



**CONTAMINATION DU CAPTAGE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
D'OBERHAUSBERGEN PAR DU TETRACHLOROETHYLENE**

**Recherche de l'origine de la pollution et
mise en oeuvre de la dépollution**

Compte rendu d'avancement au 31 janvier 1992

Février 1992

M. SAUTER

R 34372 ALS 4S 92

**CONTAMINATION DU CAPTAGE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
D'OBERHAUSBERGEN PAR DU TETRACHLOROETHYLENE**

Recherche de l'origine de la pollution et mise en oeuvre de la dépollution

Compte rendu d'avancement au 31 janvier 1992

R 34372 ALS 4S 92

FEVRIER 1992

R E S U M E

Suite à la découverte sur le captage d'alimentation en eau potable d'Oberhausbergen d'une contamination par du tétrachloroéthylène, un dispositif de barrière hydraulique constitué d'un puits de dépollution a été mis en oeuvre.

Ce dispositif a permis de réduire rapidement et de façon significative la contamination au captage d'AEP.

Etude réalisée par M. SAUTER, Ingénieur hydrogéologue

19 pages, 9 figures, 5 annexes

S O M M A I R E

	Pages
1. INTRODUCTION	1
2. RAPPEL DU CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.....	2
3. PRISE EN COMPTE DU PROBLEME	4
4. PRELEVEMENTS SUR LES PIEZOMETRES VLIO	6
5. RECONNAISSANCE DE L'ITINERAIRE DE LA POLLUTION.....	6
6. IMPLANTATION ET DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF DE DEPOLLUTION	9
7. EVOLUTION DES CONCENTRATIONS AU CAPTAGE AEP	13
8. DUREE PREVISIBLE DU POMPAGE DE DEPOLLUTION.....	13
9. INVESTIGATIONS ET TRAVAUX REALISES SUR LE SITE DU CHROMAGE INDUSTRIEL.....	15
9.1. Pompages et analyses sur le puits d'alimentation en eau industrielle	15
9.2. Réalisation de piézomètres de contrôle.....	15
10. CONCLUSIONS.....	19

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1 : Plan de situation - 1/25000.....	3
Figure 2 : Plan de situation et localisation des ouvrages - 1/2500.....	5
Figure 3 : Concentrations mesurées sur les piézomètres P21 à P26.....	8
Figure 4 : Tracé des lignes de courant sans pompage de dépollution	10
Figure 5 : Tracé des lignes de courant avec un pompage de dépollution à 150 m ³ /h ...	11
Figure 6 : Evolution au puits de dépollution.....	12
Figure 7 : Evolution au captage d'AEP	14
Figure 8 : Evolution au puits Chromage Industriel	16
Figure 9 : Plan de situation et sens d'écoulement de la nappe sur le site du Chromage Industriel.....	17

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Etude préliminaire de la faisabilité de la dépollution (rapport 91 SGAL 068)
- Annexe 2 : Coupes techniques des piézomètres de reconnaissance
- Annexe 3 : Coupe technique du forage de dépollution D1 (234-6-183)
- Annexe 4 : Coupes techniques des piézomètres de contrôle au Chromage Industriel
- Annexe 5 : Résultats d'analyses sur les piézomètres de contrôle au Chromage Industriel

1. INTRODUCTION

La mise en évidence d'une contamination par le tétrachloroéthylène du captage d'alimentation en eau potable exploité par la Communauté Urbaine de Strasbourg a conduit à rechercher l'origine de la pollution et les mesures à mettre en oeuvre pour remédier à cette pollution.

Les investigations réalisées en liaison avec la C.U.S. et les administrations départementales et régionales concernées ont permis de localiser l'origine de la pollution, de déterminer son itinéraire et de montrer la faisabilité d'une barrière hydraulique au moyen d'un puits de dépollution.

La mise en service de ce puits de dépollution a ramené à fin 1991 la concentration au captage à moins de 10 µg/l de tétrachloroéthylène et divisé la concentration par trois en l'espace de deux mois.

Le présent rapport fait la synthèse du déroulement de ces opérations et des résultats obtenus entre septembre 1991 et janvier 1992.

2. RAPPEL DU CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Le captage d'alimentation en eau potable d'Oberhausbergen (234-6-1) est situé au Nord-Ouest de l'agglomération de Strasbourg (cf. figure 1).

Du point de vue géologique, les terrains sont constitués par un recouvrement loessique de 12 à 15 m d'épaisseur surmontant les alluvions rhénanes quaternaires constituées de sables, graviers et galets. Ces alluvions reposent sur le substratum marneux rencontré vers 70 m de profondeur.

Une étude géologique a été menée en 1958 afin de préciser les caractéristiques de l'aquifère au droit du projet de captage.

Cette étude montre l'existence vers 31 m de profondeur d'une couche d'argile qui compartimente l'aquifère des alluvions rhénanes.

Le captage d'Oberhausbergen capte la partie supérieure de l'aquifère au moyen de huit drains rayonnants de 45 à 60 m de longueur. Ces drains sont situés à 30 m de profondeur.

Les essais de pompage réalisés conduisent à une perméabilité du milieu de $K = 6,6 \cdot 10^{-3}$ m/s.

Différentes données existent sur la piézométrie du secteur. Des relevés réalisés en 1958 indiquaient une direction d'écoulement Nord-Est sur le site du captage.

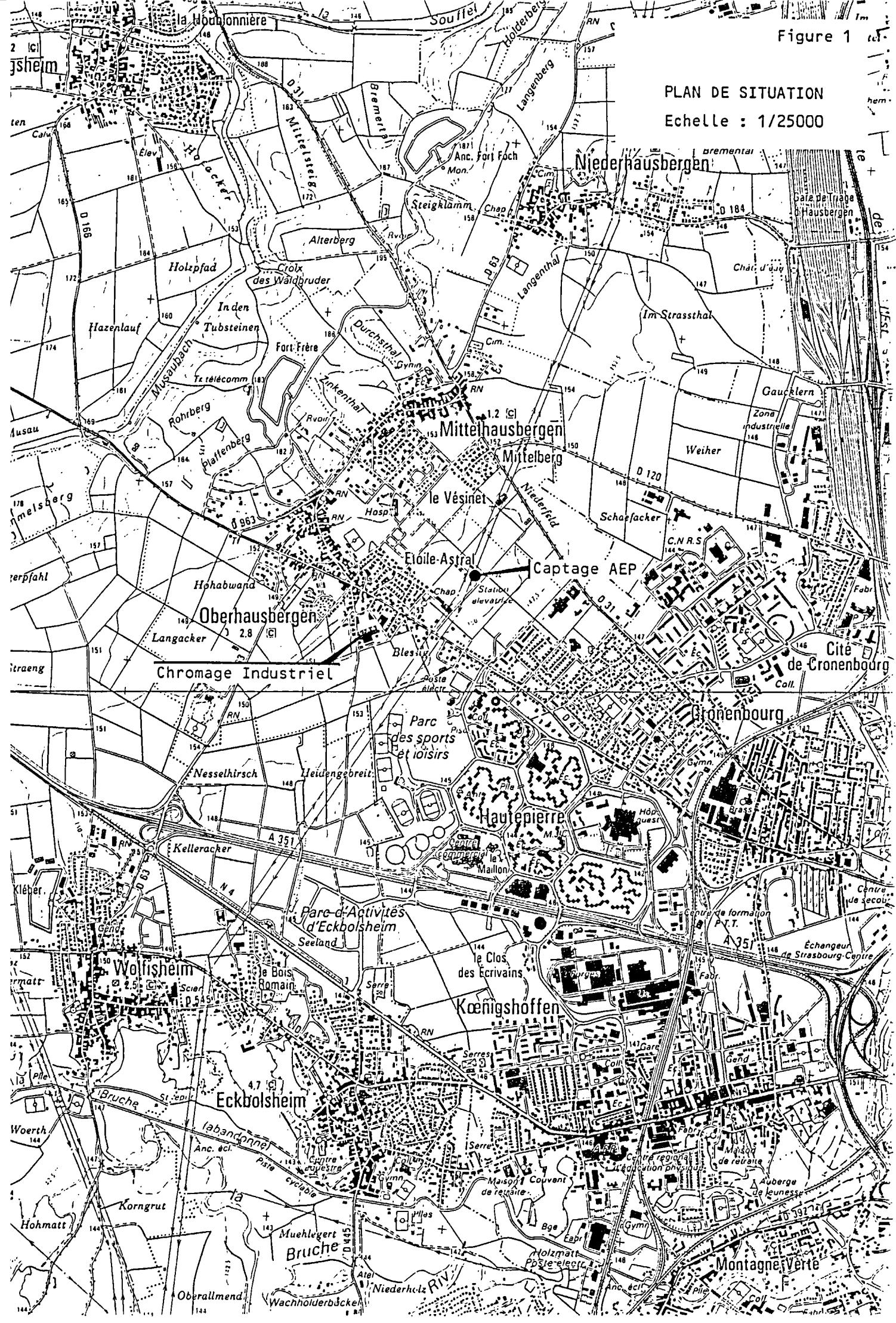
Des données plus récentes (mais à une échelle différente) semblent plutôt indiquer un écoulement dans ce secteur vers l'Est, mais sans mesures précises à proximité du captage.

Par ailleurs, le débit moyen prélevé, de l'ordre de 1250 m³/h, crée une perturbation assez large dans la piézométrie et les écoulements naturels du secteur.

Figure 1

PLAN DE SITUATION

Echelle : 1/25000



3. PRISE EN COMPTE DU PROBLEME

La DDASS a attiré l'attention dans une note d'août 1991 sur la présence de tétrachloroéthylène sur le réseau d'alimentation en eau potable de la Communauté Urbaine de Strasbourg et en particulier sur les valeurs de 15 à 20 µg/l observées sur le captage d'Oberhausbergen.

La DRIRE, informée de cette situation, s'est orientée vers la Société Chromage Industriel qui utilise environ 250 t/an de tétrachloroéthylène pour le dégraissage de pièces métalliques (cf. figure 2). Une analyse sur un prélèvement du puits d'alimentation de la Société (234-6-66) a montré le 6 septembre 1991 une concentration de 271 µg/l, constituant un élément supplémentaire pour suspecter cet établissement d'être à l'origine de la contamination.

Lors d'une réunion du 13 septembre 1991 chez Chromage Industriel, la DRIRE a demandé la mise en place de trois piézomètres dont un à l'amont afin de préciser les concentrations sur le site de l'entreprise. Il a été également demandé à l'entreprise d'augmenter le débit de son puits privé afin de constituer un points de fixation.

Des prélèvements pour analyse ont été réalisés le 23 septembre sur des piézomètres existant à la périphérie du captage AEP (piézomètres VLIO). Un des piézomètres, au Sud-Ouest du captage a révélé une concentration de 635 µg/l.

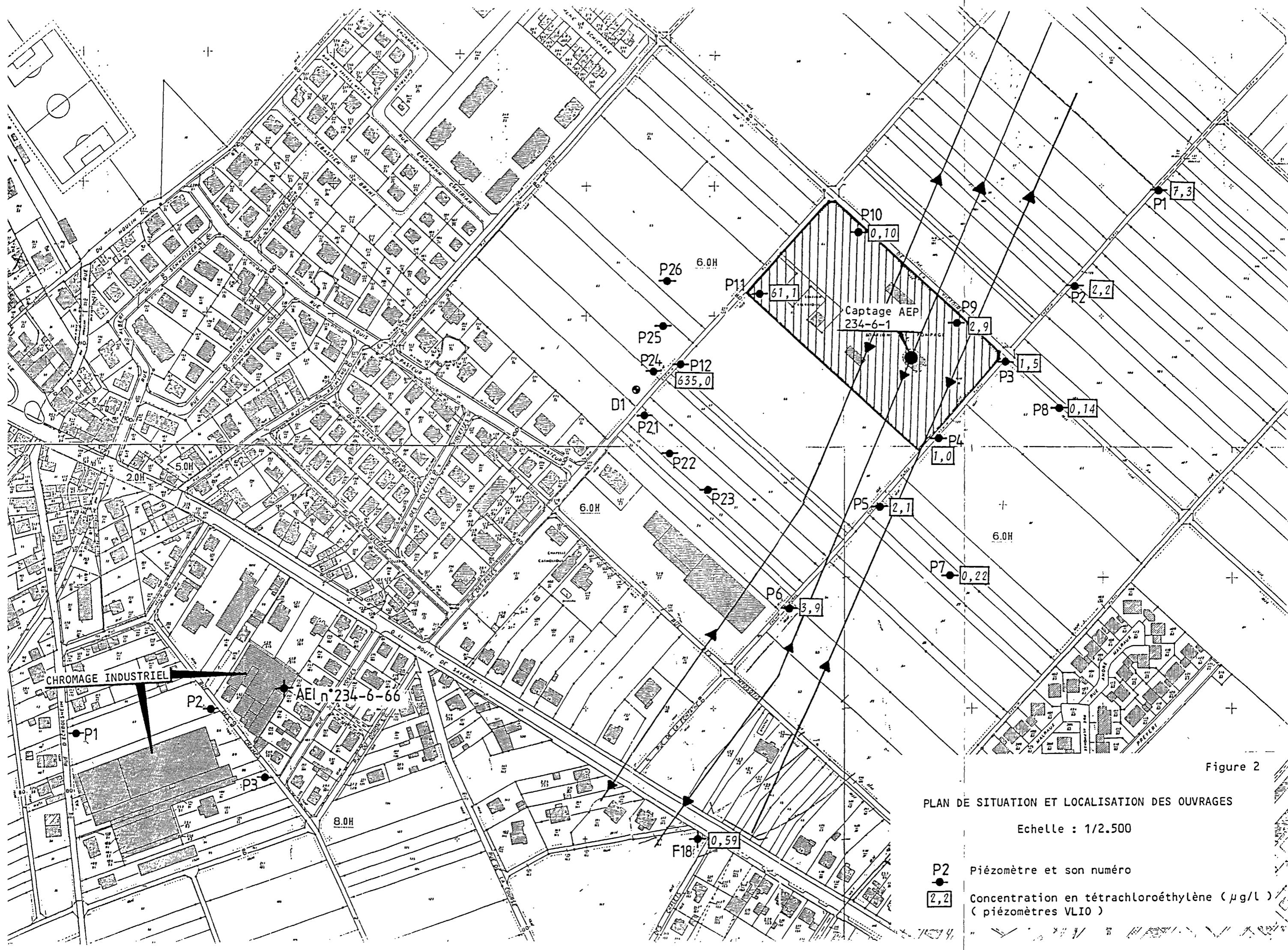
En ce qui concerne le captage AEP et l'eau distribuée, le Ministère chargé de la Santé, saisi le 12 septembre, a répondu le 25 septembre en "rappelant d'abord l'absence de limite de qualité. L'évaluation scientifique des risques à long terme et l'application d'un coefficient de sécurité permettant de tolérer une teneur maximale dans l'eau distribuée de 20 microgrammes/litre jusqu'à la fin 1991, sans restriction pour la consommation humaine. Au-delà de cette date, la teneur en tétrachloroéthylène devra être inférieure à 10 microgrammes/litre, l'objectif de 1 microgramme/litre devant être recherché. En effet, il ne peut être question de fermer le puits d'Oberhausbergen, celui-ci assurant 25 % de l'approvisionnement en eau de la CUS."

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

Lors d'une réunion de travail le 26 septembre 1991 à l'Hôtel du Préfet, le BRGM a présenté une étude montrant la possibilité de piéger la pollution à proximité du captage et d'apporter une amélioration rapide de la qualité de l'eau captée (cf. rapport 91 SGAL 068 en annexe 1).

La mise en oeuvre de cette dépollution nécessite une reconnaissance préliminaire au moyen d'une ligne de piézomètres pour identifier l'axe de la pollution et pouvoir planter et dimensionner le (ou les) puits de dépollution.

En conclusion à cette réunion, la C.U.S. demande au BRGM de lancer cette campagne de reconnaissance par piézomètres.



4. PRELEVEMENTS SUR LES PIEZOMETRES VLIO

Des piézomètres de petits diamètres (43 mm) avaient été réalisés à la périphérie du captage AEP dans le cadre de l'étude de la voie de liaison intercommunale Ouest (VLIO). Des prélèvements à la bouteille ont été réalisés le 23/09/1991 par la C.U.S. et le Laboratoire d'Hydrologie sur les 13 piézomètres (P1 à P12 et F18).

Les concentrations sont reportées sur la figure 2.

Il apparaît clairement un axe préférentiel d'arrivée de la pollution avec une concentration de $635 \mu\text{g/l}$ sur le P12 et $61 \mu\text{g/l}$ sur le P11.

5. RECONNAISSANCE DE L'ITINERAIRE DE LA POLLUTION

La foration des piézomètres destinés à identifier l'itinéraire précis et la largeur de la contamination a débuté le 3 octobre.

Leur implantation était prévue en arc de cercle à environ 200 m du captage AEP avec un écartement de 35 m à 40 m (cf. figure 2). Chaque ouvrage a été échantillonné à la fin de sa réalisation.

Une première série de trois piézomètres, P21 à P23, ayant montré la décroissance des concentrations vers l'Ouest, les trois piézomètres suivants P24, P25 et P26 ont été implantés vers le Nord.

Leur profondeur d'environ 35 m était destinée à contrôler la qualité de l'eau sur la hauteur de l'aquifère capté par le forage AEP. Ils ont été équipés de tubages de diamètre intérieur 126 mm, crépiné sur toute la hauteur de l'aquifère (cf. coupe en annexe 2).

Deux séries de prélèvements ont été réalisés à la fin de la foration sur l'ensemble des ouvrages.

- Le 04/11/1991 : prélèvement à la bouteille pour analyser les concentrations au toit de l'aquifère.
- Le 06/11/1991 : prélèvement en pompage d'environ 1 m³/h pour analyser la concentration moyenne sur la hauteur crépinée.

Les résultats sont représentés sur la figure 3 et dans le tableau ci-dessous

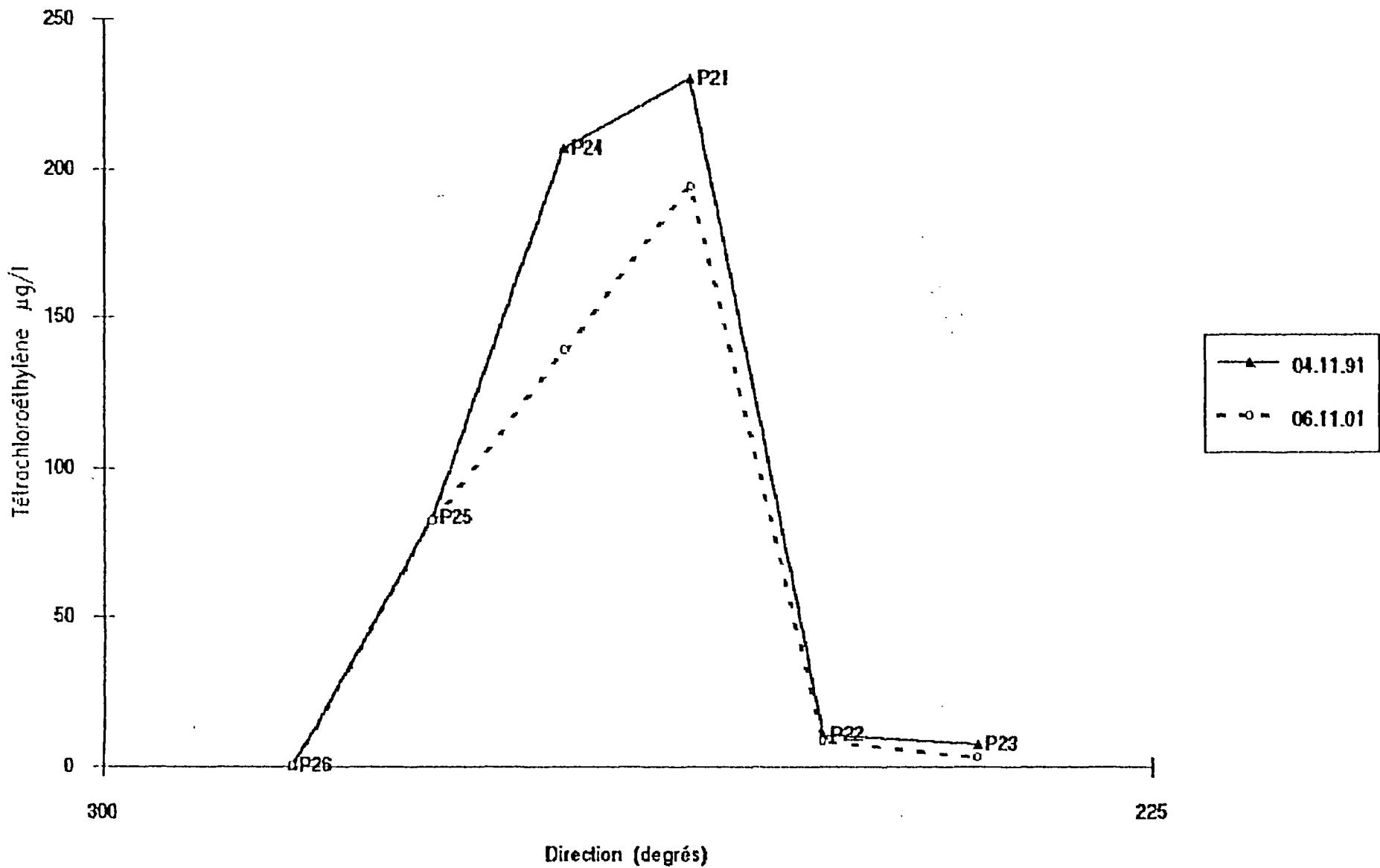
Piézomètre	Prélèvement du 04/11/91 (bouteille)	Prélèvement du 06/11/91 (pompage)	Prélèvement lors du pompage en fin de foration
P26	0,2	0,2	-
P25	83	82	29/10 : 85
P24	207	139	03/10 : 123
P21	230	194	09/10 : 300
P22	11	8,7	15/10 : 15,9
P23	7,7	3,1	22/10 : 8,6

Concentrations en tétrachloroéthylène ($\mu\text{g/l}$)

Les résultats montrent une contamination de 80 à 100 m de largeur, avec des concentrations de l'ordre de 200 $\mu\text{g/l}$ sur une largeur de 40 m environ.

La similitude des résultats sur les deux prélèvements des 04/11 et 06/11 indique une certaine homogénéité des concentrations sur la hauteur de l'aquifère prélevé (entre 15 et 35 m de profondeur).

Le tracé relativement étroit de l'itinéraire de la pollution confirme la possibilité de dépollution à l'aide d'un seul puits.



CONCENTRATIONS MESUREES SUR LES PIEZOMETRES P21 à P26

6. IMPLANTATION ET DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF DE DÉPOLLUTION

Les premiers résultats d'analyse sur les piézomètres P21 à P24, qui montrent des concentrations fortes sur P21 et P24, ont conduit à planter le 24 octobre un premier puits de dépollution D1 entre P21 et P24.

Les concentrations plus faibles sur P25 et l'absence de contamination sur P26 ont amené à abandonner la réalisation d'un deuxième puits.

La coupe technique du forage D1 est donnée en annexe 3. Le forage est équipé en tubage acier diamètre 600 mm, crépiné de 15 à 30 m de profondeur. Le niveau statique de l'eau était à 15,06 m de profondeur avant le démarrage des essais le 04/11/91.

Des simulations réalisées avec le logiciel ARCHE ont permis de fixer le débit de pompage nécessaire.

La figure 4 montre le tracé des lignes de courant sans pompage de dépollution. Les isoteneurs 100 µg/l sont figurés en gras en fonction des valeurs mesurées sur P21 à P26.

La figure 5 montre, pour le pompage sur D1 à 150 m³/h, la zone d'emprunt du puits de dépollution, qui inclut toute la partie d'aquifère à des concentrations supérieures à 100 µg/l. Ce puits capte donc l'essentiel de la pollution.

Des essais de pompage sur D1 par palier de 50 m³/h à 240 m³/h se sont déroulés du 04/11 au 06/11, puis un pompage de développement à 150 m³/h a été poursuivi jusqu'au 09/11.

Des essais avec un obturateur entre le 13 et 15/11 à respectivement 23 et 20 m de profondeur pour capter la partie supérieure de l'aquifère n'ont pas montré de concentrations significativement différentes.

Dans ces conditions, l'entreprise de forage a débuté le pompage le 18/11/91 sur toute la hauteur crépinée (15 à 30 m de profondeur) avec un débit de l'ordre de 150 m³/h. L'eau pompée est rejetée dans le réseau d'assainissement.

Les concentrations en tétrachloroéthylène mesurées lors des essais étaient comprises entre 90 et 217 µg/l. Par la suite, ces concentrations ont été de l'ordre de 100 à 150 µg/l avec probablement une tendance à une diminution progressive (cf. figure 6).

Un calcul rapide indique qu'en terme de flux, 150 m³/h à 100 µg/l équivalent à 1250 m³/h à 12 µg/l (débit et concentration moyens du captage AEP) et que dans ces conditions le puits de dépollution capte l'essentiel du flux de tétrachloroéthylène arrivant précédemment au captage AEP.

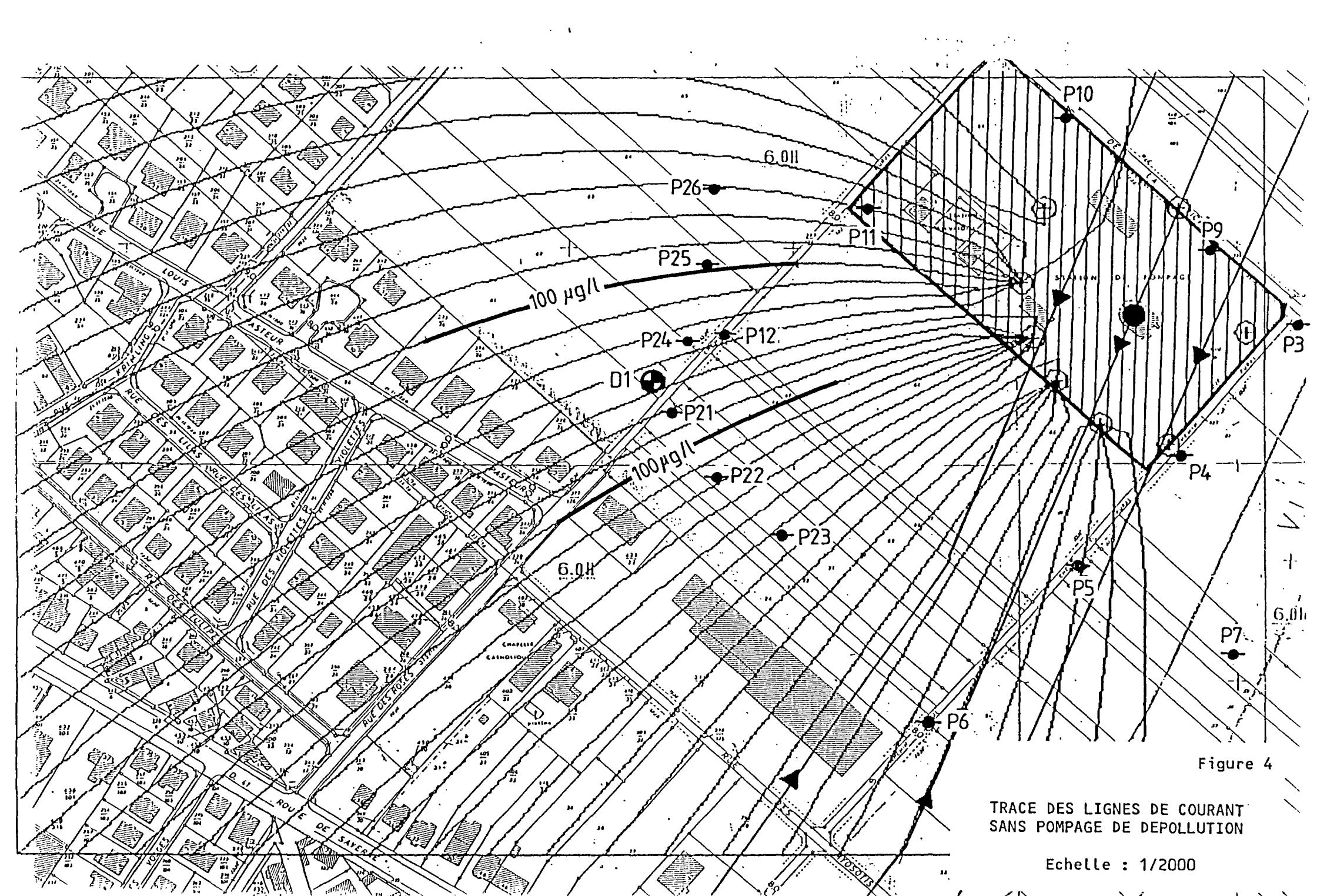


Figure 4

TRACE DES LIGNES DE COURANT
SANS POMPAGE DE DEPOLLUTION

Echelle : 1/2000

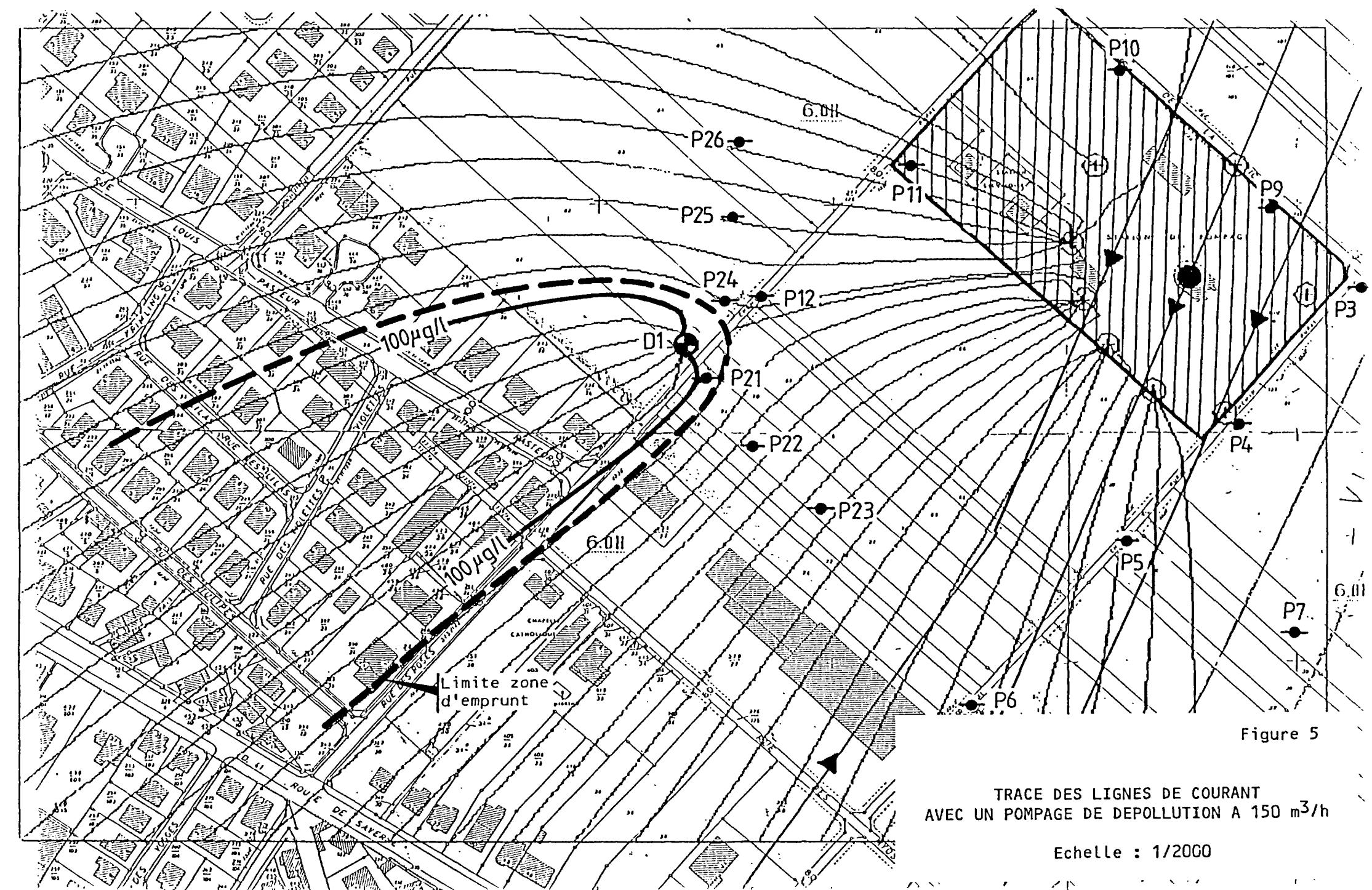


Figure 5

TRACE DES LIGNES DE COURANT AVEC UN POMPAGE DE DEPOLLUTION A 150 m³/h

Echelle : 1/2000

Evolution au puits de dépollution

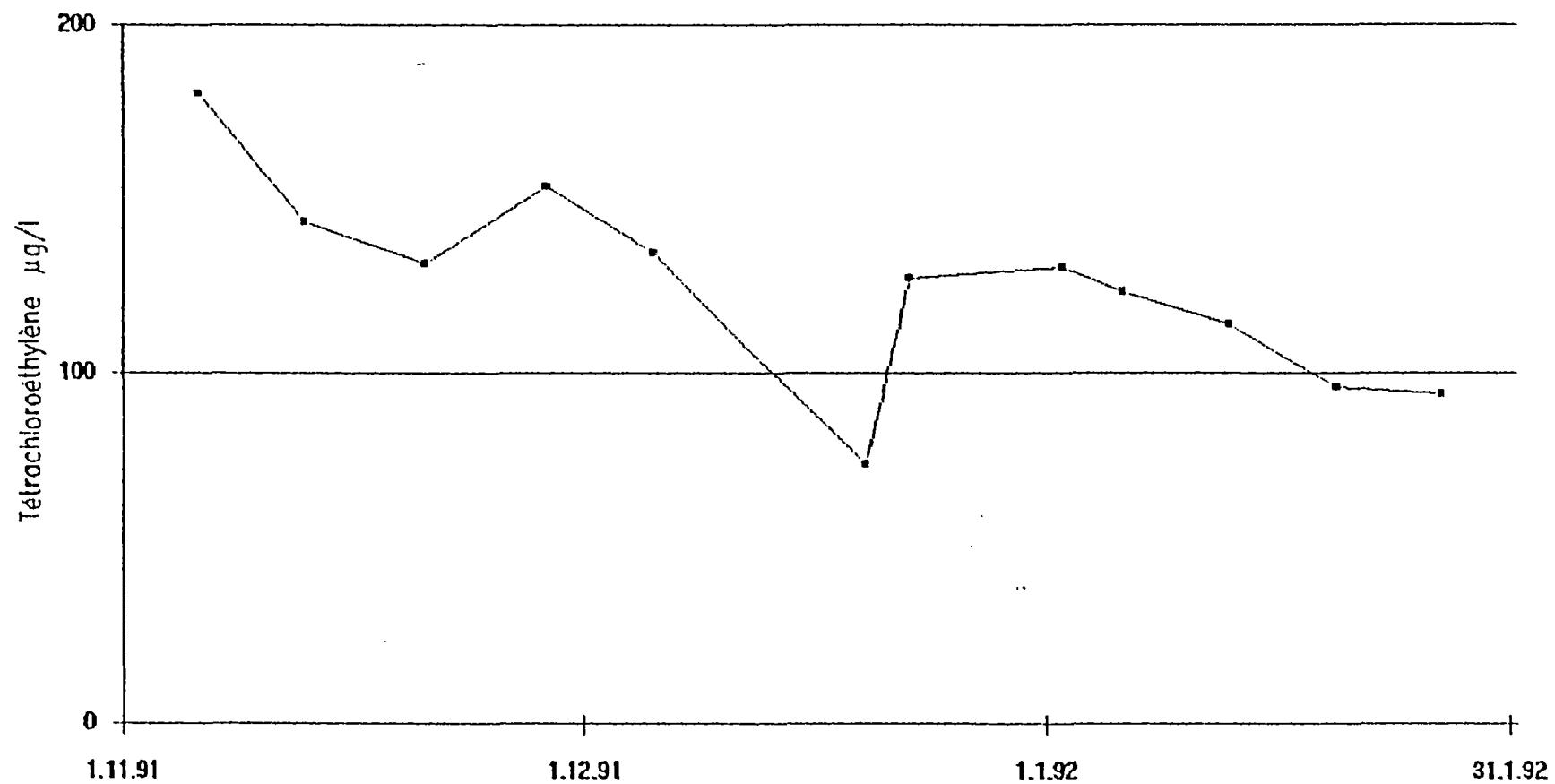


Figure 6

7. EVOLUTION DES CONCENTRATIONS AU CAPTAGE AEP

L'évolution de la concentration en tétrachloroéthylène au captage est représentée sur la figure 7. Une flèche indique le début du pompage continu sur le puits de dépollution (18/11/91).

La baisse des concentrations en dessous de la recommandation OMS de $10 \mu\text{g/l}$ est apparue le 23/12/91, soit environ un mois après le démarrage de la dépollution.

Cette baisse se poursuit avec une concentration de $3,6 \mu\text{g/l}$ le 30 janvier 1992.

Cette baisse confirme l'efficacité de la barrière hydraulique mise en oeuvre.

L'objectif de concentration recherchée au captage est de $1 \mu\text{g/l}$.

Si la teneur au captage AEP se stabilise à une concentration supérieure à $1 \mu\text{g/l}$, le débit du puits de dépollution pourra éventuellement être augmenté à $200 \text{ m}^3/\text{h}$ afin de prélever sur les bords de la zone contaminée.

8. DUREE PREVISIBLE DU POMPAGE DE DEPOLLUTION

On supposera que la source de la pollution est soit arrêtée, soit fixée au niveau du site de Chromage Industriel (voir plus loin).

L'arrêt du pompage sur D1 ne peut intervenir que si, en l'absence de ce pompage, la concentration au captage AEP ne dépasse pas l'objectif de $1 \mu\text{g/l}$.

En terme de flux, cela correspond à un débit au niveau du puits de dépollution de $150 \text{ m}^3/\text{h}$ à environ $8 \mu\text{g/l}$ (ou $100 \text{ m}^3/\text{h}$ à $12 \mu\text{g/l}$).

La durée prévisible de ce pompage pourra être estimée lorsqu'on disposera d'un historique de concentration sur D1 permettant d'extrapoler la décroissance des teneurs.

Cette décroissance est liée à l'épuisement du stock de tétrachloroéthylène dans l'aquifère entre Chromage Industriel et le puits de dépollution, avec une cinétique de type exponentiel.

A priori, un délai de 2 à 3 ans est probablement nécessaire pour atteindre cet objectif.

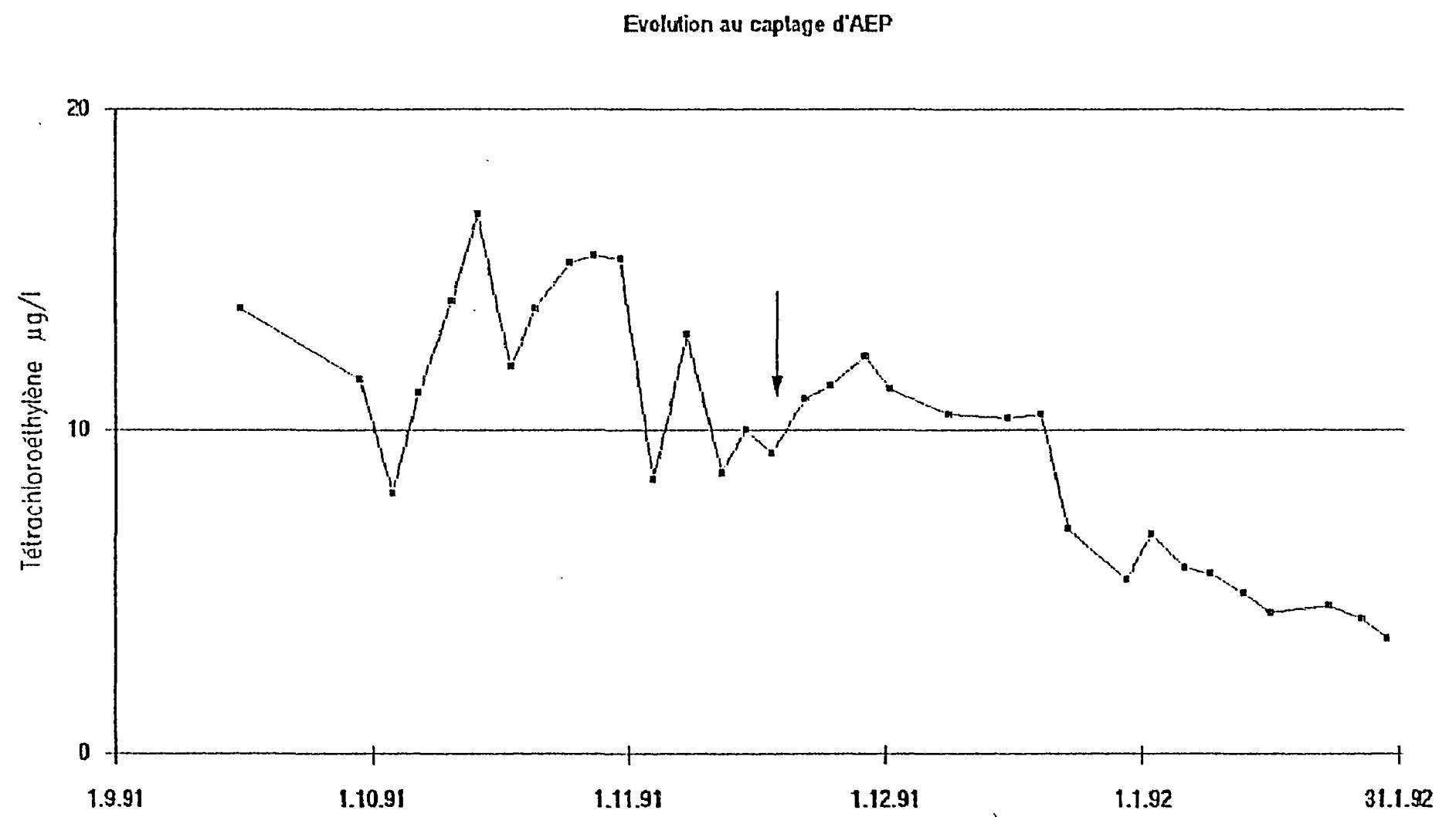


Figure 7

9. INVESTIGATIONS ET TRAVAUX REALISES SUR LE SITE DE CHROMAGE INDUSTRIEL

9.1. POMPAGES ET ANALYSES SUR LE PUITS D'ALIMENTATION EN EAU INDUSTRIELLE

Ce puits (n° 234-6-66) alimente le process de l'établissement avec un débit moyen d'environ 15 m³/h.

Les aménagements et équipements nouveaux réalisés à partir du 17 septembre 1991 ont permis d'augmenter par paliers successifs le débit pompé jusqu'à actuellement 130 m³/h afin d'étendre la zone d'emprunt de ce puits et de constituer un point de fixation pour la pollution.

L'évolution des concentrations sur ce puits est représentée sur la figure 8.

9.2. REALISATION DE PIEZOMETRES DE CONTROLE

La foration de trois piézomètres de contrôle prescrite par la DRIRE a été entreprise le 18 septembre 1991. Ces piézomètres ont environ 25 m de profondeur et sont équipés de tubage diamètre 126 mm intérieur.

Le piézomètre P1 est implanté à l'amont du site et les piézomètres P2 et P3 encadrent l'aval de la partie récente des installations du Chromage Industriel (cf. figure 9).

Les prélèvements réalisés en pompage sur ces ouvrages ont montré les concentrations suivantes en tétrachloroéthylène :

Piézomètre	Prélèvements des 03 et 07/10/91	Prélèvements des 21 et 22/10/91	Prélèvement du 23/10/91
P1	1,4	1,5	2,4
P2	1,7	3,5	3,6
P3	10,3	11,0	12,0

Concentrations en tétrachloroéthylène ($\mu\text{g/l}$)

Evolution au puits CHROMAGE INDUSTRIEL

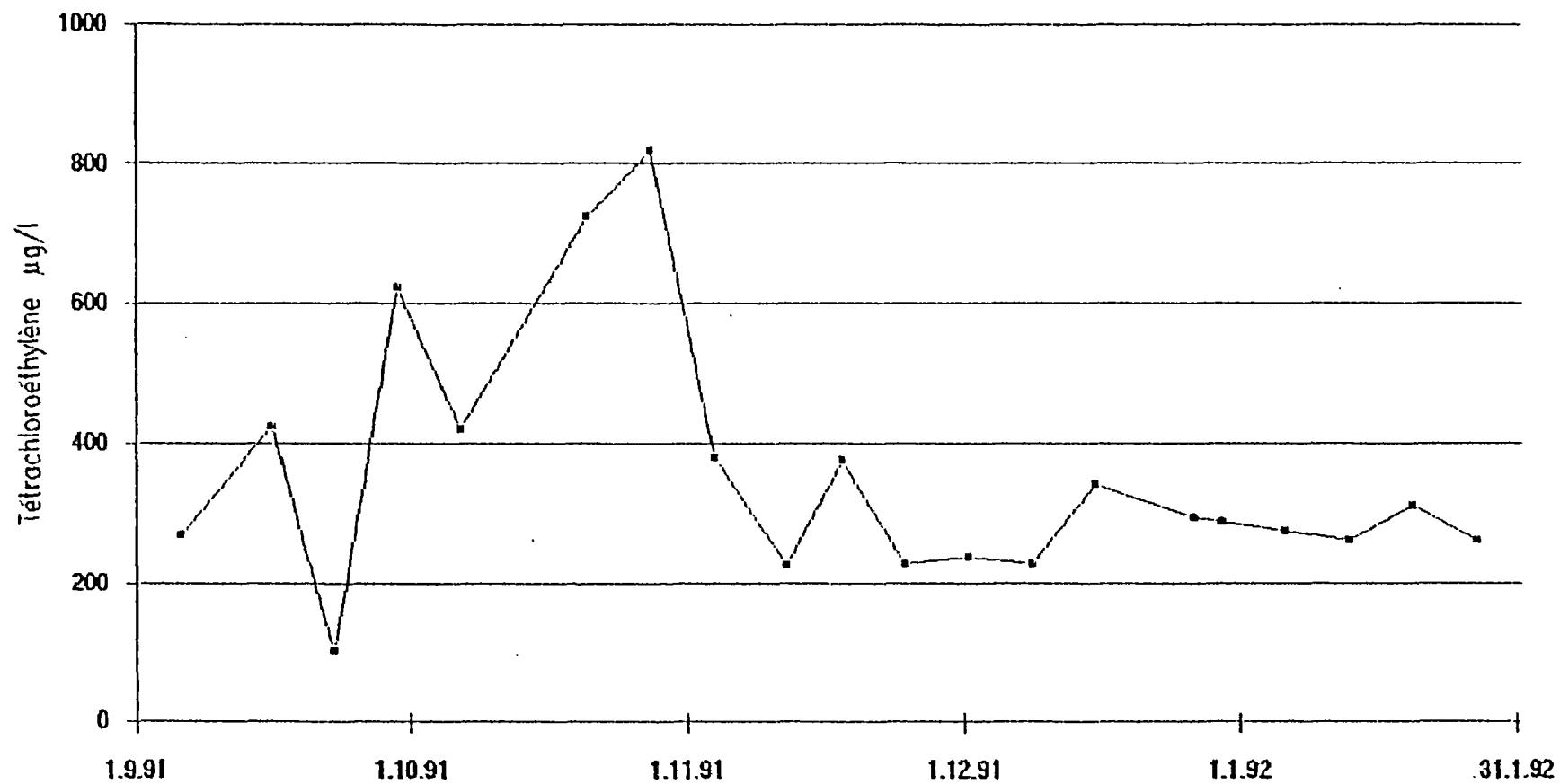


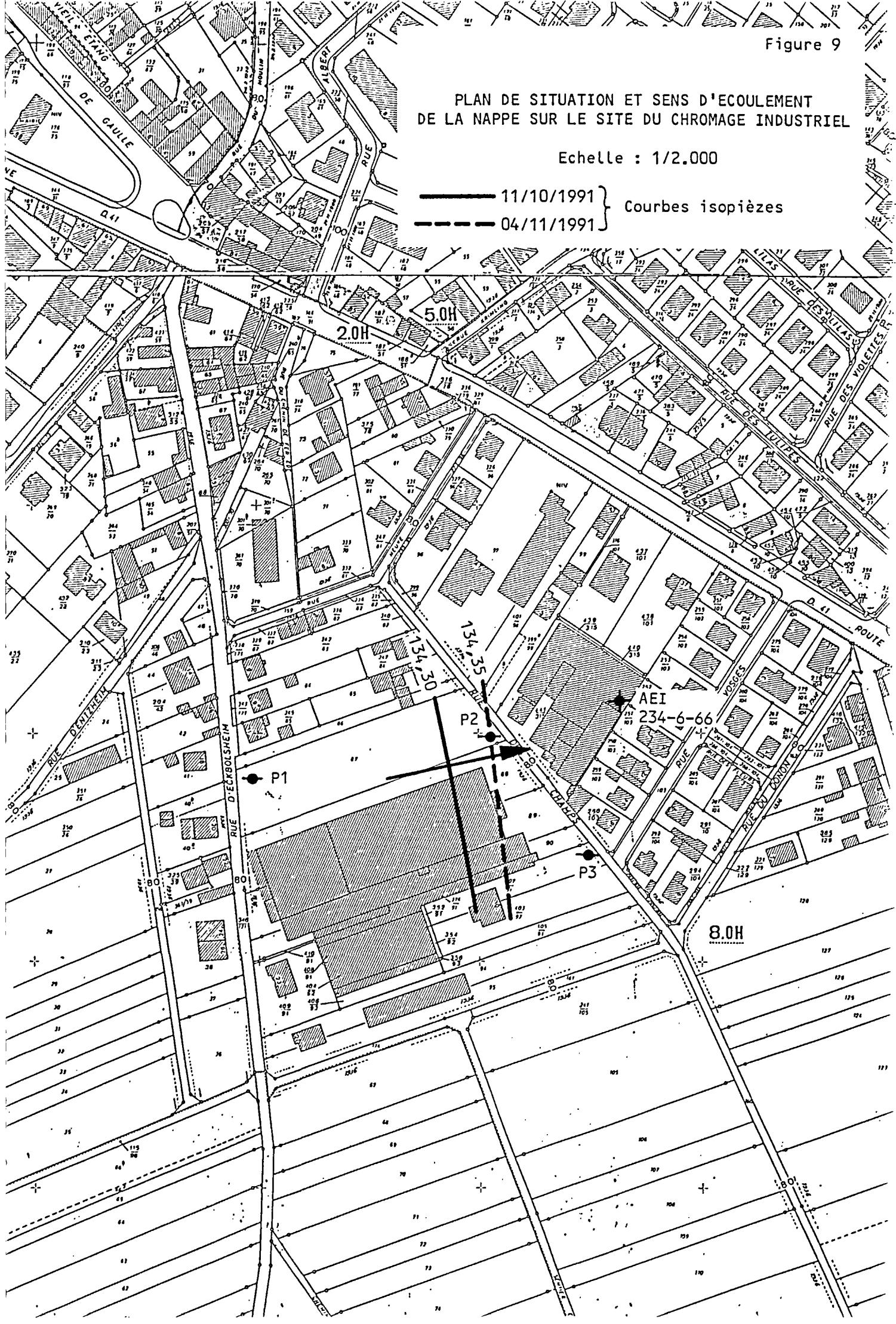
Figure 8

Figure 9

PLAN DE SITUATION ET SENS D'ECOULEMENT
DE LA NAPPE SUR LE SITE DU CHROMAGE INDUSTRIEL

Echelle : 1/2.000

— 11/10/1991 } Courbes isopièzes
--- 04/11/1991 }



Ces analyses ne présentent par ailleurs aucune anomalie en ce qui concerne les concentrations en métaux lourds et cyanures (cf. annexe 4).

Les concentrations en tétrachloroéthylène sont très faibles par rapport aux valeurs obtenues sur le puits d'alimentation en eau du Chromage Industriel. Les concentrations sur ce dernier point, entre 100 et 800 µg/l, montrent à l'évidence l'existence d'un flux souterrain circulant au droit de l'établissement.

Les faibles valeurs obtenues sur les trois piézomètres qui encadrent les installations indiquent que la largeur de la zone contaminée est faible et qu'il s'agit d'une pollution ponctuelle et non pas diffuse autour du site.

Cette faible dispersion de la contamination prouve par ailleurs que la contamination ne provient pas de l'amont mais a son origine dans l'établissement.

Un nivellation relatif de ces piézomètres et du puits industriel permet de préciser le sens d'écoulement au droit du site (cf. figure 9).

Point de mesure	Z repère (m)	Profondeur eau (m)		Z eau (m)	
		11/10/91	04/11/91	11/10/91	04/11/91
AEI	150,00*	15,80		134,20	
P1	150,07	15,69	15,63	134,38	134,44
P2	150,69	16,41	16,34	134,28	134,35
P3	151,21	16,96	16,89	134,25	134,32

* cote relative non raccordé

Si on assimile la surface de la nappe à un plan, les mesures de niveau en P1, P2 et P3 permettent d'en déterminer la pente, et donc le sens d'écoulement de l'eau au droit du site.

L'interprétation graphique de ces mesures indique un sens d'écoulement pratiquement parallèle à l'axe P1-P2 avec un gradient de l'ordre de 0,9 %, ceci dans des conditions de pompage sur le puits de l'ordre de 45 m³/h et avec l'influence de la station de captage d'Oberhausbergen.

10. CONCLUSIONS

Le déroulement des investigations et des travaux peut être résumé par le chronogramme ci-dessus :

- août-septembre 1991 : Prise en compte du problème. Recherche de l'origine de la contamination.
- 26 septembre 1991 : Réunion de travail. La CUS, en concertation avec les administrations départementales et régionales, demandent au BRGM Alsace de mettre en oeuvre un dispositif de dépollution par puits.
- octobre 1991 : Reconnaissance de l'itinéraire de la pollution par six piézomètres.
- 24 octobre 1991 : Implantation du puits de dépollution et début de foration.
- 4 au 15 novembre 1991 : Développement et essais de pompage sur le puits de dépollution.
- 18 novembre 1991 : Démarrage du pompage de dépollution.
- 23 décembre 1991 : La concentration au captage AEP passe en dessous de l'objectif immédiat fixé à $10 \mu\text{g/l}$.
- 30 janvier 1991 : Concentration de $3,6 \mu\text{g/l}$ mesurée au captage AEP.

L'importance du captage d'Oberhausbergen qui assure l'alimentation en eau du quart de l'agglomération de Strasbourg, nécessitait une action immédiate pour remédier à la contamination de l'eau distribuée.

La mise en oeuvre rapide du dispositif de dépollution, sans attendre que soit défini précisément le financement des différentes phases de travaux, a amené en moins de trois mois la concentration en tétrachloroéthylène à une valeur inférieure à $10 \mu\text{g/l}$.

La poursuite de la dépollution devrait permettre en l'espace de quelques mois d'abaisser cette concentration à $1 \mu\text{g/l}$ au moins.

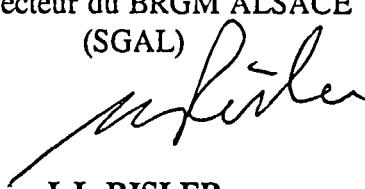
Les résultats obtenus à fin janvier 1992 montrent l'efficacité du dispositif de dépollution et justifient à posteriori les actions menées pour rétablir la qualité de l'eau distribuée.

L'Ingénieur chargé d'Etude



M. SAUTER

Le Directeur du BRGM ALSACE
(SGAL)



J.J. RISLER



ANNEXE 1

**CONTAMINATION DU CAPTAGE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
D'OBERHAUSBERGEN PAR DU TETRACHLOROETHYLENE**

Recherche de l'origine de la pollution et mise en oeuvre de la dépollution

ETUDE PRELIMINAIRE DE LA FAISABILITE DE LA DEPOLLUTION

(Rapport 91 SGAL 068)



CAPTAGE D'AEP D'OBERHAUSBERGEN

Faisabilité d'une barrière hydraulique
et d'une dépollution par puits

26 Septembre 1991

Marc SAUTER

1. INTRODUCTION.

Les présentes simulations ont pour objet d'évaluer la faisabilité d'une barrière hydraulique et d'une dépollution par puits. Elles constituent une approche théorique préliminaire qui devra être validée par des données de terrain sur l'origine et l'extension de la pollution.

2. HYPOTHESES DE BASE.

Les données suivantes sont utilisées pour simuler les écoulements et tracer les lignes de courant :

Transmissivité $T : 0,15 \text{ m}^2/\text{s}$

Epaisseur d'aquifère : 24 m

Gradient naturel : 1 %/..

Direction : 90° N

Porosité : 0,1

Coefficient d'emmagasinement : 0,1

Débit moyen du captage d'AEP : $1250 \text{ m}^3/\text{h}$

Débit moyen du captage AEI C.I. : $45 \text{ m}^3/\text{h}$.

Figure 1 : elle représente les lignes de courant en direction du captage et issues du cadre. Des lignes plus denses issues des installations C.I. sont figurées.

Figure 2 : en fonction de la figure 1, deux puits de dépollution ont été implantés avec un débit de $144 \text{ m}^3/\text{h}$ chacun.

Les limites de zone d'emprunt sont représentées en pointillé.

D1 et D2 se partagent pour moitié environ les lignes issues de C.I.. La zone d'emprunt couvre largement les installations.

Figure 3 : La validité de la simulation par puits unique est vérifiée par comparaison avec l'hypothèse de 10 puits sur les extrémités de chaque drain : les lignes de courant sont identiques jusqu'à proximité immédiate du captage AEP.

3. ANALYSE DE SENSIBILITE.

La variation de certains paramètres permet de montrer l'effet sur l'origine des lignes captées respectivement par D1 et D2.

Figure 4 : transmissivité $T = 0,1 \text{ m}^2/\text{s}$

Figure 5 : transmissivité $T = 0,2 \text{ m}^2/\text{s}$

Figure 6 : Ecoulement naturel 100° N , soit une différence de 10° avec l'hypothèse de base.

Dans chaque cas, on remarque que l'équilibre entre D1 et D2 est rompu en ce qui concerne les lignes de courant issues de C.I..

Ces simulations montrent que l'incertitude sur les paramètres hydrodynamiques à laquelle s'ajoutent les hétérogénéités naturelles de l'aquifère, nécessite la réalisation d'un minimum de 2 puits.

En effet, un seul puits risque d'être décentré par rapport à l'axe de la pollution, d'où un débit nécessaire plus important et une baisse du rendement.

Deux puits permettent d'optimiser la barrière hydraulique et la récupération, en jouant sur la répartition des débits.

4. VITESSE DE TRANSFERT.

La figure 7 représente les isochrones obtenues avec les hypothèses de base. Il s'agit donc d'une vitesse moyenne de l'eau dans l'aquifère.

Ces courbes permettent d'évaluer le délai d'apparition d'une amélioration significative de la qualité de l'eau au captage, en fonction de la position de la barrière hydraulique.

Dans le cas présent entre 5 et 10 jours.

5. CONCLUSION.

Une approche théorique préliminaire a permis de montrer qu'une barrière hydraulique efficace pouvait être mise en place au moyen de puits, avec un débit total de l'ordre de $300 \text{ m}^3/\text{h}$ ou moins, suivant la largeur de la zone d'emprunt souhaitée.

Une amélioration significative de la qualité de l'eau peut être observée au captage AEP en quelques jours.

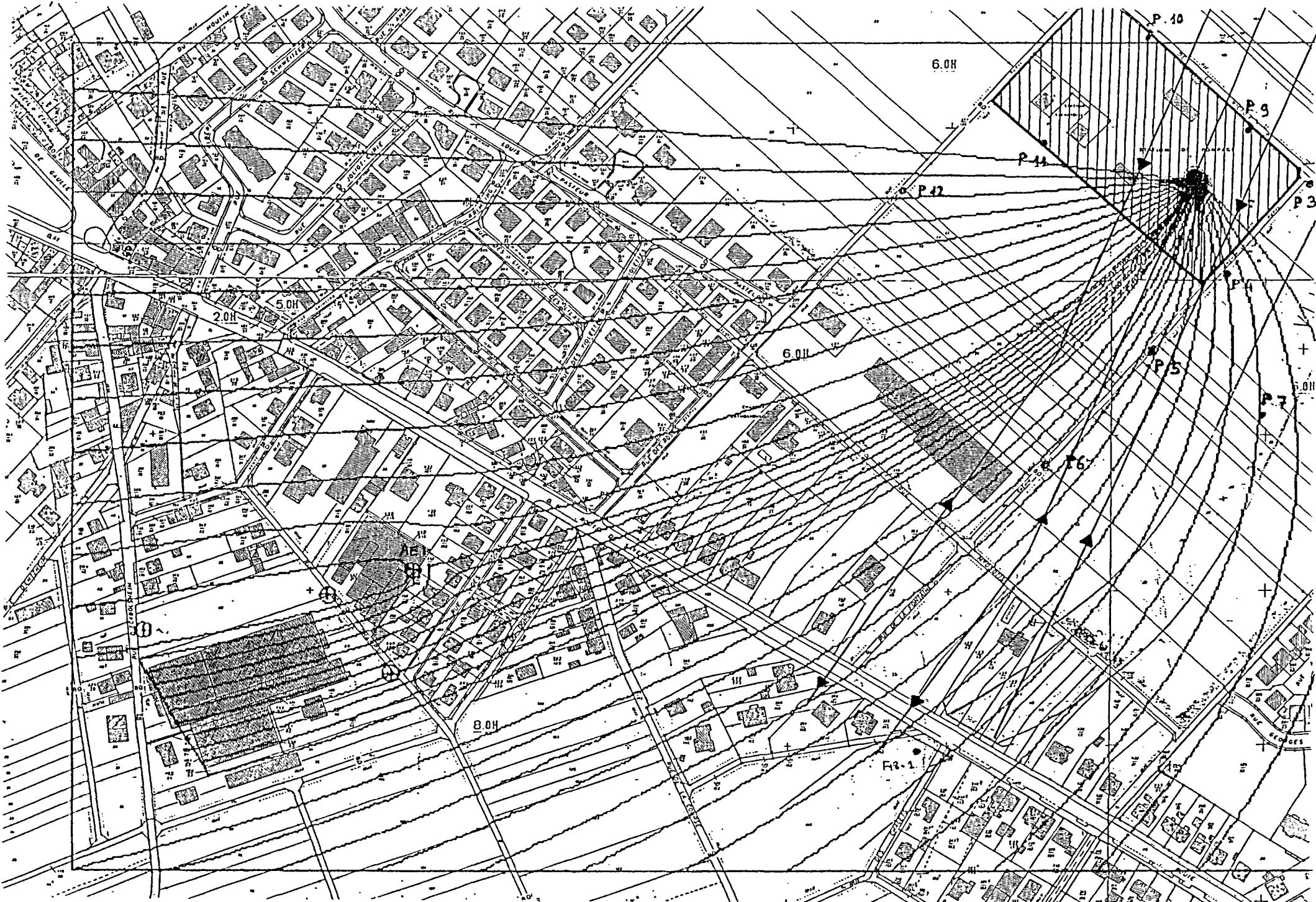


Figure 1 Lignes de courant

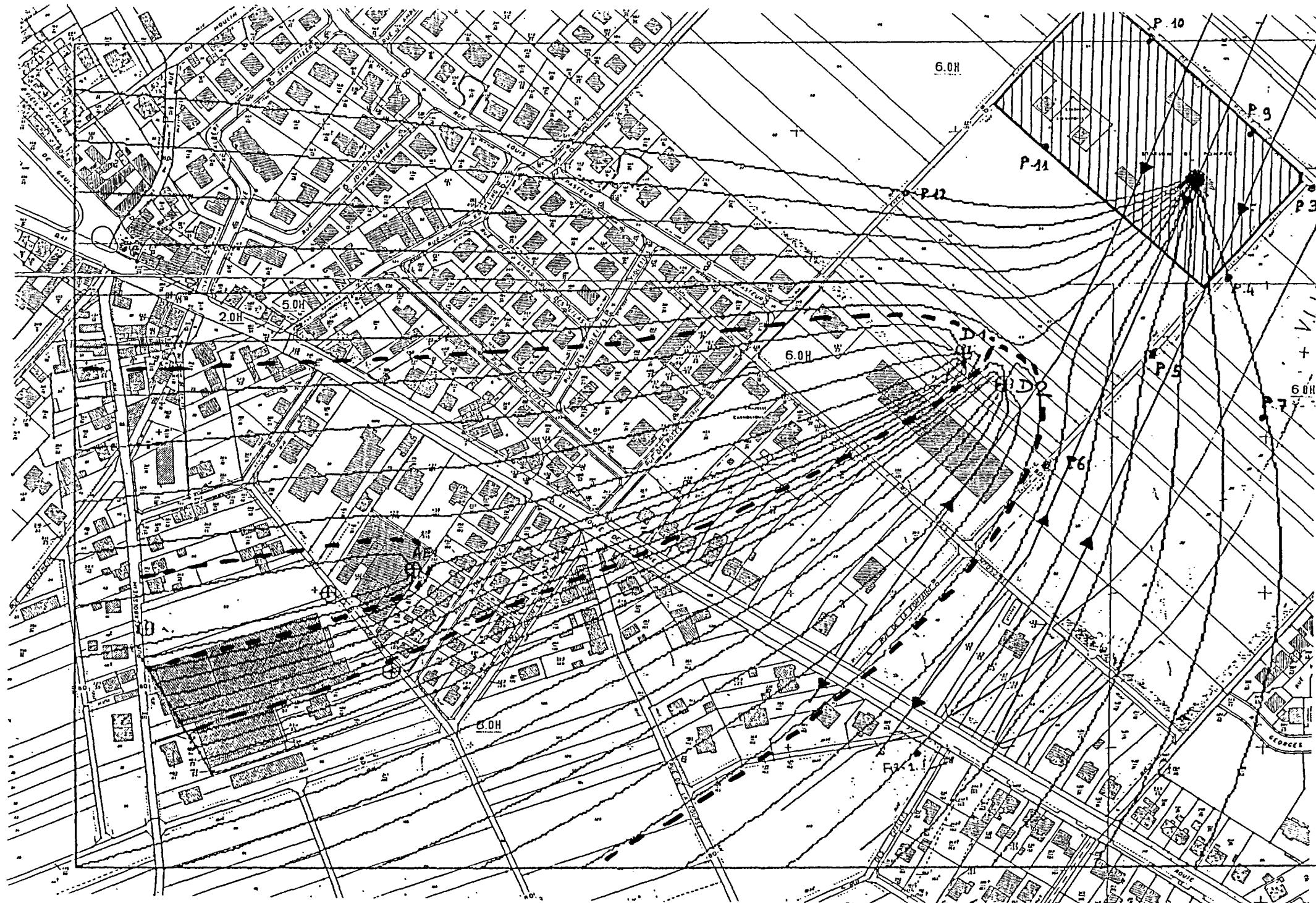


Figure 2 Dépollution Hypothèses de base

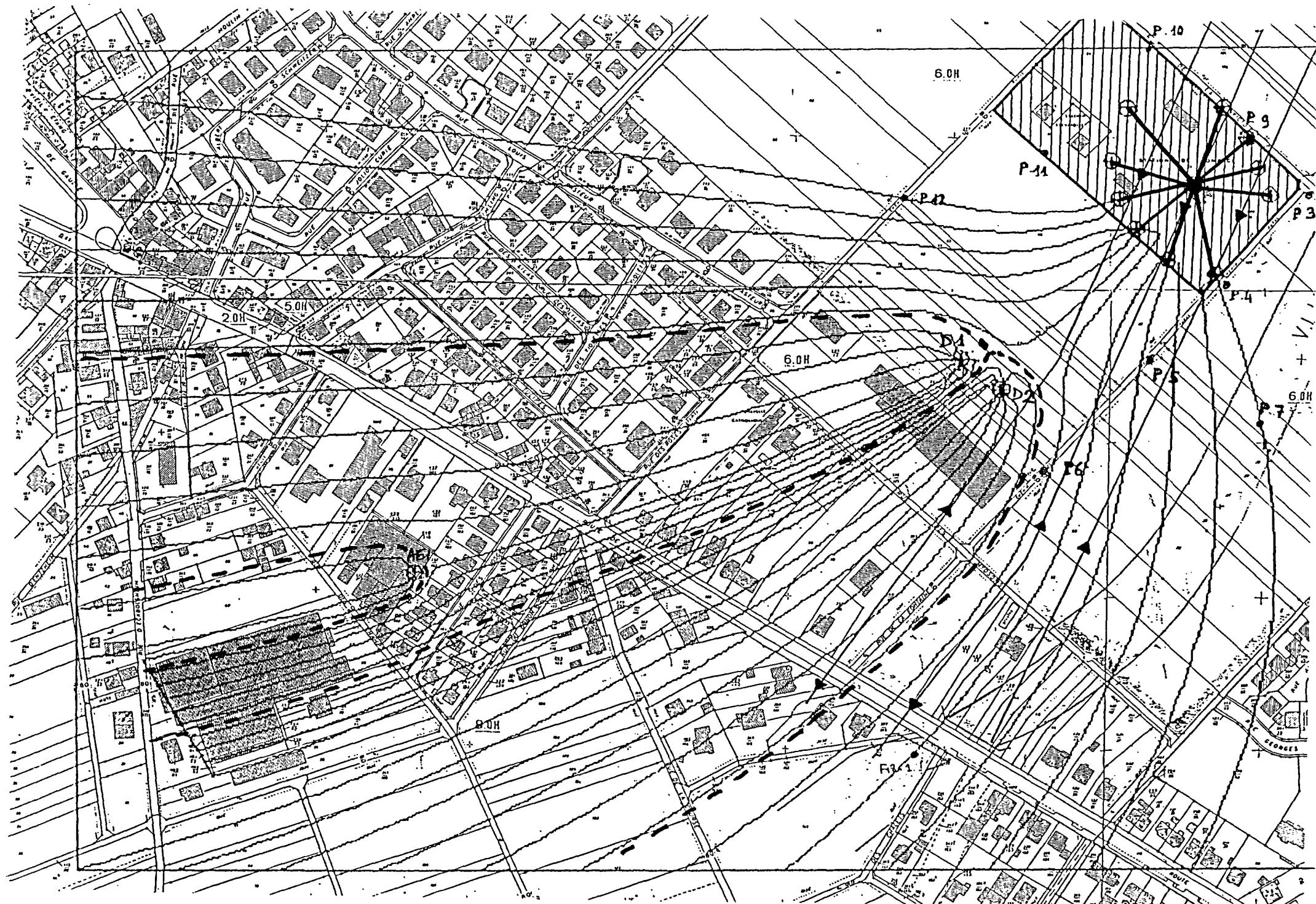


Figure 3 Simulation drains rayonnants

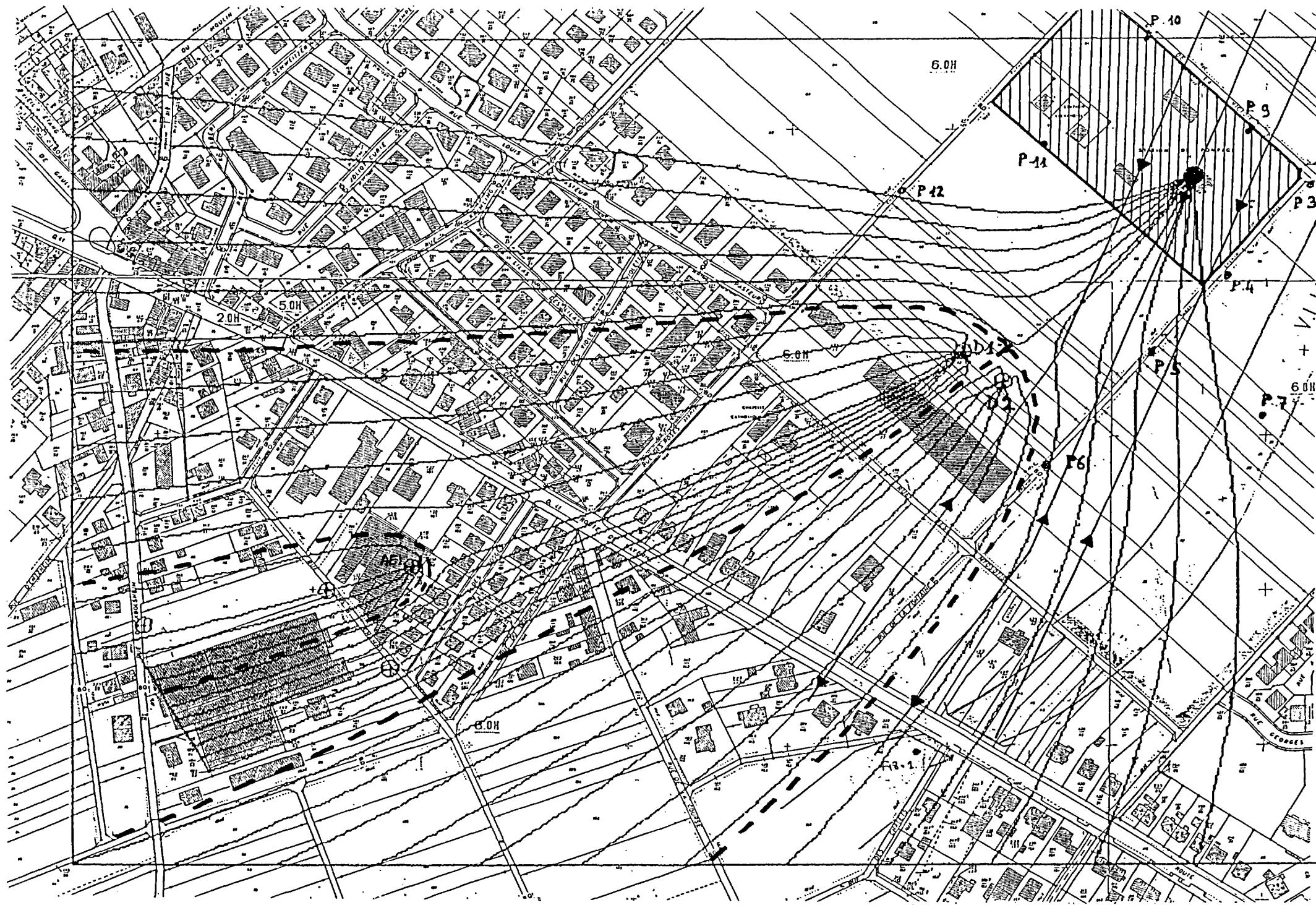


Figure 4 $T = 0,1 \text{ m}^2/\text{s}$

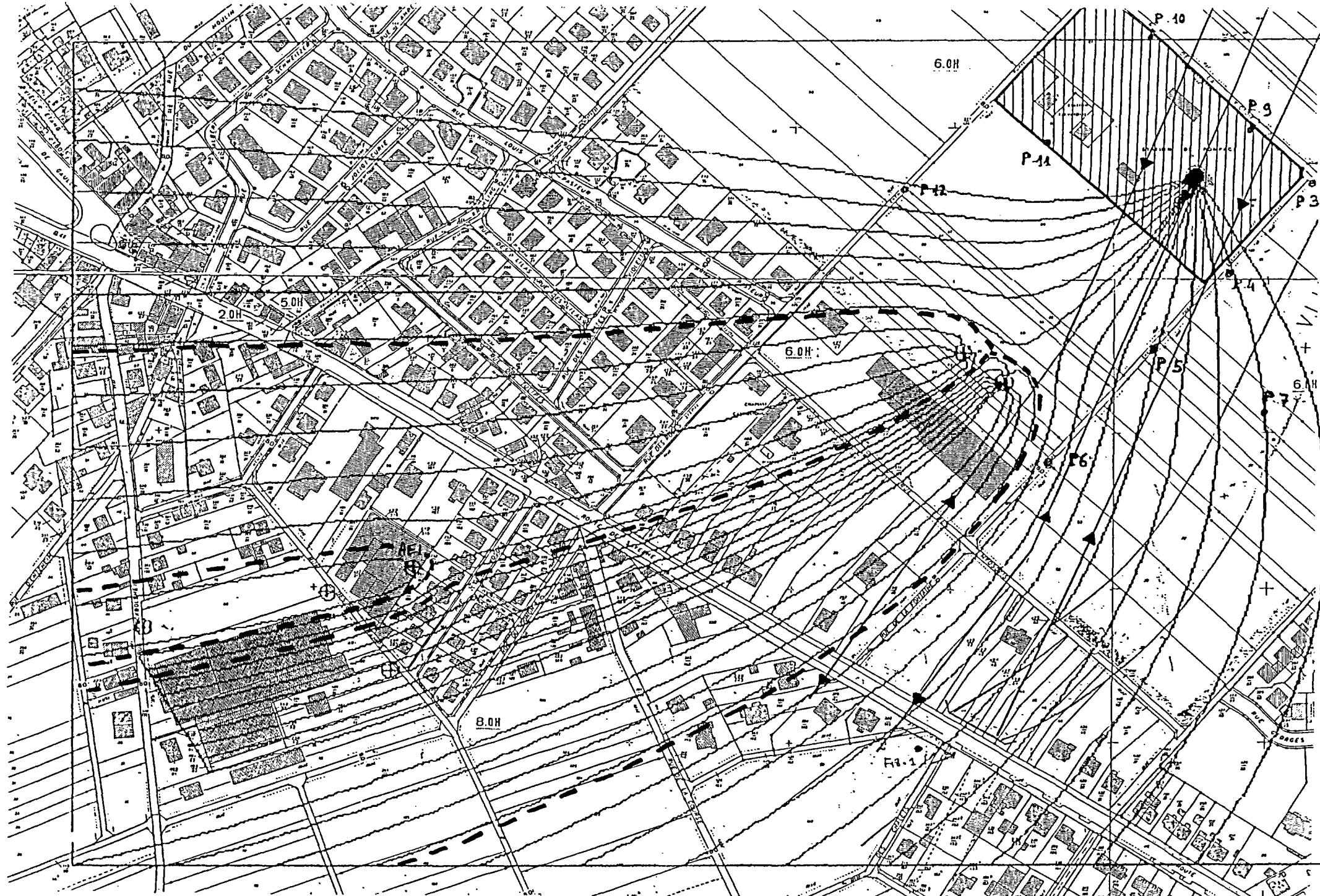


Figure 5 $T = 0,2 \text{ m}^2/\text{s}$

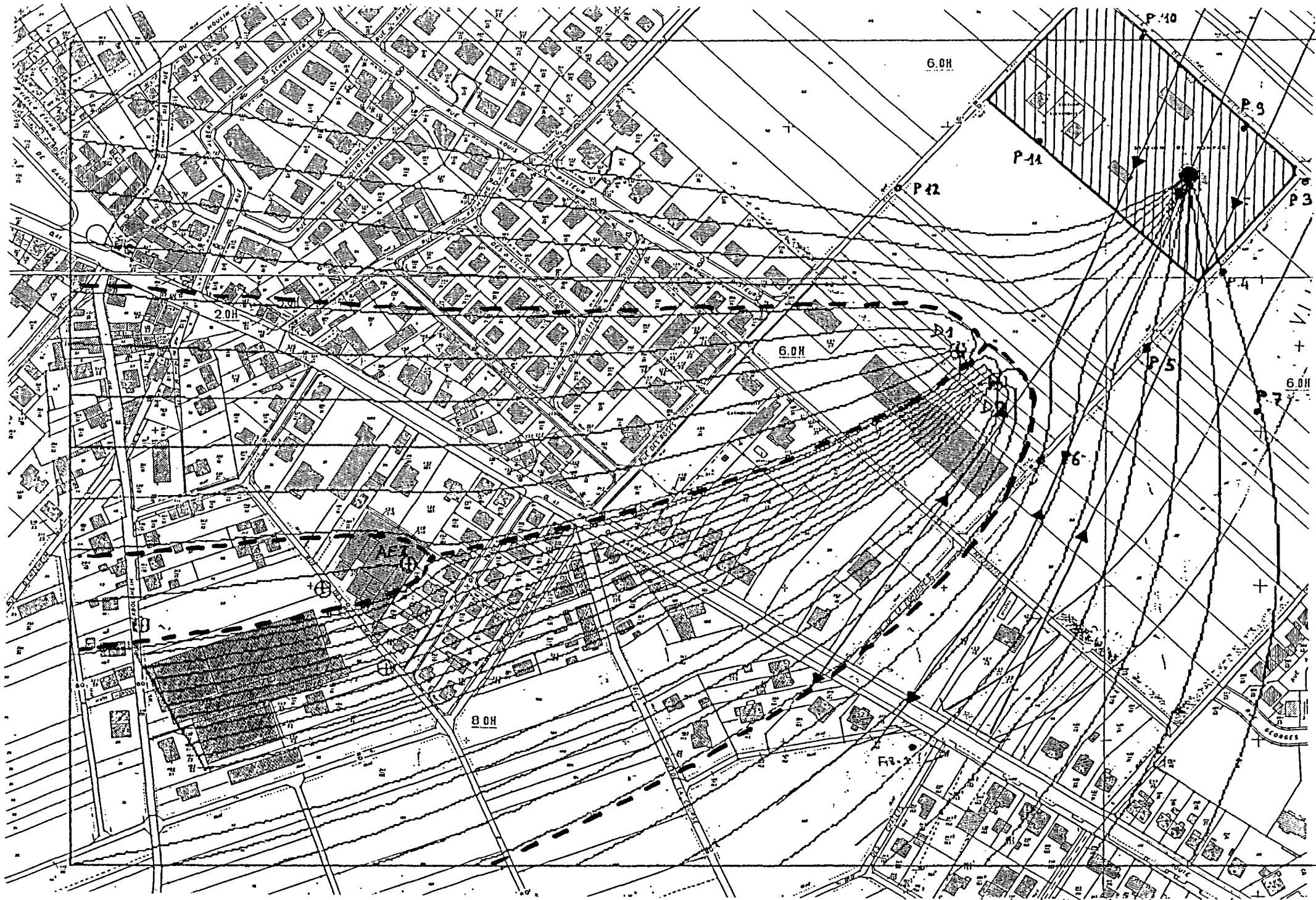


Figure 6 Ecoulement 100°N

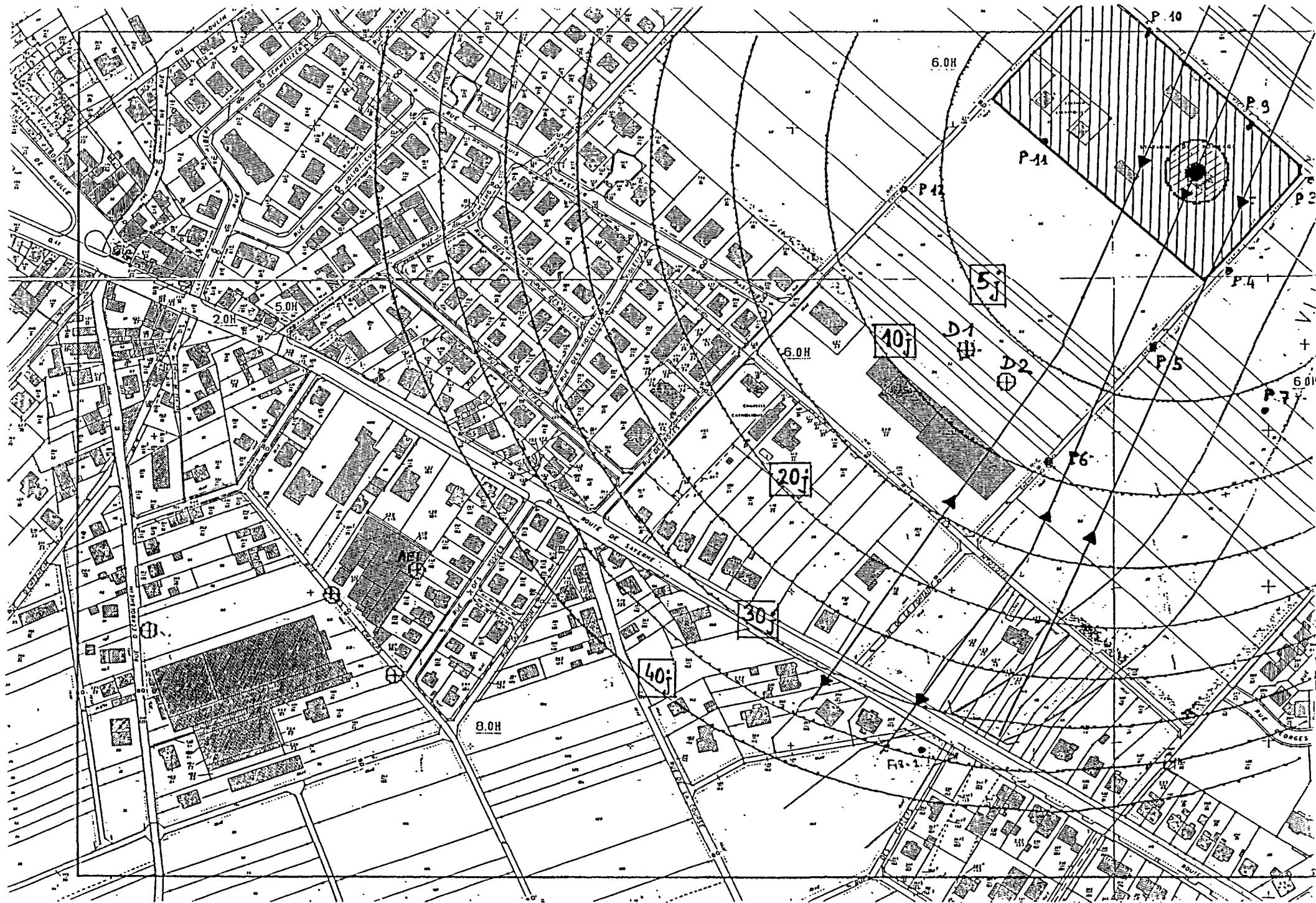


Figure 7 Isochrones



**CONTAMINATION DU CAPTAGE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
D'ÖBERHAUSBERGEN PAR DU TETRACHLOROETHYLENE**

Recherche de l'origine de la pollution et mise en oeuvre de la dépollution

COUPES TECHNIQUES DES PIEZOMETRES DE RECONNAISSANCE

P21 : 234-6-177

P22 : 234-6-178

P23 : 234-6-179

P24 : 234-6-180

P25 : 234-6-181

P26 : 234-6-182

FONDASOL MS 91254-2

Sondage P 21

Date: OCT. 91

Rev.: 2.1

COTES	PROFONDEURS	SCHEMA	EAU	COUPE LITHOLOGIQUE	OUTIL de SONDAJE	TUBAGE	ECHANTILLONS	PIEZOMETRE	X CAROTTAGE	OBSERVATIONS
0.				LOESS BRUN JAUNE						
15.00			15.3	LOESS BRUN AVEC DES GRAVIERS		TARIERE				
17.00				SABLE ET GRAVIERS	ODEX	d 168/195 mm	12.0	PLEIN		
39.00								CREPINE		

FONDASOL MS 91254-2

Sondage P 22

Date: OCT. 91

Rev.: 2.1

COTES	PROFONDEURS	SCHEMA	EAU	COUPE LITHOLOGIQUE	OUTIL de SONDEAGE	TUBAGE	ECHANTILLONS	PIEZOMETRE	X CAROTTAGE	OBSERVATIONS
0.				LOESS JAUNE						
10.20				LOESS BRUN				11.3		
14.50			15.3	SABLE ET GRAVIERS	15.0	Ø 168/195 mm				
35.00								34.0		

FONDASOL MS 91254-2

Sondage P 23

Date: OCT. 91

Rev.: 2.1

COTES	PROFONDEURS	SCHEMA	EAU	COUPE LITHOLOGIQUE	OUTIL DE SONDEAGE	TUBAGE	ECHANTILLONS	PIEZOMETRE	X CAROTTAGE	OBSERVATIONS
0.				LOESS JAUNE						
15.00		15.3		SABLE ET GRAVIERS	ODEX	168/195 mm	15.0	PLEIN	15.0	
35.00								CREPINE	34.4	

FONDASOL MS 91254-2

Sondage P 24

Date: OCT. 91

Rev.: 2.1

COTES	PROFONDEURS	SCHEMA	EAU	COUPE LITHOLOGIQUE	OUTIL DE SONDAGE	TUBAGE	EMANCHILLONS	PIEZOMETRE	X CAROTAGE	OBSERVATIONS
0.				LOESS JAUNE						
15.00				SABLE ET GRAVIERS	15.0			15.0		
16.0										
36.00								34.5		

FONDASOL MS 91254-2

Sondage P 25

Date: OCT. 91

Rev.: 2.1

COTES	PROFONDEURS	SCHEMA	EAU	COUPE LITHOLOGIQUE	OUTIL de SONDEAGE	TUBAGE	ECHANTILLONS	PIEZOMETRE	X CAROTTAGE	OBSERVATIONS
0.				LOESS JAUNE						
14.00			15.3	SABLE ET GRAVIERS	14.0	# 168/195 mm	15.0	PLEINE		
34.50								CREPINE		
								33.3		

FONDASOL MS 91254-2

Sondage P 26

Date: OCT. 91

Rev.: 2.1

COTES	PROFONDEURS	SCHEMA	EAU	COUPE LITHOLOGIQUE	OUTIL DE SONDEAGE	TUBAGE	ECHANTILLONS	PIEZOMETRE	X CAROTTAGE	OBSERVATIONS
0.				LOESS JAUNE						
15.00			15.3	SABLE ET GRAVIERS	DOEX	# 168/195 mm	15.0	PLEIN		
35.00								CREPINE		



ANNEXE 3

**CONTAMINATION DU CAPTAGE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
D'ÖBERHAUSBERGEN PAR DU TETRACHLOROETHYLENE**

Recherche de l'origine de la pollution et mise en oeuvre de la dépollution

COUPE TECHNIQUE DU FORAGE DE DEPOLLUTION D1

234-6-183

CINQUIN FRERES
CIDEX 926
0 ROMANECHE-THORING

= FORAGE D 1 = ouvrage réalisé =
à OBERHAUSEBERGEN (67)

B.R.G.M. - S.G.A.L
204, route de Schirmeck
67200 OBERHAUGBERGEN

- COUPE LITHOLOGIQUE -

- COUPE TECHNIQUE -

Cadot de fermeture avec tige et cadenas

				T.N 0,00
	0	Terre végétale	1,50 m	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6	Loess marron sableux	FORAGE diam: 970mm ----->	
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			
	17			
	18			
	19			
	20			
	21			
	22			
	23			
	24			
	25			
	26			
	27			
	28			
	29			
	30			
	31			
	32			
	33			
	34			
	35			
	36			
	37			
	38			
	39			
	40			
	41			
	42			
	43			
	44			
	45			
	46			
	47			
	48			
	49			
	50			
	51			
	52			
	53			
	54			
	55			
	56			
	57			
	58			
	59			
	60			
	61			
	62			
	63			
	64			
	65			
	66			
	67			
	68			
	69			
	70			
	71			
	72			
	73			
	74			
	75			
	76			
	77			
	78			
	79			
	80			
	81			
	82			
	83			
	84			
	85			
	86			
	87			
	88			
	89			
	90			
	91			
	92			
	93			
	94			
	95			
	96			
	97			
	98			
	99			
	100			
	101			
	102			
	103			
	104			
	105			
	106			
	107			
	108			
	109			
	110			
	111			
	112			
	113			
	114			
	115			
	116			
	117			
	118			
	119			
	120			
	121			
	122			
	123			
	124			
	125			
	126			
	127			
	128			
	129			
	130			
	131			
	132			
	133			
	134			
	135			
	136			
	137			
	138			
	139			
	140			
	141			
	142			
	143			
	144			
	145			
	146			
	147			
	148			
	149			
	150			
	151			
	152			
	153			
	154			
	155			
	156			
	157			
	158			
	159			
	160			
	161			
	162			
	163			
	164			
	165			
	166			
	167			
	168			
	169			
	170			
	171			
	172			
	173			
	174			
	175			
	176			
	177			
	178			
	179			
	180			
	181			
	182			
	183			
	184			
	185			
	186			
	187			
	188			
	189			
	190			
	191			
	192			
	193			
	194			
	195			
	196			
	197			
	198			
	199			
	200			
	201			
	202			
	203			
	204			
	205			
	206			
	207			
	208			
	209			
	210			
	211			
	212			
	213			
	214			
	215			
	216			
	217			
	218			
	219			
	220			
	221			
	222			
	223			
	224			
	225			
	226			
	227			
	228			
	229			
	230			
	231			
	232			
	233			
	234			
	235			
	236			
	237			
	238			
	239			
	240			
	241			
	242			
	243			
	244			
	245			
	246			
	247			
	248			
	249			
	250			
	251			
	252			
	253			
	254			
	255			
	256			
	257			
	258			
	259			
	260			
	261			
	262			
	263			
	264			
	265			
	266			
	267			
	268			
	269			
	270			
	271			
	272			
	273			
	274			
	275			
	276			
	277			
	278			
	279			
	280			
	281			
	282			
	283			
	284			
	285			
	286			
	287			
	288			
	289			
	290			
	291			
	292			
	293			
	294			
	295			
	296			
	297			
	298			
	299			
	300			
	301			
	302			
	303			
	304			
	305			
	306			
	307			
	308			
	309			
	310			
	311			
	312			
	313			
	314			
	315			
	316			
	317			
	318			
	319			
	320			
	321			
	322			
	323			
	324			
	325			
	326			
	327			
	328			
	329			
	330			
	331			
	332			
	333			
	334			
	335			
	336			
	337			
	338			
	339			
	340			
	341			
	342			
	343			
	344			
	345			
	346			
	347			
	348			
	349			
	350			
	351			
	352			
	353			
	354			
	355			
	356			
	357			
	358			
	359			
	360			
	361			
	362			
	363			
	364			
	365			
	366			
	367			
	368			
	369			
	370			
	371			
	372			
	373			
	374			
	375			
	376			
	377			
	378			
	379			
	380			
	381			
	382			
	383			
	384			
	385			
	386			
	387			
	388			
	389			
	390			
	391			
	392			
	393			
	394			
	395			
	396			
	397			
	398			
	399			
	400			
	401			
	402			
	403			
	404			
	405			
	406			
	407			
	408			
	409			
	410			
	411			
	412			
	413			
	414			
	415			
	416			
	417			
	418			
	419			
	420			
	421			
	422			
	423			
	424			
	425			
	426			
	427			
	428			
	429			
	430			
	431			
	432			
	433			
	434			

Fond plein



**CONTAMINATION DU CAPTAGE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
D'ÖBERHAUSBERGEN PAR DU TETRACHLOROETHYLENE**

Recherche de l'origine de la pollution et mise en oeuvre de la dépollution

**COUPES TECHNIQUES DES PIEZOMETRES DE CONTROLE
AU CHROMAGE INDUSTRIEL**

P1 : 234-6-174

P2 : 234-6-175

P3 : 234-6-176

FONDASOL MS 91254

Sondage P 1

Date: 20/09/91

Rev.: 2.1

FONDASOL MS 91254

Sondage P 2

Date: 23/09/91

Rev.: 2.1

COTES	PROFONDEURS	SCHEMA	EAU	COUPE LITHOLOGIQUE	OUTIL DE SONDAJE	TUBAGE	ECHANTILLONS	PIEZOMETRE	X CAROTTAGE	OBSERVATIONS
0.				TERRE VEGETALE						
0.80				LOESS BRUN						
14.00				GRAVIERS	PIC	178/150 mm		3.0 PLEIN		
20.50			17.3							
21.50				GRAVIERS ET SABLE						
23.20				GRAVIERS	CREPINE					

FONDASOL MS 91254

Sondage P 3

Date: 26/09/91

Rev.: 2.1

COTES	PROFONDEURS	SCHEMA	EAU	COUPE LITHOLOGIQUE	OUTIL de SONDEAGE	TUBAGE	ECHANTILLONS	PIEZOMETRE	X CAROTTAGE	OBSEERVATIONS
0.				REMBLAIS						
1.00	R			LOESS BRUN						
14.50				GRAVIERS ET SABLE	PIC	178/150 mm		2.5 PLEIN		
16.3										
23.50				GRAVIERS				CREPINE		
25.30								25.0		



ANNEXE 5

**CONTAMINATION DU CAPTAGE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
D'ÖBERHAUSBERGEN PAR DU TETRACHLOROETHYLENE**

Recherche de l'origine de la pollution et mise en oeuvre de la dépollution

**RESULTATS D'ANALYSES SUR LES PIEZOMETRES DE CONTROLE
AU CHROMAGE INDUSTRIEL**

UNIVERSITE LOUIS PASTEUR
STRASBOURG

FACULTE DE PHARMACIE

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
74 route du Rhin
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN
Tél.: 88.66.48.52
Fax.: 88.67.44.37

FEUILLE DE RESULTAT

RECHERCHE DE COMPOSES HALOGENES VOLATILS

Illkirch-Graffenstaden, le 08.10.91

Analyse N°: 12911/91 Page 1

CHROMAGE INDUSTRIEL
3 RUE DES CHAMPS

FACTURE À

CHROMAGE INDUSTRIEL
3 RUE DES CHAMPS

67205 OBERHAUSBERGEN

67205 OBERHAUSBERGEN

Identification

Origine de l'eau..... : PIEZOMETRE

Lieu de prélèvement..... : PIEZO P1

Correspondance lieu prélèvement.... : AU TUYAU D'ÉCOULEMENT DE LA POMPE

Prononction du puits ou forage... :

Renseignements complémentaires.. :

Prélèvement effectué le..... : 03.10.91 à 16 h 00

par le préteur.... : M. FUNCK ROBERT

Importance des pluies dans les dix derniers jours : MOYENNE

Température de l'air..... : 19 °C

Température de l'eau : 11,2 °C

Transporté en glacière..... : oui

Analyse commencée le : 03.10.91

Supposée potable..... :

Traitements : Néant

Désignation du paramètre	Résultat 1	C.M.A.	Unité 1	milli-équivalent
HALOFORMES				
(Composes secondaires au traitement de l'eau par le chlore)				
CHLOROFORME	<0.50		µg/l	
DICHLOROBROMOMETHANE	<0.05		µg/l	
DIBROMOCHLOROMETHANE	<0.10		µg/l	
BROMOFORME	<0.20		µg/l	
SOLVANTS HALOGENES DE SYNTHÈSE				
TETRACHLORURE DE CARBONE	<0.05		µg/l	
DICHLOROMETHANE	<100		µg/l	
TRICHLOROETHYLENE	<0.10		µg/l	
TETRACHLOROETHYLENE	1.40		µg/l	
1,1 DICHLOROETHYLENE	<4.0		µg/l	
1,2 DICHLOROETHYLENE	<100		µg/l	
1,1 DICHLOROETHANE	<10		µg/l	
1,2 DICHLOROETHANE	<10		µg/l	
1,3 DICHLOROPROPENE	<4.0		µg/l	
1,1,1 TRICHLOROETHANE	<0.5		µg/l	

C.M.A.= Concentration Maximale Admissible

OBSERVATION SUIVE ET CONCLUSIONS

EAU NON TRAITEE.

PRÉSENCE DE TRACES DE TRICHLOROETHYLENE ET DE TETRACHLOROETHYLENE.

[Signature]

UNIVERSITE LOUIS PASTEUR
STRASBOURG

FACULTE DE PHARMACIE

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
74 route du Rhin
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN
Tél.: 88.66.48.52
Fax.: 88.67.44.37

FEUILLE DE RESULTAT

RECHERCHE DE COMPOSES HALOGENES VOLATILS

Illkirch-Graffenstaden, le 08.10.91

Analyse N°: 13041/91 Page 1

FACTURE A
CHROMAGE INDUSTRIEL
3 RUE DES CHAMPS

CHROMAGE INDUSTRIEL
3 RUE DES CHAMPS

67205 OBERHAUSBERGEN

67205 OBERHAUSBERGEN

Identification

Origine de l'eau..... : PIEZOMETRE

Lieu de prélèvement..... : PIEZO 2

Profondeur du puits ou forage... :

Renseignements complémentaires... :

Prélèvement effectué le..... : 07.10.91 à 11 h 00

par le préleveur.... : M. FUNCK ROBERT

Importance des pluies dans les dix derniers jours : MOYENNE

Température de l'air..... : 12 °C

Température de l'eau : 11,2 °C

Transporté en glacière..... : oui

Analyse commencée le : 07.10.91

Supposée potable..... :

Traitements : Néant

Désignation du paramètre	Résultat 1	C.M.A.	Unité 1	milli-équivalent
HALOFORMES				
(Composés secondaires au traitement de l'eau par le chlore)				
OXYDROFORME	<0.50		µg/l	
1,1-DICHLOROBROMOMETHANE	<0.05		µg/l	
DIBROMOCHLOROMETHANE	<0.10		µg/l	
BROMOFORME	<0.20		µg/l	
SOLVANTS HALOGENES DE SYNTHÈSE				
TETRACHLORURE DE CARBONE	<0.05		µg/l	
DICHLOROMETHANE	<100		µg/l	
TRICHLOROETHYLENE	<0.10		µg/l	
TETRACHLOROETHYLENE	1.70		µg/l	
1,1 DICHLOROETHYLENE	<4.0		µg/l	
1,2 DICHLOROETHYLENE	<100		µg/l	
1,1 DICHLOROETHANE	<10		µg/l	
1,2 DICHLOROETHANE	<10		µg/l	
1,3 DICHLOROPROPENE	<4.0		µg/l	
1,1,1 TRICHLOROETHANE	<0.5		µg/l	

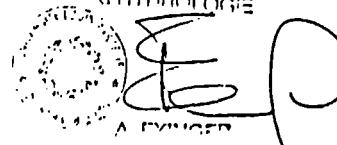
C.M.A. = Concentration Maximale Admissible

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS

EAU NON TRAITÉE,

PRESENCE DE TRACES DE TETRACHLOROETHYLENE.

Le Directeur du Laboratoire
d'HYDROLOGIE



NIVERSITE LOUIS PASTEUR

S T R A S B O U R G

FACULTE DE PHARMACIE

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

74 route du Rhin

67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN

Tél.: 88.66.48.52

Fax.: 88.67.44.37

FEUILLE DE RESULTAT

RECHERCHE DE COMPOSES HALOGENES VOLATILS

Illkirch-Graffenstaden, le 08.10.91

analyse N°: 12912/91 Page 1

ACTURE

CHROMAGE INDUSTRIEL
3 RUE DES CHAMPS

CHROMAGE INDUSTRIEL
3 RUE DES CHAMPS

67205 OBERHAUSBERGEN

17205 OBERHAUSBERGEN

Identification

Origine de l'eau..... : PIEZOMETRE

Lieu de prélèvement..... : PIEZO P3

Sur 'iment lieu prélèvement.... : AU TUYAU D'ÉCOULEMENT DE LA POMPE

Profondeur du puits ou forage... :

Renseignements complémentaires... :

Prélèvement effectué le..... : 03.10.91 à 16 h 40

par le préleur.... : M. FUNCK ROBERT

Importance des pluies dans les dix derniers jours : MOYENNE

Température de l'air..... : 19 °C

Température de l'eau : 11,3 °C

Transporté en glacière..... : oui

Analyse commencée le : 03.10.91

Supposée potable..... :

Traitements : Néant

Désignation du paramètre	Résultat 1	C.M.A.	Unité 1	milli-équivalent
HALOFORMES				
(Composes secondaires au traitement de l'eau par le chlore)				
CHLOROFORME	<0.50		µg/l	
DICHLOROBROMOMETHANE	<0.05		µg/l	
DIBROMOCHLOROMETHANE	<0.10		µg/l	
BROMOFORME	<0.20		µg/l	
SOLVANTS HALOGENES DE SYNTHÈSE				
TETRACHLORURE DE CARBONE	<0.05		µg/l	
DICHLOROMETHANE	<100		µg/l	
TRICHLOROETHYLENE	1.90		µg/l	
TETRACHLOROETHYLENE	10.30		µg/l	
1.1 DICHLOROETHYLENE	<4.0		µg/l	
1.2 DICHLOROETHYLENE	<100		µg/l	
1.1 DICHLOROETHANE	<10		µg/l	
1.2 DICHLOROETHANE	<10		µg/l	
1.3 DICHLOROPROPENE	<4.0		µg/l	
1.1.1 TRICHLOROETHANE	<0.5		µg/l	

C.M.A. = Concentration Maximale Admissible

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS

EAU NON TRAITEE,

PRESENCE DE TETRACHLOROETHYLENE ET DE TRICHLOROETHYLENE.

1.1.1 TRICHLOROETHANE

J. P.

FEUILLE DE RESULTAT

Illkirch-Graffenstaden, le 08.11.91

Analyse N°: 13928/91 Page 1

FACTURE
CHROMAGZ INDUSTRIEL
3 RUE DES CHAMPS

67205 OBERHAUSBERGEN

SGAL
204 ROUTE DE SCHIRMECK
67200 STRASBOURG

IDENTIFICATION

Origine de l'eau..... :
Lieu de prélèvement..... : OBERHAUSBERGEN P1
Profondeur du puits ou forage... :
Renseignements complémentaires... :
Prélèvement effectué le..... : 22.10.91 par le préleveur.... : SGAL DEPOSE
Importance des pluies dans les dix derniers jours :
Température de l'air..... : Température de l'eau :
Transporté en glacière..... : non Analyse commencée le : 22.10.91
Supposée potable..... :

Désignation du paramètre	Résultat 1	C.M.A.	Unité 1	milli-équivalent
CHROME TOTAL (Cr)	0.004		mg/l	0
CHROME HEXAVALENT (Cr)	<0.001		mg/l	0
PLOMBE (Pb)	<0.001		mg/l	0
NICKEL (Ni)	<0.001		mg/l	0
ZINC (Zn)	0.002		mg/l	0
ETAIN (Sn)	0.007		mg/l	0.0002
FER (Fe)	0.170		mg/l	0.006
MERCURE (Hg)	<0.0001		mg/l	0
CADMIUM (Cd)	<0.0001		mg/l	0
CUIVRE (Cu)	0.002		mg/l	0
ARSENIC (As)	<0.001		mg/l	0
CYANURES (CN)	<0.0005		mg/l	0
TETRACHLOROETHYLENE	1.50		µg/l	
TRICHLOROETHYLENE	<0.10		µg/l	

C.M.A.=Concentration Maximale Admissible

OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS

PRESENCE DE FAIBLES TRACES DE TETRACHLOROETHYLENE.

..... du Laboratoire

d'HYDROLOGIE

A. FINGER

UNIVERSITE LOUIS PASTEUR
STRASBOURG

FACULTE DE PHARMACIE

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
74 route du Rhin
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN
Tél.: 88.56.48.52
Fax.: 88.57.44.37

FEUILLE DE RESULTAT

Illkirch-Graffenstaden, le 08.11.91
Analyse N°: 13929/91 Page 1

FACTURETA

CHROMAGE INDUSTRIEL
3 RUE DES CHAMPS

67205 OBERHAUSBERGEN

SGAL
204 ROUTE DE SCHIRMECK
67200 STRASBOURG

IDENTIFICATION

Origine de l'eau..... :
Lieu de prélèvement..... : OBERHAUSBERGEN P2
Profondeur du puits ou forage...
Renseignements complémentaires...
Prélèvement effectué le..... : 22.10.91 par le préleveur.... : SGAL DEPOSE
Importance des pluies dans les dix derniers jours :
Température de l'air..... : Température de l'eau :
Transporté en glacière..... : non Analyse commencée le : 22.10.91
Supposée potable..... :

Désignation du paramètre	Résultat 1	C.M.A.	Unité 1	milli-équivalent
CHROME TOTAL (Cr)	0,004		mg/1	0
CHROME HEXAVALENT (Cr)	<0,001		mg/1	0
PLOMB (Pb)	<0,001		mg/1	0
NICKEL (Ni)	<0,001		mg/1	0
ZINC (Zn)	0,004		mg/1	0,0001
ETAIN (Sn)	<0,002		mg/1	0
FER (Fe)	0,176		mg/1	0,0063
MERCURE (Hg)	<0,0001		mg/1	0
CADMIUM (Cd)	<0,0001		mg/1	0
CUIVRE (Cu)	0,002		mg/1	0
ARSENIC (As)	<0,001		mg/1	0
CYANURES (CN)	<0,0005		mg/1	0
TETRACHLOROETHYLENE	3,50		ug/1	
TRICHLOROETHYLENE	<0,10		ug/1	

C.M.A. = Concentration Maximale Admissible
OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS
PRÉSENCE DE TRACES DE TETRACHLOROETHYLENE.

Le Directeur du Laboratoire
d'HYDROLOGIE

A. EXINGER

UNIVERSITE LOUIS PASTEUR
STRASBOURG

FACULTE DE PHARMACIE

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
74 route du Rhin
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN
Tél.: 88.66.48.52
Fax.: 88.67.44.37

FEUILLE DE RESULTAT

Illkirch-Graffenstaden, le 08.11.91

Analyse N°: 13930/91 Page 1

FACTURE A

CHROMAGE INDUSTRIEL
3 RUE DES CHAMPS

67205 OBERHAUSBERGEN

SGAL
204 ROUTE DE SCHIRMECK
67200 STRASBOURG

IDENTIFICATION

Origine de l'eau..... :
Lieu de prélèvement..... : OBERHAUSBERGEN P3
Profondeur du puits ou forage... :
Renseignements complémentaires... :
Prélèvement effectué le..... : 22.10.91 par le préleveur.... : SGAL DEPOSE
Importance des pluies dans les dix derniers jours :
Température de l'air..... : Température de l'eau :
Transporté en glacière..... : non Analyse commencée le : 22.10.91
Supposée potable..... :

Désignation du paramètre	Résultat 1	C.M.A.	Unité 1	milli-équivalent
CHROME TOTAL (Cr)	0.004		mg/l	0
CHROME HEXAVALENT (Cr)	<0.001		mg/l	0
PLOMB (Pb)	<0.001		mg/l	0
NICKEL (Ni)	<0.001		mg/l	0
ZINC (Zn)	0.004		mg/l	0.0001
ETAIN (Sn)	<0.002		mg/l	0
FER (Fe)	0.300		mg/l	0.0107
MERCURE (Hg)	<0.0001		mg/l	0
CADMIUM (Cd)	<0.0001		mg/l	0
CUIVRE (Cu)	0.004		mg/l	0.0001
ARSENIC (As)	0.001		mg/l	0
CYANURES (CN)	<0.0005		mg/l	0
TETRACHLOROETHYLENE	11.00		µg/l	
TRICHLOROETHYLENE	2.00		µg/l	

C.M.A. = Concentration Maximale Admissible

OBSERVATION: TROP SENSIBLE COUPLAGE

PRESENCE DE TETRACHLOROETHYLENE ET DE TRACES DE TRICHLOROETHYLENE.

Le Directeur du Laboratoire
d'HYDROLOGIE

A. EYNGER



UNIVERSITE
LOUIS PASTEUR
STRASBOURG
FACULTE DE PHARMACIE

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
74, route du Rhin
67400 ILLKIRCH GRAFFENSTADEN
0 88 66 48 52 - Fax 88 67 44 37

FEUILLE DE RESULTAT

RECHERCHE DE COMPOSES HALOGENES VOLATILS

Illkirch-Graffenstaden, le 13.11.91

Analysé N°: 14027/91 Page 1

CHROMAGE INDUSTRIEL
3 RUE DES CHAMPS

67205 OBERHAUSBERGEN

ACHAUX

CHROMAGE INDUSTRIEL
RUE DES CHAMPS

7205 OBERHAUSBERGEN

DENTIFICATION

Origine de l'eau..... : PIEZOMETRE

Lieu de prélèvement..... : PIEZO P1 AMONT APRES 20 MN DE POMPAGE

Profondeur du puits ou forage... :

enseignements complémentaires... :

rélévement effectué le..... : 23.10.91 à 16 h 30

Importance des pluies dans les dix derniers jours : FAIBLE

Température de l'air..... : 8,5 °C

Transporté en glacière..... : oui

Supposée potable..... :

par le préleveur.... : M. FUNCK ROBERT

Température de l'eau : 11,7 °C

Analyse commencée le : 23.10.91

Traitements : Néant

Désignation du paramètre	Résultat 1	C.M.A.	Unité 1	milli-équivalent
<u>HALOFORMES</u>				
(Composés secondaires au traitement de l'eau par le chlore)				
CHLOROFORME	<0.50		µg/l	
DICHLOROBROMOMETHANE	<0.05		µg/l	
DISSUBSTITUÉS CHLOROMETHANE	<0.10		µg/l	
BROMOFORME	<0.20		µg/l	
<u>SOLVANTS HALOGENES DE SYNTHÈSE</u>				
TETRACHLORURE DE CARBONE	<0.05		µg/l	
DICHLOROMETHANE	<100		µg/l	
TRICHLOROETHYLENE	<0.10		µg/l	
TETRACHLOROETHYLENE	2.40		µg/l	
1,1 DICHLOROETHYLENE	<4.0		µg/l	
1,2 DICHLOROETHYLENE	<100		µg/l	
1,1 DICHLOROETHANE	<10		µg/l	
1,2 DICHLOROETHANE	<10		µg/l	
1,3 DICHLOROPROPENE	<4.0		µg/l	
1,1,1 TRICHLOROETHANE	<0.5		µg/l	

Désignation du paramètre	Résultat 1	C.M.A.	Unité 1	milli-équivalent
<u>RECHERCHES SPECIALES:</u>				
CHROME TOTAL (Cr)	<0.001		mg/l	0
CHROME HEXAVALENT (Cr)	<0.001		mg/l	0
PLOMBE (Pb)	<0.001		mg/l	0
NICKEL (Ni)	<0.001		mg/l	0
ZINC (Zn)	0.006		mg/l	0,0001
ETAIN (Sn)	<0.002		mg/l	0
FER (Fe)	0.004		mg/l	0,0001
MERCURE (Hg)	<0.0001		mg/l	0
CADMIUM (Cd)	<0.0001		mg/l	0
CUIVRE (Cu)	0.002		mg/l	0
ARSENIC (As)	<0.001		mg/l	0
CYANURES (CN)	<0.0005		mg/l	0

C.M.A. = Concentration Maximale Admissible
DESSAIEURS DE L'EAU ET DE COULEURS D'EAU

EAU NON TRAITEE.

PRESENCE DE TRACES DE TETRACHLOROETHYLENE.



FEUILLE DE RESULTAT

RECHERCHE DE COMPOSES HALOGENES VOLATILS

Illkirch-Graffenstaden, le 13.11.91

Analysé N° : 14026/91 Page 1

CHROMAGE INDUSTRIEL
3 RUE DES CHAMPS

67205 OBERHAUSBERGEN

67205 OBERHAUSBERGEN

IDENTIFICATION

Origine de l'eau..... : PIEZOMETRE

Lieu de prélèvement..... : PIEZO P2 AVAL EN FACE ANCIEN BATIMENT

Complément lieu prélèvement.... : APRES 20 MN DE POMPAGE

Profondeur du puits ou forage... :

Renseignements complémentaires.. :

Prélèvement effectué le..... : 23.10.91 à 15 h 55

par le préleveur.... : M. FUNCK ROBERT

Importance des pluies dans les dix derniers jours : FAIBLE

Température de l'air..... : 8,5 °C

Température de l'eau : 11,7 °C

Transporté en glacière..... : oui

Analyse commencée le : 23.10.91

Supposée potable..... :

Traitements : Néant

Désignation du paramètre	Résultat 1	C.M.A.	Unité 1	milli-équivalent
<u>HALOFORMES</u>				
(Composés secondaires au traitement de l'eau par le chlore)				
CHLOROFORME	<0,50		µg/l	
DICHLOROBROMOMETHANE	<0,05		µg/l	
DIBROMOCHLOROMETHANE	<0,10		µg/l	
BROMOFORME	<0,20		µg/l	
<u>SOLVANTS HALOGENES DE SYNTHÈSE</u>				
TETRACHLORURE DE CARBONE	<0,05		µg/l	
DICHLOROMETHANE	<100		µg/l	
TRICHLOROETHYLENE	<0,10		µg/l	
TETRACHLOROETHYLENE	3,60		µg/l	
1,1 DICHLOROETHYLENE	<4,0		µg/l	
1,2 DICHLOROETHYLENE	<100		µg/l	
1,1 DICHLOROETHANE	<10		µg/l	
1,2 DICHLOROETHANE	<10		µg/l	
1,3 DICHLOROPROPENE	<4,0		µg/l	
1,1,1 TRICHLOROETHANE	<0,5		µg/l	

Désignation du paramètre	Résultat 1	C.M.A.	Unité 1	milli-équivalent
<u>RECHERCHES SPECIALES</u>				
CHROME TOTAL (Cr)	0.004		mg/l	0
CHROME HEXAVALENT (Cr)	<0.001		mg/l	0
PLOMBE (Pb)	<0.001		mg/l	0
NICKEL (Ni)	<0.001		mg/l	0
ZINC (Zn)	0.006		mg/l	0.0001
ZTAIN (Sn)	0.008		mg/l	0.0002
FER (Fe)	0.074		mg/l	0.0026
MERCURE (Hg)	<0.0001		mg/l	0
CADMIUM (Cd)	<0.0001		mg/l	0
CUIVRE (Cu)	0.002		mg/l	0
ARSZNIC (As)	<0.001		mg/l	0
CYANURES (CN)	<0.0005		mg/l	0

M.A. = Concentration Maximale Admissible
BASEE SUR LA FORMULE DE LA CONCENTRATION CIBLE

AU NON TRAITEE,

RESENCE DE TRACES DE TETRACHLOROETHYLENE.



UNIVERSITÉ
LOUIS PASTEUR
STRASBOURG
FACULTÉ DE PHARMACIE

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
74, route du Rhin
67400 ILLKIRCH GRAFFENSTADEN
0 88 66 48 52 - Fax 88 67 44 37

FEUILLE DE RESULTAT

RECHERCHE DE COMPOSÉS HALOGÉNÉS VOLATILS

Illkirch-Graffenstaden, le 13.11.91

Analyse N°: 14025/91 Page 1

VACUUMEX

CHROMAGE INDUSTRIEL
3 RUE DES CHAMPS

67205 OBERHAUSBERGEN

CHROMAGE INDUSTRIEL
3 RUE DES CHAMPS

67205 OBERHAUSBERGEN

IDENTIFICATION

Origine de l'eau..... : PIEZOMETRE

Lieu de prélèvement..... : PIEZO P3 AVAL EN FACE DE LA VILLA

Complément lieu prélèvement.... : APRES 20 MN DE POMPAGE

Profondeur du puits ou forage... :

Renseignements complémentaires.. :

Prélèvement effectué le..... : 23.10.91 à 15 h 20

par le préleveur.... : M. FUNCK ROBERT

Importance des pluies dans les dix derniers jours : FAIBLE

Température de l'air..... : 8,5 °C

Température de l'eau : 11,8 °C

Transporté en glacière..... : oui

Analyse commencée le : 23.10.91

Supposée potable..... :

Traitements : Néant

Désignation du paramètre	Résultat 1	C.M.A.	Unité 1	milli-équivalent
<u>HALOFORMES</u>				
[Composés secondaires au traitement de l'eau par le chlore]				
CHLOROFORME	<0.50		µg/l	
DICHLOROBROMOMETHANE	<0.05		µg/l	
DIBROMOCHLOROMETHANE	<0.10		µg/l	
BROMOFORME	<0.20		µg/l	
<u>SOLVANTS HALOGENÉS DE SYNTHÈSE</u>				
TETRACHLORURE DE CARBONE	<0.05		µg/l	
DICHLOROMETHANE	<100		µg/l	
TRICHLOROETHYLENE	3.00		µg/l	
TETRACHLOROETHYLENE	12.00		µg/l	
1.1 DICHLOROETHYLENE	<4.0		µg/l	
1.2 DICHLOROETHYLENE	<100		µg/l	
1.1 DICHLOROETHANE	<10		µg/l	
1.2 DICHLOROETHANE	<10		µg/l	
1.3 DICHLOROPROPENE	<4.0		µg/l	
1.1.1 TRICHLOROETHANE	<0.5		µg/l	

Désignation du paramètre	Résultat 1	C.M.A.	Unité 1	milli-équivalent
<u>RECHERCHES SPECIALISES</u>				
CHROME TOTAL (Cr)	0,004		mg/l	0
CHROME HEXAVALENT (Cr)	<0,001		mg/l	0
PLOMBE (Pb)	<0,001		mg/l	0
NICKEL (Ni)	<0,001		mg/l	0
ZINC (Zn)	0,008		mg/l	0,0002
ETAIN (Sn)	<0,002		mg/l	0
FER (Fe)	0,020		mg/l	0,0007
MERCURE (Hg)	<0,0001		mg/l	0
CADMIUM (Cd)	<0,0001		mg/l	0
CUIVRE (Cu)	0,002		mg/l	0
ARSENIC (As)	0,002		mg/l	0
CYANURES (CN)	<0,0005		mg/l	0

C.M.A. = Concentration Maximale Admissible

DISCUSSIONS SUR LES CONCLUSIONS

EAU NON TRAITEE,

PRÉSENCE DE TETRACHLOROTÉTHYLENE ET DE TRACES DE TRICHLOROÉTHYLENE.