

ALLOCUTION D'OUVERTURE

Hugues GEIGER

Président de l'Association pour la Protection de la Nappe Phréatique de la Plaine d'Alsace
Conseiller Régional d'Alsace, Vice-Président de la Commission Environnement

Mesdames, Messieurs,

Il y a un an quasiment jour pour jour, nous nous retrouvons ici pour débattre des problèmes posés par la présence de nitrates et de produits phytosanitaires dans les eaux souterraines dans le piémont vosgien. Vous vous souvenez de la qualité de l'information apportée par les différents intervenants et de la richesse des débats entre les participants.

Je suis heureux de vous accueillir à nouveau aujourd'hui pour la deuxième édition des journées de l'APRONA et souhaite que cette journée soit aussi riche d'échanges et de discussions que la première.

Comme je vous l'avais promis l'an dernier, nous aborderons un thème différent, de part la nature des polluants et de part l'origine des pollutions : nous nous consacrerons cette année à la question de la présence de solvants chlorés dans la nappe, présence qui est, avec celle des nitrates, des produits phytosanitaires et des chlorures, l'une des principales pollutions de la nappe contre laquelle nous devons lutter.

Je ne vais pas ici présenter dans le détail cette problématique ; des informations précises vont vous être apportées dans les instants qui viennent, qui porteront aussi bien sur le bilan de santé des eaux souterraines au regard des solvants chlorés, que sur l'origine de ces polluants et sur les actions menées par les collectivités, les administrations, les établissements publics ou les industriels pour lutter contre cette forme de pollution.

En tant que Conseiller Régional, j'aimerais toutefois rappeler le référentiel politique fort que s'est défini la Région Alsace en matière de préservation des ressources en eaux souterraines, critère prioritaire de développement durable. Un objectif de protection de la qualité des eaux de la nappe – afin de garantir une eau potable sans traitement préalable pour les générations présentes et futures – a été arrêté en 1991 par la Région Alsace, dans le cadre de la réflexion prospective Alsace 2005. Cet objectif a été confirmé en 1997, à l'occasion des Assises Régionales du Développement Durable. Cet objectif a également été repris dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du Bassin Rhin-Meuse, document d'orientation arrêté en 1996 conformément à la loi sur l'eau du 03 janvier 1992.

En tant que Président de l'APRONA, je voudrais à nouveau insister sur la nécessité, pour atteindre un objectif aussi ambitieux, de mobiliser tous les acteurs; élus, représentants du monde industriel, administrations, techniciens et chercheurs, associations ou particuliers. C'est bien l'esprit de cette journée que de rassembler tous les partenaires concernés autour

d'une problématique centrale et d'engager le débat pour la restauration ou la préservation de la qualité des eaux souterraines.

Nous ne pouvions pas, dans le souci de laisser un espace important aux discussions, multiplier les exposés. Nous avons essayé d'apporter des éclairages différents, témoignages d'industriels, de collectivités et de représentants d'administrations ou d'établissements publics, mais ne prétendons pas à l'exhaustivité. Que chacun dans la salle se sente libre d'apporter toute information ou témoignage qu'il juge nécessaire ou demande des précisions supplémentaires. Nous avons réservé une place importante aux débats, nous vous invitons à l'utiliser largement.

Je vous remercie d'ores et déjà très sincèrement pour votre contribution à cette journée.

LES SOLVANTS CHLORÉS ORIGINES, CONSOMMATIONS ET CARACTÉRISTIQUES

Daniel GRAS

Agence de l'Eau Rhin-Meuse

Les solvants chlorés sont retrouvés de plus en plus fréquemment dans le milieu naturel, et notamment dans les eaux souterraines.

Cette présentation générale a pour objet de fixer les idées sur l'origine de ces produits, leur utilisation, et leurs principales caractéristiques.

I : DÉFINITION ET ORIGINE

Les solvants chlorés sont des composés chimiques dérivés des hydrocarbures aliphatiques, qui comprennent un ou plusieurs atomes de chlore dans leur formule chimique.

Ils font partie de la famille des composés organo-halogénés-volatils (OHV ou VOX), qui sont des dérivés d'hydrocarbures, volatils et halogénés (contenant des atomes de chlore, de brome, d'iode, de fréon, ...). Les OHV font eux-mêmes partie d'une famille plus large encore, les composés organo-volatils ou COV (famille comprenant donc tous les dérivés d'hydrocarbures volatils, qu'ils soient halogénés ou non).

Une vingtaine de solvants chlorés fait l'objet de recherches régulières dans les eaux. Parmi eux, certains vous sont déjà familiers :

- ☞ le tétrachlorure de carbone, ou tétrachlorométhane, retrouvé à Erstein
- ☞ le trichloroéthylène (TCE)
- ☞ le tétrachloroéthylène, ou perchloroéthylène (PCE)
- ☞ le 1,1,1-Trichloroéthane (TRI 111)
- ☞ le dichlorométhane, ou chlorure de méthylène (CM)
- ☞ le trichlorométhane, ou chloroforme

La quasi-totalité de ces composés est d'origine synthétique. Il s'agit de produits chimiques qui ne se retrouvent pas naturellement dans le milieu. Les seules exceptions connues concernent quelques trihalométhanes qui peuvent être produits sous forme de traces par des algues marines, ou encore le chlorure de méthylène que l'on peut parfois trouver naturellement en très petite quantité.

Les pollutions des eaux souterraines par les solvants chlorés sont donc des pollutions d'origine anthropique, liées à des erreurs de manipulations, à des stockages non maîtrisés, ou à des pollutions accidentelles (ruptures de canalisations enterrées, accidents de la route, ...).

II : UTILISATION DES SOLVANTS CHLORÉS

Le tableau ci-dessous présente les quantités de trichloroéthylène (TCE), tétrachloroéthylène (PCE), 1,1,1-trichloroéthane (TRI 111) et dichlorométhane (CM) utilisées en France en 1991-1992 suivant les types d'activités.

Utilisation	TCE	PCE	TRI 111	CM	Total
Nettoyage pour pièces métalliques	21 500	3 500	23 500	1 500	50 000
Nettoyage à sec	0	17 000	0	0	17 000
Décapage de peinture	0	0	0	12 000	12 000
Applications chimiques	1000 - 1500	500 - 1500	1000	6000 - 8000	8 500 à 12 000
Fabrication de produits grand public	1500 - 5000	0	2000 - 3000	2000 - 3000	5 500 à 11 000
Fabrication d'aérosols	0	0	1 500	5 500	7 000
Total	24 000 à 28 000	21 000 à 22 000	28 000 à 29 000	27 000 à 30 000	100 000 à 109 000

TCE : trichloroéthylène, PCE : tétrachloroéthylène, TRI 111 : 1,1,1-trichloroéthane, CM : dichlorométhane

Utilisation des solvants chlorés en France en 1991-1992 (tonnes par an)

Sources : DOW France – ATOCHEM – SOLVAY France – SITS

La principale utilisation des solvants chlorés reste le nettoyage de pièces métalliques (lavage et dégraissage) dans les industries de mécaniques et de travail des métaux. Ces composés étaient également largement utilisés dans les garages avec 15 000 tonnes utilisées en 1988. Depuis, leur utilisation dans ces garages a fortement diminué, ces composés étant remplacés par des solvants non chlorés (BTEX, white-spirit, cétones, esters, ...).

Les solvants chlorés sont également utilisés massivement pour le nettoyage à sec, par les pressings, ou dans l'industrie textile. Ces dernières années, le seul solvant utilisé dans ce type d'activité était le PCE.

Les laboratoires d'analyses utilisent aussi de grandes quantités de solvants chlorés comme produits de synthèse ou d'extraction (pour les huiles et les graisses notamment), tout comme l'industrie chimique. Des solvants sont ainsi utilisés :

- ☞ pour extraire la caféine (ex : CM, PCE),
- ☞ comme additif à l'essence (ex : dichloroéthane, dichloropropane),
- ☞ comme arôme (ex : chloroforme),
- ☞ comme réfrigérant (ex : CM),
- ☞ pour la fumigation des sols et des céréales (ex : dichloropropane, dichloroéthane),
- ☞ dans la fabrication d'herbicides ou d'insecticides (ex : CM, TCE),

- ☞ dans la fabrication de semi-conducteurs,
- ☞ ou encore dans la fabrication de médicaments comme certains analgésiques.

Les solvants chlorés sont utilisés comme décapant pour les peintures, que ce soit dans les grandes industries, les PME-PMI, ou chez chacun de nous (le grand public consomme à peu près la moitié des solvants vendus chaque année en France pour le décapage des peintures, soit 6 000 tonnes sur 12 000 en 1991-92).

En dehors des décapants, ces composés interviennent dans la fabrication d'autres produits de grande distribution :

- ☞ des aérosols (en tant que propulseur),
- ☞ des peintures, des vernis, des encres,
- ☞ des dissolvants, des détachants,
- ☞ des colles, des adhésifs,
- ☞ des produits d'entretien.

Ces produits de grande distribution sont utilisés en grande partie par le grand public. On estime ainsi que près de 10 % des quantités de solvants chlorés mis sur le marché français se retrouvent dans des produits utilisés par le grand public, soit 18 000 tonnes en 1992 (décapants compris).

III : PRODUCTION ET CONSOMMATION DE SOLVANTS CHLORÉS

Des quantités très importantes de solvants chlorés ont été utilisées entre les années soixante et quatre-vingt-dix. La production mondiale a culminé dans les années 70 et 80, comme le montre le tableau ci-dessous pour le TCE, le PCE, le TRI 111 et le CM.

Solvant chloré	1975	1980	1985	1990	1995
TCE	1 010 000	750 000	700 000	600 000	600 000
PCE	1 050 000	1 065 000	1 080 000	1 100 000	1 100 000
TRI 111	480 000	520 000	450 000	400 000	340 000
CM	402 000	570 000	226 000	208 4000	160 000

TCE : trichloroéthylène, PCE : tétrachloroéthylène, TRI 111 : 1,1,1-trichloroéthane, CM : dichlorométhane

Production mondiale de solvants chlorés (tonnes)

En France, depuis les années 80, la consommation de solvants chlorés décroît également, suivant ainsi l'évolution de la production mondiale, comme le montre le tableau suivant.

Solvant chloré	Consommation 1980	Consommation 1985	Consommation 1990
TCE	49 000	32 300	24 000 – 28 000
PCE	38 000	27 500	21 000 – 22 000
TRI 111	34 000	31 500	28 000 – 29 000
CM	28 000	29 200	27 000 - 30 000
Tétrachlorure de carbone			Quelques centaines
Chloroforme			Quelques centaines
Dichloroéthylène			Quelques dizaines à centaines de milliers
Dichloroéthane			Quelques dizaines de milliers

TCE : trichloroéthylène, PCE : tétrachloroéthylène, TRI 111 : 1,1,1-trichloroéthane, CM : dichlorométhane

Consommation de solvants chlorés en France

Source : CITEPA, CEFIC (1990), ATOCHEM (1991)

On constate ainsi depuis les années 1980 une diminution de la consommation du TCE notamment, qui a été remplacé progressivement ces dernières années par le TRI 111.

On peut penser que les consommations globales de solvants vont diminuer de plus en plus dans les années à venir, du fait de la systématisation des circuits fermés dans les industries et les PME-PMI, du développement des technologies « propres » (sans rejet de solvants), et du remplacement de ces composés dans bon nombre de secteurs d'activités par des composés non chlorés (BTEX, cétones, esters, ...).

L'évolution des consommations de chaque composé sera quant à elle également liée aux évolutions des réglementations. Ainsi, le Protocole de Montréal, amendé par la Convention de Londres, prévoit la disparition progressive de deux composés du fait de leur toxicité :

- ☞ disparition du tétrachlorure de carbone en 2000
- ☞ disparition du TRI 111 (1,1,1-Trichloroéthane) en 2005

Le TRI 111 qui remplaçait ces dernières années le TCE, va donc bientôt disparaître, entraînant du même coup la ré augmentation des consommations de TCE.

IV : CARACTÉRISTIQUES DES SOLVANTS CHLORÉS

Les composés chlorés sont de très bons solvants, et sont de plus incolores et généralement ininflammables dans les conditions normales d'utilisation. Ces trois caractéristiques expliquent en partie le succès que ces composés ont remporté en terme de commercialisation.

Leurs autres caractéristiques expliquent pourquoi ces composés ont également remporté, et remportent encore, un vif succès dans le domaine de la pollution des eaux

souterraines.

Forte volatilité

Ces composés sont tout d'abord très volatils, leur volatilité est supérieure à celle de l'eau (à part celle du PCE).

Les solvants chlorés présents dans les eaux superficielles se volatiliseront ainsi très rapidement vers l'atmosphère, et ce d'autant plus que le milieu sera agité. Malheureusement, les solvants volatilisés retomberont pour partie avec les pluies pour re-contaminer les milieux, créant ainsi une « pollution diffuse », un « bruit de fond » en terme de contamination.

Les solvants chlorés présents dans les nappes auront quant à eux tendance à migrer dans l'air du sol de la zone non saturée (d'où la nécessité d'analyser non pas le sol, mais l'air du sol lorsqu'on recherche une pollution par solvants chlorés). Malheureusement, ces solvants volatilisés dans la zone non saturée pourront re-contaminer ultérieurement la nappe (du fait du battement de la nappe, ou d'infiltration d'eaux de pluie), entraînant ainsi la persistance de la pollution.

Forte densité et faible viscosité

La densité des solvants chlorés est supérieure à celle de l'eau (exception faite du chlorure de vinyle). Cela signifie que ces polluants auront tendance à migrer en profondeur dans un aquifère, ce phénomène étant facilité par leur faible viscosité (les solvants n'atteignent cependant la base de l'aquifère que si les quantités infiltrées sont suffisantes).

Les vapeurs de solvants chlorés sont également très denses, ce qui explique que les concentrations en solvants chlorés soient plus importantes à la base des zones non saturées des aquifères.

Adsorption sur matières solides

Ces composés étant facilement adsorbés sur des matières en suspension, matières organiques, argiles, ils peuvent être « bloqués » dans leur migration, que ce soit en zone saturée ou non, pour être re-largués plus tard. Ceci explique en partie la persistance des pollutions alors que ces produits sont très volatils.

Faible solubilité

Les solvants chlorés sont en général assez peu solubles dans l'eau. Ce qui veut dire que ces polluants seront solubilisés petit à petit, engendrant la persistance des pollutions. Il faut noter que cette solubilisation petit à petit est néanmoins suffisante pour que l'eau ne soit plus potable compte tenu des normes eau potable très basses.

Toxicité

Parmi les solvants chlorés, certains présentent un caractère cancérigène qui nécessite une attention particulière. Ainsi, le tétrachlorure de carbone est reconnu depuis longtemps comme substance cancérigène, tandis que le trichlorométhane (ou chloroforme), le TCE ou encore le PCE sont reconnus comme probablement cancérigènes.

La toxicité des produits est la raison essentielle de l'interdiction de l'utilisation du tétrachlorure de carbone dès cette année, et du TRI 111 à partir de 2005; imposé par le Protocole de Montréal.

Faible dégradation

La stabilité chimique des solvants chlorés les rend souvent très persistants dans le sous-sol, alors que dans l'atmosphère, ils apparaissent plus sensibles, en se décomposant sous l'action des rayonnements.

Les solvants chlorés peuvent cependant être dégradés dans le sous-sol, mais cette dégradation présente deux défauts :

- ☞ la dégradation est loin d'être systématique, et les produits de dégradation sont différents selon que cette dégradation fait appel à des mécanismes biotiques (microbiologique) ou abiotiques (hydrolyse, ..), et que l'on se trouve en milieu aérobie ou anaérobie ; il est donc difficile de prévoir à l'avance s'il y aura dégradation, et si oui, quels seront les produits de dégradation obtenus ;
- ☞ la dégradation microbiologique des solvants chlorés peut provoquer l'apparition de produits de dégradation (métabolites) encore plus toxiques que les produits initiaux (ex : chlorure de vinyle).

Impact de ces caractéristiques sur les pollutions

Toutes ces caractéristiques, complexes, et parfois dont les conséquences s'opposent, expliquent les difficultés que l'on a à appréhender l'évolution de ces composés dans les nappes d'eaux souterraines, et la persistance des pollutions rencontrées.

Pour conclure, s'il ne fallait retenir qu'une seule caractéristique des pollutions des eaux souterraines par les solvants chlorés, on pourrait retenir leur persistance, leur rémanence. En effet, même si la grande volatilité de ces composés les destine à rejoindre assez rapidement l'atmosphère, leur forte densité, leur forte capacité à être adsorbé sur des matières solides, ou encore leur faible solubilité, favorisent la persistance des « foyers » de pollution, en zone saturée comme en zone non saturée.

DGr, le 30/10/00

RISQUES POUR LA SANTÉ PUBLIQUE

Yann BAUDAIS

Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales

Voir documents PowerPoint ci-joint.

Les solvants chlorés

Effets sur la santé

DRASS d'Alsace

Utilisations

- Solvants
- Colles et adhésifs
- Plastiques (polyvinyloles...)
- Produits d'entretien
- Encres
- Essences (additifs)
- Réfrigérants

DRASS d'Alsace

Caractéristiques

- Volatilité importante
- Faible solubilité dans l'eau
- Ininflammabilité
- Lipophilie élevée
- Faible biodégradabilité
- Masse volumique importante

DRASS d'Alsace

Un rappel

- Ethylène $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (0%)
- Tétrachloroéthylène $\text{CCl}_2=\text{CCl}_2$ (86 %)
- Méthane CCl_4 (0 %)
- Tétrachloroéthane (tétrachlorure de carbone) CCl_4 (92%)

DRASS d'Alsace

Modes d'exposition

- Aérien
- Transcutané
- Ingestion

DRASS d'Alsace

Effets à court terme symptômes

- Facteurs endogènes :
 - age
 - sexe
- Facteurs exogènes :
 - autres solvants
 - alcool
 - médicaments
 - tabac
 - ...

DRASS d'Alsace

Effets à court terme symptômes

- Maux de tête
- Somnolence
- Incoordination motrice
- Comma

DRASS d'Alsace

Effets à long terme

- Manifestations neurologiques centrales
 - céphalées
 - troubles de la somnolences, de l'équilibre
 - incoordination motrice
- Mutagenèse
- Cancérogenèse

DRASS d'Alsace

Effets à long terme

	Térogénicité	Mutagénicité	Carcinogénicité
Tétrachlorure de carbone	Anomalie hépatique chez le rat	Positif sur la levure de bière	Soupçonnée chez l'homme
Dichloroéthane	Positif chez le rat	Positif chez E. Coli	Positif chez l'animal (hors inhalation)
Trichloroéthane	Effets mal évalués sur la reproduction	Faible sur la salmonelle	Essais en cours
Tétrachloroéthane		Résultats contradictoires	Positive sur la souris, soupçonnée chez l'homme

DRASS d'Alsace

Evaluation du risque

- $DJT = (DSEIO \text{ ou } DMEIO) / FI$
 - DJT = dose journalière tolérable
 - DSEIO = dose sans effet indésirable
 - DMEIO = dose minimale ayant un effet
 - FI = facteur d'incertitude

DRASS d'Alsace

Evaluation du risque

- $VG = (DJT \times pc \times P) / c$
 - VG valeur guide
 - pc poids corporel (60 Kg pour un adulte, 10 Kg pour un enfant, 5 Kg pour un nourrisson)
 - P proportion de la DJT attribuée à l'eau de boisson
 - c consommation journalière d'eau de boisson (2 l pour un adulte, 1 l pour un enfant, 0,75 pour un nourrisson)

DRASS d'Alsace

Evaluation du risque

- La DJT
 - dose pour une vie entière
 - pas de limite précise
 - une brève exposition ne doit pas causer d'inquiétude
 - des facteurs d'incertitude importants limitent les risques

DRASS d'Alsace

Facteur d 'incertitude

- Principes

– variation interspécifique (homme/animal)	1-10
– variation intraspécifique (homme/homme)	1-10
– adéquation des études	1-10
– nature et gravité de l 'effet	1-10

DRASS d'Alsace

Exemples

– Valeurs impératives OMS	
• tétrachlorure de carbone	2 µl/l
• dichlorométhane	20 µg/l
• dichloroéthane 1-2	30 µg/l
• trichloroéthylène	70 µg/l
• chloroforme	200 µg/l
• trichloroéthane	2000µg/l
– Valeurs guide françaises	
• tétrachlorure de carbone	1 µg/l
• dichlorométhane 1-2	1 µg/l
•	
• trichloroéthane	1 µ g/l

DRASS d'Alsace

Réglementation

- Actuellement aucune
- Avis sanitaire selon les recommandations de l'OMS
- La prochaine réglementation prendra en compte les solvants organohalogénés

DRASS d'Alsace

LES SOLVANTS CHLORES DANS LA NAPPE D'ALSACE

Mathieu SCHMITT

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

ORIGINE DES DONNÉES

♦ L'INVENTAIRE DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES DANS LA VALLÉE DU RHIN SUPÉRIEUR

"L'inventaire de la qualité des eaux souterraines de la Vallée du Rhin supérieur" est le troisième projet transfrontalier piloté par le groupe d'Experts "Qualité de l'eau et Hydrobiologie" de la conférence franco-germano-suisse du Rhin Supérieur. Ce projet lancé en 1996 est financé dans le cadre de l'initiative communautaire INTERREG II Rhin Supérieur Centre-Sud et Pamina, il est placé sous maîtrise d'ouvrage de la Région Alsace, en collaboration avec la Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) du Bade-Wurtemberg.

L'objectif de ce projet est d'établir, pour la première fois de façon transfrontalière, un diagnostic actualisé et complet de l'état qualitatif de la nappe rhénane.

Cet inventaire général de la qualité de la nappe a permis de cartographier les teneurs en divers polluants des eaux souterraines proches de la surface, dans la tranche des 30 premiers mètres de l'aquifère. Les résultats sont présentés dans le rapport " Résultats de la campagne de prélèvement et d'analyse 1996/1997 ", qui sera rendu public en 2001.

♦ LE RÉSEAU DE BASSIN EAUX SOUTERRAINES (RBES)

Le RBES est un réseau de connaissance, qualitatif et quantitatif, des eaux souterraines du Bassin Rhin-Meuse. Il permet de dresser, nappe par nappe, un bilan de santé personnalisé des aquifères.

L'Agence de l'eau Rhin-Meuse en assure la maîtrise d'ouvrage ; la Direction Régionale de l'Environnement d'Alsace gère les points de surveillance de la nappe d'alsace.

Les données sont consultables librement, après validation, via le site Internet de l'Agence de l'Eau (<http://www.eau-rhin-meuse.fr/berm/html/top.htm>)

CONCENTRATIONS EN ORGANO-HALOGÉNÉS VOLATILS DANS LA NAPPE

♦ LES RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE 1997

Lors de l'inventaire de la qualité des eaux souterraines de la Vallée du Rhin supérieur, les analyses des concentrations en organo-halogénés volatils ont été effectuées sur 405 échantillons côté français et 329 côté allemand. Les analyses coté alsacien ont porté sur les

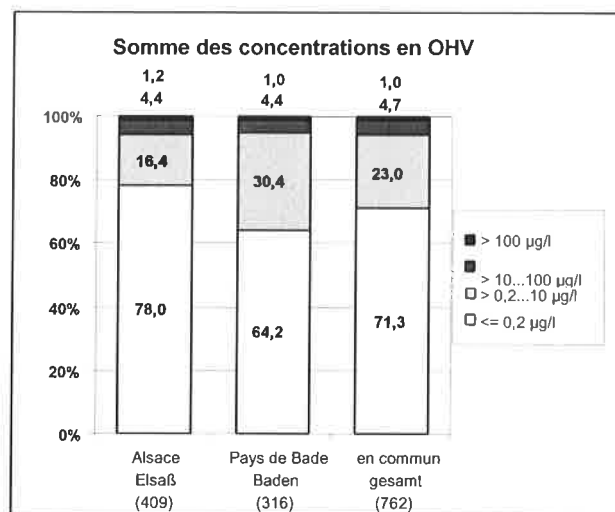
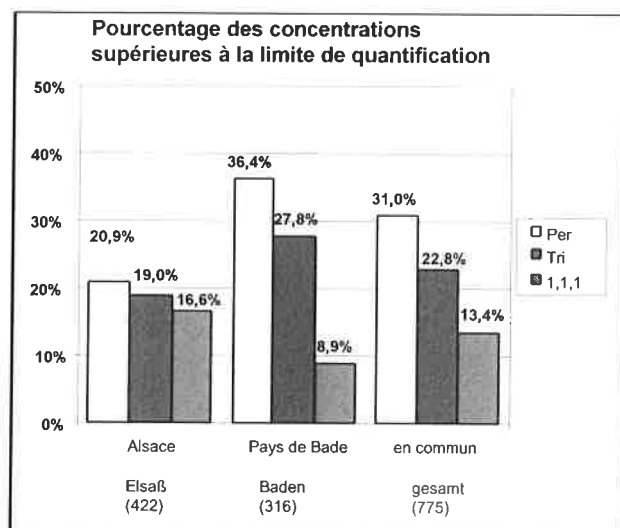
substances suivantes : Trichloréthylène, Tétrachloréthylène, 1,1,1 Trichloréthane, Cis 1,2 dichloréthylène, Chloroforme et Tétrachlorure de carbone.

Les résultats ci-dessous représentent la somme des trois molécules les plus répandues : Trichloréthylène (Tri) + Tétrachloréthylène (Per) + 1,1,1 Trichloréthane.

✓ Des dépassement de normes peu nombreux , mais de fortes pollutions ponctuelles

Sur l'ensemble de la zone concernée par le projet, 36 % des points observés montrent la présence d'organo-halogénés volatils, 30 % en Alsace et 40 % côté badois.

En Alsace comme du côté badois, 5% des analyses dépassent la norme de 10 µg/l en vigueur en Allemagne pour l'eau potable pour la somme des concentrations des trois substances les plus répandues : Trichloroéthylène (Tri) + Tétrachloroéthylène (Per) + 1,1,1 Trichloroéthane. La dispersion des valeurs est grande. Sur l'ensemble de la nappe de la vallée du Rhin supérieur, 70 % des valeurs mesurées sont inférieures à 0.2 µg/l. Comparativement, peu de points montrent des teneurs qui dépassent la norme ; cependant, de fortes valeurs peuvent apparaître. Dans la région de Molsheim par exemple, une valeur de 1580 µg/l a été observée. En Alsace, la répartition de ces solvants est très comparable : ils sont généralement détectés sur les mêmes points.



Per : Tétrachloréthylène

Tri : Trichloréthylène

1,1,1 : 1,1,1-Trichloréthane

✓ Une pollution essentiellement ponctuelle localisée autour des sites industriels et au droit des agglomérations

Les organo-halogénés volatils sont des solvants à usage industriel. Leur mode de dispersion a pour conséquence une présence répandue sur l'ensemble de la région à de faibles concentrations. La plupart des points fortement contaminés sont localisés eux à proximité immédiate des sites industriels ou des grandes agglomérations urbaines. Des zones polluées sont observées sous l'agglomération strasbourgeoise et dans une moindre mesure sous Freiburg et dans la région de Bâle.

A l'exception du tétrachlorure de carbone qui est toujours présent dans la nappe entre Benfeld et Erstein sur 2.4 % des points analysés en Alsace, suite au renversement d'un camion citerne survenu en 1970, les autres substances du même type (Cis 1,2 dichloréthylène, Chloroforme) sont présentes dans environ 2 % des points analysés.

♦ **LES RÉSULTATS DU RÉSEAU DE BASSIN EAUX SOUTERRAINES (RBES, SEPTEMBRE 1999)**

Les résultats des analyses sur 19 des 41 points du Réseau de Bassin Eaux Souterraines sur la nappe d'Alsace sont supérieures à la limite de quantification. 3 points dépassent la limite de qualité de 10 µg/l.

10 de ces résultats positifs ont été mesurés sur des points où rien n'avait été détecté en 1997, cela n'a peut être pas de véritable signification pour les concentrations très faibles du fait des incertitudes de mesure, mais 6 d'entre elles sont cependant de l'ordre de plusieurs µg/l.

La limite de qualité a même été dépassée en 1999 et en 2000 sur 2 points situés à l'écart des sites industriels, le long du canal du Rhône au Rhin à Rustenhart et Munchouse. Ces deux points n'avaient pas révélés de présence d'OHV en 1997 ce qui laisse penser que cette contamination serait récente.

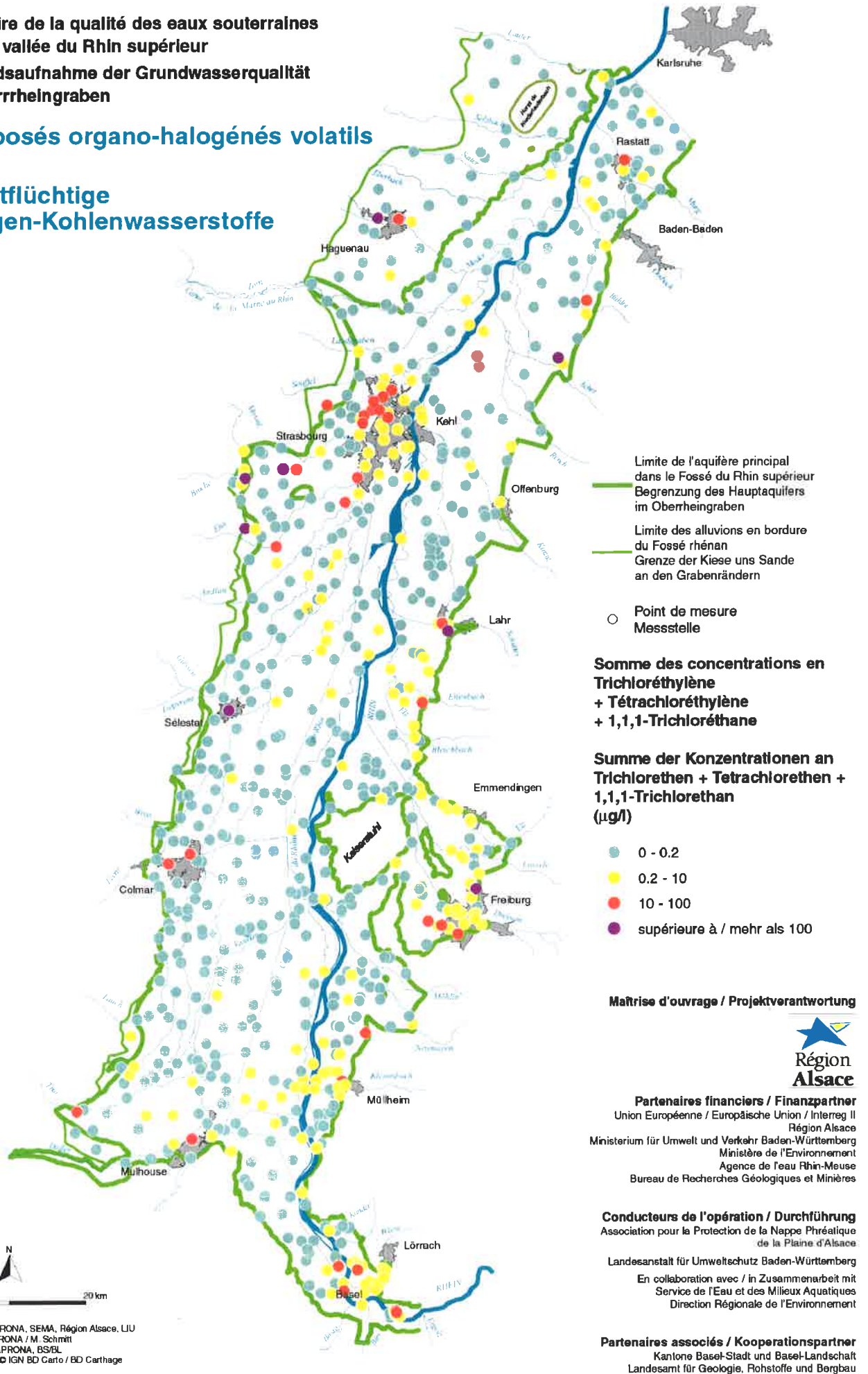
♦ **CONCLUSION**

La forte rémanence de ces produits laisse présager que les sites encore fortement pollués actuellement, à moins de mesures de dépollution efficaces, le resteront à long terme et pourront provoquer des panaches de pollution à l'aval difficiles à maîtriser. En outre l'apparition de nouvelles zones contaminées situées à l'écart de tout site historique peuvent signifier également que les transferts de solvants vers la nappe n'ont pas encore été complètement maîtrisés, il s'agit donc de rester vigilant au niveau des zones potentielles de rejets.

**Inventaire de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur**
**Bestandsaufnahme der Grundwasserqualität
im Oberrheingraben**

**Composés organo-halogénés volatils
1997**

**Leichtflüchtige
Halogen-Kohlenwasserstoffe**



Limite de l'aquifère principal
dans le Fossé du Rhin supérieur
Begrenzung des Hauptaquifers
im Oberrheingraben

Limite des alluvions en bordure
du Fossé rhénan
Grenze der Kiese und Sande
an den Grabenrändern

○ Point de mesure
Messstelle

**Somme des concentrations en
Trichloréthylène
+ Tétrachloréthylène
+ 1,1,1-Trichloréthane**

**Summe der Konzentrationen an
Trichlorethen + Tetrachlorethen +
1,1,1-Trichlorethan
(µg/l)**

- 0 - 0.2
- 0.2 - 10
- 10 - 100
- supérieure à / mehr als 100

Maîtrise d'ouvrage / Projektverantwortung



Partenaires financiers / Finanzpartner

Union Européenne / Europäische Union / Interreg II
Région Alsace
Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg
Ministère de l'Environnement
Agence de l'eau Rhin-Meuse
Bureau de Recherches Géologiques et Minières

Conducteurs de l'opération / Durchführung

Association pour la Protection de la Nappe Phréatique
de la Plaine d'Alsace

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg

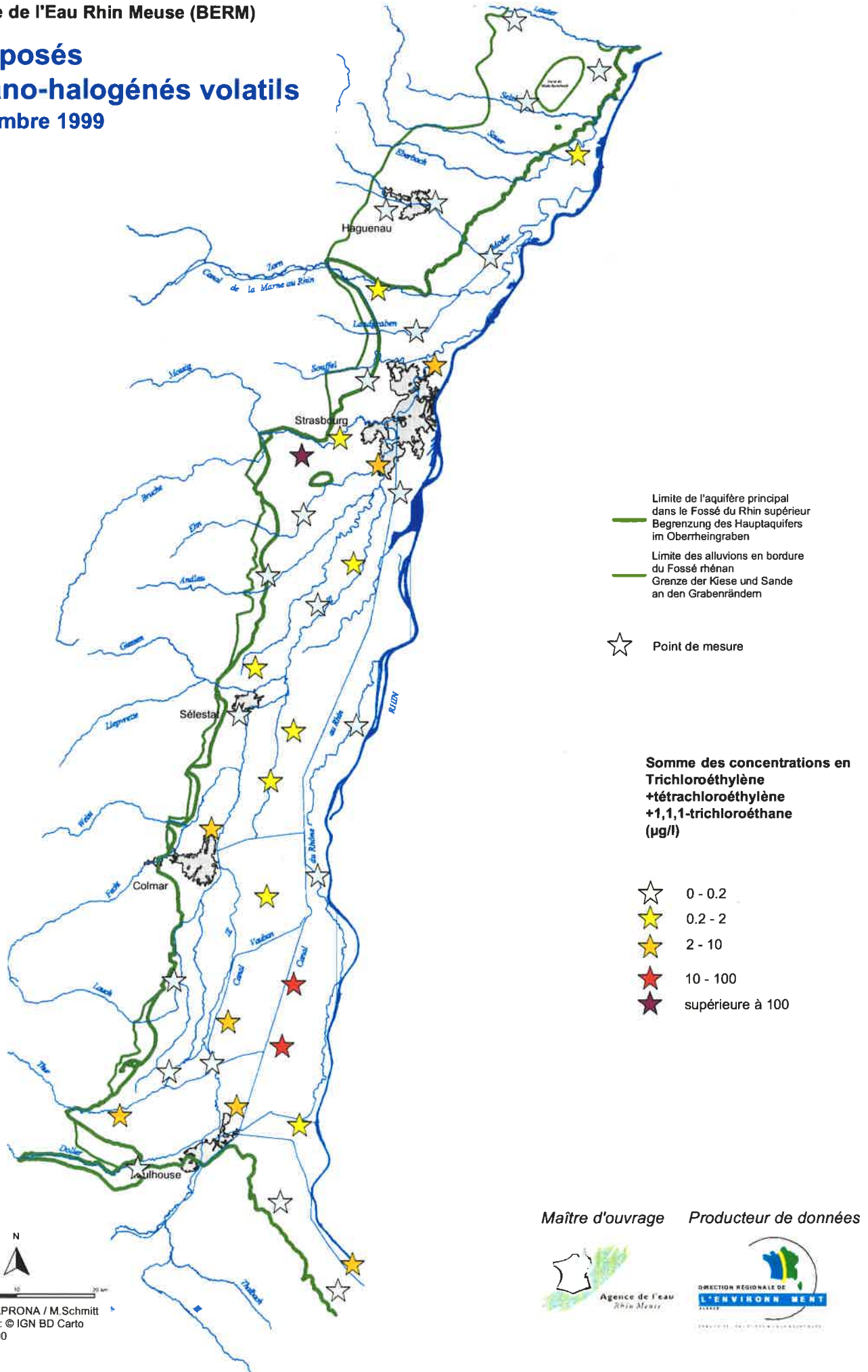
En collaboration avec / in Zusammenarbeit mit
Service de l'Eau et des Milieux Aquatiques
Direction Régionale de l'Environnement

Partenaires associés / Kooperationspartner

Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft
Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau

Conception : APRONA, SEMA, Région Alsace, LIJ
Réalisation : APRONA / M. Schmitt
Données : LIJ, APRONA, BS/BL
Fond de Carte : © IGN BD Cartho / BD Carthage
Janvier 1999

**Composés
Organo-halogénés volatils**
Septembre 1999



SOLVANTS CHLORÉS ET RÉGLEMENTATION SUR LES INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Christian BATHELIER

DRIRE Alsace

L'activité industrielle contribue majoritairement à la diffusion des solvants chlorés dans l'environnement. La réglementation en matière de protection de l'environnement regroupe globalement ces activités au travers de la notion réglementaire d'installations classées (ICPE) : dégraissage, nettoyage à sec, stockage, mise en œuvre...

TEXTES DE BASE :

- Code de l'Environnement, en particulier le titre I^{er} du livre V,
- Décret du 21 septembre 1977 relatif aux installations classées pour la protection de l'Environnement.

PRINCIPAUX TEXTES TECHNIQUES faisant référence à des solvants chlorés :

- Arrêté ministériel du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des ICPE soumises à autorisation,
- Décret relatif à la nomenclature des installations classées, en particulier les rubriques :
 - 1174 fabrication d'organohalogénés,
 - 1175 emploi de liquides halogénés pour un volume supérieur à 200 litres,
 - 2345 nettoyage à sec pour une capacité de nettoyage supérieure à 50 kg,
 - 2565 traitement des métaux et plastiques pour le dégraissage pour un volume supérieur à 200 litres.
- Arrêté du 26 septembre 1985 sur les traitements de surfaces

Dans ce cadre, il n'existe **pas de texte réglementaire spécifique aux solvants chlorés** mais un ensemble de textes où ces produits sont visés sous l'appellation plus vaste de solvants halogénés.

Ces solvants sont pris en compte de diverses manières dans ces textes, par exemple pour :

- définir des critères d'assujettissement à la loi au niveau de sa nomenclature,
- imposer des seuils limites de rejet dans les eaux (art 32-4 de l'AM du 02/02/98) ou dans l'air (art 27-7),
- fixer des critères de surveillance en fonction des flux émis dans l'environnement,

- imposer des bilans environnement lorsque leur usage dépasse 10 tonnes/an,
- aménager des dispositifs de prévention (rétentions par exemple).

Il est à noter que la mise en œuvre de solvants halogénés n'est réglementée au titre des ICPE qu'à partir de **200 litres** est que ces textes ne fixent pas de valeurs réglementaires limites **dans les sols**.

PROBLÉMATIQUE :

Bien que les rejets en nappe soient interdits, l'utilisation de ces produits dans les années passées et les mauvaises pratiques ont entraîné la pollution des eaux souterraines sur un nombre important de sites industriels, principalement par le trichloroéthylène et le tétrachloroéthylène. On dénombre en effet, en Alsace plus d'une vingtaine de sites industriels où une pollution notable de la nappe a été constatée depuis 1992. Les opérations de dépollution qui s'en sont suivies, principalement par venting, ont permis dans certains cas de retirer plus d'une tonne de solvant des sols et de la nappe.

La réglementation permet actuellement de maîtriser les effets néfastes de l'utilisation des solvants chlorés sur des enjeux tels que la santé, l'impact sur l'air, les eaux souterraines ou superficielles. Cependant, il est probable que d'autres impacts sur la nappe sont encore à découvrir du fait des activités passées.

TECHNIQUES DE DÉPOLLUTION EXISTANTES, EFFICACITÉ ET COÛTS

Philippe JEAN

Union Professionnelle des Entreprises de Dépollution des Sols

Voir documents PowerPoint ci-joint.



Pollutions des eaux souterraines par les solvants chlorés Techniques de dépollution

APRONA


par Philippe Jean

U. P. D. S.
Union Professionnelle des Entreprises de Dépollution de Sites

URS France
97 cours Gambetta, 69481 Lyon Cedex 03, Tél. 04.78.14.05.00
22a, rue de Grendelbruch, 67210 Obernai, Tél. 03 88 47 62 80

URS France

Investigations complémentaires pour l'étude de faisabilité du traitement



Principes : lors des investigations prévoir les échantillons ou les ouvrages pour évaluer le traitement

Exemples :

- Echantillons de sol : tests de perméabilité
- Ouvrages : puits pour test d'extraction d'air dans les sols

URS France

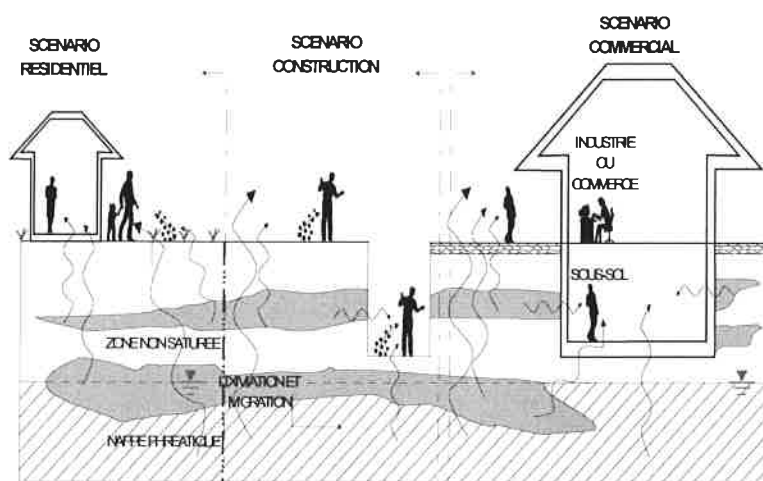
Camion laboratoire pour l'échantillonnage des eaux, des sols et des gaz dans les sols



URS France

-3-

Modèle conceptuel du site



URS France

-4-

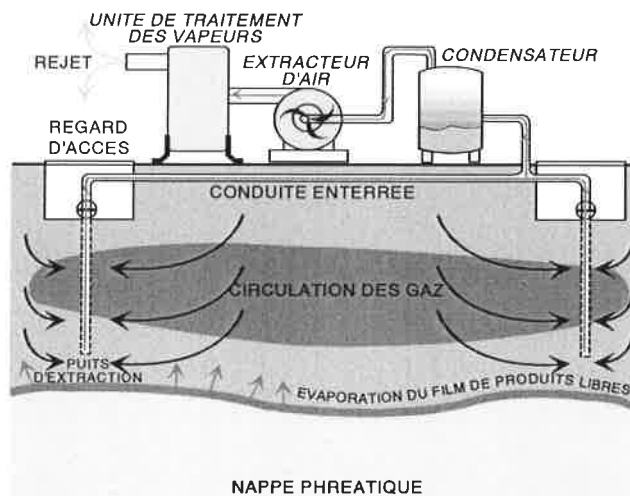
Technologies de traitement

Traitement physique par extraction d'air

- Venting
- Air Sparging (stripping *in situ*)
- Stripping

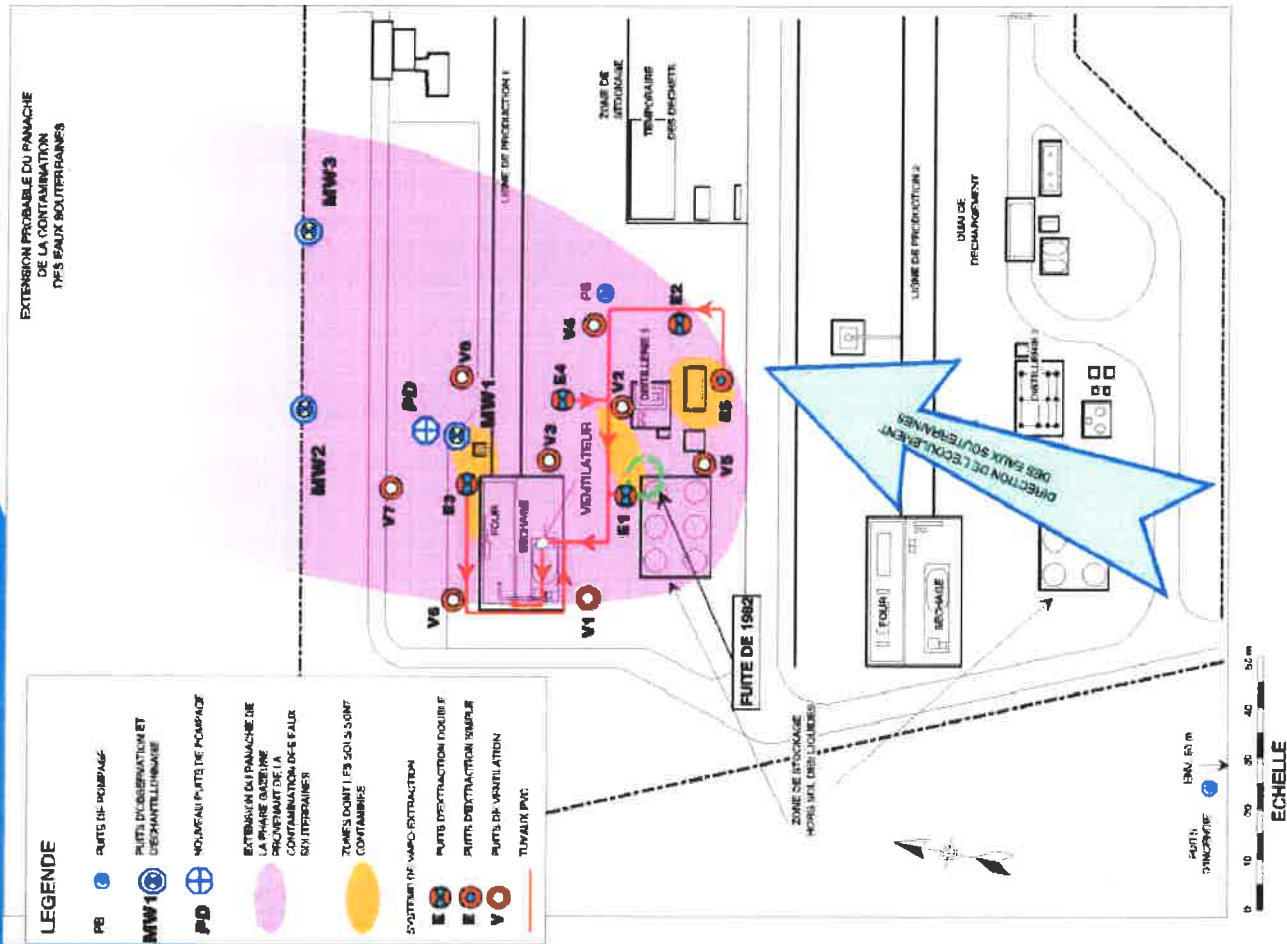
URS France

Dispositif de Venting



URS France

Exemple de réhabilitation de nappe et de sol par venting



Installation de venting



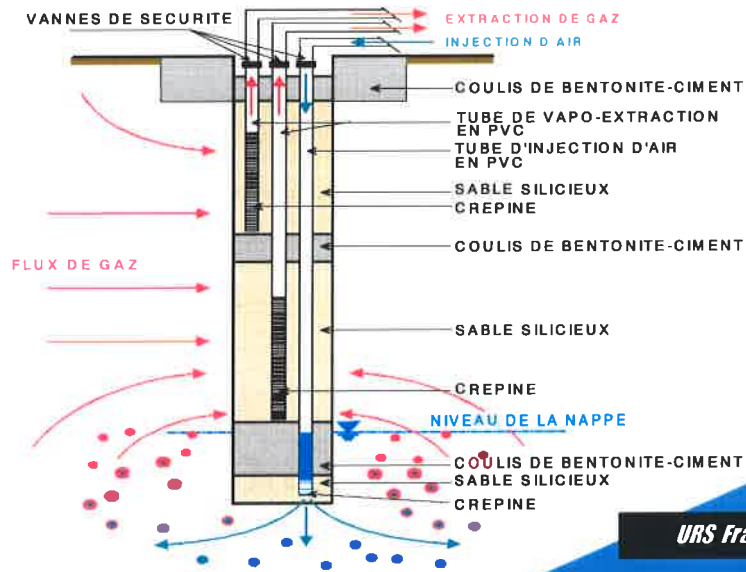
URS France

Installation de puits de venting sous des citernes aériennes

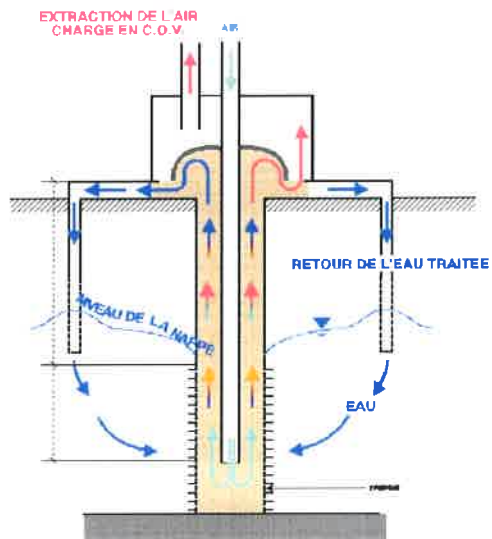


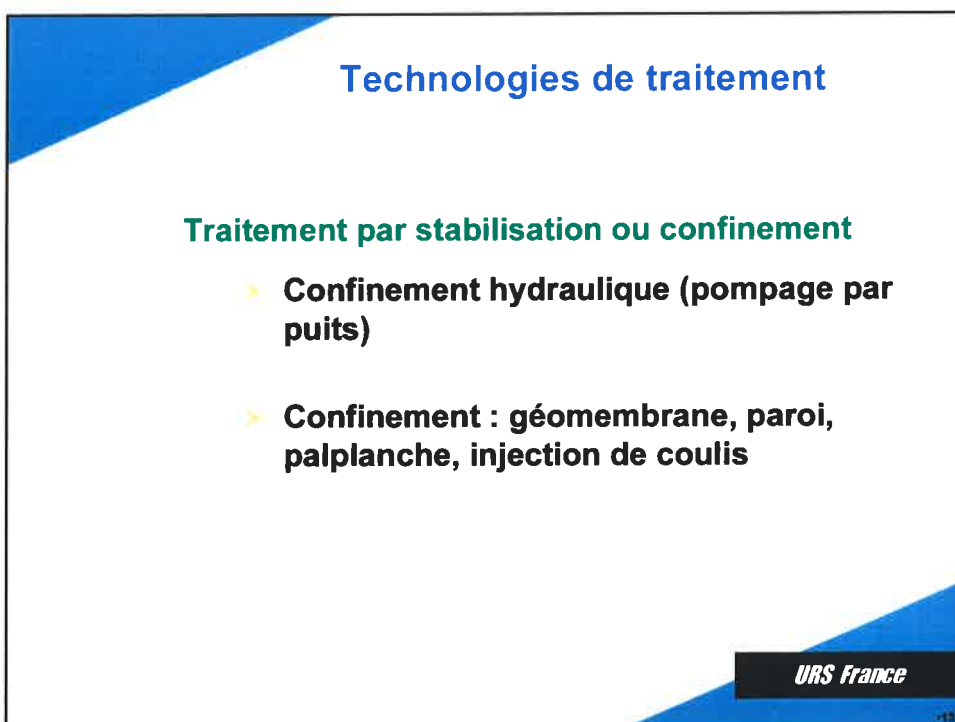
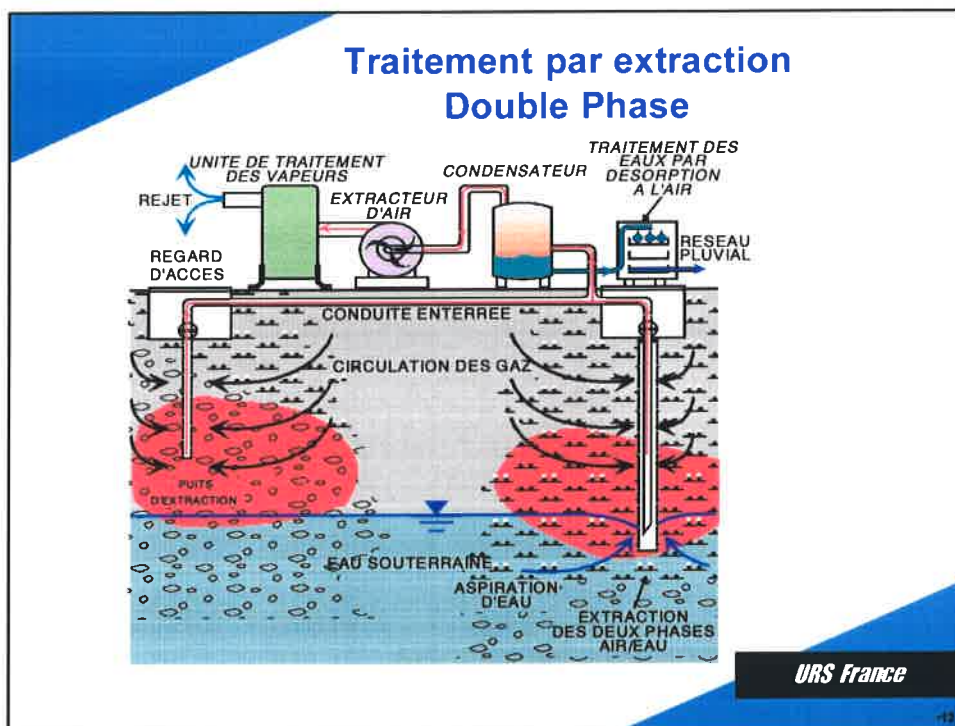
URS France

Coupe type d'un double puits de venting et d'injection d'air dans l'eau (sparging)




Coupe d'un puits de traitement par stripping in situ





Construction d'une paroi d'étanchéité

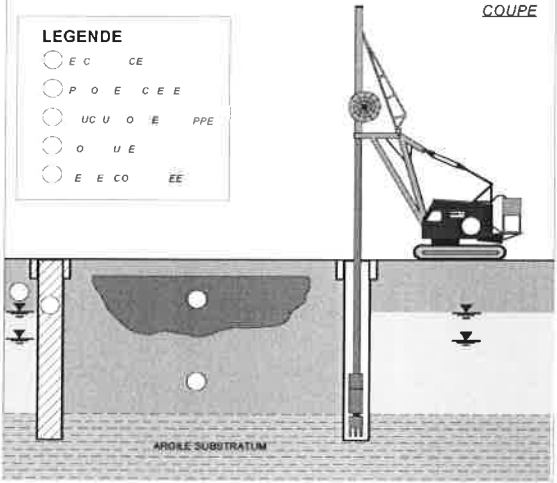


HYDRIFAIE

LEGENDE

- E C CE
- P O E C E E
- U C U O E P P E
- O U E
- E E C O E E

COUPE

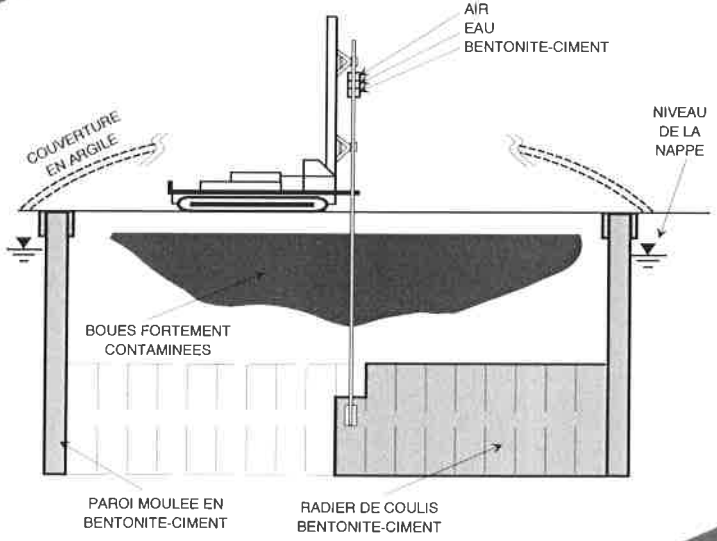


AROLE SUBSTRATUM

URS France

-14

Confinement



AIR
EAU
BENTONITE-CIMENT

NIVEAU DE LA NAPPE

BOUES FORTEMENT CONTAMINEES

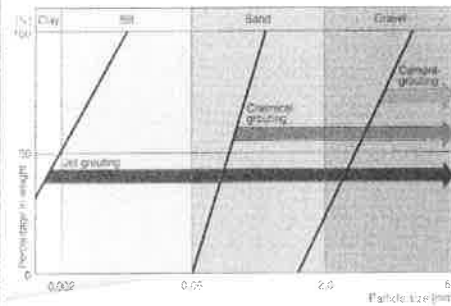
PAROI MOULEE EN BENTONITE-CIMENT RADIER DE COULIS BENTONITE-CIMENT

COUVERTURE EN ARGILE

URS France

-15

Technique de Jet Grouting



URS France

-16

Technologies de traitement

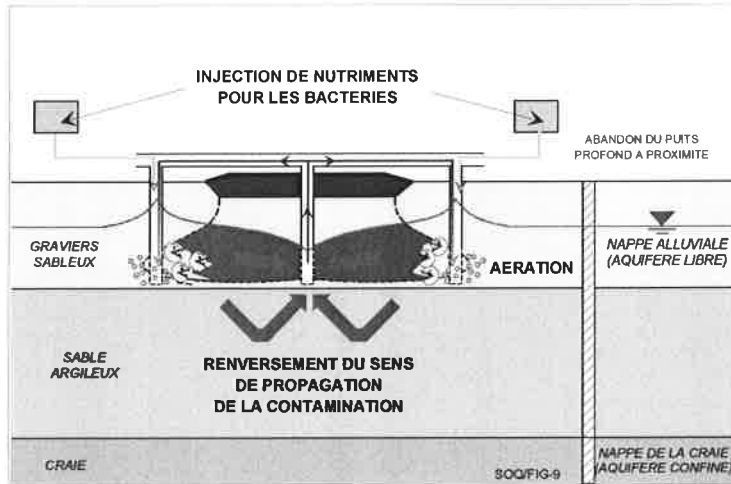
Traitement biologique : bioremédiation

- Biodégradation (*in situ* et *ex situ*)
- Bioventing
- Barrière filtrante biologique (paroi traitante)
- Atténuation naturelle

URS France

-17

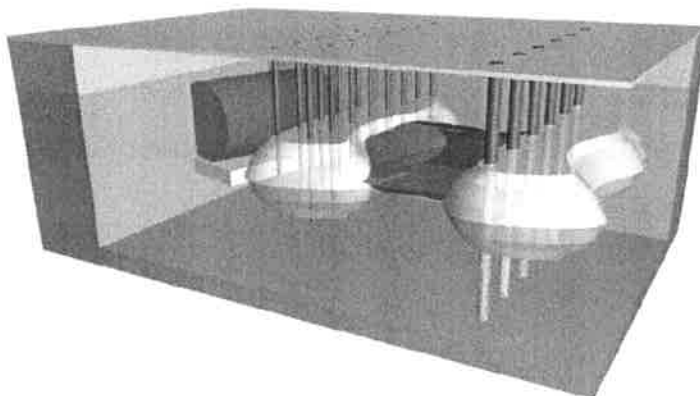
Exemple de biodégradation in situ



URS France

12

Dégradation in situ par les composés oxygénés (MgO_2)



URS France

13

Etude de cas ORC®



- Préparation des manchons ORC

URS France

-20

Etude de cas ORC®



- Insertion dans un puits des « manchons » ORCs
- Les manchons sont immergés dans la zone saturée

URS France

-21

Traitement ORC® de la zone source



Poudre ORC mélangée avec de l'eau



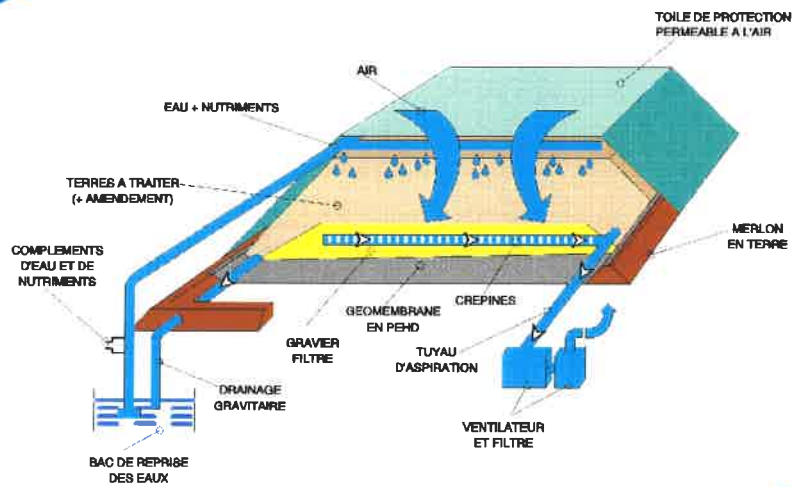
Le coulis ORC est versé dans une pompe d'injection



Injection directe du coulis

URS France

Biodégradation ex situ - Biotertre



URS France

Traitement par biotertre

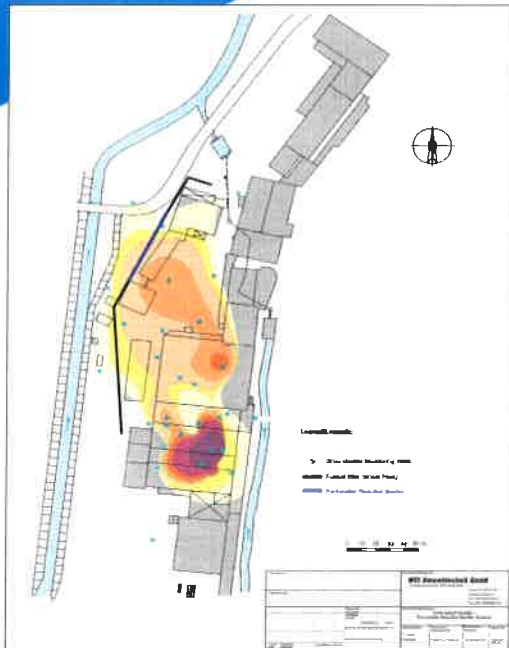


URS France

14

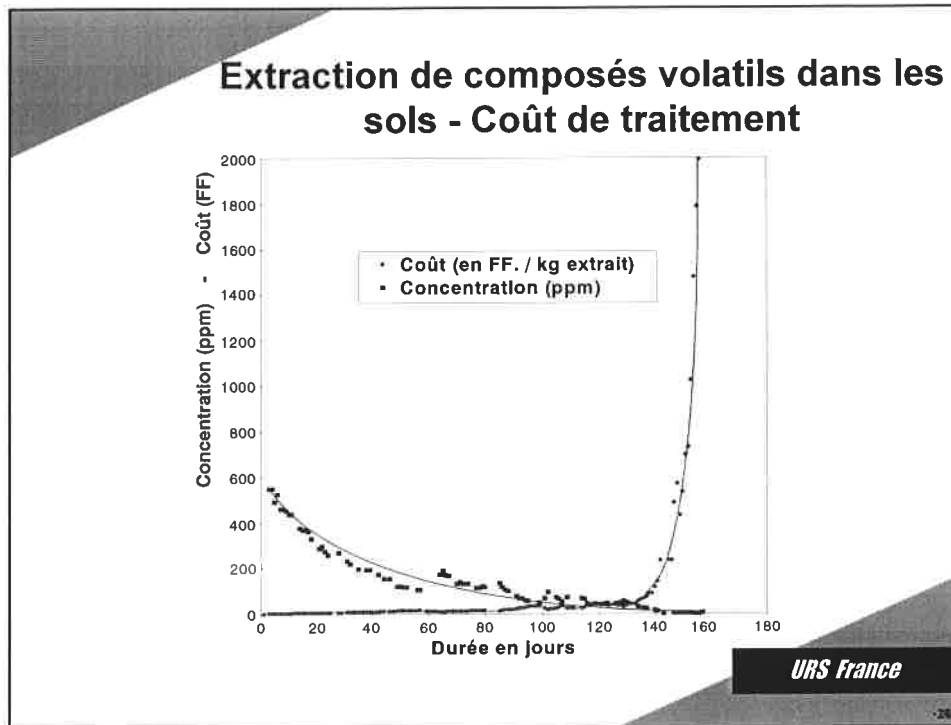
Barrières réactives

Traitement au fil de l'eau
Barrière perméable (avec fer zéro valent ou charbon actif).
Application: pollution diffuse et grande surface à traiter



URS France

15



Le coût des différentes techniques de dépollution

Technologie	Estimation du coût
Mise en décharge	500 à 1 000 F/t
Pompage-écrémage	100 à 500 F/t
Venting	100 à 200 F/t
Stripping sur site	150 à 300 F/t ou m ³
Confinement en décharge	4 000 à 6 000 F/t
Barrière :	
- paroi moulée	350 à 1 050 F/m ²
- géomembrane	200 à 500 F/m ²
Lavage chimique sur sols excavés	150 à 600 F/t, jusque 1 000 F/t et plus
Incinération hors site	1 800 à 3 000 F/t, jusque 7 000 F/t pour des produits spécifiques (PCB)
Traitement thermique sur site	400 à 1 350 F/t
Biodécontamination <i>in situ</i>	100 à 500 F/t
Biopiles	400 à 1 300 F/t
Compostage, landfarming	100 à 400 F/t
Bioventing	100 à 300 F/t

Source : Les sites pollués, traitement des sols et des eaux souterraines. Paul Leconte

URS France

DEUX EXEMPLES DE RÉSORPTION DE POLLUTION DE LA NAPPE PAR DES SOLVANTS CHLORÉS AU DROIT DE L'AGGLOMÉRATION DE STRASBOURG

Gilles RINCK

Communauté urbaine de Strasbourg

I: POLLUTION PAR DU TETRACHLOROETHYLENE DANS LE CHAMP CAPTANT DU Puits DOBERHAUSBERGEN

I.1. : LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES EAUX

L'application du décret du 3 janvier 1989, après concertation entre les services de la C.U.S. et de la D.D.A.S.S., a abouti à la mise en place d'un programme renforcé de contrôle sanitaire des eaux captées et distribuées concrétisé par arrêté préfectoral du 21 mai 1991. La mise en œuvre de ce nouveau programme de contrôle sanitaire a permis de déceler une **anomalie en tétrachloréthylène** au forage d'**Oberhausbergen**, anomalie qui s'est confirmée au fil des analyses, les concentrations mesurées variant entre 5 et 20µg/l (en 1991).

Rappelons que le forage à drains rayonnants de la station d'Oberhausbergen fournit 25 % de la production en eau potable de 12 communes de la CUS ; sa capacité est en moyenne de 1250 m³ /h et peut atteindre 2400 m³/h.

I.2. : RECHERCHE DE L'ORIGINE DE LA POLLUTION

Sous l'impulsion de la C.U.S. et de la D.D.A.S.S., la **Direction Régionale de la Recherche, de l'Industrie et de l'Environnement** s'est orientée vers une société de traitement de surface située à environ 600 m en amont du captage, hors périmètre de protection.

Cette société utilisait alors 250 t/an de tétrachloroéthylène pour le dégraissage de pièces métalliques. Une analyse sur un prélèvement du puits privé d'alimentation en eau de la société a montré le 6 septembre 1991 une concentration de **271 µg/l** en tétrachloroéthylène. Par ailleurs, il a été demandé la mise en place de piézomètres afin de préciser les concentrations sur le site de l'entreprise. Il a été également demandé à la société d'augmenter le débit de son puits privé afin de constituer un point de fixation de la pollution (120 m³/h à 150 m³/h).

I.3. : ASPECTS SANITAIRES – CELLULE DE CRISE – INFORMATION

Le Ministère délégué à la Santé, saisi le 12 septembre 1991, après saisine du **Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France**, a répondu le 25 septembre en rappelant d'abord l'absence de limite de qualité. L'évaluation scientifique des risques à long terme et

l'application d'un coefficient de sécurité, permettent de **tolérer une teneur maximale dans l'eau distribuée de 20 µg/l jusqu'à la fin 1991, sans restriction pour la consommation humaine**. Au-delà de cette date, la teneur en tétrachloroéthylène **devra être inférieure à 10 µg/l**, l'objectif de 1 µg/l devant être recherché. **En effet, il ne pouvait être question de fermer le puits d'Oberhausbergen.**

Il était donc urgent de trouver une solution permettant de diminuer de façon significative la concentration en tétrachloroéthylène dans l'eau distribuée.

M. le Préfet de la Région Alsace, Préfet du Bas-Rhin a immédiatement mis en place un groupe de travail chargé, sous son autorité, du suivi de la situation.

Lors d'une première réunion de travail le 26 septembre 1991, les décisions suivantes ont été prises :

- la D.D.A.S.S. est chargée de l'information des établissements hospitaliers et des utilisateurs d'installations de dialyse
- la D.D.A.F. est chargée de l'information des industries agro-alimentaires utilisant l'eau à des fins spécifiques
- la CUS renforce le contrôle de la qualité des eaux distribuées, conformément à la demande du Ministère délégué à la Santé dans réponse du 25 septembre 1991
- le B.R.G.M. Alsace présente une étude montrant la possibilité de piéger la pollution à proximité du captage et d'apporter une amélioration rapide de la qualité de l'eau captée. La mise en œuvre de cette dépollution nécessite une reconnaissance préliminaire au moyen d'une ligne de piézomètres pour identifier l'axe de la pollution et pouvoir implanter et dimensionner le ou les puits de dépollution à l'amont du captage d'eau potable.
- un **communiqué de presse** conjoint Préfecture-C.U.S. a été publié le 9 octobre 1991 destiné à l'information de la population. Le fait de pouvoir disposer de directives précises de la part du Ministère délégué à la Santé sur les conséquences pour la santé publique et de réponses précises quant aux mesures techniques prises ou prévues d'être rapidement mises en œuvre, a permis de rassurer pleinement la population. L'impact médiatique de cette affaire est resté limité.

I.4. : MISE EN ŒUVRE DE LA DÉPOLLUTION

Le puits est constitué de 8 drains horizontaux de 45 à 60 m de long, rayonnant à 30 m de profondeur. Le toit de la nappe est situé vers 15 m de profondeur sous une importante couverture loessique.

Le réseau de piézomètres existant aux environs du captage a été complété par 6 nouveaux piézomètres de 35 m de profondeur et placés en arc de cercle à environ 200 m en amont du captage AEP avec un écartement de 35 à 40 m. Leur profondeur d'environ 35 m a permis de vérifier l'homogénéité des concentrations sur la hauteur de l'aquifère (entre 15 et 35 m de profondeur), et de localiser un panache de pollution étroit permettant ainsi de ne forer qu'un seul puits de dépollution constitué d'un tubage acier de diamètre 600 mm, crépiné de 15 à 30 m de profondeur.

Le 18 novembre 1991, l'entreprise de forage a débuté le pompage avec un débit de l'ordre de 150 m³/h, l'eau pompée étant rejetée dans le réseau d'assainissement.

De mai à novembre 1992 le pompage s'est poursuivi avec les deux pompes en service le débit évoluant entre 200 et 210 m³/h. Depuis décembre 1992, un débit de 120 m³/h environ est maintenu en permanence.

Sur ce puits de dépollution les concentrations en tétrachloroéthylène étaient de l'ordre de 100 à 150 µg/l durant la période de novembre 1991 à janvier 1992 puis ont notablement baissé. Depuis mai 1992 et jusqu'en 1997 les concentrations se situaient en général entre 10 et 30 µg/l. Depuis juillet 1997 les concentrations n'ont pas dépassé 9 µg/l. Ainsi les moyennes des concentrations étaient de 18,6 µg/l en 1996 – 9,5 µg/l en 1997 – 6,4 µg/l en 1998 – 6,3 µg/l en 1999.

Le pompage effectué sur le puits d'alimentation en eau industrielle de l'usine est de l'ordre de 150 m³/h ; les concentrations en tétrachloroéthylène variaient en général entre 150 et 450 µg/l de 1992 à mi - 1996, la moyenne se situant autour de 300 µg/l ; de mi - 1996 à mi - 1997 les teneurs se situaient entre 60 et 200 µg/l ; depuis fin 1997 les concentrations sont entre 50 et 140 µg/l.

Le puits a donc un rôle prépondérant de fixation et de résorption de la pollution de la nappe dans ce secteur sans épigénèse très précise de pollution.

Sur le captage d'alimentation en eau potable d'Oberhausbergen les concentrations en tétrachloroéthylène ont varié entre 1,5 et 4 µg/l durant la période de 1992 à 1996. Dès 1996 les teneurs sont restées inférieures à 2,5 µg/l et le plus souvent en dessous de 1,5 µg/l. Depuis septembre 1997 les teneurs sont égales ou inférieures au niveau guide de 1 µg/l et respectent strictement ce seuil depuis novembre 1999 avec une moyenne de 0,78 µg/l pour l'année 2000.

1.5. : CONCLUSIONS

La mise en place d'un dispositif de pompage sur deux forages pour la fixation et la résorption d'une pollution de la nappe par du tétrachloroéthylène a permis de maintenir l'alimentation en eau potable à partir de la station de pompage d'Oberhausbergen laquelle fournit près du 1/4 de la ressource en eau de la Communauté Urbaine de Strasbourg.

La mise en route des pompages de dépollution a conduit à une baisse rapide des concentrations au captage destiné à l'alimentation en eau potable (AEP). Simultanément la diminution de la concentration au puits de dépollution situé entre la source de pollution et le forage AEP traduit l'épuisement progressif du stock de tétrachloroéthylène présent dans la nappe en amont de ce puits. Cet effet est le résultat de la fixation de la pollution par pompage sur le site industriel même, le pompage sur ce puits assure l'essentiel de la récupération du polluant.

Actuellement, le puits de dépollution intermédiaire capte en moyenne la moitié du flux total de pollution pouvant arriver au captage d'eau potable et permet ainsi de respecter non seulement la concentration maximale admissible de l'eau (10 µg/l) mais aussi le niveau guide de 1 µg/l pour que l'eau reste de qualité naturellement satisfaisante et puisse être distribuée sans être traitée.

II : POLLUTION PAR DU TRICHLOROETHYLENE DANS LA ZONE INDUSTRIELLE DE STRASBOURG – KOENIGSHOFFEN

II.1. : LA RECHERCHE DE L'ORIGINE DE LA POLLUTION

Une usine de fabrication de cloisons métalliques située dans la zone industrielle de Strasbourg-Koenigshoffen utilisait depuis les années 1960 une cuve semi-enterrée contenant du trichloroéthylène servant à des opérations de dégraissage.

Une pollution des eaux souterraines par ce produit a été découverte en 1992 créant un panache de pollution à l'aval hydraulique.

II.2. : LES ASPECTS SANITAIRES

Alertées par les services de la DDASS et de la Préfecture sur la présence de ces traces de micro-polluant organique, les entreprises industrielles consommatrices d'eau, situées à l'aval hydraulique et disposant de puits de captage privés se sont raccordées au réseau d'eau collectif et/ou se sont équipées d'unité de traitement. Par ailleurs des analyses sont réalisées régulièrement à l'initiative de la DDASS. Notons qu'aucun captage d'eau potable pour les collectivités n'a jamais été menacé.

II.3. : LA MISE EN ŒUVRE DE LA DÉPOLLUTION

Il convenait de résorber la quantité de trichloroéthylène imprégnant les sols au voisinage de la cuve au-dessus de la nappe, celle-ci située à 7 m de profondeur subissant une contamination progressive.

Différents travaux ont été réalisés afin de déterminer le degré d'imprégnation des sols de l'usine et de mettre en place un dispositif de traitement élaboré à partir des résultats d'une installation pilote constituée de 15 sondages crépinés et d'un puits d'extraction.

La source de pollution étant parfaitement localisée et ponctuelle, le mode de traitement par venting est apparu le mieux approprié. Ceci consiste à ventiler par de l'air les sols imprégnés de solvant et situés au-dessus de la nappe.

Les teneurs en trichloroéthylène au toit de la nappe à proximité de la cuve étaient comprises entre 200 et 500 mg/l puis décroissaient rapidement. L'extension de la pollution dans les sols était limitée à une ellipse d'environ 20 par 30 mètres.

Le dispositif de dépollution comprend 7 puits d'extraction dont 5 de 5 m de profondeur pour traiter l'imprégnation de la zone non saturée de 7 m d'épaisseur et constituée de lœss, et 2 puits de 10 m de profondeur pour traiter les sables et graviers au toit de la nappe en particulier la frange capillaire. Les rayons efficaces sont de l'ordre de 6 m dans les lœss et 15 m dans les sables.

Pour obtenir une extraction efficace, une dépression relativement faible de 200 mbars a été appliquée dans les lœss et de 50 mbars dans les sables afin d'éviter une remontée de la nappe.

Entre le 18 juillet 1995 et le 2 mai 1996 les valeurs d'extraction calculées ont montré que la masse extraite était de 990 kg de trichloroéthylène. Les opérations d'extraction ont été arrêtées en juin, les installations restant en place si une reprise s'était avérée nécessaire.

Les teneurs en trichloroéthylène dans les eaux souterraines au droit de la cuve étaient en fin d'opération d'extraction de 19,5 et 8,9 µg/l.

Plus en aval du site, les concentrations de l'eau prélevée dans les différents piézomètres situés dans l'emprise de l'usine étaient inférieures aux valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour les eaux potables : 70 µg/l pour le trichloroéthylène et 40 µg/l pour le tétrachloroéthylène.

Les contrôles ont confirmé une régression rapide de la pollution dès la mise en œuvre du traitement. Ainsi un puits situé à 150 m à l'aval de la fosse a permis de suivre l'évolution de la contamination passant ainsi de 856 µg/l en juin 1994 à 12,3 µg/l en décembre 1996, cinq mois après le début des traitements des sols. Depuis décembre 1998 la concentration en trichloroéthylène de l'eau de ce puits est égale ou inférieure à 1 µg/l.

II.4. : CONCLUSIONS

L'origine de la pollution par du trichloréthylène au droit du site industriel de Koenigshoffen a été bien définie et les effets sur les sols et les eaux souterraines ont été bien localisés. Le mode de traitement par ventilation durant 1 an des sols imprégnés par des solvants chlorés s'est révélé rapidement efficace tant sur les sols que sur la nappe à l'aval immédiat du site. Le contrôle des eaux souterraines est réalisé régulièrement et confirme une bonne régression de cette pollution. À noter que cette entreprise n'utilise plus de tétrachloréthylène depuis janvier 1998.

**GRUNDWASSERBELASTUNGEN MIT LEICHTFLÜCHTIGEN HALOGEN-
KOHLENWASSERSTOFFEN LHKW
BEISPIELE AUS DEM OBERRHEINGRABEN (GROSSRAUM FREIBURG, FREI-
BURGER BUCHT UND STADTKREIS FREIBURG)**

**POLLUTIONS DES NAPPES PAR DES COMPOSÉS ORGANO-HALOGÉNÉS
VOLATILS
EXEMPLES DE LA VALLÉE DU RHIN SUPÉRIEUR
(Secteur de FREIBURG, Bassin de FREIBURG et Arrondissement de FREIBURG)**

Dipl.-Ing. Hans-Günter WEISS

Umweltschutzamt Freiburg

ANLASS / PROBLEMATIK

Der Einsatz von leichtflüchtigen Halogen-Kohlenwasserstoffen (LHKW) in Industrie und Gewerbe ist auch im Oberrheingraben nicht ohne negative Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser geblieben. Lange Zeit waren das Vorhandensein dieser Stoffe im Grundwasser jedoch nicht bekannt, da Untersuchungen zuerst nicht möglich, und dann relativ spät durchgeführt wurden. Erst Anfang der 80er Jahre brachten systematische Untersuchungen des Grundwassers auf diese Stoffe das Ausmaß der Belastungen in das Bewusstsein der Behörden und der Bevölkerung.

ERSTE ERGEBNISSE DER GRUNDWASSERUNTERSUCHUNGEN

Obwohl diese Stoffe insbesondere wegen ihrer hervorragenden Reinigungseigenschaften im Vergleich zu Leichtbenzin schon vor der Jahrhundertwende 1900 im Einsatz waren, wurde das Grundwasser (Rohwasser) in Baden-Württemberg erst seit Beginn der 80er Jahre systematisch auf diese Komponenten untersucht. Positive Nachweise und Grenzwertüberschreitungen im Rohwasser waren bei etlichen Proben auch im Untersuchungsgebiet des ehemaligen Wasserwirtschaftsamtes Freiburg (Kreise Freiburg, Breisgau-Hochschwarzwald und Emmendingen) fest-

ORIGINE / PROBLÉMATIQUE

Dans la vallée du Rhin supérieur, l'utilisation de composés organo-halogénés volatils dans l'industrie et l'artisanat n'est pas restée sans répercussions négatives sur le patrimoine eaux souterraines. Longtemps, la présence de ces produits dans les eaux souterraines n'était cependant pas connue : d'une part les analyses n'étaient pas possibles, d'autre part elles ont été mises en œuvre tardivement. C'est seulement au début des années 80 que des analyses systématiques de ces produits dans les eaux souterraines ont conduit à la prise de conscience par les autorités et par la population de l'ampleur des contaminations.

PREMIERS RÉSULTATS DES ANALYSES DES EAUX SOUTERRAINES

Même si ces produits étaient déjà utilisés avant le passage au 20^{ème} siècle, essentiellement en raison de leur excellente capacité de nettoyage comparée à celle des essences légères, ces substances ont été analysées systématiquement seulement à partir du début des années 80 dans les eaux souterraines (ressource) du Bade-Wurtemberg. Des résultats positifs et des dépassements de valeurs limites dans les eaux brutes étaient constatées dans plusieurs échantillons dans le secteur de l'ancien service de la gestion des eaux de FREIBURG (arrondissement de

zustellen.

Bei fast allen betroffenen Wasserversorgungsanlagen konnte jedoch durch die Kombination der Förderanlagen (Mischungsverhältnis mit unbelastetem Wasser) die Trinkwasserversorgung ohne zusätzliche Aufbereitung des Rohwassers wegen dieser Schadstoffe aufrecht erhalten werden.

Bei der Trinkwasserversorgungsanlage einer Ortschaft innerhalb der Freiburger Bucht war der sofortige Einsatz einer Aufbereitungsanlage (Aktivkohlefilteranlage) erforderlich, um die Abgabe des Trinkwassers unterhalb des damaligen Grenzwertes von 25 g/l einzuhalten. Zwischenzeitlich sind bei dieser Wasserversorgungsanlage durch die erfolgten Sanierungsmaßnahmen sowohl die Rohwasserwerte im Zustrombereich als auch das abgegebene Trinkwasser unbedenklich.

SOFORTMASSNAHMEN

Nachdem die Problematik der Grundwasserbelastung mit LHKW in der Wasserwirtschaftsverwaltung bekannt war, erfolgten parallel mehrere Aktionen zur Eindämmung weiterer Schadstoffeinträge.

Bei allen Betrieben, die mit diesen Stoffen im Produktionsbereich umgehen wurde die Lagerung, der Einsatz und der Umschlag kritisch untersucht. Oftmals konnte leichtfertiger Umgang aus mangelnden Kenntnissen der Stoffeigenschaften und deren Auswirkungen festgestellt werden.

Die Anforderungen an die Lagerung und den Umgang mit LHKWs wurden entsprechend verschärft.

Freiburg, Breisgau-Haute-Forêt-Noire, Emmendingen).

Dans presque toutes les installations de production d'eau concernées, il était cependant possible au moyen de la combinaison des puits de captages (mélanges avec des eaux non chargées), de maintenir l'alimentation en eau potable sans traitement complémentaire des eaux brutes pour ces polluants.

Dans le cas de l'installation de distribution d'eau potable d'une commune du bassin de FREIBURG, la mise en œuvre immédiate d'une unité de traitement (filtre ou charbon actif) était nécessaire pour maintenir l'eau distribuée en dessous de la valeur limite alors en vigueur de 25 µg/l. Entre temps, suite aux mesures de dépollution entreprises, les eaux brutes dans la zone d'alimentation ainsi que l'eau potable distribuée par ces installations, sont à nouveau bonnes.

MESURES IMMEDIATES

Après la prise de conscience par le service de la gestion des eaux de la problématique de la pollution des eaux souterraines par des composés organo-halogénés volatils, plusieurs actions ont été engagées en parallèle pour empêcher de nouvelles pollutions.

Dans toutes les entreprises qui manipulaient ces produits dans le secteur de la production, le stockage, la mise en œuvre et la manipulation des produits ont été analysés de façon critique. Souvent, on a pu noter des usages peu scrupuleux en raison d'un manque de connaissance des propriétés des produits et de leurs effets.

Les contraintes pour le stockage et la manipulation des composés organo-halogénés volatils ont été renforcées en conséquence.

FESTGESTELLTE GRUNDWASSER- POLLUTIONS CONSTATÉES PAR LES

SCHÄDEN MIT LHKW UND AKTUELLER STAND

Nachdem die Verhältnisse der Trinkwassergewinnungsanlagen abschließend untersucht waren, wurden einerseits Herkünfte von festgestellten Belastungen und andererseits möglichst flächendeckende Untersuchungen auf LHKWs im Grundwasser durchgeführt.

Aus heutiger Sicht kann rückblickend für den Stadtkreis Freiburg gesagt werden, dass etwa die Hälfte der 30 Grundwasserschadensfälle im Stadtgebiet Belastungen mit LHKWs darstellten. Die häufigste Verursachung erfolgte durch metallverarbeitende Betriebe, Speditionen, Großhandel und Chemische Reinigungen. Zwischenzeitlich sind jedoch fast alle Schadensfälle saniert. Eine weitere Sanierung erfolgt nur noch bei 4 Standorten.

Sanierungsmethoden waren das Abpumpen des Grundwassers oder Bodenluftabsaugung sowie Kombinationen hiervon mit Abreinigung über Aktivkohlefilteranlagen.

VORSORGENDER GRUNDWASSERSCHUTZ

Die Umsetzung der strengeren Anforderungen an die Lagerung und den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS) sowie die Bestimmungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) mit den dazugehörigen Verordnungen haben zu einem wesentlichen Rückgang der Anzahl der Betriebe (insbesondere Chemische Reinigungen) geführt, wodurch das Gefährdungspotential fürs Schutzgut Grundwasser ebenso verringert wurde.

COMPOSÉS ORGANO-HALOGÉNÉS VOLATILS ET SITUATION ACTUELLE

Après que l'état de toutes les installations de production d'eau potable ait été analysées, il a été procédé d'une part à la recherche de l'origine des pollutions constatées, et d'autre part à des analyses de ces composés sur un réseau géographiquement le plus complet possible.

Avec la vue actuelle, on peut dire rétrospectivement pour l'arrondissement de FREIBURG, qu'environ la moitié des 30 cas de pollution de la nappe en secteur urbain correspondent à des pollutions par des composés organo-halogénés volatils. La plupart des cas de pollution sont dues à des entreprises de transformations métalliques, à des transporteurs, à des distributeurs et aux entreprises de nettoyage à sec. Entre temps, la plupart des sites sont dépollués. Une décontamination complémentaire n'est en place plus que sur 4 sites.

Les méthodes de traitement consistaient au pompage de l'eau de la nappe, ou à l'aspiration de l'air du sol, ou à une combinaison des deux techniques, complétées par un traitement sur des filtres à charbon actif.

PROTECTION PRÉVENTIVE DES EAUX SOUTERRAINES

La mise en pratique des exigences sévères pour le stockage et la manipulation de produits à risques pour les eaux (VAwS) ainsi que les textes de la loi fédérale de protection contre les immissions (BImSchG) avec les décrets correspondants, ont conduit à une nette réduction du nombre d'entreprises (en particulier de nettoyage à sec), diminuant de ce fait le potentiel de risque pour la ressource en eau souterraine.

EINZELFALLSPEZIFISCHE ERKUNDUNGSMASSNAHMEN

Dort, wo Auffälligkeiten im Grundwasser festgestellt wurden, erfolgte eine kritische Betrachtung des Zustrombereiches um die Herkunft der Schadstoffe zu erkennen und den weiteren Eintrag zu unterbinden. Oftmals kamen mehrere Betriebe, die LHKWs im Einsatz hatten als Verursacher in Frage. Nachdem selten ausreichende Grundwasseraufschlüsse für Grundwasseruntersuchungen verfügbar waren, wurde sehr oft - und mit gutem Ergebnis - die indirekte Untersuchungsmethode über Bodenluftanalyse eingesetzt. So konnten einige Verursacher eingegrenzt und über gezielte Grundwasseraufschlüsse anschließend als Eintragsstellen nachgewiesen werden.

FLÄCHENDECKENDE ERHEBUNG VON ALTLASTVERDÄCHTIGEN FLÄCHEN

Aus Gründen der Umweltvorsorge sind in Baden-Württemberg die Kommunen verpflichtet, flächendeckend historische Erhebungen von Altlastverdachtsflächen durchzuführen. Hierdurch sollen mögliche Gefahrenpotentiale für die Schutzgüter Mensch, Pflanze, Grundwasser aus ehemaligen Gewerbe- und Industriestandorten, stillgelegten Deponien sowie Auffüllungen erkannt werden.

Die Stadt Freiburg führte in den Jahren 1991 bis 1994 als erster Stadtkreis in Baden-Württemberg diese flächendeckende Erhebung durch. Zur Aktualisierung der Daten wurde ebenfalls erstmalig in Baden-Württemberg im Stadtkreis Freiburg in den Jahren 1997 bis 1999 eine Nacherhebung der Altlastverdachtsflächen durchgeführt. Die Gesamtkosten von über 1 Mio DM wurden aus dem Altlastenfonds des Landes finanziert.

MESURES DE RECONNAISSANCE SPÉCIFIQUES

Là où furent remarquées des anomalies dans les eaux souterraines, fut procédé à une observation critique de la zone d'alimentation afin de déterminer l'origine des polluants et de stopper les apports à la nappe. Souvent plusieurs entreprises utilisant des composés organo-halogénés volatils pouvaient être considérées comme pollueurs potentiels. Comme on disposait rarement de suffisamment de points d'accès à la nappe permettant des prélèvements d'eaux souterraines, on a souvent mis en œuvre, avec de bons résultats, la méthode de détermination indirecte par analyse de l'air du sol. C'est ainsi qu'il a été possible de localiser quelques pollueurs et de confirmer ensuite les sources de pollution par des piézomètres bien ciblés.

INVENTAIRE GÉNÉRAL DES SITES POTENTIELLEMENT POLLUÉS

Pour des raisons de prévention environnementale, les communes du Bade-Wurtemberg ont l'obligation de procéder à un inventaire général des sites potentiellement pollués. C'est pour cela que devront être identifiés de possibles dangers pour les hommes, les plantes, les eaux souterraines provoqués par d'anciens sites industriels, d'anciennes décharges ou des sites remblayés.

La ville de FREIBURG a été le premier arrondissement à conduire, entre 1991 et 1994 dans le Bade-Wurtemberg, cet inventaire général. Afin d'actualiser les données, l'arrondissement de FREIBURG a également procédé pour la première fois dans le Bade-Wurtemberg, entre 1997 et 1999, à un inventaire complémentaire de ces sites potentiellement pollués. Le coût total de plus d'un million de DM a été financé par le fonds pour les pollutions historiques.

Als Ergebnis sind derzeit 1658 Verdachtsflächen im Stadtkreis dokumentiert (Anlage 1), von denen 127 Flächen in der Klassifizierung als E-Fälle (weiterer Erkundungsbedarf) bewertet wurden.

Ein neues Förderprogramm des Landes mit einer Kostenbeteiligung von 50 % ermöglichte uns – unter Priorisierung dieser Maßnahmen – die Gefahrverdachtsermittlung bei allen noch nicht begonnenen Standorten im Herbst 2000 in Auftrag zu geben. Somit erwarten wir Klarheit im Jahr 2001, welche weiteren Erkundungs- und Sanierungsmaßnahmen insgesamt aus Altlastverdachtsflächen im Stadtkreis noch bestehen.

Bezüglich der LHKW-Belastungen des Schutzgutes Grundwasser hat die systematische Abarbeitung der Altlastverdachtsflächen fast keine neuen Problemfälle gebracht, da aus den früheren Grundwasseruntersuchungen fast alle bedeutenden Schadensfälle bekannt waren.

BEISPIELHAFTE DARSTELLUNG DER VORGEHENSWEISE BEI LHKW-BELASTUNGEN IN EINEM SONDERGEBIET

In den Ergebnissen von 1997 der GÜP-Untersuchungen erscheinen im Stadtkreis Freiburg drei Beprobungsstellen mit Werten zwischen 10 und 100 µg/l. Eine davon ist die Messstelle 0049/070-0. Diese Messstelle liegt in einem Waldgebiet und sollte daher keinerlei Auffälligkeiten aufweisen (Anlage 2).

Nachfolgend soll über die Herkunft der Schadstoffe und die zwischenzeitlich erfolgten Erkundungs- und Sanierungsmaßnahmen im Zustrombereich berichtet werden.

Von 1907 bis 1978 wurden bei der TKV

Le résultat correspond actuellement à 1 658 sites potentiels dans l'arrondissement (annexe n° 1) dont 127 sites sont classés E, c'est à dire nécessitant des investigations complémentaires.

Un nouveau programme de financement du Land avec une participation de 50 % nous a permis de faire procéder à l'automne 2000, après avoir fixé des priorités, à une évaluation des risques sur les sites non encore traités. Par conséquent, nous attendons pour 2001, une vision claire sur les recherches et mesures de décontamination des sites historiques encore nécessaire dans l'arrondissement de FREIBURG.

Concernant la pollution par les composés organo-halogénés volatils du patrimoine que représentent les eaux souterraines, la recherche systématique des sites potentiellement pollués, n'a pratiquement pas mis à jour de nouveau cas problématique ; la plupart des cas de pollution importants étaient déjà connus à la suite des campagnes précédentes d'analyses des eaux souterraines.

EXEMPLE DE LA DÉMARCHE DANS UN CAS PARTICULIER D'UNE POLLUTION PAR DES COMPOSÉS ORGANO-HALOGÉNÉS VOLATILS

Dans les résultats de l'inventaire de la qualité de la nappe de 1997 sont apparus dans l'arrondissement de FREIBURG, trois points d'accès à la nappe avec des valeurs comprises entre 10 et 100 µg/l. L'une d'elles est le point n° 0049/070-0. Ce point est situé dans une forêt et ne devrait donc pas montrer d'anomalies (Cf. annexe n° 2).

Par la suite, nous détaillerons l'origine de la pollution et les investigations et mesures de dépollution entreprises depuis lors dans la zone d'alimentation.

De 1907 jusqu'en 1978 des cadavres

(**Tierkörperverwertungsanstalt**) Tierkadaver behandelt. Seit 1951 wurden die tierischen Fette in einer chemisch-thermischen Anlage unter Einsatz von LHKW (Per) extrahiert. Die Betriebsabwässer wurden zur Verrieselung in das ab 1898 bis 1985 betriebene Rieselfeld geleitet. Aus den **historischen Erkundungen** können bei den abgeleiteten Abwassermengen Jahresfrachten von bis zu 5,7 t Per pro Jahr angenommen werden. Es war somit nicht verwunderlich, dass bei den ersten Grundwasseruntersuchungen im Umfeld der TKV Belastungen mit Per festgestellt wurden.

Schadensbereich Absetzbecken

Die über viele Jahrzehnte erfolgte Verrieselung der Betriebsabwässer im Rieselfeldgebiet ergab entsprechenden Untersuchungsbedarf. Mittels Rammkernsondierungen wurden Bodenproben entnommen und bei Auffälligkeiten auf Schadstoffe untersucht. Gleichzeitig wurden Bodenluftproben als Zeiger für mögliche Grundwasserbelastungen aus allen Rammkernsondierungen auf CKW untersucht. Aus den Untersuchungsbefunden entlang der Abwasserleitungsstrecken und Versickerungsflächen konnten alle Verrieselungsflächen als Verdachtsflächen ausgedehnt werden. Dieser Befund war insoweit erfreulich, dass die bevorstehende Bebauung des neuen Stadtteils Rieselfeld nicht durch erforderliche Sanierungsarbeiten verzögert wurde. Auffälligkeiten mit hohen Bodenbelastungen waren jedoch im Einmündungsbereich der Abwasserleitung in den Rieselfeldgraben (**Absetzbecken**) festzustellen. In einer vorgezogenen Teilsanierung wurde das hoch belastete Material (40 m³) in der ungesättigten Zone ausgehoben, aufbereitet und anschließend entsorgt. Zur weiteren Sanierung wurden Bodenluftabsaugpegel und Grundwasserentnahmebrunnen errichtet. Die Grundwasserbelastungen im Zu- und Abstrom wurden über neu errichtete Messstellen untersucht. Die Grundwasserbelas-

d'animaux ont été traités par l'**entreprise de valorisation des déchets animaux (TKV)**. Depuis 1951, les graisses animales sont extraites à l'aide d'un procédé chimico-thermique utilisant des composés organohalogénés volatils (Perchloroéthylène). De 1898 jusqu'en 1995, les eaux usées industrielles étaient conduites vers un champs d'épandage pour y être infiltrées. A l'aide des **données historiques**, on peut estimer que dans les eaux usées infiltrées le flux de pollution peut atteindre 5,7 tonnes de Perchloroéthylène par an. De ce fait, il n'était pas étonnant de constater des pollutions par du Perchloroéthylène, lors des premières analyses des eaux souterraines dans le secteur de la TKV.

Site de pollution du bassin de décantation

L'infiltration durant des décennies des eaux résiduelles dans le bassin de décantation implique un besoin de recherche en conséquence. A l'aide de sondages par carottier ont été prélevés des échantillons de sols qui furent analysés pour rechercher des polluants. En même temps, ont été prélevés et analysés des échantillons d'air du sol dans tous les carottages, comme indicateur d'une éventuelle pollution des eaux souterraines par des hydrocarbures chlorés. A partir des prélèvements réalisés le long de la conduite d'eaux usées et des bassins de décantation, toutes ces surfaces d'infiltration ont pu être mises hors de cause. Ce constat était dans une certaine mesure réjouissant, car l'urbanisation prévue du nouveau quartier « Rieselfeld » n'a pas été retardée par des nécessaires mesures de décontamination. Des points particuliers, avec des contaminations importantes des sols étaient cependant constatées dans le secteur de jonction de la conduite d'eaux usées avec le **bassin de décantation**. Dans une opération de dépollution partielle anticipée, les sols très chargés (40 m³) dans la zone non saturée ont été excavés, conditionnés puis éliminés. Pour une dépollution complémentaire, des puits servant à l'aspiration de l'air du sol et à la dépollution de la nappe ont été mis en place. La contami-

stungen im Schadensherd sind nach der Teilsanierung erheblich zurückgegangen. Die Ergebnisse der Bodenluftabsaugungen und Grundwasserpumpversuche lassen eine Sanierung über Bodenluftabsaugung (eventuell in Kombination mit Grundwasserentnahme und Aufbereitung) als geeignete Sanierungsmaßnahme erscheinen. Problematisch bei diesem Standort ist die Bindung der Schadstoffe an die Fettrückstände aus dem Abwasser.

Situation am Standort TKV

Nach Einstellung der Tierkörperverwertung wurde der Standort zeitweise noch als Sammelstelle für Tierkadaver verwendet. Im April 1989 wurden die Gebäude abgerissen und seit 1990 das Gelände durch Neubauten völlig umgestaltet. Die Grundwasserkonzentrationen in den errichteten Grundwassermessstellen zeigen schwankende Belastungen in einer Größenordnung, die eine Sanierung über Grundwasserentnahmen und Aufbereitung als nicht geeignet darstellen. Daher erfolgte die Sanierung über Bodenluftabsaugung und Aufbereitung mittels Aktivkohlefilter. In den Jahren 1995 bis 1998 konnten im Intervallbetrieb hierdurch über 80 kg CKW dem Untergrund entzogen werden. Schlechte Zugänglichkeit zum Schadensherd durch die Bebauung und Beeinflussung des Sanierungsbetriebes durch zeitweise hohe Grundwasserstände haben nicht den optimalen Sanierungserfolg gebracht. Durch die Errichtung neuer Bodenluftabsaugstellen im Schadensherd soll künftig der Sanierungserfolg verbessert werden.

Altablagerung Silbergrube

In den Jahren 1965 - 1981 wurde die Kiesgrube **Silbergrube** in ca. 500 m Abstand von der Tierkörperverwertungsanstalt TKV mit Erdaushub und Bauschutt verfüllt.

Die nappentiefe in amont et en aval a été déterminée à l'aide de nouveaux piézomètres mis en place. La contamination de la nappe dans le foyer de pollution a nettement diminué suite à la dépollution partielle du site. Les résultats des essais d'aspiration de l'air du sol et des essais de pompage dans la nappe font apparaître l'aspiration de l'air du sol (éventuellement combiné avec un pompage dans la nappe et d'un traitement) comme une méthode de dépollution adaptée. Le problème sur ce site réside dans la fixation des polluants sur les résidus de graisse provenant des eaux usées.

Situation sur le site de la TKV

Après l'arrêt de la valorisation de ces carcasses d'animaux, le site a de temps en temps été utilisé pour le stockage de cadavres d'animaux. En avril 1989, les bâtiments ont été démolis et depuis 1990 le site a été entièrement urbanisé par de nouvelles constructions. Les concentrations dans les piézomètres mis en place montrent des contaminations fluctuantes, avec un ordre de grandeur qui s'avère inadapté pour une dépollution de la nappe par pompage et traitement. C'est pour cela qu'a été mis en œuvre une dépollution par aspiration de l'air du sol et traitement par des filtres au charbon actif. Durant les années 1995 à 1998 on a pu ainsi extraire du sol, par un fonctionnement intermittent, 80 kg d'hydrocarbures chlorés. Une mauvaise accessibilité du foyer de pollution en raison des constructions et l'influence des niveaux de nappe élevés sur le fonctionnement de la dépollution n'ont pas permis d'obtenir le rendement de dépollution optimal. A l'avenir, les résultats de la dépollution devront être améliorés par la mise en place dans le foyer de pollution de nouveaux puits pour l'aspiration de l'air du sol.

Décharge historique de la "Silbergrube"

Durant les années 1965 à 1981, la gravière « **Silbergrube** » située à environ 500 m à l'aval hydraulique de l'usine de valorisation des carcasses animales (TKV), a été comblée

In Baden-Württemberg gelten alle Altablagerungen als Altlastverdachtsflächen. Daher wurde im Jahre 1991 eine **Historische Erkundung** der Kiesgrube durchgeführt, die Hinweise auf mögliche CKW-haltige Abfallablagerungen (aus dem Produktionsbereich der ehemaligen TKV) erbrachte.

Im Rahmen der **Orientierenden Erkundung** wurde mittels multitemporaler Luftbilddauswertung die flächenmäßige Ausdehnung der ehemaligen Kiesgrube rekonstruiert. Um Hinweise auf Belastungsstellen zu erhalten, wurden 29 Bodenluftproben aus bis zu 2 m Tiefe entnommen und untersucht (Anlage 3). Im östlichen Teil der Grube konnte ein Bereich mit hohen Bodenluftwerten festgestellt werden, der auch bei der Beprobung der zwei neu errichteten Bodenluftabsaugpegel bestätigt wurde. Daraufhin wurde im vermuteten Schadensbereiches eine Grundwassermessstelle errichtet, die eine hohe Belastung des Grundwassers (über 1000 µg/l CKW) aufzeigte.

In den Jahren 1997 - 1999 wurde die **Nähere Erkundung** durchgeführt, die zusätzliche Erkenntnisse aus Bodenluftuntersuchungen und Grundwasserbeprobungen aus zusätzlichen Messstellen brachte. Die Ergebnisse konnten nicht eindeutige Hinweise auf den Schadensherd geben. Daher wurde die Erkundungsstrategie durch Untersuchungen des Untergrundes mittels Baggerschürfen geändert. Nachfolgend durgeführte gezielte Suchschlitze bis in eine Tiefe von 4,5 m ermöglichten die Eingrenzung des Schadensherdes auf eine Fläche von ca. 6 x 10 m. Daraufhin wurden im Schadensherd eine flache und eine tiefe Grundwassermessstelle für erforderliche Sanierungsmaßnahmen errichtet. Aus den Befunden der Bodenanalysen und

avec de la terre et des matériaux de démolition. Dans le Bade-Wurtemberg, toutes les décharges historiques sont considérées comme des sites potentiellement pollués. C'est pour cela, qu'en 1991 ont été entrepris des « **reconnaisances historiques** » dans la gravière, qui ont fourni des indices sur une possible mise en décharge des produits contenant des hydrocarbures chlorés provenant de la production de l'ancienne usine TKV.

Dans le cadre de « **reconnaisances orientées** », il a été possible de reconstituer l'extension géographique de l'ancienne gravière à l'aide d'une interprétation d'une série de photos aériennes prises à différentes dates. Afin d'obtenir des indices sur les secteurs pollués, 29 échantillons d'air du sol ont été prélevés jusqu'à 2 mètres de profondeur, puis analysés (Cf. annexe n° 3). Dans la partie Est de la gravière il a été possible de localiser un secteur avec des valeurs élevées dans l'air du sol ; celui-ci a également été confirmé lors des prélèvements dans deux nouveaux puits de prélèvements d'air du sol mis en place. Suite à cela, un piézomètre a été mis en place dans le secteur supposé pollué ; les analyses ont montré une pollution importante des eaux de la nappe (supérieure à 1000 µg/l d'hydrocarbures chlorés).

Durant les années 1997 à 1999 a été procédé à la « **reconnaissance rapprochée** », qui a fourni des informations complémentaires relatives à l'analyse de l'air du sol et aux prélèvements d'eau dans la nappe. Les résultats n'ont pas permis d'obtenir d'indications fiables concernant le foyer de pollution. C'est pour cela que la stratégie de reconnaissance a été modifiée au profit de la reconnaissance du sous-sol à l'aide de tranchées réalisées à la pelle mécanique. Suite à cela, des tranchées complémentaires judicieuses orientées jusqu'à une profondeur de 4,5 m ont permis une localisation du foyer de pollution sur une surface d'environ 6 m x 10 m. Ensuite fut mis en place dans la source de pollution, un piézomètre superficiel et un piézomètre pro-

Grundwasserproben kann der Schadensherd und das Umfeld ausreichend bewertet werden. In Anlage 4 ist ein schematischer Schnitt des Belastungsherd dargestellt.

Aus den Ergebnissen der systematischen Erkundungsschritte konnte von einer Verdachtsfläche von 65 x 250 m der ehemaligen Kiesgrube der Schadensherd auf eine Fläche von ca. 6 x 10 m (0,4 % der ursprünglichen Verdachtsfläche) eingegrenzt werden, wodurch künftige Sanierungsmaßnahmen gezielt erfolgen und Finanzierungsmittel effektiver eingesetzt werden können.

Als weiterer Erkundungsschritt soll die Ausbreitung der Schadstoffe im Abstrom (Schadstofffahne) in der Fläche und in der Tiefe eingegrenzt werden. Nach der Bewertung dieser Ergebnisse durch die Bewertungskommission sind im nächsten Schritt die Sanierungsmöglichkeiten (Aushubsanierung, hydraulische Sicherung kombiniert mit Bodenluftabsaugung) zu beurteilen und umzusetzen.

Finanzierung

Für die bisherigen Maßnahmen (die fast alle zu 100 % aus Fördermitteln des Landes finanziert wurden) sind Kosten von fast 1 Mio DM entstanden. Die Arbeiten wurden von Gutachtern im Auftrag der Stadt Freiburg durchgeführt.

In Anlage 5 ist beispielhaft die Grundwasserbelastung des gesamten Gebietes für eine Stichtagsbeprobung (15./16.07.1998) dargestellt.

ZUSAMMENFASSUNG, BEWERTUNG UND AUSBLICK

Erkundungs- und Sanierungsmaßnahmen des Grundwassers bezüglich Belastungen mit LHKWs werden uns auch in den kommenden

fond pour permettre les opérations de dépollution. A l'aide des résultats des analyses des sols et de la nappe, il est possible de décrire le foyer de pollution ainsi que son environnement. L'annexe n° 4 représente une coupe schématique du foyer de pollution.

A l'aide des résultats des reconnaissances progressives et systématiques, il a été possible de réduire la surface initialement suspectée pour le foyer de pollution de 65 x 250 m (correspondant à celle de l'ancienne gravière) à une surface d'environ 6 x 10 m (0,4 % de la surface initialement suspectée) ; ainsi les mesures futures de décontamination seront mieux ciblées et les financements seront utilisés de manière plus efficace.

L'étape de reconnaissance suivante devra permettre de localiser l'extension de la pollution à l'aval dans la partie superficielle et la partie profonde de la nappe. Après analyse de ces résultats par la Commission d'évaluation, la prochaine étape correspondra à la validation et à la mise en œuvre des méthodes de décontamination (excavation, décontamination hydraulique combinée avec une aspiration de l'air du sol).

Financements

Pour les opérations effectuées jusqu'à présent (qui sont presque toutes financées à 100 % par des moyens du Land) le montant des dépenses s'élève à presque 1 million de DM. Les travaux ont été réalisés par des experts pour le compte de la ville de FREIBURG.

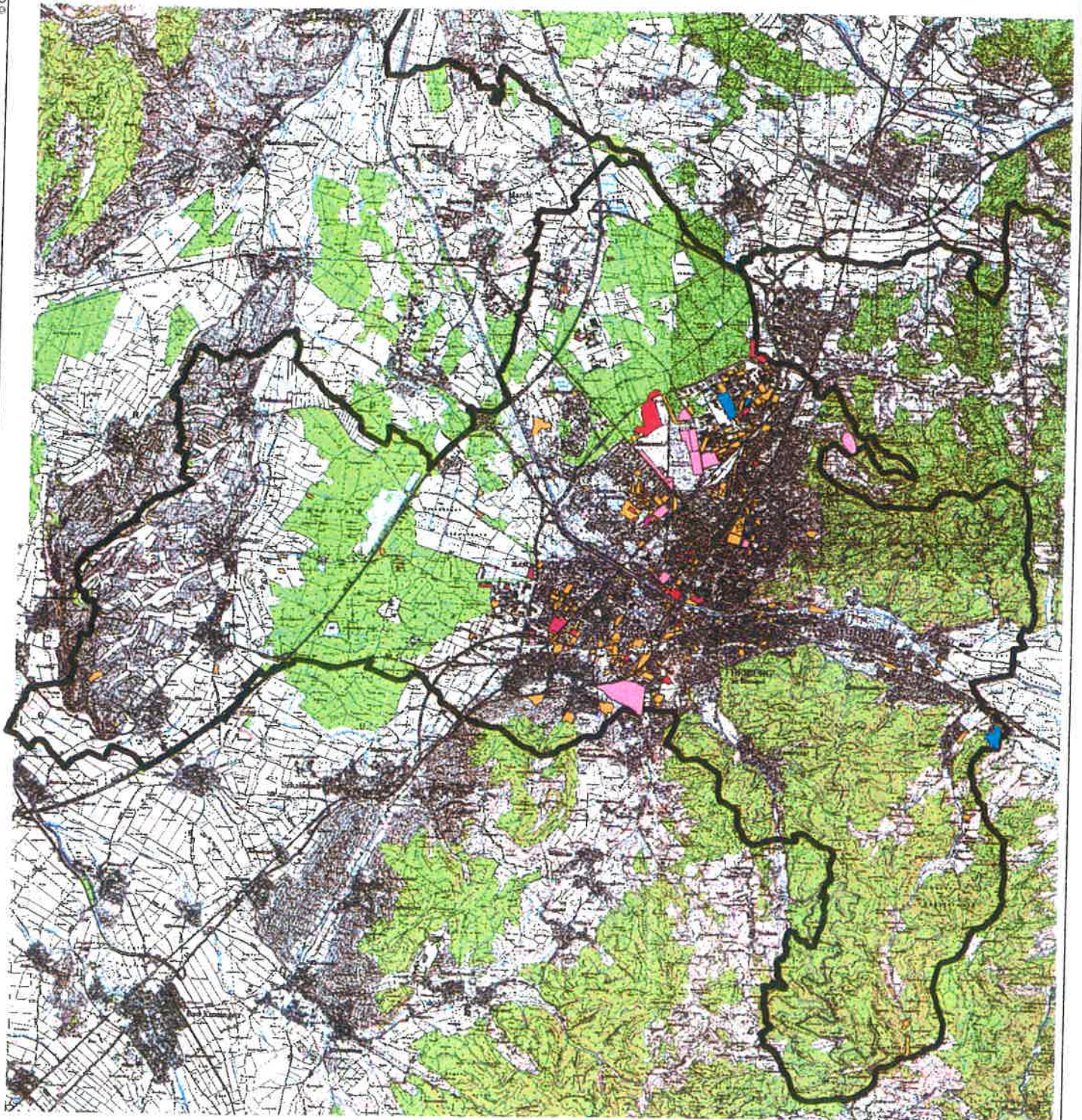
L'annexe n°5 représente par exemple la pollution de la nappe de l'ensemble du secteur lors de prélèvements effectués les 15 et 16 Juillet 1998.

RÉSUMÉ, ÉVALUATION ET ÉVOLUTION

Les opérations de reconnaissance et de décontamination des eaux souterraines suite à des pollutions par des composés organo-

Jahren beschäftigen. Gravierende neue Schadensfälle sind nach den zwischenzeitlich fast flächendeckend vorliegenden Befunden zur Grundwasserbeschaffenheit nicht mehr zu erwarten. Die derzeit laufenden Sanierungsmaßnahmen werden zu einer weiteren Verbesserung der Situation und zum angestrebten Ziel eines „**anthropogen möglichst unbelastetem Grundwasser**“ (gute Grundwasserbeschaffenheit) führen. Die Vielzahl der Erkenntnisse zur Grundwasserbeschaffenheit aus der Aufgabenerledigung der Unteren Wasser- und Bodenschutzbehörde (lokaler Grundwasserschutz) wird ein wesentlich differenzierteres Bild im Vergleich zu den landesweiten und grenzüberschreitenden Daten und deren Bewertungen ergeben. Gemeinsames Ziel wird jedoch auch weiterhin die Erkennung von Auffälligkeiten der Grundwasserbeschaffenheit und Beseitigung deren Ursachen sein.

halogénés volatils vont encore nous occuper durant les prochaines années. De nouveaux cas de pollutions importantes ne sont plus à attendre en raison des connaissances actuelles quasi complètes de la qualité des eaux souterraines. Les opérations de dépollution actuellement en cours vont conduire à une nouvelle amélioration de la situation et vers le but recherché d'une « **eau souterraine non influencée par l'homme** ». Le nombre important de données concernant la qualité des nappes provenant du travail des administrations locales pour la protection des eaux et des sols va fournir une image beaucoup plus fine comparée aux données du Land ou aux données transfrontalières et à leur interprétation. L'objectif commun sera encore à l'avenir la recherche d'anomalies dans la qualité des eaux souterraines, ainsi que la suppression de leur origine.



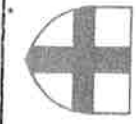
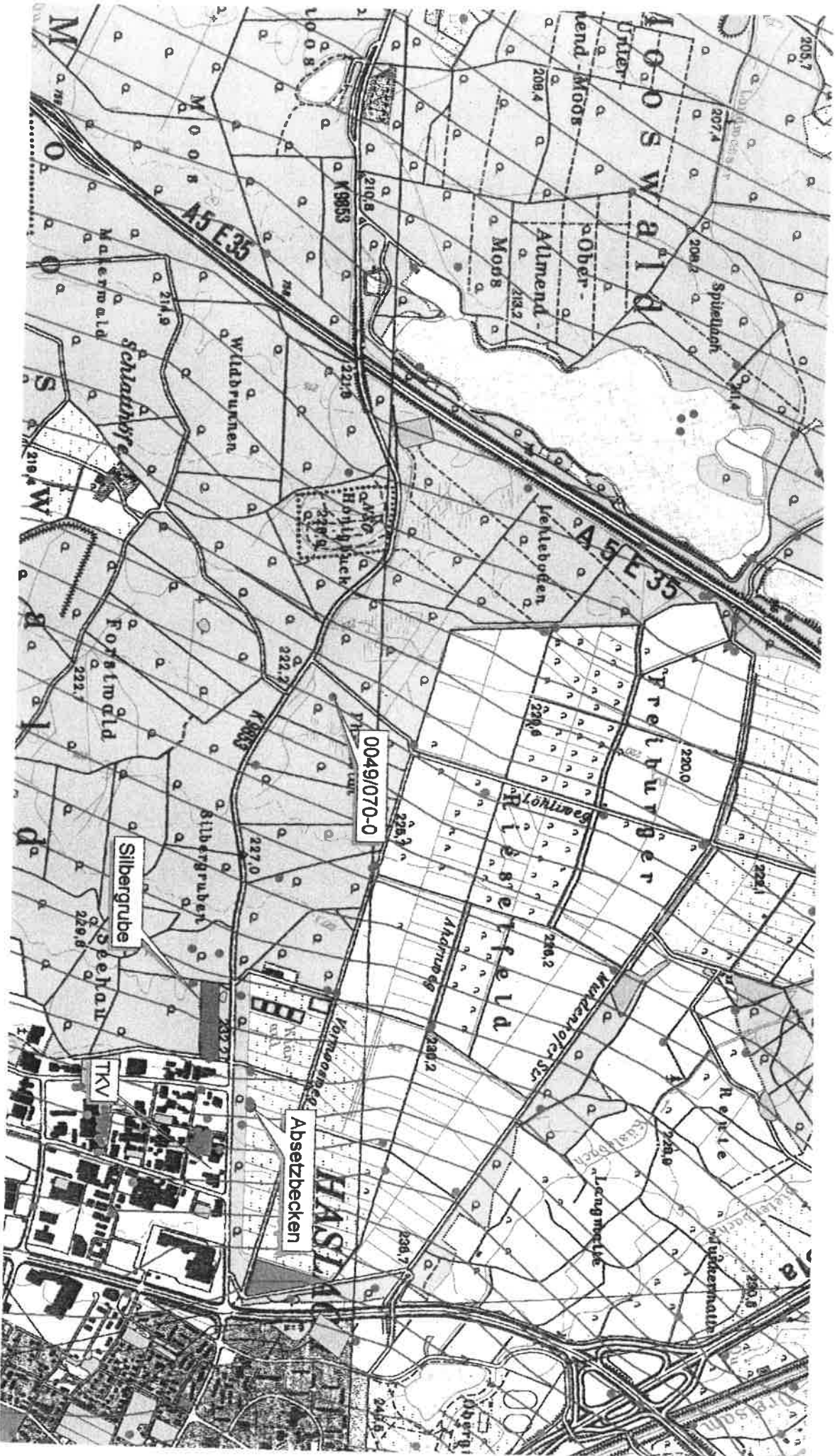
Stadt Freiburg im Breisgau
Umweltschutzamt
Talstraße 4
79102 Freiburg

Grundwasserüberwachung
Bericht zu Belastungen mit LHKW

Herr Weiss, 20.11.2000

Übersicht der Altlastverdachtsflächen
Stadtkreis Freiburg

Anlage 1

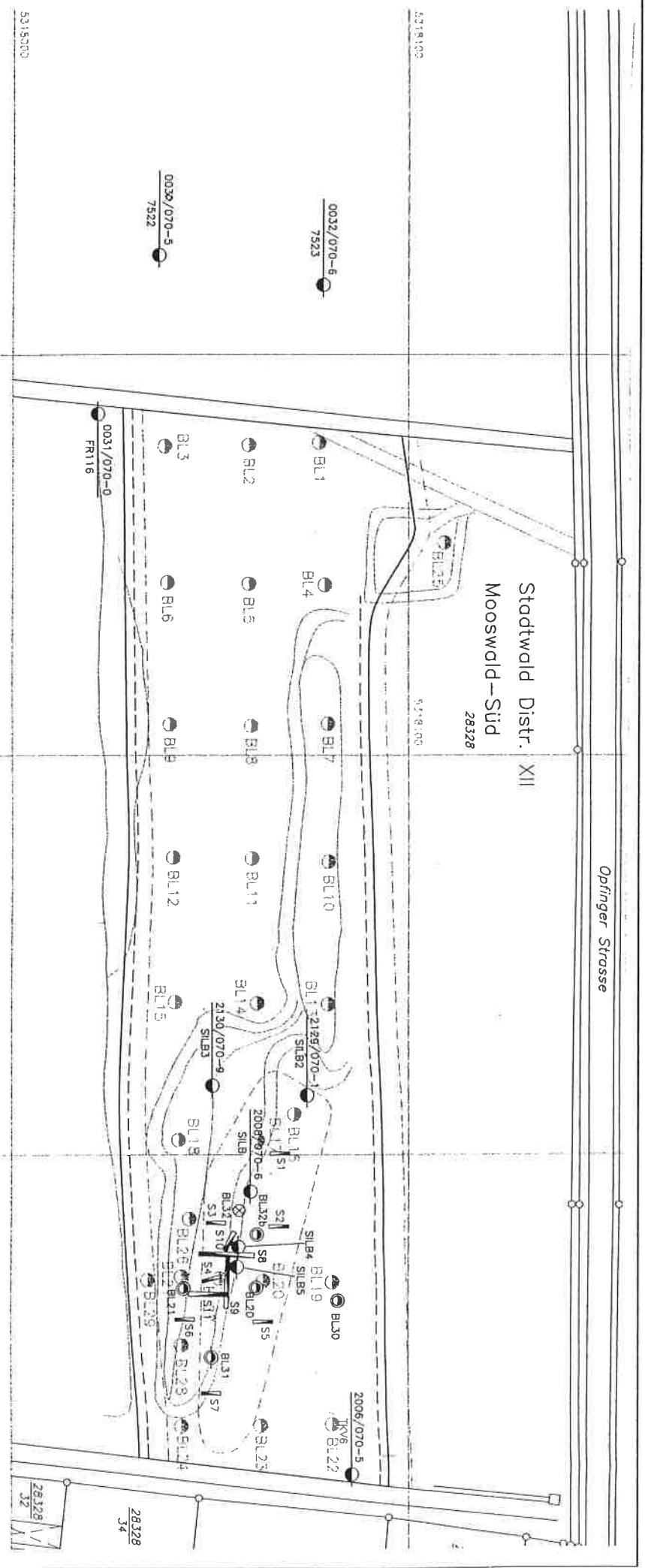


Stadt Freiburg im Breisgau
 Umweltschutzamt
 Talstraße 4
 79102 Freiburg

Grundwasserüberwachung
 Bericht zu Belastungen mit LHKW

Herr Weiss, 20.11.2000

Übersichtslageplan TKV
 Schadensbereiche und Messstellen



LEGENDE


- 2129/070-1 SILB2 GRUNDWASSERMESSTELLE
- BL20 BODENLUFT-ABSAUGPEGEL
- ⊗ RAMMKERNSONDIERUNG
- BL21 BODENLUFTPUNKT
- S1 BAGGERSCHÜRFE PHASE 1: S1-S7
- ← S1 SCHÜRFRICHTUNG PHASE 2: S8-S11



Stadt Freiburg im Breisgau
Umweltschutzamt
 Talstraße 4
 79102 Freiburg

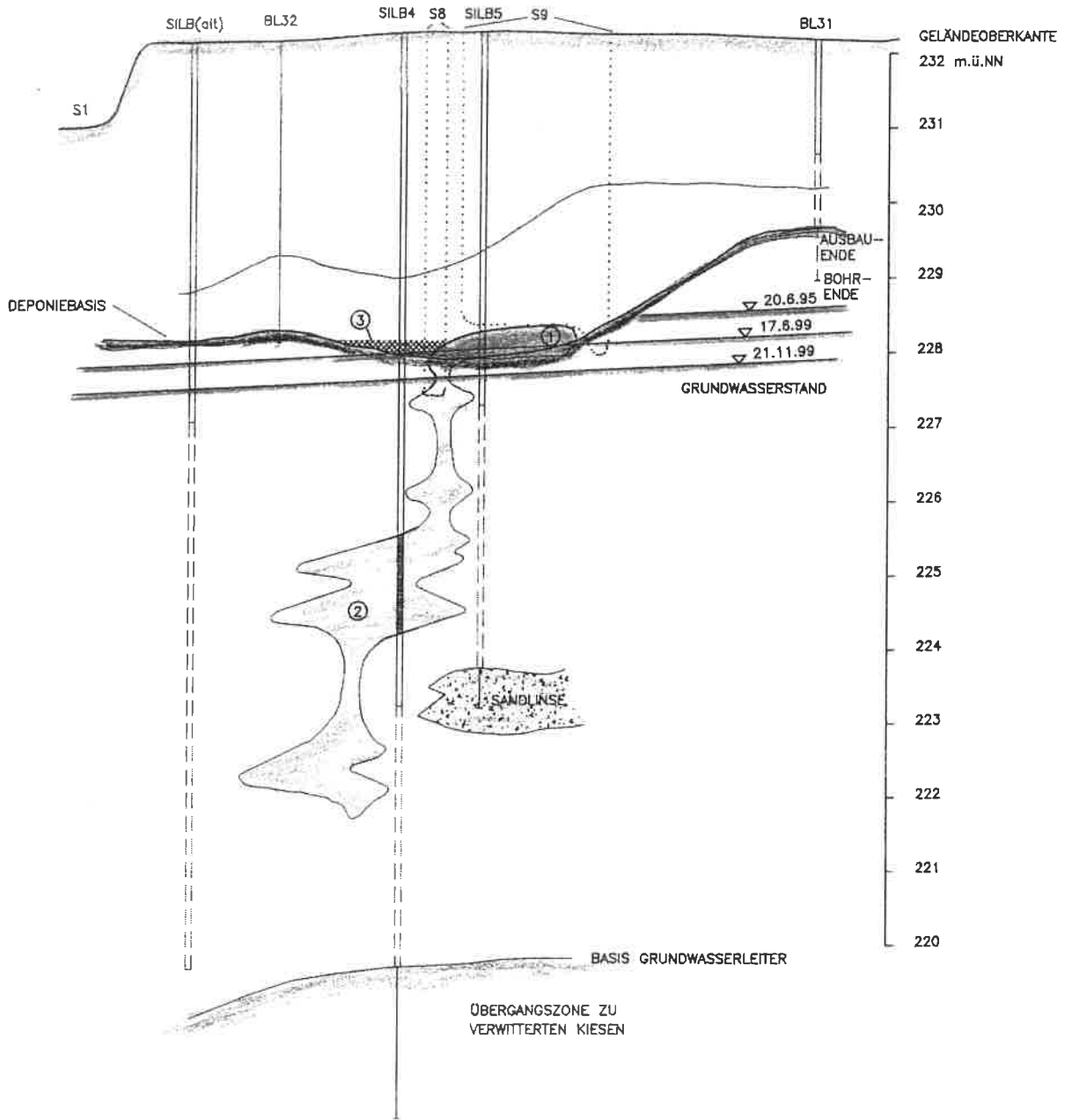
Grundwasserüberwachung
 Bericht zu Belastungen mit LHKW

Altablagerrung Silbergrube
 Lageplan Beprobungspunkte

 BELLER CONSULT GMBH INGENIEUREGELLSCHAFT LINNSTRASSE 5 79110 FREIBURG		
STADT FREIBURG NÄHERE ERKUNDUNG (E2-3) ALTLAGERUNG "SILBERGRUBE" LAGEPLAN		
MESSTELLEN UND PROBEENTNAHMEPUNKTE		
DATUM: DEZ. 1999	BER.NR.: 71-2-0490	ANLAGE
MASSSTAB: 1 : 1000		A-2

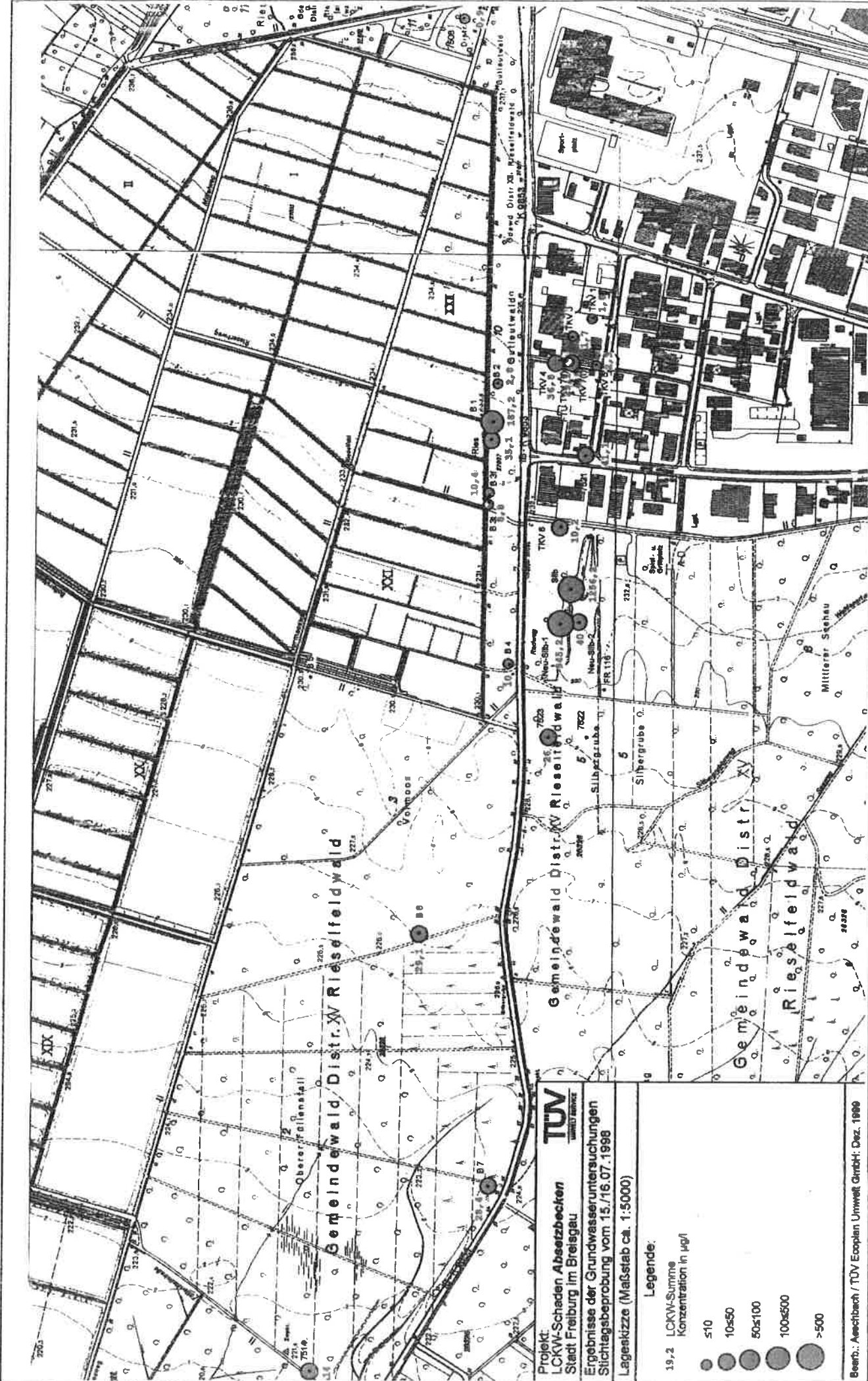
Herr Weiss, 20.11.2000

Anlage 3



- ① BELASTUNGSHERD DEPONIEBASIS (UNTERGRENZE VERMUTET)
- ② VERMUTETE LAGE EHEM. CKW-PHASENKÖRPER IN DER GESÄTTIGTEN ZONE (FESTGESTELLT IN BOHRUNG SILB4)
- ③ ZONE MIT SCHWARZFÄRBUNG, CKW - FREI

	BELLER CONSULT GMBH INGENIEURGESELLSCHAFT LINNENSTRASSE 5 79110 FREIBURG	
	STADT FREIBURG	
NÄHERE ERKUNDUNG (E ₂₋₃) ALTABLAGERUNG "SILBERGRUBE" SCHEMATISCHER SCHNITT DURCH DEN BELASTUNGSHERD		
DATUM: DEZ. 1999 BER.NR.: 71-2-0490		ANLAGE
MASSSTAB: 5-FACH ÜBERHÖHT		A-13

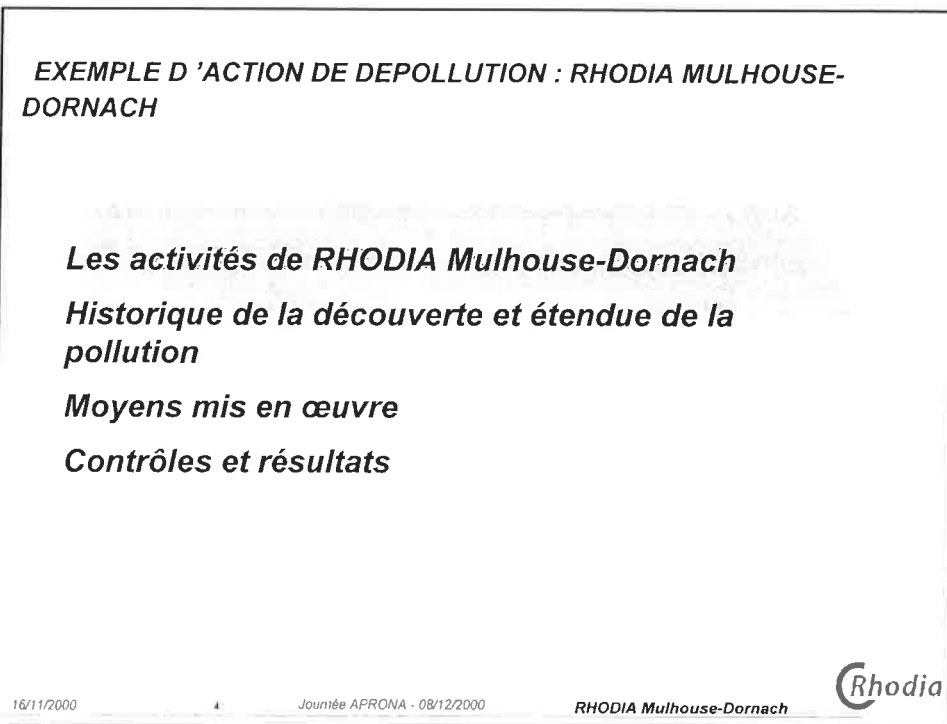
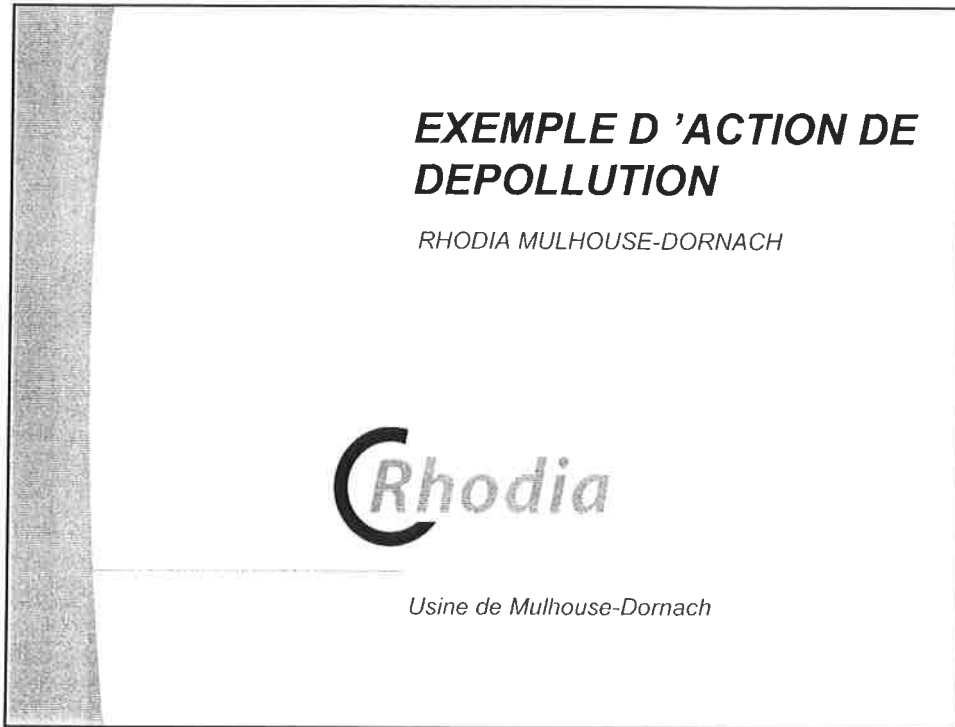


EXEMPLE D'ACTION DE DÉPOLLUTION

Gilles GUILLEREY

Rhodia Mulhouse Dornach

Voir les documents PowerPoint ci-joint.



LES ACTIVITES DE RHODIA MULHOUSE-DORNACH

- **RHODIA (Ex-Rhône Poulenc Chimie Fibres et Polymères)**

- Un chimiste de spécialités (beauté, habillement, automobile, alimentation, environnement...)
- ~ 23 000 personnes
- 150 sites de production
- CA ~ 35 milliards de F

- **RHODIA Mulhouse-Dornach (ex-ICMD)**

- Site créé en 1892 pour le marché des colorants (nitration du benzène et réduction en aniline)
- ~ 300 personnes
- CA ~ 400 MF
- Production d'intermédiaires organiques pour :

- la cosmétologie	35 %
- la santé humaine et animale	16 %
- l'agrochimie	22 %
- les colorants	10 %
- les caoutchoucs et additifs	8 %



HISTORIQUE DE LA DECOUVERTE

- 1986 ♦ Découverte d'une pollution par les nitrochlorobenzènes du captage AEP de Kingersheim, à 4 km à l'aval hydraulique du site
- ♦ Responsabilité avérée de 2 industriels mulhousiens dont ICMD
- 1987 ♦ Début de pompage de fixation sur site ICMD
- ♦ Etude d'optimisation du débit de pompage ⇒ barrage hydraulique
 - ♦ Forage de 11 piézomètres internes/externes
- 1988 ♦ Contamination du champ captant d'Illzach par les 2 langues de pollution
- ♦ Déconnexion des puits AEP de 6 communes, secours par Ville de Mulhouse
 - ♦ Maintien de 3 puits en pompage par ICMD pour fixer la pointe de la langue de pollution (étendue maximale longueur = 5 km et largeur = 700 m)



CONTROLES ET RESULTATS (situation actuelle)

Coûts de traitement annuel : ~ 4,5 MF

- Pompages
- Traitement sur site
- Transit et traitement STEP SIVOM
- Campagnes de mesures externes
- Frais d'études et de personnel

EXEMPLE DE POLLUTION DE LA NAPPE : LE CAS DE BENFELD-ERSTEIN

POLLUTION DE LA NAPPE PAR DES ORGANOCHLORES VOLATILS AU DROIT ET A L'AVAL DE BENFELD

Lucienne GARTNER

Services de la Région Alsace

I. : HISTORIQUE

En 1992, une pollution de la nappe par un solvant spécifique, le tétrachlorure de carbone (CCl₄), a été mise en évidence au niveau des puits de captage d'eau potable de la Ville d'ERSTEIN, occasionnant leur fermeture, de juillet à novembre de la même année. Une unité de pompage et de traitement provisoire de l'eau a été mise en service, le 2 mars 1993 pour un coût global (investissement et fonctionnement) de 4,5 MF sur 2 ans. Des études prospectives pour la recherche d'un nouveau puits de captage AEP ont été engagées, de même qu'une étude sur l'origine de la pollution. Par ailleurs, la pollution étant susceptible de s'étendre en direction des champs captants de la Communauté Urbaine de Strasbourg, la Région Alsace a engagé en 1993, au titre du Contrat de Nappe d'Alsace signé avec l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, une étude, afin de connaître l'extension de la pollution au droit et à l'aval de la Ville d'Erstein.

Les premiers travaux d'investigation ont révélé l'existence d'un rapport de police mentionnant, en 1970, à BENFELD, le renversement d'un camion citerne transportant 12 890 litres d'un solvant spécifique, le tétrachlorure de carbone (CCl₄). Le produit s'est répandu sur la chaussée. Diverses mesures de sécurité, de récupération du liquide (13 heures après l'accident) et de protection des lieux contre les effets toxiques du solvant avaient alors été prises. Toutefois, une certaine quantité de produit, évaluée à 4 000 litres (soit environ 6 000 kg), n'a pu être récupérée, et s'est infiltrée dans le sol, et en partie évaporée.

Suite à ce constat de pollution, établi en 1992, soit 22 ans après l'accident, la Ville d'ERSTEIN a déposé plainte contre X, et une procédure judiciaire a été engagée. La Région Alsace a décidé de s'associer à la Ville d'Erstein pour la réparation du préjudice subi du fait de la pollution de la nappe phréatique.

II. : ÉTUDE DE L'ÉVOLUTION DE LA POLLUTION DE LA NAPPE PAR DES ORGANOCHLORÉS VOLATILS AU DROIT ET A L'AVAL DE BENFELD

Dans la continuité des travaux mis en œuvre, la Région a engagé en 1995, au titre du Contrat de Nappes d'Alsace signé avec l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, une étude relative à

COLLECTE DES DÉCHETS TOXIQUES PRODUITS PAR L'ACTIVITÉ DE NETTOYAGE À SEC : L'OPÉRATION PRESSING PROPRE

Patricia MAUVIEUX

Département Industrie – Agence de l'eau Rhin Meuse

I : L'ACTIVITÉ DE NETTOYAGE À SEC : ÉTAT DES LIEUX

I.1. : PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'ACTIVITÉ DE NETTOYAGE À SEC

Le nettoyage à sec des vêtements est réalisé par un solvant chloré, le tétrachloroéthylène, plus connu sous le nom de perchloréthylène ou PER. Il y a en France, environ 8 000 entreprises de nettoyage à sec (dont 450 sur le bassin Rhin Meuse) qui sont toutes, sauf à de rares exceptions près, des unités artisanales parfois rassemblées en chaîne : en moyenne nationale 3 personnes travaillent dans chacune de ces unités, appelées pressings. Elles se partagent les 200 millions (environ) d'articles nettoyés à sec annuellement.

Le nettoyage à sec est soumis à la réglementation des installations classées sous le régime de la déclaration au travers d'un arrêté type 251 qui reprend les prescriptions applicables à ce type d'activité (utilisation de machines en circuit fermé, limitation des nuisances sonores, gestion des effluents et déchets...). Ce dernier sera prochainement remplacé par un nouvel arrêté type qui en renforcera les prescriptions notamment sur le plan des émissions de COV (introduction de valeurs limites d'émissions).

I.2. : PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE

Le nettoyage à sec des vêtements produits des déchets à forte teneur en chlore (30 à 40 %) qui sont de deux natures :

- des boues de perchloréthylène issues de la régénération du solvant (distillation en continu ou en discontinu du PER)
- des cartouches de filtration issus de la filtration en continu du solvant dans la machine pour en retirer les grosses salissures

Ces déchets sont classifiés dangereux pour l'environnement et doivent de ce fait, faire l'objet d'une élimination spécifique dans un centre de traitement spécialisé.

Le CTTN (Centre Technique de la Teinture et du Nettoyage) estime qu'un pressing moyen (80 pièces/jour) produit en moyenne 630 Kg/ an de déchets (donnée 1996). Une enquête réalisée en 1996 auprès des pressings de Lorraine et d'Alsace, préalablement au démarrage de l'opération Pressing Propre, avait montré qu'une faible part des déchets était éliminée dans des conditions satisfaisantes :

III : CONCLUSION

Bien que les résultats finaux de l'opération Pressing Propre aient été un peu en deçà des objectifs initiaux (57 % du gisement collecté au lieu de 75 %), le résultat n'en ait pas moins positif puisqu'il a permis de multiplier par plus de 3 la quantité de déchets collectés en 3 ans. Il est à noter que l'appréciation des taux de collecte repose sur l'utilisation d'un ratio théorique de 300 kg/an de déchets par pressing ; le retour d'expérience sur l'opération montre que celui-ci se situerait plutôt autour de 200 Kg/an.

La mobilisation des professionnels du nettoyage à sec s'inscrit dans la pérennité au travers du dispositif de collecte mis en place et de la mise en œuvre d'une redevance de pollution par l'Agence de l'eau permettant d'appliquer le principe pollueur- payeur aux pressings ne justifiant d'une élimination correcte de leurs déchets.

EXEMPLE DE POLLUTION DE LA NAPPE : LE CAS DE BENFELD-ERSTEIN

POLLUTION DE LA NAPPE PAR DES ORGANOCHLORES VOLATILS AU DROIT ET A L'AVAL DE BENFELD

Lucienne GARTNER

Services de la Région Alsace

I. : HISTORIQUE

En 1992, une pollution de la nappe par un solvant spécifique, le tétrachlorure de carbone (CCl₄), a été mise en évidence au niveau des puits de captage d'eau potable de la Ville d'ERSTEIN, occasionnant leur fermeture, de juillet à novembre de la même année. Une unité de pompage et de traitement provisoire de l'eau a été mise en service, le 2 mars 1993 pour un coût global (investissement et fonctionnement) de 4,5 MF sur 2 ans. Des études prospectives pour la recherche d'un nouveau puits de captage AEP ont été engagées, de même qu'une étude sur l'origine de la pollution. Par ailleurs, la pollution étant susceptible de s'étendre en direction des champs captants de la Communauté Urbaine de Strasbourg, la Région Alsace a engagé en 1993, au titre du Contrat de Nappe d'Alsace signé avec l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, une étude, afin de connaître l'extension de la pollution au droit et à l'aval de la Ville d'Erstein.

Les premiers travaux d'investigation ont révélé l'existence d'un rapport de police mentionnant, en 1970, à BENFELD, le renversement d'un camion citerne transportant 12 890 litres d'un solvant spécifique, le tétrachlorure de carbone (CCl₄). Le produit s'est répandu sur la chaussée. Diverses mesures de sécurité, de récupération du liquide (13 heures après l'accident) et de protection des lieux contre les effets toxiques du solvant avaient alors été prises. Toutefois, une certaine quantité de produit, évaluée à 4 000 litres (soit environ 6 000 kg), n'a pu être récupérée, et s'est infiltrée dans le sol, et en partie évaporée.

Suite à ce constat de pollution, établi en 1992, soit 22 ans après l'accident, la Ville d'ERSTEIN a déposé plainte contre X, et une procédure judiciaire a été engagée. La Région Alsace a décidé de s'associer à la Ville d'Erstein pour la réparation du préjudice subi du fait de la pollution de la nappe phréatique.

II. : ÉTUDE DE L'ÉVOLUTION DE LA POLLUTION DE LA NAPPE PAR DES ORGANOCHLORÉS VOLATILS AU DROIT ET A L'AVAL DE BENFELD

Dans la continuité des travaux mis en œuvre, la Région a engagé en 1995, au titre du Contrat de Nappes d'Alsace signé avec l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, une étude relative à

Le coût relatif à cette stratégie de dépollution a été évalué à 18,8 MF, la durée de fonctionnement des puits au niveau d'Erstein étant évaluée entre 17 et 24 ans, selon la localisation des ouvrages. La durée de fonctionnement du puits de fixation, à Benfeld, n'a pu être estimée, compte tenu des trop grandes fluctuations des concentrations en solvant observées dans ce secteur et donc du caractère non prévisible de son évolution. La profondeur des ouvrages et le débit de pompage seront précisés lors de la mise en place des puits.

II.4. : COMMUNICATION ET PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Une réunion d'information et de présentation des conclusions de l'étude auprès de tous les acteurs et collectivités locales concernés, a été organisée par la Région Alsace, le 24 janvier 2000, à Benfeld.

III. : LA SUITE DES TRAVAUX

La suite des travaux est supervisée par l'Etat qui, au vu des résultats de l'étude, a décidé la mise en œuvre de l'article 18 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 permettant de prescrire à l'auteur de l'accident, par arrêté préfectoral, les mesures à prendre pour mettre fin aux dommages constatés.

Compte tenu de la mise en liquidation judiciaire de la société responsable de la pollution, il est proposé de mettre en place une structure de maîtrise d'ouvrage chargée des travaux de dépollution et rassemblant les collectivités locales concernées.

L'ECO-GUIDE PROFESSIONNEL
"LES METIERS DE LA GASTRONOMIE"
à destination des artisans et des apprentis en formation

Lucienne GARTNER

Services de la Région Alsace

La Région Alsace s'est préoccupée, dès sa création, de la préservation du patrimoine régional naturel, ainsi que du respect de l'environnement et du cadre de vie. Dans ce sens, elle a souhaité, au travers de ses interventions dans le domaine de l'environnement et en s'appuyant sur sa politique de formation et d'éducation, réaliser un certain nombre de documents pédagogiques à destination des professionnels.

La Région Alsace s'est ainsi impliquée, depuis 1993, dans la réalisation de guides techniques de recommandations pratiques pour les artisans et les apprentis en formation, afin de les aider à mieux intégrer l'environnement dans la pratique quotidienne de leurs activités. Cette opération s'inscrit dans le cadre de la politique économique régionale de démarches de «filiales» ou de "métiers" en faveur de l'artisanat, mise en place depuis 1991.

I : LA DÉMARCHE DE "FILIÈRES"

Les démarches de "filiales" mises en œuvre par la Région Alsace, constituent l'un des moyens d'organiser le monde des entreprises artisanales, très dispersées et souvent de très petite taille, pour mettre en place des actions concrètes. Elles constituent l'un des axes forts de la politique régionale en faveur de l'artisanat.

Dans ce cadre, la Région Alsace finance, à hauteur de 80%, une "étude diagnostic" permettant d'analyser les forces et les faiblesses de la profession, et d'élaborer des propositions d'action pour préparer son développement et son avenir. Elle finance également, au cas par cas, d'autres actions jugées prioritaires par les professionnels et la Région Alsace.

Dans ce contexte, les ECO-Guides apparaissent comme une des réalisations concrètes de la politique économique de "filiale" et de sensibilisation à l'environnement menée par la Région Alsace, en concertation avec les professionnels.

II : LES ECO-GUIDES PROFESSIONNELS

Les ECO-Guides professionnels sont des recueils techniques de recommandations et de conseils pratiques réalisés sous la maîtrise d'ouvrage de la Région Alsace, en concertation étroite avec les organisations professionnelles concernées. Destinés aux artisans et aux

apprentis en formation, ils ont pour objet de les aider à mieux prendre en compte l'environnement dans l'activité quotidienne de l'entreprise

Véritables outils d'information et de sensibilisation, les ECO-Guides professionnels mettent en évidence les divers impacts des métiers artisanaux sur l'environnement et la santé. Répondant de façon claire et précise aux besoins des professionnels, ils présentent les produits, les gestes et les techniques les plus adaptés. Ils traitent notamment, sous forme de fiches thématiques illustrées, du *stockage des produits dangereux*, de la *gestion des déchets*, de la *valorisation énergétique*, de l'*utilisation des solvants*, du *traitement de l'eau et des effluents liquides*, des *nuisances sonores*, etc., ainsi que des *aspects réglementaires*. Une fiche spéciale mentionne une série d'adresses utiles, concernant les *aides financières et techniques*.

Une *feuille d'observations*, jointe au document, permet à l'artisan, par retour de courrier, de formuler ses remarques, et de faire connaître ses attentes, auprès des services de la Région Alsace.

Depuis 1996, une série de 7 ECO-Guides a été éditée :

- « Métier de Peintre » (1996 – 6 000 exemplaires)
- « Métiers du Bois » (1997 – 7 000 exemplaires)
- « Métiers de l'Automobile » (1997 – 10 000 exemplaires)
- « Métiers de l'Imprimerie » (1998 – 4 500 exemplaires)
- « Métiers du Chauffage-Sanitaire et de la Couverture-Zinguerie » (1999 - 1 100 exemplaires)
- « Chantiers du Bâtiment », pour les entreprises du gros-œuvre (1999, 1 000 exemplaires)
- « Métiers de la Gastronomie » (2000 - 11 500 exemplaires) pour les Pâtisseries, Restaurateurs, Bouchers-Charcutiers et Boulangers.

Certains ECO-Guides : "Métier de Peintre", "Métiers du Bois" et « Métiers de l'Automobile », ont fait l'objet respectivement d'une adaptation en langue allemande, par la Handwerkskammer (Chambre de Métiers) de FRIBOURG et le Umweltzentrum für Handwerk und Mittelstand e.V., et ont été diffusés dans le land du Bade-Wurtemberg, ou d'une adaptation par la Région Picardie.

Pour la réalisation de l'ensemble de ces documents, la Région Alsace s'est vue décerner, en 1999, le Prix TERRITORIA (Catégorie Environnement) des collectivités.

Afin de permettre une mise en pratique plus efficace des gestes les plus adaptés pour un meilleur respect de l'environnement, le dernier guide édité a été complété par une série d'affiches, à mettre en place sur le lieu de travail, et rappelant, pour chacun de ces 4 métiers, les 3 ou 4 gestes les plus essentiels.

III : L'IMPACT DES ECO-GUIDES PROFESSIONNELS

Les ECO-Guides contribuent, en tant qu'outils de sensibilisation des artisans, à enclencher une dynamique au sein de la profession. Ainsi, des réflexions sur les filières de gestion des déchets des entreprises artisanales ont été engagées, notamment :

- pour les métiers du Bois, où la mise en place de la filière des déchets des entreprises de la seconde transformation du Bois est imminente et programmée pour début 2001 au plus tard ;
- pour le métier de Peintre, où les actions, menées en partenariat avec la Région Alsace, sont en cours depuis 1999.

En apportant son concours technique et financier à la réalisation, à la publication et à la diffusion de ces guides techniques, la Région Alsace souhaite ainsi *contribuer de façon efficace à la pratique quotidienne des "ECO-Gestes" dans les entreprises artisanales alsaciennes.*

OPÉRATION LYCÉES ET COLLÈGES PROPRES EN ALSACE

Jean-Robert GRAFF

Services de la Région Alsace

Depuis 1993, le Conseil Régional d'Alsace a lancé deux opérations de collecte et d'élimination des déchets toxiques générés par l'enseignement de matières scientifiques dans les établissements scolaires régionaux.

Les résultats de ces opérations sont satisfaisants :

- 21 tonnes de déchets ont été traitées au cours de la campagne 1993-1994 (lycées uniquement),
- 36 tonnes de déchets ont été prises en compte durant la campagne 1995-1996 (lycées et collèges). Il est à noter que le flux provenant des collèges est très faible (environ 1 tonne pour les deux départements).

Les élus régionaux ont décidé de reconduire l'opération de collecte et d'élimination des déchets dangereux dans les établissements scolaires régionaux.

L'opération 2000 concerne les lycées et les collèges d'Alsace.

Dès septembre 1999, les services de la Région ont procédé à l'évaluation des quantités de déchets toxiques susceptibles d'être stockés, par l'envoi de questionnaires aux responsables techniques des établissements scolaires.

L'exploitation des données fournies par les gestionnaires des lycées fait apparaître un total d'environ 43,5 tonnes et de 1.100 unités de déchets contaminés (principalement des boîtes de pétriculture), selon le détail suivant :

A. Réactifs de laboratoires en flacons d'origine	: 885 kg
B. Rebutés d'analyses ou divers chimiques en bonbonnes	: 3.700 kg
C. Divers chimiques autres que provenant des laboratoires	: 11.300 kg
D. Déchets contaminés	: 1.100 unités
E. Bonbonne d'éthidium/iodure de propylène	: néant
F. Déchets liquides en fûts ou en conteneurs	: 11.000 kg
G. Déchets à enlever par pompage	: 15.000 kg
H. Déchets divers (piles, néons, batteries, autres non identifiés)	: 1.500 kg (estimé)

La collecte, puis l'élimination de déchets par régénération, par traitement physico-chimique ou par incinération, requiert l'intervention d'un opérateur qualifié et agréé pouvant assurer les différentes opérations nécessaires.

Chaque lot de déchets pris en charge fera l'objet d'un bordereau de suivi visé par le chef d'établissement ou son représentant et par l'opérateur. Ce bordereau sera également visé par le responsable du centre de traitement ou de destruction vers lequel les déchets auront été orientés.

L'opération doit être effectuée au courant du quatrième trimestre 2000, ou au plus tard au premier trimestre 2001.

Coût estimé : 450.000 F TTC.

Les opérations de collecte et d'élimination des déchets toxiques dans les établissements d'enseignement montrent que les quantités de déchets générées ne sont pas négligeables.

Les déchets présentent donc un risque certain pour l'environnement, en particulier l'eau souterraine et les sols.

Toutefois, le coût d'opérations ponctuelles telles "lycées et collèges propres" reste très élevé.

En outre, les responsables d'établissements ne sont pas suffisamment sensibilisés à la nécessité de systématiser la collecte de déchets dangereux et d'intégrer la dépense dans le coût de fonctionnement de l'établissement.

Il a donc été décidé de lancer une réflexion, en étroite liaison avec le Rectorat et l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, afin d'examiner la faisabilité de la collecte et de l'élimination régulière des flux de déchets toxiques produits par chaque établissement.

Le dispositif prendrait en compte :

- l'évaluation des natures et des quantités de déchets produites par chaque lycée,
- la détermination des moyens de collecte et de stockage des déchets toxiques dans un local adapté (cuvette de rétention, aération basse et haute, etc.),
- la sélection d'un opérateur spécialisé dans la collecte et dans l'élimination de tels déchets qui pourrait intervenir à la demande de chaque établissement, sur la base d'un cahier des charges commun et d'un tarif prenant en considération le flux global produit par tous les lycées d'Alsace.

PROTECTION DES CAPTAGES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Yann BAUDAIS

Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales

Voir documents PowerPoint ci-joint.

Protection des captages d'eaux destinées à la consommation humaine

DRASS d'Alsace

Le code de la santé publique

- Art. L. 1321-2 (ancien L. 20)
 - l'acte de DUP de prélèvement d'eau détermine des périmètres de protection
 - immédiate
 - rapprochée
 - éloignée

DRASS d'Alsace

Le code de la santé publique

- Art. L. 1321-3 (ancien L. 20-1)
 - les indemnités qui peuvent être dues aux propriétaires sont fixées selon les règles applicables en matière d'expropriation pour cause d'utilité publique.

DRASS d'Alsace

Le périmètre de protection immédiate

- il est obligatoire
- il doit être acquis en pleine propriété par le maître d'ouvrage

- sa superficie est faible (quelques ares)

DRASS d'Alsace

Le périmètre de protection rapprochée

- il est obligatoire
- il constitue la partie essentiel de la protection en prenant en considération :
 - les caractéristiques du captage
 - la vulnérabilité de la ressource exploitée
 - les risques de pollution

DRASS d'Alsace

Le périmètre de protection rapprochée

- il peut être constitué de parcelles disjointes
- son acquisition en pleine propriété n'est pas obligatoire
- certaines activités ou installations peuvent être interdites

DRASS d'Alsace

Le périmètre de protection éloignée

- il n'est pas obligatoire
- il se justifie :
 - lorsque la réglementation générale n'est pas suffisante
 - lorsqu'il existe un risque potentiel de pollution
 - lorsque l'application et le contrôle des mesures s'avèrent difficiles (ex. milieu urbain)

DRASS d'Alsace

La procédure

- la collectivité bénéficiaire doit engager la **procédure** (délibération du conseil municipal ou syndical)
- les phases de la procédure :
 - examen de la situation actuelle
 - avis de l'hydrogéologue agréé
 - l'enquête publique et parcellaire
 - l'avis du CDH
 - l'arrêté de DUP

DRASS d'Alsace

Examen de la situation actuelle

- une étude préliminaire de faisabilité
- une étude parcellaire
 - n'est pas obligatoire mais est recommandée
 - l'acte de DUP apporte des servitudes (gènes supportables) et non des actes d'expropriation (il n'y a pas dépossession)

DRASS d'Alsace

Avis de l'hydrogéologue agréé

- il est obligatoire
- il propose les limites des périmètres et les restrictions
- l'avis est valable pendant 5 ans (mesure non réglementaire mais réaliste)

DRASS d'Alsace

Article L.1324-3 du CSP

- prévoit un an d'emprisonnement et 30.000 F d'amende :
 - ...
 - 3°) de ne pas se conformer aux dispositions des actes portant déclaration d'utilité publique ou des actes déclaratifs d'utilité publique mentionnés à l'article L. 1321-2
 - ...