



CONSEIL GENERAL
G I R O N D E

Service de
l'Urbanisme et de
l'Environnement

COMMUNE DE MERIGNAC (33)

FORAGE D'IRRIGATION
DU PARC DEPARTEMENTAL DE BOURRAN

RAPPORT DE FIN DE TRAVAUX

par

H. BONNERY

Collaboration : R. LAPEYRE ET C. MAZURIER

R 34757 AQI 4S 92

Mars 1992

BRGM - AQUITAINE

Avenue du Docteur-Albert-Schweitzer - 33600 Pessac, France
Tél.: (33) 56.80.69.00 - Télécopieur : (33) 56.37.18.11

S O M M A I R E

	Pages
Liste des figures et annexes	II
Fiche récapitulative	III
1. RESUMÉ	1
2. CADRE GEOGRAPHIQUE	2
3. CADRE GEOLOGIQUE	3
4. DEROULEMENT DES TRAVAUX	4
4.1. CALENDRIER DES TRAVAUX	4
4.1.1. Installation du chantier	4
4.1.2. Foration de l'avant-trou et pose d'un tubage de soutènement	5
4.1.3. Forage de reconnaissance	5
4.1.4. Equipement de la chambre de pompage	6
4.1.5. Alésage du réservoir	7
4.1.6. Mise en place de la colonne de captage et gravillonnage	7
4.2. DEVELOPPEMENT	8
4.2.1. Pompage à l'air-lift	8
4.2.2. Pompage avec un groupe électropompe immergé	8
5. POMPAGES D'ESSAIS	9
5.1. POMPAGES PAR PALIERS	9
5.2. CALCUL DU DEBIT D'EXPLOITATION	11
5.3. POMPAGE DE LONGUE DUREE	11
6. CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU	12
7. CONCLUSION	13

Annexes

Liste des figures

- Figure 1 - Situation du forage
- Figure 2 - Coupe géologico-technique
- Figure 3 - Courbe d'évolution du niveau dynamique pendant les pompages par paliers
- Figure 4 - Pompage par paliers. Calcul des pertes de charge
- Figure 5 - Courbe d'évolution de la remontée de la nappe après les pompages par paliers
- Figure 6 - Courbe d'évolution du niveau dynamique pendant le pompage de longue durée
- Figure 7 - Courbe d'évolution de la remontée de la nappe après le pompage de longue durée
- Figure 8 - Diagramme d'analyse d'eau

Liste des annexes

- Annexe 1 - Diagramme gamma-ray
- Annexe 2 - Certificat d'origine et des caractéristiques du tube acier ϕ 13" 3/8
- Annexe 3 - Certificat d'origine et des caractéristiques du tube PVC ϕ 179 x 200 mm
- Annexe 4 - Feuilles de pompages par paliers
- Annexe 5 - Feuilles de pompages longue durée
- Annexe 6 - Résultats de l'analyse d'eau
- Annexe 7 - Réception des travaux

**Fiche récapitulative des résultats
du forage destiné à l'irrigation
du parc départemental de Bourran à Mérignac**

- ▶ **COMMUNE** : Mérignac
- ▶ **COORDONNÉES LAMBERT** :
 - X = 364,92
 - Y = 286,18
 - Z = + 25,00 m NGF
- ▶ **DEPARTEMENT** : Gironde
- ▶ **N° D'INVENTAIRE CODE MINIER** : 803-5-467
- ▶ **MAITRE D'OUVRAGE** : CONSEIL GENERAL DE LA GIRONDE
Service Urbanisme et Environnement
- ▶ **MAITRE D'OEUVRE PARTICULIER FORAGE** :
Agence Aquitaine du BRGM
- ▶ **BUT DU FORAGE** : capter l'eau contenue dans les calcaires
de l'Oligocène pour l'irrigation du parc départemental
de Bourran à Mérignac
- ▶ **APPAREIL ET ENTREPRISE** : Gardner-Denver Mayhew
Société FORALAND
- ▶ **PROFONDEUR ATTEINTE** : 60 m
- ▶ **DURÉE DES TRAVAUX** : du 06/01 au 05/02/92
- ▶ **AQUIFERE** : calcaires de l'Oligocène
(crépiné de 34,00 à 58,00 m)

► POMPAGES D'ESSAI :

- Niveau piézométrique le 05/02/92 : 6,61 m/sol, soit + 18,39 m NGF
- Débit : 55 m³/h pour un niveau dynamique à - 23,97 m/sol
- Rabattement : 16,86 m
- Débit spécifique à 55 m³/h : 3,2 m³/h/m
- Transmissivité hydraulique : $7,8 \cdot 10^{-4}$ m²/s
- Débit maximum pompé : 67 m³/h
- Température en tête de puits : 22,8°C

► ÉQUIPEMENT CONSEILLÉ :

électropompe immergée dans le tube en PVC ϕ 179 x 200 mm à 33 m/sol pour un débit entre 40 et 45 m³/h

1 - RÉSUMÉ

A la demande du CONSEIL GENERAL DE LA GIRONDE, Service Urbanisme et Environnement, l'Agence Aquitaine du BRGM a été chargée, dans le cadre d'une mission de maîtrise d'oeuvre, de la surveillance des travaux, de l'orientation technique et de l'évaluation des paramètres hydrodynamiques d'un forage à usage d'irrigation sur la commune de Mérignac, au parc départemental de Bourran.

Le débit souhaité pour l'arrosage du parc, d'une superficie de 10 à 15 ha, était de l'ordre de 30 à 40 m³/h.

L'emplacement du forage a été choisi à la suite d'une étude préalable du sous-sol par prospection géophysique (rapport BRGM R 33572 AQI 4S 91).

Le présent rapport rend compte des opérations chronologiques des travaux effectués, précise les caractéristiques hydrodynamiques du forage et conditionne l'exploitation future de celui-ci.

Un prélèvement d'eau effectué en fin de pompage permet de connaître les données physico-chimiques de cette eau, et notamment l'absence de fer.

2 - CADRE GEOGRAPHIQUE

La figure 1 positionne le forage d'irrigation du parc départemental de Bourran. Il se situe sur la commune de Mérignac (Gironde).

L'implantation définitive a été décidée en accord avec le maître d'ouvrage. Les conclusions de la prospection géophysique (rapport R 33572 AQI 4S 91) avaient permis d'identifier le point et la profondeur les plus favorables à la foration d'un ouvrage captant la nappe de l'Oligocène, en tenant compte des commodités et de l'accessibilité. Le point SE 2 a été retenu.

Cet ouvrage est inventorié au BRGM sous le numéro classement 803-5-467 ; il est implanté au point de coordonnées Lambert (d'après la carte IGN à 1/25 000 Bordeaux 1536 Ouest :

X = 364,92

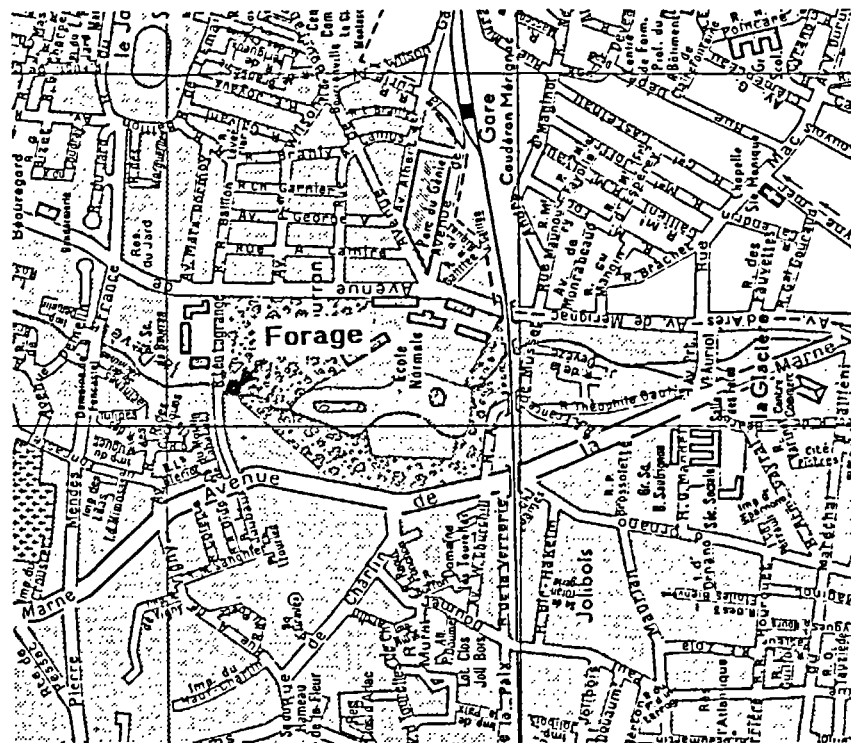
Y = 286,18

Z = + 25 m NGF

SITUATION DE L'OUVRAGE



Extrait du plan de Bordeaux et agglomération



3 - CADRE GÉOLOGIQUE

Le forage d'irrigation du parc départemental de Bourran recoupe, du haut vers le bas, les terrains suivants (cf. figure 2) :

- de 0,00 à 0,50 m : terre végétale
- de 0,50 à 3,00 m : sable grossier, graviers argileux
- de 3,00 à 9,00 m : argile silteuse verdâtre
- de 9,00 à 19,00 m : argile calcaire silteuse verdâtre
- de 19,00 à 34,00 m : alternance de calcaire coquillier et de calcaire argileux
- de 34,00 à 60,00 m : calcaire grossier, coquillier

Les formations traversées sont :

- de 0 à 9 m : âge quaternaire,
- de 9 à 60 m : âge tertiaire, argile à nodules calcaires de l'Oligocène moyen, calcaires à astéries (Stampien).

La coupe géologique ci-dessus a été établie d'après la description des "cuttings" recueillis tous les mètres lors de la foration.

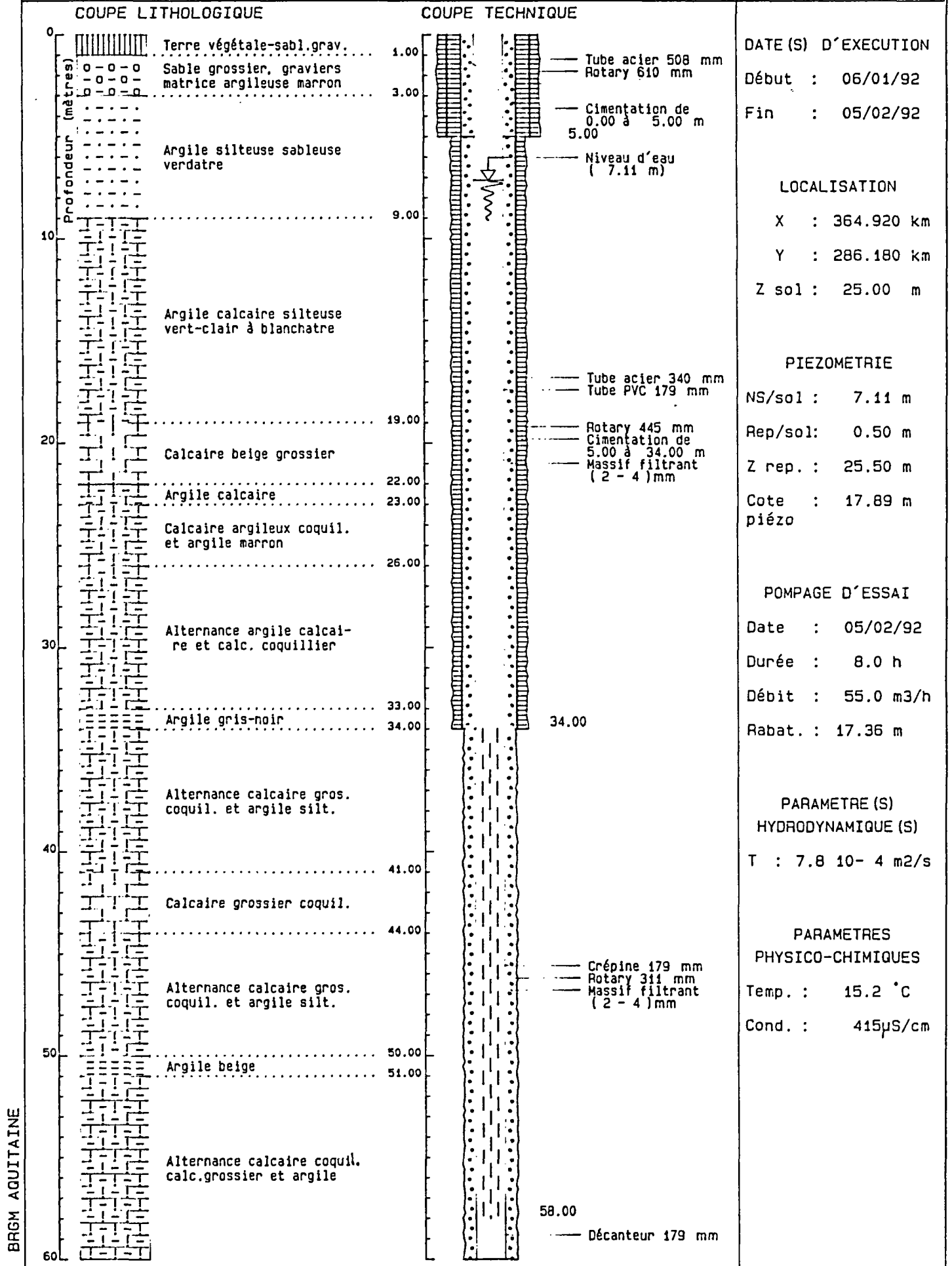
L'enregistrement de la diagraphie nucléaire (gamma-ray), effectuée après la reconnaissance du terrain jusqu'à 60 m de profondeur, a confirmé la coupe géologique décrite à partir des cuttings.

Département : GIRONDE

N° classement : 0803-5X-0467

Commune : MERIGNAC

Forage "Parc départemental de Bourran"



4 - DÉROULEMENT DES TRAVAUX

L'entreprise adjudicataire des travaux de forage est la SARL FORALAND, Zone Artisanale Le Petit Bourg, 40630 Sabres.

Les travaux se sont déroulés du 06/01 au 05/02/92 par foration au rotary à la boue (bentonite) à l'aide d'une machine auto-portée Gardner-Denver Mayhew 1000, sous le contrôle du BRGM Aquitaine, maître d'oeuvre.

Le forage d'exploitation aura une profondeur de 60 m, le décret-loi de 1935, étendu en 1958 à la Gironde, n'autorisant pas à forer et à prélever de l'eau sans autorisation au-delà de cette profondeur.

4.1 - CALENDRIER DES TRAVAUX

4.1.1 - Installation du chantier

- Du 6 au 9 janvier 1992 : amenée du matériel, installation du chantier, réalisation d'un bournier et fabrication de la boue.

4.1.2 - Foration de l'avant-trou

- Du 10 au 13 janvier :
 - . reconnaissance en ϕ 6" 3/4 jusqu'à 6 m,
 - . foration en ϕ 20" jusqu'à 5 m (circulation boue type Promafor 50),
 - . pose d'un tubage en acier roulé, soudé, ϕ extérieur 457 mm, épaisseur 6 mm, longueur 5,12 m,
 - . cimentation gravitaire (200 kg de ciment Telur CPJ 45 pour la fabrication de 160 litres de laitier ; fin de cimentation avec 100 kg de ciment.

4.1.3 - Forage de reconnaissance

- Du 14 au 17 janvier :
 - . foration en ϕ 9" 7/8 de 5 à 64 m avec dessablage de la boue,
 - . contrôle du trou, remontée de l'outil,
 - . diagraphie, enregistrement de la radioactivité naturelle gamma-ray dans le trou nu de 0 à 60 m, effectuée par le BRGM Aquitaine (annexe 1). Après analyse et interprétation de la diagraphie, l'équipement du forage a été décidé (figure 2).

4.1.4 - Equipement de la chambre de pompage

- Du 20 au 23 janvier : alésage au ϕ 17" 1/2 de 0 à - 34 m.

- Le 24 janvier :

- . contrôle du trou à l'outil ϕ 17" 1/2
- . descente du casing en acier ϕ 13" 3/8 API de 54,5 lbs/ft, grade K 55, filetage buttress de 0 à - 34 m. Le casing est constitué de 6 éléments qui ont été vissés à la clé et assemblés de bas en haut comme suit :

- tube n° 1 avec sabot de cimentation longueur	8,83 m
- 2	6,47 m
- 3	7,00 m
- 4	7,54 m
- 5	3,57 m
- 6	0,60 m
Total	<u>34,01 m</u>

Un certificat d'origine et des caractéristiques du tubage en acier ϕ 13" 3/8 est joint en annexe 2.

- . La cimentation de l'espace annulaire entre ϕ 17" 1/2 et le tube ϕ 13" 3/8 a été effectuée à partir d'une tête de cimentation étanche sous pression et d'un sabot à bille, soit 3 tonnes de ciment pour un volume de laitier de 2 500 litres.
- . Le laitier est remonté au jour après une chasse à la boue légère. La fermeture de la bille au sabot a été contrôlée par ouverture momentanée de la vanne et constat d'arrêt du reflux.
- . Une attente de 24 h est préconisée pour séchage durant le week-end.

4.1.5 - Alésage du réservoir

- Du 27 au 29 janvier :

- . après foration des plugs, sabot et bouchon de ciment, la boue a été évacuée et remplacée par une boue bentonitique neuve,
- . alésage au ϕ 12" 1/4 de - 34 m à - 60 m,
- . le fond de l'ouvrage a été comblé de graviers siliceux roulés, calibrés de ϕ 2 à 4 mm.

4.1.6 - Mise en place de la colonne de captage

- Le 30 janvier :

- . après contrôle du fond à l'outil au ϕ 12" 1/4 et allègement de la boue, la colonne de captage a été descendue ;
- . l'équipement est en PVC ϕ 179 x 200 mm, filetage mâle femelle à mi-épaisseur, résistance à la compression 13,5 bars, résistance à la traction des embouts filetés 8 000 kg, parties crépinées, slot 1 mm ;
- . la colonne de captage est constituée de bas en haut par :

	Longueur
- 1 tube plein en PVC ϕ 179 x 200 m avec bouchon	2,00 m
- 1 tube crépiné en PVC	5,73 m
- 1 tube crépiné en PVC	5,73 m
- 1 tube crépiné en PVC	5,70 m
- 1 tube crépiné en PVC	5,64 m
- 6 tubes pleins en PVC (5,73 m x 6)	34,38 m
- 1 tube plein en PVC	2,20 m

- . Certificat d'origine et des caractéristiques joint en annexe 3.
- . Il a été injecté gravitairement 3 500 litres de gravier siliceux, roulé, granulométrie BSX ϕ 2 à 4 mm, provenant de Silaq à Marcheprime. Il a été mis en place jusqu'au niveau du sol.

4.2 - DEVELOPPEMENT

4.2.1 - Pompage à l'air-lift

- Le 31 janvier : un système de pompage à l'émulseur a été mis en place, relié à un compresseur de 8 bars. L'eau s'éclaircit rapidement. Un débit de 35 m³/h, avec un niveau dynamique vers 18 m, est observé.

4.2.2 - Pompage de développement

- Après retrait de la colonne d'air-lift et pour terminer le développement, un groupe électropompe ϕ 6" a été immergé à - 33 m de profondeur. Il était alimenté par un groupe électrogène.
- Le 3 février : le pompage de développement a été poursuivi durant la journée en augmentant progressivement le débit à l'aide de la vanne de tête. Le débit est passé de 30 à 67 m³/h débit maxi. Le niveau piézométrique de l'eau au départ se situe à - 6,60 m du haut tubage à + 0,50 m du sol. Le niveau dynamique est observé à - 23,80 m. L'eau est claire et sans particules.

5 - POMPAGES D'ESSAIS

Les pompages ont été réalisés avec le matériel de l'entreprise en location.

L'électropompe immergée ϕ 6" Essa-Mico, moteur Franklin 5,5 kw, alimenté par groupe électrogène, a été descendue à 33 m de profondeur. L'exhaure et la vanne de débit se situent à + 0,50 m du sol. Les débits sont réalisés par mesure directe dans un bac et par l'intermédiaire d'un compteur volumétrique. L'eau pompée est évacuée dans le ruisseau La Devèze. Les mesures de niveau sont prises à la sonde électrique à + 0,50 m du sol.

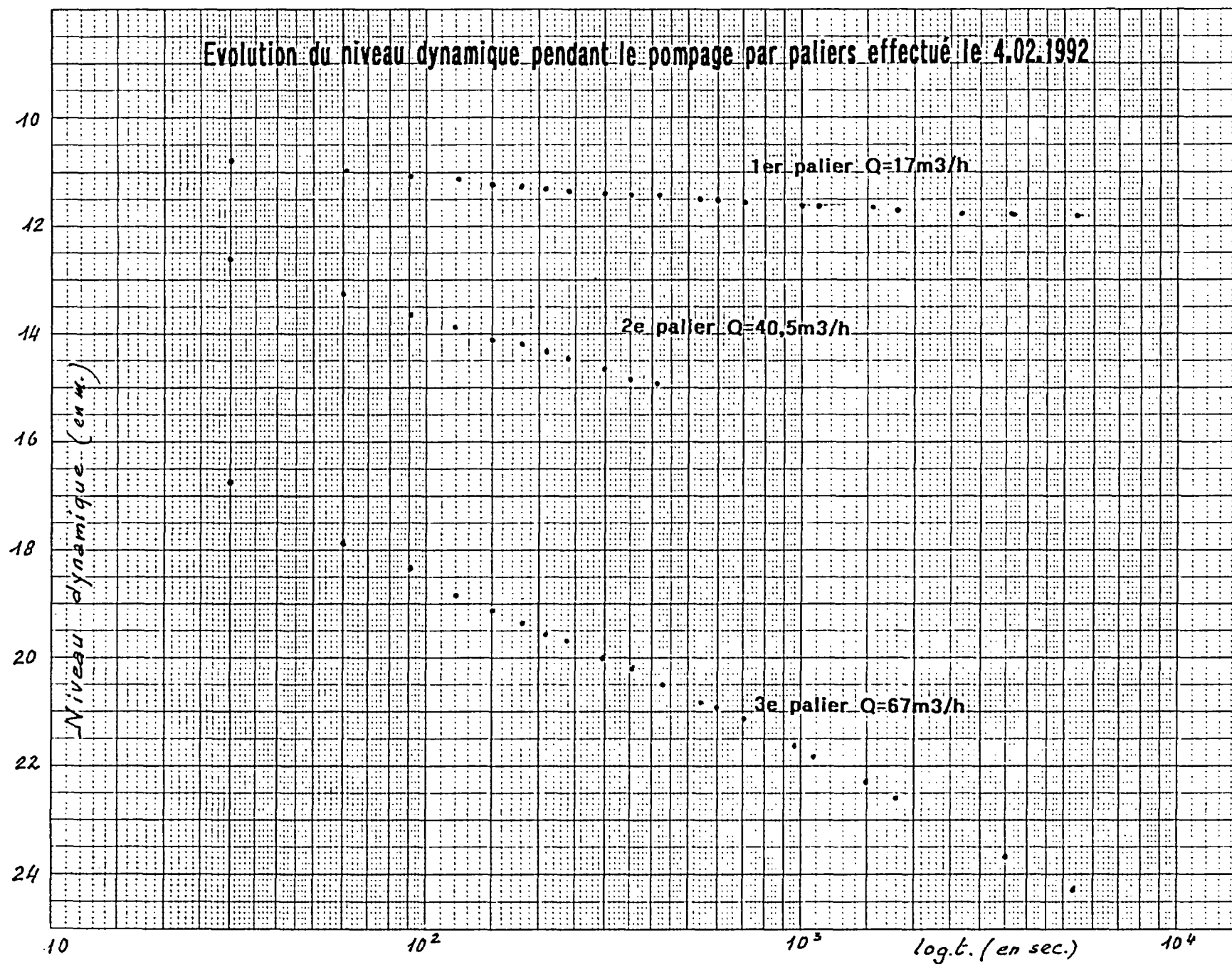
Le 4 février 1992, 3 paliers de 1 h 30 de pompage à débit croissant, entrecoupés de 1 h 30 d'arrêt, ont été réalisés jusqu'à pseudo-stabilisation : ils ont permis de préciser le débit critique du forage (figures 3 et 4).

5.1 - POMPAGES PAR PALIERS

1er palier

Le niveau d'eau au départ se situe à - 7,05 m après 1 h 30 de pompage. Le débit final est de 17 m³/h (eau claire, sans odeur). La fin du 1er palier pseudo-stabilisé donne un rabattement de 4,75 m.

FORAGE DU PARC DEPARTEMENTAL DE BOURRAN A MERIGNAC



POMPAGE PAR PALIERS

IDENTIFICATION DU POMPAGE

Département : GIRONDE	N° classement : 0803-5X-0467
Commune : MERIGNAC	Fge Parc départemental de Bourran
Date du pompage : 05/02/92	Niveau initial: 6.55 m/sol

DESCRIPTION DU POMPAGE

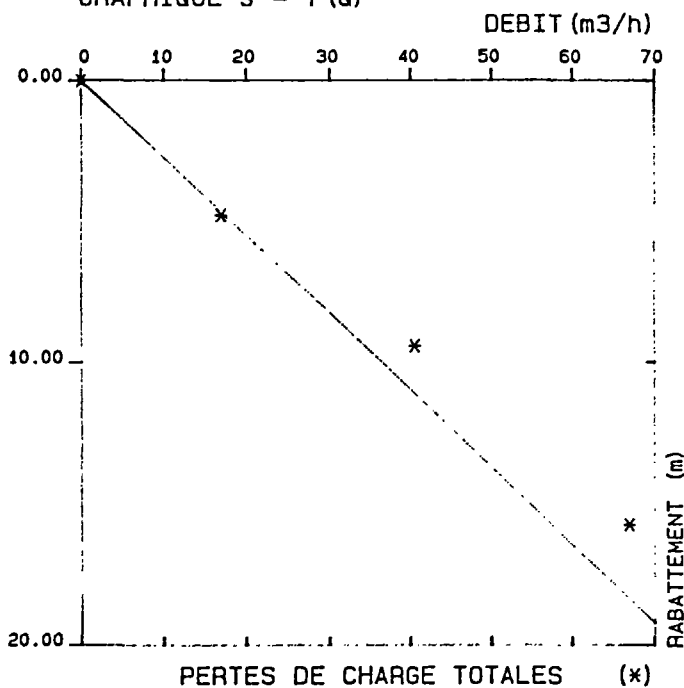
PALIER	DUREE DU POMPAGE (minutes)	DEBIT MOYEN (m3/h)	RABATTEMENT FINAL (m)	RABATTEMENT SPECIFIQUE (h/m2)
n° 1	90	17.0	4.75	0.279
n° 2	90	40.5	9.40	0.232
n° 3	90	66.9	15.74	0.235

CALCUL DES PERTES DE CHARGE

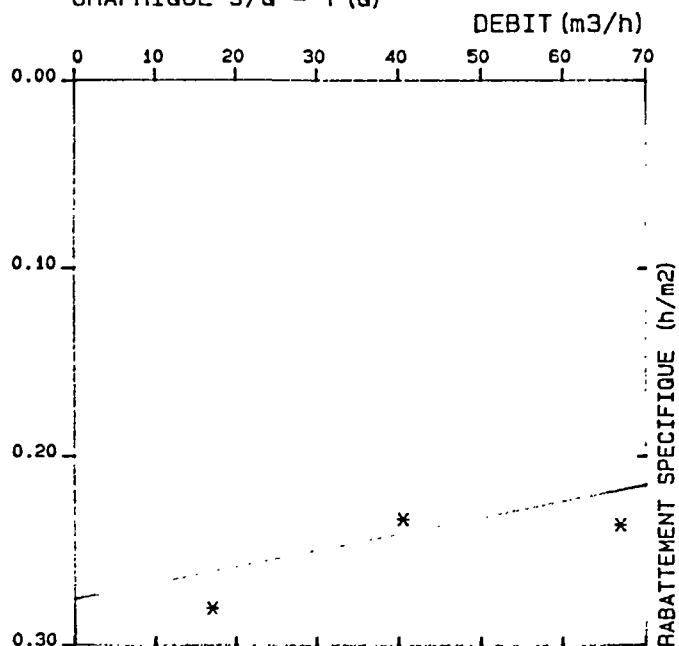
Courbe caractéristique $s = bQ + cQ^2$

- pertes de charge linéaires : $b = 2.75 \cdot 10^{-1} \text{ h/m}^2 = 9.88 \cdot 10^2 \text{ s/m}^2$
- pertes de charge quadratiques : $c = -8.64 \cdot 10^{-4} \text{ h}^2/\text{m}^5 = -1.12 \cdot 10^4 \text{ s}^2/\text{m}^5$

GRAPHIQUE $s = f(Q)$



GRAPHIQUE $s/Q = f(Q)$



FORAGE DU PARC DEPARTEMENTAL DE BOURRAN A MERIGNAC

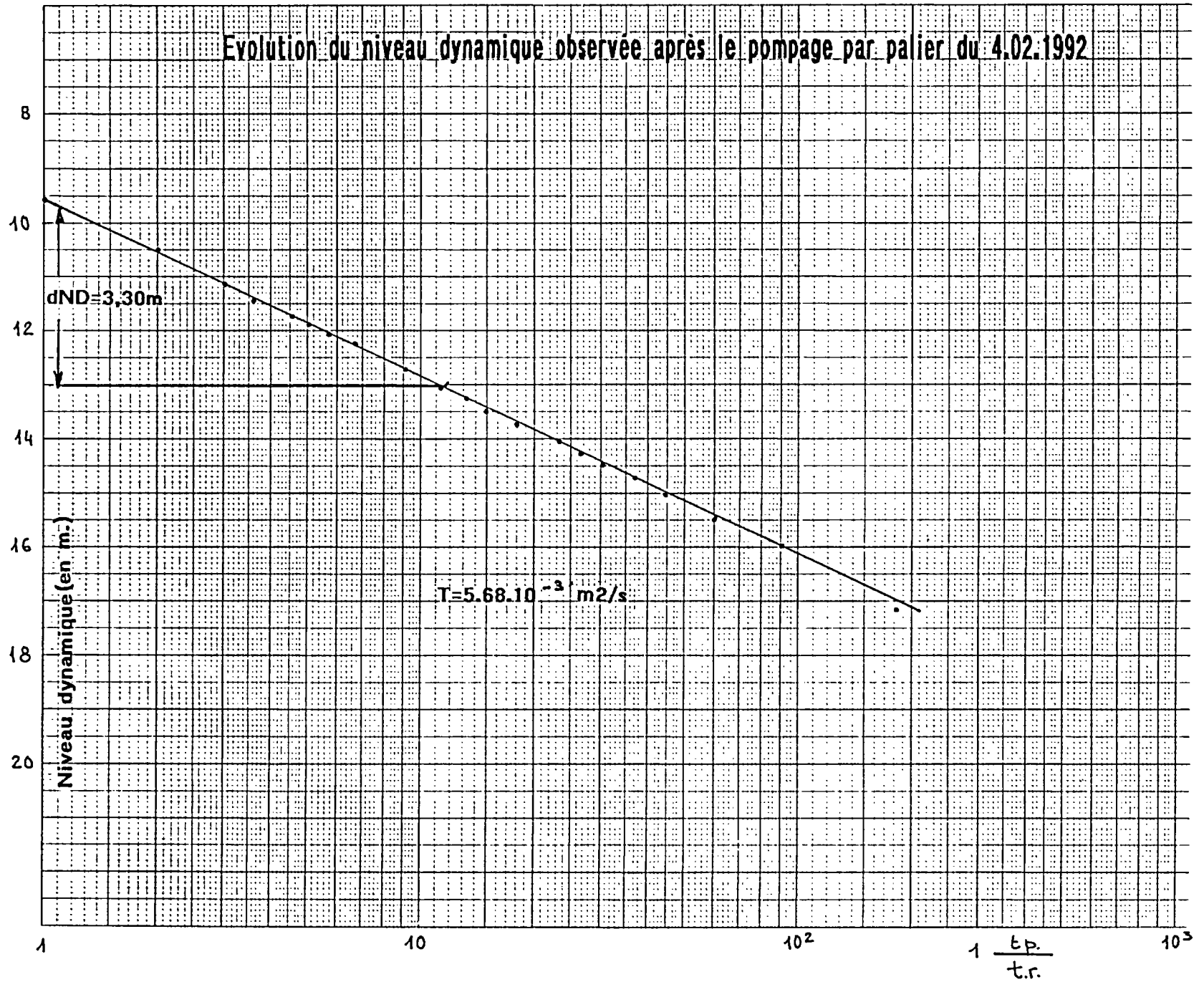


FIGURE 5
BRGM

Le débit spécifique obtenu (nombre de m³/h par mètre de rabattement) est de 3,58 m³/h/m. La température de l'eau est de 15,9°C, la conductivité 413 et le pH 8,61.

2ème palier

Après 1 h 30 d'arrêt, le niveau se situe à - 8,04 m. Le 2ème palier est enchaîné. Le débit final est de 40,5 m³/h pour un rabattement de 9,40 m (eau claire). Le débit spécifique obtenu est de 4,31 m³/h/m (l'ouvrage se développe).

Les mesures in situ réalisées sur l'eau restent stables. Température eau : 15,9 à 15,4°C ; conductivité : 413 à 417 ; pH : 8,61 à 7,66.

3ème palier

Après 1 h 30 de repos, le niveau se situe à - 8,57 m. Le 3ème palier est enchaîné. Le débit final est de 66,9 m³/h avec un rabattement de 15,74 m (eau claire). Le débit spécifique obtenu en fin de pompage est de 4,25 m³/h/m.

L'ensemble des données et mesures effectuées est présenté en annexe 4;

A la suite de ces 3 paliers, un suivi de la remontée de la nappe a été effectué (figure 5). Il permet un calcul de la transmissivité par la méthode de Jacob :

$$T = 5,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}.$$

5.2 - CALCUL DU DEBIT D'EXPLOITATION

Le tableau de la figure 4 résume les essais de pompage par paliers. L'équation des pertes de charge totales est de la forme : $S = bQ + cQ^2$ où :
 b représente les pertes de charge linéaires
 c représente les pertes de charge quadratiques

Le graphique du débit en fonction du rabattement indique une augmentation des pertes de charge totales au-delà de 55 m³/h qui correspond au passage des pertes de charge linéaires à un régime quadratique.

Le débit d'exploitation est fixé à 55 m³/h ; le débit maximal de la pompe immergée employée a été de 67 m³/h vanne ouverte.

5.3 - POMPAGE DE LONGUE DURÉE (8 h) (figures 6 et 7)

Il s'est déroulé le 05/02/92 avec un niveau piézométrique de départ de 7,11 m et au débit de 59 m³/h.

Après 1 h de pompage, le rabattement est de 13,51 m pour un débit moyen de 59 m³/h, soit un débit spécifique de 4,37 m³/h/m et l'on constate un changement de pente de la courbe indiquant une limite de l'alimentation.

Au cours de cet essai, le débit moyen est de 55 m³/h pour un rabattement final de 17,36 m. L'eau est claire, inodore et sans particules.

En fin de pompage, la nappe est pseudo-stabilisée. Le calcul de la transmissivité (Jacob) donne :

$$T = 7,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}.$$

FORAGE DU PARC DEPARTEMENTAL DE BOURRAN A MERIGNAC

Evolution du niveau dynamique observée après le pompage de longue durée le 5.02.1992

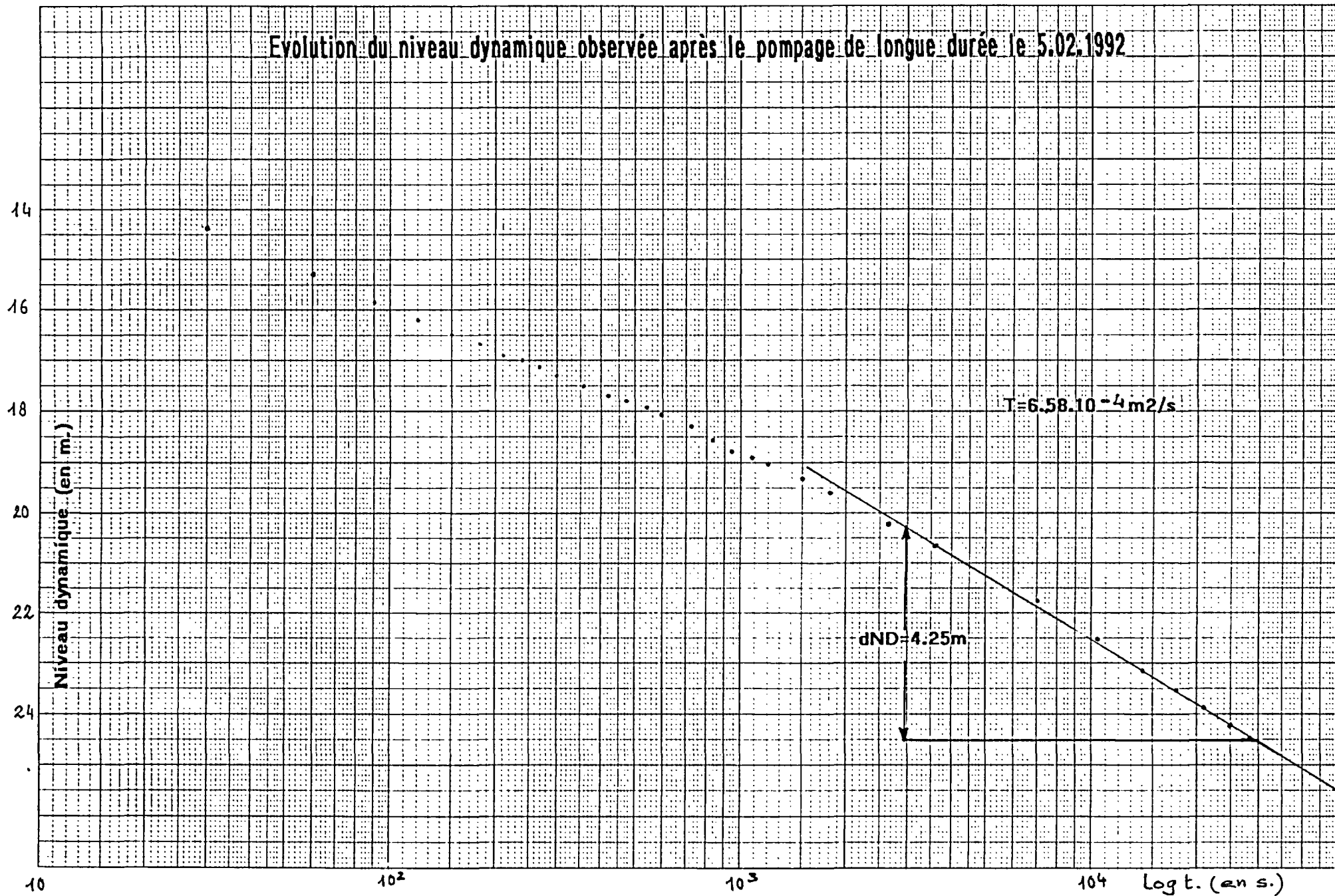
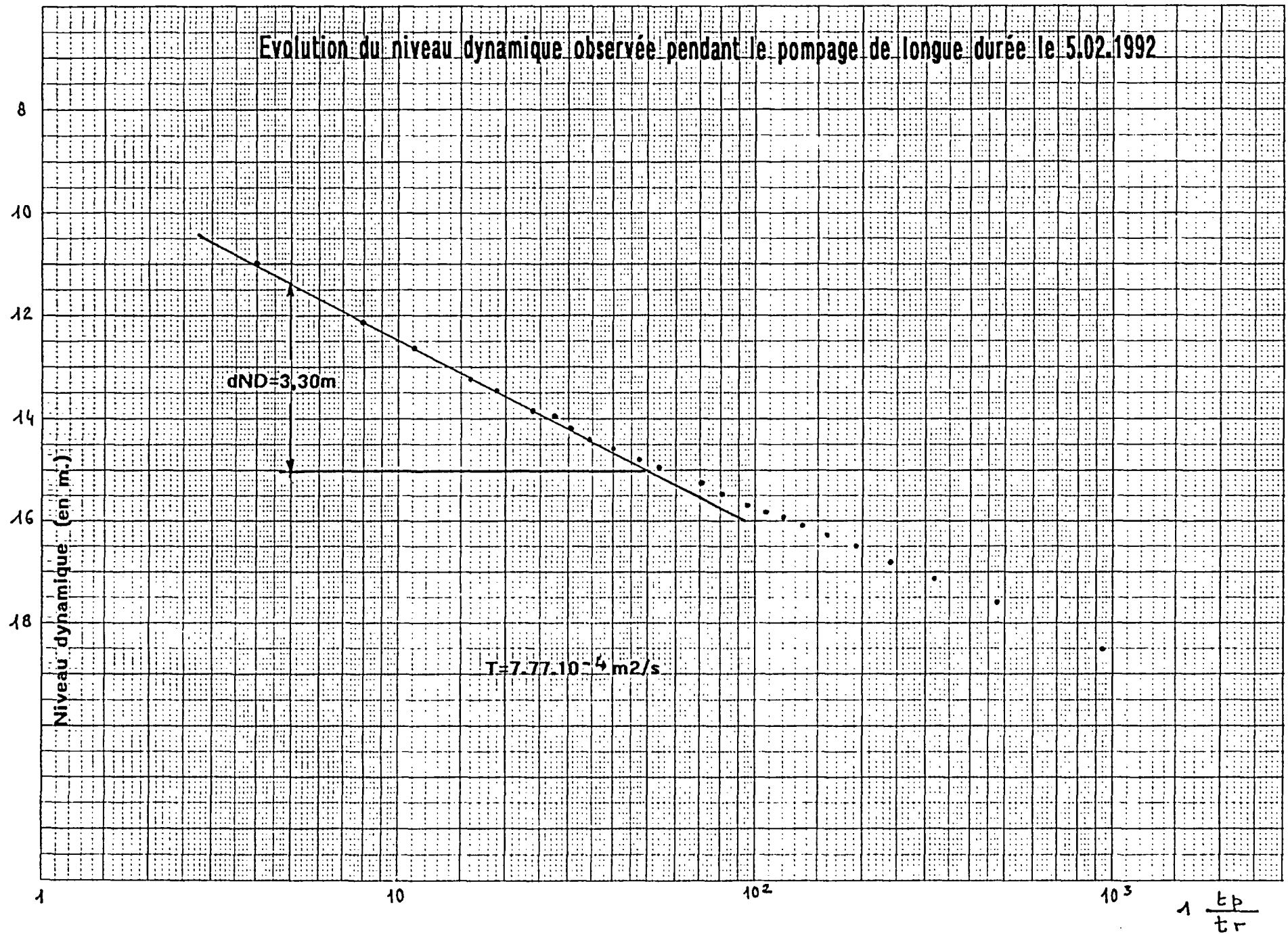
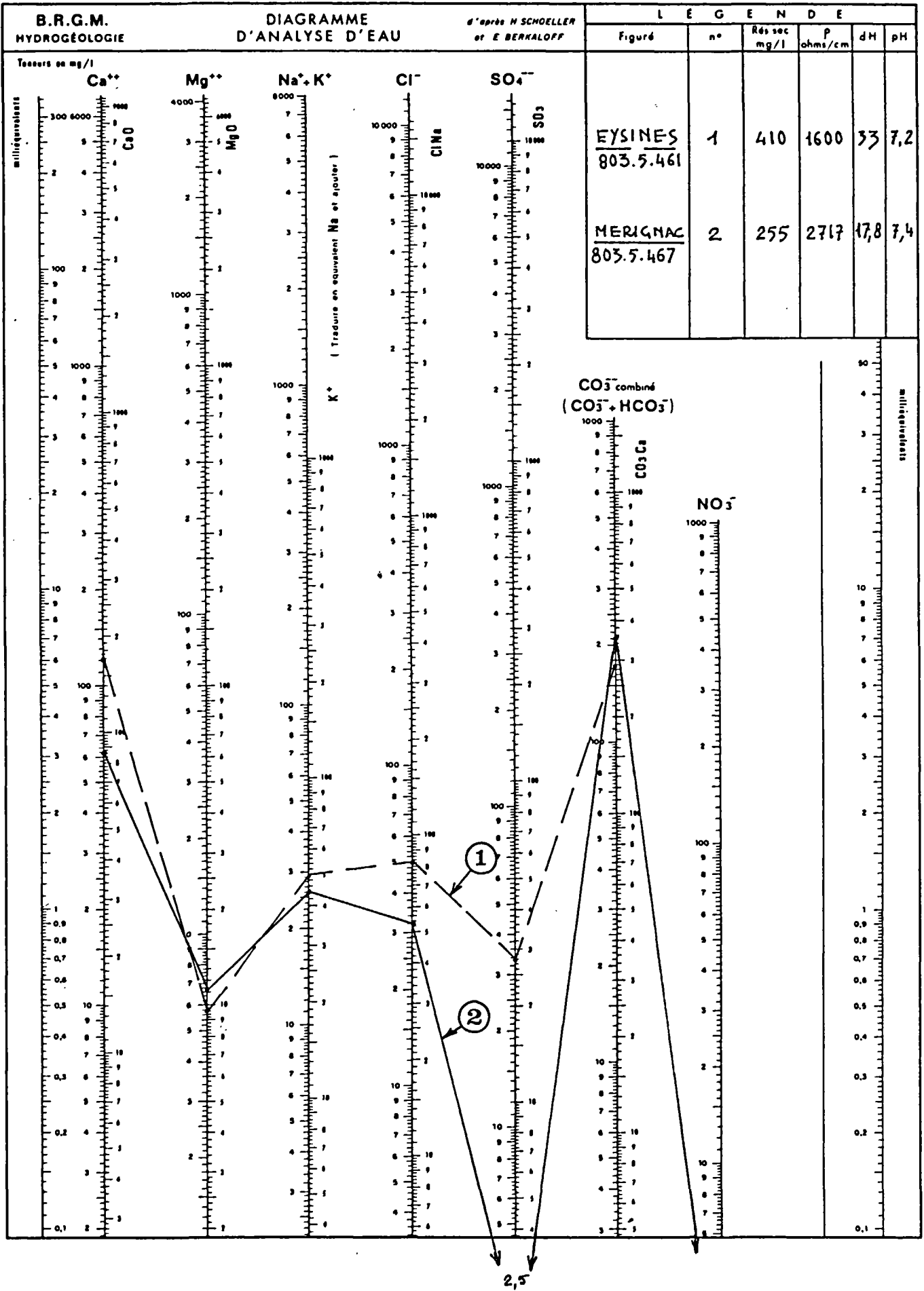


FIGURE 6
BRCM

FORAGE DU PARC DEPARTEMENTAL DE BOURRAN A MERIGNAC



FORAGE DU PARC DEPARTEMENTAL DE BOURRAN A MERIGNAC



En fin d'essai, le forage du parc départemental de Bourran à Mérignac débite en moyenne 55 m³/h pour un niveau dynamique de 24,47 m (voir feuille de mesures en annexe 6).

Le débit spécifique final après 8 h de pompage est de :

$$Q_{sp} = 3,17 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}.$$

Le suivi de la remontée (figure 8) après l'arrêt du pompage de 8 h indique après 2 h d'arrêt que le niveau statique se situe à 11 m. Les mesures n'ont pu être poursuivies, le retrait de la pompe ayant perturbé le niveau.

6 - CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU

Un prélèvement d'eau a été effectué en fin du pompage longue durée par le BRGM et confié à l'Institut Européen de l'Environnement de Bordeaux. Les résultats sont présentés en annexe 6.

Le diagramme de l'analyse d'eau d'après H. SCHOELLER et E. BERKALOFF (figure 8) indique que cette eau est du type bicarbonaté.

La teneur en fer est faible (0,06 mg/l). Les normes françaises du fer en vigueur pour l'eau potable précisées par les directives européennes sont de 0,2 mg/l.

7 - CONCLUSION

Le forage du parc départemental de Bourran à Mérignac a été effectué du 06/01 au 05/02/92 par la SARL FORALAND à une profondeur de 60 m.

Une diagraphie nucléaire (gamma-ray) a permis de positionner la colonne captante comme suit :

- de + 0,50 m du sol à - 34 m : tube plein PVC
φ 179 x 200 mm, chambre de pompage,
- de - 34 m du sol) - 58 m : tube crépiné PVC
φ 179 x 200 mm, slot 1 mm,
- de - 58 m à - 60 m : tube plein PVC
φ 179 x 200 mm, tube décantation.

Les paramètres hydrodynamiques et physico-chimiques ont été déterminés par des essais de pompage du 3 au 5 février 1992.

Les 3 paliers réalisés sur le forage ont permis de fixer le débit exploitable à 55 m³/h.

Le pompage continu de 8 h à débit constant confirme une bonne alimentation de l'aquifère et donne un débit spécifique de 3,17 m³/h/m.

L'analyse chimique donne une eau de type bicarbonaté. La teneur en fer de 0,06 mg/l ne pose pas de problème pour l'arrosage des pelouses. La température de l'eau est de 15,4°C.

Les besoins en eau (720 à 960 m³/j) pour l'irrigation du parc de Bourran sont largement inférieurs au débit obtenu sur ce forage (55 m³/h = 1 320 m³/j).

Le débit sera vanné entre 40 et 45 m³/h maxi, soit 960 à 1 080 m³/j), le niveau dynamique devant se situer à environ 26 m du sol.

En conclusion : nous conseillons d'exploiter cet ouvrage au débit nécessaire, soit 45 m³/h, pour l'irrigation du parc en plaçant la pompe à 33 m de profondeur. Il convient de veiller, lors de son équipement, à la mise en place d'un tube en PVC ϕ 1" permettant l'accès aux mesures des niveaux dans le cas où la colonne d'exhaure serait munie de brides. L'adjonction d'un robinet en tête d'ouvrage permettra de réaliser des prélèvements pour analyse de contrôle et un compteur volumétrique de quantifier les volumes prélevés annuellement. Ils devront être déclarés à l'AGENCE DE L'EAU.

A N N E X E S

- Annexe 1 - Diagraphie gamma-ray
- Annexe 2 - Certificat d'origine et des caractéristiques du tube acier ϕ 13" 3/8
- Annexe 3 - Certificat d'origine et des caractéristiques du tube PVC ϕ 179 x 200 mm
- Annexe 4 - Feuilles de pompages par paliers
- Annexe 5 - Feuilles de pompages longue durée
- Annexe 6 - Résultats de l'analyse d'eau
- Annexe 7 - Réception des travaux

DIAGRAPHIE

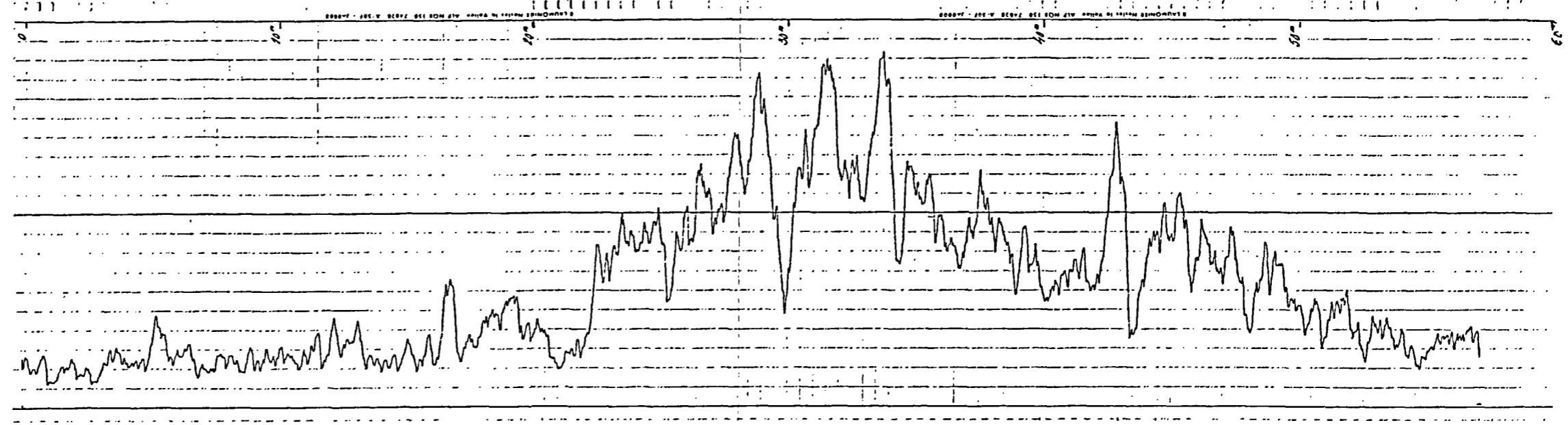
B.R.G.M.
S.N. Ingénieur-Pétro-Physicien

803 5 467
GAMMA-RAY

Date: 27.1.1980 Cont. X: 362.92
 Commune: MEXIMIEUX Y: 315.11 Zone:
 Désignation: Site Parc Départemental de Bourges Z: 2.5
 Client: Centre National de la Sécurité Opérateur: A. BENEY

Caractéristiques forage:
 Profondeur forage: 60 m Ø forage: 6.44
 Tubage prof.: 5 m Ø tubage: 10.2
 Fluides forage - nature: Bois Caractéristiques:

Caractéristiques mesures:
 Profondeur Log: 60 m Gamme mesure: 110.5
 Echelle d'imp.: 10.5 Sensibilité: 0.1
 de 60 m à 0 Décalage: 0
 Vitesse remontée: 0.2 m/s



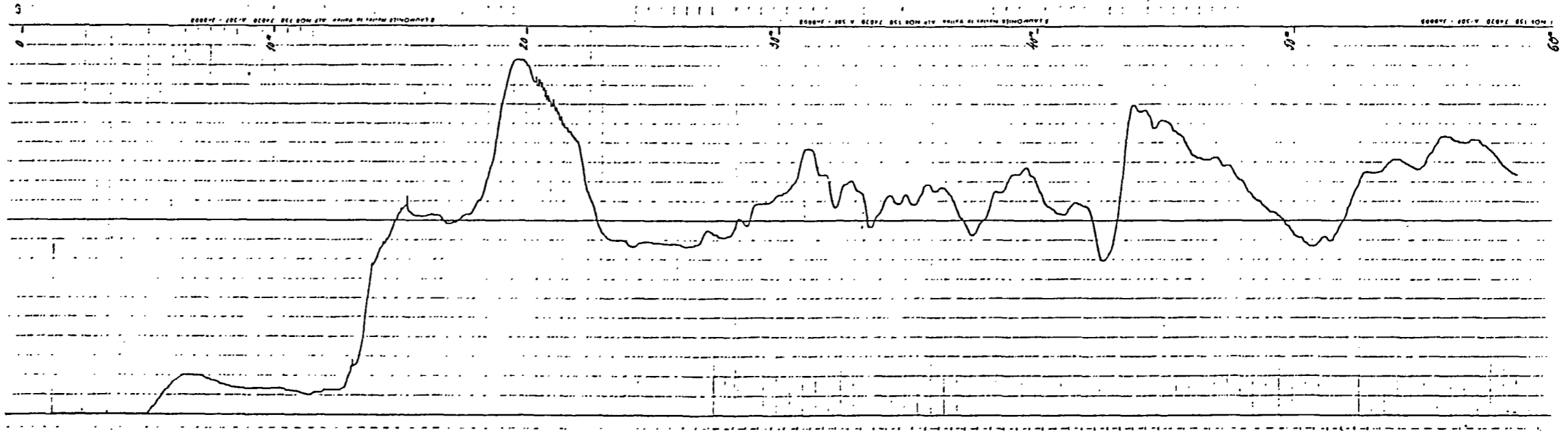
B.R.G.M.
S.N. Ingénieur-Pétro-Physicien

803 5 467
RÉSISTIVITÉ PETITE NORMALE

Date: 27.1.1980 Cont. X: 362.92
 Commune: MEXIMIEUX Y: 315.11 Zone:
 Désignation: Site Parc Départemental de Bourges Z: 2.5
 Client: Centre National de la Sécurité Opérateur: A. BENEY

Caractéristiques forage:
 Profondeur forage: 60 m Ø forage: 6.44
 Tubage prof.: 5 m Ø tubage: 10.2
 Fluides forage - nature: Bois Caractéristiques:

Caractéristiques mesures:
 Profondeur Log: 60 m Gamme mesure: 510.2
 Echelle d'imp.: 200.2 Sensibilité: 0.4
 de 60 m à 0 Décalage: 0
 Vitesse remontée: 0.2 m/s

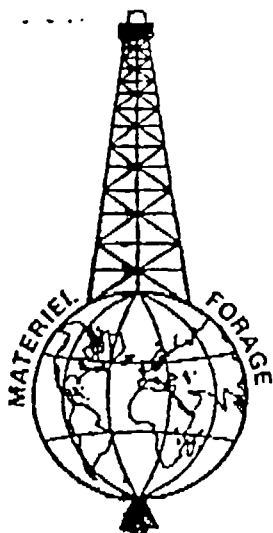


MATFOR SERVICE

S.A.R.L. au Capital de 50 000 F

26 bis, rue Degers - 32000 AUCH (France)
Tél. (33) 62 63 11 36 - Fax (33) 62 63 11 68

R.C.S. Auch 348 989 784 - N° Siret 348 989 784 00029

SARI, FORALAND
Z.A. "Le Petit Bourg"
40630 SABRES

Auch, le 17/02/1992.

Nous Société MATFOR certifions que la fourniture enlevée
par vos soins en novembre 1991 sur notre parc à LONS

- 29,70 METRES DE CASING 13 3/8 - qualité N80 - BTC
filetés et manchonnés.

Font partie intégrante des certificats ci-joints (3).

Sincères salutations
M. ARASSUS.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Arassus', written over a horizontal line.



PICOMA INDUSTRIES, INC.
 3800 Picoma Drive
 Texarkana, Texas 75501

MATERIAL CERTIFICATION

Date: JANUARY 25, 1990

Shipped To: % BAILEY INTERNATIONAL % REX WAREHOUSE - HOUSTON, TX

Customer Order No.: P90/0009MB

Picoma Order No.: C057659

Size and Description: BUTTRESS THREAD K55 CASING COUPLINGS
 API SPECIFICATION 5CT AND 5B

Chemical Analysis												Physical Properties					
C	Mn	P	S	Si	Cu	Ni	Cr	Mo	V	B	Al	Yield Strength PSI	Tensile Strength PSI	% Elong.	Hardness Value	Heat/Lot No.	Code No.
.35	1.37	.011	.006	.27		.23		.12			.039	72,900	105,800	31.0		L84342	EM-017
												SARL MATFOR 26 rue Degers 32000 AUCH Tel. 62 63 11 98					

This is to certify that the products described herein were manufactured, sampled, tested, and/or inspected in accordance with the specification referenced and meets the requirements in all respects.

PICOMA INDUSTRIES, INC.

Signed

Fournisseur :
L'industriel :
Supplier:



CERTIFICAT DE CONFORMITÉ AUX STIPULATIONS D'UNE
COMMANDE ÉTABLI PAR L'INDUSTRIEL FOURNISSEUR
CONFORMÉMENT A LA NORME NF L 00-015
Nämlichkeitszeugnis zu den Bestellforderungen, vom
Industriellen als Lieferant erstellt, gemäss der
FN L 00 - 015 Norm
Certificate of accordance with the requirements
of an order, issued by the supplier-manufacturer
to standard NF L 00 - 015

N° du Certificat
Nr. des Zeugnisses
No. of the certificate
D 02 : 692 - 8
Nombre de feuilles
Sellenzahl
Number of sheets
1/1

Raison sociale du client, usine
Gesellschaftsname des Kunden, Werk
Customer trade name, factory

MATFOR

Numéro de la Commande - Nr. der Bestellung - Number of the order
ou du marché - bzw. des Auftrages - or of the contract: N° 918

Renseignements particuliers aux fournitures livrées, notamment la référence des dérogations accordées :
Für die gelieferten Waren spezifische Angaben, namentlich die Nummern der genehmigten Abweichungen :
Information particular to the delivered supplies, notably the number of the approved engineering departures :

- désignation - Bezeichnung : 190 Filetages 1 3/8 COURTES MÂLES
- référence ou type }
- Teil - Nr. oder Typ } DUR 95 COURTES 1 3/8 N80
- part number or type }
- quantité - Menge - quantity : SUIVANT API 5 B - BLOCAGE COUPLE
- numéro de série ou de lot } 11.500 lbs/A
- Werk - bzw. Los - Nr. }
- serial number or lot number }
- autres renseignements - sonstige Angaben - other information :

Numéro et date du bordereau de livraison
Nummer und Datum des Lieferzettels
Number and date of the shipping note
N° 2738 du 9.08.91

Nous certifions que, sauf exceptions ou dérogations énumérées ci-dessus, la fourniture citée a été fabriquée conformément aux spécifications techniques du marché, commande ou sous-commande du client et que, toutes opérations de contrôle et essais effectués, elle répond SOUS TOUTS SES ASPECTS, aux spécifications particulières jointes, aux plans, ainsi qu'aux normes et règlements en vigueur s'y rapportant.



Wir bescheinigen, dass, vorbehaltlich der obigen Ausnahmen bzw. Abweichungen, die genannte Ware gemäss den technischen Vorschriften des Vertrags, der Bestellung und Unterbestellung des Kunden gefertigt wurden, und dass sie, nach durchgeführten Untersuchungen und Prüfungen, den spezifischen gefügten Vorschriften, den Zeichnungen sowie den Normen und den diesbezüglich gültigen Regelungen IN JEDER HINSICHT entspricht.

We certify that, subject to the exceptions and engineering departures above-mentioned, the present supply has been manufactured to the technical specifications of customer contract, order or sub-order, and that, after completion of all inspections and tests, it complies IN EVERY RESPECT with the particular specifications which are thereto attached, with the drawings and also the relative standards and regulations in force.

CONTROLE FOURNISSEUR - Prüfwerkzeug des Lieferanten - Supplier's Inspection
Nom et fonction - Name und Funktion - Name and fonction : C. ABARIE Contrôleur QUALITE
Date - Datum : 20.08.91
Signature - Unterschrift : [Signature]




Eventuellement, visa et date du Service de Surveillance ou du BUREAU VERITAS.
Ggf. Vermerk und Datum der Bauaufsicht oder des BUREAU VERITAS
If required, signature and date by the Government Inspection or by the BUREAU VERITAS

 Valourec usine d'outroye 54, rue Analtie Franca Adresse postale: b.p. 1 69620 outroye - Lyones TEL: (27) 629200 Telex: VKAU1607931	SIGLE DE L'USINE PRODUCTRICE Trade Mark Hersteller-Zeichen 	CERTIFICAT DE RECEPTION N° A 49.000 2721 - Modèle D Certificat de Contrôle des Produits par l'Usine CCPD ACCEPTANCE CERTIFICATE ABNAHME PRÜFZEUGNIS (DIN 50049 3.1.8)	PAGE Sheet Seite N° I/I AVIS D'EXPÉDITION N° Dispatch Note Nr Versandanzeige Nr I3/I2I28
--	--	---	--

CLIENT Purchaser Besteller MATFOR COE N° Order Nr. Bestell Nr. N° DE COE USINE : 'GC524I Works Nr	TUBES SANS SOUDURE Seamless Pipes/Tubes Nahtlose Stahlrohre TREMPÉ EAU : 910°C REVENU : 700°C
--	---

NOTE Line Nr Pos Nr	QUANTITE - Quantity - Liefermenge			DIMENSIONS Size Abmessung Ø x e x L	ACIER Steel Stahlsorte	ET SPECIFICATIONS and Specifications und Liefervorschriften	REMARKS Bemerkungen Anmerkungen
	Quantité	N.	Kg.				
DI.01	95	95I,95	90310	I3 3/8 12.19	N 80	API 5A	
TUBES PETROLE LISSES, CASINGS LISSES, EXTREMITES COUPEES D'EQUERRE LONGUEURS 3m 500/12m 000							

RESULTATS D'ANALYSE SUR COULÉE - Results of Ladle Analysis - Ergebnis der Schmelzanalyse							
NOTE Line Nr Pos Nr	COULÉE Cast Nr Schmelze Nr	C	SI	Mn	P	S	
DI.01	Z 443I	0.295	0.260	1.250	0.020	0.010	
CONTRE ANALYSE SUR PRODUIT							
	Z 443I	0.260	0.247	1.230	0.022	0.010	



Dalmine Anchor Pipe

CERTIFICAT MATIERE

COMMANDE N° NH 93

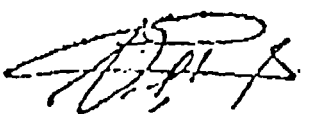
Le Chef du Service
 Contrôle Qualité

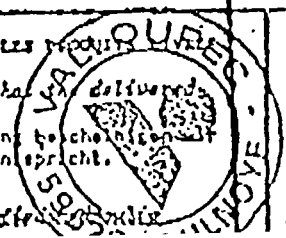
ESSAI DE TRACTION - Tensile Test - Zugversuch			
NOTE Line Nr Pos Nr	R _m T _s Streckgrenze	R _{p0.2} T _{0.2} Zugfestigkeit	A ₅ Elongation Zugdehnung
DI.01	630	753	25

25 7.91
 N° Cert. : 85168
 51278
 Paris

C.N.D. : MAGNA + U.S.

AU VU DES RESULTATS DES ESSAIS DE RECEPTION, NOUS ATTESTONS QUE LES PRODUITS
 SONT CONFORMES AUX STIPULATIONS DE LA COMMANDE.
 With the knowledge of result of acceptance's tests, we certify that the delivered
 products comply with the specification of the order.
 Nach Einsicht der Ergebnisse aus Abnahmepfungen an der Lieferung bescheinigen wir
 das gelieferte Erzeugnis den Vereinbarungen bei der Bestellung entspricht.

DATE : 10 JUILLET 1991
 DETTEUR : VILLERS






tubes et matériels de forage

ZI Rue Ampère

30600 Vauvert

France

tél. (33) 66 88 30 79

(33) 66 88 37 03

fax (33) 66 88 29 30

téléx 490 357 F

CERTIFICATCARACTERISTIQUES TUBES DE FORAGE EN P.V.C.

Qualité alimentaire NF, sans stabilisant au plomb, insensible à la corrosion et aux acides, densité 1,4 g/cm³, module d'élasticité 30000 Kgs/cm², résistance à la traction 550 Kgs/cm².

Tubes 179 x 200 : Filetage mâle/femelle à mi-épaisseur, résistance à la compression extérieure 13,5 Bars, résistance à la traction des embouts filetés 8000 Kgs, crépines slot 1 mm, débit admissible 5 m³/h/mètre.

Tubes 258 x 280 : Filetage mâle/femelle à mi-épaisseur, résistance à la compression extérieure 4,5 Bars, résistance à la traction des embouts filetés 9000 Kgs, crépines slot 2 mm, débit admissible 6 m³/h/mètre.

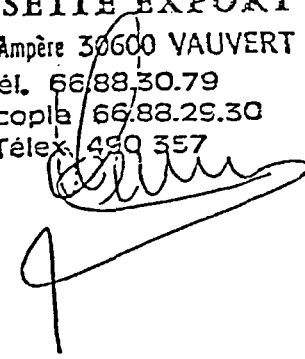
Tubes 113 x 125 : Tulipe à coller, résistance à la compression extérieure 8,5 Bars, résistance à la traction 11000 Kgs, crépines slot 1 mm, débit admissible 3 m³/h/mètre.

Tubes 158 x 167 : Tulipe à coller, résistance à la compression extérieure 1,5 Bars, résistance à la traction 11000 Kgs, crépines slot 0,8 mm, débit admissible 3 m³/h/mètre.

Pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Vauvert,
le 31 janvier 1992

SOVEMA
BROSSETTE EXPORT
Z.I. Rue Ampère 30600 VAUVERT
Tél. 66 88 30 79
Télécopie 66 88 29 30
Télex 490 357



DÉPARTEMENT *Gironde*

COMMUNE *MERIGNAC*

Pièce N° *7*

DÉSIGNATION *Fge Parc Bourran*

Indice de classement *803 | 5 | 467*

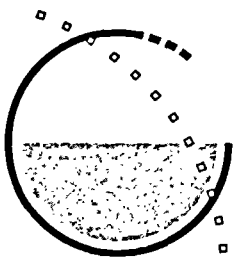
Origine des mesures de niveaux

Cote du sol : *+25*

Cote de l'origine :
Pompage longue durée

NIVEAU PIEZOMÉTRIQUE *-7.11^m*

DATE	HEURE en h. mn. s.	TEMPS en secondes	NIVEAU DYNAMIQUE en mètres	Rabattem ^t en mètres	Observation du débit	Débit réel en m ³ /h				
<i>1992</i>	<i>5.02</i>	<i>7^h00</i>	<i>0</i>	<i>7.11</i>						<i>24.47</i>
			<i>30</i>	<i>14.36</i>						<i>18.51</i>
			<i>60</i>	<i>15.29</i>						<i>17.62</i>
			<i>90</i>	<i>15.82</i>						<i>17.10</i>
			<i>120</i>	<i>16.20</i>						<i>16.79</i>
			<i>150</i>	<i>16.43</i>						<i>16.52</i>
			<i>180</i>	<i>16.66</i>						<i>16.29</i>
			<i>210</i>	<i>16.87</i>						<i>16.13</i>
			<i>240</i>	<i>17.01</i>						<i>15.95</i>
			<i>270</i>	<i>17.17</i>						<i>15.82</i>
		<i>7^h05</i>	<i>300</i>	<i>17.33</i>						<i>15.68</i>
			<i>360</i>	<i>17.52</i>						<i>15.46</i>
			<i>420</i>	<i>17.71</i>						<i>15.27</i>
			<i>480</i>	<i>17.87</i>						<i>15.09</i>
			<i>540</i>	<i>17.99</i>						<i>14.94</i>
		<i>7^h10</i>	<i>600</i>	<i>18.13</i>						<i>14.78</i>
			<i>720</i>	<i>18.36</i>		<i>59.6</i>				<i>14.54</i>
			<i>840</i>	<i>18.58</i>						<i>14.33</i>
			<i>960</i>	<i>18.77</i>		<i>59.3</i>	<i>414</i>	<i>7.99</i>	<i>14°3</i>	<i>14.14</i>
			<i>1080</i>	<i>18.88</i>						<i>13.97</i>
		<i>7^h20</i>	<i>1200</i>	<i>19.06</i>						<i>13.81</i>
			<i>1500</i>	<i>19.34</i>						<i>13.49</i>



INSTITUT
EUROPEEN DE
L'ENVIRONNEMENT DE
BORDEAUX

Laboratoire d'hygiène et de santé

ANNEXE 6
BRGM

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

BORDEAUX LE 27/02/92

BRGM
AVENUE DU DOCTEUR ALBERT
SCHWEITZER
33500 PESSAC

BULLETIN D'ANALYSE

N. ANALYSE : E01211 A
ECHANTILLON : RECU LE 13/02/92

EAU DU FORAGE PARC DEPARTEMENTAL DE BOURRAN A
MERIGNAC - ANALYSE CHIMIQUE D'UNE EAU
APPORTÉE AU LABORATOIRE LE 13.02.92 A 15H00
PAR LE BRGM.

ANALYSE CHIMIQUE

EXAMEN PHYSIQUE

TURBIDITE	N.T.U.	0,5
COULEUR		INCOLEUR
ODEUR		INDOOR
DEPT:ASPECT-NATURE		NEANT
PH ELECTROMETRIQUE		7,45
RESISTIVITE A 20 DEGRES CELSIUS	OHM.CM	2717

DEGRES ET TITRES DIVERS

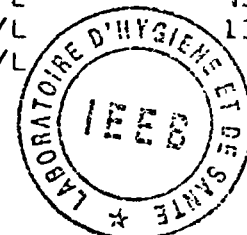
DEGRE HYDROMETRIQUE TOTAL (TH)		17,85
DEGRE HYDROMETRIQUE MAGNESIEN		2,70
TITRE ALCALIMETRIQUE SIMPLE (TA)		MUL
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET (TAC)		MUL

MINERALISATION

CARBONATES EN CO3--	MG/L	NEANT
BICARBONATES EN HCO3-	MG/L	222,65
CHLORURES EN CL-	MG/L	31,95
SULFATES EN SO4--	MG/L	2,50
CALCIUM EN CA++ (A.A.S.)	MG/L	50,50
MAGNESIUM EN MG++ (A.A.S.)	MG/L	5,50
SODIUM EN NA+	MG/L	23,30
POTASSIUM EN K+	MG/L	2,20
FER TOTAL EN FE	MG/L	0,05

CONTROLE CHIMIQUE DE LA POLLUTION

MAT. ORG.A CHAUD MILIEU ACIDE EN D	MG/L	0,64
AMMONIAQUE EN NH4	MG/L	NEANT
NITRITES EN NO2	MG/L	NEANT
NITRATES EN NO3	MG/L	NEANT
PHOSPHATES EN P2O5	MG/L	NEANT
SILICE EN SiO2	MG/L	13,20
EXTRAIT SEC A 105-110 DEGRES	MG/L	255



LE DIRECTEUR,
J.-G. FAUGÈRE



MARCHÉS DES COLLECTIVITÉS LOCALES
RÉCEPTION DES TRAVAUX

MCL
EXE / 8/89

Article 41 du cahier des clauses administratives générales [travaux] (1)

MARCHE NUMERO 91.403	NOTIFIÉ LE 19 décembre 1991	REPRÉSENTANT LÉGAL DU MAÎTRE DE L'OUVRAGE Conseil général Gironde Sec urbanisme - environnement
MAÎTRISE D'ŒUVRE B.R.G.M. Aquitaine	MAÎTRE D'ŒUVRE B.R.G.M. Aquitaine	ENTREPRENEUR Foralaud S.A.R.L.

OBJET DU MARCHÉ
Parc départemental de Bourvieu
Travaux de forage 1ère phase

ATTENTION :
liasse à n'utiliser que
si la RÉCEPTION est
prononcée SANS RÉSERVES,
NI RÉFACTION.

A PROCÈS-VERBAL DES OPÉRATIONS PRÉALABLES A LA RÉCEPTION

Je soussigné maître d'œuvre (cocher les cases appropriées).

<input checked="" type="checkbox"/> En présence du représentant légal du maître de l'ouvrage	<input checked="" type="checkbox"/> En présence de l'entrepreneur dûment convoqué
<input checked="" type="checkbox"/> En présence du délégué du représentant légal du maître de l'ouvrage	NOM DU DÉLÉGUÉ M. FONTES. D
<input type="checkbox"/> En l'absence du représentant légal du maître de l'ouvrage dûment avisé par mes soins.	<input type="checkbox"/> En l'absence de l'entrepreneur dûment convoqué

Après avoir procédé aux examens et vérifications nécessaires, constate que :

<input checked="" type="checkbox"/> Les épreuves prévues au marché sont concluantes
<input checked="" type="checkbox"/> Les travaux et prestations prévus au marché ont été exécutés Fin des travaux le 5 Février 1992
<input checked="" type="checkbox"/> Les ouvrages sont conformes aux spécifications du marché
<input checked="" type="checkbox"/> Les installations de chantier ont été reprises
<input checked="" type="checkbox"/> Les terrains et les lieux ont été remis en l'état

DESSINÉ LE 20/02/92	LE MAÎTRE D'ŒUVRE 	ACCEPTÉ LE 20/02/92	L'ENTREPRENEUR
------------------------	-----------------------	------------------------	--------------------

B PROPOSITION DU MAÎTRE D'ŒUVRE AU REPRÉSENTANT LÉGAL DU MAÎTRE DE L'OUVRAGE

Sur le vu du procès-verbal ci-dessus le maître d'œuvre propose de prononcer la réception sans réserve en retenant pour l'achèvement des travaux la date ci-dessous.

DATE D'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX 5/02/92	LE MAÎTRE D'ŒUVRE M. BONNERY.	DATE DE SIGNATURE 20/02/92
--	----------------------------------	-----------------------------------

C DÉCISION DU REPRÉSENTANT LÉGAL DU MAÎTRE DE L'OUVRAGE

Sur le vu du procès-verbal et de la proposition du maître d'œuvre qui précèdent, décide que la réception des travaux est prononcée sans réserve avec effet à la date indiquée ci-dessous.

DATE DE RÉCEPTION DES TRAVAUX 20/02/92	LE REPRÉSENTANT LÉGAL DU MAÎTRE DE L'OUVRAGE M. D. FONTES.	DATE DE SIGNATURE 20 Février 1992.
---	---	---