

DEPARTEMENT DE LOT ET GARONNE

FORAGE A.E.P. DE *BRAX*
RAPPORT HYDROGEOLOGIQUE
DE FIN DE FORAGE

R 32815 AQI 4S91

B.R.G.M. AQUITAINE
Avenue du Docteur Schweitzer
33600 PESSAC

CH 91/18

CENTRE D'HYDROGEOLOGIE
UNIVERSITE DE BORDEAUX I
33405 TALENCE Cedex

SOMMAIRE

	page
1. GENERALITES ET IMPLANTATION	4
2. DEROULEMENT DES TRAVAUX	4
2.1. Chronologie des opérations	4
2.2. Contrôle technique des opérations d'équipement	6
3. COUPE LITHOSTRATIGRAPHIQUE INTERPRETATIVE	8
4. HYDROGEOLOGIE	9
4.1. Observations en cours de forage	9
4.2. Développement à l'air-lift	9
4.3. Essais par paliers	10
4.4. Essai de longue durée	11
4.5. Niveau piézométrique	12
5. QUALITE DE L'EAU	12
6. CONCLUSIONS ET CONDITIONS D'EXPLOITATION	13

LISTE DES PLANCHES

1. Carte de localisation au 1/25.000ème
2. Coupe technique
3. Caractéristique du puits
4. Pompage de longue durée et remontée

LISTE DES ANNEXES

- A1 - Coupe lithologique
- A2 - Contrôle de la verticalité du trou au TOTCO
- A3 - Attestation d'origine des casings
- A4 - Essai de pompage de longue durée et remontée
- A5 - Bulletin d'analyse par le Laboratoire Municipal de Bordeaux

Par convention avec le Département de Lot et Garonne, Maître d'Ouvrage, le Centre d'Hydrogéologie de l'Université de Bordeaux I, Mandataire, et le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (SGR Aquitaine) ont été chargés d'une mission de conseil et d'assistance au Maître d'Oeuvre, la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, pour la réalisation et la mise en production de forages profonds susceptibles de constituer une solution alternative à l'alimentation en eau potable à partir de la Garonne.

Concernant le forage de BRAX (lot n° 8) le présent rapport rend compte :

- des observations et opérations effectuées dans la mesure où elles ont trait à la nature des terrains traversés, aux caractéristiques hydrogéologiques de ces terrains, à la qualité de l'eau et aux conditions d'exploitation de ce forage,*
- du contrôle technique des opérations d'équipement.*

Les opérations techniques de forage sont détaillées dans les rapports journaliers du sondeur de la Société FRANCE FORAGES adjudicataire des travaux.

1. GENERALITES ET IMPLANTATION

Dans le cadre de la convention Electricité de France - Département de Lot et Garonne du 9 décembre 1989, des travaux ont été engagés en vue de rechercher des ressources en eaux profondes susceptibles de constituer une solution alternative à l'alimentation en eau potable à partir de la Garonne et de sa nappe alluviale dans les régions d'Agen et de Marmande.

Sur la base des connaissances hydrogéologiques exposées dans un rapport préliminaire (CH.90/12 de mars 1990) établi par le Centre d'Hydrogéologie de l'Université de Bordeaux I et le Service Géologique Régional Aquitaine du BRGM, compte tenu de la répartition géographique des besoins et des résultats des forages déjà effectués il a été décidé d'implanter un forage sur le territoire de la commune de BRAX (planche 1).

D'après la carte topographique au 1/25.000ème d'Agen (feuille 1840 Est), les coordonnées de ce forage sont (Lambert Zone III) :

$$x = 457,220 \quad y = 3213,600 \quad +44,31 \text{ NGF}$$

Les travaux ont été réalisés par la Société FRANCE FORAGES, avec un atelier de forage IDECO H 25, à raison de deux postes de 8 heures par 24 heures, sous la conduite de Monsieur BESSON.

2. DEROULEMENT DES TRAVAUX

2.1. Chronologie des opérations

Il était prévu, après mise en place d'un avant-puits de 35 m, de forer au rotary au diamètre de 8"½ sur toute la hauteur de la reconnaissance envisagée, soit 450 m. Ce programme a été modifié en fonction des difficultés rencontrées en cours de forage. Les principales étapes de ces travaux sont les suivantes (les profondeurs sont données par rapport au sol) :

du 26 février au 6 mars 1991 :

Reconnaissance en ϕ 17"½ de 0 à 46,50 m. Alésage en ϕ 30" de 0 à 45,50 m. Descente d'un tubage de diamètre extérieur 620 mm (épaisseur 8 mm) et cimentation (sabot à 43,67 m). Reforage du ciment en ϕ 20" de 39 à 45 m.

du 7 au 13 mars 1991 :

Reconnaissance en ϕ 8"½ de 46,50 à 381,80 m. Perte totale de boue à 381,80 m

du 14 au 15 mars 1991 :

Après une première tentative infructueuse le 14 mars (sonde posée à 118 m puis 178 m et reforage), les diagraphies sont enregistrées le 15 par la Société HYDROLOG de 44 à 375 m (diamètreur, polarisation spontanée, résistivité, gamma ray).

du 15 au 29 mars 1991 :

Alésage en ϕ 17"½ de 44 à 370 m. Mise en place d'un tubage casing en ϕ 13" 3/8 (sabot à 368,25 m) et cimentation sous pression. Le laitier de ciment n'étant pas remonté au jour (top à 40 m), une cimentation complémentaire sous pression est réalisée.

du 2 au 4 avril 1991 :

Reforage puis reconnaissance en ϕ 8"½ de 370 à 450 m. Diagraphies le 3 par la Société HYDROLOG de 368 à 445 m (diamètreur, polarisation spontanée, résistivité et sonic). Alésage en ϕ 12"¼ de 368 à 430 m.

du 5 au 12 avril 1991 :

Mise en place d'un dispositif d'air-lift simple colonne (ϕ 7" à 130 m). Développement par soufflage puis remontée du dispositif d'air-lift.

le 13 avril 1991 :

Descente d'une pompe immergée à 58,90 m. Pompes par paliers (de 105, 140 et 300 m³/h). Ces essais sont interrompus par une panne du groupe électrogène.

du 15 au 19 avril 1991 :

Suite à la panne du groupe électrogène et à des venues de sable en cours de pompage, le dispositif d'air-lift est redescendu. Développement complémentaire par soufflage alterné. Remontée du dispositif d'air-lift et descente de la pompe immergée le 19.

du 22 au 25 avril 1991 :

Pompage de longue durée à 260 m³/h. Prélèvement pour analyse effectué le 25 par le Laboratoire Municipal de Bordeaux.

le 26 avril 1991 :

Le contrôle du trou avec les tiges révèle un remblaiement sur 35 mètres (top à 395 m). Descente d'un dispositif d'air-lift à 120 m puis soufflage sans résultat sur la profondeur du trou.

le 29 avril 1991 :

Soufflage à 170 m sans résultat sur la profondeur.

le 30 avril 1991 :

Contrôle du trou avec l'outil ϕ 8"½ à 383,7 m. L'outil descend en rotation à 387 m mais il est nécessaire de tirer à 20 tonnes pour le dégager. Un soufflage donne 300 m³/h d'eau sale durant 30 minutes, propre ensuite.

le 2 mai 1991 :

Le soufflage donne 300 m³/h d'eau propre. Contrôle du trou à 384 m. Arrêt du chantier.

La coupe technique du forage est présentée sur la planche 2.

2.2. Contrôle technique des opérations d'équipement

2.2.1. Tubage de l'avant-trou

A la suite de la reconnaissance alésée en ϕ 30", il a été décidé de poser le tubage à 45 mètres par rapport au sol.

Le tubage est constitué de tôle roulée et soudée en acier en diamètre extérieur 620 mm, d'épaisseur 8 mm (604 mm intérieur).

Quatre éléments sont disponibles :

		longueur cumulée
tube n° 1	7,95 m	7,95 m
tube n° 2	12,04 m	19,99 m
tube n° 3	12,06 m	32,05 m
tube n° 4	14,52 m	46,57 m.

Un sabot de cimentation est soudé à la base.

Le 5 mars 1991, les quatre éléments de casing ont été mis en place de 8 h 30 à 12 h, après assemblage par soudure.

La cimentation a été faite par descente d'une béquille à 45 mètres.

9,335 m³ de laitier de densité 1,85, soit 11,5 tonnes de ciment, 5,6 m³ d'eau et 200 kg de chlorure de calcium (accélérateur de prise) ont été injectés. Ils correspondent à :
 $164,1 \text{ litres/m} \times 45 \text{ (mètres)} = 7467 \text{ litres} + 25 \% = 9335 \text{ litres.}$

Après une chasse de 1500 litres de boue, le ciment est remonté au jour par l'espace annulaire (la cimentation est complète).

Le sabot du tubage est à 43,67 m du sol ; les 2,90 mètres restants qui montaient à la table ont été coupés ultérieurement.

2.2.2. Colonne de pompage ϕ 13"3/8

2.2.2.1. Casing - Mise en place

Suite à la reconnaissance et aux diagraphies, il a été décidé de tuber le puits à 367 ou 368 mètres en positionnant le sabot dans les calcaires.

Le forage a été alésé avec un outil 17"½, surmonté d'un stabilo, jusqu'à 370 mètres du sol.

Le 26 mars 1991 à 9 h 00 ont été descendus :

- Un sabot à bille ϕ 13"3/8, longueur 0,52 mètres, serré au couple de 1220 m.daN et soudé.

- Le casing d'origine italienne, range 3, fourni par MARCHESI TUBI S.A., d'épaisseur 12,19 mm, poids 68 livres par pied, nuance d'acier N.80, filetage BUTTRESS COURT. Les tubes ont été serrés à la clef hydraulique au couple de 1220 m.daN (1244 m.kgf).

- 8 centreurs à lames ont été mis en place

. Bakerline WELDLOK - Casing centralizer, product n° 244-65.

La Société RIG SERVICE a effectué le vissage du tubage 13"3/8 à la clef hydraulique.

La colonne est constituée comme suit :

n° tube	longueur	cotes (en m)	couple de serrage m.daN	observations
sabot	0,52	de 368,25 à 367,73		
tube n° 1	11,84	de 367,73 à 355,89	1220	soudure
tube n° 2	11,55	de 355,89 à 344,34	1220	soudure
tube n° 3	11,38	de 344,34 à 332,96	1220	1 centreur+ soudure
tube n° 4	11,95	de 332,96 à 321,01	1190	
tube n° 5	8,98	de 321,01 à 312,03	1150	
tube n° 6	11,30	de 312,03 à 300,73	1220	1 centreur
tube n° 7	10,78	de 300,73 à 289,95	1180	
tube n° 8	9,86	de 289,95 à 280,09	1190	
tube n° 9	9,58	de 280,09 à 270,51	1150	
tube n°10	8,97	de 270,51 à 261,54	1190	1 centreur
tube n°11	11,97	de 261,54 à 249,57	1150	
tube n°12	12,04	de 249,57 à 237,53	1190	
tube n°13	11,99	de 237,53 à 225,54	1220	
tube n°14	11,64	de 225,54 à 213,90	1150	1 centreur
tube n°15	11,94	de 213,90 à 201,96	1190	
tube n°16	11,39	de 201,96 à 190,57	1190	
tube n°17	11,58	de 190,57 à 178,99	>1350	
tube n°18	12,19	de 178,99 à 166,80	1250	
tube n°19	11,59	de 166,80 à 155,21	1220	
tube n°20	11,16	de 155,21 à 144,05	1220	1 centreur
tube n°21	11,91	de 144,05 à 132,14	1220	
tube n°22	11,91	de 132,14 à 120,23	1200	
tube n°23	12,02	de 120,23 à 108,21	1190	
tube n°24	9,88	de 108,21 à 98,33	1220	
tube n°25	12,06	de 98,33 à 86,27	1220	1 centreur
tube n°26	9,94	de 86,27 à 76,33	>1350	
tube n°27	9,77	de 76,33 à 66,56	1250	
tube n°28	11,62	de 66,56 à 54,94	1220	
tube n°29	11,64	de 54,94 à 43,30	1300	
tube n°30	11,97	de 43,30 à 31,33	1220	1 centreur
tube n°31	11,87	de 31,33 à 19,46	>1350	
tube n°32	11,66	de 19,46 à 7,80	1220	1 centreur
tube n°33	10,61	de 7,80 à +2,81		

Le sabot du tubage 13"3/8 est à la cote -368,25 m/sol.

2.2.2.2. Cimentation

La Société SAPS a effectué la cimentation.

Le volume théorique est calculé comme suit :

- espace annulaire tubages 23"5/8 et 13"3/8 :
44 m x 192,15 l = 8 455 litres
- espace annulaire trou 17"1/2 et casing 13"3/8 :
324 ml x 64,4 litres = 20 865 litres
- volume théorique = 29 320 litres
plus 28,5 % de sécurité = 8 356 litres

37 676 litres de laitier.

Selon la diagraphie, le trou est légèrement cavé. Un coefficient de sécurité de 28,5 % est choisi. Le volume de laitier est donc de 37,68 m³. Soit, pour une densité de 1,8 : 43,917 tonnes de ciment et 23,75 tonnes d'eau.

Le 26 mars 1991 à 18 heures, 44 tonnes de ciment mélangées dans 23,75 m³ d'eau ont permis la préparation de 37,58 m³ de laitier. La densité mesurée est de 1,8 (cette valeur a été préférée à 1,85 afin de diminuer l'effet de gel et permettre un meilleur passage du laitier).

Le ciment a été injecté à 500 l/mn, par une tête étanche entre deux plugs, à percer et à pousser. La chasse du ciment a été effectuée lentement à la boue, le volume est de 78,08 litres x 370 ml = 28 890 litres de boue. Il a été injecté entre 500 et 650 l/mn. Malgré le volume utilisé, le ciment n'est pas remonté au jour. La pompe de l'unité de cimentation s'est bloquée avant la fin de la chasse (≈ 2000 litres) qui a été terminée avec la pompe de France Forages ; le manomètre est monté en pression (45 bars) lors de l'arrivée du plug à pousser sur le plug à percer. Cette pression atteste d'une bonne étanchéité de la colonne. L'enregistreur de pression n'a pas fonctionné.

La tête de cimentation a été maintenue fermée pendant le séchage de la colonne de ciment. Le mercredi 27 mars, le top ciment dans l'annulaire était à 40,20 m/sol. Il se situe dans le croisement des deux casings ϕ 13"3/8 et ϕ 24". La cimentation a été complétée le 28 mars à l'aide de toupies provenant d'une centrale de ciment. (Mise en place par un tubing de 1"1/2 descendu à 40 mètres).

3. COUPE LITHOSTRATIGRAPHIQUE INTERPRETATIVE

La succession verticale des terrains a été établie à partir des données suivantes :

- coupe lithologique détaillée décrivant les échantillons recueillis tous les mètres de 0 à 380 m (annexe A1),
- avancement (en minutes/mètre) de 0 à 450,
- diagraphies de 0 à 375 m (diamètreur, P.S., résistivité, gamma-ray),
- diagraphies de 382 à 450 m (diamètreur, P.S., résistivité, sonic).

QUATERNAIRE

0 à 8 m = alluvions sablo-argileuses avec galets,

TERTIAIRE

8 à 355 m = Molasses (argiles et marnes plus ou moins sableuses à intercalations sableuses) où il est difficile d'établir des coupures nettes. Les principaux niveaux sableux sont situés à des profondeurs comprises entre 67 et 79 m, 156 et 172 m, 183 et 194 m, 206 et 229 m, 248 et 258 m, 317 et 329 m, 341 et 355 m.

JURASSIQUE

355 à 380 m = calcaire gris beige fin, parfois pyriteux et calcaire blanc oolithique

380 à 450 m (d'après diagraphies) = formations carbonatées, fissurées jusqu'à 410 m, plus compactes et homogènes au-dessous.

4. HYDROGEOLOGIE

4.1. Observations en cours de forage

Après tubage de l'avant-puits, aucune perte de boue n'a été signalée jusqu'à la profondeur de 380 m, où s'est produit une perte totale, 25 mètres en-dessous du toit des calcaires jurassiques.

Après tubage et cimentation des molasses tertiaires et des premiers mètres du Jurassique, le forage s'est poursuivi en perte totale jusqu'à 450 mètres.

Les diagraphies indiquent :

- dans le Tertiaire, des niveaux sableux probablement aquifères, en particulier de 317 à 325 et de 341 à 355 m,
- dans le Jurassique, une cavité karstique importante de 380 à 382 m et des fissures notables à 390 et 410 m de profondeur.

4.2. Développement à l'air-lift

Remarque :

Suite à une erreur dans la mesure du bac de jaugeage, les débits annoncés au cours du développement à l'air-lift sont très supérieurs (environ 50 %) aux débits réellement extraits. L'erreur n'a été décelée que le 25 avril par comparaison, lors du dernier essai à la pompe immergée, avec les mesures au tube de Pitot. Les valeurs indiquées ci-dessous sont des valeurs corrigées.

1ère phase : Elle a eu lieu du 5 au 12 avril après installation d'un dispositif à simple colonne (ligne d'air 7" à 130 mètres) ne permettant pas la mesure des niveaux dynamiques, chaque période de 2 heures de soufflage étant suivie d'un repos de 30 minutes environ.

Les observations sont les suivantes :

Date	Niveau départ (m/sol)	Débit (m ³ /h)	Durée pompage effectif	Observations
05-04-91	53,27	140	5 h. continu	eau très sale
08-04-91	23,61	225 à 260	13 h. alterné	eau sale-venues de sable
09-04-91	23,40	235 à 250	6h30 alterné	eau presque claire
09-04-91	23,36	240 puis 180	7h30 continu	forte venue sableuse avec perte de débit
10-04-91	23,37	240	13 h. alterné	eau trouble, avec sable pendant 30 mn à chaque reprise
11-04-91	23,35	240 à 255	13 h. alterné	d°
12-04-91	23,31	246	2 h. continu	d°
12-04-91	23,30	210 à 220	8 h. alterné	eau limpide

Ce dernier résultat autorisait à entreprendre les essais à la pompe immergée le 12 avril (voir § 4.3.).

2ème phase : A la suite des essais par paliers qui montraient des venues sableuses aux forts débits, et d'une panne du groupe électrogène, le développement à l'air-lift est repris le 15 avril, avec le même dispositif et donne lieu aux observations suivantes :

Date	Niveau départ (m/sol)	Débit (m ³ /h)	Durée pompage effectif	Observations
15-04-91	23,49	166	2 h.	eau claire
16-04-91	23,36	200 à 255	13 h. alterné	eau trouble au-dessus de 210 m ³ /h
17-04-91	23,25	195 à 215	13 h. alterné	eau trouble ; un peu de sable à chaque reprise
18-04-91	23,30	215	13 h alterné	d°
19-04-91	23,30	205 à 225	10 h. alterné	eau claire

4.3. Essais par paliers

Les essais par paliers ont été effectués d'une part le 13 avril, après la première phase de développement, d'autre part le 25 avril, après le pompage de longue durée, dans les conditions techniques suivantes :

le 13 avril

paliers n° 1, 2, 3, 4 et 5 : pompe immergée à 58,90 m sous le sol, mesure des débits au tube de Pitot.

le 13 avril

palier n° 6 : pompe immergée à 82,49 m sous le sol, mesure du débit au bac (avec la même erreur que celle signalée précédemment).

le 22 avril (début de l'essai de longue durée)

palier n° 7 : pompe immergée à 85 m sous le sol, mesure du débit au tube de Pitot.

le 25 avril

paliers n° 8 et 9 : pompe à 85 m - mesure des débits au tube de Pitot et au bac pour le dernier palier.

Compte tenu des réactions de l'ouvrage aux pompages (stabilisations du niveau très rapides (moins de 1000 secondes), remontées après arrêt quasi immédiates) la durée des paliers a été réduite (entre 25 minutes et 1 heure) et plusieurs paliers ont été enchaînés. Les mesures détaillées sont archivées au Centre d'Hydrogéologie et sont résumées dans le tableau suivant :

Date	n° palier	Durée	Débit (m ³ /h)	Rabattement (m)	Observations
13-04-91	1	0h35	84	5,45	eau passagèrement trouble
13-04-91	2	0h25	102	7,40	enchaîné au palier 1-eau claire
13-04-91	3	0h30	124	10,50	enchaîné au palier 2-eau claire
13-04-91	4	1h00	162	17,30	particules fines par bouffées
13-04-91	5	1h00	208	15,44	enchaîné au palier 4 eau trouble avec quelques grains de sable pendant 30 mn puis eau claire
13-04-91	6	0h25	300	29,34	eau trouble, avec sable
22-04-91	7	1h00	262	20,87	début du pompage longue durée
25-04-91	8	1h00	150	14,78	eau limpide
25-04-91	9	0h25	300	25,02	enchaîné au palier 8-eau trouble

Les valeurs du rabattement Δ en fonction du débit Q de pompage (planche 3) ne s'ordonnent pas suivant une courbe caractéristique classique : il apparaît une discontinuité entre les points 4 et 5 avec diminution du rabattement bien que le débit ait été porté de 162 à 208 m³/h entre ces deux paliers enchaînés

* Pour les débits jusqu'à 162 m³/h, les points 1-2-3-8-4 s'ajustent suivant une courbe d'équation

$$\Delta = 1,889.10^{-2} Q + 5,346.10^{-4} Q^2$$

* pour les débits supérieurs à 208 m³/h, les points 5-7-9 (le point 6 étant exclu en raison de la forte turbidité de l'eau) s'ordonnent suivant une seconde courbe d'équation

$$\Delta = 5,417.10^{-2} Q + 9,609.10^{-5} Q^2$$

Tout se passe comme si les pertes de charge linéaires augmentaient, alors que les pertes de charge quadratiques diminuaient en passant des débits faibles (0 à 162 m³/h) aux forts débits (208 à 300 m³/h).

Ce comportement hydraulique singulier de l'ouvrage est difficilement explicable ; peut-être est-il en relation avec la structure de l'aquifère : aux faibles débits l'eau serait fournie par des conduits karstiques de sections limitées avec pertes de charges croissant rapidement avec la vitesse de l'eau ; aux forts débits, s'ajouterait l'apport de conduits plus importants. La discontinuité brutale entre les deux régimes reste énigmatique.

4.4. Essai de longue durée

Le pompage de longue durée a été effectué du 22 avril à 15 h. au 25 avril à 10 h., soit pendant 67 heures. La pompe était à 85 m sous le sol. Le débit a été contrôlé au tube de Pitot. Les mesures sont données en annexe A4, et figurées planche 4.

Un débit de 250 m³/h environ avait été choisi pour cet essai au vu des derniers résultats du développement, qui montraient une eau claire pour des débits estimés (par erreur) à 330-350 m³/h, alors qu'ils ne dépassaient pas, en réalité 220 à 225 m³/h. Le pompage à des débits variant légèrement entre 263 et 256 m³/h a donc induit un complément de développement, avec une eau visiblement trouble, par courtes périodes, au cours des 26 premières heures et, en fin d'essai, une turbidité excédant encore la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

Du point de vue hydraulique, comme le laissaient prévoir les essais par paliers, toute interprétation à partir des théories classiques (Theis) est exclue. Le niveau de l'eau s'abaisse de plus de 22 m en moins de 3 minutes, à une cote inférieure au niveau de fin d'essai, remonte de plus de deux mètres dans les 20 minutes suivantes et n'évolue ensuite que très lentement (0,60 m d'abaissement global en 65h30 mn.) avec des petites fluctuations en relation avec les variations de la pression atmosphérique et de débit de la pompe. Le débit spécifique évolue de 12,5 m³/h/m en début d'essai à 12,1 m³/h/m en fin d'essai.

Après arrêt de la pompe, la remontée est extrêmement rapide (14 mètres en une minute, 6 m dans la deuxième minute) et le niveau de départ est retrouvé après 19 minutes.

4.5. Niveau piézométrique

Les niveaux d'eau observés après repos de 8 h. au minimum ont varié, du 9 avril au 2 mai 1991, entre 23,20 et 23,45 m sous le sol, en fonction des fluctuations de la pression atmosphérique.

On peut admettre un niveau piézométrique moyen de 23,31 m sous le sol, soit une cote piézométrique de +21 m NGF.

5. QUALITE DE L'EAU

L'eau prélevée le 25 avril 1991 par le Laboratoire Municipal de Bordeaux, en fin de pompage de longue durée (67 h. au débit moyen de 260 m³/h) a été analysée suivant la directive 80/78/CEE du Conseil des Communautés. Le bulletin d'analyse est reproduit en annexe A5. Ses conclusions sont les suivantes :

"Eau conforme à la législation au point de vue bactériologique. Les valeurs des paramètres physico-chimiques satisfont les critères fixés par l'annexe III de décret du 3 janvier 1989 relatif aux eaux brutes destinées à la consommation humaine. La turbidité devra être corrigée pour mise en adduction publique".

Il y a tout lieu de penser, comme il a été dit au § 4.4., que le débit de pompage, supérieur aux débits de développement, est responsable de cette turbidité excessive de l'eau, qui devrait ne pas apparaître à des débits de pompage inférieurs à 220 m³/h.

6. CONCLUSIONS ET CONDITIONS D'EXPLOITATION

Conformément aux prévisions, le forage de BRAX a recoupé dans les calcaires du Jurassique, sous les molasses tertiaires dont le mur est à la profondeur de 355 mètres, des circulations de type karstique très productives en eau de bonne qualité chimique et bactériologique. Le niveau piézométrique de la nappe est à la cote +21 NGF.

Les essais font apparaître un comportement hydraulique particulier, avec un changement de régime entre 160 et 208 m³/h et une productivité améliorée aux forts débits. Pour un débit de 260 m³/h, le débit spécifique dépasse 12 m³/h par mètre de rabattement.

L'obstruction du forage, constatée en fin de chantier à la profondeur de 384 mètres, immédiatement sous la principale cavité karstique, résulte vraisemblablement de la chute de blocs provenant du toit de cette cavité et ne devrait pas avoir de conséquence quant à l'exploitation de l'ouvrage. (Une désobstruction, si elle s'avérait un jour nécessaire, serait possible par battage, curage à la soupape, puis nettoyage à l'air-lift).

La turbidité de l'eau, constatée par le Laboratoire, tient au débit d'essai excessif, car choisi sur la base de débits de développement erronés.

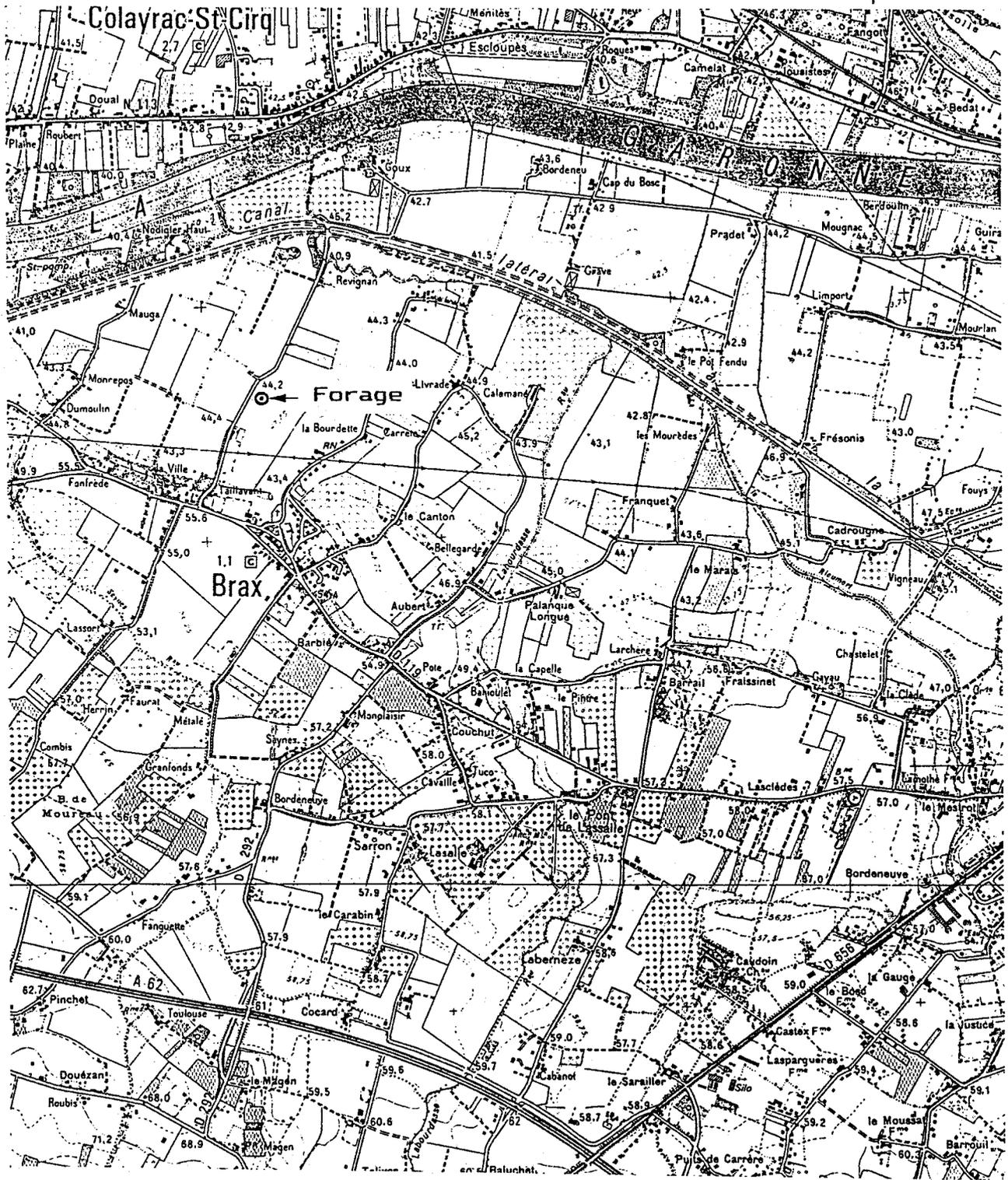
Dans son état actuel, et à défaut de développement complémentaire, cet ouvrage peut être exploité pour A.E.P. au débit maximum de 220 m³/h. Pour ce débit, le rabattement ne devrait pas dépasser 17 mètres (niveau dynamique vers 40 m sous le sol). En prévision d'un probable abaissement piézométrique régional, nous préconisons de placer la pompe à la profondeur minimum de 70 mètres sous le sol.

Un contrôle attentif et régulier des débits et des niveaux (piézométrique et dynamiques) dans cet ouvrage est d'autant plus nécessaire que d'autres forages dans le même aquifère existent à distance relativement faible (forages d'Agen à l'Est, de Sérignac à l'Ouest).

Talence - Pessac - août 1991

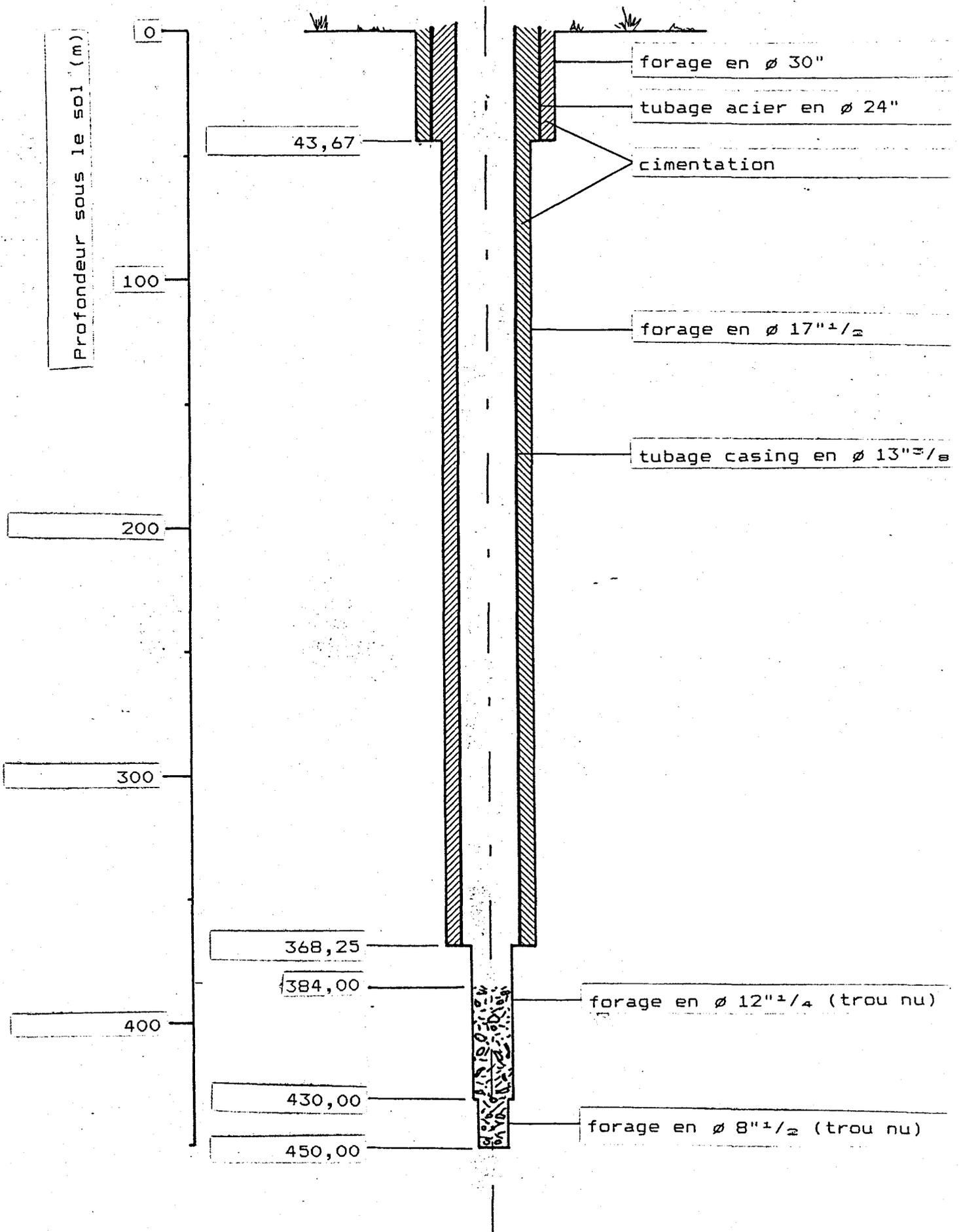
FORAGE DE BRAX

Carte de localisation au 1/25.000^m



FORAGE DE BRAX

Coupe technique



C A R A C T E R I S T I Q U E D U P U I T S

13/04/91 au 25/04/91

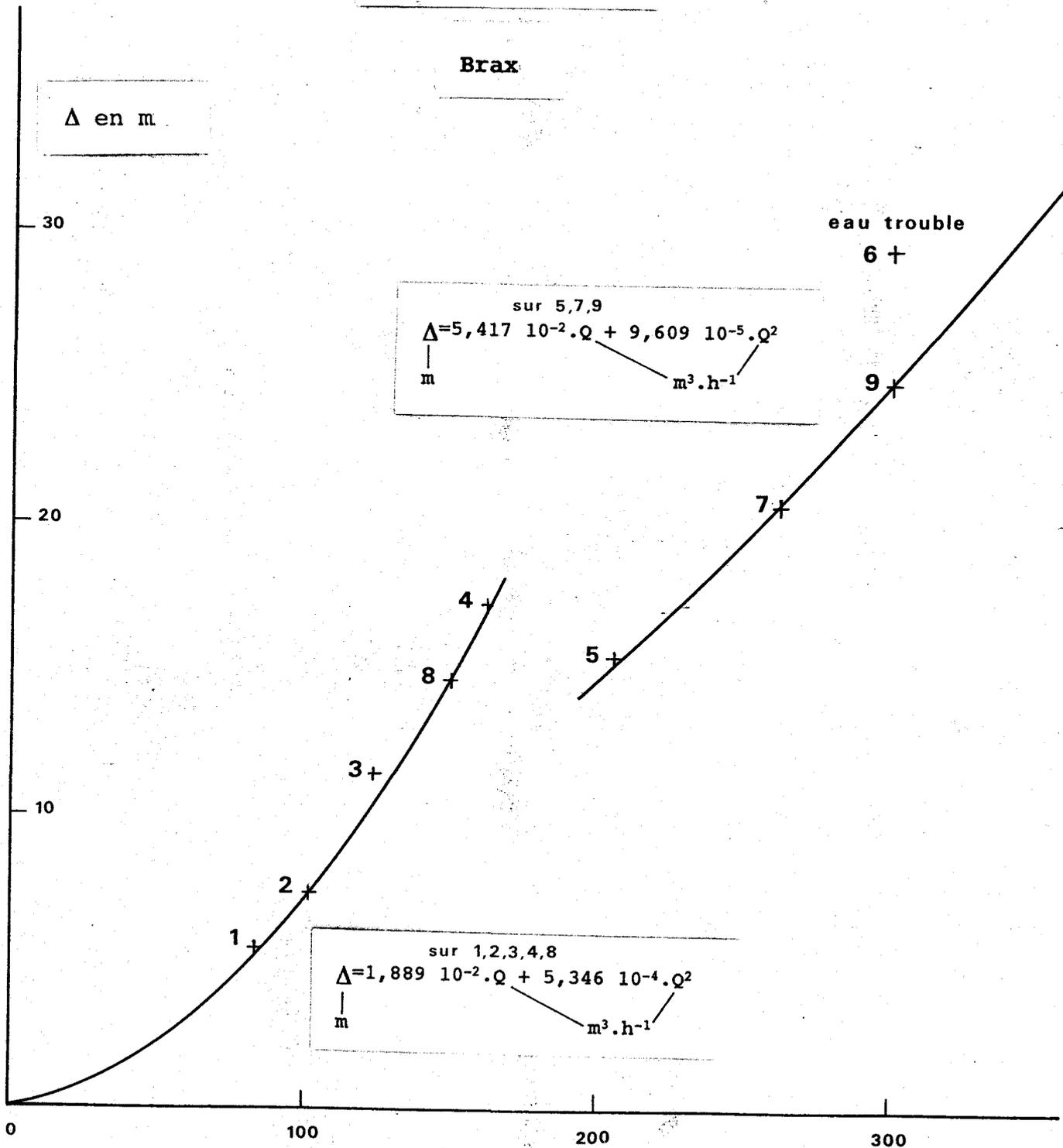
Brax

Δ en m

eau trouble
6 +

sur 5,7,9
 $\Delta = 5,417 \cdot 10^{-2} \cdot Q + 9,609 \cdot 10^{-5} \cdot Q^2$
 m $\quad \quad \quad$ $m^3 \cdot h^{-1}$

sur 1,2,3,4,8
 $\Delta = 1,889 \cdot 10^{-2} \cdot Q + 5,346 \cdot 10^{-4} \cdot Q^2$
 m $\quad \quad \quad$ $m^3 \cdot h^{-1}$

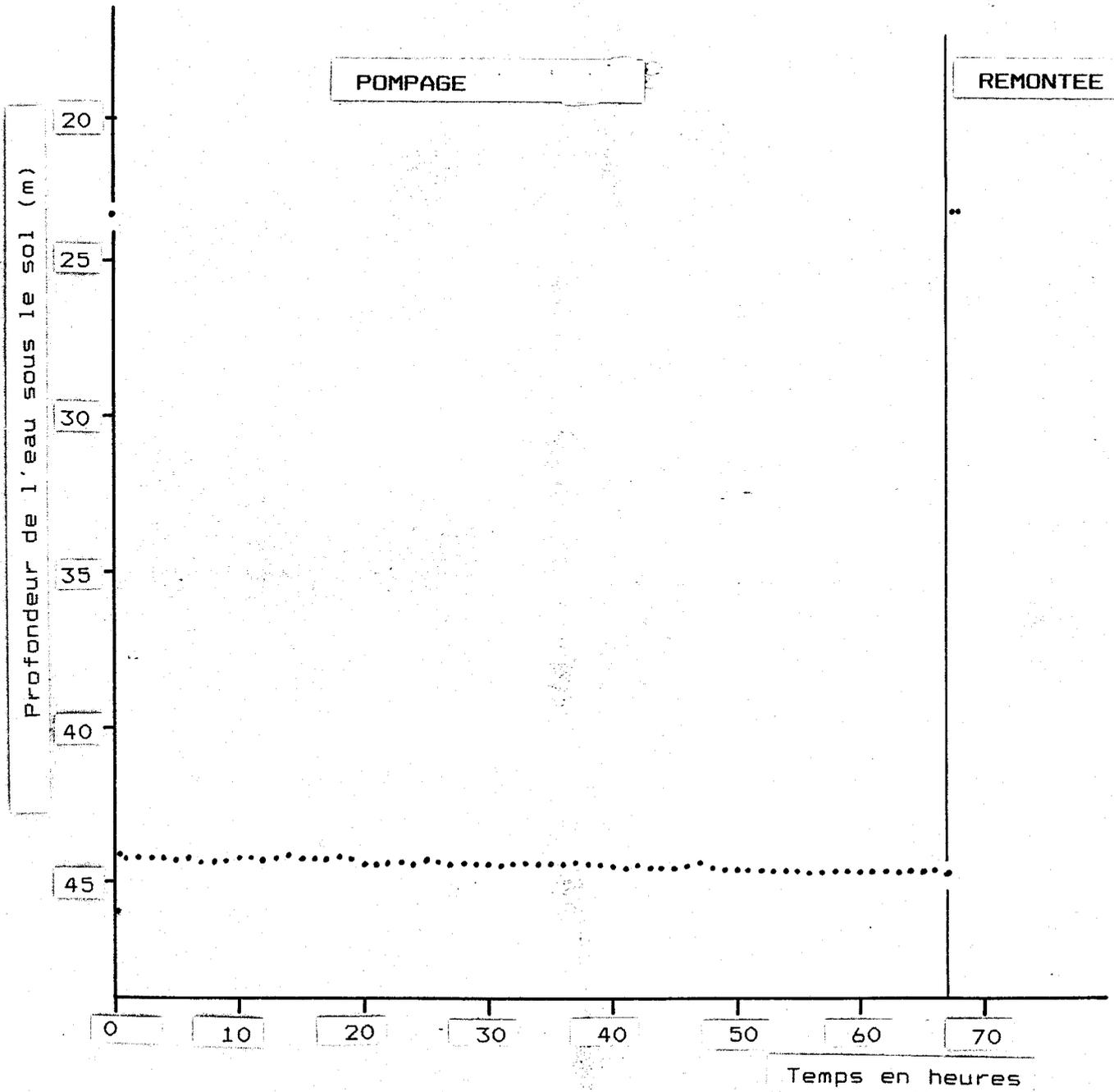


Q en m³.h⁻¹

FORAGE DE BRAX

Pompage de longue durée

(67 h. entre 263 et 256 m³/h du 22 au 25/04/91)



COUPE LITHOLOGIQUE (DESCRIPTION DES CUTTINGS)

Les profondeurs sont données par rapport au sol.

La cote sol est de 44,31 m NGF.

QUATERNAIRE

1- 8 m: Sable grossier, graviers, galets (quartz anguleux, quartzite, éclats de silex, calcaire, lydienne, muscovite, anhydrite) à passées de marne silteuse et sableuse ocre.

TERTIAIRE

8- 22 m: Marne ocre beige à blanchâtre silteuse, sableuse et graveleuse et argile bariolée.

22- 47 m: Marne plastique sableuse et graveleuse bariolée, calcaire marneux blanchâtre, beige à brun à passées sableuses (sable mal classé, graviers, quartz sub-anguleux, quartzite, éclats de silex, lydienne, muscovite).

47- 53 m: Calcaire marneux blanchâtre; marne silteuse gris clair à passées argileuses bariolées.

53- 67 m: Marne beige, parfois blanchâtre, silteuse et graveleuse et calcaire marneux beige à blanc.

67- 79 m: Sable moyen sub-anguleux gris (quartz, éclats de silex, lydienne, anhydrite, muscovite, oxyde de fer) à passées de marne ocre orangée et parfois d'argile brune à rose.

79-110 m: Alternance de:
- marne silteuse et sableuse (micas) ocre beige et calcaire marneux ocre à blanchâtre,
- argile bariolée,
- sable moyen subanguleux (quartz, oxyde de fer, anhydrite, lydienne, muscovite, chlorite).

110-118 m: Sable argileux:
- sable fin à moyen décrit ci-dessus,
- argile bariolée à passées de marne plastique ocre orangée à rosée (en proportion croissante avec la profondeur).

118-139 m: Calcaire marneux bariolé et marne plastique silteuse ocre à passées argileuses bariolées.

139-156 m: Marne plastique silteuse ocre beige à passées d'argile sableuse bariolées (sable siliceux fin à moyen subanguleux à anhydrite, lydienne, muscovite, chlorite et oxyde de fer).

156-172 m: Sable fin à grossier gris à ocre avec quelques graviers de 164 à 171 m (quartz, anhydrite, lydienne, muscovite, biotite, oxyde de fer, chlorite) à rares passées d'argile bariolée et de calcaire marneux ocre brun à orangé.

172-183 m: Argile bariolée et calcaire marneux ocre à passées de marne silteuse ocre.

183-194 m: Sable fin à moyen, parfois grossier, à rares graviers (quartz, quartzite, anhydrite, muscovite, lydienne) et marne beige sableuse à passées d'argile bariolée.

194-206 m: Argile bariolée et marne calcaire ocre à brun à passées de marne silteuse et sableuse ocre.

206-229 m: Sable fin à moyen subanguleux (quartz, forte proportion d'anhydrite et muscovite, lydienne, oxyde de fer) à passées de calcaire marneux ocre et d'argile bariolée et rares intercallations de marne sableuse (micas) ocre.

229-248 m: Alternance de:

- marne calcaire bariolée,
- marne calcaire gréseuse beige à blanchâtre,
- argile bariolée,
- sable moyen à grossier sub-anguleux (quartz, muscovite, anhydrite, oxyde de fer, lydienne),
- passées de marne sableuse beige à rose,
- rares sables argileux gris vert.

248-258 m: Sable ocre-roux sub-anguleux (quartz, anhydrite, lydienne, muscovite, oxyde de fer) à passées de calcaire marneux ocre à gris vert, d'argile ocre à rose et de rare marne sableuse ocre.

258-262 m: Marne silteuse beige et marne calcaire parfois gréseux ocre à gris à passées d'argile bariolée.

262-277 m: Sable moyen à grossier, sub-anguleux à anguleux, ocre, à graviers épars devenant plus grossier et graveleux à partir de 275 m. Passées de calcaire marno-gréseux ocre, de marne sableuse ocre et d'argile brun rose à partir de 270 m.

277-281 m: Marne silteuse à sableuse ocre, calcaire marno-gréseux ocre à rose et argile bariolée.

281-313 m: Alternance de:

- calcaire marneux et argile gris à rouille,
- marne plastique beige à lignite et graviers siliceux et marne silto-sableuse ocre,
- sable moyen à grossier sub-anguleux (quartz, forte proportion d'anhydrite, rares éléments d'oxyde de fer et de calcaire gris à ocre),
- rares passées de calcaire gréseux blanchâtre.

313-317 m: Calcaire marneux ocre à gris, argile gris à rose et marne ocre rouille silteuse, sableuse à lignite.

317-329 m: Sable moyen à grossier sub-anguleux (quartz, forte proportion d'anhydrite en augmentation à partir de 321 m, muscovite, lignite et rare lydienne) à passées d'argile brun clair à sombre et de rare calcaire crayeux blanc.

329-341 m: Alternance de:

- marne sableuse ocre à verdâtre à passées d'argile bariolée,
- sable fin à grossier à graviers épars (quartz sub-anguleux, anhydrite, muscovite, rare lydienne et lignite).

341-353 m: Sable fin à grossier et graviers (quartz anguleux, anhydrite, muscovite et oxyde de fer) à passées d'argile bariolée parfois très sableuses.

353-356 m: Sable micacé et marne silteuse et sableuse ocre à blanche à passées d'argile ocre à rouille et de calcaire marneux blanchâtre.

JURASSIQUE

356-369 m: Mélange de cuttings :

- marne silteuse et sableuse grise à blanchâtre,
- calcaire fin gris-beige rarement pyritisé à rares intercalations de calcaire blanc crayeux ou oolithique,
- argile gris-rouille,
- calcaire marno-gréseux bariolé,
- sable grossier à graviers épars devenant fin à partir de 365 m (quartz, anhydrite, muscovite, biotite, oxyde de fer).

369-380 m: Sable fin décrit ci-dessus et calcaire fin pyritisé gris à passées de marne blanche, d'argile gris à rouille et de calcaire marno-gréseux bariolé.

FORAGE DE BRAX

ESSAI DE POMPAGE DE LONGUE DUREE (67 heures)

Le repère de mesure est à 2,30 m au-dessus du sol

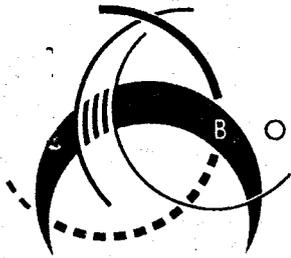
Temps (s)	Prof. (m)	Débit (m3/h)	Temps (s)	Prof. (m)	Débit (m3/h)
0	25,72		82500	46,66	258
145	48,50	250	86100	46,70	257
180	47,00	265	89700	46,58	257
282	46,73		93300	46,61	257
350	46,72		96900	46,63	256
400	46,70		100500	46,62	256
500	46,62	264	104100	46,66	256
600	46,55	262	107700	46,72	256
700	46,48		111300	46,74	258
800	46,43		114900	46,66	258
900	46,43	262	118500	46,70	258
1000	46,41	262	122100	46,74	258
1200	46,40	262	125700	46,72	258
1400	46,38	261	129300	46,71	258
1700	46,44	262	132900	46,70	258
2000	46,48	262	136500	46,74	257
2500	46,46	262	140100	46,76	257
3000	46,52	262	143700	46,79	257
3500	46,48	262	147300	46,84	257
4000	46,48	261	150900	46,76	256
4500	46,50	262	154500	46,82	256
5000	46,43	262	158100	46,82	256
5500	46,43	262	161700	46,87	256
6000	46,47	262	165300	46,79	256
6500	46,41	262	168900	46,67	256
6900	46,43	263	172500	46,80	256
10500	46,42	263	176100	46,88	256
14100	46,50	263	179700	46,89	256
17700	46,56	263	183300	46,90	256
21300	46,46	261	186900	46,91	256
24900	46,60	261	190500	46,93	256
28500	46,58	261	194100	46,95	256
32100	46,55	261	197700	46,94	256
35700	46,50	261	201300	46,97	256
39300	46,47	260	204900	46,96	256
42900	46,53	259	208500	46,93	256
46500	46,54	259	212100	46,93	256
50100	46,40	259	215700	46,95	256
53700	46,51	259	219300	46,94	258
57300	46,53	259	222900	46,96	258
60900	46,50	259	226500	46,97	258
64500	46,48	259	230100	46,95	257
68100	46,52	259	233700	46,90	258
71700	46,75	259	237300	46,94	258
75300	46,70	259	239700	46,94	259
78900	46,63	259	241478	46,98	

FORAGE DE BRAX

REMONTEE APRES LE POMPAGE DE LONGUE DUREE (67 heures)

Le repère de mesure est à 2,30 m au-dessus du sol

Temps (s)	Prof. (m)
0	46,98
28	40,00
35	38,00
60	33,00
74	31,00
92	29,00
104	28,00
121	27,00
156	26,00
258	25,80
400	25,77
500	25,76
600	25,75
700	25,74
800	25,73
900	25,73
1100	25,72
1300	25,72
1600	25,71
2000	25,71
2400	25,70
2800	25,69
3300	25,69
4100	25,68
5000	25,68



BORDEAUX LE 26/05/91

CONSEIL GENERAL DU LOT ET
GARONNE
HOTEL DU DEPARTEMENT
47000 AGEN
*

- 4 JUIN 1991

B U L L E T I N D' A N A L Y S E

N. ANALYSE : E05340 A
ECHANTILLON : RECU LE 25/04/91

EAU DJ 25.04.91 DE BRAX -
ANALYSE D'UNE EAU SELON NORMES CEE.

ANALYSES OFFICIELLES D'EAU SELON CIRCULAIRE
DU CONSEIL EUROPEEN (80/78/CEE)

EAU DESTINEE A L'ALIMENTATION EN EAU
POTABLE, INDUSTRIELLE DU SYNDICAT D'AEP DU
SUD DU LOT
DEPARTEMENT: LOT ET GARONNE

*PRELEVEMENTS

EAU PRELEVEE LE 25/04/1991 A 09H55
PAR M. RESSOUCHES INGENIEUR LMB
ASSISTE DE: M. BELLOC - LMB -
TEMPERATURE ATMOSPHERIQUE: 9,4°
PRESSION ATMOSPHERIQUE: 754 MM
PRECIPITATIONS: PERIODE DE TEMPS VARIABLE,
DE PLUIE INTERMITTENTE

*ORIGINE DE L'EAU

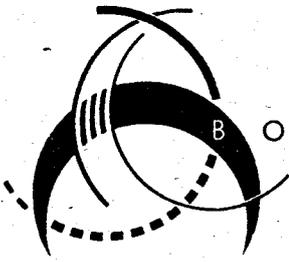
NATURE DU POINT D'EAU: FORAGE

*CARACTERISTIQUES DU POINT D'EAU

COMMUNE: BRAX
DEPARTEMENT: LOT ET GARONNE
COORDONNEES LAMBERT: X=457,25 Y=213,55
ALTITUDE DU POINT DE CAPTAGE NGF: Z= 45 M
SITE GEOLOGIQUE DU TERRAIN AQUIFERE:
JURASSIQUE
NATURE DU TERRAIN AQUIFERE: CALCAIRES
PROFONDEUR DU FORAGE: 450 M
COTES DU TERRAIN AQUIFERE CAPTE: TERRAIN A
NU DE - 368 M A - 450 M
NIVEAU STATIQUE: - 23,45 M
DEBIT AU POMPAGE: 260,00 M3/H
NIVEAU DYNAMIQUE: - 44,64 M
RABATTEMENT: 21,19 M
NAPPE CAPTIVE

*CARACTERISTIQUES DU POINT DE PRELEVEMENT

EAU PRELEVEE APRES 67 HEURES DE POMPAGE
CONTINU
ROBINET DE PRISE: EAU NON TRAITEE EN TETE



BORDEAUX LE 23/05/91

CONSEIL GENERAL DU LOT ET
GARONNE
HOTEL DU DEPARTEMENT
47000 AGEN
*

B U L L E T I N D A N A L Y S E

N. ANALYSE : E05340 A
ECHANTILLON : RECU LE 25/04/91

DE FORAGE.

*CAUSES EVENTUELLES DE POLLUTION

PERMANENTES: NULLES

NON PERMANENTES: MATERIEL DE POMPAGE
UTILISE.

TRANSPORT: -:GLACIERE

HEURE DE DEPART:10H25 HEURE D'ARRIVEE:12H05

ANALYSE COMMENCEE LE 25/04/1991 A 13H00

ANALYSE CHIMIQUE

DETERMINATIONS SUR PLACE (EAU BRUTE)

TEMPERATURE DE L'EAU	DEGRE C	25,4
TEMPERATURE DE L'AIR	DEGRE C	9,4
ODEUR		H2S
SAVEUR		METALLIQUE
PH ELECTROMETRIQUE		7,33
POTENTIEL REDOX	MV	+107,0
GAZ CARBONIQUE LIBRE EN CO2	MG/L	15,95
OXYGENE DISSOUS EN O	MG/L	NEANT
HYDROGENE SULFURE EN H2S	MG/L	<0,005

DETERMINATIONS AU LABORATOIRE

COULEUR METHODE AFNOR		INCOLORE
TURBIDITE	N.T.U.	11,4
RESISTIVITE A 20 DEGRES CELSIUS	OHM.CM	1831
DEPOT:ASPECT-NATURE		BLANCHATRE

*MATIERES EN SUSPENSION

MEST (FILTRATION)	MG/L	14
-------------------	------	----

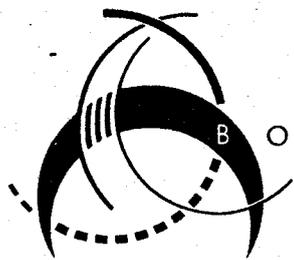
*MATIERES EN SOLUTION (SUR EAU BRUTE)

EXTRAIT SEC A 105-110 DEGRES	MG/L	420
RESIDU AU ROUGE	MG/L	400
MATIERES COMBUSTIBLES ET VOLATILES	MG/L	20

*DEGRES ET TITRES DIVERS

DEGRE HYDROTOMETRIQUE TOTAL (TH)		22,65
DEGRE HYDROTOMETRIQUE PERMANENT		10,65
DEGRE HYDROTOMETRIQUE TEMPORAIRE		12,00
DEGRE HYDROTOMETRIQUE CALCIQUE		13,75
DEGRE HYDROTOMETRIQUE MAGNESIEN		8,90
TITRE ALCALIMETRIQUE SIMPLE (TA)		NUL
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET (TAC)		23,00

*INDICES CHIMIQUES DE POLLUTION



LABORATOIRE MUNICIPAL

902-3-18

A5

B O R D E A U X

3(6)

Institut municipal de recherches sur l'alimentation humaine et animale

Agree par les Services de la Répression des fraudes

Agree par le Ministère de l'Environnement

Laboratoire régional agréé par le Ministère de la Santé
Laboratoire de référence

BORDEAUX LE 28/05/91

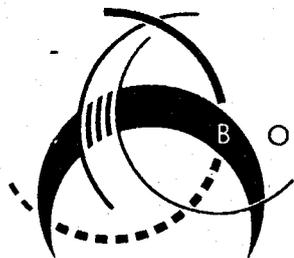
CONSEIL GENERAL DU LOT ET
GARDONNE
HOTEL DU DEPARTEMENT
47000 AGEN
*

3

BULLETIN D'ANALYSE

N. ANALYSE : EB5340 A
ECHANTILLON : RESCU LE 25/04/91

AMMONIAQUE EN NH4	MG/L		0,03	
NITRITES EN NO2	MG/L		NEANT	
NITRATES EN NO3	MG/L		NEANT	
PHOSPHATES EN P2O5	MG/L		NEANT	
OXYDANTILITE KMNO4 MILIEU ACIDE EN O	MG/L		1,81	
DCO	MG/L		4,40	
DBO5	MG/L		0,7	
CARBONE ORGANIQUE TOTAL EN C	MG/L		0,95	
*BALANCE ANIONS-CATIONS				
-ANIONS				
ALCALINITE VRAIE EN OH-	MG/L	ME/L	NEANT	NEANT
CARBONATES EN CO3--	MG/L	ME/L	NEANT	NEANT
BICARBONATES EN HCO3-	MG/L	ME/L	280,60	4,600
SULFATES EN SO4--	MG/L	ME/L	74,00	1,542
CHLORURES EN CL-	MG/L	ME/L	26,60	0,750
NITRITES EN NO2-	MG/L	ME/L	NEANT	NEANT
NITRATES EN NO3-	MG/L	ME/L	NEANT	NEANT
PHOSPHATES EN PO4--	MG/L	ME/L	NEANT	NEANT
*TOTAL	MG/L	ME/L	381,20	6,892
SILICE EN SiO3--	MG/L	ME/L	17,20	0,452
-CATIONS				
CALCIUM EN CA++ (A.A.S.)	MG/L	ME/L	55,00	2,750
MAGNESIUM EN MG++ (A.A.S.)	MG/L	ME/L	21,60	1,780
SODIUM EN NA+	MG/L	ME/L	54,00	2,348
POTASSIUM EN K+	MG/L	ME/L	3,00	0,077
AMMONIUM EN NH4+	MG/L	ME/L	0,03	0,005
FER EN FE++	MG/L	ME/L	0,15	-----
*TOTAL	MG/L	ME/L	133,83	6,960
MANGANESE EN MN++	MG/L	ME/L	0,005	-----
ALUMINIUM EN AL+++	MG/L	ME/L	0,098	-----
*ETUDE DE L'AGRESSIVITE				
CO2 LIBRE (DETERMINATION SUR PLACE)	MG/L		15,95	
CO2 EQUILIBRANT CALCULE A 25DEGRES	MG/L		16,00	
CO2 AGRESSIF	MG/L		NEANT	
PH (DETERMINATION SUR PLACE)			7,33	
PH D'EQUILIBRE CALCULE A 25 DEGRES			7,41	
INDICE DE SATURATION			-0,08	
ESSAI AU MARBRE (M) A 20 DEGRES			AVANT M.	APRES M.
PH ELECTROMETRIQUE			7,33	7,37
ALCALINITE-PHENOLPHTALEINE-EN CO3CA	MG/L		NEANT	NEANT
ALCALINITE-METHYLORANGE- EN CO3CA	MG/L		230	230



LABORATOIRE MUNICIPAL

902.3.18

A5

4(6)

B O R D E A U X

Institut municipal de recherches sur l'alimentation humaine et animale

Agréé par les Services de la Répression des fraudes

Agréé par le Ministère de l'Environnement

Laboratoire régional agréé par le Ministère de la Santé
Laboratoire de référence

BORDEAUX LE 26/05/91

CONSEIL GENERAL DU LOT ET GARONNE
HOTEL DU DEPARTEMENT
47000 AGEN
*

BULLETIN D'ANALYSE

N. ANALYSE : E05340 A
ECHANTILLON : RECU LE 25/04/91

CONCLUSION SUR L'AGRESSIVITE PAR CO2

NULLE

*RECHERCHE ET DOSAGE DES ELEMENTS RARES ANORMAUX ET TOXIQUES

FLUORURES EN F	MG/L	0,75
BORE	MG/L	0,175
CUIVRE	MG/L	0,002
ZINC	MG/L	0,004
PLOMB	MG/L	0,001
ARSENIC	MG/L	0,003
MERCURE	MG/L	<0,000 05
SELENIUM	MG/L	<0,001
CADMIUM	MG/L	0,000 1
CHROME TOTAL	MG/L	<0,001
NICKEL	MG/L	<0,001
ANTIMOINE	MG/L	<0,001
CYANURES	MG/L	<0,010
PHENOLS	MG/L	<0,010
DETERGENTS	MG/L	<0,020
HYDROCARBURES METHODE IR	MG/L	<0,10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)		
FLUORANTHENE	NANOGL	< 10
BENZO (B) FLUORANTHENE	NANOGL	< 10
BENZO (K) FLUORANTHENE	NANOGL	< 10
BENZO (A) PYRENE	NANOGL	< 10
INDENO (1,2,3,CD) PYRENE	NANOGL	< 50
BENZO (GHI) PERILENE	NANOGL	< 50
TENEUR TOTALE DES 6 H.P.A.	NANOGL	< 200

RECHERCHE DES ORGANOCHLORES

MICROG/L

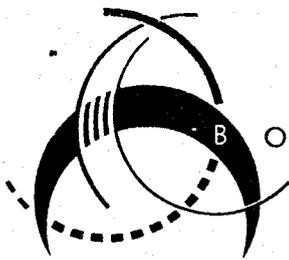
H.C.B.	NEANT OU <0,005
LINDANE	NEANT OU <0,03
H.C.H.	NEANT OU <0,03
HEPTACHLOR	NEANT OU <0,03
ALDRIN	NEANT OU <0,01
HEPTACHLOR EPOXY	NEANT OU <0,03
DIELDRIN	NEANT OU <0,01
D.D.E.	NEANT OU <0,03
D.D.D.	NEANT OU <0,03
D.D.T.	NEANT OU <0,03
P.C.B.	NEANT OU <0,1

HALOFORMES

MICROG/L

VEUILLEZ ADRESSER TOUTE CORRESPONDANCE AU DIRECTEUR

RUE DU PROFESSEUR VÈZES - 33300 BORDEAUX - TÉL. 56 81 17 71 - TÉLÉCOPIE 56 81 41 73 - TÉLEX LABOBX 572 276 1



LABORATOIRE MUNICIPAL

B O R D E A U X

Institut municipal de recherches sur l'alimentation humaine et animale

902.3.18 A5

5(6)

Agréé par les Services de la Répression des fraudes

Agréé par le Ministère de l'Environnement

Laboratoire régional agréé par le Ministère de la Santé
Laboratoire de référence

BORDEAUX LE 23/05/91

CONSEIL GENERAL DU LOT ET GARONNE
HOTEL DU DEPARTEMENT
47000 AGEN
*

5

BULLETIN D'ANALYSE

N. ANALYSE : E05340 A
ECHANTILLON : RECU LE 25/04/91

FREON 11	NEANT OU <10
1-1 DICHLOROETHYLENE	NEANT OU <10
FREON 113	NEANT OU <0,5
DICHLOROMETHANE	NEANT OU <10
1-2 DICHLOROETHYLENE	NEANT OU <10
1-1 DICHLOROETHANE	NEANT OU <10
CHLOROFORME	NEANT OU <0,5
1-1-1 TRICHLOROETHANE	NEANT OU <0,5
TETRACHLORURE DE CARBONE	NEANT OU <0,1
1-2 DICHLOROETHANE	NEANT OU <10
TRICHLOROETHYLENE	NEANT OU <0,5
BROMODICHLOROMETHANE	NEANT OU <0,5
1-1-2 TRICHLOROETHANE	NEANT OU <0,5
TETRACHLOROETHYLENE	NEANT OU <0,5
CHLORODIBROMOMETHANE	NEANT OU <1
BROMOFORME	NEANT OU <2
TETRACHLOROETHANE	NEANT OU <2

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

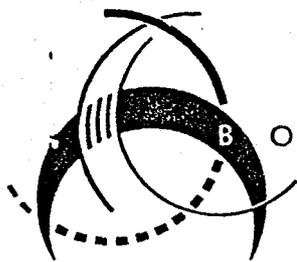
RESULTATS AU ML	
BACTERIES AEROBIES REVIVIFIABLES A 37°	0
BACTERIES AEROBIES REVIVIFIABLES A 22°	51
RESULTATS DANS 100ML	
BACTERIES COLIFORMES (B.C.P.)	NEANT
COLIFORMES THERMOTOLERANTS (SCHUBERT)	NEANT
ESCHERICHIA COLI (SCHUBERT)	NEANT
STREPTOCOQUES FECAUX (LITSKY ET BUTTIAUX)	NEANT
SPORES B.ANAEROBIES SULFITO-REDUCTRICES	NEANT
RECHERCHE DE BACTERIOPHAGES FECAUX	NEGATIVE
BACTERIOPHAGES COLI (DANS 50ML)	NEGATIVE
BACTERIOPHAGES SHIGELLA (DANS 50ML)	NEGATIVE

EAU CONFORME A LA LEGISLATION AU POINT DE VUE BACTERIOLOGIQUE.

LES VALEURS DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES SATISFONT LES CRITERES FIXES PAR L'ANNEXE III DU DECRET DU 3 JANVIER 1989 RELATIF AUX EAUX BRUTES DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE. LA TURBIDITE DEVRA ETRE CORRIGEE POUR MISE EN

LABORATOIRE MUNICIPAL

6(6)



B O R D E A U X

Institut municipal de recherches sur l'alimentation humaine et animale

Agréé par les Services de
la Répression des fraudes

Agréé par le Ministère de l'Environnement

Laboratoire régional
agrée par le Ministère de la Santé
Laboratoire de référence

BORDEAUX LE 23/05/91

CONSEIL GENERAL DU LOT ET
GARONNE
HOTEL DU DEPARTEMENT
47000 AGEN
*

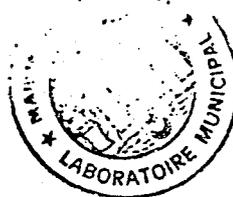
6

BULLETIN D'ANALYSE

N. ANALYSE : E05340 A
ECHANTILLON : RECU LE 25/04/91

ADDUCTION PUBLIQUE.

LE DIRECTEUR, J.G. FAUGERE



VEUILLEZ ADRESSER TOUTE CORRESPONDANCE AU DIRECTEUR

RUE DU PROFESSEUR VÈZES - 33300 BORDEAUX - TÉL. 56 81 17 71 - TÉLÉCOPIE 56 81 41 73 - TÉLEX LABORX 572 276 F