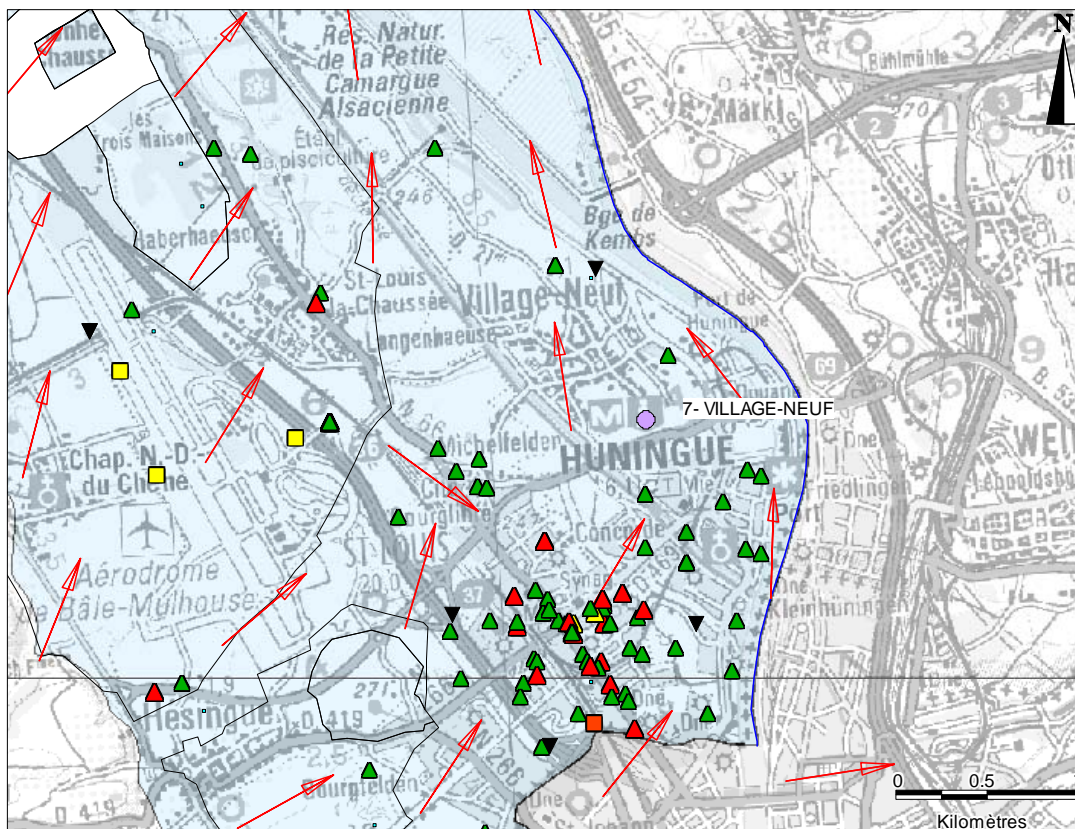


Scan25 © IGN 1999

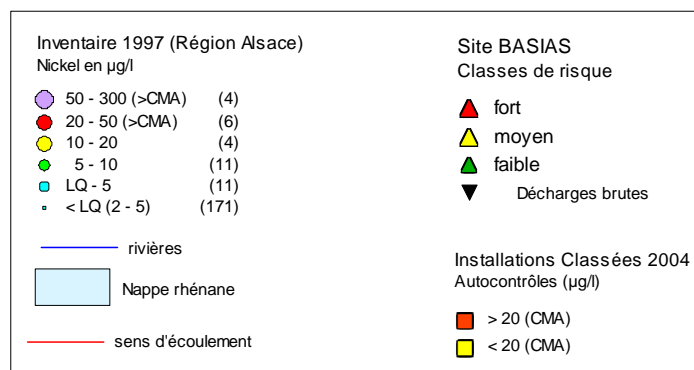




Détail du secteur de Village Neuf Nickel

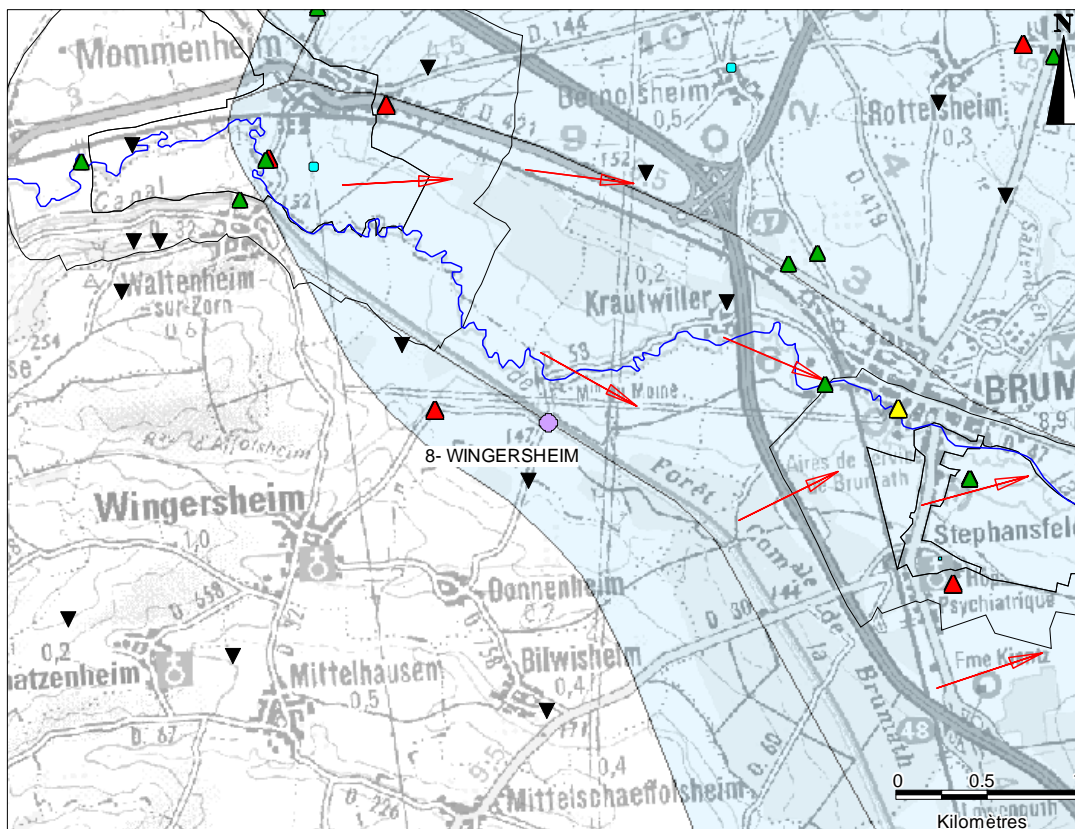


Scan25 © IGN 1999





Détail du secteur de Wingersheim Nickel

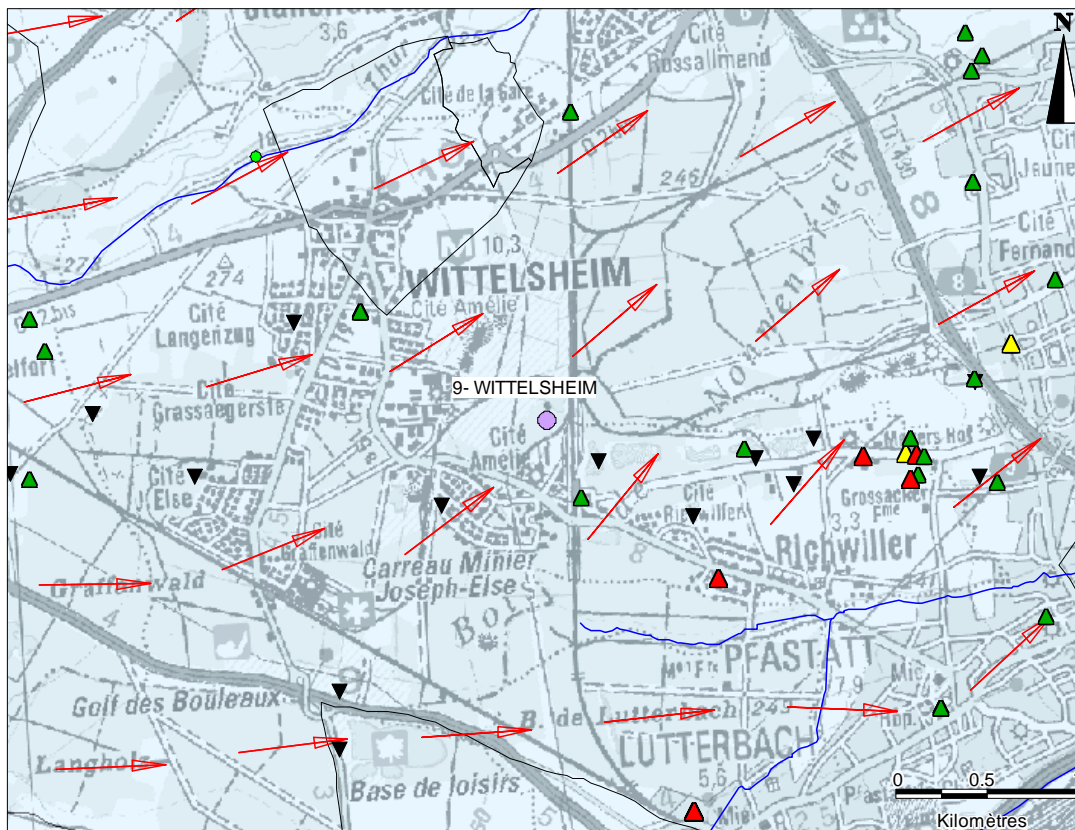


Scan25 © IGN 1999

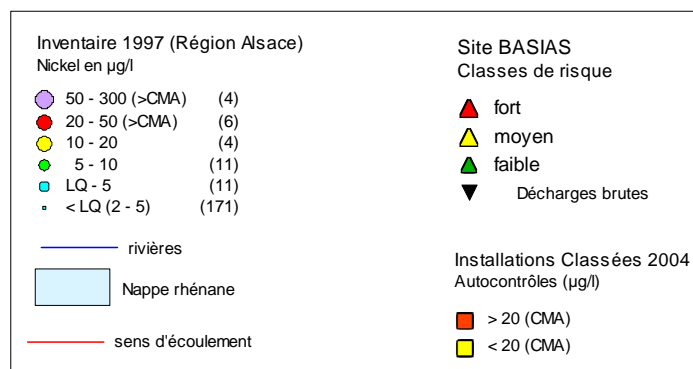
Inventaire 1997 (Région Alsace)		Site BASIAS	
Nickel en µg/l		Classes de risque	
● 50 - 300 (>CMA)	(4)	▲ fort	
● 20 - 50 (>CMA)	(6)	▲ moyen	
● 10 - 20	(4)	▲ faible	
● 5 - 10	(11)	▼ Décharges brutes	
● LQ - 5	(11)		
● < LQ (2 - 5)	(171)		
— rivières		Installations Classées 2004	
■ Nappe rhénane		Autocontrôles (µg/l)	
— sens d'écoulement		■ > 20 (CMA)	
		■ < 20 (CMA)	



Détail du secteur de Wittelsheim Nickel



Scan25 © IGN 1999



Fiche nonylphénol		Code Sandre : 1957 n° CAS : 25154-52-3		
Famille :	Hydrocarbures, alkylphénols			
Formule :	C ₁₅ H ₂₄ O, C ₆ H ₄ (OH)C ₉ H ₁₉ - nombreux isomères			
Synonymes :				
Caractéristiques chimiques	Liquide visqueux Densité : 0.95 Très faiblement soluble dans l'eau	Toxicité très mal connue. Effet possible sur l'ADN du sperme humain et les lymphocytes ?		
Dégradation	Substance biodégradable mais persistante. Les éthoxylates de nonylphénols instables dans l'environnement sont rapidement dégradés en nonylphénols.			
Origine	Les nonylphénols (NP) sont essentiellement utilisés pour produire des éthoxylates de nonylphénols (NPE) comme agents dispersants, émulsifiants, mouillants, détergents. Il n'existe pas de sites de production connus en France. L'importation est en régression. Ils peuvent également être le produit de dégradation de certaines lessives et autres produits détergents. Les NPE sont rejetés dans l'environnement par les effluents de toute origine.			
Utilisation	Les NPE sont utilisés dans l'industrie des matières plastiques comme produit de démoulage, antioxydant et agent de souplesse, Ils sont également utilisés dans l'industrie textile, les peintures, la production de pâtes et papiers, le traitement des métaux, l'extraction et la production du pétrole ainsi que dans certains produits cosmétiques tels que les shampoings et certains produits nettoyants domestiques.			
CMA	Pas de norme			
Impact général sur la nappe	Les NP sont persistants sous conditions anaérobies seulement			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
Inventaire 2003 (source : Région Alsace)		405	0	-
Histogramme sans signification				
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		1	1 (1070 µg/L)	-
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués		Risque fort 285	moyen 980	faible 516
Les sites pollués connus (source : BASOL)				
Pas de norme CMA				

Nonylphénol

Risques liés au nonylphénol

Aucun point de l'Inventaire 2003 ne montre une concentration supérieure à la limite de détection.

Le seul impact de nonylphénol est dû à une installation classée au Sud de l'Alsace à la limite de la frontière avec la Suisse. Cette pollution est très ponctuelle et ne permet pas de tracer de panache.

La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque pour les alkylphénols permet d'évaluer la répartition et la densité des communes représentant une activité industrielle historique qui pourrait entraîner une pollution.

564 communes n'ont pas de sites BASIAS répertorié sur leur périmètre (couleur verte), sur 256 communes se situent des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 78 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge).

Le nombre de communes avec un risque fort du groupe des alkylphénols est faible (78 communes), et les résultats de l'Inventaire (aucune détection) indiquent que **le nonylphénol a un impact faible sur la nappe**.

Références

INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques : INERIS-DRC-MECO - Version n° 1 – 05/2006

<http://www.ineris.fr/>

INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques :

<http://chimie.ineris.fr/>

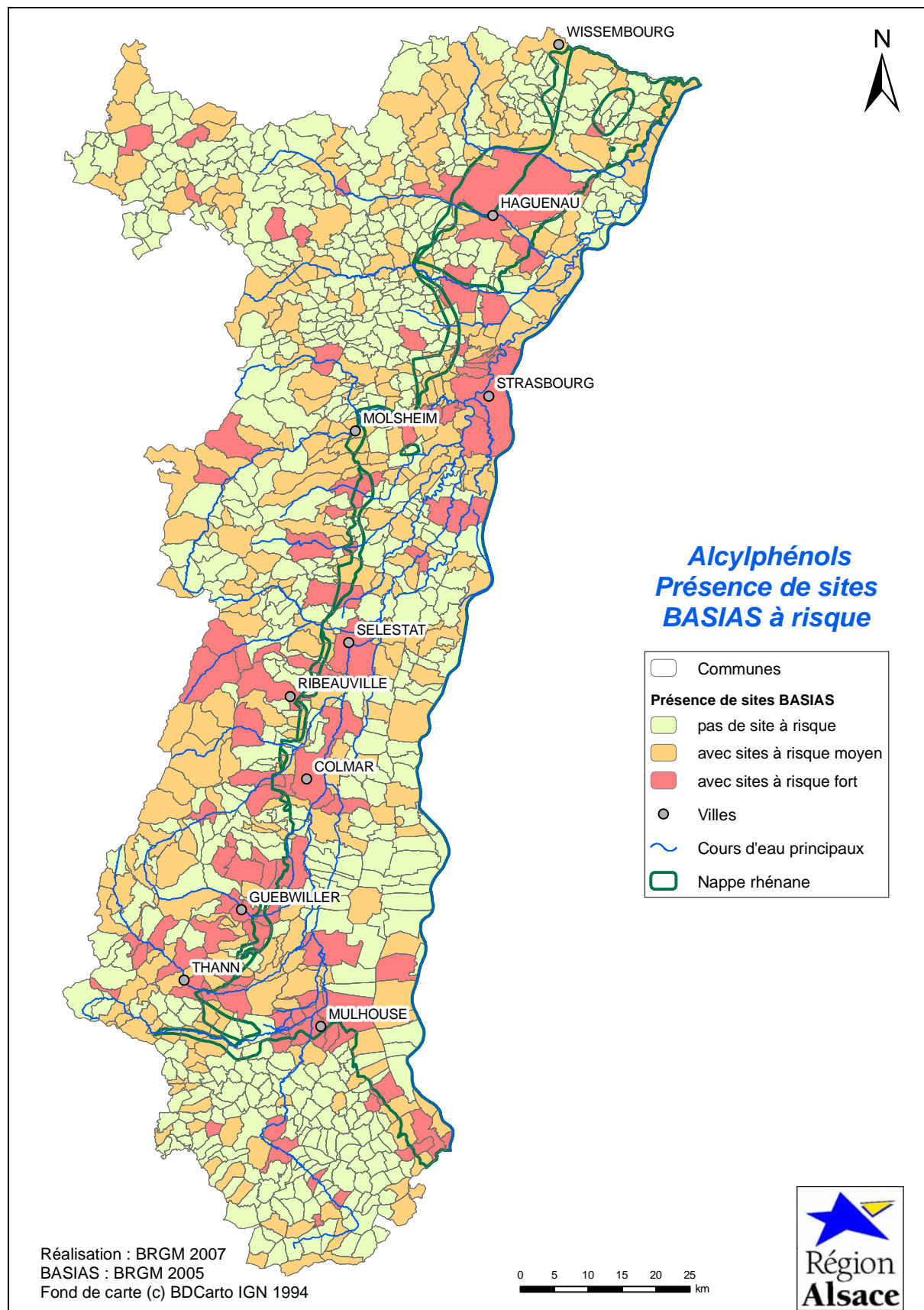
INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 249

SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres :

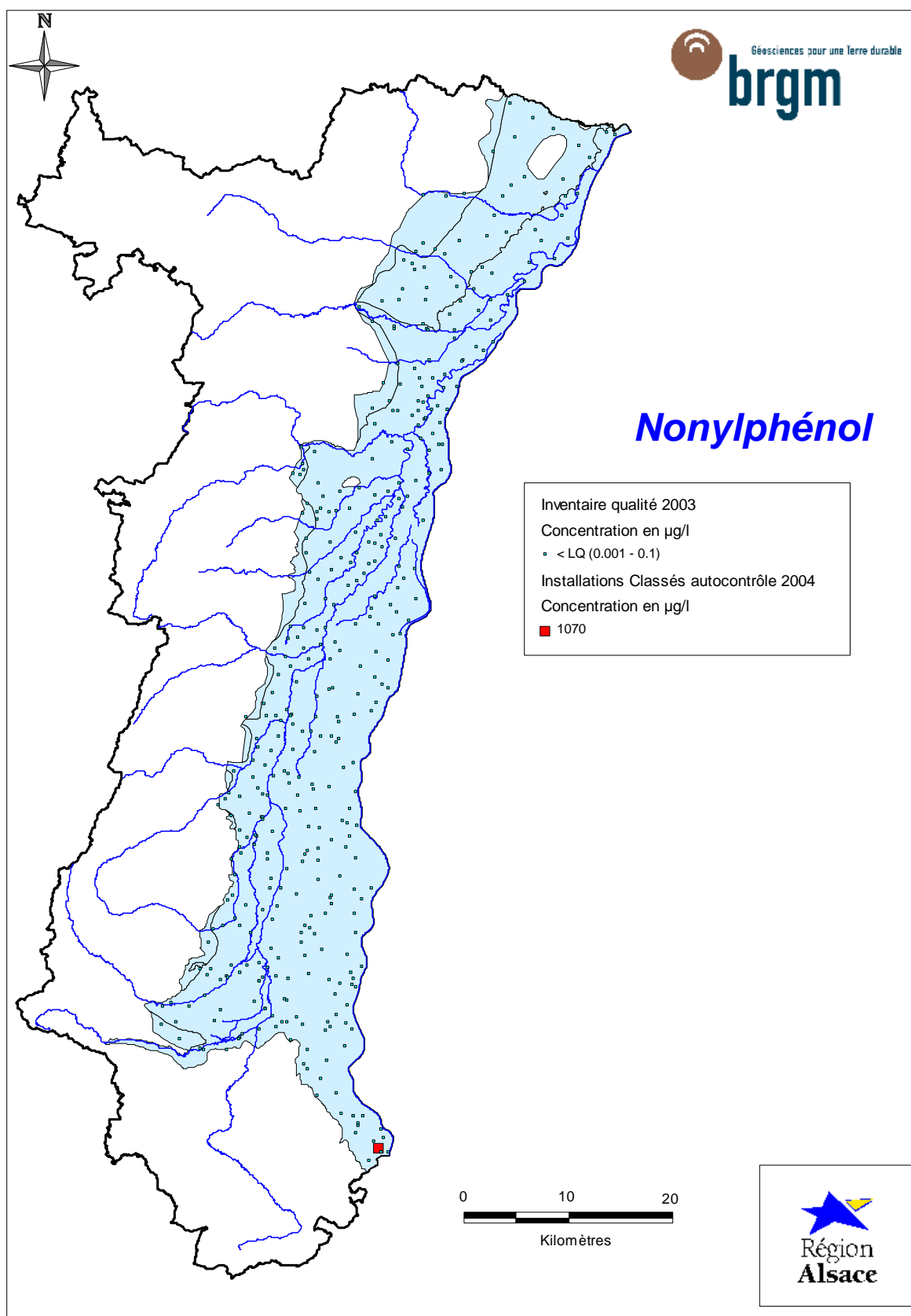
<http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>

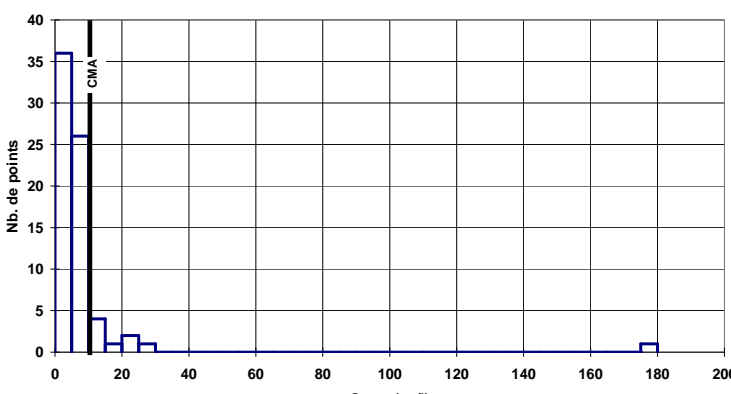
Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)

Wikipedia : <http://fr.wikipedia.org/>



Nonylphénol



Fiche plomb		Code Sandre : 1382		
* n° CAS de l'élément Pb		n° CAS : 7439-92-1		
Famille :	Métaux lourds			
Formule :	Pb, Pb(C ₂ H ₃ O ₂) ₂ , PbCO ₃ , (PbCO ₃) ₂ , Pb(OH) ₂ , PbO, PbO ₂ , Pb ₃ O ₄ , PbS, PbSO ₄			
Synonymes :				
Caractéristiques chimiques	Très dense (11.34 pour Pb) Métal insoluble Composés insolubles à très peu solubles		Intoxication aiguës (système nerveux, moelle osseuse, app. Digestif) ou chroniques (saturnisme)	
Dégradation				
Origine	Le plomb est présent dans plusieurs familles de minéraux : orthophosphates, carbonates (cérusite, PbCO ₃), sulfures (galène, PbS), sulfates (anglésite, PbSO ₄)			
Utilisation	Batteries, radiateurs automobiles, munitions, alliages, enrobages de câbles, soudure, céramique, lestage, Protection contre les rayonnements, supraconducteurs. Près des routes, retombées aériennes : (pneus, freins, essence avant 2000)			
CMA	10 µg/l			
Impact général sur les eaux souterraines	La forme principale du plomb en solution est l'ion Pb ²⁺ Il peut former des hydroxydes ou des complexes avec les ions carbonates, phosphates, sulfates. L'oxyde de plomb est soluble à pH < 5.5 et à pH > 7.5 (comportement amphotère) Le plomb est peu mobile en raison de la faible solubilité des complexes carbonatés et phosphatés. Il est facilement adsorbé ou co-précipité Des concentrations en Pb d'origine naturelle supérieures au seuil analytique sont très rares			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
Inventaire 2003 (source : Région Alsace)		226	71	6
<p>Distribution des points quantifiés</p> 				
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		267	48	11
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués		Risque fort 1348	moyen 270	faible 3757
Les sites pollués connus (source : BASOL)				
Alpha Onyx - Décharge ECK Multiservices (Dorlisheim, Mutzig), Millenium (Thann), Schaeffler France (Haguenau), Alstom DDF (Reichshoffen), GIMFLEX (Burnhaupt-le-Haut), ROEHRIG - Traitement des mâchefers (Schweighouse-sur-Moder).				

Plomb**Risques liés au plomb**

Les pollutions en plomb restent très ponctuelles dans la nappe rhénane. L'inventaire qualité régional 2003 a mis en évidence 9 points de mesure où la concentration en plomb est égale ou supérieure à la CMA de 10 µg/L, dont 3 dans des périmètres de protection (tableau).

Type	Plomb Zone/commune	Points	Concentr. Min-Max µg/L	Origine	Proximité Per. Prot.
Inventaire à proximité des périmètres de protection		3 points			
Inventaire éloigné des périmètres de protection		6 points			
Inventaire	1- HAGUENAU	01984X0001	179	BASIAS ALSI6701088 et 01089, 3.3 km en amont	
Inventaire	2- MITTELHAUSBERGEN	02346X0016	26	Décharge de DINGSHEIM, 2.7 km en amont	Oui
Inventaire	3- WINGERSHEIM	02342X0111	23	BASIAS ALSI6706154, 1 km en amont	Oui
Inventaire	4- GOXWILLER	02718X0022	21	BASIAS ALSI6702124, 1 km en amont	
Inventaire	5- SAINT-LOUIS	04454X0143	16	Décharge de déchets industriels banals aéroport Nord, 1.3 km en amont	Oui
Inventaire	6- HERRLISHEIM-PRES-COLMAR	03782X0063	14	Pas de site IC ou BASIAS connus	
Inventaire	7- SAUSHEIM	04136X0443	10	ICSP ECS - ELEVATOR CAR SYSTEM, 1.7 km en amont	
Inventaire	8- SAINTE-CROIX-EN-PLAINE	03782X0040	10	Pas de site IC ou BASIAS connus	
Inventaire	9- OHNENHEIM	03424X0019	10	Pas de site IC ou BASIAS connus	

Les 3 points de l'Inventaire se trouvant à l'intérieur de périmètres de protection peuvent être liés à la proximité de décharges ou de sites BASIAS.

Sur les 6 points de l'Inventaire se trouvant en dehors de périmètres de protection :

- 3 points montrent des anomalies qui ne peuvent pas être expliquées par la présence de sites Installation Classée ou BASIAS.
- 3 points pourraient être liés à des sites Basias ou à un site d'installation classée, le point à Herrlisheim-près-Colmar ainsi que le point à Goxwiller pourraient être influencés par la proximité d'autoroutes (retombées aériennes).

La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque permet d'évaluer la répartition des communes où une activité industrielle historique pourrait entraîner une pollution.

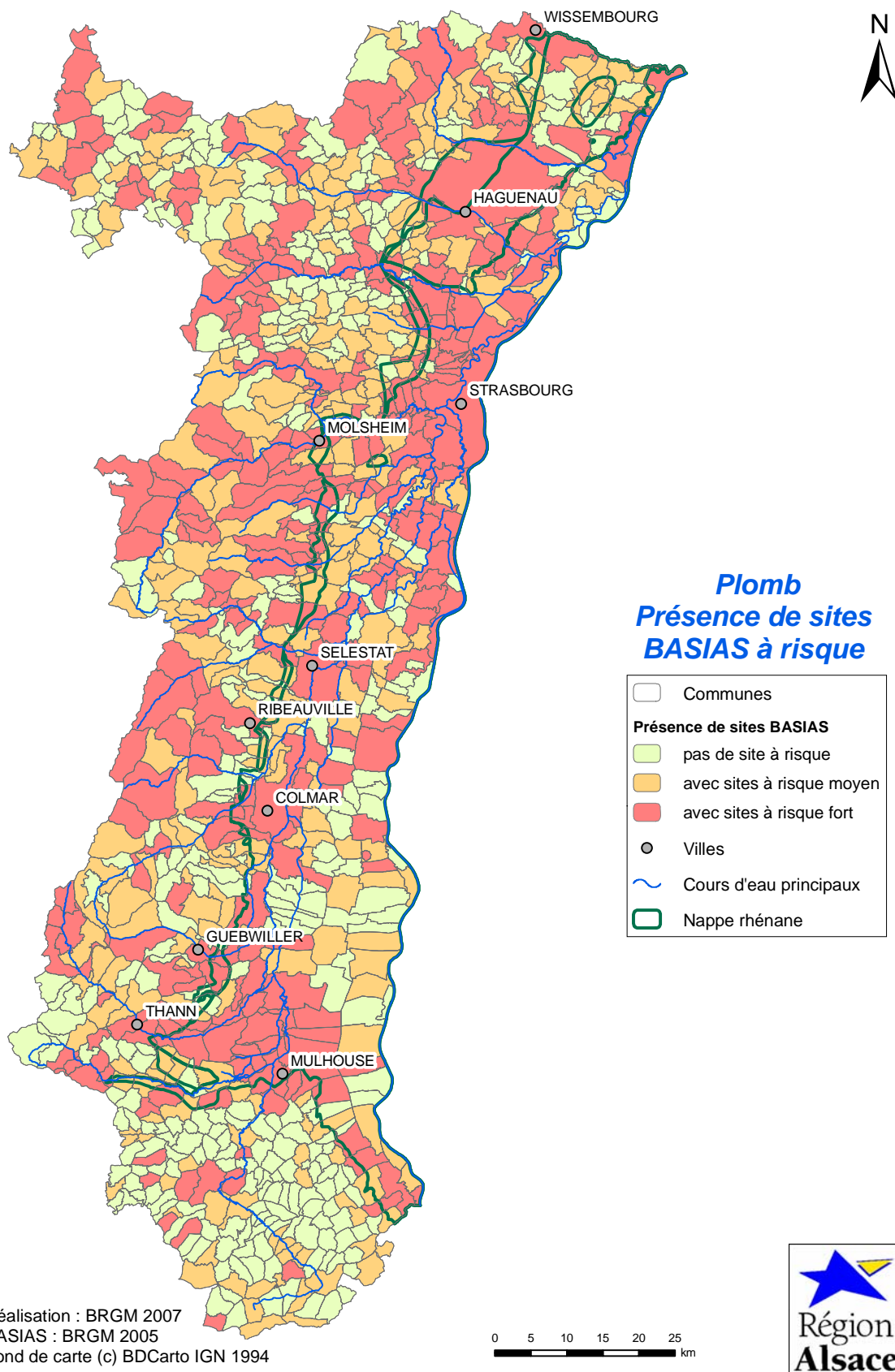
355 communes n'ont pas de site BASIAS répertorié sur leur territoire (couleur verte), sur 281 communes se situent des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 262 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Ces chiffres montrent qu'un nombre important de communes est concerné par la présence de sites historiques à risque fort pour le nickel.

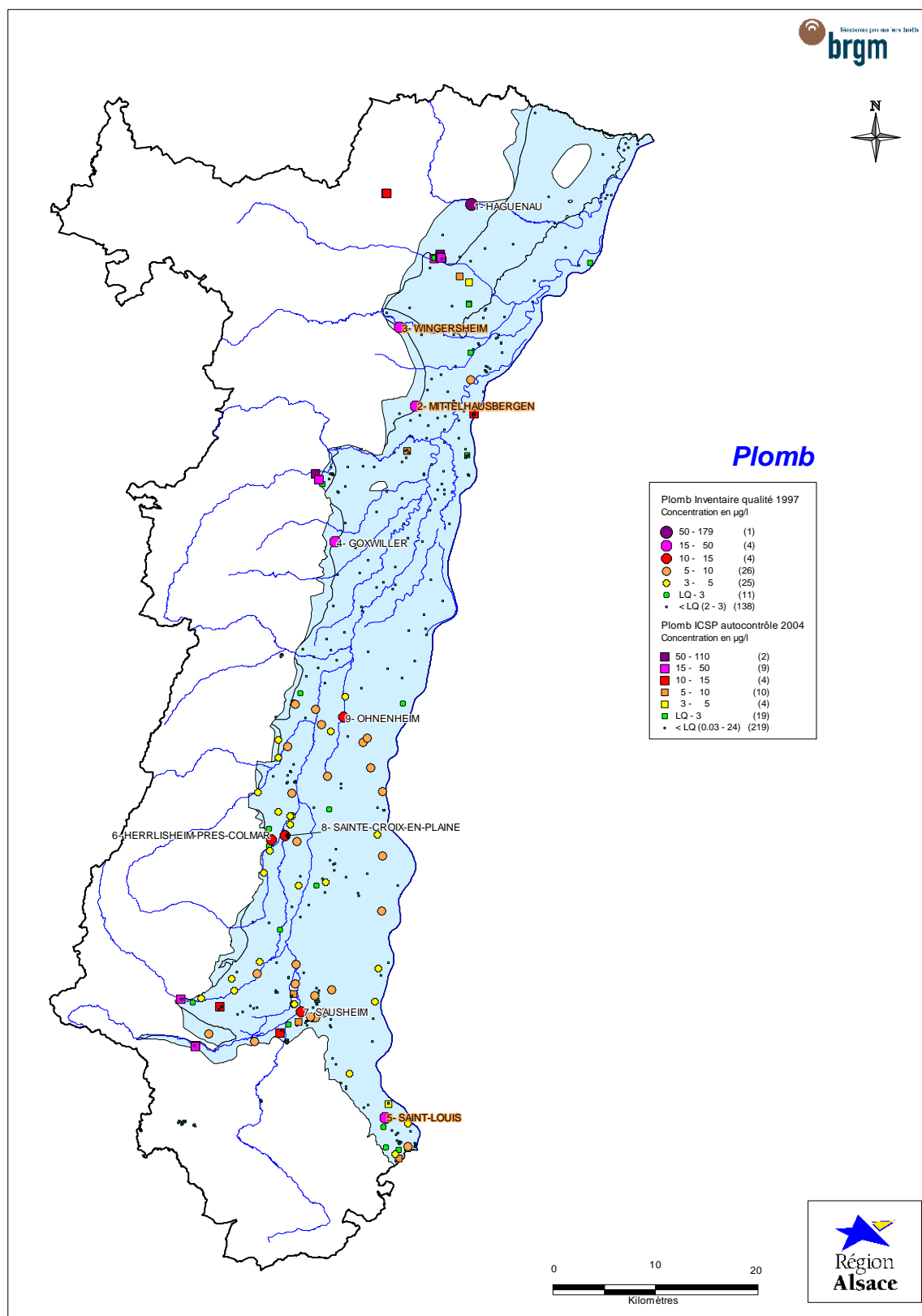
Malgré le grand nombre de sites ayant utilisé du plomb, l'impact sur la nappe reste limité. On retrouve surtout du plomb dans le Haut-Rhin. La plupart des points de mesure sont situés dans le bassin potassique et les zones de bordure de piémont où le pH est bas et la solubilité du plomb plus élevée. Il y en a aussi au Centre plaine où il y a peu de sites potentiellement pollués en plomb ; mais ce secteur est caractérisé par des pH très élevés qui permettent aussi la solubilisation du plomb.

Références

- INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques : ERIS-DRC-01-25590-ETSC-Api/SD – n° 00df257 – version n°2-1/2003
<http://www.ineris.fr/>
- INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques :
<http://chimie.ineris.fr/>
- INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 59
- SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres :
<http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>
- BRGM : Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition 2006.
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)

Plomb



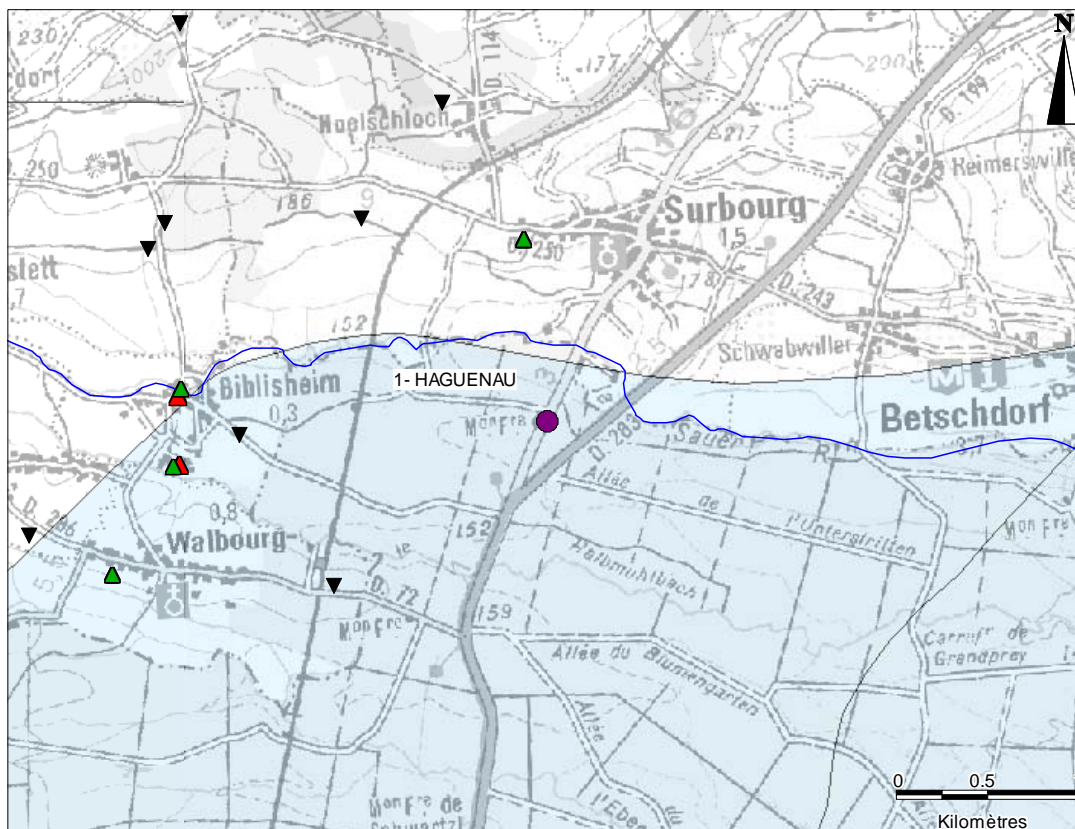


Carte de la nappe rhénane avec concentrations ponctuelles et communes présentant des anomalies (en orange : à l'intérieur d'un périmètre de protection)

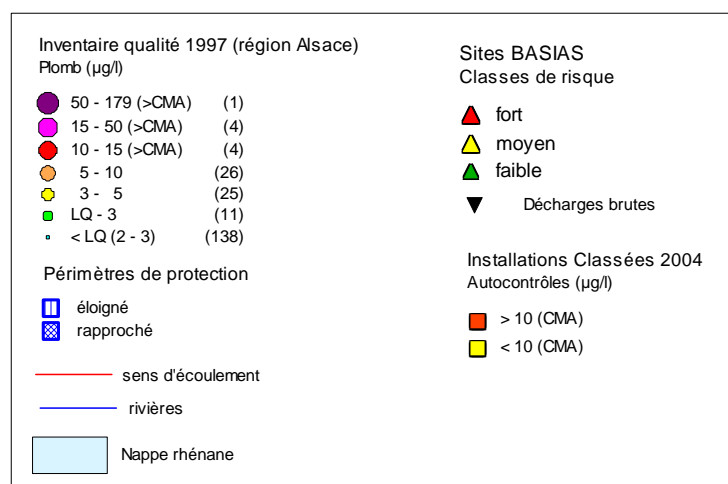
Plomb



Détail du secteur de Haguenau Plomb

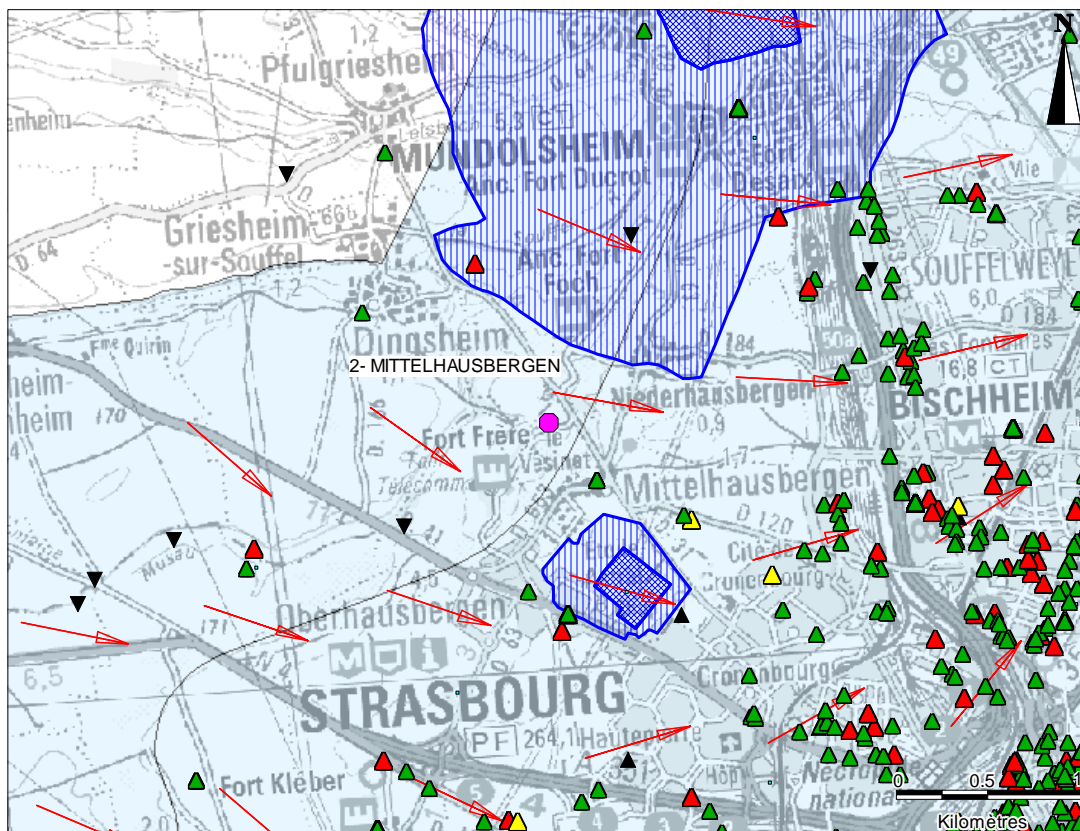


Scan25 © IGN 1999

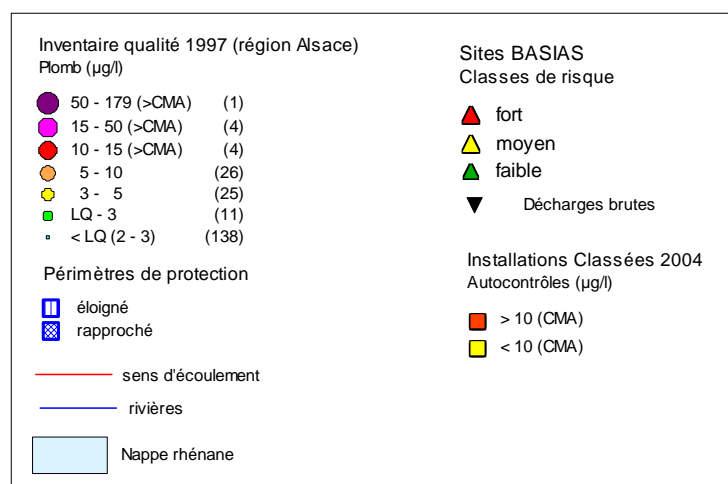




Détail du secteur de Mittelhausbergen Plomb



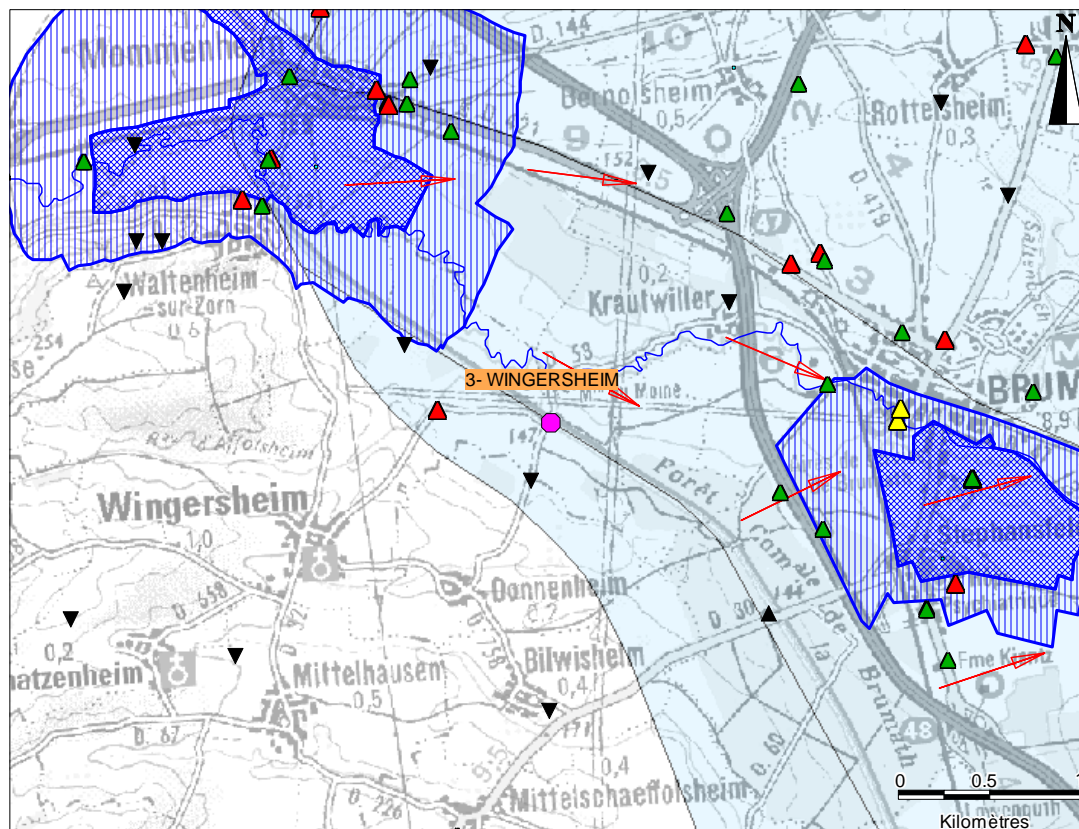
Scan25 © IGN 1999



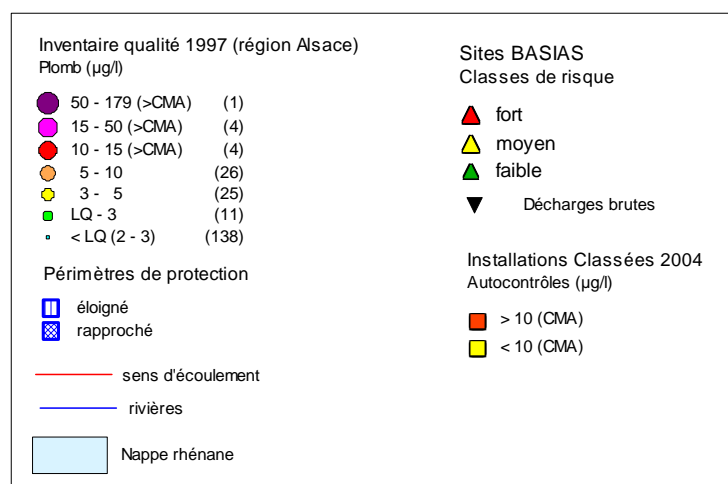
Plomb



Détail du secteur de Wingersheim Plomb

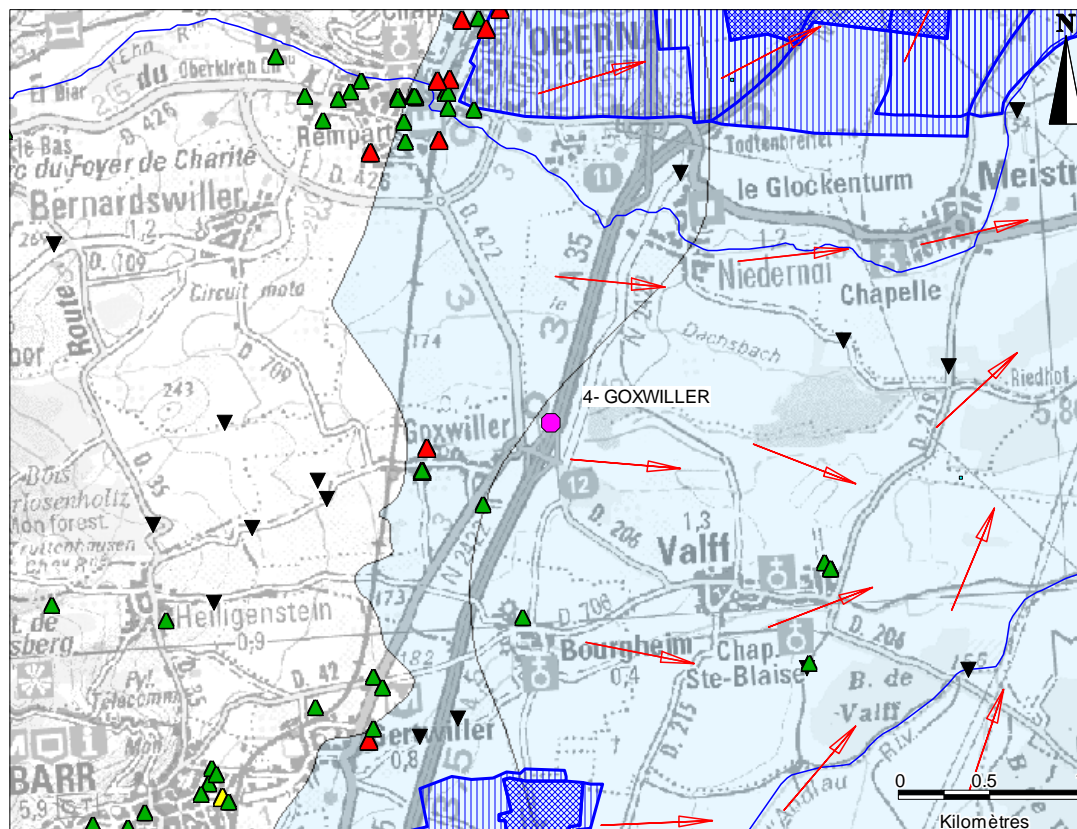


Scan25 © IGN 1999

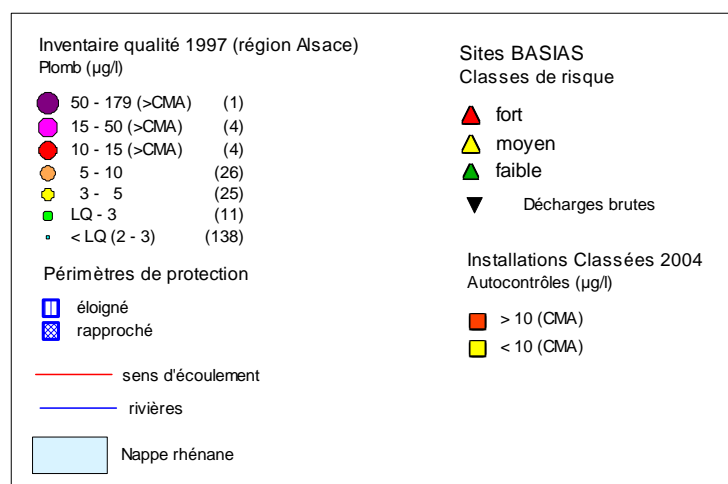




Détail du secteur de Goxwiller Plomb



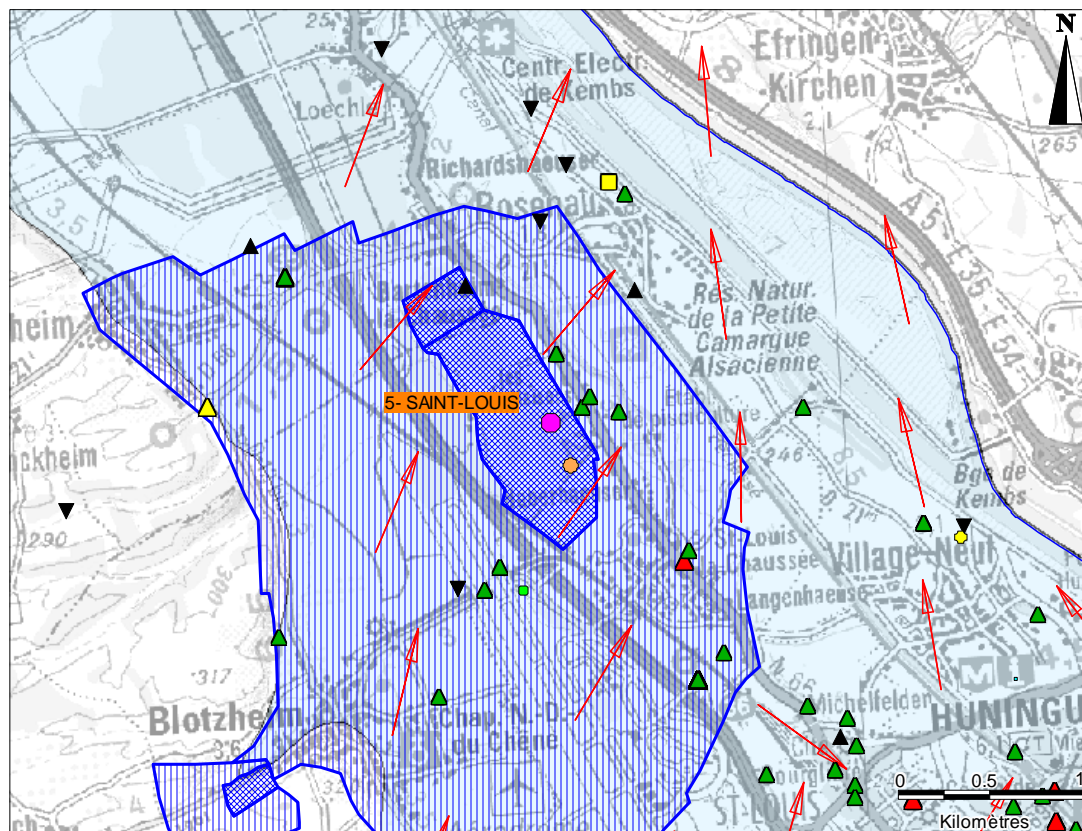
Scan25 © IGN 1999



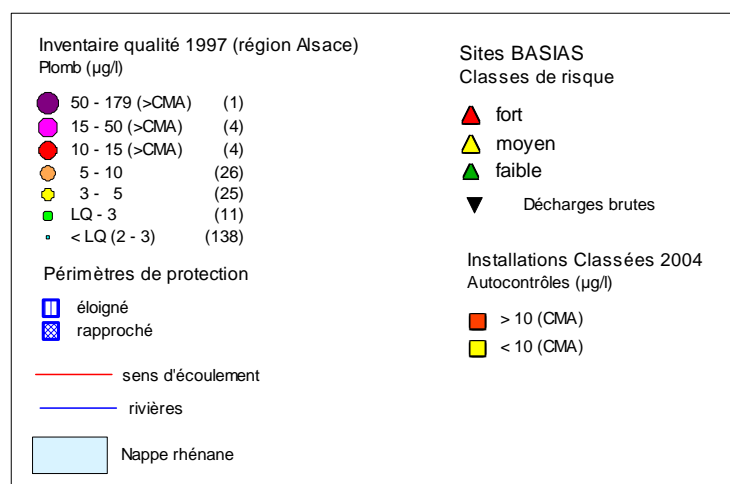
Plomb



Détail du secteur de Saint Louis Plomb

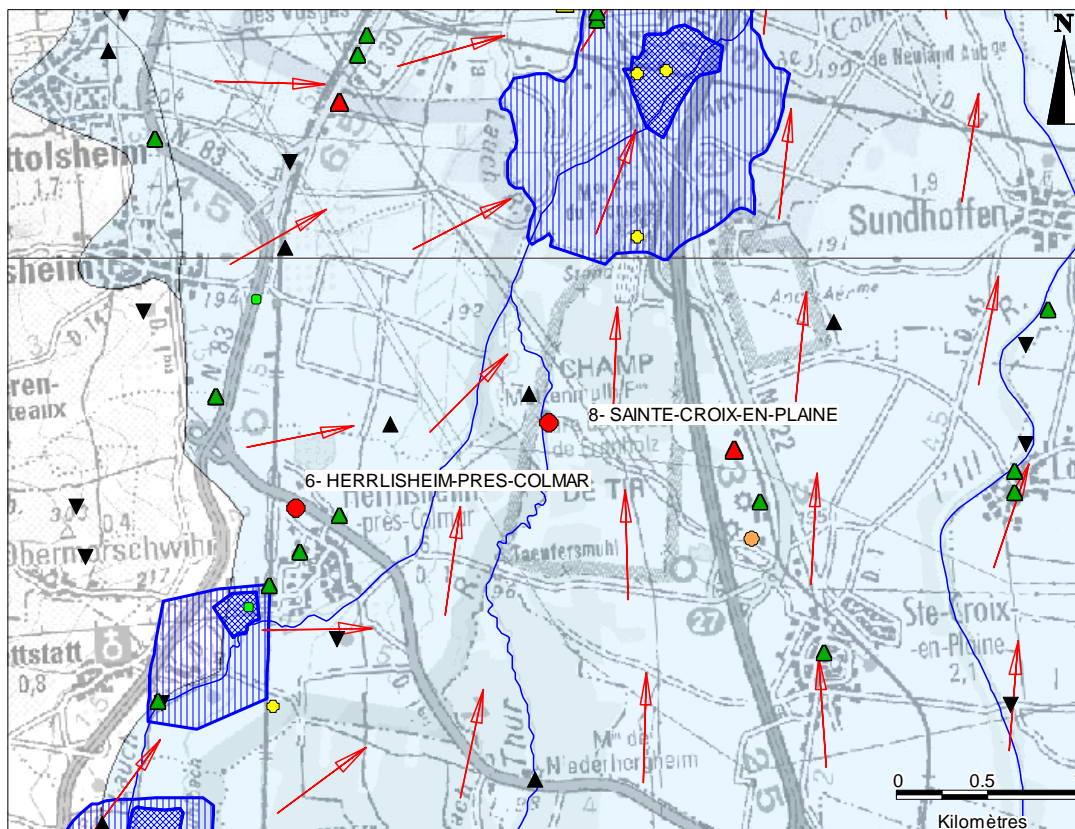


Scan25 © IGN 1999

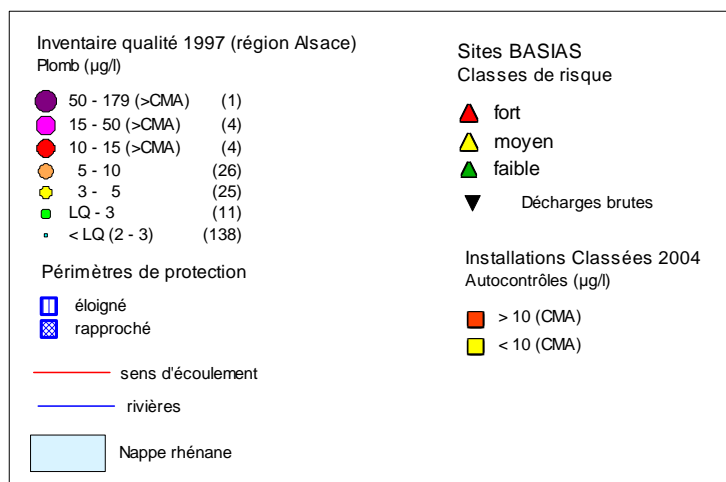




**Détail du secteur de
Sainte Croix en Plaine / Herrlisheim près Colmar
Plomb**



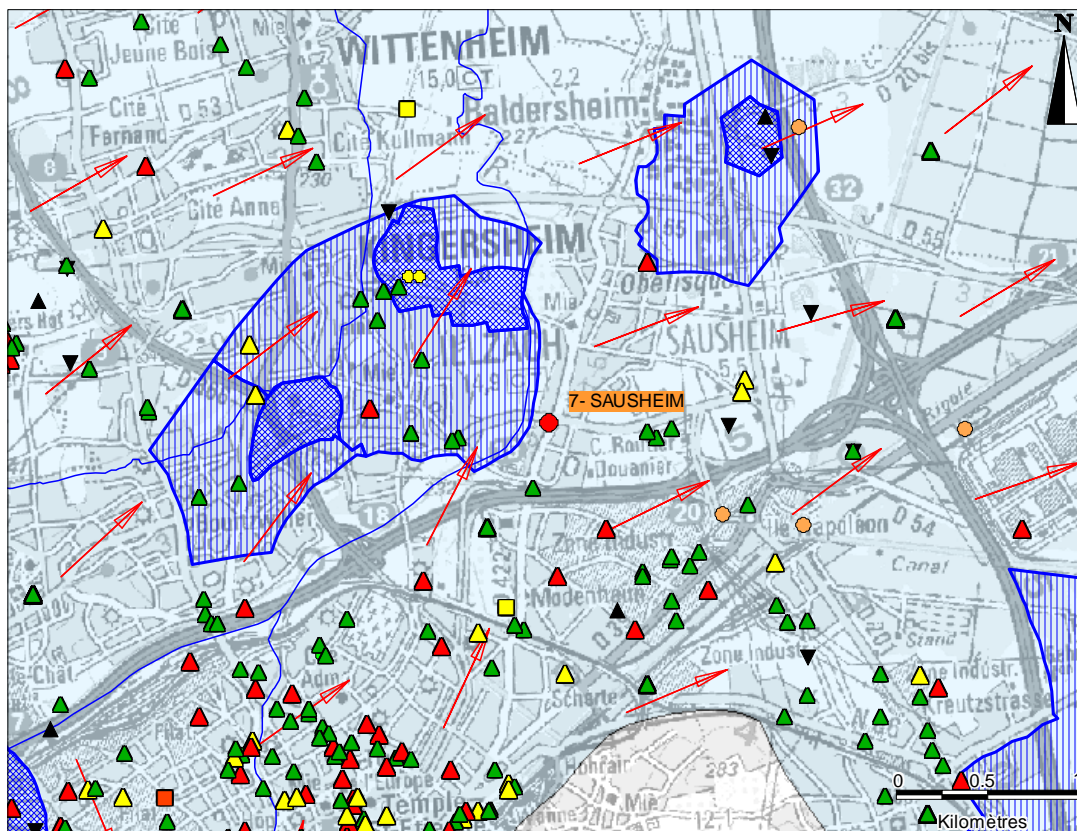
Scan25 © IGN 1999



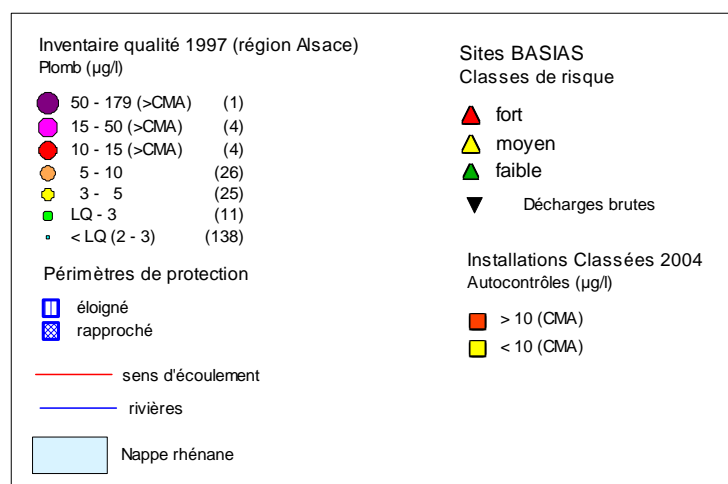
Plomb



Détail du secteur de Sausheim Plomb

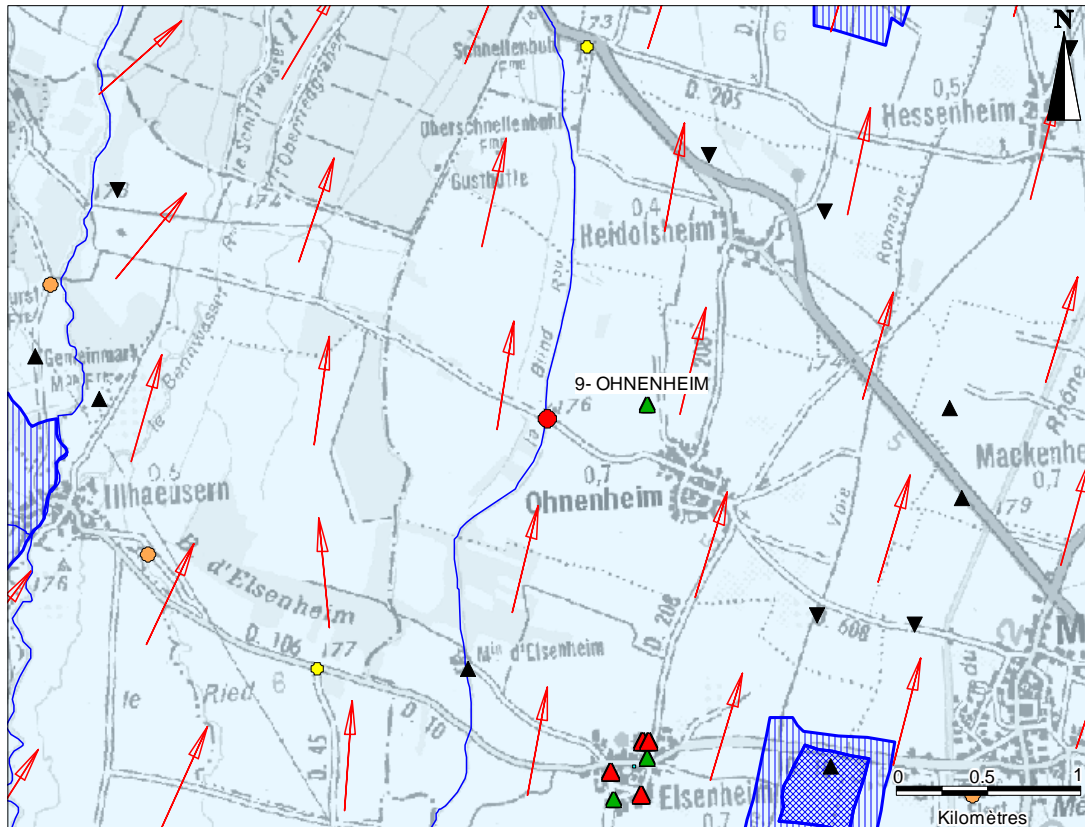


Scan25 © IGN 1999

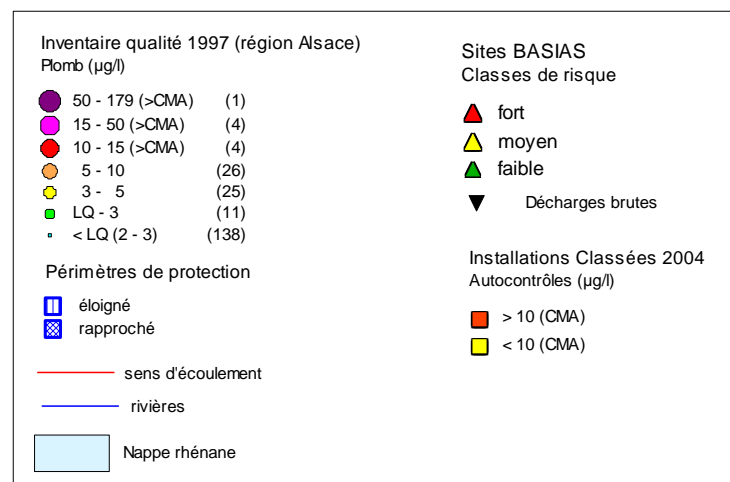




Détail du secteur de Ohnenheim Plomb



Scan25 © IGN 1999



Polychlorobiphényles

Fiche polychlorobiphényles		Code Sandre : 1032 n° CAS : 1336-36-3		
Famille :	Hydrocarbures / PCB			
Formule :	C ₁₂ H _(10-n) Cl _n 100 isomères effectifs (209 théoriques)			
Synonymes :	PCB, chloro biphenyl			
Charact. chimique	Liquide visqueux Très peu soluble dans l'eau	Pas de toxicité aiguë. Troubles oculaires, perturbation neurologiques, gastro intestinales, asthénie		
Dégradation	Les PCB sont des composés inertes et persistants. La biodégradation des PCB semble être le processus ultime de dégradation dans le milieu aquatique. L'adsorption sur particules et matières organiques est le devenir principal			
Origine	Fabrication par chloration de biphényle par du chlore à chaud. Présence dans l'environnement uniquement d'origine anthropique.			
Utilisation	Usage interdit sauf dans certains systèmes clos, préexistants, permettant leur récupération. Isolant diélectrique dans les transformateurs et condensateur électriques. Fluides hydrauliques.			
CMA	0.1 µg/l			
Impact général sur la nappe	La contamination des eaux résulte du lessivage par les eaux de pluie des sols pollués. Les composés les moins chlorés sont les « plus » solubles.			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
Inventaire 2003 (source : Région Alsace) Nom de l'isomère (Code Sandre / n° CAS) :				
PCB 28 (1239 / 7012-37-5)		304	0	0
PCB 52 (1241 / 35693-99-3)		304	0	0
PCB 101 (1242 / 37680-73-2)		304	0	0
PCB 118 (1243 / 31508-00-6)		205	0	0
PCB 138 (1244 / 35065-28-2)		304	0	0
PCB 153 (1245 / 35065-27-1)		304	0	0
PCB 180 (1246 / 35065-29-3)		304	0	0
PCB 194 (1625 / 35694-08-7)		99	2	0
Histogramme sans signification				
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		8	0	0
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués		Risque fort 241	moyen 1	faible 333
Les sites pollués connus (source : BASOL)				
Aucun site à teneur supérieure à la CMA				

Polychlorobiphényles

Risques liés aux polychlorobiphényles

Les PCB ne sont quantifiés que sur deux points de l'inventaire qualité régional 2003, à des concentrations proches de la limite de quantification.

Le nombre de sites potentiellement pollués est relativement faible et centré sur les grandes agglomérations.

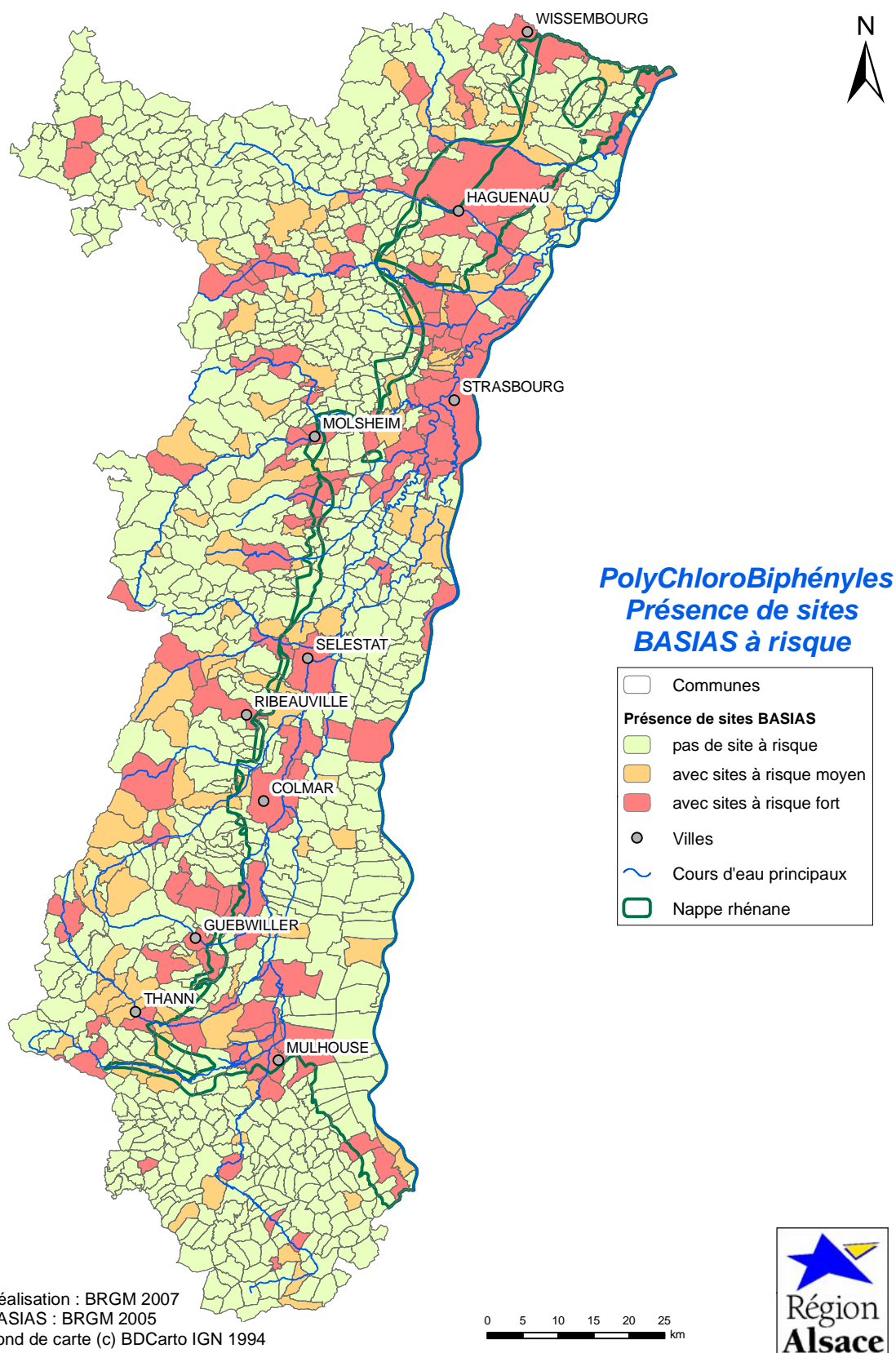
De par leur faible solubilité et leur forte capacité d'adsorption, les PCB restent fixés dans les sols et atteignent difficilement les eaux souterraines.

Les PCB présentent donc un risque très réduit pour la nappe, ce qui est confirmé par les inventaires régionaux.

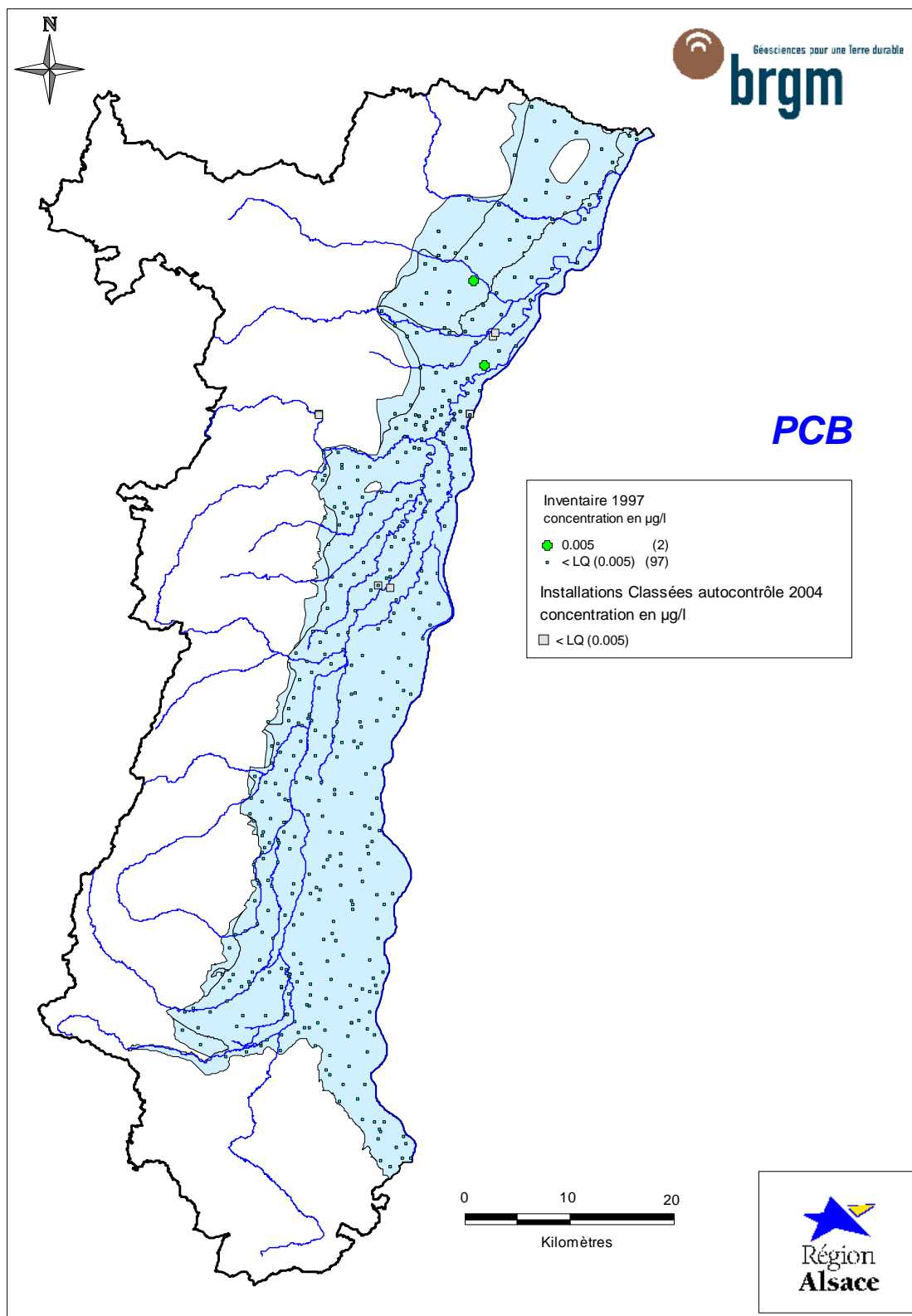
Références

- INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques : INERIS-DRC-02-25590-00DF045 - Version n° 2 – 11/2005
<http://www.ineris.fr/>
- INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques :
<http://chimie.ineris.fr/>
- INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 194
- SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres :
<http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>
- BRGM : Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition 2006.
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)

Polychlorobiphényles

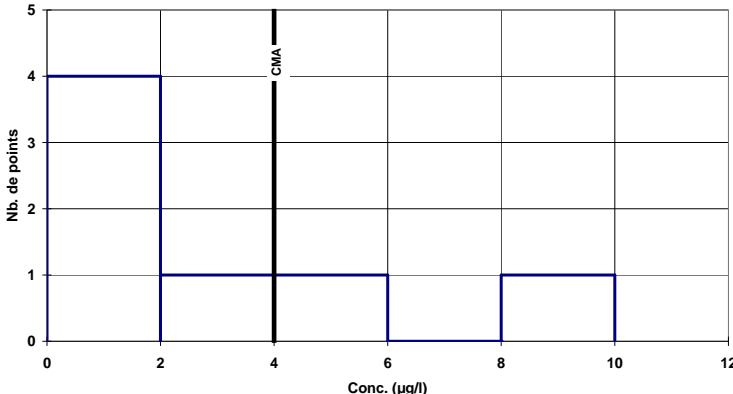


Polychlorobiphényles



Carte de la nappe rhénane avec concentrations ponctuelles en PCB

Tétrachlorure de carbone

Fiche tétrachlorure de carbone		Code Sandre : 1276 n° CAS : 56-23-5		
Famille :	Hydrocarbures halogénés volatils			
Formule :	CCl ₄			
Synonymes :	Tetrachlorométhane, Perchlorométhane			
Caractéristiques chimiques	Liquide, densité : 1.59 Très volatil Modérément soluble dans l'eau		Toxicité : Dépression du système nerveux, troubles hépatiques, lésions rénales	
Dégradation	Potentiel de dégradation par hydrolyse insignifiant. Difficilement biodégradable en chloroforme. En milieu anaérobie, une dégradation peut être observée sous l'action de bactéries méthanotrophes.			
Origine	Production industrielle par chloration du méthane, perchloration d'hydrocarbure, etc. La présence dans l'environnement est anthropique et à 99% dans l'air.			
Utilisation	Utilisé pour produire des chlorofluorocarbones (CFC) employés comme réfrigérants, aérosols, solvants, ou pour produire d'autres hydrocarbures chlorés. Solvant pour l'asphalte, les bitumes, le caoutchouc chloré, gommages, agent nettoyant Dans le passé : insecticides, vermifuge, anesthésique, nettoyant domestique... Seuls les usages industriels subsistent et sont en déclin.			
CMA	2 µg/L (DDASS) ; 4 µg/l (OMS)			
Impact général sur la nappe	Présence par lixiviation de sols contaminés ou déversement accidentel			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
Inventaire 2003 (source : Région Alsace) Distribution des points quantifiés 		423	7	2
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		282	29	20
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués		Risque fort 121	moyen 1840	faible 3533
Les sites pollués connus (source : BASOL)				
Millenium (Thann, Vieux-Thann), Albemarle PPC (Thann, Vieux-Thann), Alcan Packaging (Selestat), Messier – Bugatti (Altorf, Molsheim), Socomec (Benfeld)				

Tétrachlorure de carbone

Risques liés au tétrachlorure de carbone (CCl₄)

Les points de l'inventaire 2003 présentant des anomalies en tétrachlorure de carbone sont peu nombreux : 7 points montrent des concentrations supérieures à la limite de quantification. Cela est dû au fait que cette substance n'est pratiquement plus utilisée dans l'industrie en raison de sa forte toxicité. Il y a en conséquence peu d'installations classées effectuant des autocontrôles pour cette substance, et elle est détectée sur seulement 3 sites en Alsace.

CCL4 Zone/commune	Points	Concentr. µg/L	Origine	Proximité Per. Prot.
1- BENFELD	03081X0156	9.36	Accident BENFELD	oui
2- CERNAY	04124X0158	4.9	ICSP ALBEMARLE PPC (THANN 68)	oui

Tous les points à anomalies s'expliquent par deux panaches de pollution :

- Le plus important est le panache de Benfeld-Erstein engendré par l'accident de camion-citerne survenu à Benfeld en 1970, et dont la dépollution a débuté en 2006. Il concerne 5 des points de l'inventaire.
- Les deux autres points (concentrations de 3,5 et 4,9 µg/L) se situent dans le panache issu des installations classées Albemarle PPC et Millenium à Thann (68). On notera que ces installations classées ne font pas d'autocontrôles pour le tétrachlorure de carbone. Les concentrations observées dépassent cependant la valeur de 2 µg/L fixée comme teneur maximale admissible par DDASS dans le cadre de la pollution de Benfeld. Il serait donc recommandé de suivre cette substance.

La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque pour les COHV permet d'évaluer la répartition des communes où une activité industrielle historique pourrait entraîner une pollution.

362 communes n'ont pas de sites BASIAS répertorié sur leur territoire (couleur verte), sur 275 communes sont localisés des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 261 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Ces chiffres montrent qu'un grand nombre de communes est concerné par la présence de sites historiques à risque fort pour les substances du groupe des COHV.

Il faut cependant tenir compte du fait qu'elle représente le risque général de pollution par des composés de la famille des solvants chlorés, qui ne distingue pas entre les composés plus largement utilisés comme le tétrachloroéthylène et les composés peu utilisés comme le tétrachlorure de carbone.

L'utilisation limitée du tétrachlorure de carbone depuis des décennies réduit les risques pour les eaux souterraines de cette substance extrêmement polluante.

Références

ANTEA (2003) – Sydenaphe. Etudes de définition pour la dépollution de la nappe phréatique d'Alsace par des organochlorés volatils au droit et à l'aval de Benfeld (67). Rapport ANTEA A 32275/A.

BRGM : Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition 2006.

BURGEAP-IMF (1999) - Région Alsace. Etude de l'évolution de la pollution de la nappe d'Alsace par des organochlorés volatils au droit et à l'aval de Benfeld. Rapport final. Rapport BURGEAP-IMF.

Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)

Elsass P. (2004) - Pollution de la nappe phréatique par le tétrachlorure de carbone au droit et à l'aval de Benfeld-Erstein. Investigations du Sydenaphe 2003-2004. Note technique BRGM ALS/NT04N35

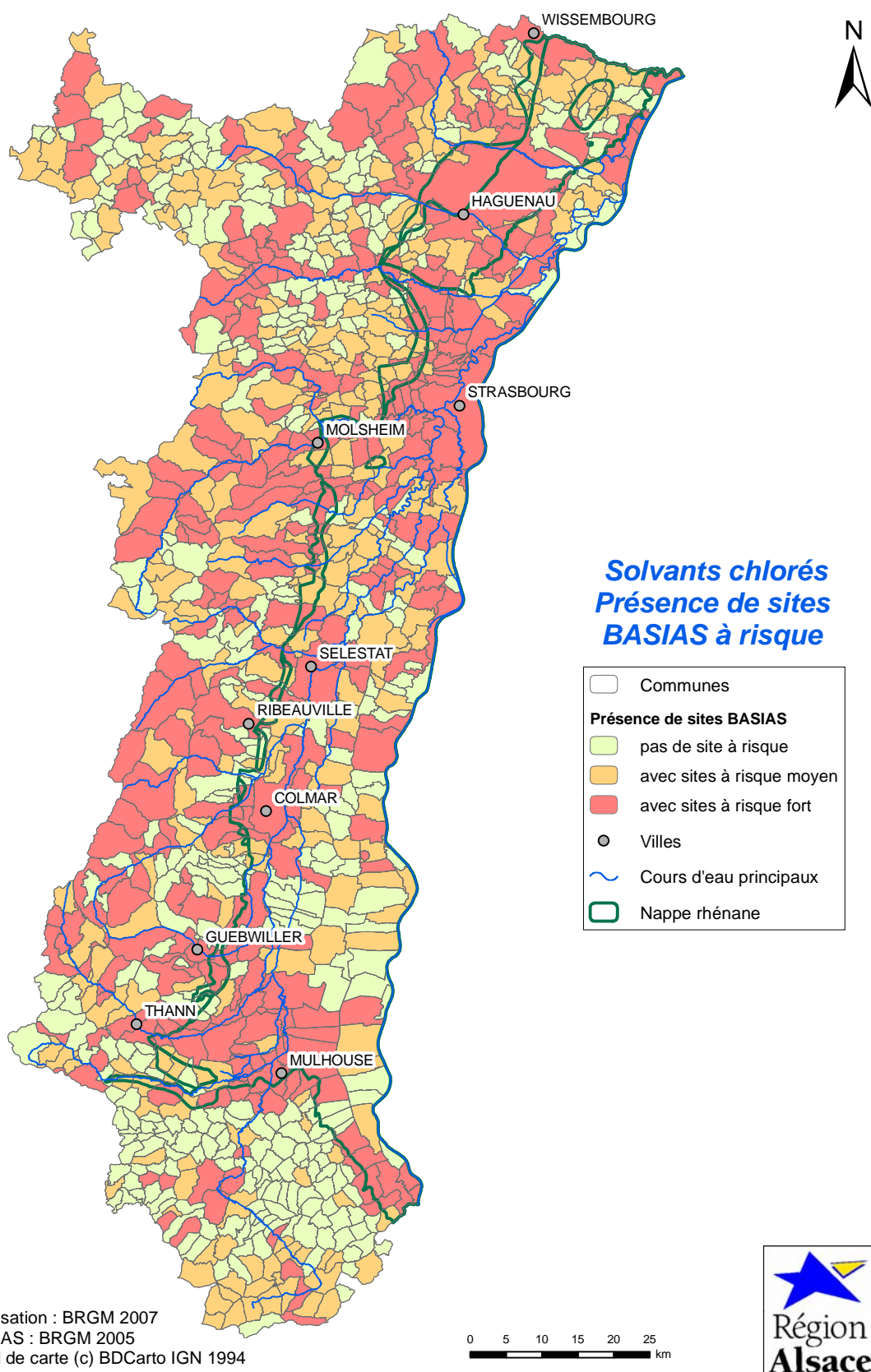
INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques : INERIS-DRC-01-25590-01DR027 - Version n° 2 – 06/2005 <http://www.ineris.fr/>

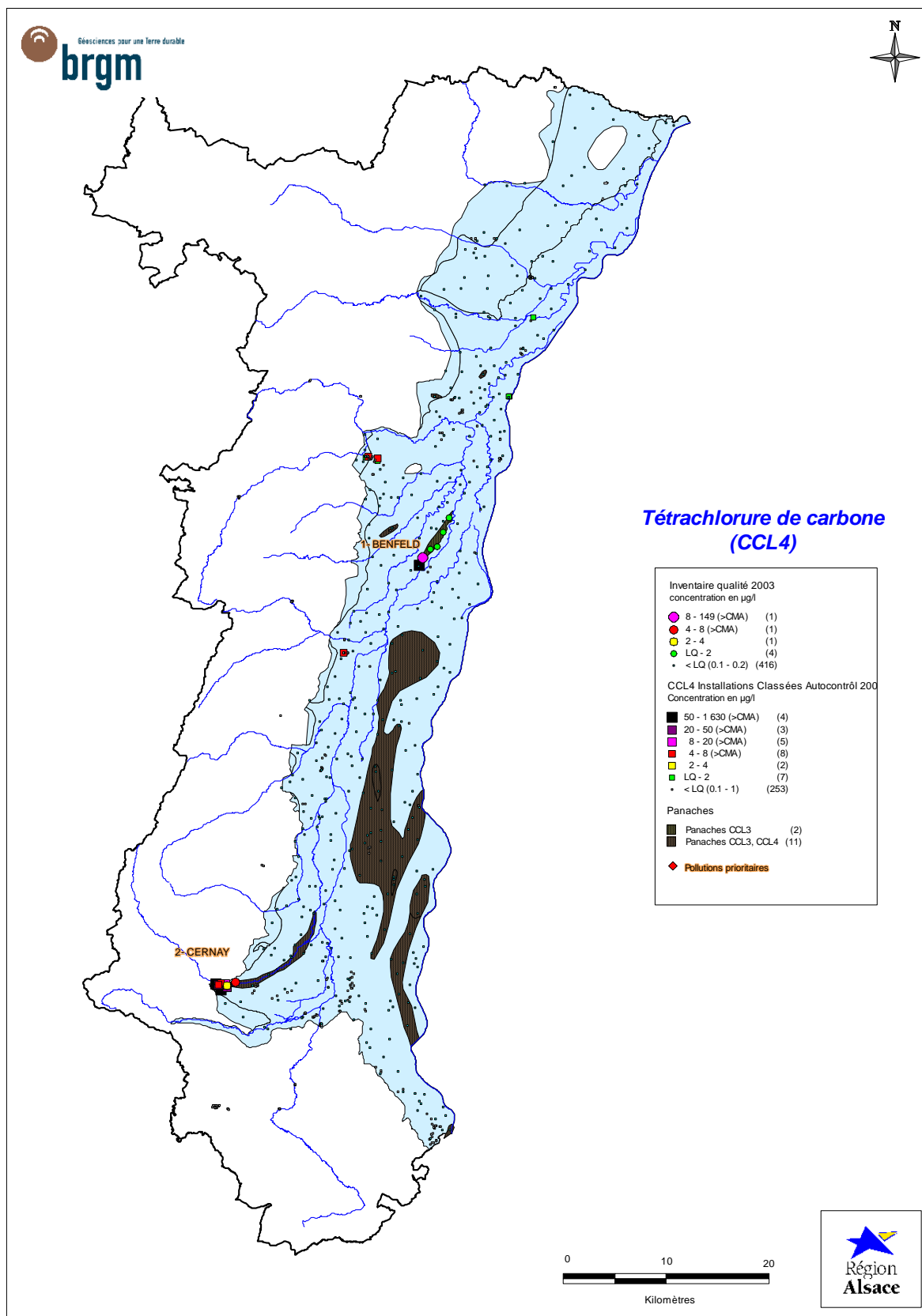
INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques : <http://chimie.ineris.fr/>

INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 8

SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres : <http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>

Tétrachlorure de carbone



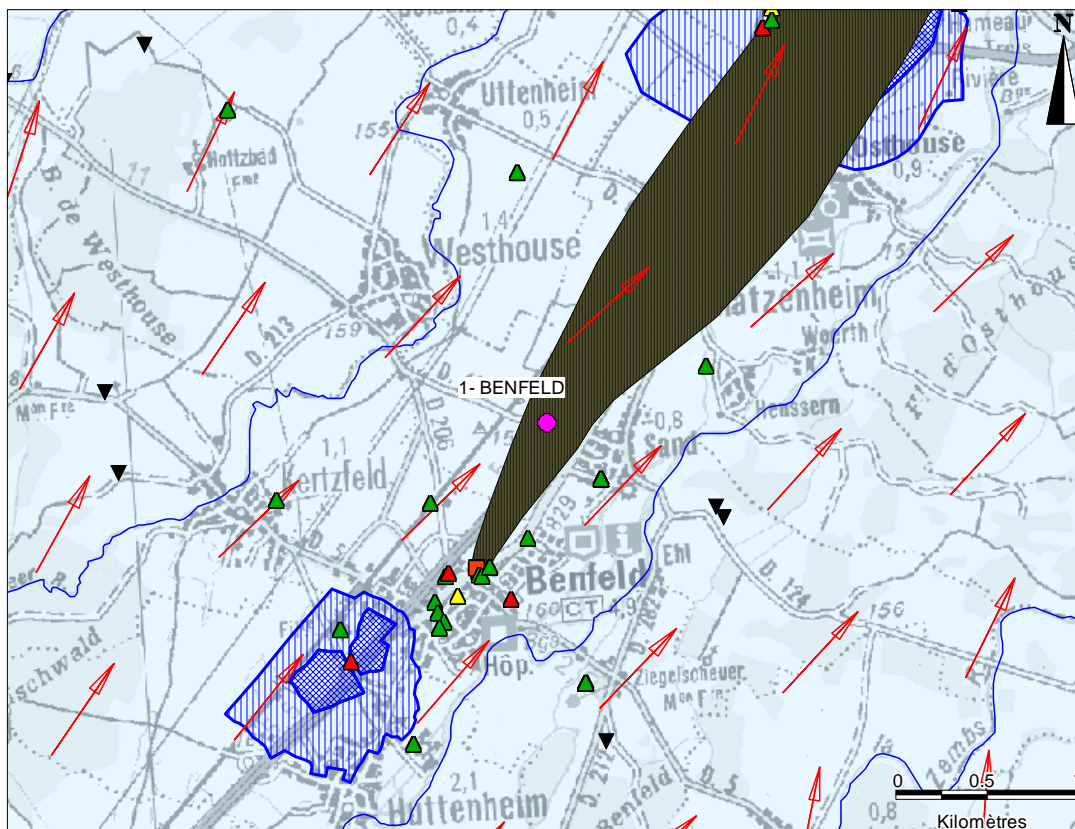
Tétrachlorure de carbone

Carte de la nappe rhénane avec les concentrations ponctuelles et les communes présentant des anomalies (en orange : à l'intérieur d'un périmètre de protection). Les panaches représentés sont ceux du chloroforme et/ou du tétrachlorure de carbone

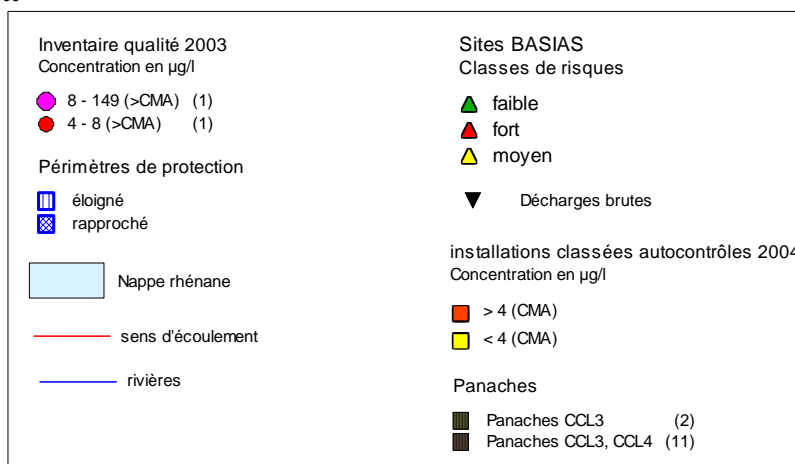
Tétrachlorure de carbone



Détail du secteur de Benfeld TétraChlorure de Carbone

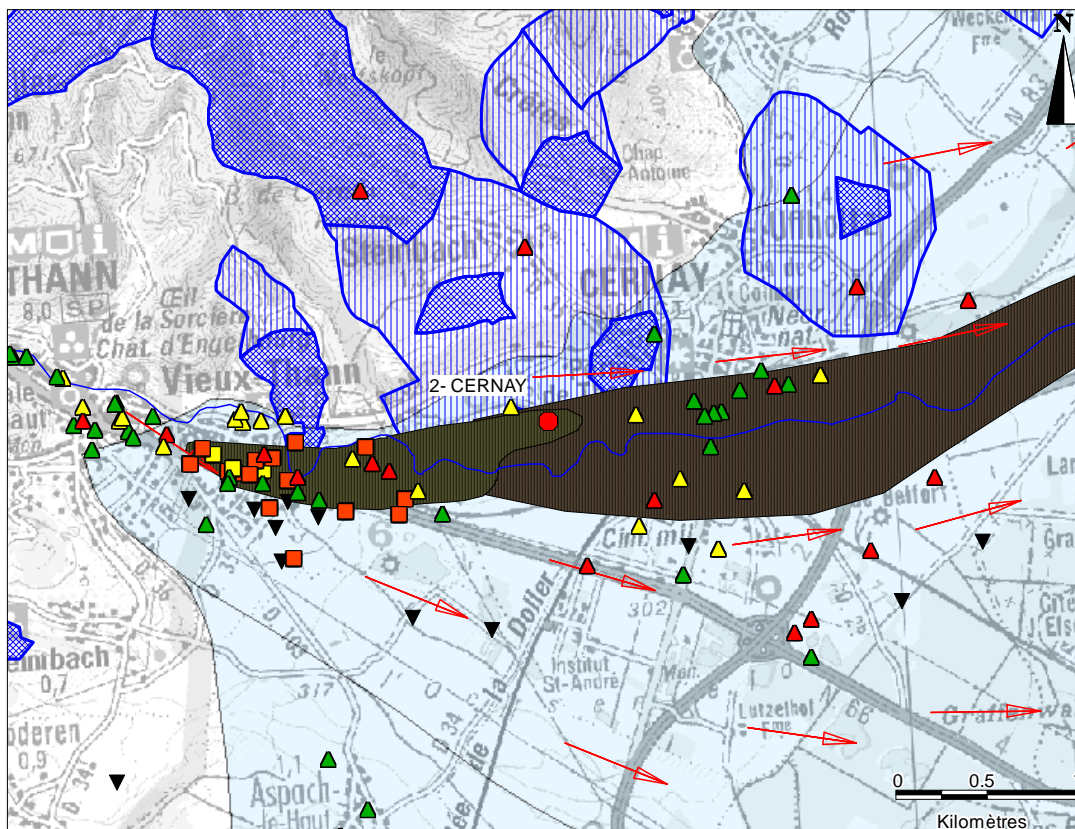


Scan25 © IGN 1999

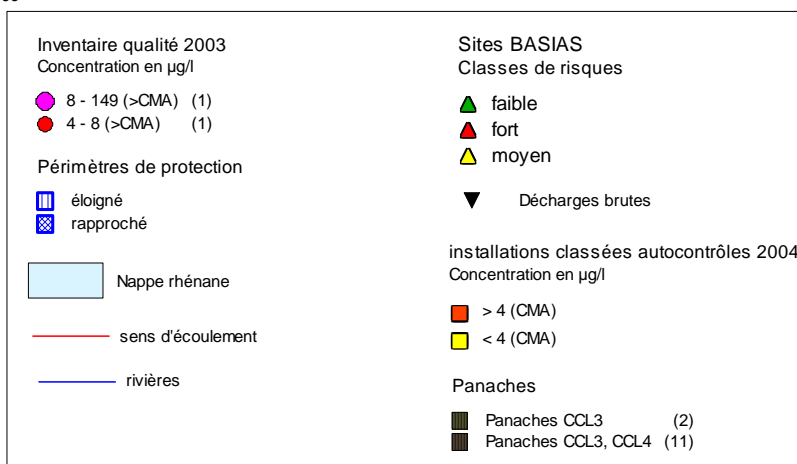




Détail du secteur de Cernay
TétraChlorure de Carbone

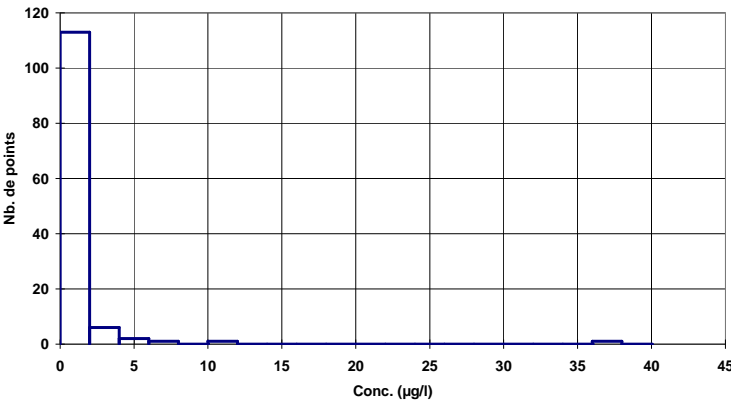


Scan25 © IGN 1999



Fiche trichloroéthane		Code Sandre :	1284 (isomère 1,1,1) 1285 (isomère 1,1,2)
		n° CAS :	71-55-6 (isomère 1,1,1) 79-00-5 (isomère 1,1,2)
Famille :	Hydrocarbures halogénés volatils		
Formule :	C ₂ H ₃ Cl ₃		
Synonymes :	T111, Méthychloroform (isomère 1,1,1), T112, Vinyl trichloride (isomère 1,1,2), TCA		
Caractéristiques chimiques	Liquide volatil Pratiquement insoluble dans l'eau	Irritation cutanée, oculaire, respiratoire. Après ingestion : nausées, vomissements	
Dégradation	Le T111 s'acidifie en présence d'eau. L'hydrolyse est accélérée avec la température et la présence de métaux. Formation de chlorure d'hydrogène. Le T112 peut être formé pendant la biodégradation anaérobie du 1,1,2,2-Tétrachloroéthane (par exemple au sein des eaux souterraines) – Le T112 sera sujet à la biodégradation anaérobie en chlorure de vinyle.		
Origine	N'est pas naturellement présente dans la nature T111 : Fabrication à partir du 1,2- Dichloréthane T112 : produit à partir d'éthylène ou coproduit lors du processus de fabrication du T111 Les rejets dans le milieu aquatique sont en diminution constante et devenus très faibles.		
Utilisation	T111 : Fabrication d'hydrochlorofluorocarbones (HCFC) Ses usages domestiques ou de solvant pour les encres, peintures et adhésifs sont progressivement abandonnés Procédures de tests aéronautiques, mousses pour appareillages médicaux T112 : intermédiaire réactionnel ou solvant industriel		
CMA eaux potables	2000 µg/l (OMS)		
Impact général sur la nappe	Présence par lixiviation de sols contaminés ou déversement accidentel En raison de sa volatilité, le T111 présent dans le milieu aquatique sera rapidement transféré vers l'atmosphère		

Trichloroéthane

Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > 5
Inventaire 2003 (source : Région Alsace) Distribution des points quantifiés 		423	88	4
Install. Classées (source : DRIRE Alsace) 1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane		341 194	69 1	Max 6.0 µg/l 0.22 µg/l
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués		Risque fort 84	moyen 1877	faible 3533
Les sites pollués connus (source : BASOL)				
Aucun site à teneur supérieure à la CMA				

Risques liés au trichloroéthane

Trichloroéthane Zone/commune	Points	Conce ntr. µg/L	Origine	Proximité Per. Prot.
1- BISCHOFFSHEIM	02718X0211	37.9	Deux sites BASIAS en amont avec un risque fort (fabrication de vernis et peintures et revêtement de métaux; ALS-I-67-01106 et -01099)	OUI
2- FESSENHEIM	03788X0052, 03788X0092, 03788X0067, 03788X0061.	3.4 - 5	Pas de site ICSP ou BASIAS connu	OUI
3- MULHOUSE	04136X0263	10	Deux sites BASIAS sur place en amont (dépôt de liquides inflammables et fabrication de vernis et peintures; ALS-I68-02363 et 02393)	NON
4- ROGGENHOUSE	04134X0124	6.6	Pas de site ICSP ou BASIAS connu	NON

Les points de mesure où cette substance est quantifiée sont en nombre comparable dans les autocontrôles en aval des sites industriels et l'inventaire qualité régional 2003 (respectivement 70 et 88), mais les concentrations restent en général très faibles par rapport à la limite de potabilité de l'OMS (il n'existe pas de CMA en France).

L'inventaire 2003 ne met en évidence que 7 points sur 88 quantifiés avec une concentration > 5 µg/L et 2 points avec une concentration supérieure ou égale à 10 µg/L. 4 communes sont concernées :

- un point à Bischoffsheim avec deux sites BASIAS en amont avec un risque fort (fabrication de vernis et peintures et revêtement de métaux; ALS-I-67-01106 et -01099) ;
- quatre points à Fessenheim sans que ces concentrations puissent être expliquées par un site ICSP ou un site BASIAS, un panache de 3 µg/L peut être dessiné ;
- Un point à Mulhouse, un site BASIAS se trouve sur ce site et un en amont (dépôt de liquides inflammables et fabrication de vernis et peintures; ALS-I68-02363 et 02393) ;
- un point à Roggenhouse sans que ces concentrations puissent être expliquées par un site ICSP ou un site BASIAS.

Le trichloroéthane peut être un produit de biodégradation anaérobie du tétrachloréthane dans les sols et les eaux souterraines. Un grand nombre de points inférieurs à 10 µg/L correspond ainsi à l'impact d'installations classées utilisant des COHV.

Le nombre de points présentant des teneurs significatives est trop réduit pour que l'on puisse tracer des panaches, excepté à Fessenheim, où il semble se dessiner un panache incluant 4 points de mesure de l'inventaire 2003.

La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque pour le COHV permet d'évaluer la répartition des communes où une activité industrielle historique pourrait entraîner une pollution. Il faut cependant tenir compte du fait qu'elle représente le risque général de

Trichloroéthane

pollution par des composés de la famille des solvants chlorés, qui ne distingue pas entre les composés plus largement utilisés comme le tétrachloroéthylène et les composés moins utilisés comme le trichloroéthane.

362 communes n'ont pas de sites BASIAS répertoriés sur leur territoire (couleur verte), sur 275 communes sont situés des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 261 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Ces chiffres montrent qu'un grand nombre de communes est concerné par la présence de sites historiques à risque fort pour les substances du groupe des COHV.

Références

INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques : 1,1,1-trichloréthane - Version n° 3 – 03/2006

1,1,2-Trichloréthane – Version n° 2 – 03/2006

<http://www.ineris.fr/>

INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques :

<http://chimie.ineris.fr/>

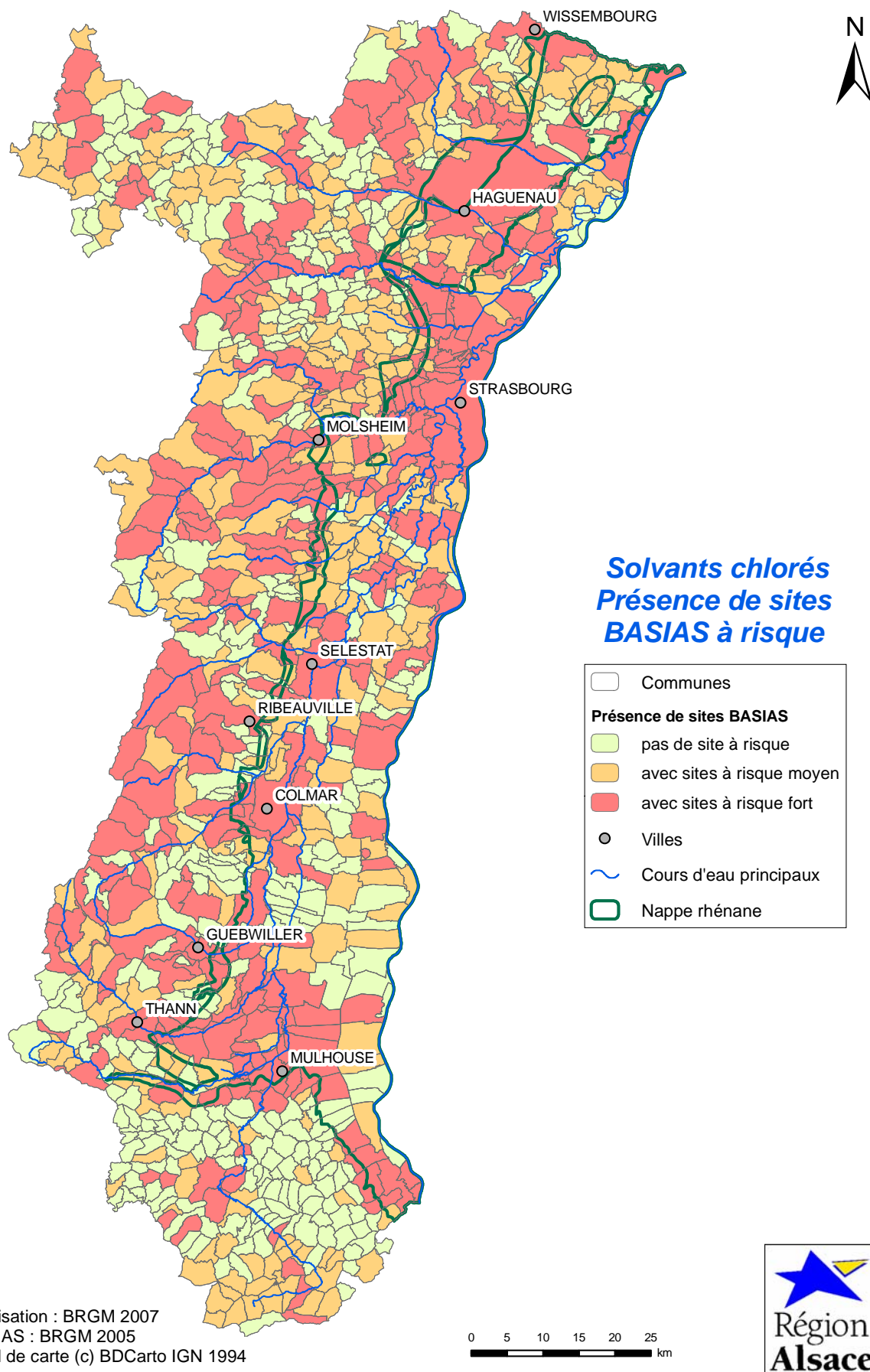
INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 26 – 1,1,1-Trichloréthane

SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres :

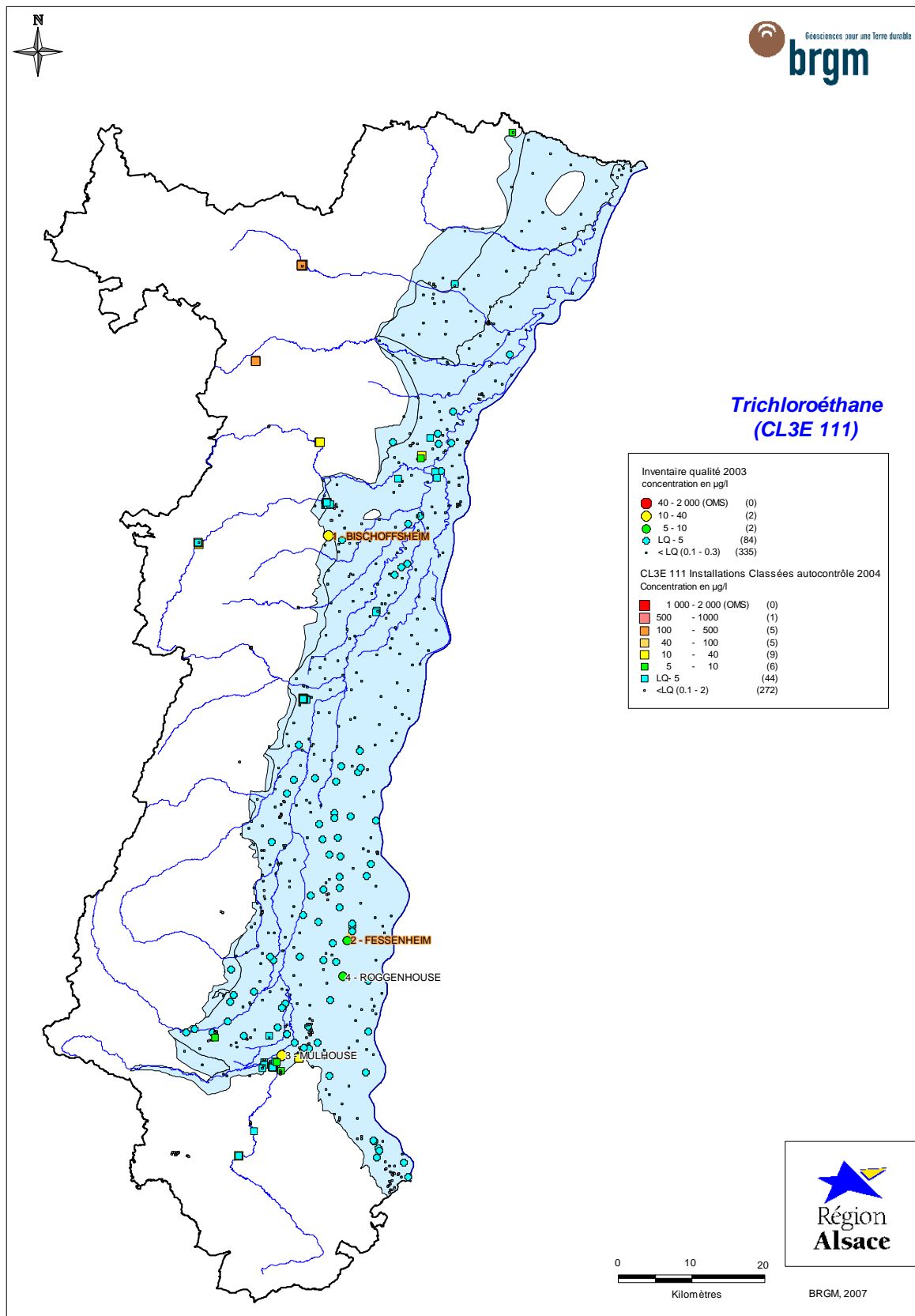
<http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>

BRGM : Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition 2006.

Trichloroéthane

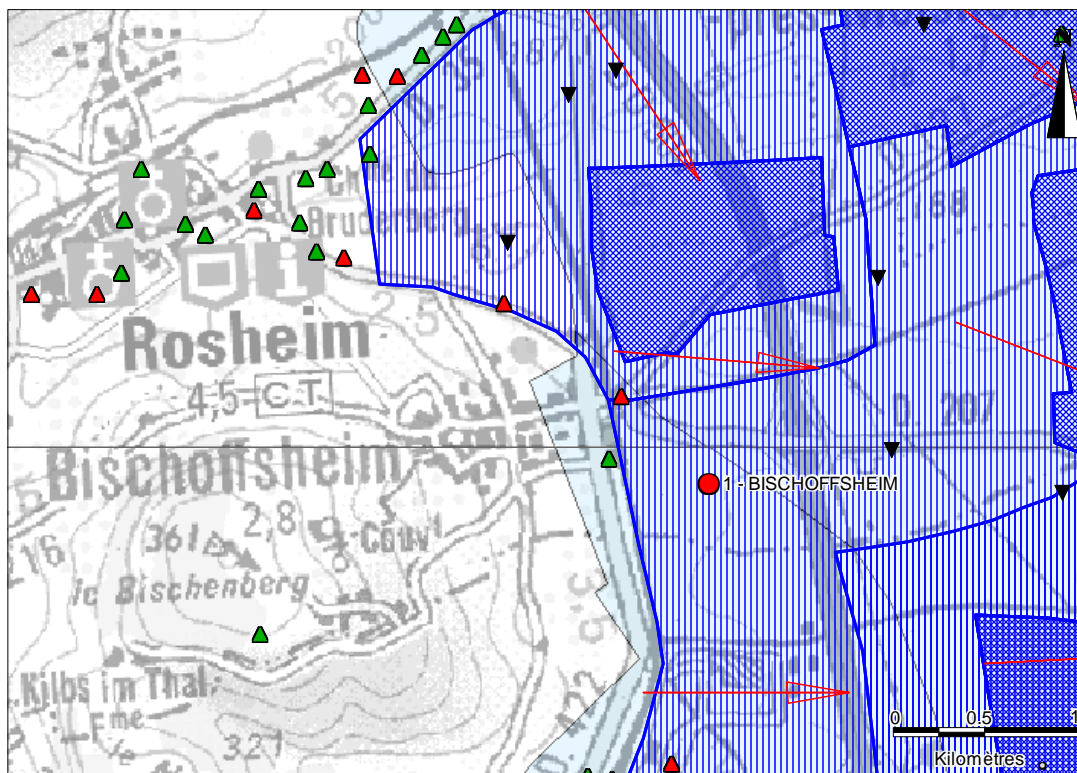


Trichloroéthane

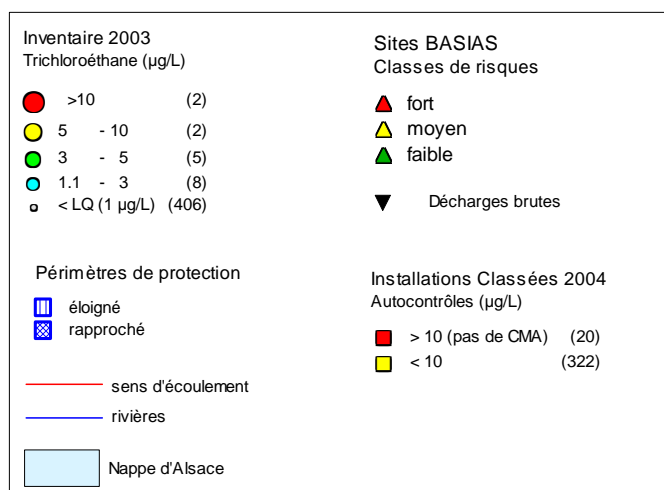




Détail du secteur de Bischoffsheim Trichloroéthane



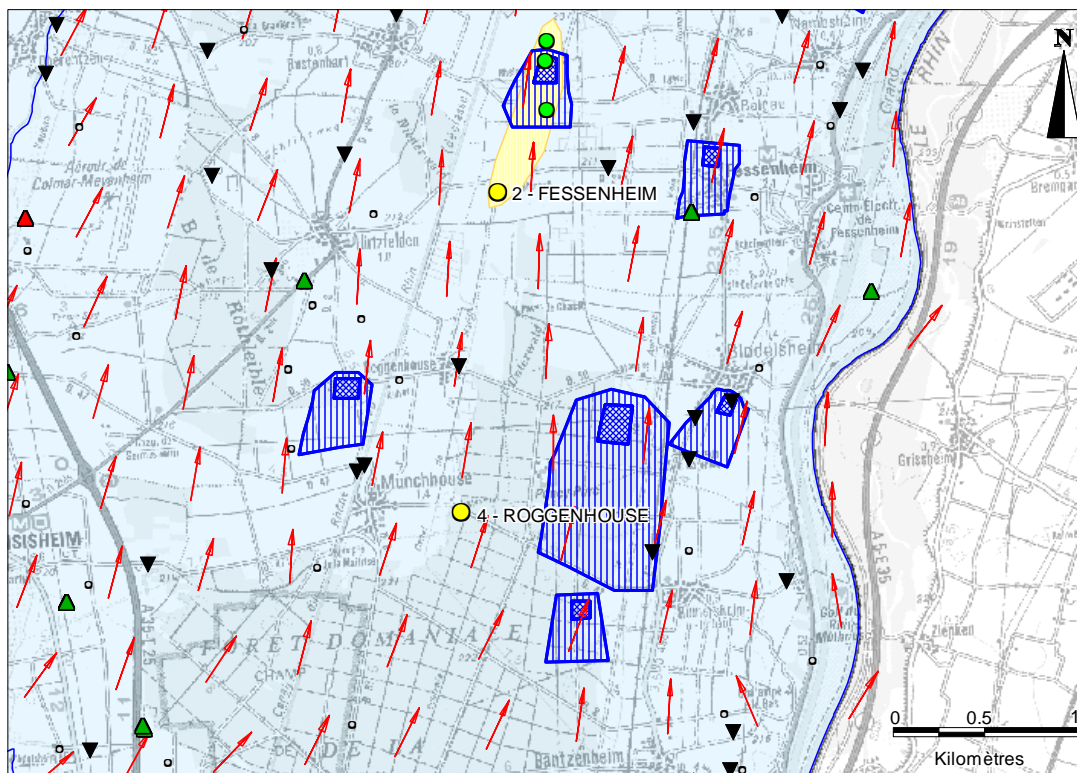
Scan25 © IGN 1999



Trichloroéthane



Détail du secteur de Fessenheim et Roggenhouse Trichloroéthane



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003
Trichloroéthane (µg/L)

- >10 (2)
- 5 - 10 (2)
- 3 - 5 (5)
- 1.1 - 3 (8)
- < LQ (1 µg/L) (406)

Périmètres de protection

- éloigné
- rapproché

- sens d'écoulement
- rivières

Nappe d'Alsace

panache 3 µg/L

Sites BASIAS
Classes de risques

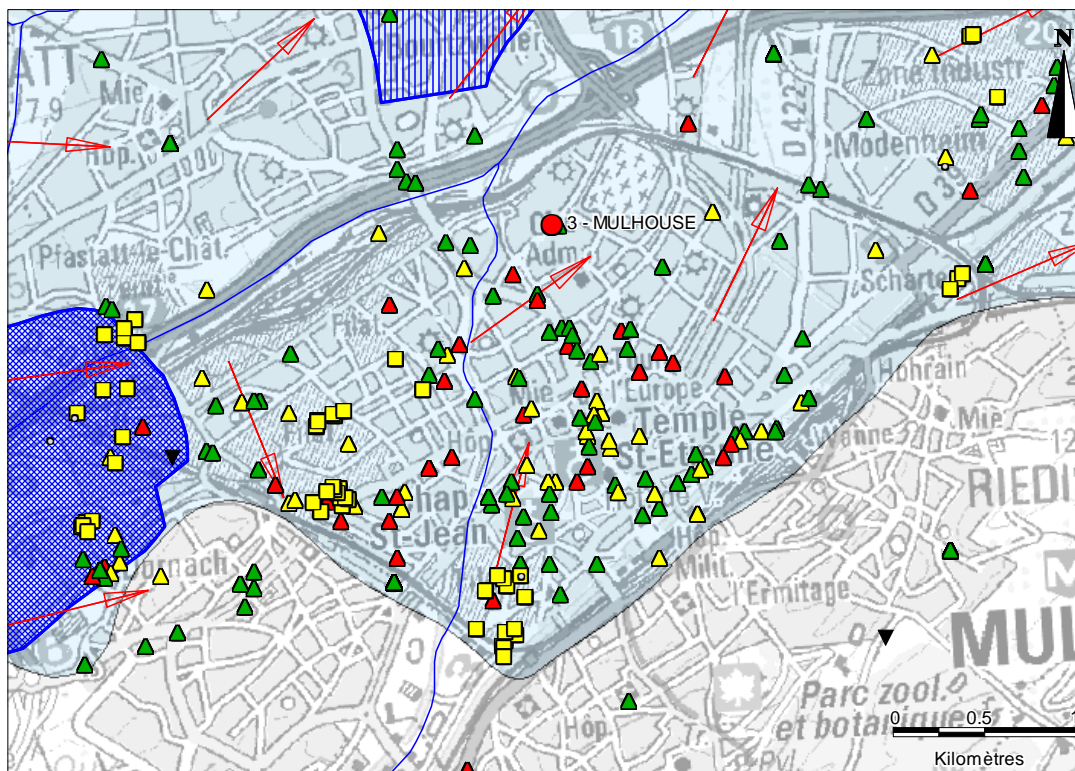
- ▲ fort
- ▲ moyen
- ▲ faible
- ▼ Décharges brutes

Installations Classées 2004
Autocontrôles (µg/L)

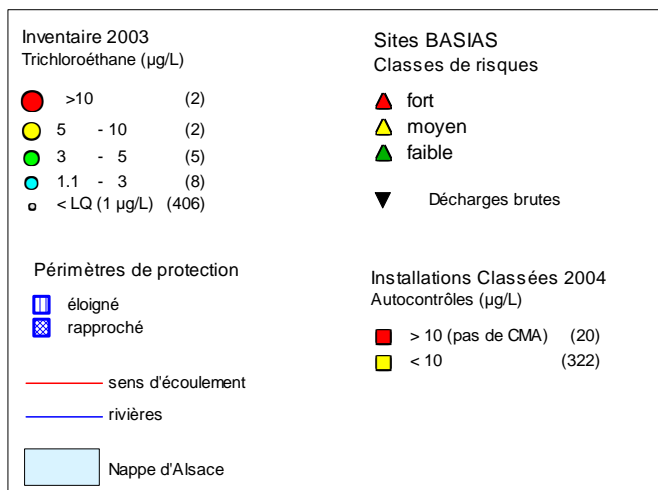
- > 10 (pas de CMA) (20)
- < 10 (322)



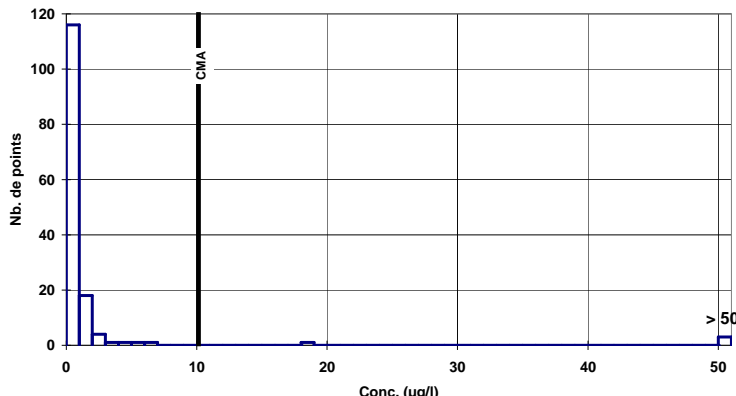
Détail du secteur de Mulhouse Nord Trichloroéthane



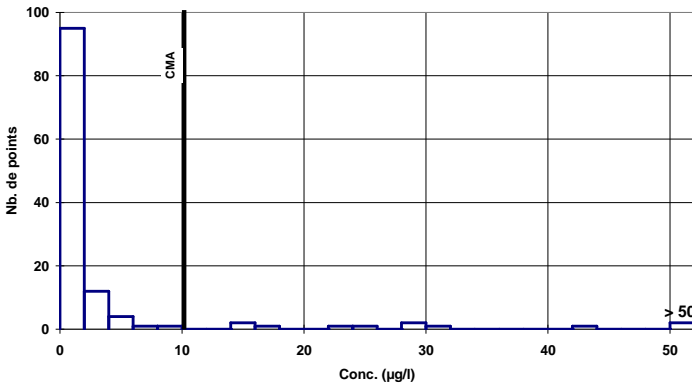
Scan25 © IGN 1999



Trichloroéthylène/tétrachloroéthylène

Fiche trichloroéthylène		Code Sandre : 1286 n° CAS : 79-01-6		
Famille :	Hydrocarbures halogénés volatils			
Formule :	C ₂ HCl ₃			
Synonymes :	Trichloréthène, Trichlorure d'éthylène, trichlorure d'acétylène, TCE			
Caractéristiques chimiques	Liquide (densité : 1.47) Soluble dans l'eau Volatil	Irritant de la peau et des yeux, narcose à forte dose. Etc. Atteintes neuropsychiques		
Dégradation	Il est hydrolysable, très peu biodégradable en milieu aérobie, se dégrade en en dichloroéthylène en milieu anaérobie.			
Origine	Production industrielle essentiellement par action du chlore sur du dichlorure d'éthylène Uniquement d'origine anthropique dans l'environnement			
Utilisation	Dégraissage des pièces métalliques (95% de la production), Solvant, nettoyage des cotons, laines. Adhésifs, lubrifiants, peintures, vernis, pesticides. Produits pharmaceutiques, retardateur chimique d'inflammation, insecticides.			
CMA	10 µg/l (Somme TCE+PCE)			
Impact général sur la nappe	Du fait de la grande mobilité du trichloréthylène dans les sols, il s'infiltre facilement dans les eaux souterraines. On peut observer des panaches de pollution de plusieurs kilomètres de longueur.			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
<p><i>Inventaire 2003 (source : Région Alsace)</i></p> <p>Distribution des points quantifiés</p> 		423	146	4
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		393	197	86

Trichloroéthylène/tétrachloroéthylène

Fiche Tétrachloroéthylène		Code Sandre : 1272 n° CAS : 127-18-4		
Famille :	Hydrocarbures halogénés volatils			
Formule :	C ₂ Cl ₄			
Synonymes :	Tétrachloréthène, Perchloréthylène, PCE			
Caractéristiques chimiques	Liquide (densité : 1.62) Relative faible solubilité dans l'eau Volatil	Le PCE, inhalé à concentrations élevées, inhalé a des propriétés anesthésiques. Cancérigène possible.		
Dégradation	En milieu aquatique abiotique, la dégradation du TCE est assez lente. La volatilisation est son principal processus de perte. Il n'y a pas de bio dégradation en aérobie, la dégradation en milieu anaérobie produit du trichloroéthylène.			
Origine	Produit industriel obtenu suivant plusieurs procédés : à partir d'acétylène, d'éthylène, d'hydrocarbures C1 à C3 ou chlorés Il n'est pas présent naturellement dans l'environnement, sa présence est anthropique.			
Utilisation	Solvant, nettoyant à sec, nettoyage et dégraissage des métaux. Décapant pour peinture, encres. Fabrication d'adhésifs, intermédiaire de synthèse dans la fabrication d'hydrocarbures fluorés.			
CMA	10 µg/l (Somme TCE+PCE)			
Impact général sur la nappe	Difficilement adsorbable, il est assez mobile dans les sols et gagne facilement les eaux souterraines. Plus fluide mais plus dense que l'eau en phase liquide, il peut s'accumuler au fond de l'aquifère (DNAPL). On peut observer des panaches de plusieurs kilomètres de longueur dans les eaux souterraines.			
Statistiques		Nombre de points mesurés	Nombre de points quantifiés	Nombre de points > CMA
<i>Inventaire 2003 (source : Région Alsace)</i> Distribution des points quantifiés 		423	124	11
Install. Classées (source : DRIRE Alsace)		360	181	87
BASIAS (source : BRGM) Sites potentiellement pollués en TCE et/ou PCE		Risque fort 243 (TCE) 659 (PCE)	moyen 1718 (TCE) 1302 (PCE)	faible 3533

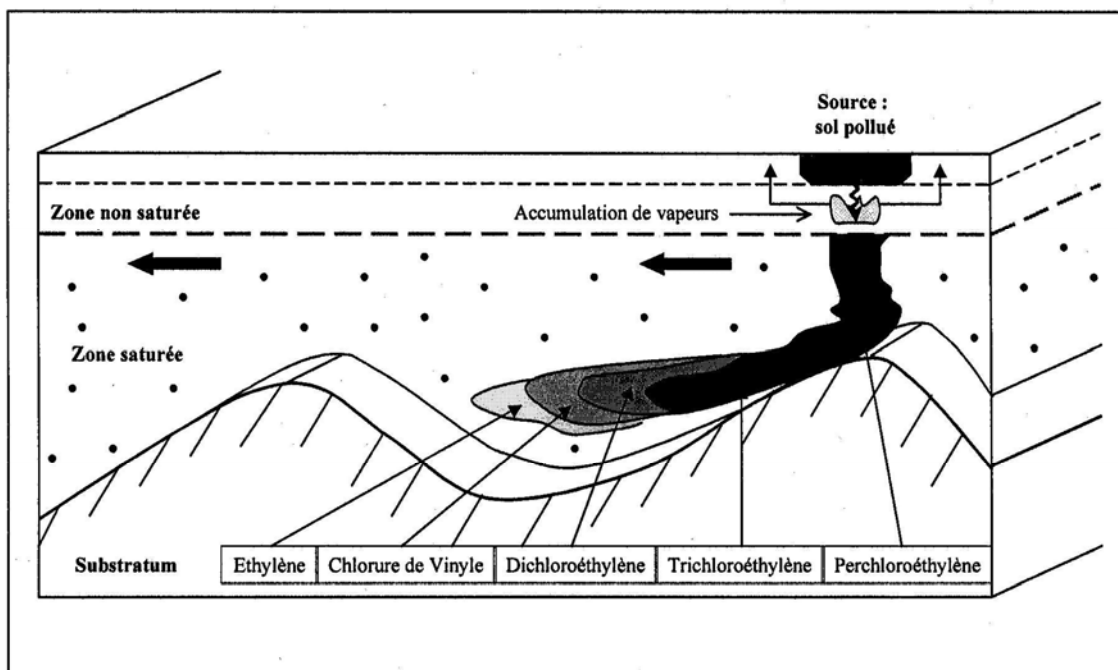
Les sites pollués connus (source : BASOL)

Sew Usocom (Haguenau), Balzers (Duttlenheim), Cfp - Nufarm (Mulhouse), Compagnie Franco-Suisse de façonnage du papier (Illfurth), EMCS - Usine Clemessy c1 (Mulhouse), Millenium (Vieux-Thann), Millipore (Dachstein, Molsheim), Stocko Contact France (Andlau), Albemarle PPC (Thann, Vieux-Thann), Alcan Packaging (Selestat), Burkert (Saint-Maurice, Triembach-au-Val), Fonderie de la Bruche (Schirmeck), Hager Electro (Saverne), Messier - Bugatti (Altorf, Dorlisheim, Molsheim), Schaeffler France (Haguenau), TRW Composants Moteurs inc (Schirmeck), Behr (Rouffach), Socomec (Benfeld), CDVT (Romanswiller), Istra (Schiltigheim), Peugeot Motocycles (Dannemarie), Stockmeier Urethanes (Cernay).

Risques liés au tétrachloroéthylène et au trichloroéthylène

Il n'est pas possible de traiter séparément de ces deux substances, car elles sont presque toujours associées. En effet PCE et TCE étant coproduits dans un même *process* industriel, les produits industriels ne sont jamais purs et contiennent toujours une certaine proportion de l'autre composé.

Les COHV se dégradent notamment en conditions anaérobies réductrices (illustration). Le fait de retrouver du dichloroéthylène (DCE) et/ou du chlorure de vinyle (CV) associés au TCE et au PCE est une indication que ce phénomène de dégradation a lieu. On rencontre ce cas dans les parties de la nappe d'Alsace où une partie de l'aquifère est confinée, dans le Pliocène de Haguenau notamment.



Exemple de biodégradation de solvants chlorés dans le milieu eaux souterraines d'après Nowak et al. (2002) : PCE → TCE → DCE → CV → éthylène.

Trichloroéthylène/tétrachloroéthylène

Pollutions ponctuelles

L'examen des concentrations en PCE et TCE de l'inventaire 2003 et le croisement avec les données des autocontrôles des installations classées permettent de tracer **une vingtaine de panaches** de PCE ou TCE seul, de PCE et TCE, et dans 3 cas où les concentrations sont importantes, de toute la chaîne PCE-TCE-DCE (tableau).

N° carte	TCE/PCE/DCE Zone/commune	Points INVENTAIRE	Concentr. mg/L	Origine	Proximité Per. Prot.
Inventaire à proximité des périmètres de protection		3 points + 2 dans Sundgau			rapproché (R) ou éloigné (E)
Inventaire éloigné des périmètres de protection		19 points dont 8 > CMA			
1	Lauterbourg	01697X0001	TCE seul 4,2 µg/L	Inconnue (gare ?)	Non
2	Agglomération de Haguenau	01987X0163	PCE-TCE-DCE 31–115–263 µg/L	Usine INA (Schaeffler France)	Non
3	Brumath	02342X0196	PCE seul 2,7 µg/L	Inconnue (déchetterie et aire de service d'autoroute en amont)	Non
4	Oberschaeffolsheim	02346X0197	PCE-TCE-DCE 43–68– 63 µg/L	Décharge connue (point trop proche de la source)	Non
5	CUS - Bischheim - Schiltigheim	15 points affectés	Panaches complexes (cf. Observatoire CUS) PCE 24 µg/L	Sources multiples	Non
6	Molsheim	02714X0025	PCE-TCE-DCE 344–363– 525 µg/L	Ouvrage de dépollution du site Bugatti	E
7	Obernai, Bischoffsheim	02718X0010 02718X0211 02718X0084	PCE ou TCE : présence de plusieurs panaches (< 10 µg/L)	Plusieurs pollutions connues à Obernai	Non
8	Lipsheim	02726X0025	PCE-TCE 0,5-1,7 µg/L	Inconnue	Non
9	de Benfeld à Erstein	02726X0276	5 points dans le panache de TCE/PCE (10 µg/L)	Panache de Socomec	Non
10	Witternheim et Rossfeld	03085X0163 03081X0002	Traces de PCE-TCE	Inconnue	Non
11	Scherwiller	03077X0097	PCE seul 14 µg/L	Inconnue (pressing ?)	R : AEP
12	Sélestat	03077X0051	PCE seul 59 µg/L	Plusieurs pollutions connues à Sélestat	Non
13	Colmar-Houssen (zone industrielle)	03427X0162 03247X0279	PCE 16 µg/L et traces TCE	Inconnue	Non
14	Turckheim	03426X0252	TCE 1,6 µg/L	Inconnue	Non
15	Colmar Sud	03426X0201 03426X0073	PCE TCE (traces)	Inconnue : décharges de Wintzenheim ?	Non
16	Rouffach	03782X0180	TCE 4,6 µg/L	Probablement lié au site Behr	Non
17	Fessenheim	03788X0052	PCE-TCE-DCE 49 µg/L	Inconnue	Non
18	de Vieux-Thann à Pulversheim	04124X0306 04124X0059 04131X0191 04131X0144	PCE le long de la Thur (< 10 µg/L)	Peut-être industries de Thann ?	Non
19	Battenheim	04133X0101	PCE-TCE (< 10 µg/L)	Inconnue	Non
20	Mulhouse	04136X0263 04136X0655	Surtout PCE 28 µg/L	Origine multiple	NON, mais 1 km en amont
21	Saint-Louis	04454X0143	PCE (< 10 µg/L)	Inconnue (décharge en amont)	Oui : AEP
22	Village-Neuf	04465X0139	PCE 22 µg/L	Origine multiple	Non
Sundgau	Muespach	04457X0025	TCE 11 µg/L	Inconnue	R : AEP
Sundgau	Muespach	04457X0026	TCE 4 µg/L	Inconnue	R : AEP

7 panaches peuvent être attribués avec certitude à des pollutions connues : le grand panache issu du site Socomec à Benfeld notamment est très bien mis en évidence.

Deux points de l'inventaire qualité régional sont situés à l'intérieur de sites pollués connus et devraient être remplacés par des points situés dans le panache aval (02346X0197 dans la décharge d'Oberschaeffolsheim et 02714X0025 sur le site Bugatti à Molsheim).

On note également au sujet de l'inventaire régional qu'il conviendrait de densifier le réseau de points de mesure dans le secteur du débouché de la Bruche (communes de Altorf - Duttlenheim – Duppigheim) pour intercepter tous les panaches de pollution connus.

Le cas des grandes agglomérations

Les grandes agglomérations de Strasbourg, Mulhouse et Saint-Louis présentent des **panaches complexes dus à des sources multiples**, connues ou non identifiées, qui ne peuvent être interprétés à l'échelle de la présente étude. Ces panaches complexes sont parfois interprétés comme une pollution urbaine diffuse, mais en réalité les études de détail montrent qu'il s'agit de la coalescence de panaches issus de sources diverses (INCORE, 2003).

Sur l'agglomération de Strasbourg par exemple (zone nord de la Communauté urbaine (CUS) : Strasbourg-Schiltigheim-Bischheim), 12 points de mesure montrent des concentrations quantifiables en COHV. Ces points correspondent à un ensemble de panaches issus de différentes sources qui se confondent en deux grands panaches sous l'agglomération de Strasbourg, et qui font l'objet d'une surveillance plus détaillée par l'Observatoire des eaux souterraines de la CUS. La plupart de ces panaches sont liés à des pollutions connues et en cours de traitement, mais quelques sources n'ont pas encore été identifiées, notamment à l'Est (point 02347X0348 : PCE 3,5 µg/L, TCE 1 µg/L).

Pollutions diffuses

Un apport nouveau de l'étude est la mise en évidence de l'**importance des pollutions diffuses** en COHV. En effet les résultats de l'inventaire 2003 font apparaître trois grands panaches de pollution qui ne peuvent être attribués à des sources ponctuelles :

- un panache de 150 km² environ dans la bande rhénane, de Petit-Landau jusqu'à Nambenheim au moins, sur une largeur de 4 à 5 km ; moyenne des concentrations PCE 0,4 µg/L, TCE 0,5 µg/L, chloroforme détecté sur la moitié des points ;
- un panache de 120 km² environ dans la bande rhénane de Biesheim à Strasbourg-Sud, sur une largeur de 2 km ; moyenne des concentrations PCE 0,3 µg/L, TCE 0,1 µg/L, chloroforme non quantifié ;
- un panache de 200 km² environ dans la plaine centre-sud, d'Ensisheim à Sundhoffen, sur une largeur de 8 à 9 km : moyenne des concentrations PCE 0,4 µg/L, TCE 0,6 µg/L, chloroforme et 111-TCE détectés sur la moitié des points

La disposition des deux premiers panaches correspond spatialement avec la zone d'influence des infiltrations du Rhin. Cette zone d'influence est en effet beaucoup plus large dans la partie sud en raison de l'irrigation pratiquée à partir du Canal de la Harth. Le fait que les concentrations soient plus élevées en amont qu'en aval vient conforter l'hypothèse d'**apports de COHV par le Rhin**.

Le grand panache de la plaine centre-sud par contre reste pour l'instant inexpliqué. Il est possible d'avancer l'hypothèse de **retombées aériennes** depuis l'agglomération mulhousienne mais pour l'instant on manque d'arguments pour conforter cette hypothèse.

La carte suivante de présence de sites BASIAS à risque pour les COHV permet d'évaluer la répartition des communes où une activité industrielle historique pourrait entraîner une pollution. 362 communes n'ont pas de sites BASIAS répertoriés sur leur territoire (couleur verte), sur 275 communes sont situés des sites avec un risque moyen (couleur orange), et 261 communes montrent la présence de sites à risque fort (couleur rouge). Ces chiffres montrent qu'un grand nombre de communes est concerné par la présence de sites historiques à risque fort pour les substances du groupe des COHV.

Trichloroéthylène/tétrachloroéthylène

Le Sundgau

Dans le Sundgau, deux sources captées à Muespach montrent une pollution en trichloroéthylène, déjà identifiée lors de l'inventaire 1998 (Région Alsace, 2000). La source de cette pollution n'est pas connue.

Références

BRGM : Guide technique – Qualité naturelle des eaux souterraines – Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français. BRGM édition 2006.

Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles. (NOR : MESX0100156D)

INCORE (2003) – La dépollution intégrale des eaux souterraines. Rapport final, projet européen INCORE EVK 1 - CT 1999 - 00017.

INERIS : Fiche de donnée toxicologique et environnementale des substances chimiques : INERIS-DRC-01-25590-00DR039 - Version n° 3 – 03/2005 <http://www.ineris.fr/>

INERIS : Portail substances chimiques / Base de données toxicologiques : <http://chimie.ineris.fr/>

INRS : <http://www.inrs.fr/> - Fiche toxicologique FT 22

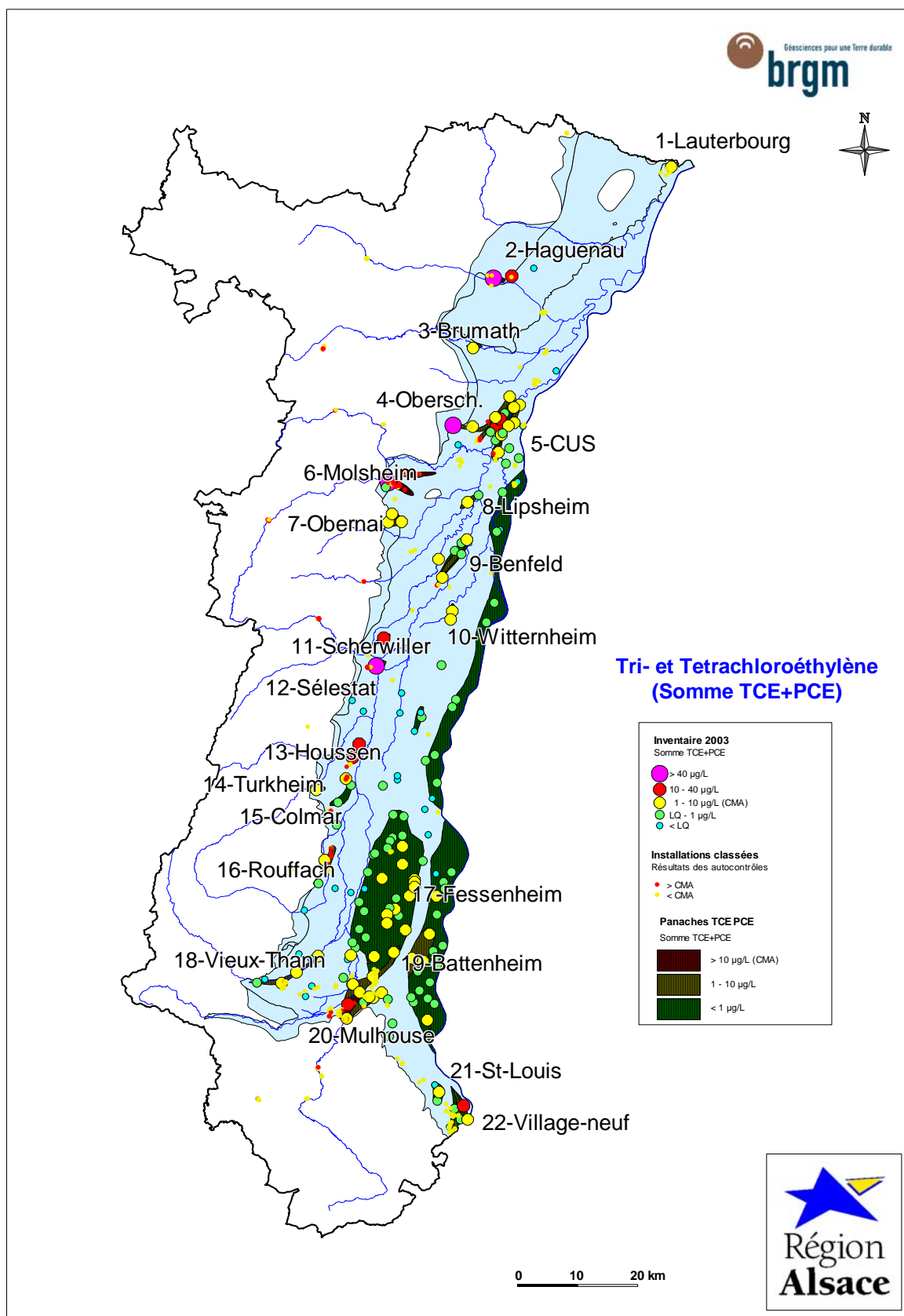
Région Alsace (2000) – Initiative communautaire INTERREG II. Inventaire de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur 1996/2000 – *Gemeinschaftsinitiative INTERREG II. Bestandsaufnahme der Grundwasserqualität im Oberrheingraben 1996/2000*. 5 volumes.

Région Alsace (2000) – Inventaire de la qualité des eaux des aquifères du Sundgau en 1998. Rapport d'étude. 78 p.

Région Alsace (2005) - Inventaire 2003 de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur. Premiers résultats transfrontaliers – *Bestandsaufnahme 2003 der Grundwasserqualität im Oberrheingraben. Erste grenzüberschreitende Ergebnisse*. 7 mars 2005, 22 p.

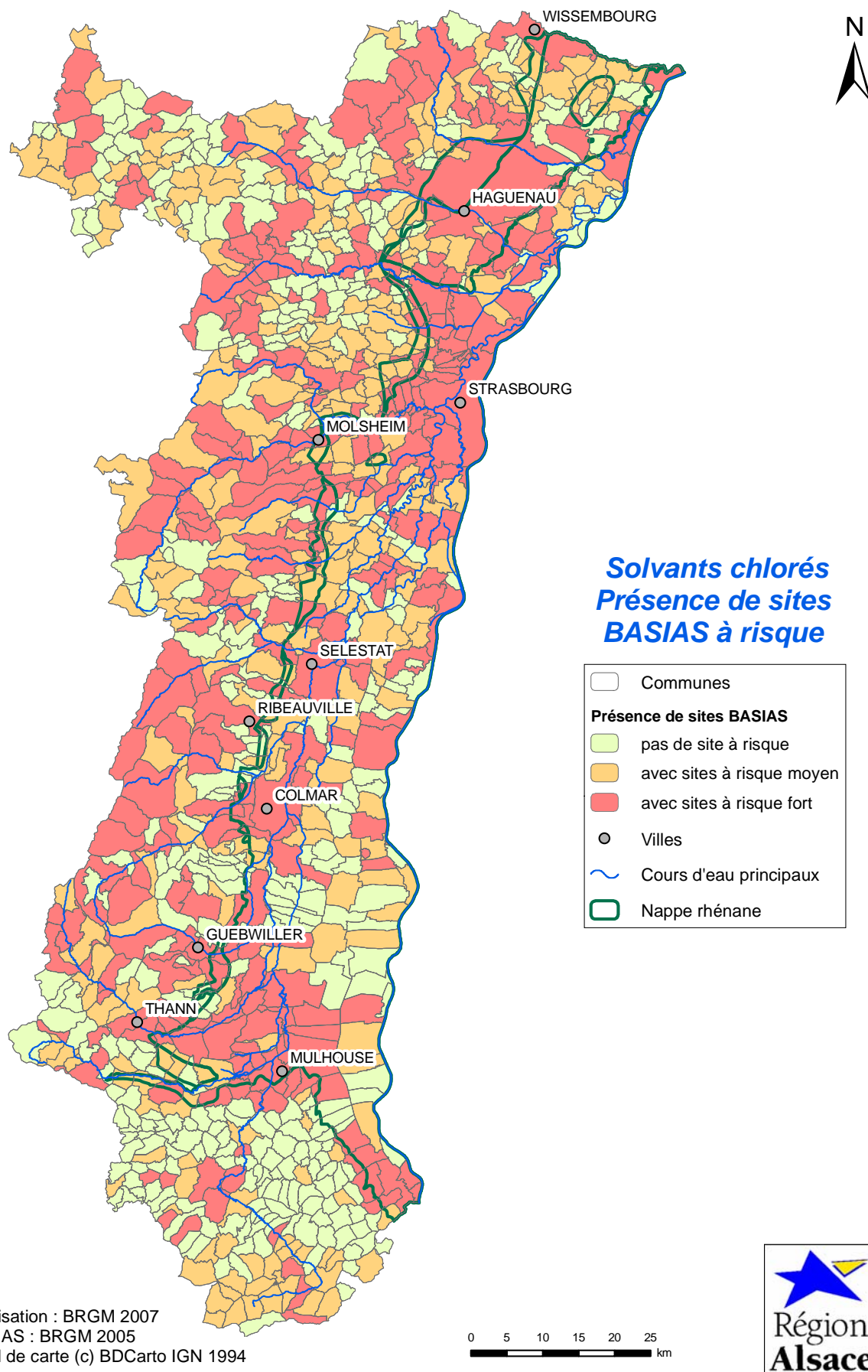
SANDRE : Référentiels de l'eau / référentiel analytique / paramètres : <http://www.sandre.eaufrance.fr/app/References/client.php>

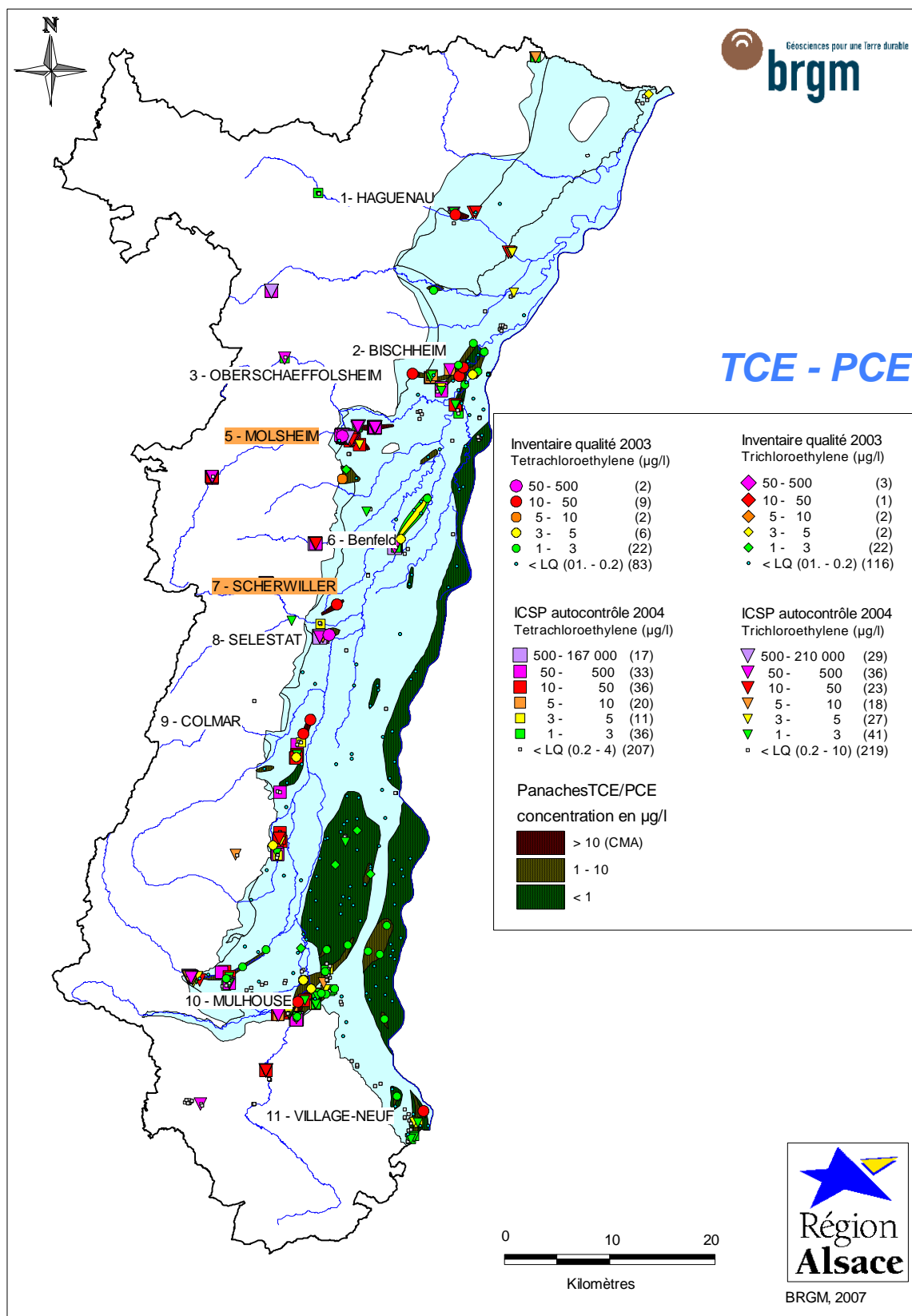
Trichloroéthylène/tétrachloroéthylène



Carte de la nappe rhénane et des panaches de pollution en PCE et TCE

Trichloroéthylène/tétrachloroéthylène



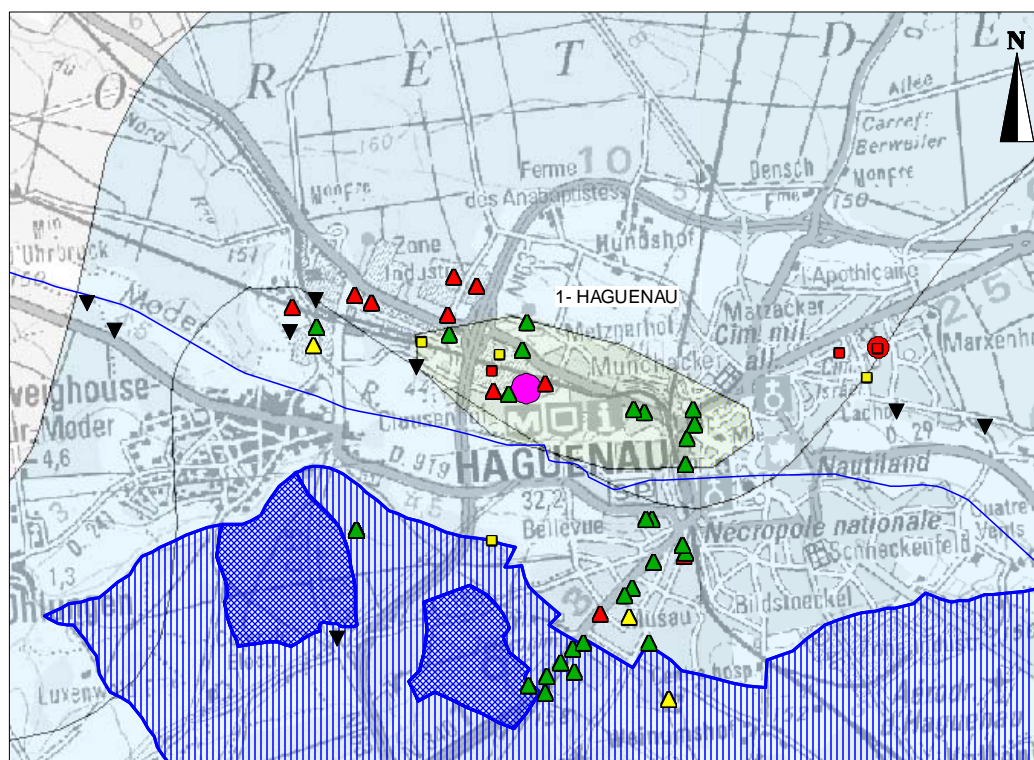
Trichloroéthylène/tétrachloroéthylène

Carte de la nappe rhénane avec les concentrations ponctuelles et les communes présentant des anomalies (en orange : à l'intérieur d'un périmètre de protection)

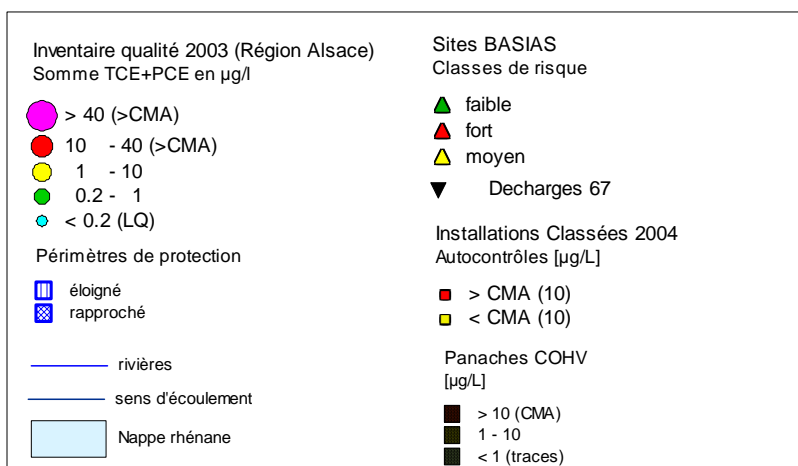
Trichloroéthylène/tétrachloroéthylène



Detail du secteur Haguenau Somme de Tri- et Tétrachloroéthylène (TCE+PCE)

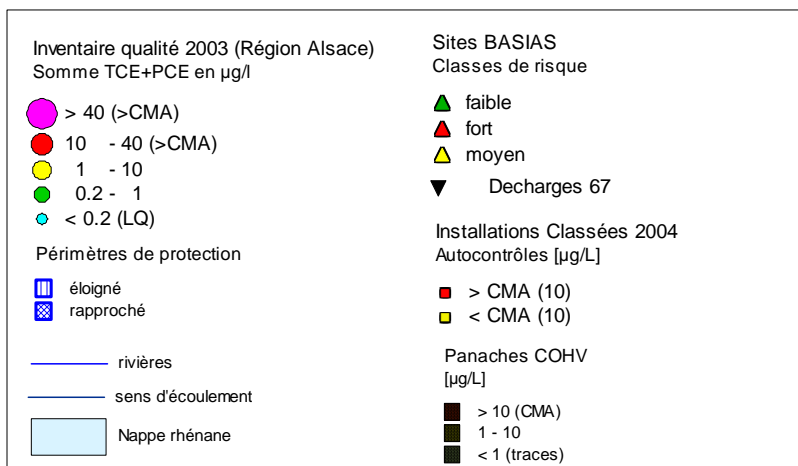
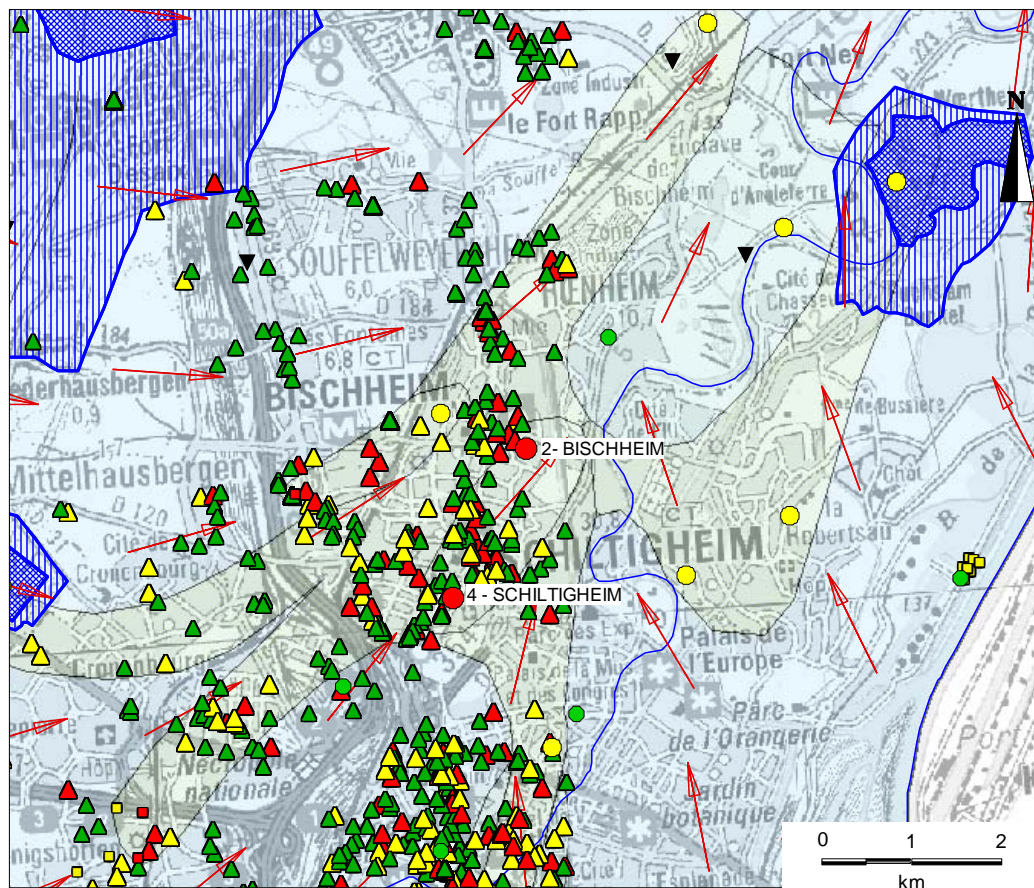


0 1 2
km



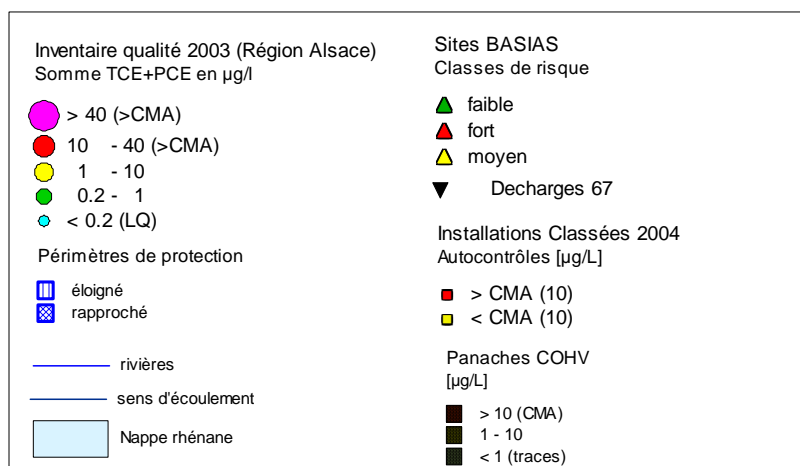
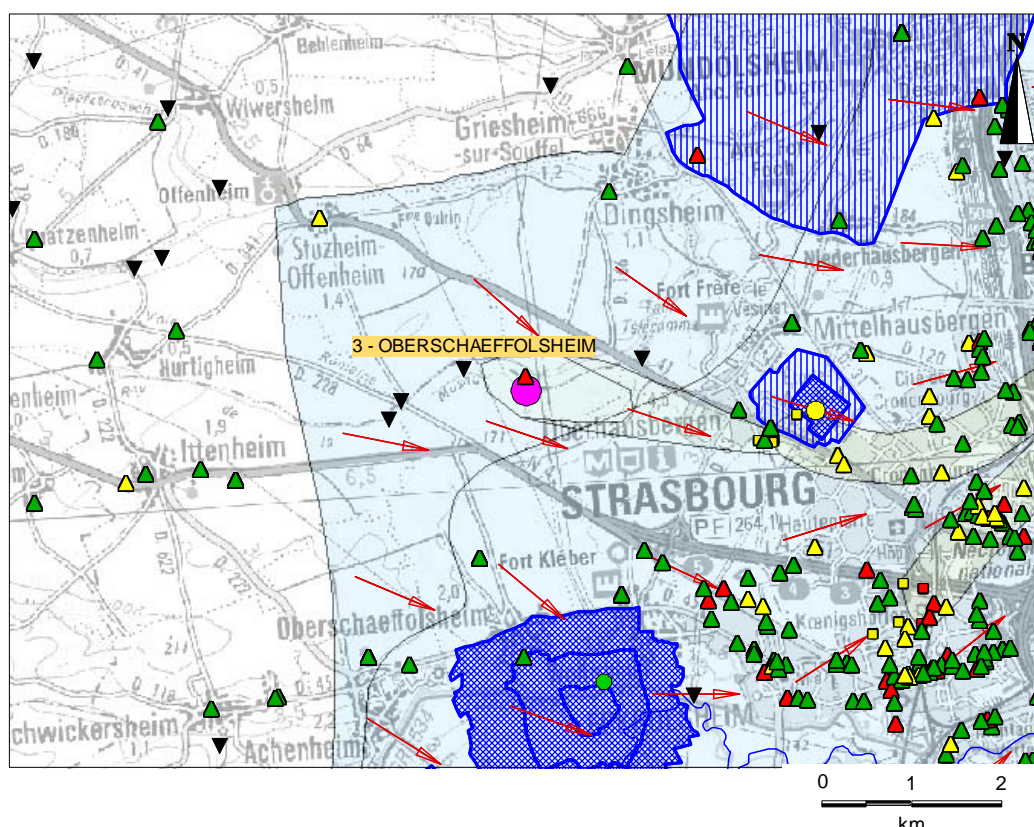
Trichloroéthylène/tétrachloroéthylène

Detail du secteur Bischheim et Schiltigheim
Somme de Tri- et Tetrachloroéthylène
(TCE+PCE)





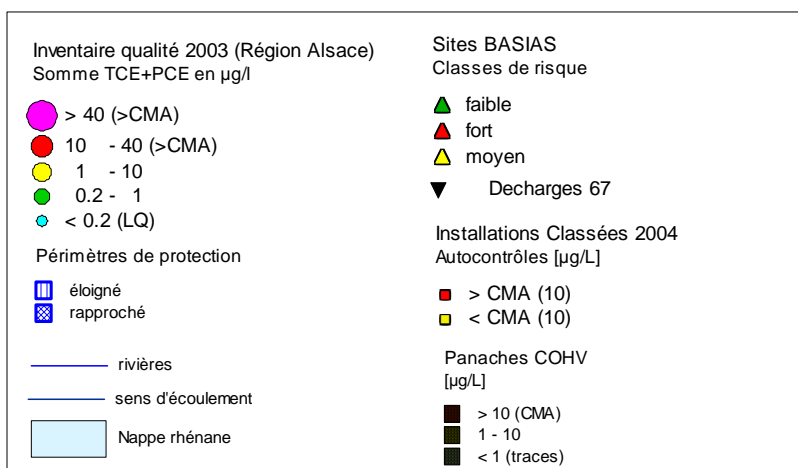
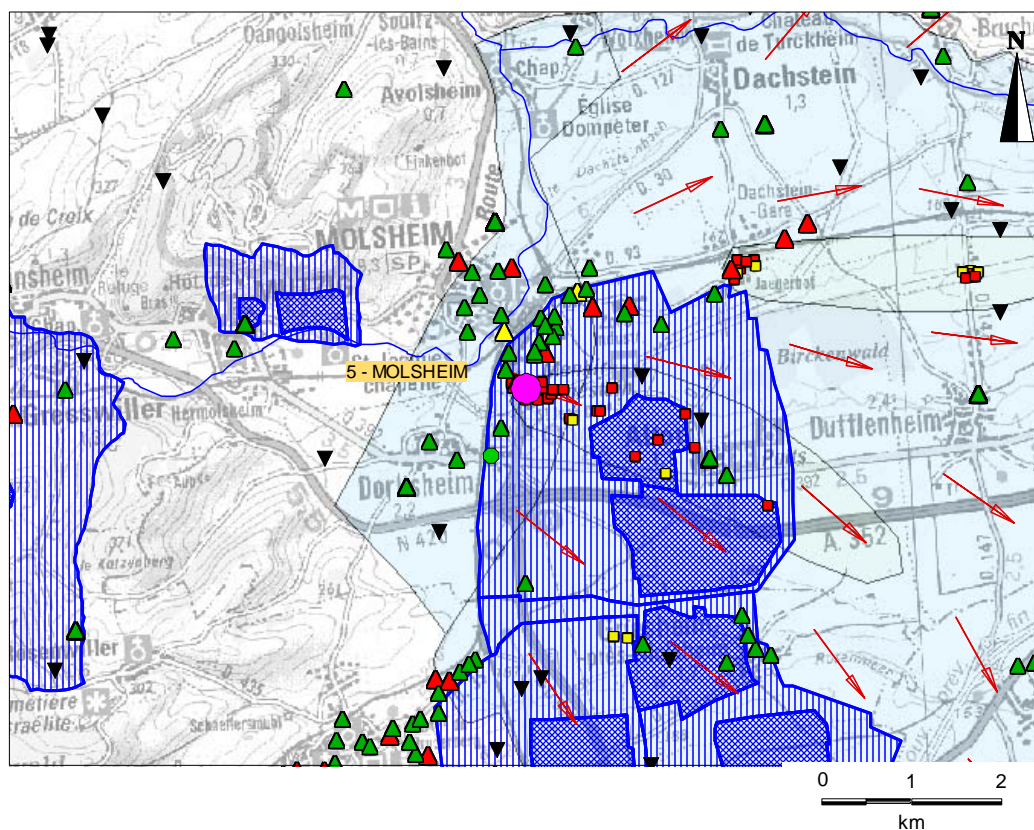
Detail du secteur Oberschaeffolsheim
Somme de Tri- et Tetrachloroéthylène
(TCE+PCE)



Trichloroéthylène/tétrachloroéthylène

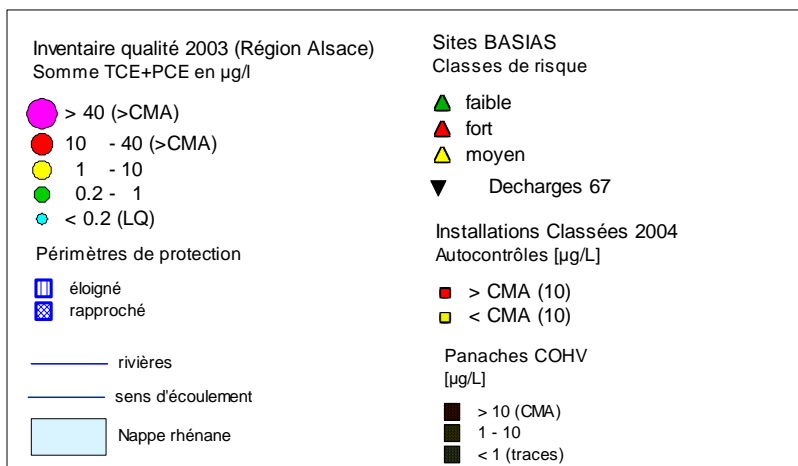
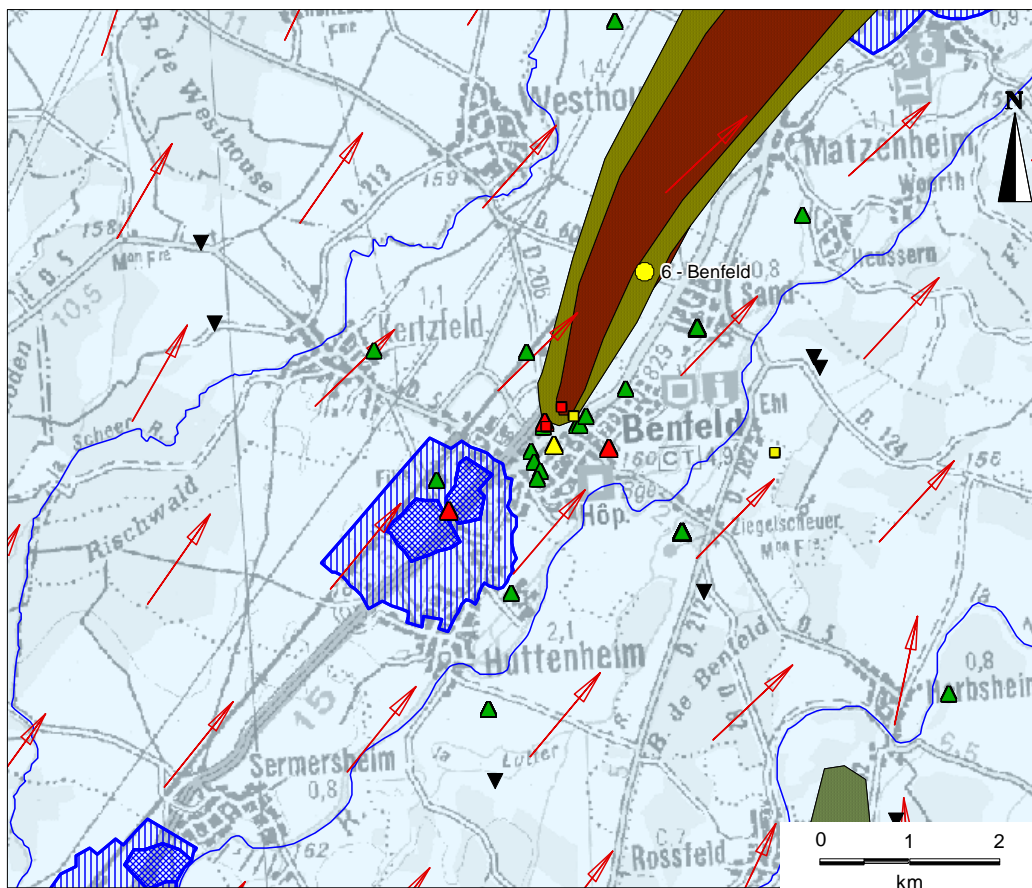


Detail du secteur Molsheim Somme de Tri- et Tétrachloroéthylène (TCE+PCE)



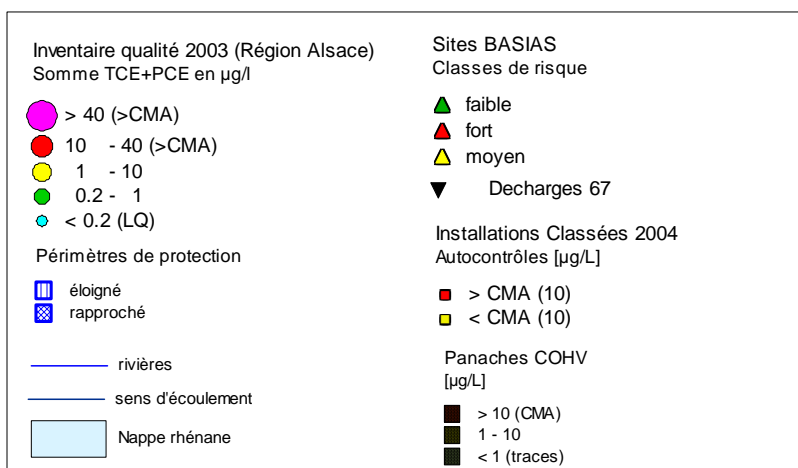
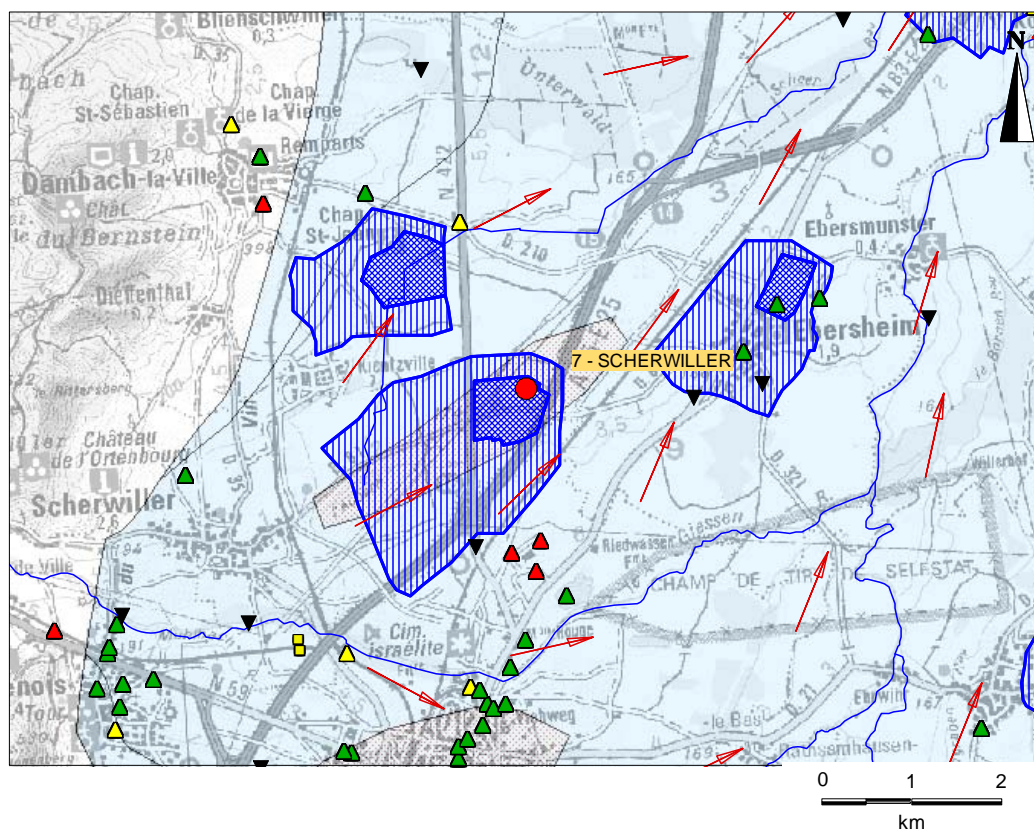


Detail du secteur Benfeld
Somme de Tri- et Tetrachloroéthylène
(TCE+PCE)



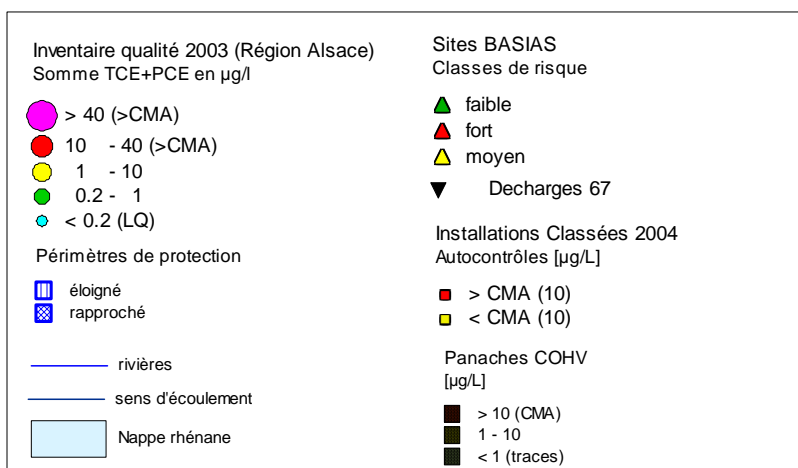
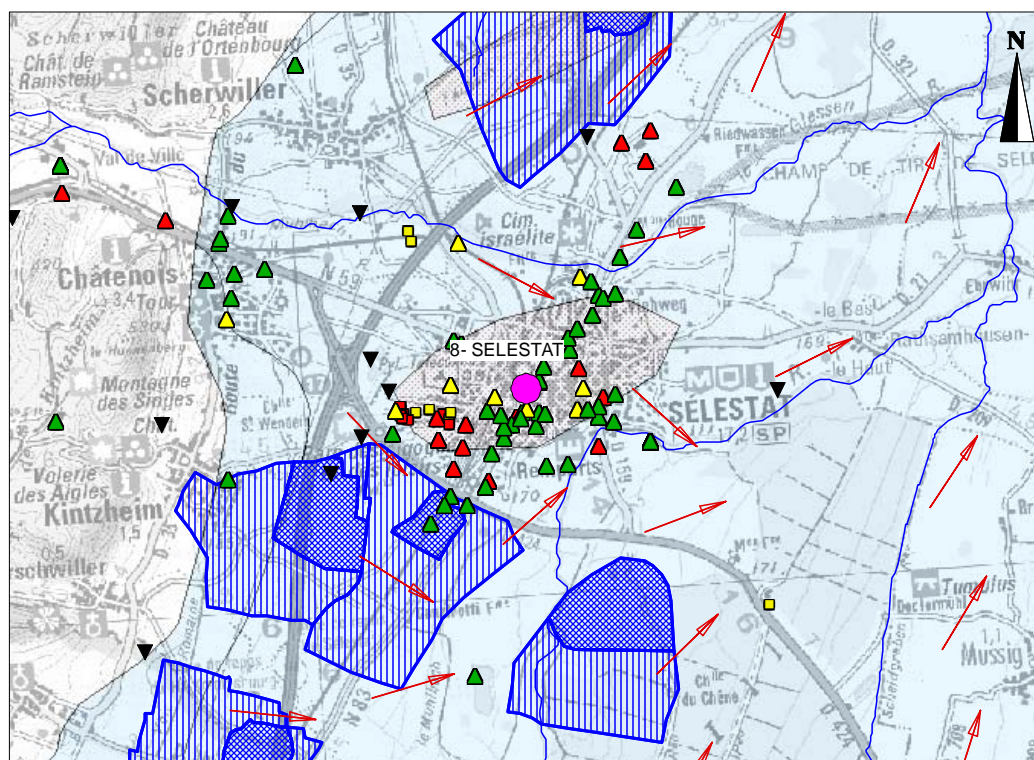
Trichloroéthylène/tétrachloroéthylène

Detail du secteur Scherwiller
Somme de Tri- et Tétrachloroéthylène
(TCE+PCE)



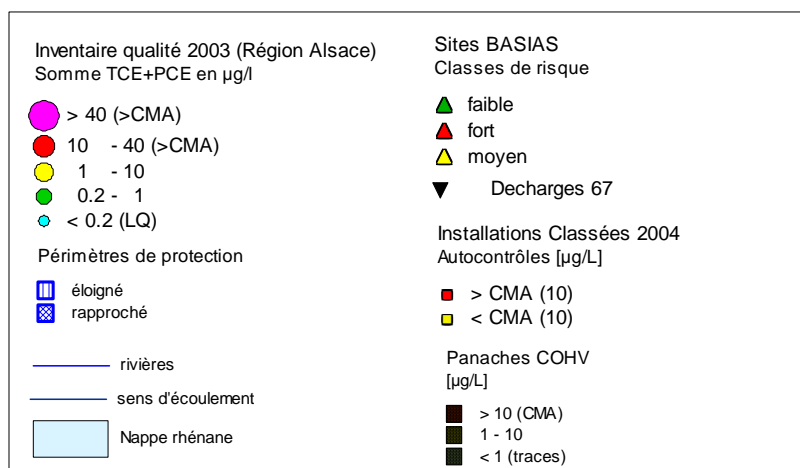
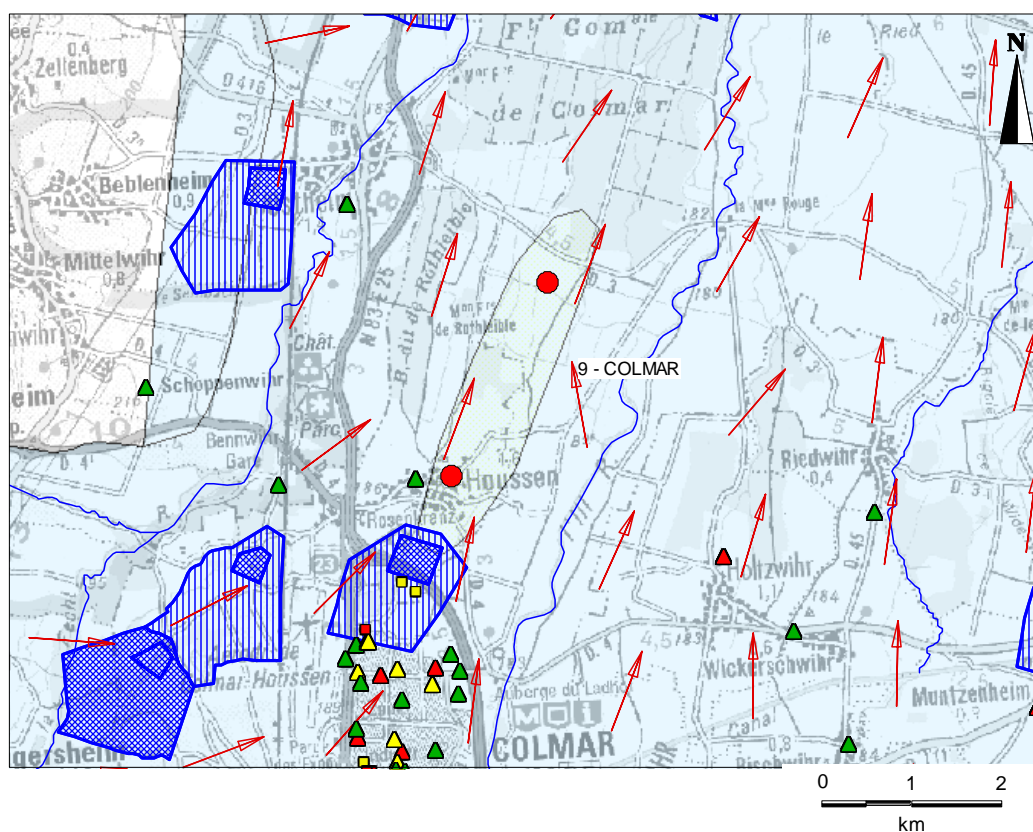


Detail du secteur Selestat
Somme de Tri- et Tetrachloroéthylène
(TCE+PCE)



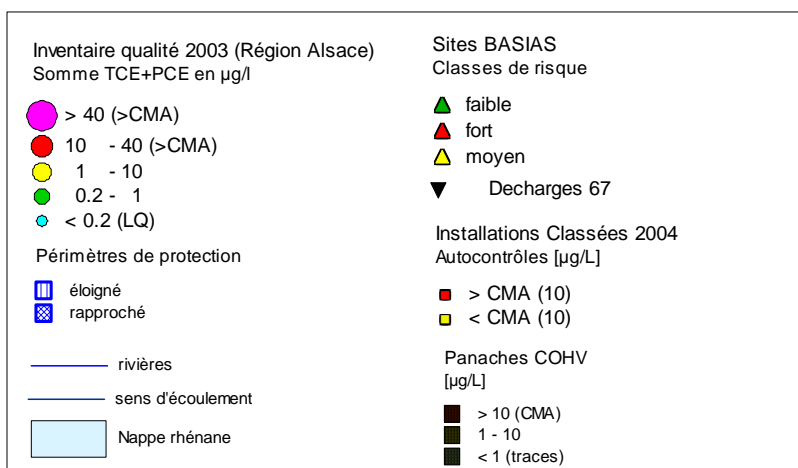
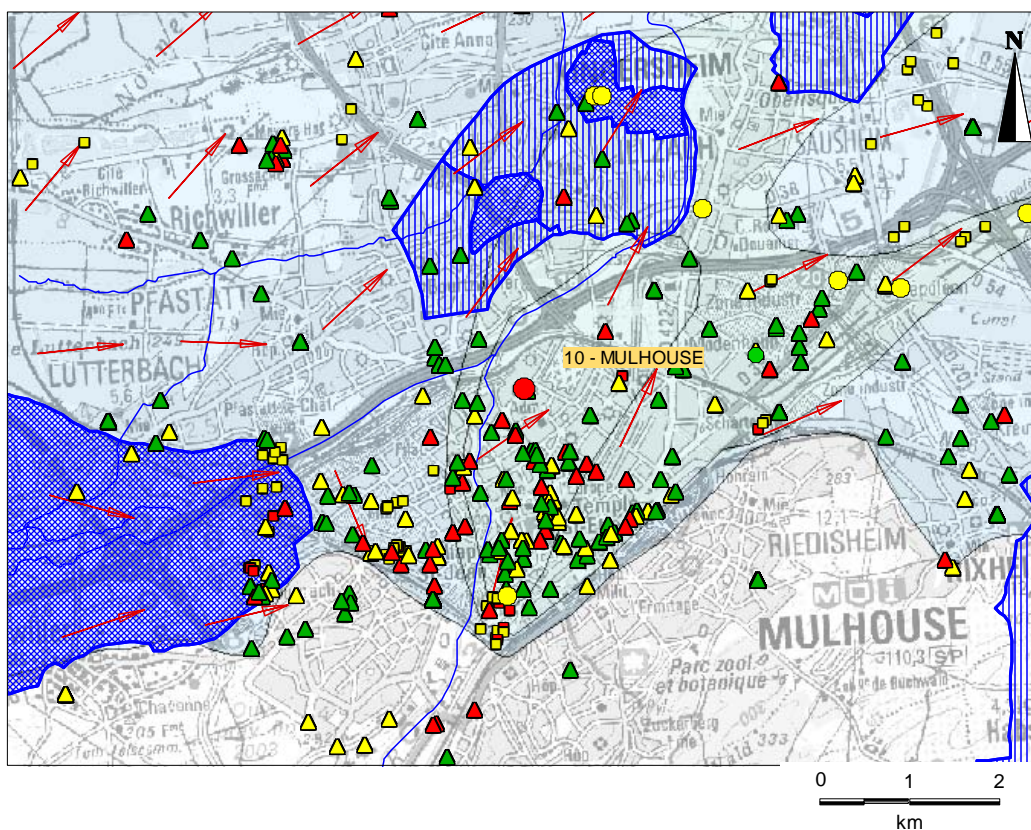
Trichloroéthylène/tétrachloroéthylène

Detail du secteur Colmar
Somme de Tri- et Tétrachloroéthylène
(TCE+PCE)





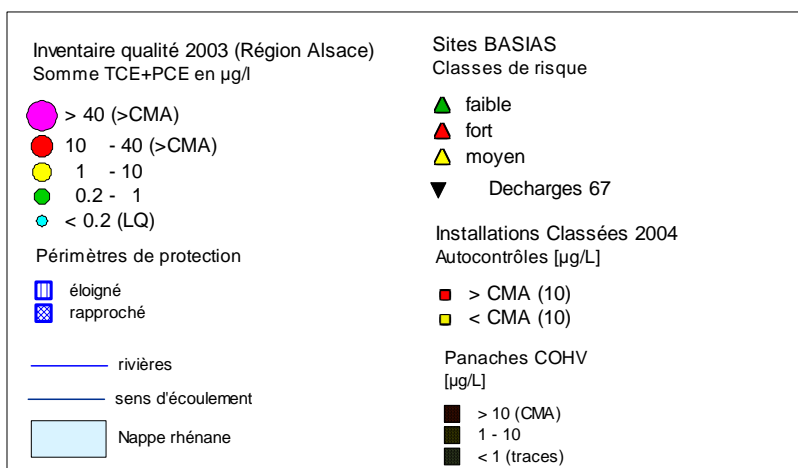
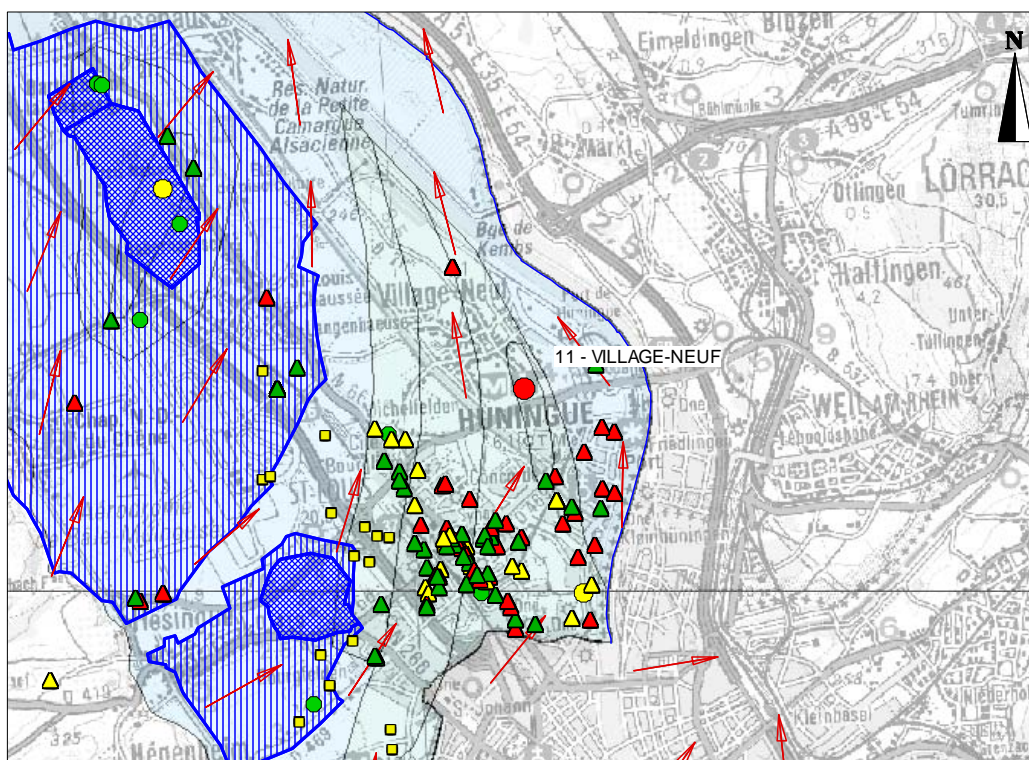
Detail du secteur Mulhouse
Somme de Tri- et Tétrachloroéthylène
(TCE+PCE)



Trichloroéthylène/tétrachloroéthylène



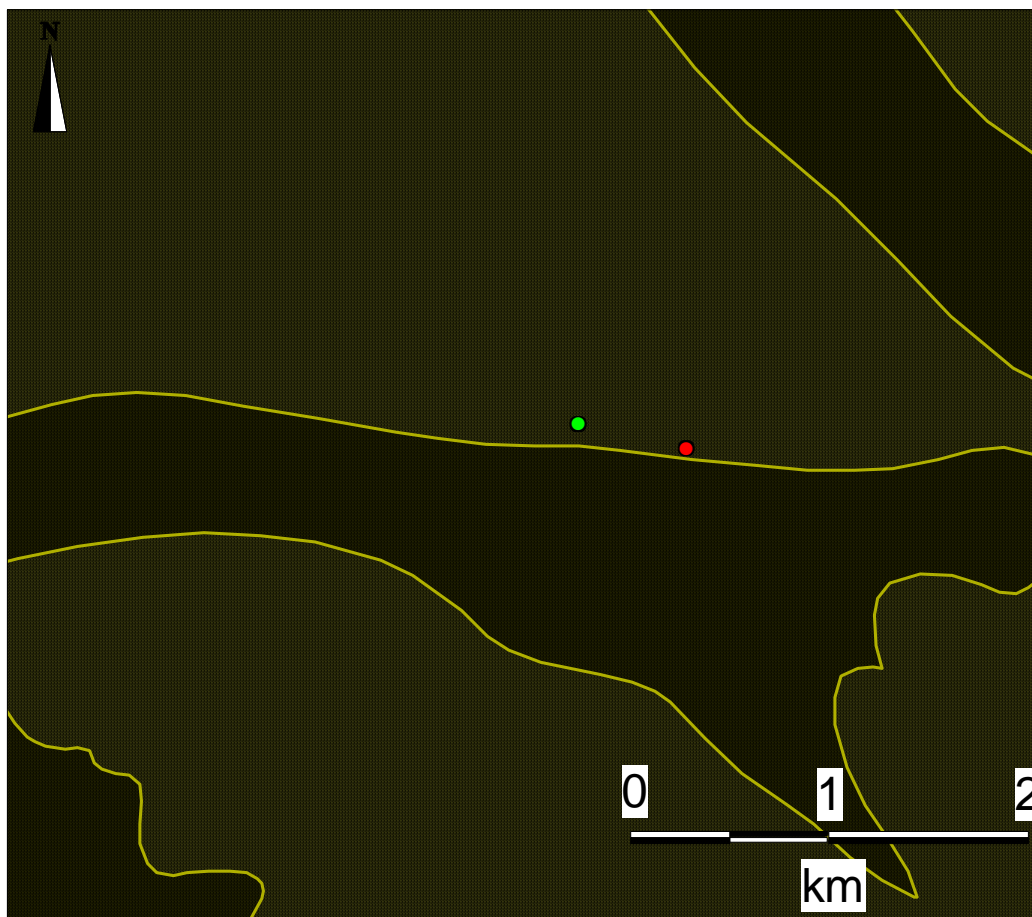
Detail du secteur Village-Neuf Somme de Tri- et Tétrachloroéthylène (TCE+PCE)



Trichloroéthylène/tétrachloroéthylène



Detail du secteur "Muespach" TCE



Scan25 © IGN 1999

Inventaire 2003 (Région Alsace)
COHV [µg/l]

- > 10 (CMA)
- 5 - 10
- 3 - 5
- 1.1 - 3
- < 1

Périmètres de protection

- éloigné
- rapproché

— rivières, sens d'écoulement

■ Limite des nappes

Sites BASIAS
Classes de risque

- ▲ faible
- ▲ fort
- ▲ moyen
- ▼ Décharges brutes

Installations Classées 2004
Autocontrôles (µg/l)

- > 10 (CMA)
- < 10 (CMA)



Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemain
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional Alsace
15, rue du Tanin – Parc des Tanneries - Lingolsheim
BP177
67834 – Tanneries Cedex- France
Tél. : 03 88 77 48 90