



BRGM

Ministère de l'Éducation Nationale

Université de Strasbourg

Ministère du Développement

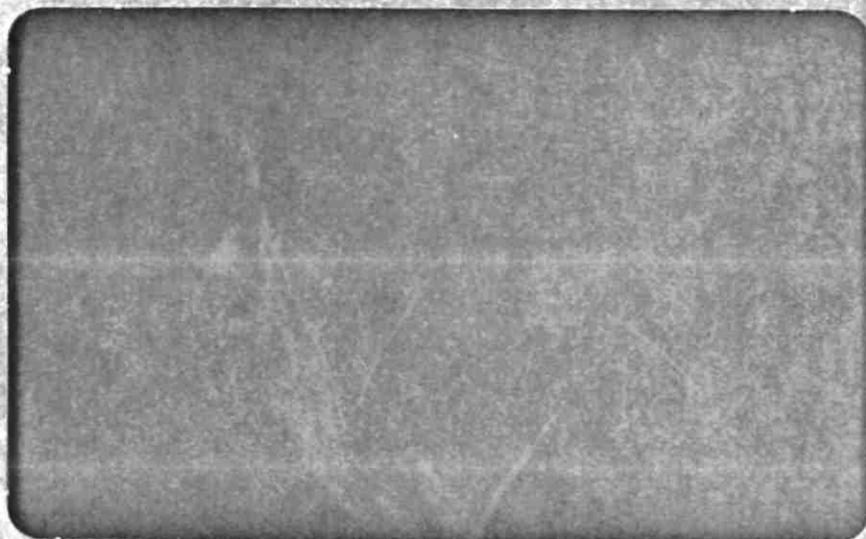
Industriel et Scientifique

Bureau de Recherches Géologiques et Minières

Service Géologique National

SERVICE GEOLOGIQUE
D'ALSACE ET DE LORRAINE

JR



204, Route de Schirmeck

STRASBOURG / 3

Téléph. 30.12.62

C. C. P. Strasbourg 5.005 - 60

71 SGN 348 SGA

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE
D'ALSACE ET DE LORRAINE

CONTROLE DE LA POLLUTION
DE LA NAPPE PHREATIQUE
CONSECUTIF A UN ACCIDENT
DE CAMION-CITERNE

A HOENHEIM (Bas-Rhin)

28 DECEMBRE 1971

Une note du Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine du 20 Octobre 1971 exposait les conditions hydrogéologiques au lieu du déversement et les moyens mis en oeuvre peu après l'accident pour limiter l'extension de la pollution.

Des travaux et analyses ont été proposés pour évaluer l'efficacité des moyens de dépollution mis en oeuvre et pour surveiller une éventuelle propagation des eaux polluées vers des puits utilisés pour l'alimentation en eau potable.

1 - MISE EN PLACE DE DEUX PIEZOMETRES -

- Le premier piézomètre a été foré à 4 mètres du bord de l'excavation, soit immédiatement à l'aval de l'aire d'infiltration de l'essence.

- Le deuxième piézomètre a été implanté à 40 mètres du bord de l'excavation.

Les travaux ont été réalisés par l'entreprise SIRCO de Strasbourg les 17 et 19 Novembre 1971.

Avant la mise en place du piézomètre n° 1, l'excavation effectuée au coeur des terres polluées a été comblée.

Un puits d'environ 1 mètre de largeur et de 3,5 mètres de profondeur a été réalisé à la pelle mécanique en raison de l'existence d'une couche de remblais épaisse de 1,5 mètres.

Le forage a été poursuivi en \emptyset 155 mm par système d'air lift, jusqu'à 5 mètres de profondeur.

Les deux forages ont été équipés comme suit :

- Tube PVC 102/110
plein 0 - 3 m.
- Tube PVC 102/110 lanterné
(fentes) 3 - 5 m.
- Tube acier rehaussé, noyé dans un socle en béton coiffant le tube plastique - muni d'un couvercle à charnière dépassant de 0,5 mètre le sol.

2 - LES TERRAINS TRAVERSES -

On a relevé les coupes suivantes :

Piézo n° 1 (à 4 mètres du bord de l'excavation)

- 0 - 0,2 m : terre végétale
- 0,2 - 1,5 m : remblais : briques - déblais de démolition
- 1,5 - 2,2 m : limons argileux
- 2,2 - 5,0 m : sables et graviers moyens.

Piézo n° 2 (à 40 mètres du bord de l'excavation)

- 0 - 0,3 m : terre végétale
- 0,3 - 1,4 m : remblais
- 1,4 - 2,8 m : limons argileux
- 2,8 - 3,65 m : sables et graviers moyens
- 3,65 - 5,5 m : graviers - éléments fins très fréquents.

3 - PRELEVEMENTS D'EAU - ANALYSES -

Le 25.11.1971, des échantillons d'eau ont été prélevés au piézomètre n° 2 (à 40 mètres du lieu de déversement) après 30 minutes de pompage à l'aide d'une pompe immergée à 4,5 mètres de profondeur et débitant environ 1 l/s.

Dans le piézomètre n° 1 un prélèvement à la surface de l'eau à l'aide d'un plongeur, (à 3,40 mètres sous le bord du piézomètre, soit à 2,9 m de profondeur), a montré la présence d'une couche d'hydrocarbures de couleur brun-rouille de plusieurs centimètres d'épaisseur.

Par contre, à la surface du plan d'eau dans le piézomètre n° 2 on ne constatait aucune trace visible d'hydrocarbures.

L'échantillon prélevé dans ce piézomètre à la fin du pompage avait une forte odeur d'essence.

Les échantillons prélevés ont été analysés au laboratoire de la Faculté de Pharmacie de Strasbourg (Laboratoire de 1ère catégorie).

La méthode utilisée pour la recherche des hydrocarbures dissous dans l'eau est la spectrométrie infra-rouge sur l'extrait par le tétrachlorure.

Outre la recherche des hydrocarbures une analyse complète de type I a été faite.

4 - INTERPRETATION DES RESULTATS - MIGRATION DE LA POLLUTION -

Les résultats des analyses sont donnés en annexe. On remarquera que la concentration des hydrocarbures en solution dans l'eau est de :

24 mg/l.

Cela prouve donc une forte contamination de l'aquifère sur une hauteur supérieure à 2 mètres et à une distance supérieure à 40 mètres du lieu de déversement.

Une grande quantité d'hydrocarbures n'a donc pas été éliminée par le procédé de dépollution mis en oeuvre. L'excavation et le brûlage des terres n'a, en effet, pas atteint la masse imprégnée sous la chaussée et immédiatement sur sa bordure.

D'autre part, il est fort probable que l'essence se soit infiltrée, après ruissellement, en d'autres endroits le long du fossé. Un repérage précis des aires d'infiltration est donc nécessaire le plus tôt possible après le déversement.

Il y a donc, immédiatement à l'aval de l'excavation, à l'emplacement du piézomètre n° 1, formation d'un corps d'imprégnation; c'est-à-dire que l'on trouve au-dessus du niveau d'eau une zone saturée d'essence.

En raison de la faible viscosité l'épaisseur du corps d'imprégnation doit rester limité à quelques centimètres. Son extension latérale n'est pas connue. Elle doit être, d'après l'emplacement du piézomètre, de l'ordre de 5 à 10 mètres.

La migration des hydrocarbures mis en solution dans l'eau est très nette.

Aucune observation similaire, pouvant servir d'élément de comparaison, n'a été faite dans la plaine d'Alsace mais les 24 mg/l d'hydrocarbures dissous prouvent une solubilisation importante, à partir du lieu d'infiltration, d'essence dans l'eau.

La méthode d'échantillonnage laisse supposer que le flux d'eau polluée ne se propage pas uniquement dans la partie supérieure de la nappe mais également en profondeur.

A l'aval du piézomètre n° 2 se trouvent :

- à 250 m du lieu de déversement :

. le puits de M. ULRICH captant l'eau utilisée pour l'alimentation humaine à 12 m de profondeur

. le puits de Mme BLATNER

- à 300 m du lieu de déversement :

. le puits profond de 9 m de M. QUIRIN.

Le 25.11.1971 aucune odeur ni goût suspects n'étaient signalés à ces points d'eau.

Il est fort probable que la dispersion du polluant à cette distance soit suffisante pour que les concentrations d'essence dans l'eau soient en-dessous des limites de détection. Mais la dispersion des hydrocarbures dissous dans l'eau n'a jamais été examinée en plaine d'Alsace et il est malaisé de prévoir le comportement du polluant.

Une deuxième série d'analyses s'avère donc nécessaire :

- Dans les deux piézomètres

- Dans le puits de M. ULRICH (le plus près du lieu de déversement).

5 - REMARQUES SUR LA QUALITE DE L'EAU -

L'analyse de type I effectué sur l'échantillon prélevé au piézomètre n° 2 révèle une eau fortement minéralisée de dureté élevée (57°) et qui se caractérise par une forte teneur en sulfates. La teneur en Cl^- est par contre normale.

Il s'agit là indéniablement d'une eau dont la qualité a été altérée en raison de l'existence d'une ancienne décharge publique à l'emplacement et à l'amont du point de prélèvement.

L'analyse ne révèle en outre rien de significatif en ce qui concerne la pollution par l'essence.

- CONCLUSIONS -

La mise en place de deux piézomètres à l'aval du lieu de déversement a permis de constater :

- que la dépollution effectuée n'était que d'une efficacité partielle

- la formation d'un "corps d'imprégnation d'essence" à l'emplacement du lieu d'infiltration (mais à l'aval de l'excavation qui avait été faite)

- la présence dans l'eau de la nappe à 40 m du lieu de déversement de 24 mg/l d'essence.

L'importance des phénomènes de dispersion dans la nappe (horizontale et verticale) sont encore très mal connus et il n'est pas improbable que la migration du polluant atteigne les puits d'eau potable des particuliers avec une teneur sensible. Un contrôle de ces eaux est prévu au début du mois de janvier.

FACULTÉ DE PHARMACIE

SERVICE D'ANALYSE DES EAUX 

**Laboratoire de 1^{re} catégorie agréé par le Ministre des Affaires Sociales
pour le contrôle des eaux potables**

67 - STRASBOURG

2, rue Saint-Georges

Téléphone: 35.14.37

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH) ° français	57,1°	Résidu sec à 105°	900,0 mg/l
Titre alcalimétrique complet (TAC)	38,75°	» calciné à 525°	726,0 "
.....		Silice (SiO ₂)	18,8 "
Oxygène cédé par MnO ₄ K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O ₂)			2,4 "

Dosages effectués sur le terrain:

Chlore libre (Cl ₂)	0	Anhydride carbonique libre (CO ₂)	-
Oxygène dissous (O ₂)	-	Anhydride carbonique agressif (CO ₂)	-
Hydrogène sulfuré (H ₂ S)	0		

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)	Avant marbre	Après marbre
	pH	-
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO	-	-

Cations			Anions		
	mg/l	mé/l		mg/l	mé/l
Calcium, en Ca ⁺⁺	167,6	8,38	Carbonique, en CO ₃ ⁻⁻	0	0
Magnésium, en Mg ⁺⁺	36,5	3,04	Bicarbonique, en HCO ₃ ⁻	472,75	7,75
Ammonium, en NH ₄ ⁺	traces	0,00	Chlore, en Cl ⁻	43,6	1,27
Sodium, en Na ⁺	24,8	1,08	Sulfurique, en SO ₄ ⁻⁻	194,0	4,02
Potassium, en K ⁺	2,7	0,06	Nitreux, en NO ₂ ⁻	0	0
Fer, en Fe ⁺⁺	1,0	0,04	Nitrique, en NO ₃ ⁻	traces	0,00
Manganèse, en Mn ⁺⁺	0,11	0,00	Phosphorique, en PO ₄ ⁻⁻⁻	traces	0,00
Aluminium, en Al ⁺⁺⁺	-	-			

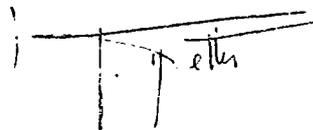
Recherches spéciales (éléments toxiques, indésirables, etc...)

Hydrocarbures (spectrométrie I.R. de l'extrait par le tétrachlorure) 24 mg/l

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS:

Eau de minéralisation importante, très dure, à teneur élevée en bicarbonates et sulfates alcalino-terreux, polluée par des hydrocarbures.

Le Directeur:



ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

17 DEC 1971

Commune de BISCHHEIM - HOENHAIM (2) (ar. Strasbourg Campagne)

Origine de l'eau: Puits

Lieu de prélèvement:

Profondeur du puits ou forage: - Eau traitée: -

Causes probables de contamination: -

Prélèvement ~~effectué~~ ^{déposé} le 26.11.1971 à h. par les soins de Mr. Grand-

Importance des pluies dans les dix derniers jours: - roski Service Géolo-

Température atmosphérique: - Température de l'eau: - gique d'Alsace

Mode de transport: - Analyse commencée le 26.11.71 à h.

EXAMEN PHYSIQUE

Aspect: louche et jaunâtre Turbidité: 1,1 ° silice

Odeur: d'essence Résistivité à 20° C 1054 ohms/cm

Saveur: - pH: 7,34

ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

Bactérie aérobies | après 24 h. à 37° - p. 1 ml

sur gélose nutritive | après 72 h. à 20° - 22° - p. 1 ml

Bactéries coliformes sur membranes filtrantes à 37° - p. 100 ml

(milieu au triphényltetrazolium + Tergitol 7)

Escherichia coli sur membranes filtrantes à 44° - p. 100 ml

Streptocoques fécaux - p. 100 ml

(sur milieu de Litsky à 37°)

Clostridium sulfito-réducteurs - p. 100 ml

(milieu V. F. + sulfite de sodium à 5% + sel de fer)

Recherche des bactériophages fécaux (bactériophage Coli) - dans 50 ml

(bactériophage Shigella) - dans 50 ml