

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B. P. 6009 - 45018 Orléans Cédex - Tél. : (38) 63.80.01

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

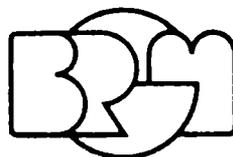
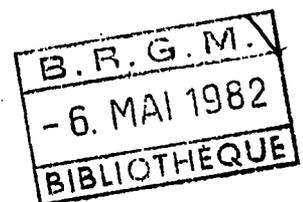
DIRECTION DE LA PREVENTION
DES POLLUTIONS & NUISANCES

*Etude des problèmes posés par
la création de décharges*

*Propagation et évolution de la pollution
dans les eaux souterraines par les
décharges d'ordures ménagères*

Rapport final de synthèse

Avril 1982



Service géologique régional ALSACE

204, route de Schirmeck, 67200 Strasbourg - Tél. : (88) 30.12.62

S O M M A I R E

1. RAPPEL.

2. ETUDE DE LA PROPAGATION ET DE L'EVOLUTION DE LA POLLUTION DANS LES EAUX SOUTERRAINES PAR LES DECHARGES D'ORDURES MENAGERES.

3. RESULTATS DES TRAVAUX EFFECTUES SUR LE SITE DE BENFELD (67).

3.1. *Résumé de la première phase des travaux.*

3.2. *Travaux réalisés durant la deuxième phase.*

3.3. *Piézométrie du secteur.*

3.4. *Campagne de prélèvements et d'analyses de terrain en
Février 1978.*

3.5. *Résultats des contrôles de routine et des analyses complètes.*

3.6. *Examen d'indicateurs de pollution.*

4. CONCLUSION.

1. RAPPEL.

A la demande du Ministère de la Qualité de la Vie, Direction de la prévention des pollutions et des nuisances, le Service Géologique Régional Alsace a été chargé d'une étude sur la propagation et l'évolution de la pollution dans les eaux souterraines par les décharges d'ordures ménagères.

Cette étude constitue la troisième phase d'un travail ayant trait aux nuisances liées à la création de décharges en milieu alluvial.

Cette étude avait pour objet la mise en observation de trois décharges type :

. Ordures ménagères (résidus urbains) pratiquement seules : Haguenau.

Il s'agit d'une vaste décharge dans les sables pliocènes, à 30 km au Nord de Strasbourg : la nappe est sub-affleurante dans ce secteur.

. Ordures ménagères mélangées à des déchets industriels : Dorlisheim.

Les déchets industriels y sont des boues de stations d'épuration industrielles. La décharge est située dans les alluvions de la Bruche à une vingtaine de kilomètres au Sud-Ouest de Strasbourg : la nappe inonde le fond de la décharge en période de hautes eaux.

. Déchets industriels pratiquement seuls : La Wantzenau.

Il s'agit ici de déchets chimiques en provenance d'une usine fabriquant du caoutchouc synthétique. Décharge dans les alluvions rhénanes, à 10 km au Nord-Est de Strasbourg ; la nappe affleure en permanence dans les parties basses.

Chacune des trois décharges a fait l'objet d'une monographie (rapport SCGAL de Décembre 1976).

Les phénomènes de pollution de nappe constatés au droit d'une décharge ont ainsi été mieux cernés, mais il restait à étudier l'évolution de la charge polluante au sein de la nappe, en aval d'une décharge type.

2. ETUDE DE LA PROPAGATION ET DE L'EVOLUTION DE LA POLLUTION DANS LES EAUX SOUTERRAINES PAR LES DECHARGES D'ORDURES MENAGERES.

Cette troisième phase de l'étude a fait l'objet de la convention n° 38-76 du 10 Décembre 1976, entre le Ministère de la Qualité de la Vie (Direction de la Prévention des Pollutions et Nuisances) et l'Université Louis Pasteur de Strasbourg (Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine), et portait sur le site de Haguenau choisi pour présenter des conditions hydrogéologiques simples et homogènes.

Cette étude comportait à son tour 3 phases :

- . 1ère phase : équipement du site.
- . 2ème phase : mesures.
- . 3ème phase : synthèse et interprétation.

Un compte-rendu de la première phase des travaux a été établi le 17 Août 1977, il conclut au rejet du site de Haguenau.

En effet, les sondages tarière ont révélé l'existence d'une couche d'argile à quelques mètres sous la décharge ; sa présence modifie considérablement les conditions hydrogéologiques. La nappe des alluvions pliocènes s'écoule normalement dans le secteur en direction de la Moder, c'est-à-dire en direction du Sud - Sud Est. A l'emplacement du dépôt, étant donné sa très faible puissance, elle est entièrement drainée par un exutoire naturel où effectivement les analyses ont révélé une forte dégradation des eaux, caractéristique d'une pollution par décharge d'ordures ménagères (annexes 1 et 2, tableau 1).

Dès lors, il apparaît inutile d'implanter des piézomètres qui ne fourniraient pas d'observations significatives.

Cet état de fait a rendu nécessaire la recherche d'un autre site de décharge où l'on serait susceptible de réaliser le même type d'observation.

Tableau 1 - Prélèvements et analyses réalisés en Février 1977

N° de prélèvement	Conductivité en μs	Dureté °F	Chlorures mg/l	Sulfates mg/l
1	1160	24,5	346	74
2	605	38	44	81
3	450	27	27	52
4	270	15	36	132
5	762	46,5	36	244
6	770	45	70	84
7	620	37	43	81
8	930	44	106	29
9	690	43,5	46	54
10	225	13,5	38	33
11	220	16	9	68
12	265	20	13	69
13	215	26	27	52
14	1300	65	118	504
15	1320	21	362	81
16	100	10	8	19
198-8-42	55	6	4	5
198-8-43	1330	37,5	590	132
Puits ferme Kestler	800	40,5	70	74

Une nouvelle recherche de site a alors été effectuée parmi les dépôts de résidus urbains existants en Alsace, qui disposaient de toutes les autorisations d'exploitation requises. Ceci devait permettre dans la plupart des cas de disposer d'un historique de la décharge et de connaître la nature et les quantités des déchets déversés. Ont été retenus les dépôts d'une certaine taille, c'est-à-dire correspondant à des centres de plus de 3 000 habitants et de plus implantés en milieu alluvial, avec une nappe à faible profondeur.

Le choix s'est alors porté sur Benfeld et le compte-rendu de première phase fait état des travaux de reconnaissance préliminaire (géophysique et prélèvements) réalisés sur ce site.

La poursuite des travaux à Benfeld est proposée en conclusion, par des analyses plus nombreuses et surtout en période humide. Parallèlement à cette poursuite de l'étude, le renforcement du dispositif d'observation à l'aval de Dorlisheim est envisagé (réalisation d'1 ou 2 piézomètres) (annexes 3 et 4).

3. RESULTATS DES TRAVAUX EFFECTUES SUR LE SITE DE BENFELD (67).

3.1. Résumé de la première phase des travaux.

Le site de Benfeld, chef-lieu de canton de 4.000 habitants, typique du centre plaine en Alsace a été retenu pour l'étude spécifique de la propagation et de l'évolution de la pollution dans les eaux souterraines par les décharges d'ordures ménagères. La nappe y est peu profonde, vulnérable et accessible à moindre frais. Une campagne de sondages électriques et de prélèvements d'échantillons d'eau en différents points aux environs du dépôt ont été réalisés lors du Printemps 1977 (cf. rapport SGAL de première phase du 17 Août 1977) (Annexes 5 et 6).

Ces travaux avaient pour but de préciser le sens de propagation de la charge polluante issue de la décharge et de son importance. En fait, les premiers résultats obtenus ont été peu significatifs et l'on s'était alors proposé de poursuivre les campagnes de prélèvements et d'analyses et les mesures piézométriques sur le secteur, afin d'avoir des données plus précises en particulier durant la période humide.

3.2. Travaux réalisés durant la 2ème phase.

Les analyses ont été effectuées à partir de Novembre 1977 sur les 2 piézomètres placés dans le sens présumé d'écoulement des eaux. A partir du mois de Février 1978 ont également été prises en compte 2 gravières situées, l'une à 350 m au Nord du dépôt, l'autre à 700 m au Nord-Est et au mois de Mai, une troisième gravière a été ajoutée au réseau d'observations.

Par ailleurs au mois de Février 1978, une campagne de petits sondages à la tarière et de prélèvements d'eau pour analyse a été réalisée sur 7 points tout autour de la décharge afin de localiser les zones les plus polluées ; les eaux des 2 gravières et des 2 piézomètres ont ainsi été analysées.

A cette même époque, une campagne de mesures piézométriques a été entreprise sur 12 points nivelés au préalable, ce qui a permis l'établissement d'une carte piézométrique.

De Novembre 1977 à Août 1978 des contrôles de routine (dosage des chlorures, mesure de la conductivité et de la dureté) ont été effectués régulièrement sur les eaux des 2 piézomètres et de 3 gravières et des analyses complètes ont été réalisées en Novembre, Décembre 77, Février, Mars, Juin 78. Enfin, en Août 1979 deux analyses complètes successives ont été faites sur les 2 piézomètres (n° 308-1-48 et 49).

3.3. Piézométrie du secteur.

Les points pris en compte sont au nombre de 12 (annexe 6).

- 2 piézomètres (n° 308-1-48 et 49)
- 2 puits (points C et E)
- 4 échelles sur gravières et cours d'eau (Lutter) (G_1 , G_2 , G_3 et E_3)
- 4 cours d'eau (mesure au niveau du pont) (points A, B, D, F).

Une carte piézométrique a été établie à partir de ces mesures (annexe 7).

L'allure des courbes piézométriques fait apparaître que les eaux ayant circulé sous la décharge ont localement une direction Nord-Est, puis s'infléchissent et au niveau de la gravière G_3 , le sens d'écoulement est Nord - Nord Est. Dans la partie Ouest du secteur étudié, les eaux sont fortement drainées par l'Ill et ont une direction Nord-Ouest (à la date des mesures : Février 1978). Ceci signifie que le piézomètre Sud se trouve situé au centre d'une éventuelle traînée de pollution issue du dépôt, le piézomètre Nord en étant plus à l'écart.

Des mesures piézométriques plus réduites en mars ont toutefois fait apparaître une légère modification des courbes : la plupart des rivières sont en crue à cette époque à la suite de la fonte des neiges, et les eaux de la nappe s'écoulent en direction du Nord - Nord Est.

Au regard de la mesure des indices de pollution, il en découle les faits suivants :

- le piézomètre Sud risque d'être pollué à toutes époques de l'année
- le piézomètre Nord devrait être moins fortement pollué, avec des pics de pollution à certaines périodes.

De même, les eaux des gravières 61 et 62 peuvent occasionnellement présenter des signes de dégradation.

- la gravière 63 se situe à l'aval du secteur pollué en toutes périodes c'est pourquoi ces 5 points ont été retenus dans le cadre des contrôles de routine, pouvant à tout moment être contaminés par une éventuelle pollution issue de la décharge.

3.4. Campagne de prélèvements et d'analyses de terrain en Février 1978.

Une première campagne de prélèvements et d'analyses de terrain effectuée en juillet 1977 n'avait montré aucun indice important de dégradation des eaux souterraines.

Le rapport 77 SGN du 17/8/77 concluait : il n'existe aucune différence notable de minéralisation entre les eaux de la nappe au droit du dépôt, à l'aval immédiat et dans les environs les plus éloignés.

Une deuxième campagne a été réalisée en période humide, c'est-à-dire Février 1978 à l'Ouest, au Nord et à l'Est du dépôt sur 9 points, à titre de comparaison.

Les eaux des gravières 61 et 62 ont également été prélevées et analysées.

Les chlorures ont été dosés et la conductivité et la dureté mesurées sur chacun des points, donnant les résultats suivants :

Tableau 2

Février 1978

Désignation du point		Conductivité (s)	Chlorures (mg/l)	Dureté (° F)
Chemin Est	1	628	49	11,7
	2	550	33	25
	3	525	34	18,7
Route D 5	4	640	46	35
	5	835	71	39,2
Entrée de la décharge 6		1620	470	51,7
Route D 212 7		885	96	18,3
Gravière 1 8		422	26	24,1
Gravière 2 9		515	37	9,6
Piézomètre Sud 48		660	67	37
piézomètre Nord 49		630	48	36

Les teneurs en chlorures normales s'établissent en moyenne à 35,40 mg/l dans le secteur. Aux points 5,6,7 et 48, ces teneurs sont dépassées, même très fortement au point 6 à l'entrée de la décharge. Parallèlement on enregistre des duretés excessives aux points 5 et 6. Il semble qu'il y ait là des indices de pollution en partie imputable à la décharge, mais également à d'autres facteurs. En effet, à cette époque le sol était recouvert par une épaisseur de neige de 0,20 à 0,40 m et ceci entraînait l'épandage de quantités importantes de sel (Na Cl) sur les routes ; les eaux de fusion très chargées en sel vont s'accumuler sur les bas côtés où ont été effectués les prélèvements n° 5 et 7. A cette même époque les déchets étaient tous stockés à l'entrée du dépôt ce qui peut expliquer les teneurs maxima rencontrées au point n° 6 qui était situé à la base même du tas de déchets. La courbe 50 mg/l de Cl⁻ forme une avancée, dans l'axe de l'écoulement de la nappe, qui s'écarte du piézomètre Nord vers l'E.N.E. et le dépasse d'une centaine de mètres (annexe 8).

La teneur en chlorures et la dureté mesurées au piézomètre Sud sont vraisemblablement liées à la décharge, mais restent peu élevées et l'on peut véritablement parler de pollution caractérisée. Plus en aval, les valeurs mesurées restent à peu près égales aux valeurs habituellement rencontrées dans le secteur.

3.5. Résultats des contrôles de routine (conductivité, chlorures, dureté) et des analyses complètes.

Les prélèvements ont débuté en Novembre 1977 sur les 2 piézomètres, c'est-à-dire au début de la période humide, de recharge de nappe. A cette époque et durant tous les mois froids, des analyses complètes ont été réalisées et à partir du mois de mai où l'infiltration devient minime, et même nulle, seules des analyses de routine ont été effectuées. A partir de Février 78, les eaux de 3 gravières ont également été prélevées aux fins d'analyse.

Les résultats obtenus figurent au tableau 3 suivant, le détail des analyses des mois de novembre, Décembre, Février, Juin figurant en annexe 9.

Enfin, les 17 et 22 Août 1979, après une période très pluvieuse, deux séries de prélèvements ont été effectuées sur les piézomètres Sud et Nord.

3.6. Examen d'indicateurs de pollution.

L'historique de données analytiques, obtenu depuis 1977, a été exploité, pour les piézomètres Sud et Nord, à partir des paramètres choisis comme indicateurs de pollution provenant d'une décharge d'ordures ménagères et qui sont (tableau 4) :

- l'azote sous ses formes réduites (NH_4) et oxydées (NO_2 , NO_3) ;
- les indicateurs de l'état réducteur (DCO) ou oxydant (oxygène dissous) du milieu ;
- le zinc qui est un traceur de pollution induite par les dépôts d'ordures ménagères.

Tableau 3

PIEZOMETRE SUD (1)

Date de prélèvement	Conductivité	Chlorures	Dureté
16.11.77	740	48	35
23.12.77	791	83	40
3.02.78	720	67	39
27.02.78	690	60	37
Mai 78	790	66	41
Juin 78	543	35	33
Juil. 78	545	36	34
Août 78	572	30	33
17.08.79	582	30,4	31,8
22.08.79	588	31,6	29,6

PIEZOMETRE NORD (2)

Date de prélèvement	Conductivité	Chlorures	Dureté
16.11.77	575	30	32
23.12.77	667	62	39
3.02.78	630	45	36
27.02.78	660	40	36
Mai 78	655	43	31
Juin 78	562	37	35
Juil. 78	570	35	40
Août 78	565	32	36
17.08.79	597	32,8	32,4
22.08.79	593	32,8	32,2

GRAVIERE 1 (Benfeld)

Date de prélèvement	Conductivité	Chlorures	Dureté
Juil. 77	446	37	22
Févr. 77	422	26	24
27.02.78	360	32	21
Mai 78	435	42	22
Juin 78	475	39	23
Juil. 78	405	43	20
Août 78	435	40	23

GRAVIERE 2 (Ziegelscheuer)

Date de prélèvement	Conductivité	Chlorures	Dureté
Juil. 77	608	40	21,5
Févr. 77	515	37	9,6
27.02.78	420	30	29
Mai 78	590	40	30
Juin 78	560	34	33
Juil. 78	470	38	32
Août 78	515	30	33

GRAVIERE 3 (St. Materne)

Date de prélèvement	Conductivité	Chlorures	Dureté
27.02.78	385	28	27
Mai 78	535	34	22
Juin 78	515	32	29,5
Juil. 78	500	40	30
Août 78	540	30	33,3

Tableau 4

	INDICATEURS DE POLLUTION								
	N O ₃	N O ₂	N H ₄	H.C.	Pollution fécale	Z _n	O ₂ dissous	O ₂ cédé Mn O ₄ K	D.C.O. (O ₂)
Piézo. S. n° 1 - 48									
16/11/77	18	0,03	1,66	0,38	importante	0,085	1,2	0,79	-
23/12/77	8,5	1,16	6,4	0,05	-	0,104	1,5	1,9	-
03/02/78	14,5	0,88	5,8	0,64	faible	0,228	4,35	-	4,8
27/02/78	14,5	0,05	4,7	0,2	-	0,380	0	2,44	-
16/06/78	21,5	0,02	1,7	0,14	-	0,076	0,5	0,22	-
							(pauvre)		
17/08/79	20,5	0	0	-	-	-	1,45	1,6	13,0
22/08/79	20,0	0	0,13	-	-	-	5,8	0,61	10,0
Piézo. N. n° 2 - 49									
16/11/77	20,5	0	0	0,10	faible	0,112	3,0	0,32	-
23/12/77	11	0	0,64	0,1	-	0,114	3,59	0,36	-
03/02/78	13,5	traces	1,06	0,84	faible	1,265	4,4	-	3,6
27/02/78	17	0	1,06	0,3	-	0,156	6,9	0,72	-
16/06/78	22,5	0,02	1,1	0	-	0,080	2,7	0,54	-
17/08/79	21,5	0	0,08	-	-	-	6,5	0,43	12,0
22/08/79	21,0	0	0,05	-	-	-	6,4	0,22	13,0

Un diagramme (annexe 10) représente l'évolution dans le temps des paramètres azote et oxygène, aux piézomètres Sud (P₁) en limite de décharge et Nord (P₂), 200 m en aval de la décharge.

On constate sur ce diagramme que le milieu est plus réducteur au piézomètre Sud (P₁) qu'au piézomètre Nord (P₂) :

- au P₁ (Sud) on trouve une zone réductrice, enrichie en ammonium et appauvrie en oxygène ;

- au P₂ (Nord) 200 m en aval, mais un peu à l'écart de l'axe d'écoulement de la trainée polluée, la teneur en ammonium a beaucoup diminué alors que la teneur en oxygène dissous s'est accrue.

Cette modification du milieu, entre P₁ et P₂ est caractéristique d'une pollution d'origine organique.

Le diagramme montre aussi, au piézomètre Sud (P₁), un pic de pollution ammoniaquée le 23 Novembre 1977 qui arrive au piézomètre Nord (P₂) de façon amortie et retardée et qui reste presque stationnaire jusqu'au 16 Juin 1978 alors qu'elle décroît immédiatement au piézomètre Nord.

L'oxygène dissous, quant à lui, passe par un maximum le 3 Février 1978 au piézomètre Sud (P₁) et ce pic se manifeste décalé dans le temps et beaucoup plus prononcé le 27 Février 1978 au piézomètre Nord (P₂).

Cette onde de pollution typique de la modification du milieu en aval d'une décharge d'ordures ménagères est nette du point de vue qualificatif, mais elle a un caractère fugace et elle reste faible quantitativement dans le cas de Benfeld.

Au niveau des normes de potabilité le seul dépassement significatif est celui de l'ion ammonium (normes, France = 0 mg/l, CEE = 0,5 mg/l), qui atteint en bordure de décharge (P₁) la teneur considérée comme létale pour le vairon (5 - 7 mg/l N H₃ à 20° C).

Parmi les éléments traces, le zinc n'atteint jamais le seuil de 5 mg/l qui est la norme française ; il dépasse 1 mg/l une seule fois, le 3 Février 1978 au piézomètre Nord (P₂).

4. CONCLUSIONS.

Ce rapport présente les résultats des analyses et des mesures effectuées sur le site de Benfeld, ainsi que leur interprétation et il rend compte de la phase finale du projet "propagation et évolution de la pollution dans les eaux souterraines par les décharges et ordures ménagères".

A la suite de l'abandon du site de Haguenau qu'une couche d'argile isole de la nappe sous-jacente, les recherches ont été transférées sur le site de Benfeld où la nappe, peu profonde (2 à 3 m) n'est pas protégée naturellement.

Le site de Dorlisheim, qui fait l'objet par ailleurs d'un contrôle permanent pour le service des établissements classés, n'a pas pu être retenu du fait du coût trop élevé de réalisation de piézomètres profonds (nappe à plus de 15 m).

Le dispositif de mesures mis en place à Benfeld comprenait 2 piézomètres ($P_1 = 6\text{m}$, $P_2 = 5,5\text{m}$) équipés de tubages PVC de $\varnothing 80$, 7 trous tarière proches de la décharge et deux points de mesure existants plus éloignés (gravières 1 et 2).

La décharge de Benfeld a été nivelée et fermée à la fin de l'année 1979.

L'examen des analyses complètes réalisées lors des contrôles périodiques montre :

- qu'en ce qui concerne les ions majeurs et les principaux paramètres physico-chimiques (résistivité, dureté) les fluctuations constatées au piézomètre Sud (P_1) s'estompent rapidement et que 200 m en aval, au piézomètre Nord (P_2) les valeurs absolues des paramètres sont celles habituelles à ce secteur de la nappe.

- qu'en ce qui concerne les éléments traces, les valeurs très variables trouvées ne sont pas raccordables à des événements précis (pluies abondantes, épandages particuliers).

Les mesures réalisées de 1977 à 1979 sur le dispositif d'observation mis en place en aval de la décharge d'ordure ménagères de Benfeld ont montré le caractère fugace et l'extension faible de la pollution qui en résulte.

Ceci peut s'expliquer par :

- le mode d'exploitation de la décharge ; les ordures sont déposées en couches minces et leur épaisseur totale n'excédant pas un mètre, l'eau qui traverse la masse de déchets n'a pas le temps de se charger.

De plus, les ordures sont peu compactées, sont composées de matières fermentescibles essentiellement, rarement brûlées, et elles évoluent très vite vers une forme plus inerte vis à vis du lessivage.

- les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe : la vitesse d'écoulement et le débit de la nappe transitant sous la décharge au niveau de Benfeld sont importants.

La charge polluante est entraînée rapidement vers l'aval, se dilue et est oxydée très rapidement.

En conclusion, les enseignements suivants peuvent être tirés de cette étude :

- dans le cas d'une décharge du type de celle de Benfeld, desservant 4 000 h, implantée au dessus d'une nappe alluviale à fort débit et à pouvoir oxydant, on constate que la dégradation de la qualité de l'eau reste localisée.

- la connaissance précise du mécanisme de cette dégradation nécessiterait, dans un contexte du type Benfeld, une approche à beaucoup plus grande échelle pour tenir compte de la rapidité du transfert des ondes de pollution.

Ceci se traduirait par des points d'observation plus nombreux et à proximité de la décharge et par des mesures beaucoup plus fréquentes.

- bien qu'aucune pollution majeure n'ait été détectée durant la période d'observation en aval de la décharge de Benfeld, le transit et la dilution rapide des polluants soulignent la grande vulnérabilité de la nappe alluviale.

Il faut souligner ici le risque de déversements clandestins de substances toxiques sur une décharge insuffisamment surveillée.

- l'expérience acquise sur les sites de Haguenau, Dorlisheim, La Wantzenau puis Benfeld était nécessaire car elle a montré la diversité des situations ainsi que la nécessité de définir l'acquisition des données en fonction d'un maillage et d'un pas de temps adaptés.

Le Directeur du Service
Géologique Régional Alsace



J.J. RISLER

LISTE DES RAPPORTS AYANT EU POUR OBJET
LES NUISANCES LIEES AUX DECHARGES

no BREF ?

1. ETUDE DES NUISANCES LIEES AUX DECHARGES DE DECHETS EN ALSACE.

1ère phase

- 17 Mars 1975 (6 Août 1975) : Etude des problèmes posés par la création de décharges.
- 29 Octobre 1975 : Etude des nuisances liées aux décharges de déchets en Alsace - Présentation d'un système de gestion sur ordinateur.

2ème phase

- 15 Avril 1976 : Etude des problèmes posés par la création de décharges - Etude spécifique des mâchefers de stations d'incinération d'ordures.

3ème phase

- Décembre 1976 : Etude des nuisances liées aux décharges de déchets en Alsace.

2. PROPAGATION ET EVOLUTION DE LA POLLUTION DANS LES EAUX SOUTERRAINES PAR LES DECHARGES D'ORDURES MENAGERES.

1ère phase

- 17 Août 1977 : Propagation et évolution de la pollution dans les eaux souterraines par les décharges d'ordures ménagères. Compte-rendu de la 1ère phase de travaux.

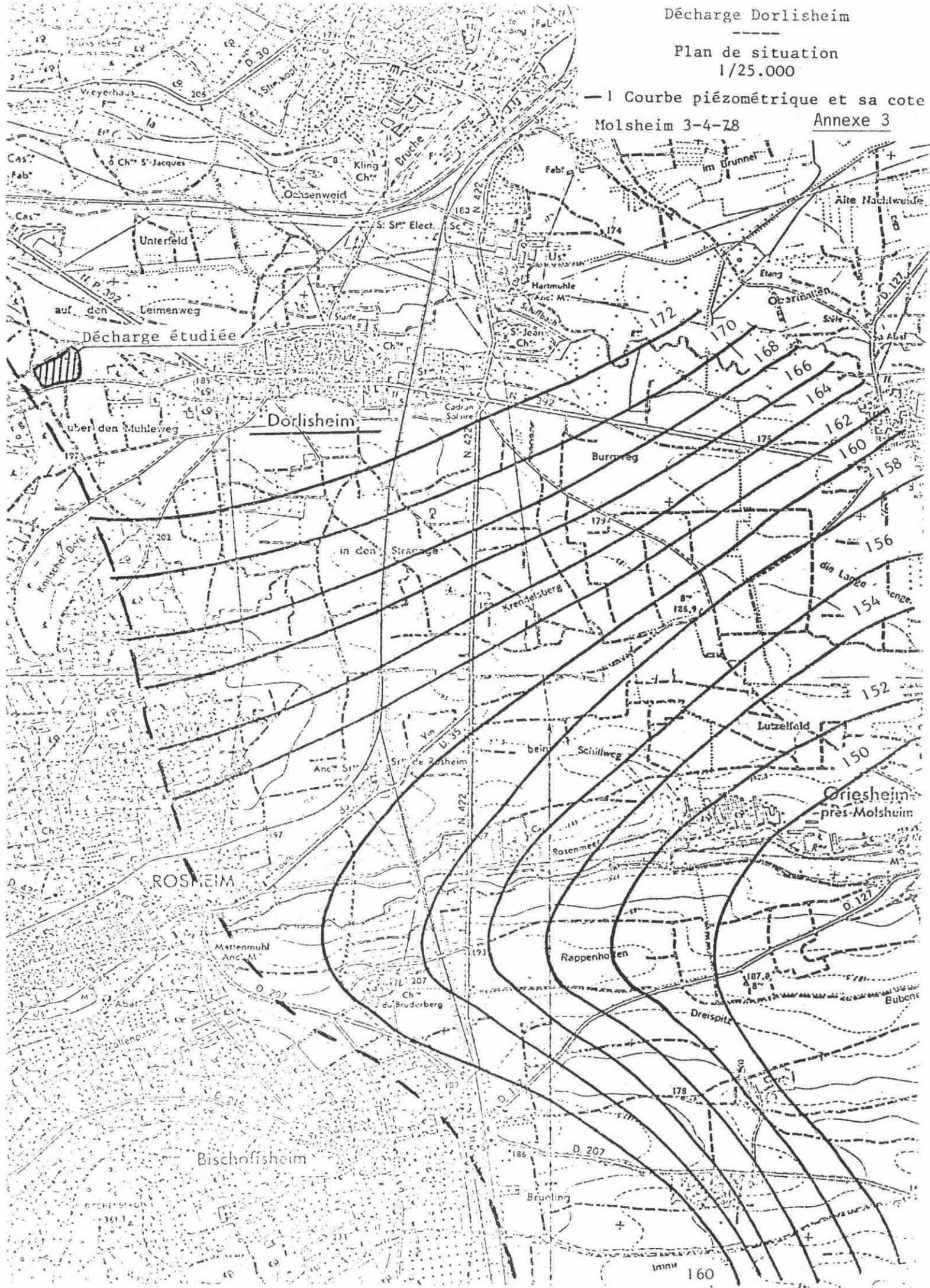
2ème phase

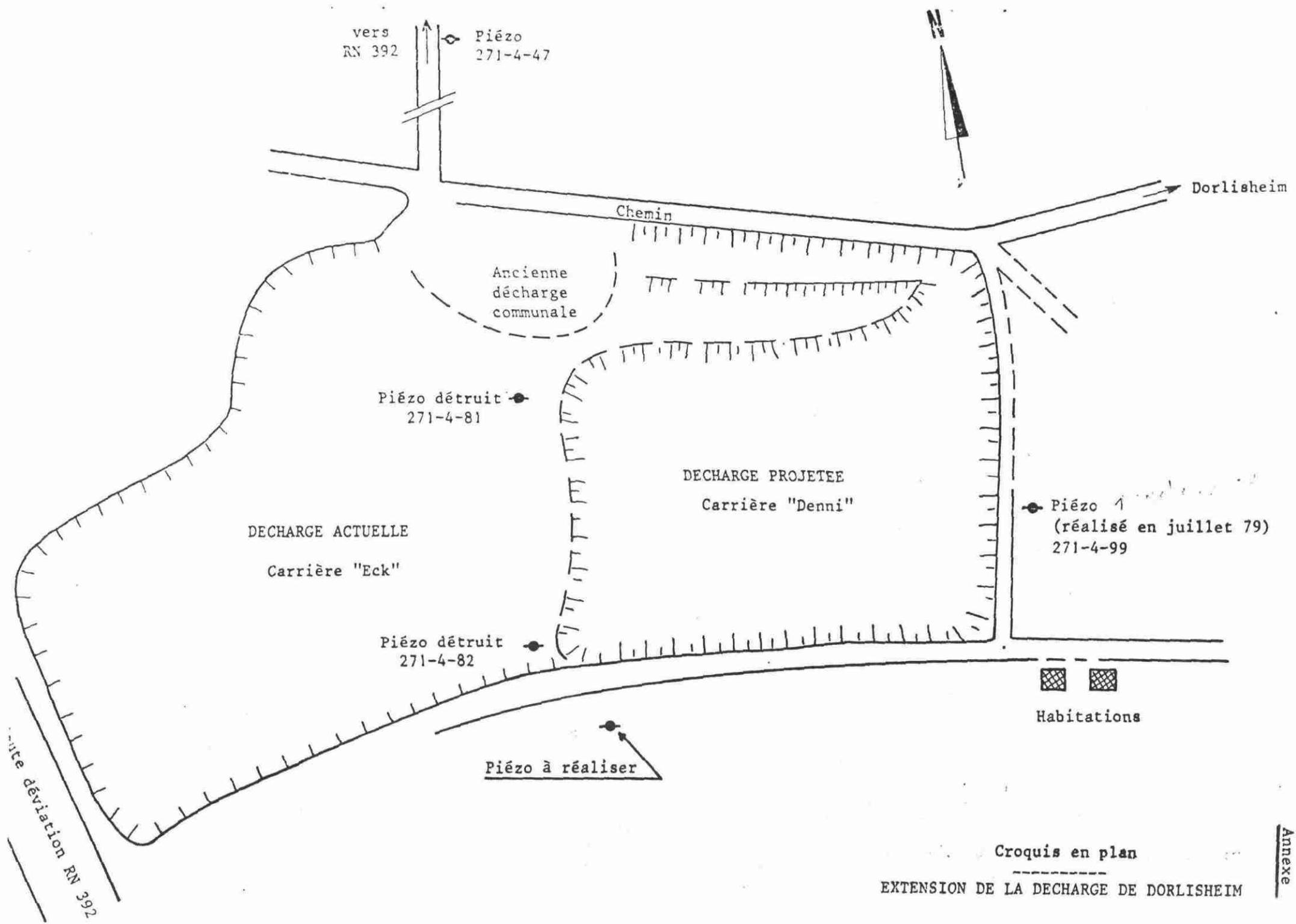
- Août 1980 : Nuisances liées aux décharges - Propagation et évolution de la pollution dans les eaux souterraines par les décharges d'ordures ménagères. Résultats des travaux effectués sur le site de Benfeld et rapport final.

3ème phase

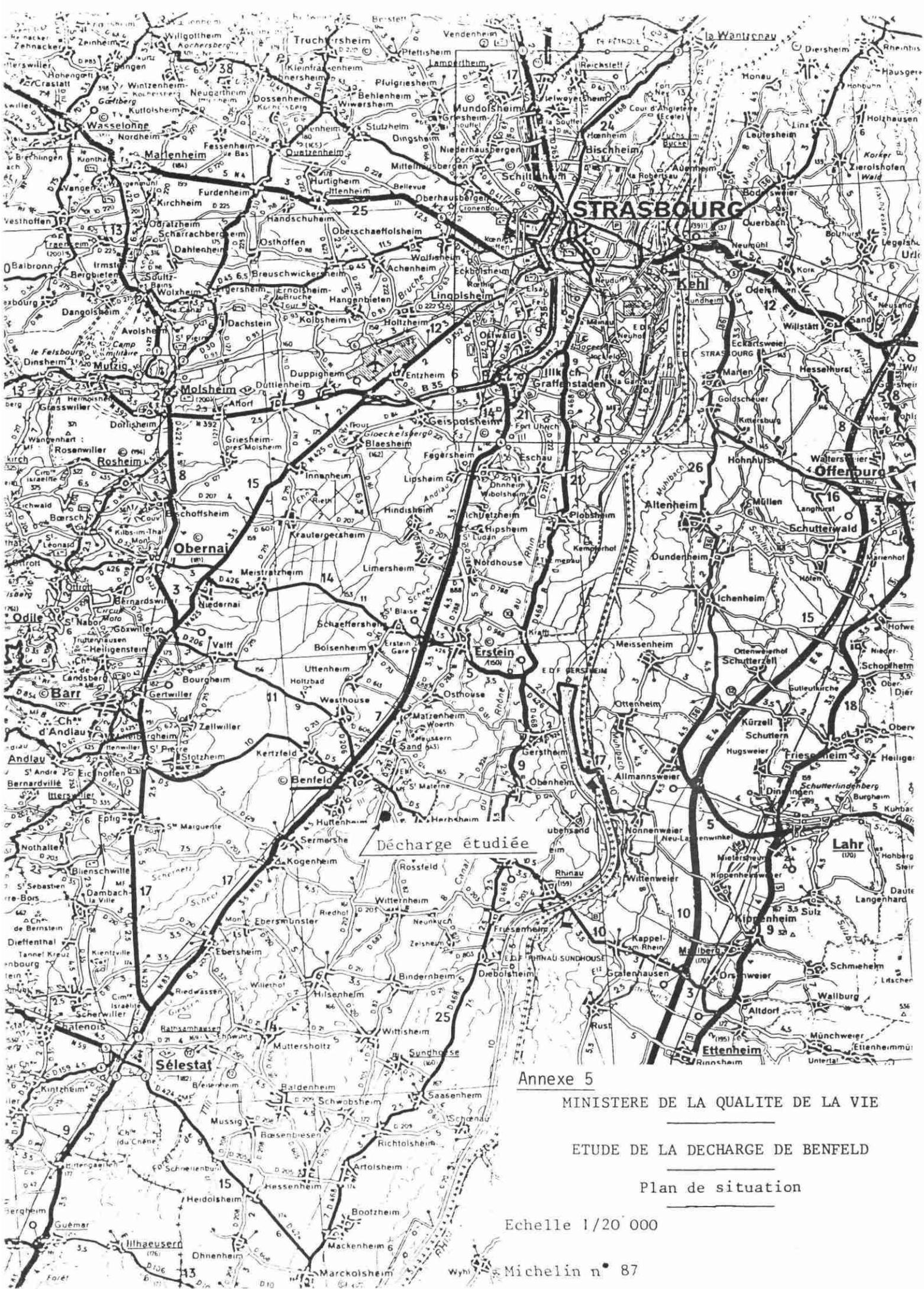
- Avril 1982 : Rapport de synthèse ci-joint.

No Rapports





Croquis en plan
 EXTENSION DE LA DECHARGE DE DORLISHEIM



Annexe 5

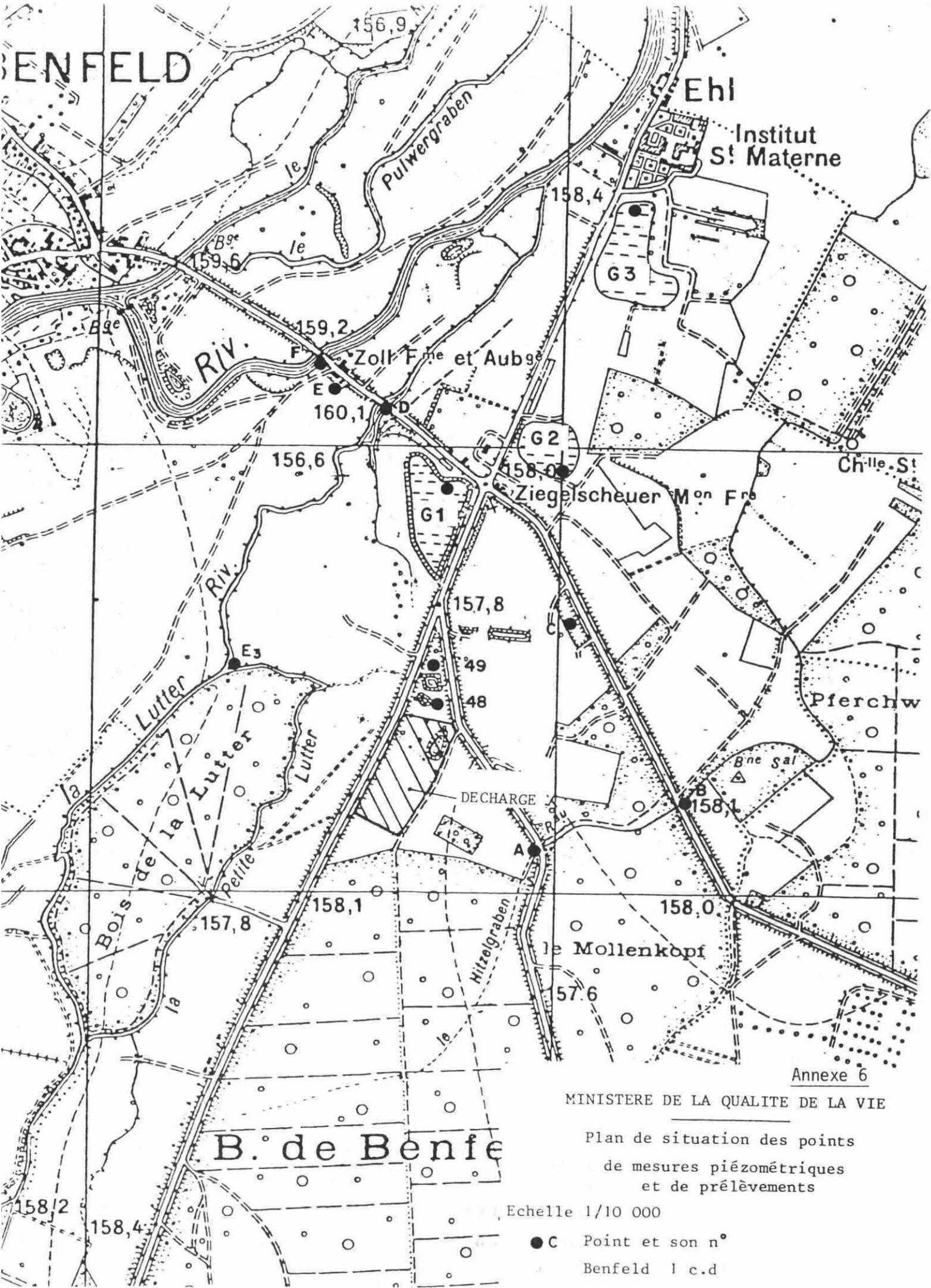
MINISTRE DE LA QUALITE DE LA VIE

ETUDE DE LA DECHARGE DE BENFELD

Plan de situation

Echelle 1/20 000

Michelin n° 87



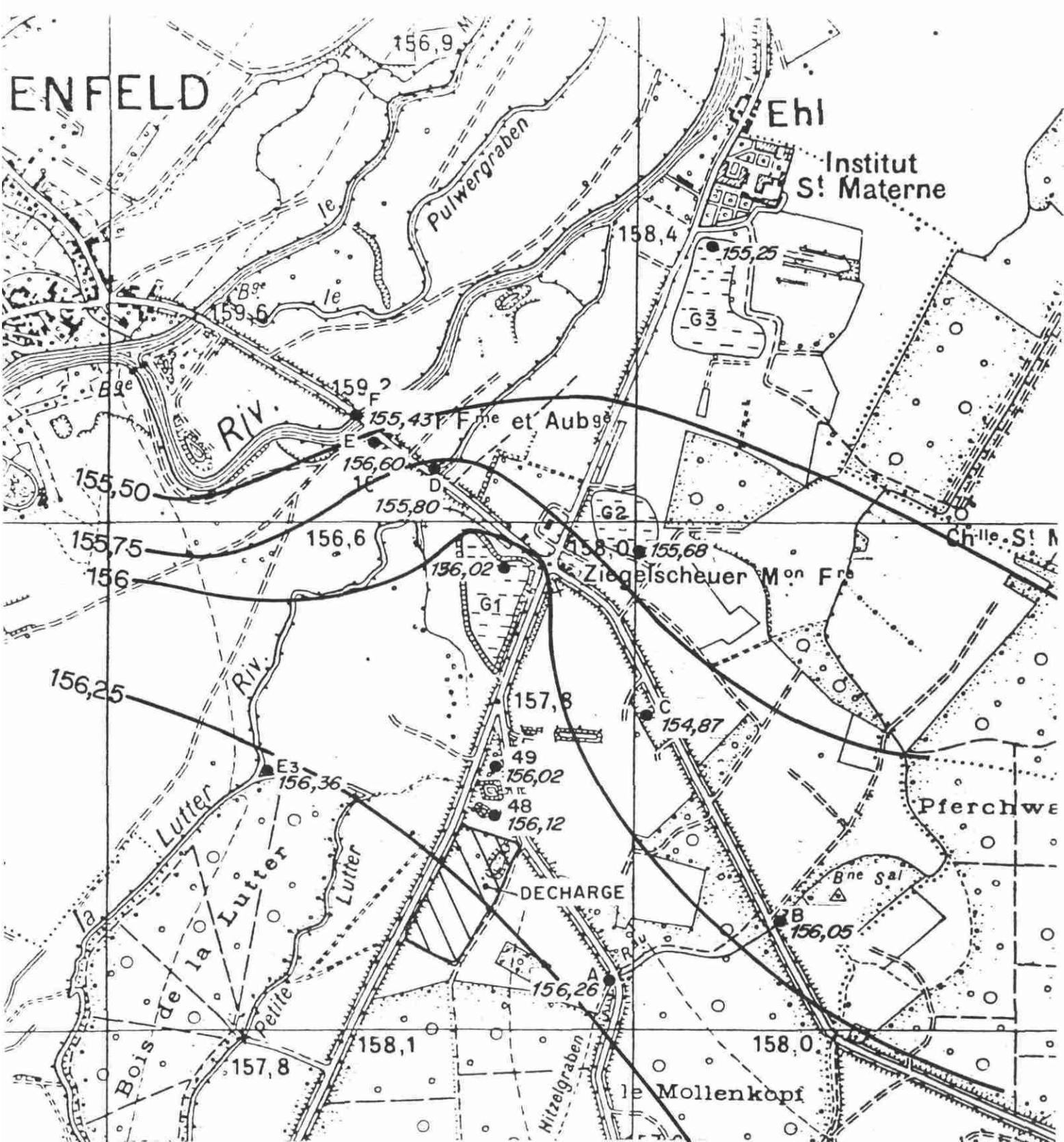
Annexe 6

MINISTERE DE LA QUALITE DE LA VIE

Plan de situation des points
de mesures piézométriques
et de prélèvements

Echelle 1/10 000

- C Point et son n°
- Benfeld l c.d



Annexe 7

MINISTRE DE LA QUALITE DE LA VIE

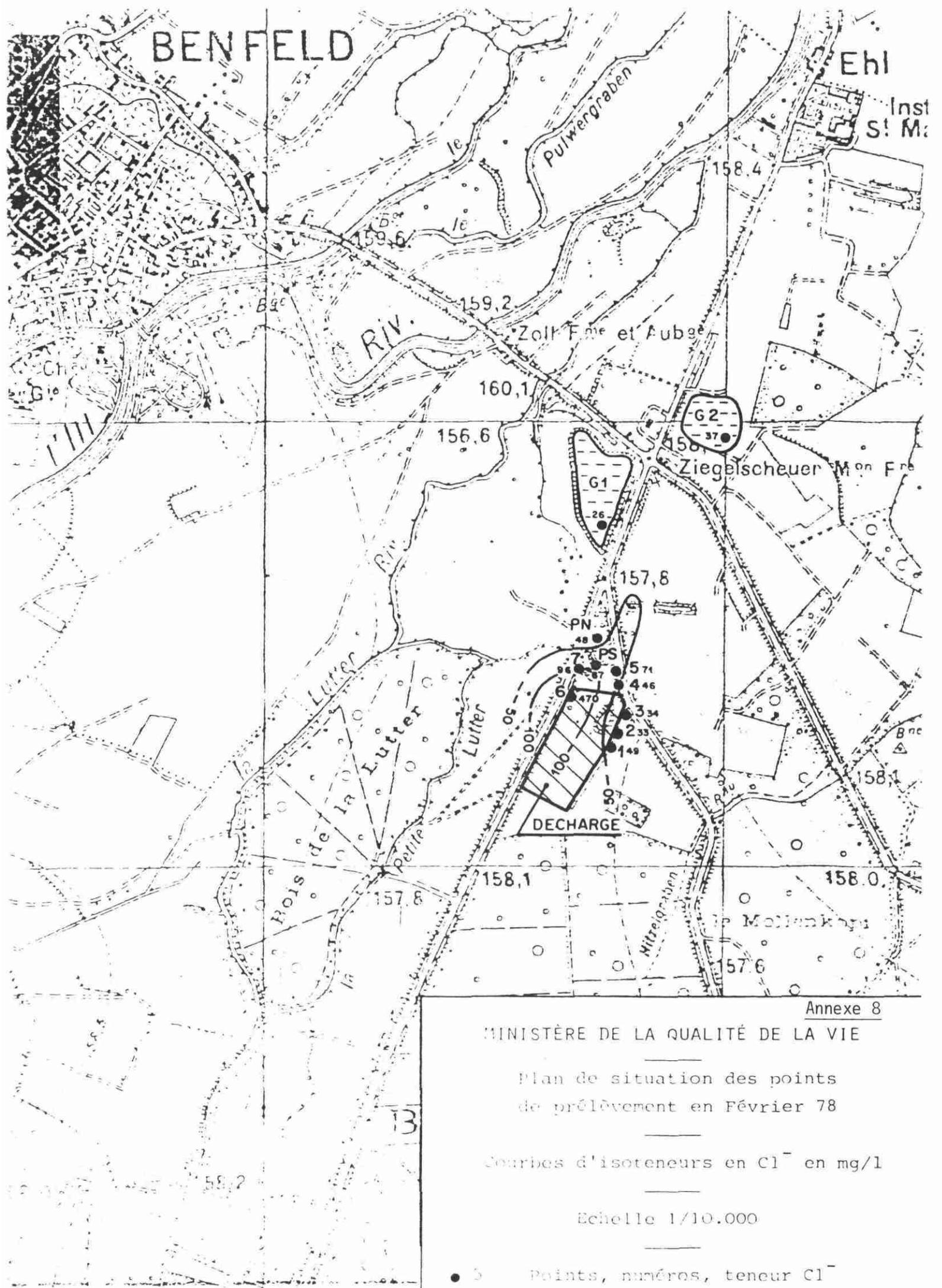
CARTE PIÉZOMÉTRIQUE DU SECTEUR DE BENFELD

MESURES DU 6.02.78

Echelle 1/10.000

- C 154,87 Point et sa cote piézométrique
- courbe piézométrique
- Benfeld 1 c-d

7,8



RESULTATS DES ANALYSES EFFECTUEES DE
NOVEMBRE 77 A JUIN 78, ET EN AOUT 1979

PIEZOMETRES 308-1-48 et 49

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
Agréé en 1ère Catégorie

Tél. (88) 61 65 13

FACULTE DE PHARMACIE
3, rue de l'Argonne

67083 STRASBOURG-CEDEX

N° ...561...

Strasbourg, le 20 NOVEMBRE 1977

N° ...561...

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

Commune de : ETUDE HYDROGEOLOGIQUE
Origine de l'eau : -
Lieu de prélèvement : 305-1-48
Profondeur du puits ou forage : - Eau traitée : eau non traitée
Causes probables de contamination : -
Prélèvement effectué le 16.11.1977 à h. par le préparateur
Importance des pluies dans les dix derniers jours : -
Température atmosphérique : - Température de l'eau : -
Mode de transport : - Analyse commencée le 16.11.77 à h.

EXAMEN PHYSIQUE

Aspect : trouble jaunâtre Turbidité : 21° • silice
Odeur : forte d'effluents Résistivité à 20°C : 1251 ohms/cm
Saveur : - pH : 7,25

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

Bactérie aérobies après 24 h. à 37° : 1830 p. 1 ml
sur gélose nutritive après 72 h. à 20° - 22° : 10390 p. 1 ml
Bactéries coliformes sur membranes filtrantes à 37° : innombrables p. 100 ml
(milieu au triphényltetrazolium + Tergitol 7)
Escherichia coli sur membranes filtrantes à 44° : 28 p. 100 ml
Streptocoques fécaux : 1950 p. 100 ml
(sur milieu de Litsky à 37°)
Clostridium sulfite-réducteurs : 660 p. 100 ml
(milieu V. F + sulfite de sodium à 5^o/m + sel de fer)
Recherche des bactériophages fécaux (bactériophage Coli) : - dans 50 ml
(bactériophage Shigeila) : - dans 50 ml

ANALYSE CHIMIQUE de l'eau décantée

Dureté totale (TH)° français : 35,2° Résidu sec à 105° : 456,0 mg/l
Titre alcalimétrique complet (TAC) : 26,3° Résidu calciné à 525° : 300,0 mg/l
Oxygène cédé par MnO4K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O2) : 10,5 mg/l
0,72 mg/l

Dosages effectués sur le terrain :

Chlore libre (Cl2) : 0 Anhydride carbonique libre (CO2) : - mg/l
Oxygène dissous (O2) : 1,2 Anhydride carbonique agressif (CO2) : 0 mg/l
Sulfures (H2S) : 0 mg/l

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)			Avant marbre	Après marbre
pH			<u>7,25</u>	<u>7,19</u>
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO			<u>192,5</u>	<u>110,5</u>
Conductivité : Micro-Siemens			<u>750</u>	<u>735</u>

Cations	mg/l	mé/l	Anions	mg/l	mé/l
Calcium (Ca)	<u>114,0</u>	<u>5,7</u>	Carbonique (CO3)	<u>0</u>	<u>0</u>
Magnésium (Mg)	<u>17,5</u>	<u>1,46</u>	Bicarbonique (HCO3)	<u>111,1</u>	<u>5,1</u>
Ammonium (NH4)	<u>1,65</u>	<u>0,09</u>	Chlorhydrique en (Cl)	<u>1,1</u>	<u>1,75</u>
Sodium (Na)	<u>18,0</u>	<u>0,78</u>	Sulfurique (SO4)	<u>71,0</u>	<u>1,40</u>
Potassium (K)	<u>8,0</u>	<u>0,2</u>	Nitreux (NO2)	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>
Fer (Fe)	<u>1,6</u>	<u>0,5</u>	Nitrique (NO3)	<u>1,1</u>	<u>0,2</u>
Manganèse (Mn)	<u>0,274</u>	<u>0,31</u>	Phosphorique (PO4)	<u>0</u>	<u>0</u>
Aluminium (Al)	<u>0,440</u>	<u>0,05</u>	Fluorhydrique (F)	<u>0,0</u>	<u>0,00</u>

Recherches spéciales.

Nickel (Ni) : 0,010 mg/l
Cuvivre (Cu) : 0,017 mg/l Lithium (Li) : 0,044 mg/l Sélénium (Se) : - mg/l
Plomb (Pb) : 0,010 mg/l Strontium (Sr) : 0,228 mg/l Arsenic (As) : 0,004 mg/l
Zinc (Zn) : 0,015 mg/l Baryum (Ba) : 0,180 mg/l Chrome VI (Cr) : 0,004 mg/l
Cadmium (Cd) : 0,0019 mg/l Mercure (Hg) : 0,0001 mg/l Cyanures (CN) : - mg/l
Composés phénoliques (Phénol) : 0,28 mg/l
Hydrocarbures (Spectrométrie I.R.) : 0,28 mg/l

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS : Eau de minéralisation importante, dure, bicarbonatée calcique, à teneur importante en fer, en calcium, aluminium. Elle est polluée par des hydrocarbures.

La pollution bactériologique fécale est importante.

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
Agréé en 1ère Catégorie

FACULTE DE PHARMACIE
3, rue de l'Argonne

Tél. (83) 61 65 13

67083 STRASBOURG-CEDEX

N°10668

Strasbourg, le 16 MARS 1978

Décharge Solide
BENFELD

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

Commune de : ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

Origine de l'eau :

Lieu de prélèvement : 308-1-49 S

Profondeur du puits ou forage : Eau traitée :

Causes probables de contamination :

Prélèvement effectué le 23.12.1978 à h. par S.G.A.L.

Importance des pluies dans les dix derniers jours :

Température atmosphérique : Température de l'eau :

Mode de transport : Analyse commencée le 23.12. à h.

EXAMEN PHYSIQUE

Aspect : limpide et incolore Turbidité : 0 • silice

Odeur : normale Résistivité à 20° C 1264 ohms/cm

Saveur : pH : 8,2

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

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

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH)° français 40,3° Résidu sec à 105° 564 mg/l

Titre alcalimétrique complet (TAC) 29,2° Résidu calciné à 525° 474 mg/l

..... Silice (SiO2) 11,5 mg/l

Oxygène cédé par MnO4K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O2) 1,9 mg/l

Dosages effectués sur le terrain :

Chlore libre (Cl2) 0 Anhydride carbonique libre (CO2) - mg/l

Oxygène dissous (O2) 1,5 Anhydride carbonique agressif (CO2) 0 mg/l

Sulfures (H2S) 0 mg/l

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)				Avant marbre	Après marbre
pH				8,25	7,86
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO				163,5	161,2
Conductivité : Micro-Siemens				791	778
Cations	mg/l	me/l	Anions	mg/l	me/l
Calcium (Ca)	126,4	6,32	Carbonique (CO3)	0	0
Magnésium (Mg)	20,9	1,74	Bicarbonique (HCO3)	356,2	5,85
Ammonium (NH4)	6,4	0,36	Chlorhydrique en (Cl)	83	2,34
Sodium (Na)	25	1,1	Sulfurique (SO4)	59	1,23
Potassium (K)	13,5	0,35	Nitreux (NO2)	1,16	0,02
Fer (Fe)	0,073	0,00	Nitrique (NO3)	8,5	0,14
Manganèse (Mn)	1,78	0,06	Phosphorique (PO4)	0	0
Aluminium (Al)	0,026	0,00	Fluorhydrique (F)	0,21	0,01

Recherches spéciales.

mg/l Nickel (Ni) 0,020 mg/l

Cuivre (Cu) 0,092 Lithium (Li) 0,042 Selenium (Se) -

Plomb (Pb) 0,005 Strontium (Sr) 0,212 Arsenic (As) -

Zinc (Zn) 0,104 Baryum (Ba) 0,168 Chrome VI (Cr) 0,000

Cadmium (Cd) 0,0000 Mercure (Hg) 0,0001 Cyanures (CN) -

Composés phénoliques (Phénol) - mg/l

Hydrocarbures (Spectrométrie I.R.) 0,05 mg/l

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS: Eau de minéralisation importante, légèrement alcaline : elle est dure, bicarbonatée chlorurée calcique, à teneur importante en manganèse.

Le Directeur :

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

Agréé en 1ère Catégorie

Tél. (88) 61 65 13

N° 1.1.59....

FACULTE DE PHARMACIE

3, rue de l'Argonne

67083 STRASBOURG-CEDEX

Strasbourg, le 27 FEVRIER 1978

Décharge Solide

BENFELD

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

Commune de : ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

Origine de l'eau :

Lieu de prélèvement : Benfeld - 308-1-48 Sud

Profondeur du puits ou forage : Eau traitée :

Causes probables de contamination :

Prélèvement effectué le 3.2.1978 à h. par Service Géologique

Importance des pluies dans les dix derniers jours :

Température atmosphérique : Température de l'eau :

Mode de transport : Analyse commencée le 3.2.78 à h.

EXAMEN PHYSIQUE

Aspect : légèrement louche grisâtre. Turbidité : 1,2 ° silice

Odeur : normale / dépôt minime. Résistivité à 20°C 1388 ohms/cm

Saveur : de terre. pH : 7,34

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

Bactérie aérobies après 24 h. à 37° 83 p. 1 ml

sur gélose nutritive après 72 h. à 20° - 22° 924 p. 1 ml

Bactéries coliformes sur membranes filtrantes à 37° 1 p. 100 ml

(milieu au triphényltetrazolium + Tergitol 7)

Escherichia coli sur membranes filtrantes à 44° 0 p. 100 ml

Streptocoques fécaux 0 p. 100 ml

(sur milieu de Litsky à 37°)

Clostridium sulfito-réducteurs 120 p. 100 ml

(milieu V. F + sulfite de sodium à 5°/100 + sel de fer)

Recherche des bactériophages fécaux (bactériophage Coli) dans 50 ml

(bactériophage Shigella) dans 50 ml

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH) ° français 39,0° Résidu sec à 105° 578,0 ... mg/l

Titre alcalimétrique complet (TAC) 28,3° Résidu calciné à 525° 448,0 ... mg/l

..... Silice (SiO₂) 14,0 ... mg/l

Oxygène cédé par MnO₄K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O₂) mg/l

Dosages effectués sur le terrain : D. C. O. (O₂) 4,8 "

Chlore libre (Cl₂) 0 Anhydride carbonique libre (CO₂) - mg/l

Oxygène dissous (O₂) 4,35 Anhydride carbonique agressif (CO₂) 0 mg/l

Sulfures (H₂S) 0 mg/l

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)			Avant marbre	Après marbre	
pH			7,34	7,67	
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO			158,5	143,4	
Conductivité : Micro-Siemens			720	755	
Cations	mg/l	mé/l	Anions	mg/l	mé/l
Calcium (Ca)	115,2	5,76	Carbonique (CO ₃)	0	0
Magnésium (Mg)	24,5	2,04	Bicarbonique (HCO ₃)	345,3	5,66
Ammonium (NH ₄)	5,8	0,32	Chlorhydrique en (Cl)	66,6	1,88
Sodium (Na)	25,0	1,09	Sulfurique (SO ₄)	75,0	1,56
Potassium (K)	13,0	0,33	Nitreux (NO ₂)	0,88	0,02
Fer (Fe)	0,104	0,00	Nitrique (NO ₃)	14,5	0,23
Manganèse (Mn)	0,835	0,02	Phosphorique (PO ₄)	0	0
Aluminium (Al)	0,030	0,00	Fluorhydrique (F)	0,02	0,00

Recherches spéciales.

mg/l Nickel (Ni) 0,013 mg/l

Cuivre (Cu) 0,365 Lithium (Li) 0,038 Sélénium (Se) -

Plomb (Pb) 0,013 Strontium (Sr) 0,192 Arsenic (As) -

Zinc (Zn) 0,228 Baryum (Ba) 0,156 Chrome VI (Cr) 0,005

Cadmium (Cd) 0,0033 Mercure (Hg) - Cyanures (CN) -

Composés phénoliques (Phénol) - mg/l

Hydrocarbures (Spectrométrie I.R.) 0,64 mg/l

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS: Eau de minéralisation importante, dure, bicarbonatée chlorurée sulfatée calcique et magnésienne, à teneur importante en manganèse, cuivre et zinc.

La pollution bactérienne est faible.

Le Directeur :

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
Agréé en 1ère Catégorie

FACULTE DE PHARMACIE
3, rue de l'Argonne

Tél. (88) 61 65 13

67083 STRASBOURG-CEDEX

N°1.822

Strasbourg, le 4 AVRIL 1978

Décharge Solide
BENFELD

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

Commune de : ETUDE HYDROGEOLOGIQUE
Origine de l'eau :
Lieu de prélèvement : Piézo. Sud
Profondeur du puits ou forage : Eau traitée :
Causes probables de contamination :
Prélèvement effectué le 27.2.1978 à h. par SGAL
Importance des pluies dans les dix derniers jours :
Température atmosphérique : Température de l'eau :
Mode de transport : Analyse commencée le : 27.2. à ... h.

EXAMEN PHYSIQUE

Aspect : limpide et incolore Turbidité : 0 • silice
Odeur : normale Résistivité à 20°C 1450 ohms/cm
Saveur : normale pH : 7,37

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

Bactérie aérobies après 24 h. à 37° p. 1 ml
sur géiose nutritive après 72 h. à 20° - 22° p. 1 ml
Bactéries coliformes sur membranes filtrantes à 37° p. 100 ml
(milieu au triphényltétrazolium + 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

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH)° français 37,0° Résidu sec à 105° 556 mg/l
Titre alcalimétrique complet (TAC) 26,8° Résidu calciné à 525° 424 mg/l
..... Silice (SiO2) 10,5 mg/l
Oxygène cédé par MnO4K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O2) 2,44 mg/l

Dosages effectués sur le terrain :

Chlore libre (Cl2) 0 Anhydride carbonique libre (CO2) - mg/l
Oxygène dissous (O2) 0 Anhydride carbonique agressif (CO2) 0 mg/l
Sulfures (H2S) 0 mg/l

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)			Avant marbre	Après marbre
pH			7,37	7,43
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO			150	143,4
Conductivité : Micro-Siemens			690	692

Cations	mg/l	mé/l	Anions	mg/l	mé/l
Calcium (Ca)	117,6	5,88	Carbonique (CO3)	0	0
Magnésium (Mg)	18,2	1,52	Bicarbonique (HCO3)	327	5,36
Ammonium (NH4)	4,7	0,3	Chlorhydrique en (Cl)	60	1,7
Sodium (Na)	18	0,78	Sulfurique (SO4)	68	1,42
Potassium (K)	10,3	0,26	Nitreux (NO2)	0,06	0
Fer (Fe)	0,124	0,00	Nitrique (NO3)	14,5	0,23
Manganèse (Mn)	0,740	0,02	Phosphorique (PO4)	0	0
Aluminium (Al)	0,026	0,00	Fluorhydrique (F)	-	-

Recherches spéciales.

mg/l Nickel (Ni) : 0,013 mg/l

Cuivre (Cu) 0,312 Lithium (Li) 0,032 Sélénium (Se) - mg/l
Plomb (Pb) 0,003 Strontium (Sr) 0,204 Arsenic (As) - mg/l
Zinc (Zn) 0,380 Baryum (Ba) 0,098 Chrome VI (Cr) 0,003 mg/l
Cadmium (Cd) 0,0000 Mercure (Hg) - Cyanures (CN) - mg/l
Composés phénoliques (Phénol) - mg/l
Hydrocarbures (Spectrométrie I.R.) 0,2 mg/l

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS: Dure, bicarbonatée chlorurée calcique et magnésienne. Le taux de potassium est un peu accru ; les taux de manganèse de cuivre et de zinc sont notables.

Le Directeur :

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
 Agréé en 1ère Catégorie

Tél. (88) 61 65 13

N° 5745

 FACULTE DE PHARMACIE
 3, rue de l'Argonne

67083 STRASBOURG-CEDEX

Strasbourg, le 5 OCTOBRE 1978

Décharge BENFELD

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

 Commune de : **ETUDE HYDROGEOLOGIQUE**
 Origine de l'eau :
 Lieu de prélèvement : **Piézo SUD**
 Profondeur du puits ou forage : Eau traitée :
 Causes probables de contamination :
 Prélèvement effectué le **16.6.1978** à h. par **SGAL**
 Importance des pluies dans les dix derniers jours :
 Température atmosphérique : Température de l'eau :
 Mode de transport : Analyse commencée le **16.6.78** à... h.

EXAMEN PHYSIQUE

 Aspect : **légèrement louche grisâtre** Turbidité : • silice
 Odeur : **normale** Résistivité à 20°C **1840** ohms/cm
 Saveur : pH : **7,22**
ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

 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 sur triphényltétrazolium + Tergitol 7)
 Escherichia coli sur membranes filtrantes à 44° p. 100 ml
 Streptocoques fécaux p. 100 ml
 (sur milieu de Litsky à 37°)
 Clostridium sulfite-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

ANALYSE CHIMIQUE

 Dureté totale (TH)° français **33,5°** Résidu sec à 105° **466,0** mg/l
 Titre alcalimétrique complet (TAC) **25,0°** Résidu calciné à 525° **385,0** mg/l
 Silice (SiO₂) **13,5** mg/l
 Oxygène cédé par MnO₄K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O₂) **0,22** mg/l

Dosages effectués sur le terrain :

 Chlore libre (Cl₂) **0** Anhydride carbonique libre (CO₂) **-** mg/l
 Oxygène dissous (O₂) **0,5** Anhydride carbonique agressif (CO₂) **0** mg/l
 Sulfures (H₂S) **0** mg/l

Présence d'anhydride sulfureux

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)				Avant marbre	Après marbre
pH				7,22	7,54
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO				140,0	140,0
Conductivité : Micro-Siemens				543	542
Cations	mg/l	mé/l	Anions	mg/l	mé/l
Calcium (Ca)	107,2	5,36	Carbonique (CO ₃)	0	0
Magnésium (Mg)	16,1	1,34	Bicarbonique (HCO ₃)	305,0	5,0
Ammonium (NH ₄)	1,7	0,1	Chlorhydrique en (Cl)	35,0	1,0
Sodium (Na)	13,0	0,57	Sulfurique (SO ₄)	54,0	1,12
Potassium (K)	7,0	0,18	Nitreux (NO ₂)	0,02	0,00
Fer (Fe)	0,448	0,02	Nitrique (NO ₃)	21,5	0,35
Manganèse (Mn)	0,046	0,00	Phosphorique (PO ₄)	0,05	0,00
Aluminium (Al)	0,052	0,00	Fluorhydrique (F)	0,06	0,00

Recherches spéciales.

 Nickel (Ni) 0,012 mg/l
 Cuivre (Cu) 0,004 Lithium (Li) 0,034 Sélénium (Se)
 Plomb (Pb) 0,008 Strontium (Sr) 0,280 Arsenic (As)
 Zinc (Zn) 0,076 Baryum (Ba) 0,220 Chrome VI (Cr) 0,002
 Cadmium (Cd) 0,004 Mercure (Hg) Cyanures (CN)
 Composés phénoliques (Phénol) mg/l
 Hydrocarbures (Spectrométrie I.R.) 0,14 mg/l

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS: Eau moyennement minéralisée, dure, bicarbonatée calcique, à teneur importante en fer. Elle est pauvre en oxygène.

Le Directeur :

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

FACULTE DE PHARMACIE

Agréé en 1ère Catégorie

74 Route du Rhin

67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN

Tél. (88) 66.48.52

N° 6637 Illkirch-Graffenstaden, le 23 OCTOBRE 1979

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

Commune de : ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

Nature de l'eau : -

Lieu de prélèvement : Décharge BENFELD - Piézo Sud

Niveau du puits ou forage : - Eau traitée : -

Risques probables de contamination : -

Prélèvement effectué le - à - h. par SGAL

Distance des pluies dans les dix derniers jours : -

Température atmosphérique : - Température de l'eau : -

Temps de transport : - Analyse commencée le : 22.8.79 à - h.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

Aspect : limpide (rouille normale entraînée) Turbidité : - ° silice
 Résistivité à 20° C : 1718 ohms/cm
 pH : 7,56

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

Bactéries aérobies après 24 h. à 37° - p. 1 ml
 Flore nutritive après 72 h. à 20° - 22° - p. 1 ml
 Bactéries coliformes sur membranes filtrantes à 37° - p. 100 ml
 (au triphényltetrazolium + Tergitol 7)
 Escherichia coli sur membranes filtrantes à 44° - p. 100 ml
 Coliformes fécaux - p. 100 ml
 (milieu de Litsky à 37°)
 Indium sulfite-réducteurs - p. 100 ml
 (V.F. + sulfite de sodium à 5‰ + sel de fer)
 Recherche des bactériophages fécaux (bactériophage Coli) - dans 50 ml
 (bactériophage Shigella) - dans 50 ml

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH)° français 31,8 Résidu sec à 105° 542,0 mg/l
 Titre alcalimétrique complet (TAC) 23,1 Résidu calciné à 525° 426,0 mg/l
 Silice (SiO2) 10,5 mg/l
 Oxygène cédé par MnO4K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O2) 1,6 mg/l
 Chlore libre (Cl2) 0 Anhydride carbonique libre (CO2) - mg/l
 Oxygène dissous (O2) 1,45 Anhydride carbonique agressif (CO2) 2,2 mg/l
 Sulfures (H2S) 0 D.C.O. (O2) 13,0 mg/l

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)		Avant	Après
pH		<u>7,56</u>	<u>7,55</u>
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO		<u>135</u>	<u>132</u>
Conductivité : Micro-Siemens		<u>582</u>	<u>587</u>

Cations	mg/l	mé/l	Anions	mg/l	mé/l
Calcium (Ca)	<u>64,0</u>	<u>3,2</u>	Carbonique (CO3)	<u>0</u>	<u>0</u>
Magnésium (Mg)	<u>38,0</u>	<u>3,16</u>	Bicarbonique (HCO3)	<u>282,0</u>	<u>4,62</u>
Ammonium (NH4)	<u>0</u>	<u>0</u>	Chlorhydrique en (Cl)	<u>30,4</u>	<u>0,86</u>
Sodium (Na)	<u>10,0</u>	<u>0,43</u>	Sulfurique (SO4)	<u>41,0</u>	<u>0,85</u>
Potassium (K)	<u>3,8</u>	<u>0,10</u>	Nitreux (NO2)	<u>0</u>	<u>0</u>
Fer (Fe)	<u>0,23</u>	<u>0,01</u>	Nitrique (NO3)	<u>20,5</u>	<u>0,33</u>
Manganèse (Mn)	<u>0,08</u>	<u>0,00</u>	Phosphorique (PO4)	<u>0</u>	<u>0</u>
Aluminium (Al)	<u>-</u>	<u>-</u>	Fluorhydrique (F)	<u>0,15</u>	<u>0,01</u>

Recherches spéciales

Cuivre (Cu)	mg/l	Lithium (Li)	mg/l	Selenium (Se)	mg/l
Plomb (Pb)		Strontium (Sr)		Arsenic (As)	
Zinc (Zn)		Baryum (Ba)		Chrome VI (Cr)	
Cadmium (Cd)		Mercure (Hg)		Cyanures (CN)	
Composés phénoliques (Phénol)				mg/l	
Hydrocarbures (Spectrométrie I.R.)				mg/l	

Détergents anioniques : 0,008

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS: Eau moyennement minéralisée, dure, bicarbonatée calcique magnésienne.

Le Directeur :

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

FACULTE DE PHARMACIE

Agréé en 1ère Catégorie

74 Route du Rhin
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN

Tél. (88) 66.48.52

N° 6641 Illkirch-Graffenstaden, le 23 OCTOBRE 1979

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

nom de : ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

nom de l'eau : -

lieu de prélèvement : Décharge BENFELD - Piézo SUD
2e prélèvement

profondeur du puits ou forage : - Eau traitée : -

risques probables de contamination : -

prélèvement effectué le - à - h. par SGAL

distance des pluies dans les dix derniers jours : -

température atmosphérique : - Température de l'eau : -

mode de transport : - Analyse commencée le 22.8.79 à - h.

EN PHYSIQUE

couleur : limpide et incolore Turbidité : - ° silice
odeur : normale Résistivité à 20° C 1700 ohms/cm
pH : - pH : 7,63

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

coliformes aérobies après 24 h. à 37° - p. 1 ml
coliformes totaux après 72 h. à 20° - 22° - p. 1 ml
coliformes fécaux sur membranes filtrantes à 37° - p. 100 ml
eau (triphenyltetrazolum + Tergitol 7)
Escherichia coli sur membranes filtrantes à 44° - p. 100 ml
micrococques fécaux - p. 100 ml
méthode de Litsky à 37°
diagramme sulfite-réducteurs - p. 100 ml
méthode V.F + sulfite de sodium à 5°/100 + sel de fer
recherche des bactériophages fécaux (bactériophage Coli) - dans 50 ml
(bactériophage Shigella) - dans 50 ml

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH)° français 29,6° Résidu sec à 105° 436,0 mg/l
Titre alcalimétrique complet (TAC) 19,5° Résidu calciné à 525° 354,0 mg/l
Silice (SiO2) 10,5 mg/l
Oxygène cédé par MnO4K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O2) 0,61 mg/l
Chlore libre (Cl2) 0 Anhydride carbonique libre (CO2) - mg/l
Oxygène dissous (O2) 5,8 Anhydride carbonique agressif (CO2) - mg/l
Sulfures (H2S) 0 D.C.O. (O2) 10,0 mg/l

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)			Avant	Après
pH	<u>7,63</u>		<u>7,7</u>	<u>7,7</u>
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO	<u>69,4</u>		<u>69,2</u>	<u>69,2</u>
Conductivité : Micro-Siemens	<u>588</u>		<u>581</u>	<u>581</u>

Cations	mg/l	mé/l	Anions	mg/l	mé/l
Calcium (Ca)	<u>80,0</u>	<u>4,0</u>	Carbonique (CO3)	<u>0</u>	<u>0</u>
Magnésium (Mg)	<u>29,3</u>	<u>2,44</u>	Bicarbonique (HCO3)	<u>302,0</u>	<u>4,96</u>
Ammonium (NH4)	<u>0,13</u>	<u>0,00</u>	Chlorhydrique en (Cl)	<u>31,6</u>	<u>0,89</u>
Sodium (Na)	<u>12,0</u>	<u>0,52</u>	Sulfurique (SO4)	<u>40,0</u>	<u>0,83</u>
Potassium (K)	<u>4,2</u>	<u>0,10</u>	Nitreux (NO2)	<u>0</u>	<u>0</u>
Fer (Fe)	<u>0,03</u>	<u>0,00</u>	Nitrique (NO3)	<u>20,0</u>	<u>0,32</u>
Manganèse (Mn)	<u>0,01</u>	<u>0,00</u>	Phosphorique (PO4)	<u>0</u>	<u>0</u>
Aluminium (Al)	<u>-</u>	<u>-</u>	Fluorhydrique (F)	<u>0,18</u>	<u>0,01</u>

Recherches spéciales.

Cuivre (Cu) <u>-</u> mg/l	Lithium (Li) <u>-</u> mg/l	Selenium (Se) <u>-</u> mg/l
Ploomb (Pb) <u>-</u>	Strontium (Sr) <u>-</u>	Arsenic (As) <u>-</u>
Zinc (Zn) <u>-</u>	Baryum (Ba) <u>-</u>	Chrome VI (Cr) <u>-</u>
Cadmium (Cd) <u>-</u>	Mercuré (Hg) <u>-</u>	Cyanures (CN) <u>-</u>
Composés phénoliques (Phénol) <u>-</u> mg/l		
Hydrocarbures (Spectrométrie I.R.) <u>-</u> mg/l		

Détergents anioniques : 0,010

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS : Eau moyennement minéralisée, dure, bicarbonatée calcique magnésienne.

Le Directeur :

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

Commune de :
 Origine de l'eau :
 Lieu de prélèvement : 306-1-49 N. 1
 Profondeur du puits ou forage : Eau traitée : eau non traitée
 Causes probables de contamination :
 Prélèvement effectué le 16.11.1977 à h. par le préparateur
 Importance des pluies dans les dix derniers jours :
 Température atmosphérique : Température de l'eau :
 Mode de transport : Analyse commencée le 16.11.77 à... h. ...

EXAMEN PHYSIQUE

Aspect : trouble grisâtre Turbidité : 12,6
 Odeur : aucune Résistivité à 20° C : 1739
 Saveur : pH : 7,29
 * silice ohms/cm

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

Bactérie aérobies après 24 h. à 37° : 66 p. 1 ml
 sur gélose nutritive après 72 h. à 20° - 22° : 1023 p. 1 ml
 Bactéries coliformes sur membranes filtrantes à 37° : 0 p. 100 ml
 (milieu au triphényltetrazolium + Tergitol 7)
 Escherichia coli sur membranes filtrantes à 44° : 0 p. 100 ml
 Streptocoques fécaux : 0 p. 100 ml
 (sur milieu de Litsky à 37°)
 Clostridium sulfite réducteurs : 0 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

ANALYSE CHIMIQUE de l'eau d'épuration

Dureté totale (TH)° français : 32,5° Résidu sec à 105° : 454,0 mg/l
 Titre alcalimétrique complet (TAC) : 23,0° Résidu calciné à 525° : 377,0 mg/l
 Silice (SiO2) : 10,3 mg/l
 Oxygène cédé par MnO4K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O2) : 0,22 mg/l

Dosages effectués sur le terrain :

Chlore libre (Cl2) : 0 Anhydride carbonique libre (CO2) : 0 mg/l
 Oxygène dissous (O2) : 3,0 Anhydride carbonique agressif (CO2) : 0 mg/l
 Sulfures (H2S) : 0 mg/l

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)				Avant marbre	Après marbre
pH				7,29	7,21
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO				377,0	127,0
Conductivité : Micro-Siemens				375,0	305
Cations	mg/l	mé/l	Anions	mg/l	mé/l
Calcium (Ca)	104,0	5,22	Carbonique (CO3)	0	0
Magnésium (Mg)	15,0	1,28	Bicarbonique (HCO3)	302,0	4,85
Ammonium (NH4)	0	0	Chlorhydrique en (Cl)	30,0	0,25
Sodium (Na)	10,0	0,45	Sulfurique (SO4)	45,0	0,54
Potassium (K)	2,5	0,06	Nitreux (NO2)	0	0
Fer (Fe)	0,87	0,03	Nitrique (NO3)	20,5	0,23
Manganèse (Mn)	0,076	0,00	Phosphorique (PO4)	0	0
Aluminium (Al)	0,240	0,00	Fluorhydrique (F)	0,01	0,00

Recherches spéciales.

Cuivre (Cu) : 0,023 mg/l Nickel (Ni) : 0,007 mg/l
 Plomb (Pb) : 0,112 mg/l Lithium (Li) : 0,027 mg/l
 Zinc (Zn) : 0,002 mg/l Strontium (Sr) : 0,153 mg/l
 Cadmium (Cd) : 0,000 mg/l Baryum (Ba) : 0,000 mg/l
 Composés phénoliques (Phénol) : 0,10 mg/l
 Hydrocarbures (Spectrométrie I.R.) : 0,10 mg/l

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS : Eau moyennement généralisée, moyennement dure, bicarbonate calcique, à teneur importante en fer. La pollution bactériologique est très faible.

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
Agréé en 1ère Catégorie

Tél. (85) 61 65 13

N° 10667

FACULTE DE PHARMACIE
3, rue de l'Argonne

67083 STRASBOURG-CEDEX

Strasbourg, le 16 MARS 1978

Décharge Solide
BENFELD

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

Commune de : ETUDE HYDROGEOLOGIQUE
Origine de l'eau :
Lieu de prélèvement : 308-1-48 N
Profondeur du puits ou forage : Eau traitée :
Causes probables de contamination :
Prélèvement effectué le 23.12.1977 à h. par S.G.A.L.
Importance des pluies dans les dix derniers jours :
Température atmosphérique : Température de l'eau :
Mode de transport : Analyse commencée le 23.12. à h.

EXAMEN PHYSIQUE

(sable)

Aspect : légèrement louche, jaunâtre Turbidité : 0,4 • silice
Odeur : normale Résistivité à 20°C 1500 ohms/cm
Saveur : pH : 7,6

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

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 sulfite-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

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH)° français 39,4° Résidu sec à 105° 482 mg/l
Titre alcalimétrique complet (TAC) 28,2° Résidu calciné à 525° 420 mg/l
Silice (SiO₂) 11,5 mg/l
Oxygène cédé par MnO₄K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O₂) 0,36 mg/l

Dosages effectués sur le terrain :

Chlore libre (Cl₂) 0 Anhydride carbonique libre (CO₂) - mg/l
Oxygène dissous (O₂) 3,59 Anhydride carbonique agressif (CO₂) 0 mg/l
Sulfures (H₂S) 0 mg/l

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)			Avant marbre	Après marbre	
pH			7,7	7,26	
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO			156,8	47	
Conductivité : Micro-Siemens			667	648	
Cations	mg/l	mé/l	Anions	mg/l	mé/l
Calcium (Ca)	126,0	6,3	Carbonique (CO ₃)	0	0
Magnésium (Mg)	19,0	1,58	Bicarbonique (HCO ₃)	341,6	5,6
Ammonium (NH ₄)	0,64	0,04	Chlorhydrique en (Cl)	62	1,63
Sodium (Na)	19,5	0,85	Sulfurique (SO ₄)	59	1,23
Potassium (K)	7,0	0,18	Nitreux (NO ₂)	0	0
Fer (Fe)	0,267	0,01	Nitrique (NO ₃)	11	0,18
Manganèse (Mn)	0,045	0,00	Phosphorique (PO ₄)	0	0
Aluminium (Al)	0,144	0,01	Fluorhydrique (F)	0,21	0,01

Recherches spéciales.

mg/l Nickel (Ni) 0,009 mg/l
Cuiivre (Cu) 0,095 Lithium (Li) 0,039 Sélénium (Se)
Plomb (Pb) 0,007 Strontium (Sr) 0,200 Arsenic (As)
Zinc (Zn) 0,114 Baryum (Ba) 0,172 Chrome VI (Cr) 0,072
Cadmium (Cd) 0,0000 Mercure (Hg) < 0,0001 Cyanures (CN)
Composés phénoliques (Phénol) mg/l
Hydrocarbures (Spectrométrie I.R.) 0,1 mg/l

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS : Eau moyennement minéralisée, dure, bicarbonatée, calcique et magnésienne, à teneur notable en fer, en aluminium et en zinc.

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

Agréé en 1ère Catégorie

Tél. (88) 61 65 13

N° 1.160.

FACULTE DE PHARMACIE

3, rue de l'Argonne

67083 STRASBOURG-CEDEX

Strasbourg, le 27 FEVRIER 1978

Décharge solide
BENFELD

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

Commune de : ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

Origine de l'eau : -

Lieu de prélèvement : Benfeld - 308-1-49 Nord

Profondeur du puits ou forage : - Eau traitée : -

Causes probables de contamination : -

Prélèvement effectué le 3.2.1978 à - h. par SGAL

Importance des pluies dans les dix derniers jours : -

Température atmosphérique : - Température de l'eau : -

Mode de transport : - Analyse commencée le 3.2.78 à - h.

EXAMEN PHYSIQUE

Aspect : louche grisâtre Turbidité : 2,6 • silice

Odeur : normale Résistivité à 20° C : 1587 ohms/cm

Saveur : - pH : 7,36

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

Bactérie aérobies après 24 h. à 37° 29 p. 1 ml

sur gélose nutritive après 72 h. à 20° - 22° 1946 p. 1 ml

Bactéries coliformes sur membranes filtrantes à 37° 0 p. 100 ml

(milieu au triphényltetrazolium + Tergitol 7)

Escherichia coli sur membranes filtrantes à 44° 0 p. 100 ml

Streptocoques fécaux 0 p. 100 ml

(sur milieu de Litsky à 37°)

Clostridium sulfito-réducteurs 10 p. 100 ml

(milieu V. F + sulfite de sodium à 5°/100 + sel de fer)

Recherche des bactériophages fécaux (bactériophage Coli) dans 50 ml

(bactériophage Shigella) dans 50 ml

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH)° français 36,0°

Titre alcalimétrique compiet (TAC) 26,9°

Oxygène cédé par MnO4K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O2) -

Residu sec à 105° 536,0 mg/l

Résidu calciné à 525° 434,0 mg/l

Silice (SiO2) 14,0 mg/l

D.C.O. (O2) 3,6

Dosages effectués sur le terrain :

Chlore libre (Cl2) 0 Anhydride carbonique libre (CO2) - mg/l

Oxygène dissous (O2) 4,4 Anhydride carbonique agressif (CO2) 0 mg/l

Sulfures (H2S) 0 mg/l

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)			Avant marbre	Après marbre
pH			7,36	7,58
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO			150,6	145,6
Conductivité : Micro-Siemens			630	648

Cations	mg/l	mé/l	Anions	mg/l	mé/l
Calcium (Ca)	112,8	5,64	Carbonique (CO3)	0	0
Magnésium (Mg)	18,7	1,56	Bicarbonique (HCO3)	328,2	5,38
Ammonium (NH4)	1,06	0,06	Chlorhydrique en (Cl)	45,2	1,27
Sodium (Na)	17,5	0,76	Sulfurique (SO4)	60,0	1,25
Potassium (K)	7,8	0,20	Nitieux (NO2)	traces	0,00
Fer (Fe)	0,75	0,02	Nitrique (NO3)	13,5	0,22
Manganèse (Mn)	0,035	0,00	Phosphorique (PO4)	0	0
Aluminium (Al)	0,160	0,01	Fluorhydrique (F)	0,02	0,00

Recherches spéciales.

mg/l Nickel (Ni) 0,009 mg/l mg/l

Cuivre (Cu) 1,12 Lithium (Li) 0,039 Selenium (Se) -

Plomb (Pb) 0,011 Strontium (Sr) 0,060 Arsenic (As) -

Zinc (Zn) 1,265 Baryum (Ba) 0,140 Chrome VI (Cr) 0,005

Cadmium (Cd) 0,0028 Mercure (Hg) - Cyanures (CN) -

Composés phénoliques (Phénol) - mg/l

Hydrocarbures (Spectrométrie I.R.) 0,84 mg/l

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS: Eau moyennement minéralisée, dure, bicarbonatée, chlorurée sulfatée calcique et magnésienne et sodique. Elle se signale par sa teneur en zinc, cuivre, fer et aluminium.

La pollution bactérienne est faible.

Le Directeur :

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
 Agréé en 1ère Catégorie

Tél. (88) 61 65 13

FACULTE DE PHARMACIE
3, rue de l'Argonne

67083 STRASBOURG-CEDEX

N° 1821...

Strasbourg, le 4 AVRIL 1978

Décharge Solide
BENFELD

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

Commune de : ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

Origine de l'eau :

Lieu de prélèvement : Piézo N

Profondeur du puits ou forage : Eau traitée :

Causes probables de contamination :

Prélèvement effectué le 27.2.1978 à h. par SGAL

Importance des pluies dans les dix derniers jours :

Température atmosphérique : Température de l'eau :

Mode de transport : Analyse commencée le 27.2.78 à h.

EXAMEN PHYSIQUE

Aspect : ... limpide et incolore Turbidité : 0 * silice

Odeur : ... normale Résistivité à 20° C 1515 ohms/cm

Saveur : ... normale pH : 7,36

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

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 triphényltétrazolium + Tergitol 7)

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

Streptocoques fécaux p. 100 ml

(sur milieu de Litsky à 37°)

Clostridium sulfite 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

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH) ° français 36,1° Résidu sec à 105° 540 mg/l

Titre alcalimétrique complet (TAC) 26,7° Résidu calciné à 525° 424 mg/l

..... Silice (SiO₂) 10,5 mg/l

Oxygène cédé par MnO₄K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O₂) 0,72 mg/l

Dosages effectués sur le terrain :

Chlore libre (Cl₂) 0 Anhydride carbonique libre (CO₂) 7 mg/l

Oxygène dissous (O₂) 6,9 Anhydride carbonique agressif (CO₂) 0 mg/l

Sulfures (H₂S) 0 mg/l

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)					
			Avant marbre	Après marbre	
pH			7,36	7,3	
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO			148,4	143,4	
Conductivité : Micro-Siemens			660	650	
Cations	mg/l	mé/l	Anions	mg/l	mé/l
Calcium (Ca)	113,6	5,68	Carbonique (CO ₃)	0	0
Magnésium (Mg)	18,5	1,54	Bicarbonique (HCO ₃)	323	5,30
Ammonium (NH ₄)	10,6	0,05	Chlorhydrique en (Cl)	40	1,35
Sodium (Na)	19	0,83	Sulfurique (SO ₄)	69	1,44
Potassium (K)	8,3	0,21	Nitreux (NO ₂)	0	0
Fer (Fe)	0,232	0,00	Nitrique (NO ₃)	17	0,27
Manganèse (Mn)	0,024	0,00	Phosphorique (PO ₄)	0	0
Aluminium (Al)	0,040	0,00	Fluorhydrique (F)	-	-

Recherches spéciales.

..... mg/l Nickel (Ni) 0,007 mg/l mg/l

Cuivre (Cu) 0,059 Lithium (Li) 0,036 Selenium (Se) -

Plomb (Pb) 0,000 Strontium (Sr) 0,185 Arsenic (As) -

Zinc (Zn) 0,156 Baryum (Ba) 0,107 Chrome VI (Cr) 0,003

Cadmium (Cd) 0,0000 Mercure (Hg) - Cyanures (CN) -

Composés phénoliques (Phénol) - mg/l

Hydrocarbures (Spectrométrie I.R.) 0,3 mg/l

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS: Dure bicarbonatée sulfatée calcique et magnésienne.

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
Agréé en 1ère Catégorie

Tél. (83) 61 65 13

FACULTÉ DE PHARMACIE
3, rue de l'Argonne

67083 STRASBOURG-CEDEX

N° 5744.

Strasbourg, le 5 OCTOBRE 1978

Décharge BENFELD

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

Commune de : ETUDE HYDROGEOLOGIQUE
Origine de l'eau :
Lieu de prélèvement : Piézo NORD
Profondeur du puits ou forage : Eau traitée :
Causes probables de contamination :
Prélèvement effectué le 16.6.1978 à h. par le SGAL
Importance des pluies dans les dix derniers jours :
Température atmosphérique : Température de l'eau :
Mode de transport : Analyse commencée le 16.6.78 à h.

EXAMEN PHYSIQUE

Aspect : louche jaunâtre (dépôt de rouille) Turbidité : * silice
Odeur : normale Résistivité à 20°C : 1,780 ohms/cm
Saveur : pH : 7,19

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

Bactérie-aérobies - après 24 h. à 37° p. 1 ml
sur gelose 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
(sur milieu de Litsky à 37°) p. 100 ml
Clostridium-sulfite-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 Sphigella) dans 50 ml

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH) * français 34,8° Résidu sec à 105° 484,0 mg/l
Titre alcalimétrique complet (TAC) 26,0° Résidu calciné à 525° 392,0 mg/l
Silice (SiO2) 13,0 mg/l
Oxygène cédé par MnO4K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O2) 0,54 mg/l

Dosages effectués sur le terrain :

Chlore libre (Cl2) 0 Anhydride carbonique libre (CO2) mg/l
Oxygène dissous (O2) 2,7 Anhydride carbonique agressif (CO2) 0 mg/l
Sulfures (H2S) 0 mg/l

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)				Avant marbre	Après marbre
pH				7,19	7,49
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO				145,6	140,0
Conductivité : Micro-Siemens				562	548
Cations	mg/l	mé/l	Anions	mg/l	mé/l
Calcium (Ca)	110,0	5,5	Carbonique (CO3)	0	0
Magnésium (Mg)	17,5	1,46	Bicarbonique (HCO3)	317,2	5,2
Ammonium (NH4)	1,1	0,05	Chlorhydrique en (Cl)	36,6	1,03
Sodium (Na)	15,0	0,65	Sulfurique (SO4)	61,0	1,27
Potassium (K)	7,5	0,19	Nitreux (NO2)	0,02	0,00
Fer (Fe)	0,68	0,02	Nitrique (NO3)	22,5	0,36
Manganèse (Mn)	0,166	0,005	Phosphorique (PO4)	0	0
Aluminium (Al)	0,208	0,02	Fluorhydrique (F)	0,05	0,00

Recherches spéciales.

mg/l Nickel (Ni) 0,011 mg/l
Cuvre (Cu) 0,005 Lithium (Li) 0,028 Selenium (Se)
Plomb (Pb) 0,006 Strontium (Sr) 0,240 Arsenic (As)
Zinc (Zn) 0,080 Baryum (Ba) 0,216 Chrome VI (Cr) 0,002
Cadmium (Cd) 0,0048 Mercure (Hg)
Composés phénoliques (Phénol) mg/l
Hydrocarbures (Spectrométrie I.R.) 0 mg/l

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS : Eau moyennement minéralisée, dure, bicarbonatée calcique, à teneur importante en fer, manganèse, aluminium.

Le Directeur :

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

FACULTE DE PHARMACIE

Agréé en 1ère Catégorie

74 Route du Rhin

67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN

Tél. (88) 66.48.52

N° 6636 Illkirch-Graffenstaden, le 23 OCTOBRE 1979

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

Municipalité de : ETUDE HYDROGEOLOGIQUENom de l'eau : -Lieu de prélèvement : Décharge BENFELD - Piézo NordProfondeur du puits ou forage : - Eau traitée : -Risques probables de contamination : -Analyse effectuée le - à - h. par SGALDistance des pluies dans les dix derniers jours : -Température atmosphérique : - Température de l'eau : -Date de transport : - Analyse commencée le 22.8.79 à - h.**ASPECT PHYSIQUE**

Aspect : limpide et incolore Turbidité : 0 °silice
 Couleur : normale Résistivité à 20°C 1675 ohms/cm
 pH : - pH : 7,6

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

Coliformes aérobie après 24 h. à 37° - p. 1 ml
 Coliformes totale après 72 h. à 20° - 22° - p. 1 ml
 Coliformes coliformes sur membranes filtrantes à 37° - p. 100 ml
 Coliformes totaux au triphényltetrazolium + Tergitol 7 -
 Escherichia coli sur membranes filtrantes à 44° - p. 100 ml
 Coliformes fécaux - p. 100 ml
 Coliformes fécaux (méthode de Litsky à 37°) -
 Coliformes sulfite-réducteurs - p. 100 ml
 Coliformes V.F. + sulfite de sodium à 5% + sel de fer -
 Recherche des bactériophages fécaux (bactériophage Coli) - dans 50 ml
 (bactériophage Shigella) - dans 50 ml

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH) ° français 32,4° Résidu sec à 105° 436,0 mg/l
 Titre alcalimétrique complet (TAC) 23,4° Résidu calciné à 525° 338,0 mg/l
 Silice (SiO₂) 10,5 mg/l
 Oxygène cédé par MnO₄K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O₂) 0,43 mg/l
 Chlore libre (Cl₂) 0 Anhydride carbonique libre (CO₂) - mg/l
 Oxygène dissous (O₂) 6,5 Anhydride carbonique agressif (CO₂) 0 mg/l
 Sulfures (H₂S) 0 D.C.O. (O₂) 12,0 mg/l

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)			Avant	Après
pH			<u>7,6</u>	<u>8,14</u>
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO			<u>136</u>	<u>58,2</u>
Conductivité : Micro-Siemens			<u>597</u>	<u>585</u>

Cations	mg/l	mé/l	Anions	mg/l	mé/l
Calcium (Ca)	<u>64,8</u>	<u>3,24</u>	Carbonique (CO ₃)	<u>0</u>	<u>0</u>
Magnésium (Mg)	<u>6,5</u>	<u>3,24</u>	Bicarbonique (HCO ₃)	<u>296,0</u>	<u>4,86</u>
Ammonium (NH ₄)	<u>0,08</u>	<u>0,00</u>	Chlorhydrique en (Cl)	<u>32,8</u>	<u>0,92</u>
Sodium (Na)	<u>11,0</u>	<u>0,47</u>	Sulfurique (SO ₄)	<u>44,0</u>	<u>0,92</u>
Potassium (K)	<u>5,5</u>	<u>0,14</u>	Nitreuse (NO ₂)	<u>0</u>	<u>0</u>
Fer (Fe)	<u>0,08</u>	<u>0,00</u>	Nitrique (NO ₃)	<u>21,5</u>	<u>0,35</u>
Manganèse (Mn)	<u>0,04</u>	<u>0,00</u>	Phosphorique (PO ₄)	<u>0</u>	<u>0</u>
Aluminium (Al)	<u>-</u>	<u>-</u>	Fluorhydrique (F)	<u>0,18</u>	<u>0,01</u>

Recherches spéciales

Cuivre (Cu) <u>-</u> mg/l	Lithium (Li) <u>-</u> mg/l	Selenium (Se) <u>-</u> mg/l
Plomb (Pb) <u>-</u>	Strontium (Sr) <u>-</u>	Arsenic (As) <u>-</u>
Zinc (Zn) <u>-</u>	Baryum (Ba) <u>-</u>	Chrome VI (Cr) <u>-</u>
Cadmium (Cd) <u>-</u>	Mercuré (Hg) <u>-</u>	Cyanures (CN) <u>-</u>

Composés phénoliques (Phénol) - mg/l
 Hydrocarbures (Spectrométrie I.R.) - mg/l

Détergents anioniques : 0,010

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS: Eau moyennement minéralisée, dure, bicarbonatée calcique magnésienne.

Le Directeur:

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

FACULTE DE PHARMACIE

Agréé en 1ère Catégorie

74 Route du Rhin
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN

Tél. (88) 66.48.52

N° 6640 Illkirch-Graffenstaden, le 23 OCTOBRE 1979

ANALYSE D'EAU

(Type I - Analyse complète)

Municipalité de : ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

Nom de l'eau : _____

Lieu de prélèvement : Décharge BENFELD - Piézo Nord

2e prélèvement

Profondeur du puits ou forage : - Eau traitée : -

Risques probables de contamination : _____

Prélèvement effectué le - à - h. par SGAL

Distance des pluies dans les dix derniers jours : -

Température atmosphérique : - Température de l'eau : -

Temps de transport : - Analyse commencée le : 22.8.79 à - h.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

Aspect : limpide et incolore Turbidité : 0 °silice
 Couleur : normale Résistivité à 20°C : 1686 ohms/cm
 pH : 7,51

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

Bactéries aérobies après 24 h. à 37° : - p. 1 ml
 Colonne nutritive après 72 h. à 20° - 22° : - p. 1 ml
 Bactéries coliformes sur membranes filtrantes à 37° : - p. 100 ml
 (au triphényltetrazolium + Tergitol 7)
 Escherichia coli sur membranes filtrantes à 44° : - p. 100 ml
 Coliformes fécaux : - p. 100 ml
 (méthode de Litsky à 37°)
 Bactéries sulfite-réductrices : - p. 100 ml
 (méthode V.F. + sulfite de sodium à 5‰ + sel de fer)
 Recherche des bactériophages fécaux (bactériophage Coli) : - dans 50 ml
 (bactériophage Shigella) : - dans 50 ml

ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH) ° français : 32,2° Résidu sec à 105° : 402 mg/l
 Titre alcalimétrique complet (TAC) : 24,6° Résidu calciné à 525° : 318 mg/l
 Silice (SiO2) : 10,5 mg/l
 Oxygène cédé par MnO4K en 10 mn d'ébullition en milieu alcalin (O2) : 0,22 mg/l
 Chlore libre (Cl2) : 0 Anhydride carbonique libre (CO2) : - mg/l
 Oxygène dissous (O2) : 6,4 Anhydride carbonique agressif (CO2) : 0 mg/l
 Sulfures (H2S) : 0 D.C.O. (O2) : 13,0 mg/l

Essai sur marbre (recherche de l'agressivité)		Avant	Après
pH	_____	<u>7,5</u>	<u>7,63</u>
Alcalinité au méthylorange, en mg/l CaO	_____	<u>137,7</u>	<u>137,8</u>
Conductivité : Micro-Siemens	_____	<u>593</u>	<u>580</u>

Cations	mg/l	mé/l	Anions	mg/l	mé/l
Calcium (Ca)	<u>83,2</u>	<u>4,16</u>	Carbonique (CO3)	<u>0</u>	<u>0</u>
Magnésium (Mg)	<u>27,4</u>	<u>2,28</u>	Bicarbonique (HCO3)	<u>300,1</u>	<u>4,92</u>
Ammonium (NH4)	<u>0,05</u>	<u>0,00</u>	Chlorhydrique en (Cl)	<u>32,8</u>	<u>0,92</u>
Sodium (Na)	<u>12,0</u>	<u>0,52</u>	Sulfurique (SO4)	<u>41,0</u>	<u>0,85</u>
Potassium (K)	<u>5,0</u>	<u>0,12</u>	Nitreux (NO2)	<u>0</u>	<u>0</u>
Fer (Fe)	<u>0,05</u>	<u>0,00</u>	Nitrique (NO3)	<u>21,0</u>	<u>0,34</u>
Manganèse (Mn)	<u>0,04</u>	<u>0,01</u>	Phosphorique (PO4)	<u>0</u>	<u>0</u>
Aluminium (Al)	<u>-</u>	<u>-</u>	Fluorhydrique (F)	<u>0,14</u>	<u>0,01</u>

Recherches spéciales :

Cuivre (Cu) : _____ mg/l	Lithium (Li) : _____ mg/l	Selenium (Se) : _____ mg/l
Plomb (Pb) : _____	Strontium (Sr) : _____	Arsenic (As) : _____
Zinc (Zn) : _____	Baryum (Ba) : _____	Chrome VI (Cr) : _____
Cadmium (Cd) : _____	Mercuré (Hg) : _____	Cyanures (CN) : _____

Composés phénoliques (Phénol) : _____ mg/l
 Hydrocarbures (Spectrométrie I.R.) : _____ mg/l
 Détergents anioniques : 0,008 "

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS : Eau moyennement minéralisée, dure, bicarbonatée calcique.

Le Directeur :

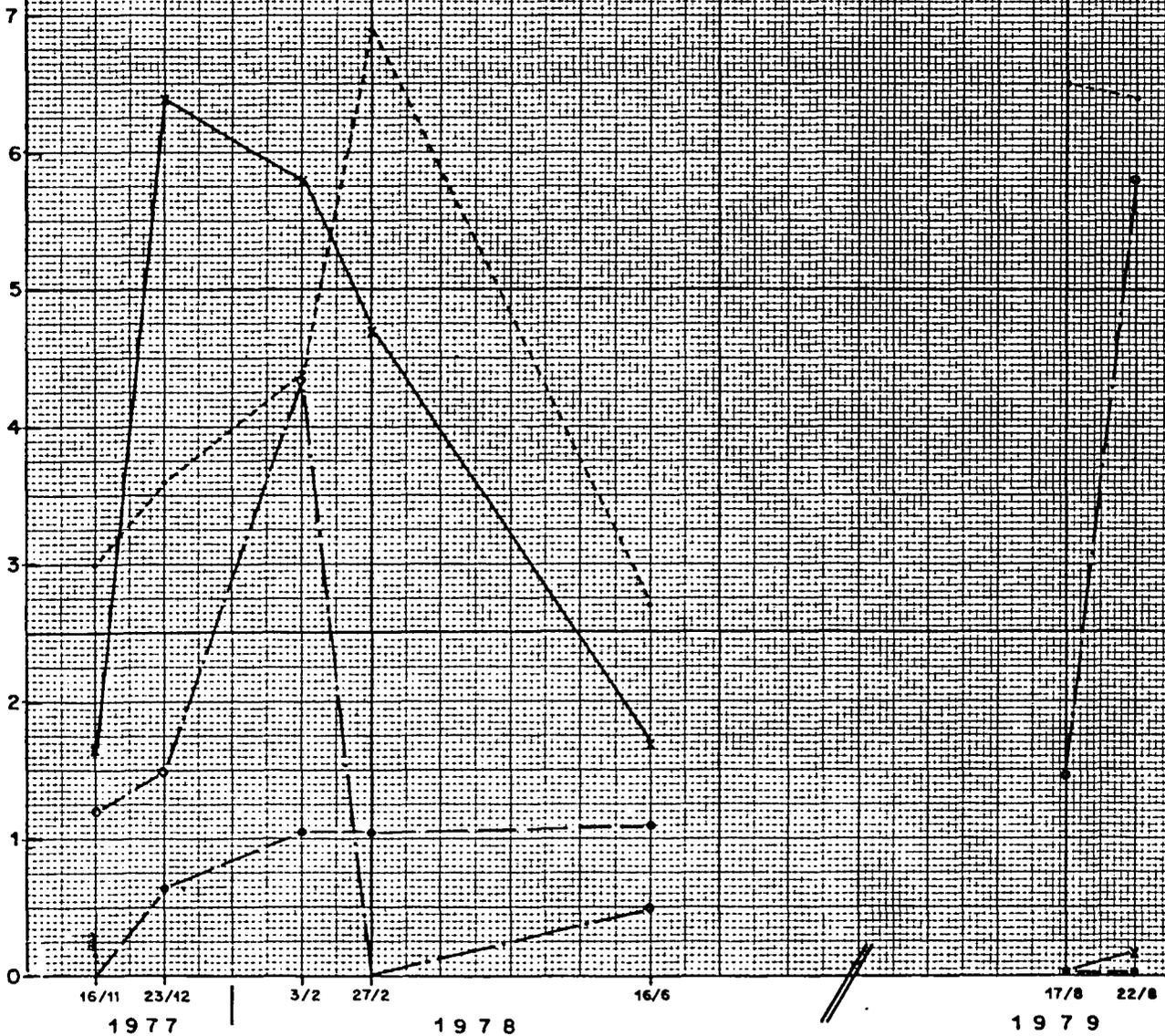
MINISTÈRE DE LA QUALITÉ DE LA VIE

Evolution dans le temps des teneurs
en azote et en oxygène
(indicateurs de pollution organique)

Piézo. 1 (Sud - 48) Piézo. 2 (Nord - 49)

N H₄ x ——— x ● ——— ●
O₂ dissous o ——— o ○ ——— ○

mg/l.



Années