



DIRECTION REGIONALE DE L'INDUSTRIE
ET DE LA RECHERCHE D'ALSACE

=====

ANCIENNE DECHARGE DU ESELACKER
à KINGERSHEIM (Haut-Rhin)

=====

IMPACT SUR LES EAUX SOUTERRAINES

=====

19 Juillet 1989

Claude KIEFFER
Marc LETTERMANN

89 SGN 577 ALS

DIRECTION REGIONALE DE L'INDUSTRIE
ET DE LA RECHERCHE D'ALSACE

=====

· ANCIENNE DECHARGE DU ESELACKER
à KINGERSHEIM (Haut-Rhin)

=====

IMPACT SUR LES EAUX SOUTERRAINES

=====

89 SGN 577 ALS

Juillet 1989

R É S U M É

Les différentes études engagées sur la pollution de la nappe phréatique au Nord de l'agglomération mulhousienne ont permis de localiser une ancienne décharge de déchets ménagers et industriels située au lieu-dit "ESELACKER" sur le territoire de la commune de Kingersheim (Haut-Rhin).

Dans le but de pouvoir apprécier l'impact de cette décharge sur les eaux de la nappe phréatique, des contrôles de la qualité des eaux ont été effectués en aval de cette décharge.

Ces investigations ont permis de montrer que celle-ci ne semblait pas représenter une source de pollution importante vis-à-vis des eaux souterraines ; en particulier, la contamination par des composés organiques n'apparaît pas clairement, tout au moins au vu des teneurs des éléments recherchés.

Dans ces conditions, la neutralisation de cette décharge ne semble pas être d'une priorité absolue.

Etude et rapport réalisés par Claude KIEFFER, technicien hydrogéologue,
et Marc LETTERMANN, ingénieur hydrogéologue.

9 pages, 2 figures, 2 tableaux, 9 annexes.

S O M M A I R E

=====

	PAGES
1. INTRODUCTION	1
2. CADRE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	1
3. CONDITIONS DE PRELEVEMENTS ET D'ANALYSES	1
3.1. Points de prélèvements d'eau pour analyses	1
3.2. Modalités de prélèvements	4
3.3. Type d'analyses effectuées	5
4. RESULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES ET OBSERVATIONS	5
5. CONCLUSION	9

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

=====

Tableaux n° 1 et 2 : tableaux récapitulatifs des teneurs observées.

Figure n° 1 : carte de situation générale au 1/25.000.

Figure n° 2 : carte de situation détaillée au 1/5.000.

LISTE DES ANNEXES

=====

Annexes 1 à 9 : résultats des analyses.

1. INTRODUCTION.

Les études menées sur la pollution de la nappe phréatique au Nord de l'agglomération mulhousienne ont permis de localiser une ancienne gravière ayant servi de décharge de déchets ménagers et industriels située au lieu-dit "ESELACKER" sur le territoire de la commune de Kingersheim (Haut-Rhin) (cf. figures 1 et 2).

Cette décharge avait été essentiellement utilisée jusque vers 1960 par la Ville de Mulhouse qui y déposait ses déchets ménagers ; mais n'étant pas surveillée, elle pouvait éventuellement recevoir également des déchets industriels.

Dans le but de pouvoir apprécier l'impact de cette décharge sur les eaux souterraines, le **Direction Régionale de l'Industrie et de la Recherche** a demandé au **Service Géologique Régional Alsace** du B.R.G.M. de réaliser un contrôle de la qualité des eaux souterraines en aval de ce site.

Le présent rapport expose les résultats obtenus.

2. CADRE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.

Géologiquement, le site concerné se situe dans le domaine des alluvions quaternaires, de l'Ill d'une part et des affluents vosgiens (Doller/Thur) d'autre part.

Il s'agit d'alluvions sablo-graveleuses, très souvent argileuses avec passées et lentilles d'argile sableuse.

L'épaisseur de ces alluvions atteint ici environ 40 à 50 m et elles reposent sur des marnes d'âge oligocène (ère tertiaire).

Ces dépôts sablo-graveleux sont le siège d'une importante nappe d'eau souterraine dont le toit se situe en moyenne entre 6 et 7 m de profondeur et dont la direction d'écoulement est orientée vers le Nord-Est (cf. figure 1).

3. CONDITIONS DE PRELEVEMENTS.

3.1. Les points de prélèvements pour analyses (cf. figures 1 et 2).

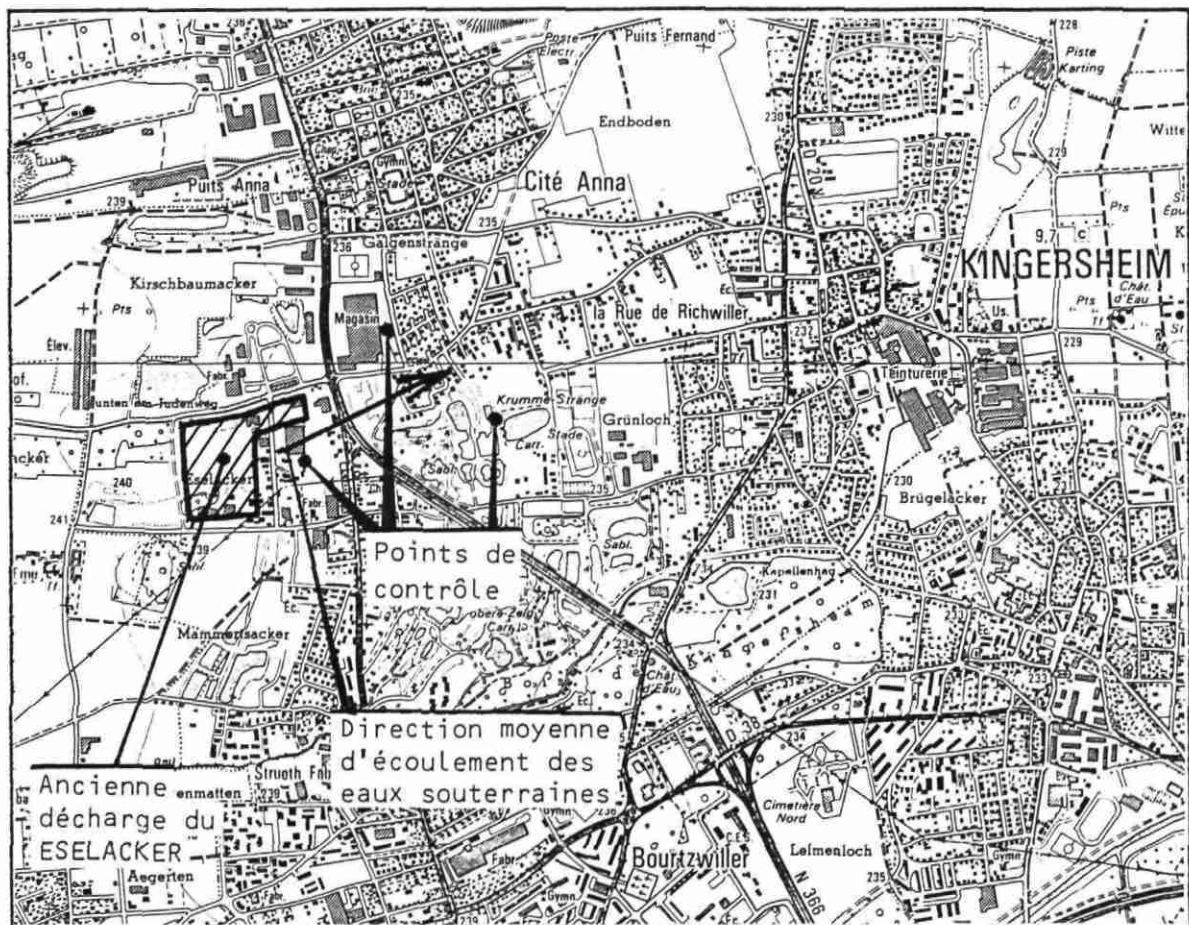
Une enquête sur le terrain et la consultation des archives de la Banque de Données du sous-sol a permis de sélectionner 3 points d'eau, dont deux forages et une ancienne sablière, à savoir :

ANCIENNE DECHARGE DU ESELACKER

à KINGERSHEIM (Haut-Rhin)

IMPACT SUR LES EAUX SOUTERRAINES

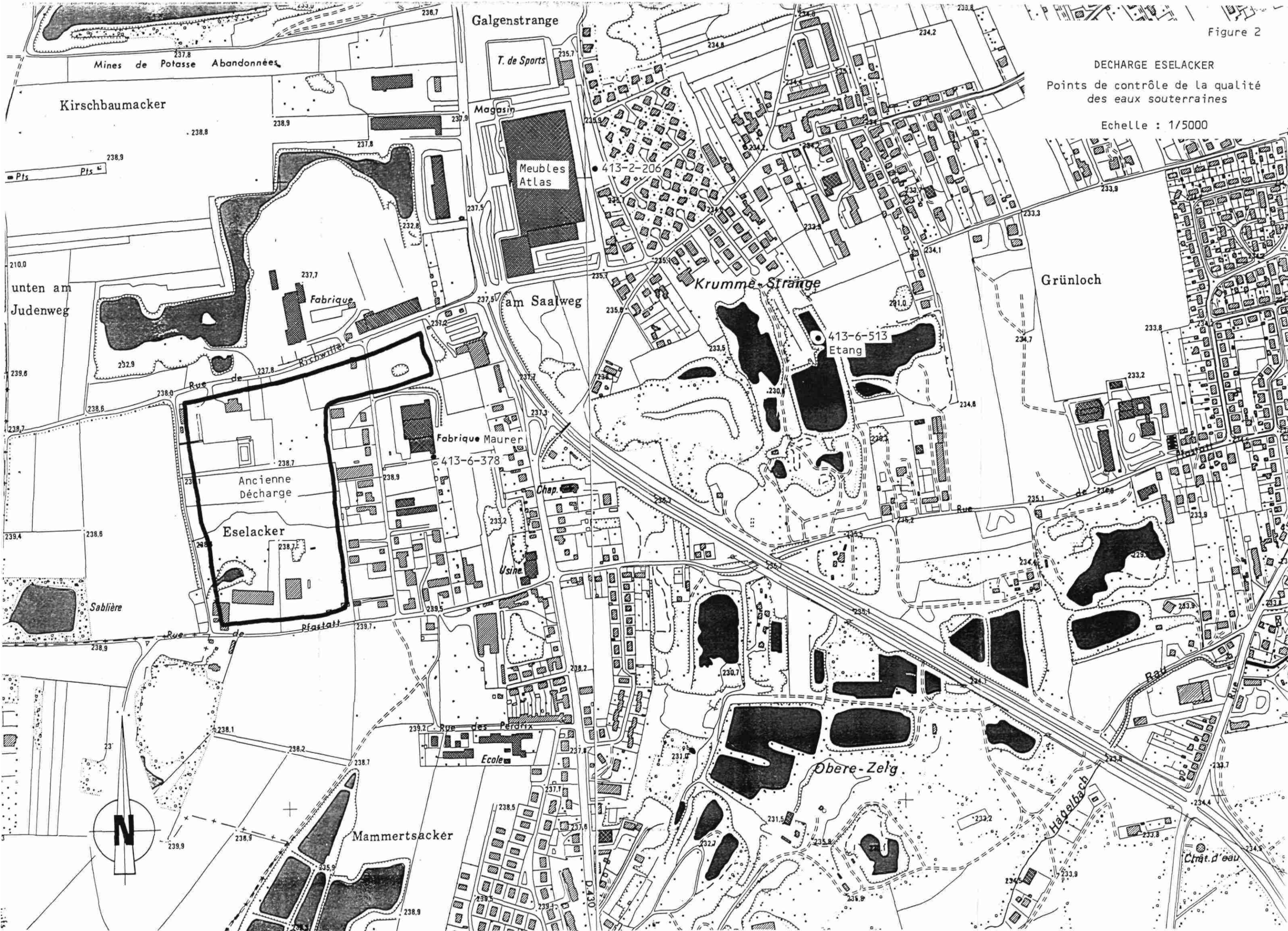
PLAN DE SITUATION GÉNÉRALE



Mulhouse 1-2/5-6

Echelle: 1/25000

Figure 2



- le forage incendie des "Meubles ATLAS"

- . indice national : 0413.2X.0206
- . situation : près du terrain de tennis,
façade Est du magasin
- . date de réalisation : Juillet 1973
- . coordonnées Lambert : zone II
 - X : 973,01
 - Y : 322,01
 - Z : 235 m estimés
- . profondeur équipée : 29,00 m
- . diamètre crépine : 400 mm
- . crépine en tube acier : de -14,50 à - 27,0 m

- le forage non exploité des Ets MAURER (charcuterie)

- . indice national : 0413.6X.0378
- . situation : au coin Sud-Est du bâtiment principal
au milieu de l'allée
- . date de réalisation : Avril 1977
- . coordonnées Lambert : zone II
 - X : 072,725
 - Y : 321,55
 - Z : 237 m estimés
- . profondeur équipée : 12,50 m
- . diamètre crépine : 400 mm

- l'ancienne sablière au lieu-dit "Krumme-Strange"

- . indice national : 0413.6X.0513
- . situation : au lieu-dit "Krumme-Strange",
au Sud de la rue du Berry.

3.2. Modalités de prélèvements.

Les prélèvements ont été effectués le 18 Mai 1989 dans les conditions suivantes :

- le prélèvement sur le forage d'incendie Meubles ATLAS (0413.2X.0206) a été réalisé à l'aide du groupe de pompage de surface en place, le débit était de l'ordre de 250 m³/h et l'échantillon a été prélevé au bout de 30 mn de pompage ;
- le prélèvement sur le forage des Ets MAURER (0413.6X.0378) a été exécuté à l'aide d'une pompe immergée placée à 1 m sous le toit de la nappe, le débit était d'environ 5 m³/h et la prise d'échantillons s'est effectuée au bout de 55 minutes de pompage ;
- le prélèvement dans la Sablière en eau Krumme-Strange (0413.6X.0513) fut effectué à l'aide d'un récipient immergée au fond de la Sablière.

3.3. Type d'analyses effectuées.

Les échantillons d'eau ont été amenés au laboratoire le jour du prélèvement et les analyses ont pu débuter immédiatement afin d'éviter tout phénomène de dégradation.

Les analyses ont porté sur les éléments suivants :

- examen physique,
- dosage des éléments chimiques majeurs,
- dosage du carbone organique total (C.O.T.),
- dosage de la demande chimique en oxygène (D.C.O.),
- dosage des phénols,
- dosage des hydrocarbures,
- dosage des éléments traces (métaux lourds),
- dosage des principaux polluants organiques par chromatographie en phase gazeuse (chloronitrobenzène, chloroaniline, nitrotoluène, nitrobenzène et produits associés + les 4 isomères du HCH).

Toutes les analyses ont été exécutées par le Laboratoire d'Hydrologie de la Faculté de Pharmacie de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg (laboratoire agréé en 1ère catégorie).

4. RESULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES ET OBSERVATIONS.

Les résultats obtenus à l'issue de cette campagne sont présentés en annexe (cf. annexes 1 à 9) et sont repris sur le tableau récapitulatif permettant d'apprécier rapidement les comparaisons entre prélèvements.

Eléments majeurs (cf. tableau 1)

. En général, l'eau prélevée est du type bicarbonaté, chloruré, sulfaté, calcique à minéralisation importante et de dureté élevée. Les teneurs en fer, zinc, manganèse dépassent les valeurs moyennes locales sur les 3 points contrôlés.

. Le point 0413.2X.0206 se caractérise par une minéralisation très importante avec 20 mg/l de nitrates, 155 mg/l de chlorures, 3,40 mg/l de fer (très largement supérieur aux normes de potabilité), 124 µg/l de zinc et 520 µg/l de strontium.

. Le point 0413.6X.0378 se distingue également par sa minéralisation importante avec 31 mg/l de nitrates, 154 mg/l de chlorures, 6,4 mg/l de fer (très largement supérieur à la norme de potabilité qui est de 0,2 mg/l), 480 µg/l de zinc et 480 µg/l de strontium.

NUMERO DU POINT	DESIGNATION	DATE	COND Micro S.	PH Unit pH	TH Deg Fr	TAC Deg Fr	CA mg/l	MG mg/l	NH4 mg/l	NA mg/l	K mg/l	FE mg/l	MN mg/l	AL microg/l	DCO mg/l	COT mg/l
413 2 206/0	FGE INCENDIE MEUBLES ATLAS KINGERSHEIM	18/05/89	816.33	6.33	37.70	12.40	106.00	26.90	0.17	43.20	6.00	3.40	0.18	229.00	12.80	1.80
413 6 378/0	FGE AEI ETS MAURER KINGERSHEIM	18/05/89	903.34	6.69	42.10	18.90	123.20	27.10	3.40	40.50	8.00	6.40	1.16	71.00	13.80	2.20
413 6 513/0	GRAVIERE KRUMME-STRANGE KINGERSHEIM	18/05/89	936.33	7.63	44.80	22.50	123.20	33.60	0.10	50.80	3.40	0.06	-	162.00	21.10	3.50

NUMERO DU POINT	DESIGNATION	DATE	CL mg/l	SO4 mg/l	NO2 mg/l	NO3 mg/l	PO4 mg/l	CU microg/l	PB microg/l	ZN mg/l	SR microg/l	POH microg/l	HYDD microg/l
413 2 206/0	FGE INCENDIE MEUBLES ATLAS KINGERSHEIM	18/05/89	155.00	79.00	0.04	20.00	0.00	14.00	4.00	0.12	520.00	34.00	5.00
413 6 378/0	FGE AEI ETS MAURER KINGERSHEIM	18/05/89	154.00	63.00	0.11	31.00	0.00	16.00	1.00	0.48	480.00	23.00	5.00
413 6 513/0	GRAVIERE KRUMME-STRANGE KINGERSHEIM	18/05/89	121.00	124.00	0.14	11.70	0.00	16.00	6.00	0.00	480.00	28.00	5.00

. Le point 0413.6X.0513 se distingue par une minéralisation importante avec teneurs élevées en nitrites (0,14 mg/l), en fer (0,126 mg/l), en aluminium (0,162 mg/l) et une DCO importante (21 mg/l). Mais il faut signaler qu'il s'agit d'un étang, donc d'une eau soumise aux souillures d'origine superficielle.

Il est difficile d'attribuer ces fortes minéralisations exclusivement à la décharge du Eselacker ; en effet en ce qui concerne les chlorures par exemple, on sait que les fortes teneurs enregistrées proviennent de la présence, à l'amont du site, des terrils M.D.P.A. de Joseph-Else et Amélie II.

Par ailleurs, entre le site concerné et Richwiller à l'amont, il existe d'autres anciennes gravières en partie comblées de façon incontrôlée, de même que diverses installations industrielles pouvant occasionnellement être polluantes.

Polluants organiques (cf. tableau 2)

Parmi les trois points contrôlés, deux peuvent être considérés comme exempts de pollution organique spécifique ; il s'agit des points 413/2/206 et 413/6/513 où aucune teneur ne dépasse 0,05 µg/l.

Le point 413/6/378 (forage AEI Maurer) peut être considéré comme faiblement contaminé puisque la seule valeur dépassant le µg/l est celle de l'o-CNB avec 1,22 µg/l.

C'est également le point qui montre les plus fortes valeurs en HCH avec un total de 0,13 µg/l.

Par ailleurs, il faut relever le fait que sur les 26 éléments dosés, 11 ont pu être décelés sur ce point alors que seuls 4 sont détectés sur les 2 autres points de contrôle.

Il ne fait donc aucun doute que ce forage est influencé par une ou plusieurs sources de pollution situées à peu de distance à l'amont et libérant des composés organiques dont essentiellement du chloronitrobenzène.

Mais ces sources semblent peu importantes puisque le degré de contamination reste malgré tout faible.

IDENTIFICATION DU POINT D'EAU CONTRÔLÉ	INDICE CLASSÉMENT NATIONAL	DATE	NITROBENZÈNE	CHLORONITROBENZÈNE				DICHLO- NITROBENZÈNE	NITROTOLUÈNE				DINITROTOLUÈNE		CHLORO- ANILINE	DICHLO- ANILINE	NITROPHÉNOL			
				Total	Ortho	Méta	Para		Total	Ortho	Méta	Para	2-4	2-6	Para	2-5	Total	Méta	Para	Ortho
FCR INCENDIE MEUBLE AYL	413-2-206	18/05/89	n.d.	0.010	0.008	0.002	n.d.	0.002	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.05	n.d.	0.05	n.d.
FCR AXI HAUSER	413-6-378	18/05/89	n.d.	2.330	1.229	0.300	0.810	0.070	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.34	0.96	0.77	0.19	n.d.
GRAVIERE KRUHNE-STANGE	413-6-513	18/05/89	n.d.	0.059	0.015	0.022	0.022	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

n.d. = non détecté

* = avec m-chloroaniline

† = avec o-chloroaniline

Teneurs exprimées en µg/l

Identification du point d'eau contrôlée	Indice de classement national	Date	CHLORO-NITROANILINE					CHLORO-METHYLANILINE					TOTAL	ECH				
			Total	2-5	4-2	4-3	2-4	Total	6-2	3-2	4-2	2-4		Total	Alpha	Bêta	Gamma (lindane)	Délta
FCR INCENDIE MEUBLE AYL	413-2-206	18/05/89	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.062	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
FCR AXI HAUSER	413-6-378	18/05/89	0.51	0.21	n.d.	0.30	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	4.206	0.13	0.070	<0.001	0.060	<0.001
GRAVIERE KRUHNE-STANGE	413-6-513	18/05/89	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.059	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	0.003

n.d. = non détecté

5. CONCLUSIONS.

A la suite des contrôles effectués à l'aval de l'ancienne décharge du Eselacker, il apparaît que les eaux souterraines présentent une minéralisation globale élevée, mais sans qu'il soit possible d'attribuer cette caractéristique à la présence de la décharge ; par ailleurs il est certain que des teneurs supérieures à la normale ont été mises en évidence en ce qui concerne le chloronitrobenzène et l'hexachlorocyclohexane (HCH).

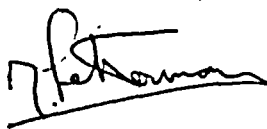
Mais les valeurs enregistrées ne justifient pas de travaux de neutralisation de cette décharge ; par contre, il serait indiqué d'utiliser ce site pour des installations comprenant des recouvrements imperméables : hangars, parkings asphaltés, bâtiments à grande surface, etc...

Les Chargés d'Etude

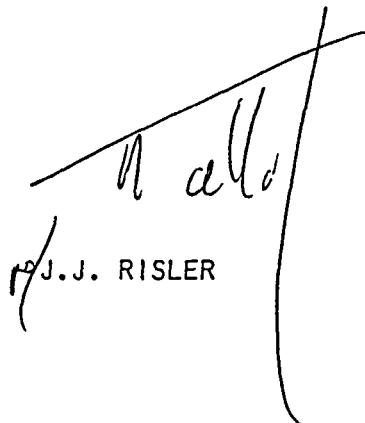
Le Directeur du Service
Géologique Régional Alsace



C. KIEFFER



M. LETTERMANN



J.J. RISLER

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

Analyse n° 4733/89

Illkirch-Grattenstaden, le 31 MAI 1989

Commune de : KINGERSHEIM - ESELACKER

Origine de l'eau : ATLAS - Forage incendie 413-2-206

Profondeur du puits ou forage : Traitement :

Causes probables de contamination :

Prélèvement effectué le : 18.5.1989 à h par le XXXXXXXXXX SGAL

Importance des pluies dans les dix derniers jours :

Température atmosphérique : Température de l'eau :

Mode de transport : en glacière Analyse commencée le : 18.5.1989

EXAMEN PHYSIQUE

Aspect : louche et jaunâtre Turbidité : 1,5 silice
Odeur : normale Résistivité à 20°C : 1225 perm/cm
Saveur : pH : 6,33

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH) : 37,7 Résidu sec à 105°C : 600,0 mg/l
Titre alcalimétrique (TAC) : 12,4 Résidu sec à 180°C : 538,0 mg/l
D.C.O. (O2) : 12,8 mg/l Résidu calciné à 525°C : 418,0 mg/l
Chlore libre (Cl2) : 0 mg/l Silice (SiO2) : 22,5 mg/l
Oxygène dissous (O2) : 7,2 mg/l Anhydride carbonique libre (CO2) : - mg/l
Sulfures (H2S) : 0 mg/l Anhydride carbonique agressif (CO2) : 22,5 mg/l
Oxygène cédé par KMnO4 à chaud 10 mn en milieu acide (O2) : 1,20 mg/l

C.O.T. (C) : 1,8 mg/l
Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)

Avant Après

pH : 6,33 6,72
Alcalinité au méthyl-orange, en mg/l (CaO) : 69,4 98,0
Conductivité en Micro-Siemens : 816 895

Cations	mg/l	me/l	Anions	mg/l	me/l
Calcium (Ca)	106,0	5,30	Carbonique (CO3)	0	0
Magnésium (Mg)	26,9	2,24	Bicarboniques (HCO3)	151,3	2,48
Ammonium (NH4)	0,17	0,01	Chlorhydrique (Cl)	155,0	4,37
Sodium (Na)	43,2	1,88	Sulfurique (SO4)	79,0	1,65
Potassium (K)	6,0	0,15	Nitreuse (NO2)	0,04	0,00
Fer (Fe)	3,40	0,12	Nitrique (NO3)	20,0	0,32
Manganèse (Mn)	0,178	0,01	Phosphorique (PO4)	0	0
Aluminium (Al)	0,229	0,03	Fluorhydrique (F)	0,08	0,00

Recherches spéciales

Cuivre (Cu) : 0,014 mg/l Lithium (Li) : 0,012 mg/l Sélénium (Se) : - mg/l
Plomb (Pb) : 0,004 mg/l Strontium (Sr) : 0,520 mg/l Arsenic (As) : - mg/l
Zinc (Zn) : 0,124 mg/l Baryum (Ba) : 0,151 mg/l Chrome (Cr) : 0,002 mg/l
Cadmium (Cd) : <0,0001 mg/l Mercure (Hg) : <0,0001 mg/l Cyanures (CN) : - mg/l
Composés phénoliques (phénols) : 0,034 mg/l Nickel (Ni) : 0,002 mg/l
Hydrocarbures (spectroscopie IR) : <0,005 mg/l Bore (B) : - mg/l

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

Bactéries aérobies sur gélose nutritive

- après 24 h à 37° : c. 1 ml
- après 72 h à 20-22° : c. 1 ml

Bactéries coliformes sur membranes filtrantes à 37° : c. 100 ml

Escherichia coli sur membranes filtrantes à 44° : c. 100 ml

Streptococcus fécaux sur membranes filtrantes à 37° : c. 100 ml

Clostridium sulfito-réducteurs : c. 100 ml

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS

Eau de minéralisation importante, à réaction faiblement acide, dure, bicarbonatée, chlorurée, sulfatée, calcique, magnésienne et sodique, à teneurs importantes en ammonium, fer, manganèse, aluminium, zinc et matières organiques. Elle est assez bien aérée et agressive vis à vis du marbre.

Le Directeur du Laboratoire
d'HYDROLOGIE


A. FVINGE

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

74, Route du Rhin
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN
Tél. 38 66 48 52

Analyse n° 4733/89

Illkirch-Graffenstaden, le 31 MAI 1989

ETUDE PAR CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE

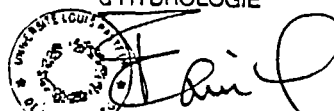
Date de prélèvement : 18.5.1989

Lieu de prélèvement : ESELACKER - KINGERSHEIM - ATLAS Forage Incendie

Nitrobenzène :	nd	µg/l
m-chloronitrobenzène :	0,002	"
p-chloronitrobenzène :	nd	"
o-chloronitrobenzène :	0,008	"
2,5-dichloronitrobenzène :	0,002	"
o-nitrotoluène :	nd	"
m-nitrotoluène + m-chloroaniline :	nd	"
p-nitrotoluène :	nd	"
2,4-dinitrotoluène :	nd	"
2,6-dinitrotoluène :	nd	"
o-chloroaniline + o-nitrophénol :	nd	"
p-chloroaniline :	nd	"
2,5-dichloroaniline :	nd	"
m-nitrophénol :	nd	"
p-nitrophénol :	0,05	"
2-chloro-5-nitroaniline :	nd	"
4-chloro-2-nitroaniline :	nd	"
4-chloro-3-nitroaniline :	nd	"
2-chloro-4-nitroaniline :	nd	"
6-chloro-2-méthylaniline (6-chloro-otoluidine) :	nd	"
3-chloro-2-méthylaniline (3-chloro-otoluidine) :	nd	"
4-chloro-2-méthylaniline (4-chloro-otoluidine) :	nd	"
2-chloro-4-méthylaniline (2-chloro-ptoluidine) :	nd	"

(nd = non détecté)

Le Directeur du Laboratoire
d'HYDROLOGIE





UNIVERSITE LOUIS PASTEUR STRASBOURG

FACULTE DE PHARMACIE

Annexe 3

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

74, Route du Rhin
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN
Tél. 88 66 48 52

Analyse N° 4733/89

Illkirch-Graffenstaden, le 31 MAI 1989

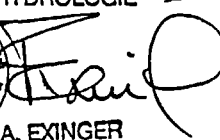
RECHERCHE DES ISOMERES DE L'HCH

Date de prélèvement : 18.5.1989

Lieu de prélèvement : ESELACKER - KINGERSHEIM - ATLAS Forage Incendie

α HCH	0,001	μg/l
β HCH	<0,001	"
γ HCH (Lindane)	<0,001	"
δ HCH	<0,001	"

Le Directeur du Laboratoire
d'HYDROLOGIE

 
A. EXINGER

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

Analyse n° 4732/89

Illkirch-Graffenstaden, le 31 MAI 1989

Commune de : KINGERSHEIM - ESELACKER
Origine de l'eau :
Lieu de prélèvement : MAURER - Forage AEI 413 - 6 - 378
Profondeur du puits ou forage :
Causes probables de contamination :

Prélèvement effectué le : 18.5.1989 à par le XXXXXXXX : SGAL
Importance des pluies dans les dix derniers jours :
Température atmosphérique :
Mode de transport : en glacière Analyse commencée le : 18.5.1989

EXAMEN PHYSIQUE

Aspect : trouble et jaune Turbidité : >2,0 ° silice
Odeur : normale Résistivité à 20°C : 1107 °S/cm
Saveur : pH : 6,69

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH) : 42,1 Résidu sec à 105°C : 670,0 mg/l
Titre alcalimétrique (TAC) : 18,9 Résidu sec à 180°C : 600,0 mg/l
D.C.O. (O2) : 13,8 mg/l Résidu calciné à 525°C : 458,0 mg/l
Chlore libre (Cl2) : 0 mg/l Silice (SiO2) : 15,0 mg/l
Oxygène dissous (O2) : 1,2 mg/l Anhydride carbonique libre (CO2) : mg/l
Sulfures (H2S) : 0 mg/l Anhydride carbonique agressif (CO2) : 8,4 mg/l
Oxygène cédé par KMnO4 à chaud 10 en en milieu acide (O2) : 6,10 mg/l
C.O.T. (C) : 2,2 mg/l
Essai sur marbre (recherche de l'agressivité) Avant Après

pH : 6,69 6,85
Alcalinité au méthyl-orange, en mg/l (CaO) : 105,8 116,5
Conductivité en Micro-Siemens : 903 932

Cations	mg/l	µg/l	Anions	mg/l	µg/l
Calcium (Ca)	123,2	6,16	Carbonique (CO3)	0	0
Magnésium (Mg)	27,1	2,26	Bicarbonates (HCO3)	230,6	3,78
Ammonium (NH4)	3,40	0,19	Chlorhydrique (Cl)	154,0	4,34
Sodium (Na)	40,5	1,76	Sulfurique (SO4)	63,0	1,31
Potassium (K)	8,0	0,21	Nitreuse (NO2)	0,11	0,00
Fer (Fe)	6,40	0,23	Nitrique (NO3)	31,0	0,50
Manganèse (Mn)	1,16	0,04	Phosphorique (PO4)	0	0
Aluminium (Al)	0,071	0,01	Fluorhydrique (F)	0,10	0,01

Recherches spéciales

Cuivre (Cu) 0,016 µg/l Lithium (Li) 0,010 µg/l Sélénium (Se) µg/l
Plomb (Pb) <0,001 µg/l Strontium (Sr) 0,480 µg/l Arsenic (As) µg/l
Zinc (Zn) 0,480 µg/l Baryum (Ba) 0,145 µg/l Chrome (Cr) 0,004 µg/l
Cadmium (Cd) 0,0040 µg/l Mercure (Hg) 0,0001 µg/l Cyanures (Cn) µg/l
Composés phénoliques (Phénols) 0,023 µg/l Nickel (Ni) 0,002 µg/l
Hydrocarbures (spectrométrie IR) <0,005 µg/l Bore (B) µg/l

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

Bactéries aérobies sur gélose nutritive
- après 24 h à 37° : p. 1 ml
- après 72 h à 20-22° : p. 1 ml
Bactéries coliformes sur membranes filtrantes à 37° : p. 100 ml
Escherichia coli sur membranes filtrantes à 44° : p. 100 ml
Streptococcus fécaux sur membranes filtrantes à 37° : p. 100 ml
Clostridium sulfito-réducteurs : p. 100 ml

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS Eau de minéralisation importante, à réaction faiblement acide, dure, bicarbonatée, chlorurée, sulfatée, calcique, magnésienne et sodique, à teneurs importantes en nitrites, nitrates, ammonium, fer, manganèse, zinc et matières organiques. Elle est très peu aérée et agressive vis à vis du marbre.

Le Directeur du Laboratoire
d'HYDROLOGIE

A. EXINGER

Analyse n° 4732/89

Illkirch-Graffenstaden, le 31 MAI 1989

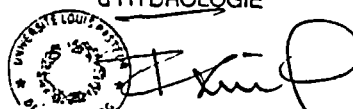
ETUDE PAR CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE

Date de prélèvement : 18.5.1989

Lieu de prélèvement : ESELACKER - KINGERSHEIM - MAURER Forage AEI

Nitrobenzène :	nd	µg/l
m-chloronitrobenzène :	0,30	"
p-chloronitrobenzène :	0,81	"
o-chloronitrobenzène :	1,22	"
2,5-dichloronitrobenzène :	0,07	"
o-nitrotoluène :	nd	"
m-nitrotoluène + m-chloroaniline :	nd	"
p-nitrotoluène :	nd	"
2,4-dinitrotoluène :	nd	"
2,6-dinitrotoluène :	nd	"
o-chloroaniline + o-nitrophénol :	nd	"
p-chloroaniline :	nd	"
2,5-dichloroaniline :	0,34	"
m-nitrophénol :	0,77	"
p-nitrophénol :	0,186	"
2-chloro-5-nitroaniline :	0,21	"
4-chloro-2-nitroaniline :	nd	"
4-chloro-3-nitroaniline :	0,30	"
2-chloro-4-nitroaniline :	nd	"
6-chloro-2-méthylaniline (6-chloro-otoluidine) :	nd	"
3-chloro-2-méthylaniline (3-chloro-otoluidine) :	nd	"
4-chloro-2-méthylaniline (4-chloro-otoluidine) :	nd	"
2-chloro-4-méthylaniline (2-chloro-ptoluidine) :	nd	"

(nd = non détecté)

Le Directeur du Laboratoire
d'HYDROLOGIE




UNIVERSITE LOUIS PASTEUR STRASBOURG

FACULTE DE PHARMACIE

Annexe 6

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

74, Route du Rhin
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN
Tél. 88 66 48 52

Analyse N° 4732/89

Illkirch-Graffenstaden, le 31 MAI 1989

RECHERCHE DES ISOMERES DE L'HCH

Date de prélèvement : 18.5.1989

Lieu de prélèvement : ESELACKER - KINGERSHEIM - MAURER - Forage AEI

α HCH	0,07	$\mu\text{g/l}$
β HCH	<0,001	"
γ HCH (Lindane)	0,06	"
δ HCH	<0,001	"

Le Directeur du Laboratoire
d'HYDROLOGIE



A. EXINGER

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

Analyse n° 4734/89 Illkirch-Graffenstaden, le 31 MAI 1989

Commune de : KINGERSHEIM - ESELACKER
Origine de l'eau :
Lieu de prélèvement : Gravière 413.6.513
Profondeur du puits ou forage : Traitement :
Causes probables de contamination :
Prélèvement effectué le : 18.5.1989 à h par le XXXXXXXXXX SGAL
Importance des pluies dans les dix derniers jours :
Température atmosphérique : Température de l'eau :
Mode de transport : en glacière Analyse commencée le : 18.5.1989

EXAMEN PHYSIQUE

Aspect : légèrement louche et grisâtre Turbidité : 1,0 ° silice
Odeur : normale Résistivité à 20°C : 1068 ohm/cm
Saveur : pH : 7,63

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH) : 44,8 Résidu sec à 105°C : 720,0 mg/l
Titre alcalimétrique (TAC) : 22,5 Résidu sec à 180°C : 652,0 mg/l
D.C.O. (O2) : 21,1 mg/l Résidu calciné à 525°C : 504,0 mg/l
Chlore libre (Cl2) : 0 mg/l Silice (SiO2) : 2,0 mg/l
Oxygène dissous (O2) : 11,7 mg/l Anhydride carbonique libre (CO2) : mg/l
Sulfures (H2S) : 0 mg/l Anhydride carbonique agressif (CO2) : 0 mg/l
Oxygène cédé par KMnO4 à chaud 10 min en milieu acide (O2) : 3,26 mg/l
C.O.T. (C) : 3,5 mg/l
Essai sur marbre (recherche de l'agressivité) Avant Après

pH : 7,63 7,57
Alcalinité au méthyl-orange, en mg/l (CaO) : 126,0 123,2
Conductivité en Micro-Siemens : 936 934

Cations	mg/l	µg/l	Anions	mg/l	µg/l
Calcium (Ca)	123,2	6,16	Carbonique (CO3)	0	0
Magnésium (Mg)	33,6	2,80	Bicarboniques (HCO3)	274,5	4,50
Ammonium (NH4)	0,10	0,01	Chlorhydrique (Cl)	121,0	3,41
Sodium (Na)	50,8	2,21	Sulfurique (SO4)	124,0	2,58
Potassium (K)	3,4	0,09	Nitreuse (NO2)	0,14	0,00
Fer (Fe)	0,126	0,00	Nitrique (NO3)	11,7	0,19
Manganèse (Mn)	0,060	0,00	Phosphorique (PO4)	0	0
Aluminium (Al)	0,162	0,02	Fluorhydrique (F)	0,12	0,01

Recherches spéciales

Cuivre (Cu) 0,016 mg/l Lithium (Li) 0,006 mg/l Sélénium (Se) - mg/l
Plomb (Pb) 0,006 mg/l Strontium (Sr) 0,480 mg/l Arsenic (As) - mg/l
Zinc (Zn) 0,004 mg/l Baryum (Ba) 0,143 mg/l Chrome (Cr) 0,002 mg/l
Cadmium (Cd) <0,0001 mg/l Mercure (Hg) <0,0001 mg/l Cyanures (Cn) - mg/l
Composés phénoliques (Phénols) 0,028 mg/l Nickel (Ni) <0,001 mg/l
Hydrocarbures (spectroscopie IR) <0,005 mg/l Bore (B) - mg/l

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

Bactéries aérobies sur gélose nutritive
- après 24 h à 37° : 1 ml
- après 72 h à 20-22° : 1 ml
Bactéries coliformes sur membranes filtrantes à 37° : 100 ml
Escherichia coli sur membranes filtrantes à 44° : 100 ml
Streptococcus fécaux sur membranes filtrantes à 37° : 100 ml
Clostridium sulfito-réducteurs : 100 ml

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS Eau de minéralisation importante, dure, bicarbonatée, chlorurée, sulfatée, calcique, magnésienne et sodique, à teneurs importantes en nitrites, fer, manganèse, aluminium et matières organiques. Elle est très bien aérée et ne présente pas d'agressivité vis à vis du marbre.

Le Directeur du Laboratoire
d'HYDROLOGIE
A. FINGER

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

74, Route du Rhin
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN
Tél. 88 66 48 52

Analyse n° 4734/89

Illkirch-Graffenstaden, le 31 MAI 1989

ETUDE PAR CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE

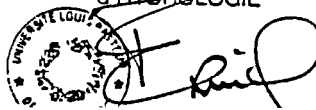
Date de prélèvement : 18.5.1989

Lieu de prélèvement : ESELACKER - KINGERSHEIM - Gravière

Nitrobenzène :	nd	µg/l
m-chloronitrobenzène :	0,022	"
p-chloronitrobenzène :	0,022	"
o-chloronitrobenzène :	0,015	"
2,5-dichloronitrobenzène :	nd	"
o-nitrotoluène :	nd	"
m-nitrotoluène + m-chloroaniline :	nd	"
p-nitrotoluène :	nd	"
2,4-dinitrotoluène :	nd	"
2,6-dinitrotoluène :	nd	"
o-chloroaniline + o-nitrophénol :	nd	"
p-chloroaniline :	nd	"
2,5-dichloroaniline :	nd	"
m-nitrophénol :	nd	"
p-nitrophénol :	nd	"
2-chloro-5-nitroaniline :	nd	"
4-chloro-2-nitroaniline :	nd	"
4-chloro-3-nitroaniline :	nd	"
2-chloro-4-nitroaniline :	nd	"
6-chloro-2-méthylaniline (6-chloro-otoluidine) :	nd	"
3-chloro-2-méthylaniline (3-chloro-otoluidine) :	nd	"
4-chloro-2-méthylaniline (4-chloro-otoluidine) :	nd	"
2-chloro-4-méthylaniline (2-chloro-ptoluidine) :	nd	"

(nd = non détecté)

Le Directeur du Laboratoire
d'HYDROLOGIE



LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

74, Route du Rhin
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN
Tél. 88 66 48 52

Analyse N° 4734/89

Illkirch-Graffenstaden, le 31 MAI 1989

RECHERCHE DES ISOMERES DE L'HCH

Date de prélèvement : 18.5.1989

Lieu de prélèvement : ESELACKER - KINGERSHEIM - Gravière

α HCH	<0,001	$\mu\text{g/l}$
β HCH	<0,001	"
γ HCH (Lindane)	<0,001	"
δ HCH	0,003	"

Le Directeur du Laboratoire
d'HYDROLOGIE



A. EXINGER