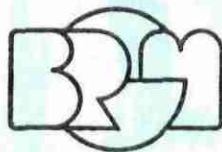


**RÉGIE COMMUNALE DE DISTRIBUTION D'EAU  
DE TREMBLAY-LES-GONESSE  
(Seine-Saint-Denis)**

**RECHERCHE DES CAUSES DE L'AUGMENTATION  
DES TENEURS EN SULFATES ET EN FER DE L'EAU DU FORAGE  
DE LA VILLETTE-AUX-AULNES  
(Seine-Saint-Denis)**

par

Ph. DIFFRE et G. MARQUET



**BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES  
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL**

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

**Service géologique régional BASSIN DE PARIS**

65, rue du général-Leclerc – B.P. 34, 77170 Brie-Comte-Robert

Tél.: (1) 405.27.07

**Annexe Paris**

**77 SGN 403 BDP**

Brie-Comte-Robert, août 1977

RECHERCHE DES CAUSES DE L'AUGMENTATION DES TENEURS  
EN SULFATES ET EN FER DANS L'EAU DU FORAGE DE LA VILLETTE-AUX-AULNES  
(Seine-Saint-Denis)

-o-o-o-o-o-o-

RESUME

On a constaté une augmentation des teneurs en sulfates dans l'eau du forage de la Villette-aux-Aulnes, ainsi que la présence de boues rouges sur le corps de pompe immergé. Les mesures au micromoulinet montrent qu'actuellement le forage recueille surtout les eaux des calcaires lutétiens qui sont, dans ce secteur, plus minéralisées que celles des sables yprésiens. Il semble d'autre part, que le premier tubage soit oxydé entre le niveau statique et le niveau dynamique, ce qui peut permettre des infiltrations d'eau polluée. Ces pollutions favorisent la prolifération des bactéries du fer accélérant la corrosion des parties métalliques.

Il est conseillé de mettre un nouveau tubage plein de 0 à 40 m en acier APS 20 ou en plastique, de nettoyer la partie basse du forage à l'acide sulfamique et d'effectuer des désinfections périodiques une fois par semestre.

# Situation du forage de la Villette - aux - Aulnes

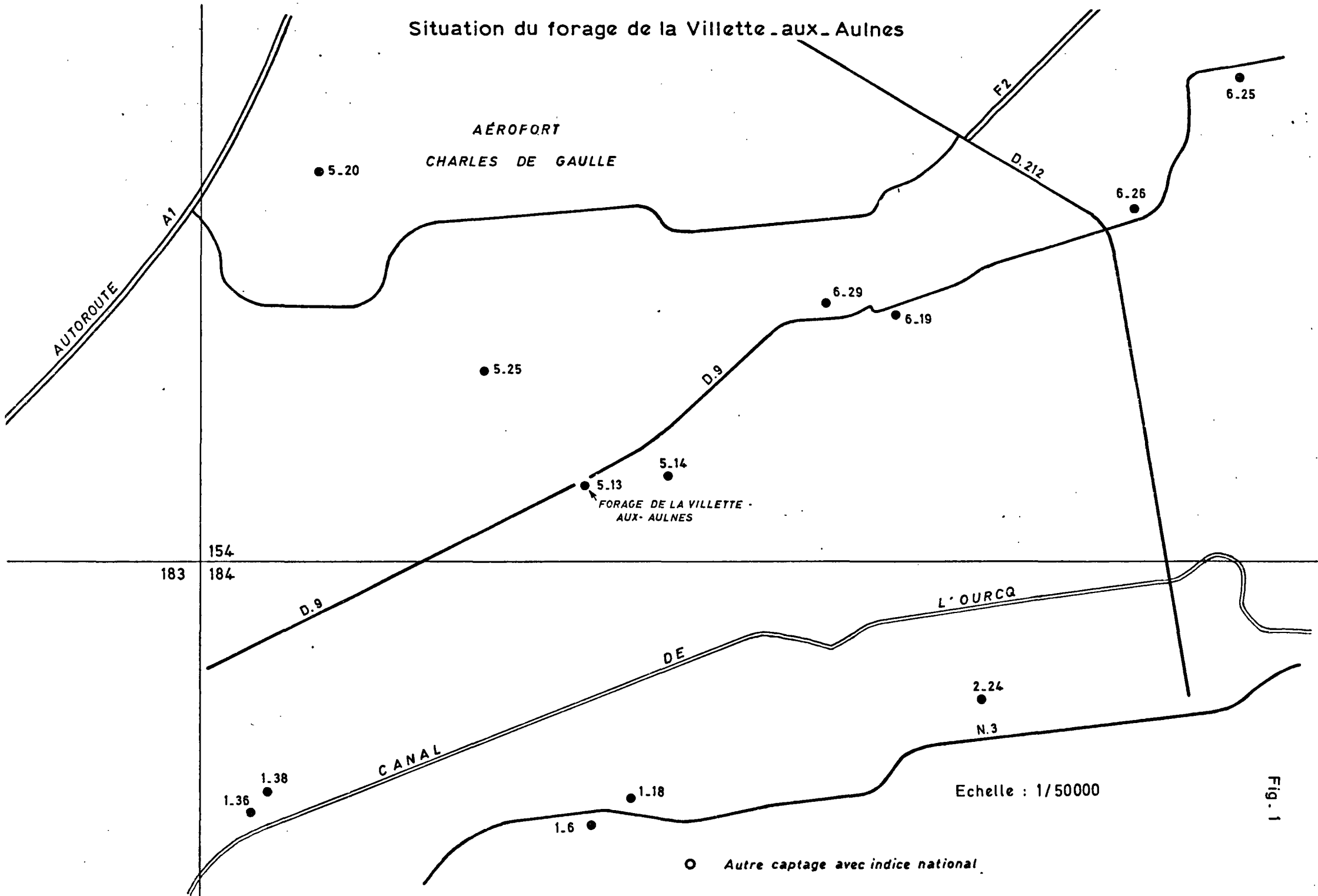


Fig. 1

## 1. - INTRODUCTION

Ayant constaté une augmentation des teneurs en sulfates dans l'eau de son forage de la Vilette-aux-Aulnes, ainsi que la présence de boues rouges en quantité importante sur le corps de pompe immergé, la Régie communale de distribution d'eau de Tremblay-les-Gonnesse a demandé au B.R.G.M. - Service géologique régional Bassin de Paris de faire les analyses et mesures nécessaires pour en déterminer la cause.

## 2. - DESCRIPTION SOMMAIRE DU FORAGE

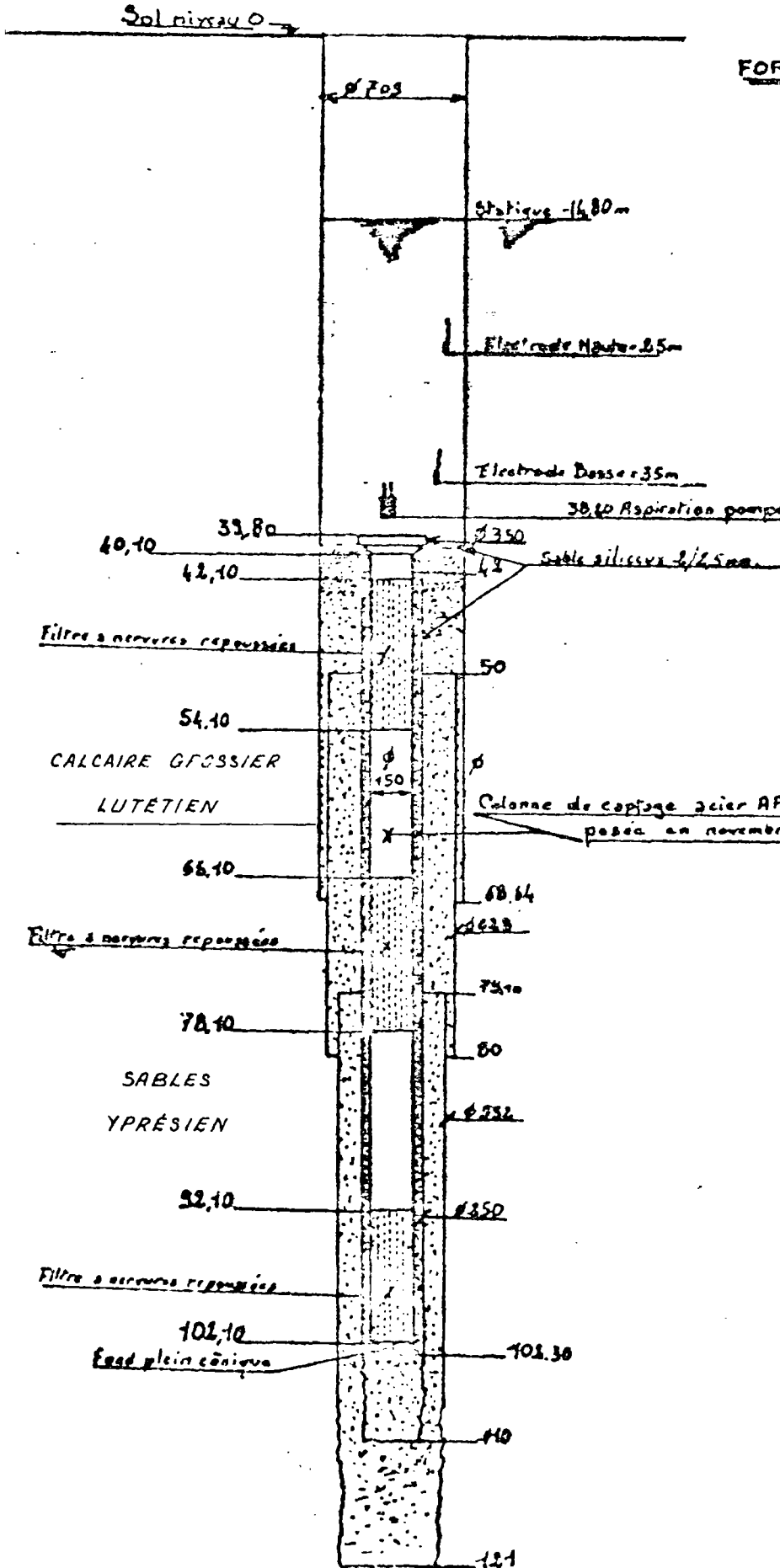
### 2.1 - Equipement

Le forage en question (indice de classement national 154.5.13) a été exécuté en 1929 par l'entreprise PORTET (actuellement EAUX ET FORAGES - 15, rue Genin à Saint-Denis). A l'origine, sa profondeur atteignait 122 m (voir coupe géologique en annexe).

Il a été retubé une première fois en 1954, puis à nouveau en 1975 (voir coupe actuelle sur la figure 2). Trois filtres, à nervures repoussées, de 150 mm de diamètre en acier APS 20 A, situés entre 42 et 54 m; entre 66 et 78 m, et entre 92 et 102 m, captent les eaux des sables yprésiens. En principe, les eaux des Calcaires lutétiens sont isolées par une cimentation qui avait été descendue à l'origine jusqu'à 59 m.

Coupe du forage indiquant l'équipement actuel

**REGIE COMMUNALE DE DISTRIBUTION D'EAU-  
TREMBLAY-lès-GONESSE.**



**FORAGE DE LA VILLETTE AUX AULNES**

**COUPE APRES TRAVAUX.**  
novembre 1975

POMPAGES D'ESSAIS	
du 27 nov. au 4 decembre 1975.	
Débit m <sup>3</sup> /h	Niveau d'eau m.
0	44.60
10	45.50
22	49.40
30	21.60
36	25.30
40	22.10
50	27.05
52	27.35
60	25.05
65	33.25
68	34.00
70	35.00

Colonne de captage acier APS-20-A ip-3 à manchons soudés posée en novembre 1975

13-10/2/75

**EAUX ET FORAGES**

SOCIÉTÉ ANONYME CAPITAL 300 000 F

15 RUE GENIN - 93 ST DENIS

TELEPHONE 752.16.63 - 752.06.49

Le niveau statique de la nappe des sables était à 14,8 m de profondeur en décembre 1975. Un essai de pompage, réalisé à cette époque indiquait un rabattement de 20 m pour 70 m<sup>3</sup>/h.

Lors des pompages récents, l'entreprise EAUX ET FORAGES a observé des boursouflures du tubage de 709 mm, entre le niveau statique de l'eau et le niveau dynamique. Il est vraisemblable que ce tubage est percé par endroits, entre 18 et 40 m de profondeur.

## 2.2 - Mesures au micromoulinet de forage

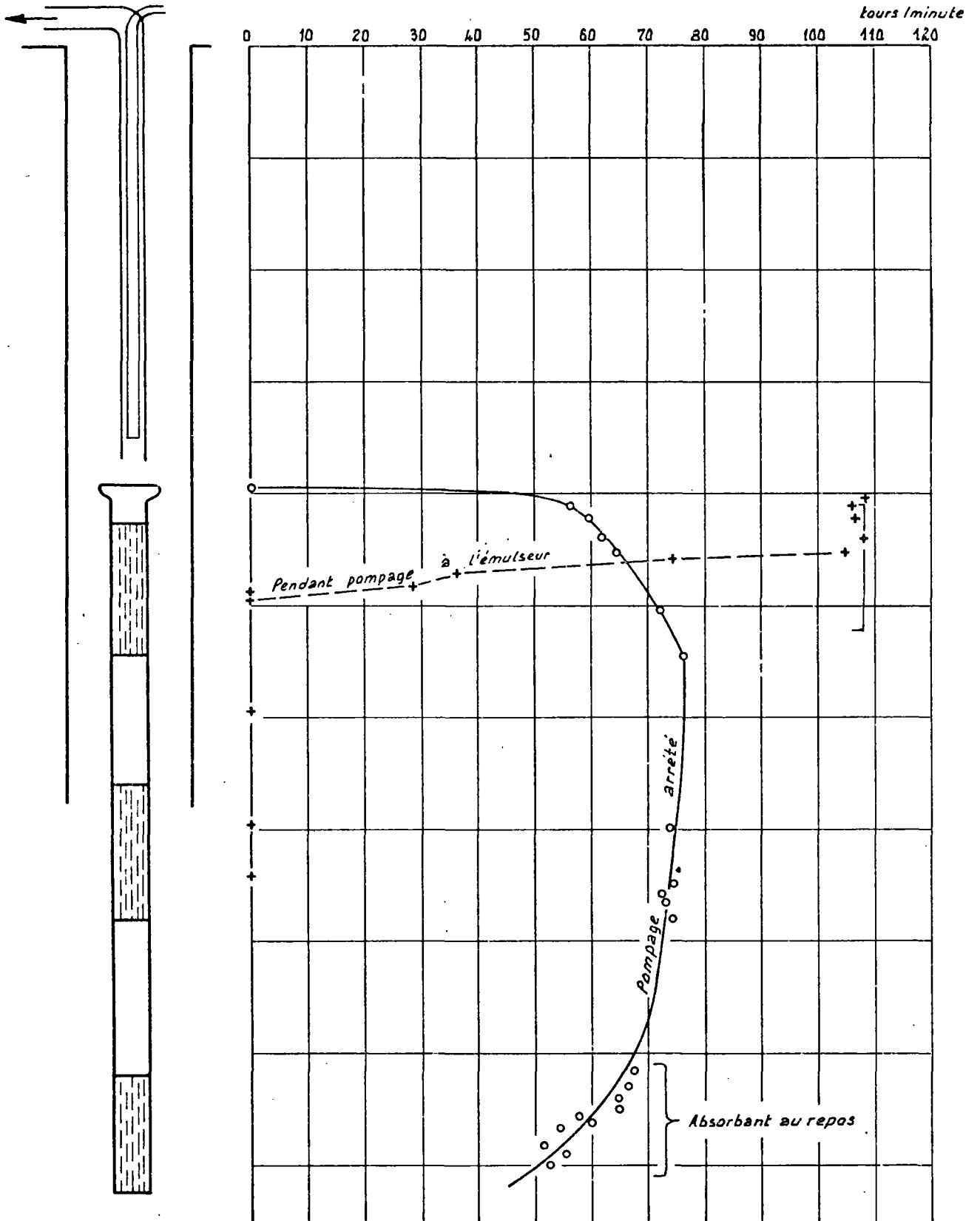
Des mesures au micromoulinet ont été faites le 5 avril dans le forage pendant un pompage à l'émulseur (placé à 37 m de profondeur) et après l'arrêt du pompage (fig. 3). Les résultats ont indiqué que pour le faible débit obtenu à l'air comprimé, seul le filtre situé entre 40 et 49 m fonctionnait. D'autre part, ce niveau produit et s'écoule vers le fond du forage comme l'indique les rotations du micromoulinet entre 40 et 102 m après arrêt du pompage. Le sens d'écoulement, du haut vers le bas, est confirmé par le fait que le micromoulinet tournait plus vite en montée qu'en descente.

## 3. - QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE LA NAPPE

### 3.1 - Eaux des forages voisins

Le tableau 1 ci-après indique les principales caractéristiques chimiques des eaux captées à différents niveaux dans cette région. Les eaux captées dans les Calcaires lutétiens sont beaucoup plus minéralisées que celles des sables.

### Mesures au micromoulinet de forage



### 3.2 - Yprésien - Eau du forage de la Vilette-aux-Aulnes

Le tableau 2 résume les résultats des analyses de l'eau du forage de la Vilette-aux-Aulnes depuis 1962.

On constate une augmentation progressive de la minéralisation totale (la résistivité est passée de 1918 ohm.cm en 1966 à 1145 ohm.cm en 1977. Les sulfates et les nitrates ont beaucoup augmenté.

## 4. - PRELEVEMENTS ET ANALYSES EFFECTUES EN AVRIL 1977

### 4.1 - Dépôts rouges sur la pompe immergée

Un échantillon de la boue rouge-brun déposée sur diverses parties de la pompe immergée a été analysé au département Minéralogie-Géochimie-Analyses du B.R.G.M. Les résultats sont donnés en annexe 2. Il s'agit d'un hydroxyde de fer totalement amorphe sans cristaux ni minéraux argileux avec de nombreuses bactéries filamenteuses oxydant le fer.



CARACTERISTIQUES CHIMIQUES DES EAUX DES FORAGES VOISINS

Désignation	Indice national	Profondeur en m	Niveau capté	Année de l'analyse	Résistivité en ohm.cm	TH	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	Fer mg/l
Villepinte	S.F.D.E.	29	St-Ouen			33	298	30	0,03
Sevrans	184.1.38		Lutétien		555	127	825	47	0,2
Mesnil-Amelot Hébergement	S.F.D.E.	45	Lutétien		760	16	426	45	0,12
Compans	154.6.26	38	Lutétien		918	48	124	19	0,05
Thieux	154.6.25	35	Lutétien		495	28-50	1101	13	0,16
Epiais	154.5.30	60	Lutétien	1974	940	62			
Mesnil-Amelot	154.5.19	40	Lutétien	1962	970	56	96	46	0
Mitry-Mory	154.5.15	125	Lut.Ypr.	1958	1970	33	30	11	0
				1965	1855	37		13	
Mitry-Mory	154.5.14	130	Lut.Ypr.	1934		38	61	9	
Mesnil-Amelot	154.5.18	70	Lut.Ypr.	1962	1109		160	31	
Villeparisis	184.2.24		Lut.Ypr.	1923	700	60	356	11	
Tremblay	154.5.20	90	Lut.Ypr.			47		50	
Mortiers									
Roissy	154.5.27	80	Lut.Ypr.	1965		31			
				1970	1250	48	113	30	0,04
				1974	1630	42	58		0,06
Vert-Galant		122	Lut. ? Ypr.		1700	31	294	28	0,05
Vaujours	184.1.6		Ypr.			35			
Villeparisis	184.1.18		Ypr.						
Sevrans	184.1.36		Ypr.	1959	1615	32	71	2	0,2

TABEAU 1

ANALYSES DE L'EAU DU FORAGE DE LA VILLETTE-AUX-AULNES

Date	Résistivité en ohm.cm	TH	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	Fer mg/l	Fe <sup>++</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l
1962		47		27			7
Octobre 1966	1918						
Novembre 1966		34					0
Mai 1967	1644						
Février 1970		46			0,05		
Février 1973	1250	45	94	18	0,21	+	8,4
Avril 1975	1365	46	101		0,1		10
Décembre 1975	1180	51,6	147	27	0,4		16
Mars 1976	1365	44	87	16	0,05		7
Février 1977	1305	46,5	121	21	1,6		11
1.4.1977 à 101m	1145	53	160	26	0,33		18
5.4.1977 à 39 m		54,5	157	31	0,24		23

TABLEAU 2

#### 4.2 - Echantillons d'eau à différentes profondeurs

Quatre échantillons ont été prélevés à différentes profondeurs, les 1er et 5 avril 1977, à l'aide d'une bouteille à prélèvements NEYRPIC pendant le pompage à l'émulseur. Deux autres échantillons ont été pris à la canalisation de rejet de l'émulseur. Les principaux résultats sont résumés dans le tableau 3. On ne note pas de différence importante et il semble que l'eau provienne d'un seul niveau comme l'indiquait le micromoulinet. On remarque toutefois que les teneurs en chlorures, nitrates et phosphates sont plus élevés dans les deux échantillons prélevés dans la partie haute du forage à 39 m aussi bien à la bouteille à prélèvement qu'à l'émulseur.

#### 4.3 - Remise en place de la pompe et traitement au chlore

Après démontage de l'émulseur, la pompe ALTA de la Régie communale a été remise en place le 7 avril. L'aspiration a été placée à 38 m de profondeur.

Après sa mise en route, un nouveau prélèvement a été fait par le laboratoire du Service de contrôle des eaux de la Ville de Paris. Les résultats, reproduits en annexe 3-4, sont résumés dans le tableau 3. La teneur en fer est particulièrement élevée dans cette analyse (1,20 mg/l de fer total et 0,33 mg/l de fer ferreux).

Afin de pouvoir remettre le plus tôt possible l'eau du forage dans le réseau, il a été décidé de procéder à un traitement à l'hypochlorite pour tenter de détruire les bactéries du fer mises en évidence. 12 kg d'hypochlorite de chaux, dilués dans de l'eau, ont été déversés tout autour du forage et le long de la colonne de pompage.

PRELEVEMENTS A DIFFERENTES PROFONDEURS EN AVRIL 1977

Date	Profondeur	TH	pH sur place	t°	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	Fe mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	Mode de prélèvement
1.4.77	39	59°5	7,4	10,7	184	39	36	0,78	0	bouteille
5.4.77	39	54°5	8	10,4	157	31	23	0,24	0,14	rejet
5.4.77	45	51°	8,1	11,3	142	20	3	0,60	0,05	bouteille
5.4.77	75	52°5	7,9	9,9	157	26	11	0,75	0,10	bouteille
5.4.77	95	53°5	7,8	10,8	158	27	11	0,45	0,05	bouteille
1.4.77	101	53°5			160	26	18	0,33	0	émulseur
7.4.77		55°	7,3		160	31	14	1,20	0,15	pompe ALTA
12.4.77		51°5	7,3		147	26	6	0,11	0,05	pompe ALTA

TABLEAU 3

Du 8 au 12 avril, le forage a été rincé en laissant tourner la pompe à 60 m<sup>3</sup>/h, l'eau étant rejetée à l'égout.

Avant l'arrêt de la pompe, un nouveau prélèvement a été fait par le Service de contrôle des eaux de la Ville de Paris pour analyse. Les résultats sont reproduits en annexe 3-5 et résumés sur le tableau 3. Les teneurs en nitrates, en phosphates et en fer sont plus faibles. Mais, des ferrobactéries ont été retrouvées malgré le premier traitement à l'hypochlorite.

Après accord du Service de contrôle des eaux de la Ville de Paris, la pompe a été raccordée au réseau le 14 avril.

## 5. - CONCLUSIONS

La minéralisation de l'eau du forage, sulfates et nitrates en particulier, a augmenté progressivement de 1962 jusqu'à maintenant. Les mesures au micromoulinet montrent qu'actuellement le forage recueille surtout les eaux des Calcaires lutétiens qui sont, dans ce secteur, plus minéralisées que celles des Sables yprésiens.

Il semble, d'autre part, que le premier tubage de 709 mm de diamètre soit profondément oxydé entre le niveau statique et le niveau dynamique de la nappe.

Des infiltrations à cette profondeur pourraient expliquer la pollution constatée, en chlorures, nitrates, phosphates et fer. Ces pollutions favorisent la prolifération des bactéries du fer accélérant à leur tour la corrosion des parties métalliques.

Pour poursuivre l'exploitation de ce forage, les travaux suivants paraissent nécessaires :

- Mise en place d'un nouveau tubage plein de 0 à 40 m en acier APS 20 ou en plastique ;
- Cimentation entre ce nouveau tubage et celui de 709 mm;
- Nettoyage de la partie basse du forage à l'acide sulfamique.

Avant la remise en service, on procèdera à une désinfection de l'ensemble, à plusieurs reprises si nécessaire, pour éliminer au mieux les bactéries du fer. Mais on ne peut espérer s'en débarrasser définitivement puisqu'elles sont vraisemblablement présentes dans la nappe. On ne pourra lutter contre leur prolifération qu'en diminuant la minéralisation de l'eau (en isolant la partie supérieure par le tubage conseillé plus haut) et en effectuant des traitements périodiques de désinfection une fois par semestre. On continuera à surveiller de près la qualité de l'eau par une analyse complète tous les trimestres. Si les précipitations de boues rouges se poursuivaient, il y aurait avantage à faire subir à ces

eaux un traitement de coagulation-filtration dès la sortie du forage pour éviter leur entraînement dans les conduites de distribution où elles pourraient faciliter des corrosions.

- ANNEXE -



4253

## RECHERCHE D'EAU

ANNÉE 1929

Exécute à LA VILLETTE AUX AULNES (S. &amp; O.)

Pour le compte de : l'ASSOCIATIONS SYNDICALE AUTORISEE  
Bois à St Denis et Cottages du Vert Galant

Profondeur :	Nature des terrains traversés	Epaisseur :	Eau :
1 :	Sol	1 m,50	
2 :	1 m,50 : Marne grise	0 m,80	
3 :	2 m,30 : Argile et marne	3 m,30	
4 :	5 m,60 : Marne blanche	0 m,60	
5 :	6 m,20 : Marne jaune	1 m,15	16,20
6 :	7 m,35 : Marne jaune et calcaire	0 m,65	
7 :	8 m,00 : Calcaire dur	1 m,60	
8 :	9 m,60 : Marne et calcaire	5 m,70	
9 :	15 m,30 : Marne sèche et calcaire	4 m,20	16,00
10 :	19 m,50 : Calcaire dur	0 m,30	
11 :	19 m,80 : Marne et calcaire	0 m,80	14,20
12 :	20 m,60 : Calcaire dur	0 m,55	
13 :	21 m,15 : Marne blanche tendre	2 m,25	
14 :	21 m,75 : Calcaire siliceux dur	0 m,80	
15 :	22 m,55 : Marne noire tendre	2 m,25	
16 :	24 m,80 : Marne grisâtre sèche et dure	7 m,30	13,35
17 :	32 m,10 : Calcaire très dur	0 m,25	
18 :	32 m,35 : Rognons de grès verdâtre et fragments de calcaire grisâtre très dur	0 m,85	
19 :	33 m,20 : Marne grise et blanche serrée	0 m,90	15,00
20 :	34 m,10 : Calcaire très dur	3 m,55	
21 :	37 m,65 : Gypse tendre et calcaire (plaquettes)	0 m,60	
22 :	33 m,25 : Calcaire très dur	3 m,05	
23 :	41 m,30 : Marne grise et blanche et plaquettes de calcaire grisâtre serrées	2 m,90	
24 :	44 m,20 : Calcaire grisâtre avec plaquettes très dures	2 m,95	6 m
25 :	47 m,15 : Marne noire et calcaire	0 m,65	
26 :	47 m,80 : Calcaire grisâtre très dur	1 m,02	
27 :	48 m,82 : Marne grise et calcaire	0 m,30	
28 :	49 m,12 : Calcaire grisâtre très dur	0 m,45	
29 :	49 m,57 : Marne tendre et plaquettes de calcaire chlorité	4 m,85	
30 :	54 m,42 : Calcaire grisâtre dur et moyen	1 m,15	
31 :	55 m,57 : Marne tendre et plaquettes de calcaire	3 m,68	
32 :	59 m,25 : Banc de calcaire grisâtre ligné verdâtre très dur	1 m,10	
33 :	60 m,35 : Marne légèrement sableuse	2 m,75	
34 :	63 m,05 : Banc de calcaire chlorité très dur	0 m,55	
35 :	64 m,40 : Marne légèrement sableuse	0 m,95	
36 :	65 m,35 : Gravier et sable grisâtre	0 m,45	
37 :	65 m,00 : Sables grisâtres (soissonnais)	2 m,05	
38 :	67 m,65 : Rognons de grès et sable	1 m,25	

Profondeur :	Nature des terrains traversés	Épaisseur :
39 : 69 m,10	: Sable gris	: 0 m,80
40 : 69 m,50	: Argile grise compacte	: 5 m,60
41 : 75 m,10	: Sable gris	: 0 m,40
42 : 77 m,30	: Argile noire sableuse	: 9 m,70
43 : 87 m,00	: Sable gris et quartz	: 1 m,75
44 : 88 m,75	: Argile noire dure et sèche	: 5 m,25
45 : 94 m,00	: Banc de pyrites	: 0 m,45
46 : 94 m,45	: Argile noire et pyrites mélangées	: 1 m,20
47 : 96 m,65	: Argile noire très compacte	: 1 m,15
48 : 96 m,80	: Banc de pyrites	: 2 m,25
49 : 99 m,05	: Argile sableuse	: 9 m,30
50 : 108 m,35	: Argile noirâtre compacte	:
122 m,00	: Fin du forage même couche	:
:	:	:
:	:	:
:	Débit obtenu : 60 mètres cubes à l'heure	:
:	:	:
:	Niveau d'eau pendant le pompage à 12 mètres du sol :	:
:	:	:

SERVICE DE MINERALOGIE

ETUDE M 3223/3382.....

DEMANDEUR : M. DIFFRE.....

Références Demandeur : .....

S.G.R. B.O.P. PARIS

C. JACOB

*[Signature]*  
Z. JOHAN

ANALYSE MINERALOGIQUE

PAR DIFFRACTOMETRIE DE RAYONS X

Chef de la Section Minéralogie  
Département Minéralogie, Géochimie Analyses

D'UN ECHANTILLON DE BOUE ROUGE (FORAGE COMMUNAL A.E.P.) (TREMBLAY-LES-GONESSE)

CONDITIONS OPERATOIRES :

APPAREILLAGE UTILISE : SIGMA 80 C.G.R. .... RAYONNEMENT : Co. K $\alpha$ .....  
MONOCHROMATEUR : à lame de quartz ..... COMPTEUR : à scintillation  
REGIME DE FONCTIONNEMENT ..... 45 ..... KV ..... 6 ..... MA.  
SECTEUR EXPLORE : DE 2 ° $\theta$  à 35 ° $\theta$  pour les échantillons tout-venant.  
DE ..... ° $\theta$  à ..... ° $\theta$  pour les fractions argileuses.  
VITESSE D'EXPLORATION DU COMPTEUR : ..... 1 ..... ° $\theta$  par minute  
SENSIBILITE : ..... 100 coups/sec. .... pour les échantillons tout-venant.  
..... pour les fractions argileuses.  
INERTIE : ..... 10 secondes ..... MONTAGE : par réflexion .....

MODE DE PREPARATION DES ECHANTILLONS :

ECHANTILLONS TOUT-VENANT :

BROYAGE : inférieur à 50 microns .....  
ATTAQUE : .....  
SEPARATION : .....  
CHAUFFAGE : .....  
.....

FRACTION ARGILEUSE :

ATTAQUE : .....  
SEPARATION : .....  
CENTRIFUGATION : .....  
CHAUFFAGE : .....  
SATURATION : .....  
.....



## BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

## SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL

Département : LABORATOIRES , le 15 Avril 1977

Service : CHIMIE

N/Réf. : M.3223/3260

Demandeur : M. DIFFRE

V/Réf. :

Provenance:

## RESULTATS D'ETUDES

N° 1

Boue rouge

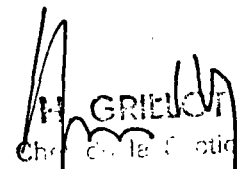
% sur produit séché à 105°C

$Fe_2O_3$	58,75
$H_2O^+$	9,35
$SO_3$	0,18
$SiO_2$	5,70
Perte au feu	14,50
CaO	8,25
MgO	0,56

A noter la présence de Baryum et de Strontium.

Résultat d'examen géomicrobiologique sur recherche de bactéries oxydant le fer.

Après examen microscopique des cultures sur milieux appropriés : présence de bactéries filamenteuses abondantes.

  
 H. GRIELOT  
 Chef du Laboratoire  
 Coordination des Etudes  
 Département Géologie, Chimie, Analyses

## PREFECTURE DE PARIS

DIRECTION DES SERVICES  
INDUSTRIELS et COMMERCIAUXSERVICE de CONTROLE des EAUX144-146, Avenue Paul Vaillant-Couturier  
75014 PARIS - Téléphone : 655-85-00

## RESULTATS DES ANALYSES EFFECTUEES

ANALYSE N° 77 233

pour le compte de : BRGM 17 Rue de la Croix Nivert 75015 PARIS

*Emulseur à 101 m*

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Echantillons { prélevés le *le 1-4-77* 19 , par M. à  
reçus au laboratoire leOrigine { 1° Forage de Tremblay les Gonesse : *emulseur (rejet)*  
et gîte { 2° -d°- : 39 m (*bouteille à prélèvement*)  
géologique { 3°

	Echantillon N° 1	Echantillon N° 2	Echantillon N° 3
Conditions de { Température de l'air prélèvement { Température de l'eau			

Conditions de conservation et de transport :

Début de l'analyse : à h. Température moyenne des mesures :

## CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES ET PHYSIQUES

	Méthode d'analyse (1)	Echantillon N° 1	Echantillon N° 2	Echantillon N° 3
Aspect { sur place au laboratoire				
Odeur { sur place au laboratoire				
Saveur { sur place au laboratoire	NF. T. 90.035			
Couleur	NF. T. 90.034			
Limite de visibilité (m)				
Turbidité,		3	12	
pH { sur place au laboratoire				
Résistivité { sur place à °C électrique { au labo, ramenée à 20° C ohmsxcm		7,0 1145	6,9 1015	
Matières en { totales à 105° C suspension { résidu calciné à 525° C (mg/l) { fract. volatile à 525° C	T. 90.105	-d°-	-d°-	
Pouvoir colmatant	NF. T. 90.030			

(1) Norme française (NF.T. 90 . . .) ou autre méthode.

## CARACTERISTIQUES CHIMIQUES GENERALES

	Méthode d'analyse	Echantillon N° 1	Echantillon N° 2	Echantillon N° 3
Résidu sec à 105° C (mg/l)	NF. T. 90.029			
DURETE (Degrés français)				
Titre hydrotimétrique total (T.H)	Complexométrie	53°5	59°5	
-d° permanent (T.H.P)	-d°			
-d° calcique (T.H.Ca)	-d°			
ALCALINITE (Degrés français)				
Titre alcalimétrique (T.A.)	Acidimétrie			
-d° complet (T.A.C.)	-d°	32°4	33°	
Oxygène cédé par $KMnO_4$ (mg/O <sub>2</sub> )	NF. T. 90.018	0,10	0,20	
{ milieu alcalin (ébullition)				
{ milieu acide (ébullition)				
{ milieu acide (4 h.à froid)				
Oxygène dissous immédiat (mg/l O <sub>2</sub> )				
Taux de saturation en oxygène (%)				
Dioxyde de carbone libre (mg/l CO <sub>2</sub> )	Contrôle des eaux			
Sulfure d'hydrogène (mg/l H <sub>2</sub> S)				
Substances bactéricides, germicides...	Chlore total mg/l Cl <sub>2</sub>			
	" libre mg/l Cl <sub>2</sub>			
	" combiné mg/l Cl <sub>2</sub>			
<b>CORPS d'IONISATION VARIABLE</b>				
Silice (mg/l Si O <sub>2</sub> )	ionique	NF.T. 90	20	21
	totale	NF.T. 90		
Fer (mg/l Fe)	ferreux	NF.T. 90		
	total minéral			
	complexé	Absorption atomique		
Manganèse (mg/l (Mn)	minéral	Absorption atomique		
	complexé			

COMPOSITION CHIMIQUE

ANIONS		Méthode d'analyse	Echantillon N° 1		Echantillon N° 2		Echantillon N° 3	
			mg/l	méq/l	mg/l	méq/l	mg/l	méq/l
Hydroxyle	OH <sup>-</sup>							
Carbonate	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>							
Hydrogéo-carbonate	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Acidimétrie	395	6,48	402	6,60		
Silicate	HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NF.T.90.007						
Chlorure	Cl <sup>-</sup>	Microcoulométrie	26	0,79	39	1,10		
Sulfate	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		160	3,33	184	3,83		
Nitrite	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NF.T.90.013	0	0	0	0		
Nitrate	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		18	0,29	36	0,58		
Orthophosphate	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Molybdate	0	0	0	0		
Polyphosphate	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>							
Fluorure	F <sup>-</sup>	Zr - SPANS	0,95	0,05	0,67	0,04		
Sulfure	S <sup>2-</sup>	Iode						
TOTAL DES ANIONS				10,94		12,15		
CATIONS								
Acidité	H <sup>+</sup>							
Calcium	Ca <sup>2+</sup>	Complexométrie	168,5	8,43	189,3	9,47		
Magnésium	Mg <sup>2+</sup>	Absorption atomique	29	2,39	28,8	2,37		
Sodium	Na <sup>+</sup>	Emission de flamme	8,9	0,39	12	0,52		
Potassium	K <sup>+</sup>		2,2	0,06	3,4	0,09		
Ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NF. T. 90 015	< 0,05	0	< 0,05	0		
Fer	expr. Fe		0,33	"	0,78	"		
Manganèse	en Mn		< 0,02	"	< 0,02	"		
Aluminium	Al <sup>3+</sup>							
Zinc	Zn <sup>2+</sup>	Absorption atomique						
Cuivre expr. en	Cu	Absorption atomique						
TOTAL DES CATIONS				11,27		12,45		

VOIR LES CONCLUSIONS EN PAGE 4



CONCLUSIONS

Paris, le 13 Juin 1977

L'INGÉNIEUR HYDROLOGUE FONCTIONNAIRE  
DÉPARTEMENT DES FORÊTS



J. MOUCHET

## PREFECTURE DE PARIS

DIRECTION DES SERVICES  
INDUSTRIELS et COMMERCIAUX

## SERVICE de CONTROLE des EAUX

144-146, Avenue Paul Vaillant-Couturier  
75014 PARIS - Téléphone : 655-85-00

## RESULTATS DES ANALYSES EFFECTUEES

ANALYSE N° 77 241 (1 o 3)

pour le compte de : BRGM 17 Rue de la Croix Nivert 75015 PARIS

*Emulsion à 30 m*

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Echantillons { prélevés le 19 , par M. à  
reçus au laboratoire le 5 Avril 1977Origine { 1° Rejet }  
et gîte { 2° 45 m } forage à Tremblay les Gonesse  
géologique { 3° 75 m } } (*contille a pénétrant*)Conditions de { Température de l'air  
prélèvement { Température de l'eau

Echantillon N° 1	Echantillon N° 2	Echantillon N° 3

Conditions de conservation et de transport :

Début de l'analyse : à h. Température moyenne des mesures :

## CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES ET PHYSIQUES

Méthode d'analyse (1)	Echantillon N° 1	Echantillon N° 2	Echantillon N° 3
Aspect { sur place au laboratoire			
Odeur { sur place au laboratoire			
Saveur { sur place au laboratoire	NF. T. 90.035		
Couleur	NF. T. 90.034		
Limite de visibilité (m)			
Turbidité	> 15	> 15	> 15
pH { sur place au laboratoire	7,45	7,10	7,20
Résistivité électrique ohmsxcm { sur place à °C au labo, ramenée à 20° C	110	1220	1165
Matières en suspension { totales à 105° C résidu calciné à 525° C (mg/l) { fract. volatile à 525° C	T. 90.105 -d° -d°		
Pouvoir colmatant	NF. T. 90.030		

(1) Norme française (NF.T. 90...) ou autre méthode.

## CARACTERISTIQUES CHIMIQUES GENERALES

	Méthode d'analyse	Echantillon N° 1	Echantillon N° 2	Echantillon N° 3	
Résidu sec à 105° C (mg/l)	NF. T. 90.029				
DURETE (Degrés français)					
Titre hydrotimétrique total (T.H)	Complexométrie	54°5	51°	52°5	
-d°. permanent (T.H.P)	-d°.				
-d°. calcique (T.H.Ca)	-d°.				
ALCALINITE (Degrés français)					
Titre alcalimétrique (T.A.)	Acidimétrie				
-d°. complet (T.A.C.)	-d°.	33°	33°2	32°	
Oxygène cédé par K Mn O <sub>4</sub> (mg/l O <sub>2</sub> )	NF. T. 90.018	0,45	0,45	0,75	
(milieu alcalin (ébullition))					
(milieu acide (ébullition))					
(milieu acide (4 h. à froid))					
Oxygène dissous immédiat (mg/l O <sub>2</sub> )					
Taux de saturation en oxygène (%)					
Dioxyde de carbone libre (mg/l CO <sub>2</sub> )	Contrôle des eaux				
Sulfure d'hydrogène (mg/l H <sub>2</sub> S)					
Substances bactéricides, germicides...	Chlore total mg/l Cl <sub>2</sub>				
	" libre mg/l Cl <sub>2</sub>				
	" combiné mg/l Cl <sub>2</sub>				
<u>CORPS d'IONISATION VARIABLE</u>					
Silice (mg/l Si O <sub>2</sub> )	ionique	NF.T. 90	22	19	21,5
	totale	NF.T. 90			
Fer (mg/l Fe)	ferreux	NF.T. 90			
	total minéral				
	complexé	Absorption atomique			
Manganèse (mg/l (Mn))	minéral	Absorption atomique			
	complexé				

## COMPOSITION CHIMIQUE

ANIONS		Méthode d'analyse	Echantillon N° 1		Echantillon N° 2		Echantillon N° 3	
			mg/l	méq/l	mg/l	méq/l	mg/l	méq/l
Hydroxyle	OH <sup>-</sup>							
Carbonate	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>							
Hydrogéo-carbonate	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Acidimétrie	403	6,60	405	6,64	390	6,40
Silicate	HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NF.T.90.007						
Chlorure	Cl <sup>-</sup>	Microcoulométrie	31	0,87	20	0,56	26	0,73
Sulfate	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		157	3,27	142	2,96	157	3,27
Nitrite	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NF.T.90.013	0,05	"	0	0	0	0
Nitrate	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		23	0,37	3	0,05	11	0,18
Orthophosphate	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>		0,14	"	0,05	"	0,10	"
Polyphosphate	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Molybdate						
Fluore	F <sup>-</sup>	Zr - SPANS	0,95	0,05	1,10	0,06	1,05	0,06
Sulfure	S <sup>2-</sup>	Iode						
TOTAL DES ANIONS				11,16		10,27		10,64
CATIONS								
Acidité	H <sup>+</sup>							
Calcium	Ca <sup>2+</sup>	Complexométrie	172,6	8,63	153,9	7,70	162,3	8,11
Magnésium	Mg <sup>2+</sup>	Absorption atomique	28,4	2,34	30,4	2,50	30,4	2,50
Sodium	Na <sup>+</sup>	Emission de flamme	9,6	0,42	7,5	0,33	8,7	0,38
Potassium	K <sup>+</sup>		2,7	0,07	1,5	0,04	2,35	0,06
Ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NF. T. 90 015	0	0	0	0	0	0
Fer	expr. Fe		0,24	"	0,60	"	0,75	"
Manganèse	en Mn		< 0,02	"	< 0,02	"	< 0,02	"
Aluminium	Al <sup>3+</sup>							
Zinc	Zn <sup>2+</sup>	Absorption atomique						
Cuivre expr. en	Cu	Absorption atomique						
TOTAL DES CATIONS				11,46		10,57		11,05

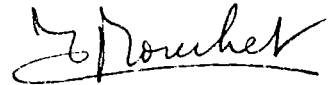
VOIR LES CONCLUSIONS EN PAGE 4

4

**CONCLUSIONS**

Paris, le 13 Juin 1977

LE MINISTRE DE L'ÉCONOMIE ET DES FINANCES  
DÉPARTEMENT DE LA PETITE ENQUÊTE



J. MOUCHET

## PREFECTURE DE PARIS

DIRECTION DES SERVICES  
INDUSTRIELS et COMMERCIAUX

## SERVICE de CONTROLE des EAUX

144-146, Avenue Paul Vaillant-Couturier  
75014 PARIS - Téléphone : 655-85-00

## RESULTATS DES ANALYSES EFFECTUEES

ANALYSE N° 77 241 (4)

pour le compte de : BRGM 17 Rue de la Croix Nivert 75015 PARIS

*Emulsion à 30 m*

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Echantillons { prélevés le 19 , par M. à  
reçus au laboratoire le 5 Avril 1977Origine { 1° 4° 95 m - Tremblay les Gonesse (*bouteille à prélèvement*)

et gîte { 2°

géologique { 3°

Conditions de { Température de l'air  
prélèvement { Température de l'eau

Echantillon N° 1	Echantillon N° 2	Echantillon N° 3

Conditions de conservation et de transport :

Début de l'analyse : à h. Température moyenne des mesures :

## CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES ET PHYSIQUES

	Méthode d'analyse (1)	Echantillon N° 1	Echantillon N° 2	Echantillon N° 3
Aspect { sur place au laboratoire				
Odeur { sur place au laboratoire				
Saveur { sur place au laboratoire	NF. T. 90.035			
Couleur	NF. T. 90.034			
Limite de visibilité (m)		> 15		
Turbidité .				
pH { sur place au laboratoire		7,40		
Résistivité électrique { sur place à °C ohmsxcm au labo, ramenée à 20° C		1165		
Matières en { totales à 105° C suspension résidu calciné à 525° C (mg/l) fract. volatile à 525° C	T. 90.105 -d° -d°			
Pouvoir colmatant	NF. T. 90.030			

(1) Norme française (NF.T. 90 . . .) ou autre méthode.

## CARACTERISTIQUES CHIMIQUES GENERALES

	Méthode d'analyse	Echantillon N° 1	Echantillon N° 2	Echantillon N° 3
Résidu sec à 105° C (mg/l)	NF. T. 90.029			
DURETE (Degrés français)				
Titre hydrotimétrique total (T.H)	Complexométrie	53°		
-d°. permanent (T.H.P)	-d°.			
-d°. calcique (T.H.Ca)	-d°.			
ALCALINITE (Degrés français)				
Titre alcalimétrique (T.A.)	Acidimétrie			
-d°. complet (T.A.C.)	-d°.	32°4		
Oxygène (milieu alcalin (ébullition) cédé par K Mn O <sub>4</sub> (mg/O <sub>2</sub> ) milieu acide (ébullition) milieu acide (4 h.à froid)	NF. T. 90.018	1,10		
Oxygène dissous immédiat (mg/l O <sub>2</sub> )				
Taux de saturation en oxygène (%)				
Dioxyde de carbone libre (mg/l CO <sub>2</sub> )	Contrôle des eaux			
Sulfure d'hydrogène (mg/l H <sub>2</sub> S)				
Substances bactéricides, germicides, . . .	Chlore total mg/l Cl <sub>2</sub>			
	" libre mg/l Cl <sub>2</sub>			
	" combiné mg/l Cl <sub>2</sub>			
<u>CORPS d'IONISATION VARIABLE</u>				
Silice (mg/l Si O <sub>2</sub> )	ionique totale	NF.T. 90 NF.T. 90	23	
Fer (mg/l Fe)	ferreux total minéral complexé	NF.T. 90 Absorption atomique		
Manganèse (mg/l (Mn)	minéral complexé	Absorption atomique		

## COMPOSITION CHIMIQUE

ANIONS		Méthode d'analyse	Echantillon N° 1		Echantillon N° 2		Echantillon N° 3	
			mg/l	méq/l	mg/l	méq/l	mg/l	méq/l
Hydroxyle	OH <sup>-</sup>							
Carbonate	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>							
Hydrogéo-carbonate	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Acidimétrie	395	6,48				
Silicate	HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NF.T.90.007						
Chlorure	Cl <sup>-</sup>	Microcoulométrie	27	0,76				
Sulfate	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		158	3,29				
Nitrite	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NF.T.90.013	0	0				
Nitrate	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		11	0,18				
Orthophosphate	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>		0,05	"				
Polyphosphate	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Molybdate						
Fluorure	F <sup>-</sup>	Zr - SPANS	0,96	0,05				
Sulfure	S <sup>2-</sup>	Iode						
TOTAL DES ANIONS				10,76				
CATIONS			Echantillon N° 1		Echantillon N° 2		Echantillon N° 3	
			mg/l	méq/l	mg/l	méq/l	mg/l	méq/l
Acidité	H <sup>+</sup>							
Calcium	Ca <sup>2+</sup>	Complexométrie	166,4	8,32				
Magnésium	Mg <sup>2+</sup>	Absorption atomique	29,4	2,42				
Sodium	Na <sup>+</sup>	Emission de flamme	8,5	0,37				
Potassium	K <sup>+</sup>		2,3	0,06				
Ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NF. T. 90 015	0	0				
Fer	} expr. en	Fe	0,45	"				
Manganèse		Mn	0,04	"				
Aluminium	Al <sup>3+</sup>							
Zinc	Zn <sup>2+</sup>	Absorption atomique						
Cuivre expr. en	Cu	Absorption atomique						
TOTAL DES CATIONS				11,17				

VOIR LES CONCLUSIONS EN PAGE 4



CONCLUSIONS

Paris, le 13 Juin 1977

UNION DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES  
ET INDUSTRIELLES



J. NOUHET

## PREFECTURE DE PARIS

DIRECTION DES SERVICES  
INDUSTRIELS et COMMERCIAUX

## SERVICE de CONTROLE des EAUX

144-146, Avenue Paul Vaillant-Couturier  
75014 PARIS - Téléphone : 655-85-00

## RESULTATS DES ANALYSES EFFECTUEES

ANALYSE N° 77 257

pour le compte de : BRGM 17 RUE DE LA CROIX NIVERT 75015 PARIS

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Echantillons { prélevés le 7 Avril 1977, par M. POLENNE à TREMBLAY LES  
reçus au laboratoire le GONESSE

Origine { 1° Forage

et gîte { 2°

géologique { 3°

Conditions de { Température de l'air  
prélèvement { Température de l'eau

Echantillon N° 1	Echantillon N° 2	Echantillon N° 3
14°4		
13°7		

Conditions de conservation et de transport :

Début de l'analyse : à h. Température moyenne des mesures :

## CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES ET PHYSIQUES

Méthode d'analyse (1)	Echantillon N° 1	Echantillon N° 2	Echantillon N° 3
Aspect { sur place au laboratoire			
Odeur { sur place au laboratoire			
Saveur { sur place au laboratoire	NF. T. 90.035		
Couleur	NF. T. 90.034		
Limite de visibilité (m)			
Turbidité.	> 15 gouttes		
pH { sur place au laboratoire	7,3 7,0		
Résistivité électrique { sur place à °C ohmsxcm { au labo, ramenée à 20° C	1115		
Matières en { totales à 105° C suspension { résidu calciné à 525° C (mg/l) { fract. volatile à 525° C	T. 90.105 -d° -d°		
Pouvoir colmatant	NF. T. 90.030		

(1) Norme française (NF.T. 90 . . .) ou autre méthode.



## COMPOSITION CHIMIQUE

ANIONS		Méthode d'analyse	Echantillon N° 1		Echantillon N° 2		Echantillon N° 3	
			mg/l	még/l	mg/l	még/l	mg/l	még/l
Hydroxyle	OH <sup>-</sup>							
Carbonate	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>							
Hydrogéo-carbonate	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Acidimétrie	400,2	6,56				
Silicate	HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NF.T.90.007						
Chlorure	Cl <sup>-</sup>	Microcoulométrie	31	0,87				
Sulfate	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		160	3,33				
Nitrite	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NF.T.90.013	0,15	"				
Nitrate	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		14	0,23				
Orthophosphate	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>		0,15					
Polyphosphate	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Molybdate						
Fluorure	F <sup>-</sup>	Zr - SPANS	0,27					
Sulfure	S <sup>2-</sup>	Iode	0					
TOTAL DES ANIONS				10,99				
CATIONS			Echantillon N° 1		Echantillon N° 2		Echantillon N° 3	
			mg/l	még/l	mg/l	még/l	mg/l	még/l
Acidité	H <sup>+</sup>							
Calcium	Ca <sup>2+</sup>	Complexométrie	170	8,5				
Magnésium	Mg <sup>2+</sup>	Absorption atomique	29,4	2,42				
Sodium	Na <sup>+</sup>	Emission de flamme	9,5	0,41				
Potassium	K <sup>+</sup>		4	0,1				
Ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NF. T. 90 015	0	0				
Fer	expr. Fe		1,20					
Manganèse	en Mn		< 0,02					
Aluminium	Al <sup>3+</sup>		/	/				
Zinc	Zn <sup>2+</sup>	Absorption atomique	/	/				
Cuivre expr. en	Cu	Absorption atomique	/	/				
TOTAL DES CATIONS				11,44				

VOIR LES CONCLUSIONS EN PAGE 4

**CONCLUSIONS**

Eau de minéralisation élevée, bicarbonatée et sulfatée, calcique et un peu magnésienne, riche en fer. On note la présence de nombreuses ferrobactéries du genre gallionella.

Aucun germe test de contamination fécale.

Paris, le 27 Juin 1977

INSTITUT PASTEUR  
DEPARTEMENT DES FOISSONS



J. MOUCHET



1° RECHERCHES BIOLOGIQUES

Echantillon n° 1

Echantillon n° 2

Echantillon n° 3

5002-1-75

2° ESSAIS CHIMIQUES

		Méthode d'analyse	Echantillon n° 1	Echantillon n° 2	Echantillon n° 3
Résultats exprimés en microgrammes/litre	Arsenic As	Colorimétrie			
	Cadmium Cd	Absorption atomique			
	Chromes { hexavalent Cr total Cr	Absorption atomique			
	Cuivre Cu	- d° -			
	Mercure Hg	- d° -			
	Nickel Ni	- d° -			
	Plomb Pb	- d° -			
	Sélénium Se				
	Zinc Zn	Absorption atomique			
	Cyanures CN				
Agents de surface (substances tensio-actives)	anioniques	L.S.S. exprimés en mg/l			
	cationiques				
	non ioniques				
	ampholites				
Phénols exprimés en µg/l C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH					
<b>AGRESSIVITE et CORROSIVITE</b>					
Equilibre calcocarbonique					
Agressivité vis-à-vis de CO <sub>3</sub> Ca	Agressivité calculée				
	essai (au marbre) { pH T.A.C.		avant après	avant après	avant après
Corrosivité absolue au fer					

VOIR : AU VERSO LES RESULTATS DE L'ANALYSE MICROBIOLOGIQUE ET, EN PAGE 4, LES CONCLUSIONS

## PREFECTURE DE PARIS

DIRECTION DES SERVICES  
INDUSTRIELS et COMMERCIAUX

## SERVICE de CONTROLE des EAUX

144-146, Avenue Paul Vaillant-Couturier  
75014 PARIS - Téléphone : 655-85-00

## RESULTATS DES ANALYSES EFFECTUEES

ANALYSE N° 77 272

pour le compte de : BRQM 17 RUE DE LA CROIX NIVERT 75015 PARIS

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Echantillons { prélevés le 14 Avril 1977, par M. POLENNE à TREMBLAY LES GONESSE  
reçus au laboratoire le

Origine { 1° Eau du forage  
et gîte { 2°  
géologique { 3°

Conditions de { Température de l'air  
prélèvement { Température de l'eau

Echantillon N° 1	Echantillon N° 2	Echantillon N° 3
14°7		
13°7		

Conditions de conservation et de transport :

Début de l'analyse : à h. Température moyenne des mesures :

## CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES ET PHYSIQUES

Méthode d'analyse (1)	Echantillon N° 1	Echantillon N° 2	Echantillon N° 3
Aspect { sur place au laboratoire			
Odeur { sur place au laboratoire	néant néant		
Saveur { sur place au laboratoire	NF. T. 90.035		
Couleur	NF. T. 90.034		
Limite de visibilité (m)			
Turbidité,			
pH { sur place au laboratoire	7,30 6,85		
Résistivité électrique { sur place à °C ohmsxcm { au labo, ramenée à 20° C	1195		
Matières en { totales à 105° C suspension { résidu calciné à 525° C (mg/l) { fract. volatile à 525° C	T. 90.105 -d° -d°		
Pouvoir colmatant	NF. T. 90.030		

(1) Norme française (NF.T. 90 . . .) ou autre méthode.



## CARACTERISTIQUES CHIMIQUES GENERALES

	Méthode d'analyse	Echantillon N° 1	Echantillon N° 2	Echantillon N° 3
Résidu sec à 105° C (mg/l)	NF. T. 90.029			
DURETE (Degrés français)		51°5		
Titre hydrotimétrique total (T.H)	Complexométrie			
-d° permanent (T.H.P)	-d°			
-d° calcique (T.H.Ca)	-d°			
ALCALINITE (Degrés français)		32°4		
Titre alcalimétrique (T.A.)	Acidimétrie			
-d° complet (T.A.C.)	-d°			
Oxygène { milieu alcalin (ébullition) cédé par { milieu acide (ébullition) K Mn O <sub>4</sub> { milieu acide (4 h. à froid) (mg/l O <sub>2</sub> )	NF. T. 90.018	0,35		
Oxygène dissous immédiat (mg/l O <sub>2</sub> )		1,1		
Taux de saturation en oxygène (%)				
Dioxyde de carbone libre (mg/l CO <sub>2</sub> )	Contrôle des eaux			
Sulfure d'hydrogène (mg/l H <sub>2</sub> S)		0		
Substances bactéricides, germicides...	Chlore total mg/l Cl <sub>2</sub>			
	" libre mg/l Cl <sub>2</sub>			
	" combiné mg/l Cl <sub>2</sub>			
<b>CORPS d'IONISATION VARIABLE</b>				
Silice (mg/l Si O <sub>2</sub> )	ionique	NF.T. 90	21	
	totale	NF.T. 90		
Fer (mg/l Fe)	ferreux	NF.T. 90	0	
	total minéral		0,11	
	complexé	Absorption atomique		
Manganèse (mg/l (Mn)	minéral	Absorption atomique	0	
	complexé			

## COMPOSITION CHIMIQUE

ANIONS		Méthode d'analyse	Echantillon N° 1		Echantillon N° 2		Echantillon N° 3	
			mg/l	méq/l	mg/l	méq/l	mg/l	méq/l
Hydroxyle	OH <sup>-</sup>							
Carbonate	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>							
Hydrogéo-carbonate	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Acidimétrie	315,2	6,48				
Silicate	HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NF.T.90.007						
Chlorure	Cl <sup>-</sup>	Microcoulométrie	26	0,73				
Sulfate	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		147	3,06				
Nitrite	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NF.T.90.013	0	0				
Nitrate	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		6	0,10				
Orthophosphate	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>		< 0,02	0				
Polyphosphate	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Molybdate						
Fluorure	F <sup>-</sup>	Zr - SPANS	1,1	/				
Sulfure	S <sup>2-</sup>	Iode	0	/				
TOTAL DES ANIONS				10,37				
CATIONS			Echantillon N° 1		Echantillon N° 2		Echantillon N° 3	
			mg/l	méq/l	mg/l	méq/l	mg/l	méq/l
Acidité	H <sup>+</sup>							
Calcium	Ca <sup>2+</sup>	Complexométrie	159,5	7,98				
Magnésium	Mg <sup>2+</sup>	Absorption atomique	28	2,30				
Sodium	Na <sup>+</sup>	Emission de flamme	8,8	0,38				
Potassium	K <sup>+</sup>		2,35	0,06				
Ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NF. T. 90 015	0	0				
Fer	expr. Fe		0,11	/				
Manganèse	en Mn		0	/				
Aluminium	Al <sup>3+</sup>		/	/				
Zinc	Zn <sup>2+</sup>	Absorption atomique	/	/				
Cuivre expr. en	Cu	Absorption atomique	/	/				
TOTAL DES CATIONS				10,72				

VOIR LES CONCLUSIONS EN PAGE 4


## CONCLUSIONS

Eau très pauvre en oxygène, de minéralisation élevée, bicarbonatée et sulfatée, calcique et magnésienne, de bonne qualité bactériologique.

On note encore la présence de quelques ferrobactéries du genre Gallionella. Aucune bactérie sulfato-réductrices n'a été mise en évidence.

Paris, le 27 Juin 1977

L'INSTITUT SYNDICATÉ MINÉRIER  
DÉPARTEMENT DES FORGES



J. MOUCHET



1° RECHERCHES BIOLOGIQUES

Echantillon n° 1

Echantillon n° 2

Echantillon n° 3

5002-1-75

2° ESSAIS CHIMIQUES

		Méthode d'analyse	Echantillon n° 1	Echantillon n° 2	Echantillon n° 3
Résultats exprimés en microgrammes/litre	Arsenic As	Colorimétrie			
	Cadmium Cd	Absorption atomique			
	Chrome { hexavalent Cr total Cr	Absorption atomique			
	Cuivre Cu	- d° -			
	Mercure Hg	- d° -			
	Nickel Ni	- d° -			
	Plomb Pb	- d° -			
	Sélénium Se				
	Zinc Zn	Absorption atomique			
Cyanures CN					
Agents de surface (substances tensio-actives) exprimés en mg/l	anioniques L.S.S.				
	cationiques				
	non ioniques				
	ampholites				
Phénols exprimés en µg/l C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH					
<b>AGRESSIVITE et CORROSIVITE</b>					
Equilibre calcocarbonique					
Agressivité vis-à-vis de CO <sub>3</sub> Ca	Agressivité calculée				
	essai au marbre { pH T.A.C.				
Corrosivité absolue au fer					
			avant	après	avant
			après		après
			avant	après	avant
					après

VOIR : AU VERSO LES RESULTATS DE L'ANALYSE MICROBIOLOGIQUE ET, EN PAGE 4, LES CONCLUSIONS

RECHERCHE DES CAUSES DE L'AUGMENTATION DES TENEURS  
EN SULFATES ET EN FER DANS L'EAU DU FORAGE DE LA VILLETTE-AUX-AULNES  
(Seine-Saint-Denis)

-o-o-o-o-o-o-

RESUME

On a constaté une augmentation des teneurs en sulfates dans l'eau du forage de la Villette-aux-Aulnes, ainsi que la présence de boues rouges sur le corps de pompe immergé. Les mesures au micromoulinet montrent qu'actuellement le forage recueille surtout les eaux des calcaires lutétiens qui sont, dans ce secteur, plus minéralisées que celles des sables yprésiens. Il semble d'autre part, que le premier tubage soit oxydé entre le niveau statique et le niveau dynamique, ce qui peut permettre des infiltrations d'eau polluée. Ces pollutions favorisent la prolifération des bactéries du fer accélérant la corrosion des parties métalliques.

Il est conseillé de mettre un nouveau tubage plein de 0 à 40 m en acier APS 20 ou en plastique, de nettoyer la partie basse du forage à l'acide sulfamique et d'effectuer des désinfections périodiques une fois par semestre.

RECHERCHE DES CAUSES DE L'AUGMENTATION DES TENEURS  
EN SULFATES ET EN FER DANS L'EAU DU FORAGE DE LA VILLETTE-AUX-AULNES  
(Seine-Saint-Denis)

-o-o-o-o-o-o-

RESUME

On a constaté une augmentation des teneurs en sulfates dans l'eau du forage de la Villette-aux-Aulnes, ainsi que la présence de boues rouges sur le corps de pompe immergé. Les mesures au micromoulinet montrent qu'actuellement le forage recueille surtout les eaux des calcaires lutétiens qui sont, dans ce secteur, plus minéralisées que celles des sables yprésiens. Il semble d'autre part, que le premier tubage soit oxydé entre le niveau statique et le niveau dynamique, ce qui peut permettre des infiltrations d'eau polluée. Ces pollutions favorisent la prolifération des bactéries du fer accélérant la corrosion des parties métalliques.

Il est conseillé de mettre un nouveau tubage plein de 0 à 40 m en acier APS 20 ou en plastique, de nettoyer la partie basse du forage à l'acide sulfamique et d'effectuer des désinfections périodiques une fois par semestre.