



Commune du Bouscat
(Gironde)

Document non public

**Etude géologique préliminaire
à l'implantation d'un forage
pour l'arrosage du parc Godard
au Bouscat (Gironde)**

C. CHAMBON et M. BRANEYRE

Juillet 1992

R 35537 AQI 4S 92

BRGM - AQUITAINE

Avenue du Docteur-Albert-Schweitzer - 33600 Pessac, France
Tél. (33) 56 80 69 00 - Télécopieur : (33) 56 37 18 11

RÉSUMÉ

La Commune du Bouscat (Gironde) souhaite réaliser un forage pour l'arrosage du parc Godard.

Il a été confié au BRGM Aquitaine la réalisation d'une étude géologique et géophysique préliminaire sur le territoire communal du Bouscat, plus précisément sur le parc Godard.

La réalisation de 3 sondages électriques a permis d'identifier les niveaux résistants.

Sur le site, les aquifères superficiels sont absents ou d'épaisseur réduite. Seul le sondage SE 3, situé au Nord du secteur étudié, a rencontré les alluvions (sables et graviers) pouvant constituer un aquifère, mais ses caractéristiques hydrogéologiques sont incertaines.

La deuxième solution consisterait à réaliser un forage profond et à capter les calcaires gréseux de l'Eocène supérieur.

SOMMAIRE

	Pages
1. <u>INTRODUCTION</u>	2
2. <u>LOCALISATION</u>	2
3. <u>CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES</u>	3
3.1. LE QUATERNAIRE.....	3
3.2. L'OLIGOCENE.....	3
3.3. L'EOCENE SUPERIEUR.....	3
3.4. L'EOCENE MOYEN.....	4
3.5. COMPARAISON DES SOLUTIONS.....	4
4. <u>PROSPECTION GEOPHYSIQUE</u>	5
4.1. LE QUATERNAIRE.....	5
4.2. RESULTATS. INTERPRETATION.....	5
4.2.1. Généralités.....	5
4.2.2. Hypothèse de travail.....	5
4.2.3. Coupes interprétatives.....	6
4.3. INTERPRETATION DES RESULTATS.....	6
4.4. SOLUTION.....	7
4.4.1. Alluvions du Quaternaire.....	7
4.4.2. Calcaires gréseux de l'Eocène supérieur.....	7

8. <u>PROGRAMME DES TRAVAUX</u>	8
8.1. SOLUTION N° 1 - ALLUVIONS DU QUATERNAIRE.....	8
8.2. SOLUTION N° 2 - CALCAIRE GRESEUX DE L'EOCENE.....	8
9. <u>MONTANT ESTIMATIF DE</u>	9
9.1. SOLUTION N° 1 - ALLUVIONS DE LA GARONNE.....	8
9.2. SOLUTION N° 2 - REALISATION D'UN FORAGE DE 150 m.....	9
7. <u>CONCLUSION</u>	10

ANNEXES

1. INTRODUCTION

La Commune du Bouscat (Gironde) envisage d'aménager le parc Godard et d'arroser les espaces verts à partir des eaux souterraines. Les besoins seraient de 15 m³/h.

A cette fin, elle a demandé au BRGM Aquitaine la réalisation d'une étude géologique préliminaire destinée à identifier les niveaux aquifères et à déterminer l'emplacement favorable à la création d'un forage.

La prospection sur le site du parc Godard a été réalisée par sondages électriques.

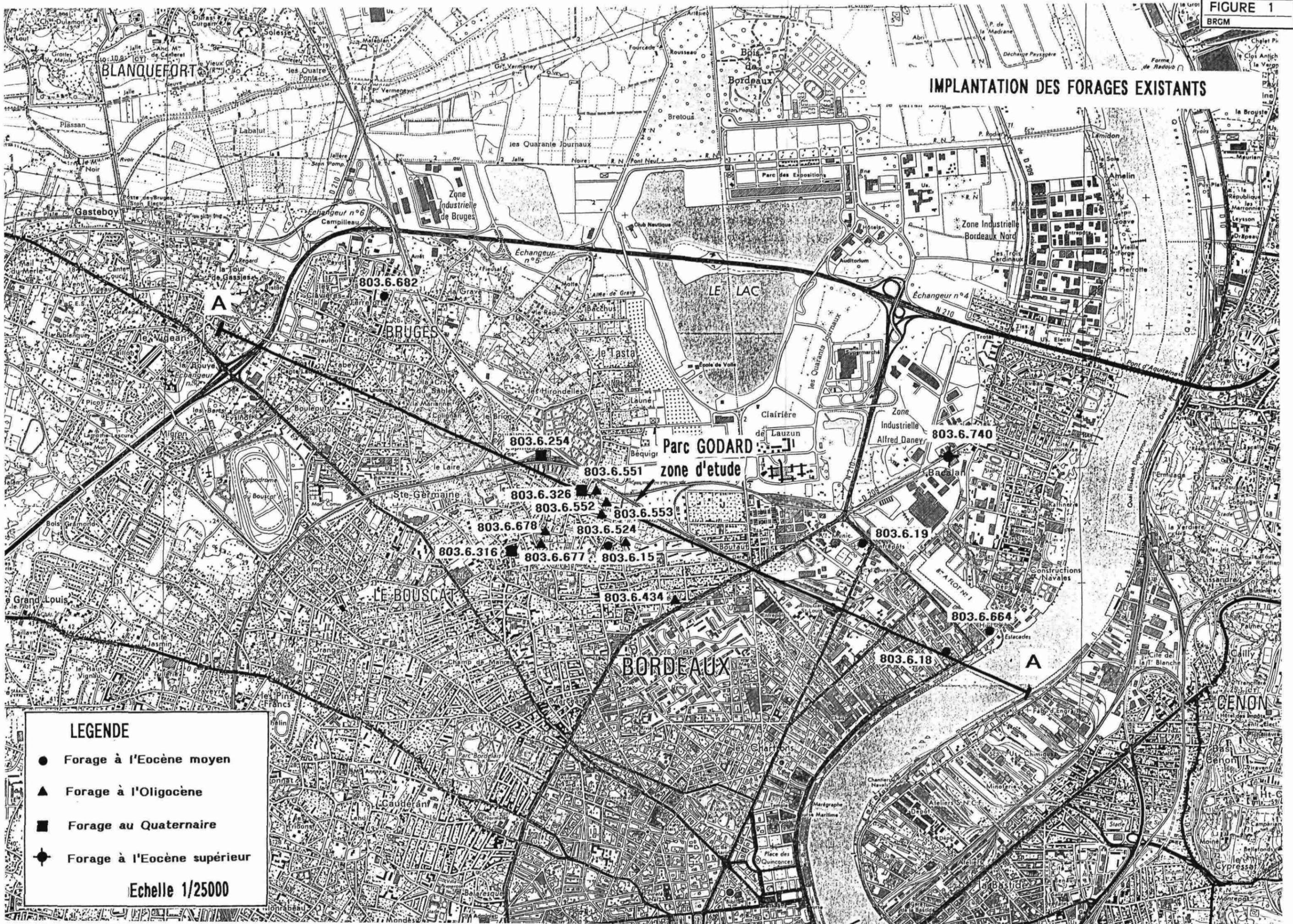
Ce rapport rend compte des résultats obtenus ainsi que de l'emplacement le plus favorable.

Les caractéristiques techniques et financières du projet sont définies.

2. LOCALISATION

Le secteur de recherche s'est étendu au-delà du futur parc Godard quand l'accessibilité le permettait.

IMPLANTATION DES FORAGES EXISTANTS



LEGENDE

- Forage à l'Eocène moyen
- ▲ Forage à l'Oligocène
- Forage au Quaternaire
- ◆ Forage à l'Eocène supérieur

Echelle 1/25000

3. CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES DES DIFFERENTS AQUIFERES

La structure générale des couches sédimentaires du Quaternaire et du Tertiaire est présentée en figure 2 et 3, tableau 1 et 2.

L'analyse des coupes géologiques a permis d'identifier les aquifères suivants :

3. 1. LE QUATERNAIRE

Il est constitué par des formations fluviatiles attribuables à la Garonne. Sur le secteur, la terrasse datée du Riss, constituée de sables et graviers, est réduite. Cet aquifère est plus important au Nord et à l'Est du parc Godard. Il est utilisé pour l'arrosage.

3. 2. L'OLIGOCENE

L'Oligocène moyen est constitué de calcaires à Astéries, affleurant au Sud du secteur étudié au lieu-dit La Garonne. Son épaisseur augmente vers l'Ouest de quelques mètres au point 803-6-552, à 25 m au point 803-6-682. Sur le parc Godard, l'épaisseur de ce niveau aquifère est réduite.

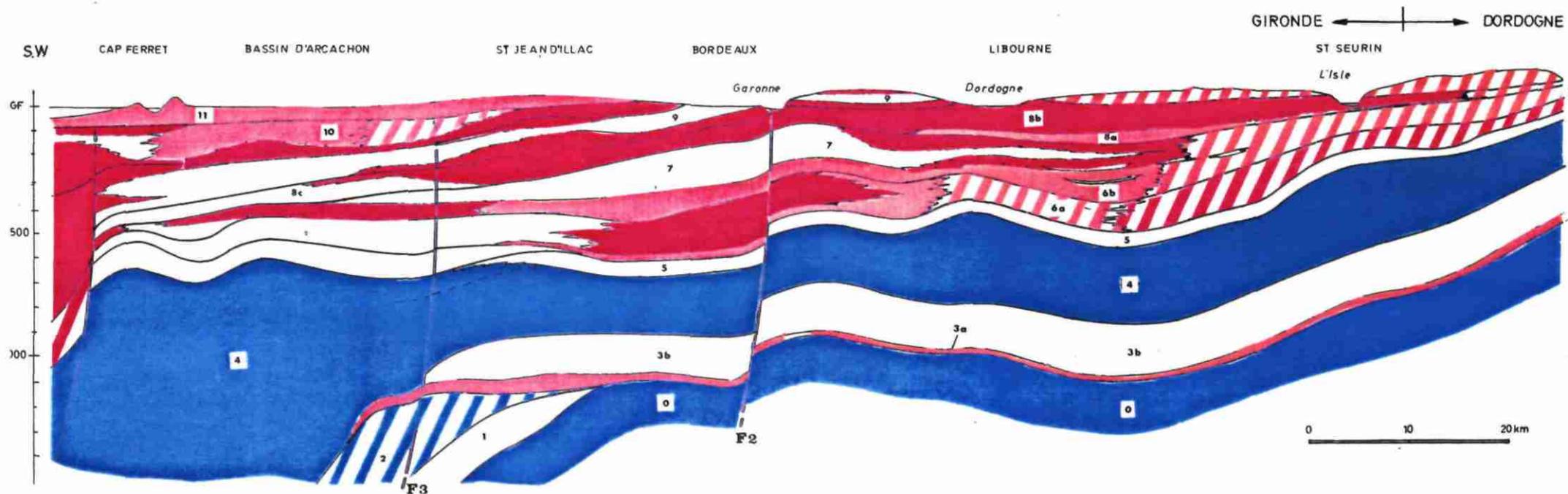
Le débit potentiel des ouvrages est supérieur à 100 m³/h lorsque l'épaisseur de l'aquifère est suffisante. La transmissivité est comprise entre 1 et $5 \cdot 10^{-2}$ m²/s. Le niveau piézométrique est de l'ordre de 5 m NGF (figure 4). Les eaux du Stampien sont de type bicarbonaté calcique.

3. 3. L'EOCENE SUPERIEUR

Cet aquifère est séparé du précédent par 40 à 50 m d'argiles sableuses dites "molasses du Fronsadais" de l'Oligocène inférieur et d'argiles de l'Eocène supérieur d'une épaisseur voisine de 40 à 50 m (803-6-740).

Cet aquifère est constitué de formations calcaires et sableuses d'origine marine, d'une épaisseur de 30 à 50 m. Cette formation serait rencontrée entre 100 et 150 m de profondeur. Les débits obtenus sont inférieurs à 50 m³/h. Cet aquifère est utilisé par les industriels et quelques particuliers.

- COUPE GEOLOGIQUE ENTRE LE BASSIN D'ARCACHON ET L'EST DU DEPARTEMENT



- COUPE GEOLOGIQUE ENTRE LA LEYRE ET L'EST DU DEPARTEMENT

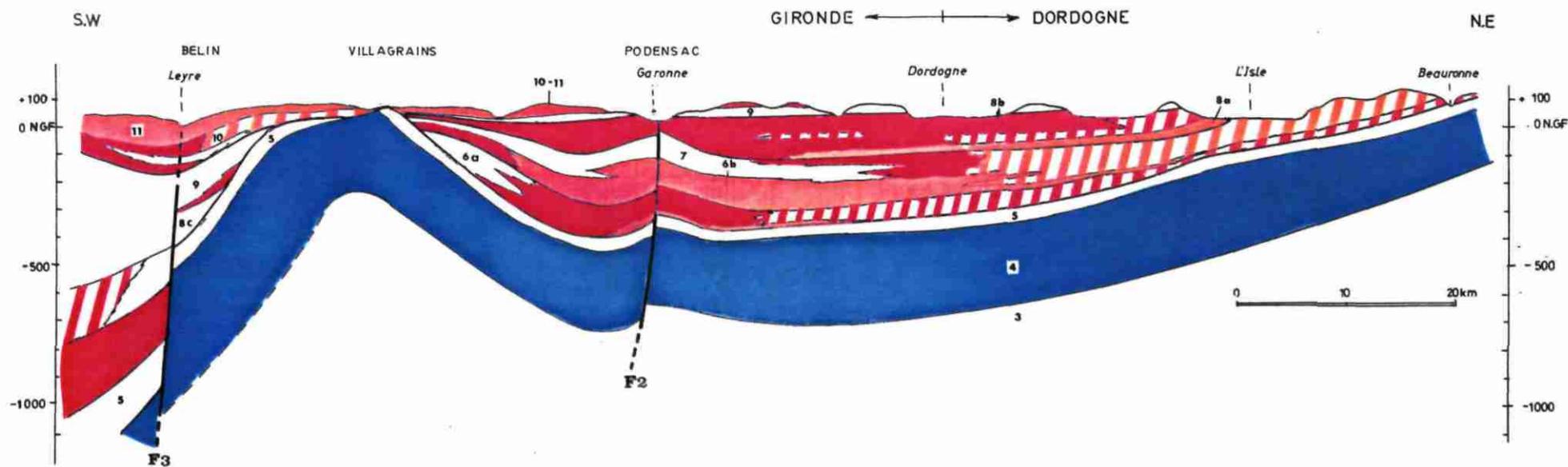
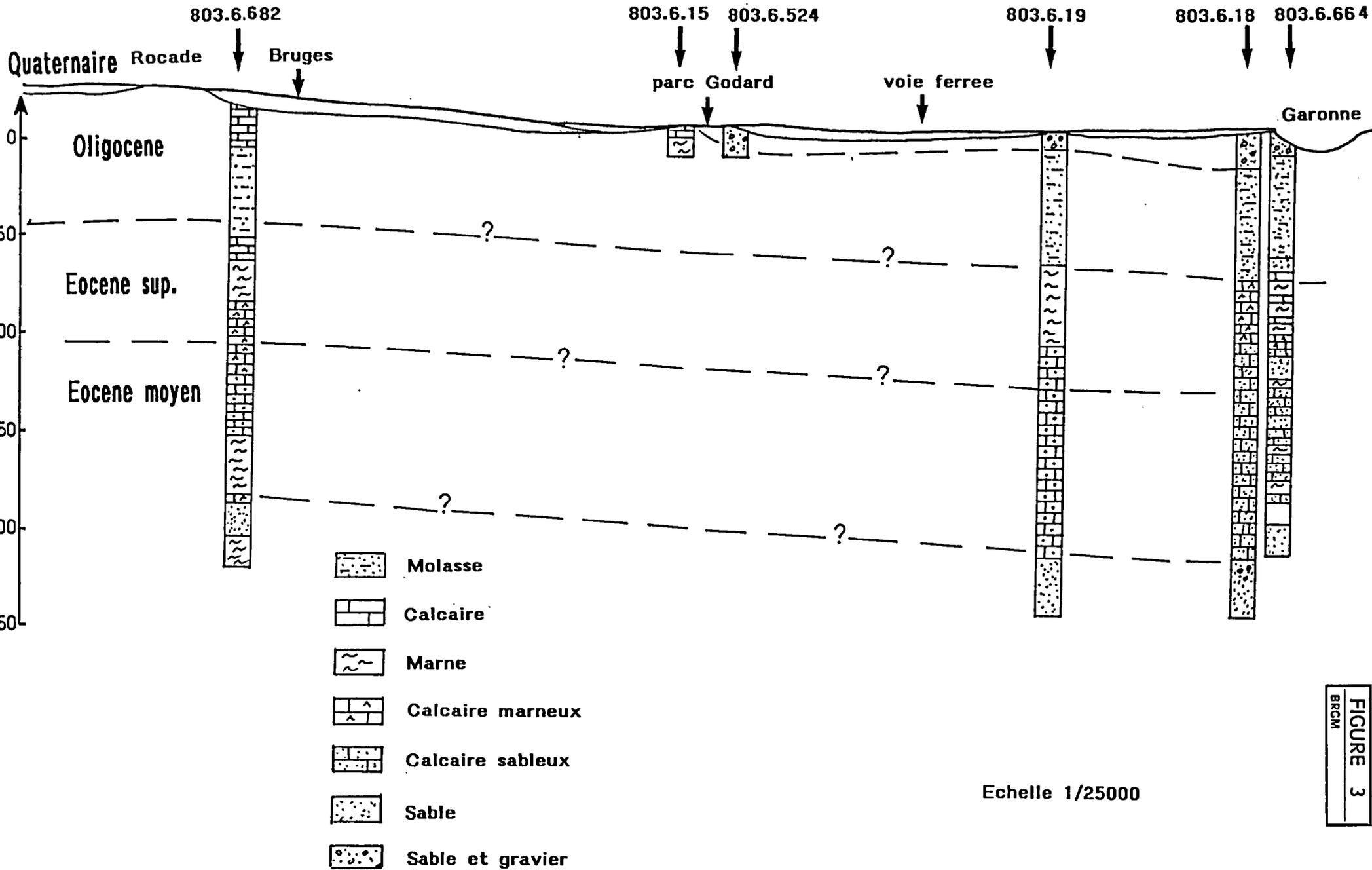


FIGURE 2
BRGM

A'

A



Echelle 1/25000

FIGURE 3
BRGM

Etude préliminaire à l'implantation d'un forage pour l'arrosage du parc Godard au Bouscat

N° BRGM	Commune	Lieu-dit	X	Y	Z	Prof. (m)	Coupe géologique		Nappe captée
							Oui	Non	
803-6-18	Bordeaux	rue Bourbon	371,39	288,47	4,8	250	X		sables de l'Eocène moyen
803-6-19	Bordeaux	rue Bugnicourt	370,76	289,39	3,8	250	X		"
803-6-682	Bordeaux	La Grange	367,16	291,45	13,3	237	X		calc. et sables de l'Eocène moyen
803-6-664	Bordeaux	Huilerie Lesieur	371,69	288,68	6,0	230*	X		sables de l'Eocène moyen et inf.
803-6-15	Le Bouscat	rue Barbusse	368,84	289,35	2,7	319,95		X	"
803-6-254	Le Bouscat		368,98	290,01	8,0	5,50		X	alluvions du Quaternaire
803-6-434	Bordeaux	bd Godard	369,28	288,88	3,7	19,50	X		"
803-6-326	Bruges	Impasse	368,64	289,80	6,0	3,00		X	"
803-6-316	Le Bouscat	rue Bonaous	368,02	289,40	13,00	8,65		X	"
803-6-524	Bordeaux	rés. Godard	369,00	289,40	2,00	12,50	X		sables du Quaternaire
803-6-553	Bruges	imp. Béguigneaux	368,79	289,74	4,50	7,00	X		" + calcaire oligocène
803-6-552	"	"	368,81	289,74	5,00	16,00	X		"
803-6-551	"	"	368,74	289,81	7,00	28,45		X	"
803-6-678	Le Bouscat	rue Grossard	368,29	289,50	13,00	25,00	X		sable + calcaire oligocène
803-6-677	"	av. Tivoli	368,26	289,45	11,00	15,65	X		sable du Quatern.+ calc. oligocène
803-6-740	Bordeaux	Castelvin	371,35	289,81	4,00	180,5	X		calc.+ grès Eocène supérieur

* bouché à 95 m

Etude préliminaire à l'implantation d'un forage pour l'arrosage du parc Godard au Bouscat

(- non mesuré)

N° BRGM	Date	Débit (m3/h)	Niveau piézométrique (m NGF)	Niveau dynamique (m NGF)	Rabatement (m)	Débit spécifique (m3/h)	Analyse chimique	
							Oui	Non
803-6-18	1959	100	+ 4,09	- 11,20	15,29	6,54	X	
803-6-19	1959	100	+ 6,20	+ 0,85	5,35	18,70	X	
803-6-682	1967	313,5	+ 2,29	- 11,40	13,72	22,80	X	
803-6-664	1965	-	+ 1,95	-	-	-		X
803-6-15	1959	60	+ 3,05	- 0,20	1,85	32,40	X	
803-6-254	1962	-	+ 4,75	-	-	-		X
803-6-434	-	-	-	-	-	-		X
803-6-326	1962	-	+ 3,80	-	-	-		X
803-6-316	1962	-	+ 8,25	-	-	-		X
803-6-524	1963	-	+ 1,70	-	-	-		X
803-6-553	1963	-	+ 4,08	+ 0,08	4,00	0,11		X
803-6-552	1963	3,6	+ 4,00	+ 0,60	4,00	0,90		X
803-6-551	1963	3,6	+ 4,74	-	-	-		X
803-6-678	1966	10	+ 5,80	- 5,30	11 10	2,25		X
803-6-677	1966	12	+ 5,30	+ 3,80	1,50	0,05		X
803-6-740	1969	64	+ 0,07	- 56,05	56,10	1,10	X	

Le débit spécifique est compris entre 1 et 2 m³/h/m. La transmissivité est de l'ordre de 1 à 2 . 10⁻³ m²/s. Le niveau piézométrique est proche de - 20 m NGF, soit à une profondeur de 25 m.

Les forages de plus de 60 m destinés à capter cette nappe nécessitent une autorisation préfectorale avant leur réalisation.

3. 4. L'EOCENE MOYEN

Il comprend au sommet des calcaires gréseux et à la base des sables. La puissance de l'horizon sableux varie entre 40 et 60 m ; il est atteint vers 200 m de profondeur. Cet aquifère est utilisé pour l'AEP (803-6-18, 803-6, 19, 803-6-682, 803-6-15) et l'industrie (803-6-664).

Les débits obtenus sont supérieurs à 100 m³/h. Le débit spécifique est compris entre 15 et 30 m³/h/m. Le niveau piézométrique est proche de celui observé pour la nappe de l'Eocène supérieur, soit - 20 m NGF (figure 5). La transmissivité est comprise entre 6 . 10⁻³ et 1 . 10⁻² m²/s. Le coefficient d'emmagasinement est de 6 . 10⁻⁴ en moyenne.

L'eau est de type bicarbonaté calcique.

Les forages captant cette nappe sont soumis à autorisation préfectorale.

3. 5. COMPARAISON DES SOLUTIONS

Sur le secteur du parc Godard, l'aquifère du Quaternaire (alluvions du Riss) est réduit et pourra difficilement fournir le débit escompté. Plus au Nord et à l'Est, son épaisseur s'avère plus importante.

L'aquifère de l'Oligocène pourra fournir le débit recherché si son épaisseur s'avère suffisante. Le parc se situe à la limite du faciès calcaire de l'Oligocène moyen et du faciès argileux de l'Oligocène inférieur. L'incertitude sur l'extension de l'aquifère sera levée après la mise en oeuvre des sondages électriques.

L'Eocène supérieur est susceptible de fournir le débit recherché à partir d'un forage de 150 m de profondeur environ, sous réserve d'obtenir une autorisation préfectorale de réalisation car cette nappe est utilisée pour l'alimentation en eau potable.

4. PROSPECTION GEOPHYSIQUE

4. 1. LE QUATERNAIRE

Le but de cette prospection était de rechercher un point favorable à l'implantation d'un forage destiné à capter l'aquifère oligocène si l'épaisseur s'avérait suffisante.

Trois sondages électriques (SE) ont été implantés sur le parc Godard (commune du Bouscat). Les forages 803-6-19 et 803-6-182 ont servi de référence pour l'interprétation des résultats.

4. 2. RESULTATS. INTERPRETATION

4. 2. 1. Généralités

Il existe une relation entre les propriétés électriques et aquifères des différents terrains géologiques rencontrés. Une fois déterminée la coupe géoélectrique (c'est-à-dire la coupe des résistivités et profondeurs), il est possible d'appliquer les correspondances schématiques suivantes :

- terrain conducteur → horizon argileux ou marneux stérile
- terrain résistant → horizon sableux, gréseux ou calcaire, généralement aquifère

Selon le principe de l'équivalence, plusieurs coupes géoélectriques peuvent être proposées comme interprétation d'un SE. On choisit celle qui se rapproche le plus des conditions géologiques connues.

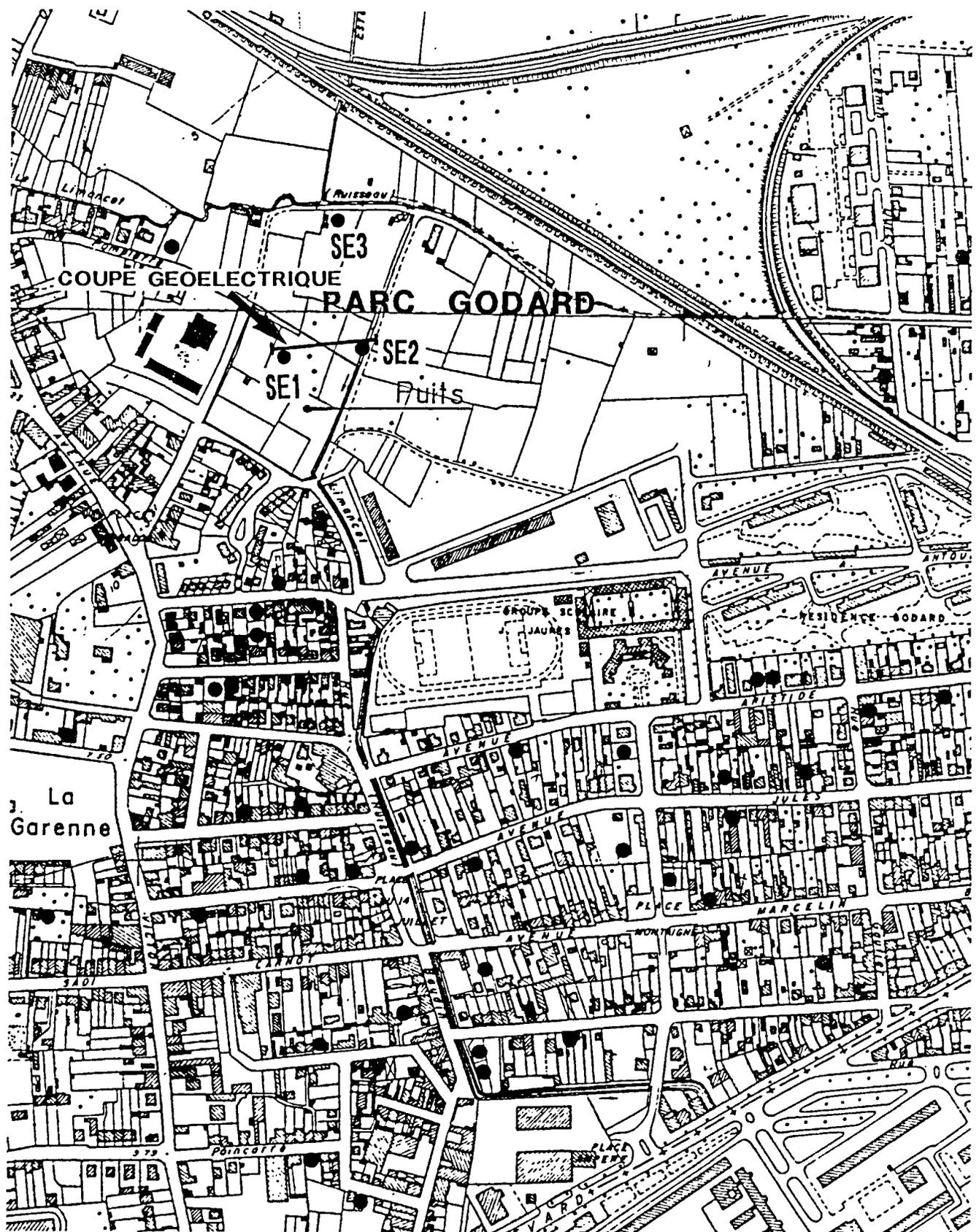
4. 2. 2. Hypothèse de travail

Cette étude géophysique est destinée à rechercher l'horizon résistant calcaire de l'Oligocène.

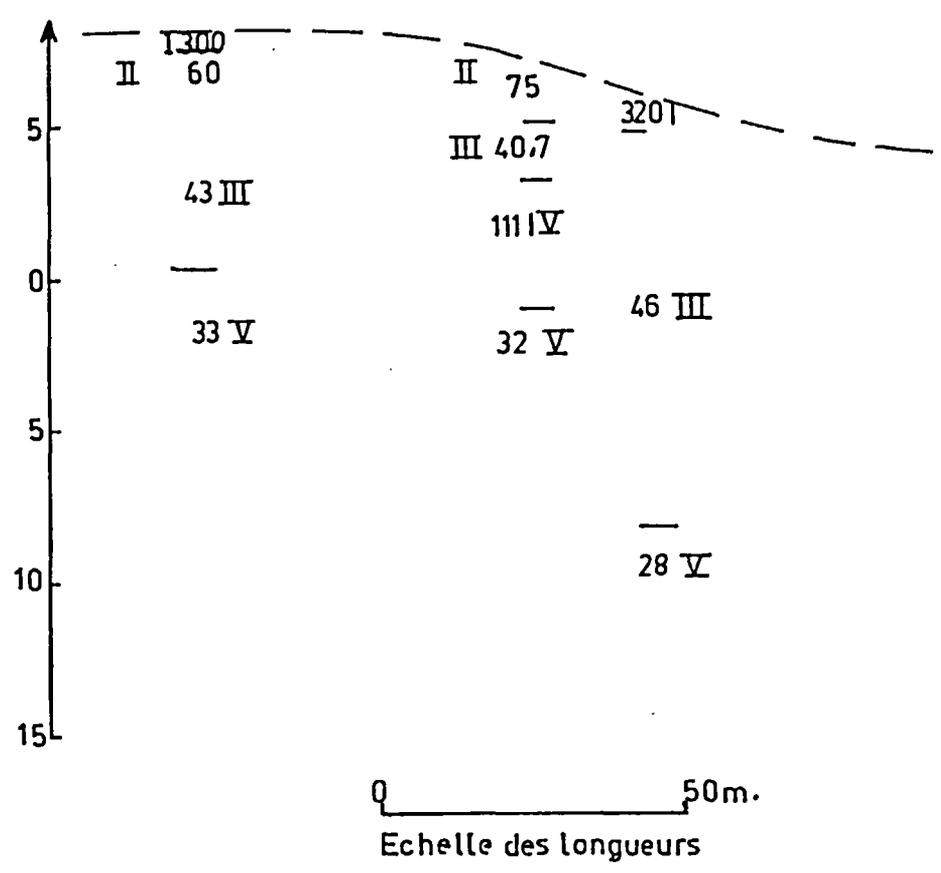
D'après le principe d'équivalence, la position de ces interfaces est conditionnée dans une large mesure par la valeur de la résistivité des horizons conducteurs sus-jacents.

IMPLANTATION DES SONDAGES ELECTRIQUES

Echelle 1/5000



COUPE GEOELECTRIQUE SCHEMATIQUE



L'interprétation de la campagne de SE est effectuée avec les résistivités suivantes :

- | | |
|---|-----------|
| - remblais secs | 300 ohm.m |
| - remblais humides argileux | 60 à 75 |
| - argiles de Mattes, Quaternaire | 40 à 50 |
| - sables et graviers du Riss, Quaternaire | 100 à 150 |
| - molasses oligocènes | 25 à 35 |

4. 2. 3. Coupes interprétatives

Les diagrammes expérimentaux des SE, interprétés selon l'hypothèse de travail sont présentés en annexe 3.

L'ensemble des résultats montre la présence de 5 ensembles géoélectriques :

- le 1er ensemble (I) représente les remblais secs ; formation plus ou moins argileuse, sèche ;
- le 2ème ensemble (II) est constitué par des remblais plus ou moins argileux, humides, moins résistants, d'épaisseur inférieure à 2 m ;
- le 3ème ensemble (III), conducteur, est représenté par des argiles recouvrant les alluvions datées du Quaternaire ;
- le 4ème ensemble (IV), résistant, comprend les alluvions datées du Riss, épaisses de quelques mètres ; cet ensemble est cependant absent sur les sondages 1 et 2 ;
- le 5ème ensemble (V), conducteur, comprend des argiles et correspond à la formation des molasses de l'Oligocène.

4. 3. INTERPRETATION DES RESULTATS

Les coupes interprétatives des résistivités établies indiquent, d'après l'hypothèse de travail, une continuité des horizons III et V, conducteurs, de nature argileuse.

Ces horizons conducteurs sont attribués à la formation des argiles de Mattes et à la formation des molasses de l'Oligocène inférieur. Ils sont présents sur toute la zone d'étude et constituent un écran imperméable, non aquifère.

Les formations aquifères sont représentées par l'horizon IV.

Les calcaires de l'Oligocène ne sont pas observés sur le secteur d'étude. Ils existent à l'Ouest du domaine d'étude, où leur épaisseur et leur profondeur augmentent.

Les alluvions de la Garonne, constituées de sables et graviers, ne sont observées que sur le sondage n° 3. D'une épaisseur proche de 5 m, elles constituent un aquifère potentiel. Au Nord et à l'Est du secteur étudié, cet aquifère a été observé ; il est exploité pour l'arrosage.

4. 4. SOLUTION

4. 4. 1. Alluvions du Quaternaire

L'aquifère des alluvions est absent sur le site du parc Godard. Par contre, il a été identifié au Nord par le SE 3, au voisinage de la voie ferrée, et devra être confirmé par un sondage de reconnaissance.

Cet aquifère est mal connu : ses caractéristiques hydrogéologiques et hydrodynamiques devront être testées afin de connaître le débit disponible et l'ouvrage à réaliser (puits de grand diamètre ou batterie de puits) en fonction du débit existant.

Deux sondages équipés, d'une profondeur voisine de 10 m, pourront être réalisés à proximité du SE 3 et testés par pompage d'essai.

4. 4. 2. Calcaires gréseux de l'Eocène supérieur

Les calcaires gréseux de l'Eocène supérieur, reconnus par forages, seraient rencontrés entre 100 et 145 m de profondeur et pourraient fournir le débit recherché.

Or tout forage dépassant 60 m de profondeur est soumis à une demande d'autorisation préfectorale instruite par la DRIRE, les aquifères profonds étant réservés à l'alimentation en eau potable.

Il est peu probable qu'un forage captant l'Eocène supérieur pour l'arrosage d'un parc soit autorisé.

5. PROGRAMME DES TRAVAUX

5. 1. SOLUTION N° 1 – ALLUVIONS DU QUATERNAIRE

(figure 8)

Deux sondages de reconnaissance seront réalisés à proximité du SE 3, de 10 m de profondeur environ.

Ils seront forés au rotary ou à la soupape en diamètre 220 mm, tubés en PVC 126-140 mm (5 m tube plein, 5 m crépines), gravillonnés, nettoyés 1 h à la pompe et équipés d'une fermeture en tête.

Un pompage d'essai d'une durée de 24 h sera mis en oeuvre sur chaque sondage afin de tester l'aquifère.

Si les résultats s'avèrent positifs, le sondage équipé sera utilisé en forage d'exploitation.

5. 2. SOLUTION N° 2 – CALCAIRE GRESEUX DE L'EOCENE SUPERIEUR (figure 9)

La méthode de foration sera le rotary. Le principe de réalisation de cet ouvrage serait le suivant :

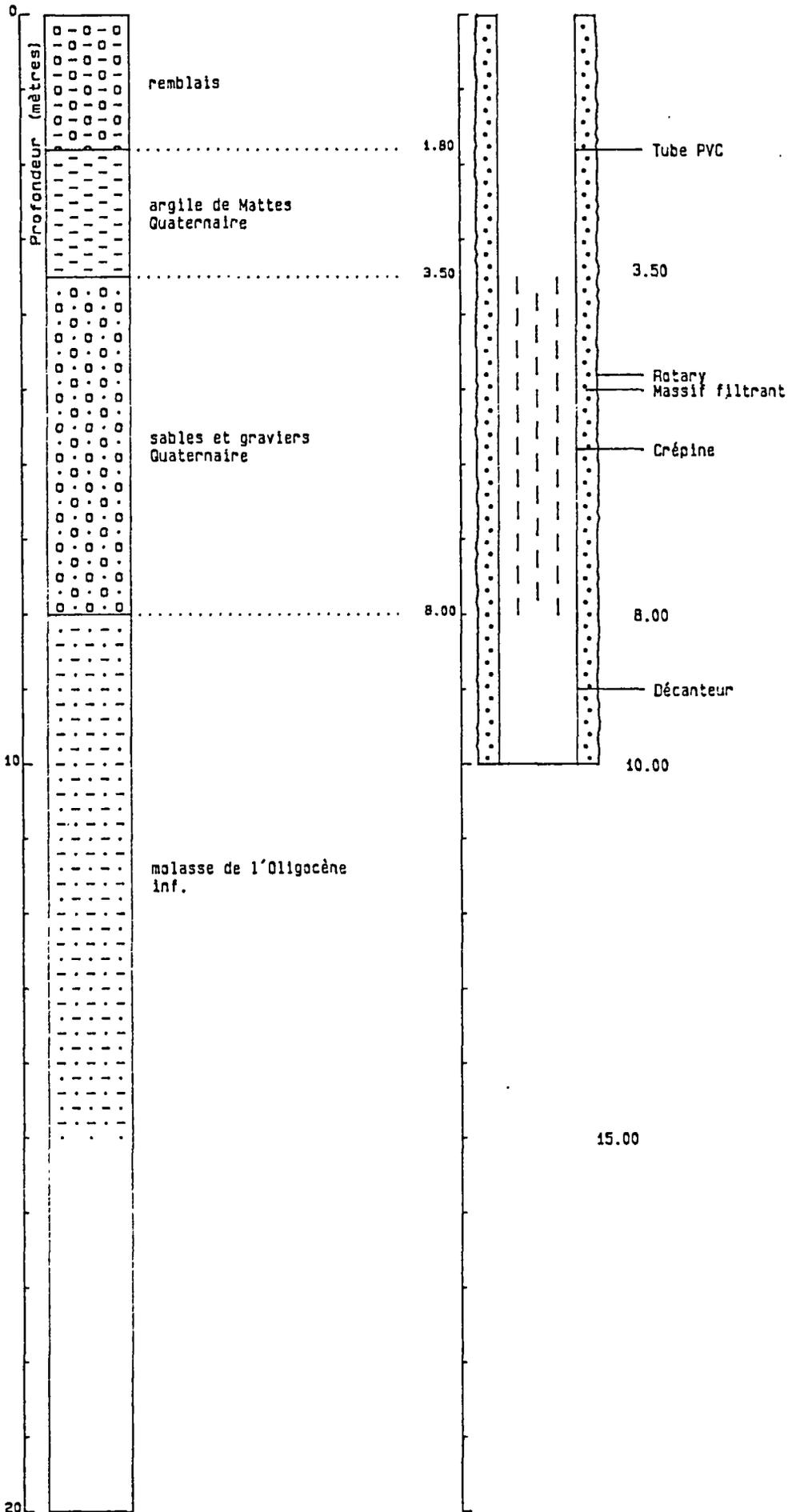
- réalisation d'un avant-puits et pose d'un tube acier,
- reconnaissance jusqu'à 150 m,
- enregistrement de diagraphies (gamma-ray, polarisation spontanée, résistivité),
- après alésage, pose et cimentation d'une colonne en acier,
- alésage à l'under-reamer du réservoir et pose de crépines,
- développements, traitements et essais à l'air-lift,
- pompage d'essai à la pompe immergée,
- acidification si nécessaire,
- désinfection de l'ouvrage,
- fermeture du forage,
- réception de l'ouvrage par vidéo-caméra et réalisation d'un log de productivité.

Département : GIRONDE
Commune : LE BOUSCAT

N° classement : 0803-6X-0000
Désignation : S1

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE

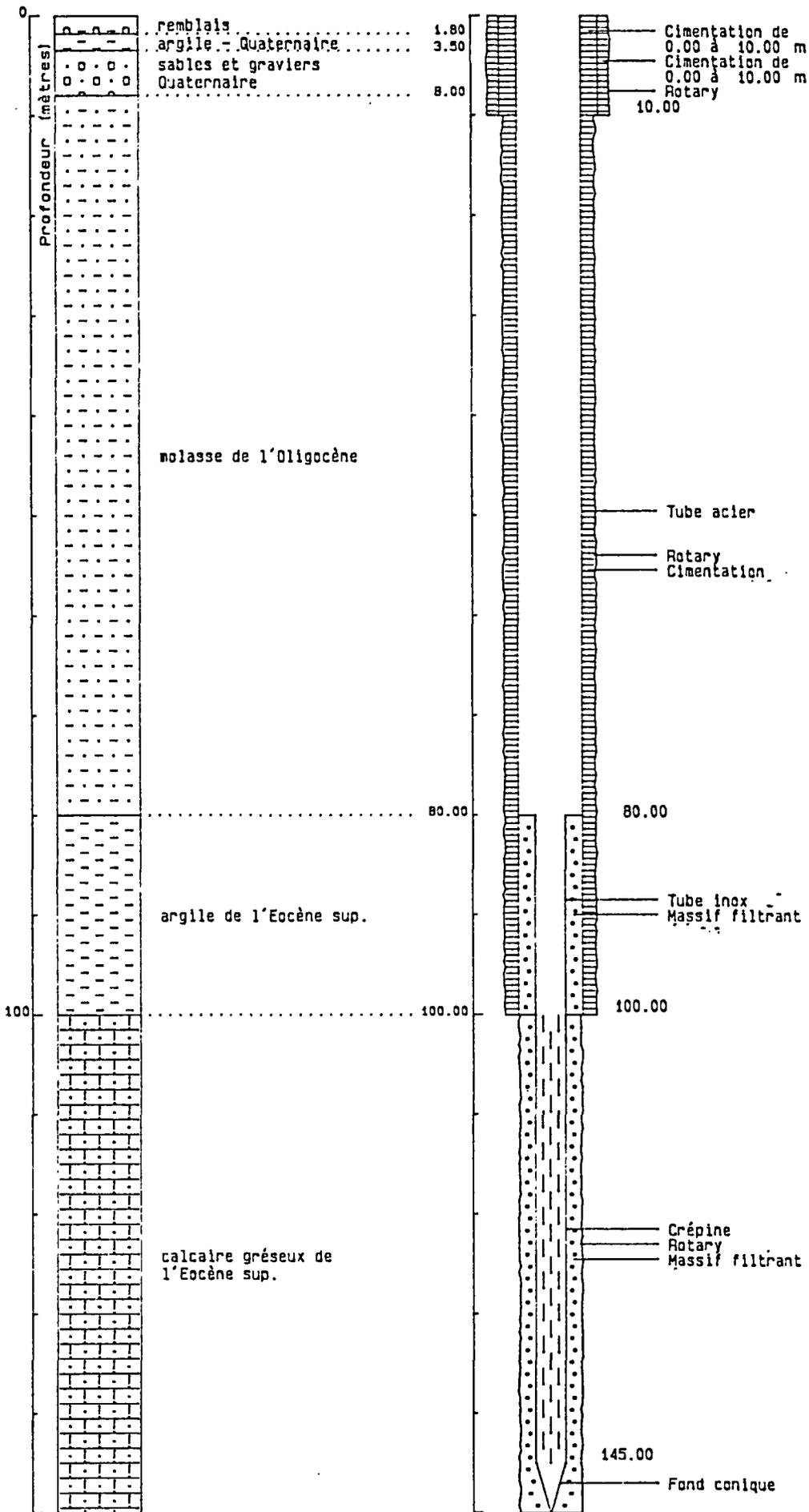


Département : GIRONDE
Commune : LE BOUSCAT

N° classement : 0803-6X-9999
Désignation : S2

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE



6. MONTANT ESTIMATIF DE L'OPERATION

6. 1. SOLUTION N° 1 – ALLUVIONS DE LA GARONNE

Coût de la mission de reconnaissance hydrogéologique des alluvions (forage de reconnaissance + assistance technique du BRGM) par forage : 40 000 F HT,

soit pour 2 forages : 80 000 F HT.

Les frais d'analyse éventuelle de l'eau seront à la charge de la Commune si le forage est positif.

Le BRGM assurera la programmation, l'assistance technique des travaux, l'établissement de la coupe détaillée, avec prise de décision sur l'équipement des forages en accord avec le maître d'ouvrage, le suivi et l'interprétation des essais avec détermination du débit d'exploitation.

A l'issue de cette phase, le BRGM Aquitaine fournira un rapport complet du compte-rendu des travaux et proposera d'exploiter le forage de reconnaissance si les résultats sont concluants ou de réaliser un forage d'exploitation de conception différente (puits de grand diamètre).

6. 2. SOLUTION N° 2 – REALISATION D'UN FORAGE DE 150 m CAPTANT LES CALCAIRES GRÉSEUX DE L'EOCENE SUPERIEUR

- Dossier de demande d'autorisation	10 000 F
- Réalisation d'un forage de 150 m	450000 F
- Maîtrise d'oeuvre (m2, note 6), taux 10,6 % sur un coût d'objectif de 503 356 F	53 356 F
- Missions spécialisées	
. diagraphies en forage	15 000 F
. caméra vidéo et log de productivité	20 000 F
- Analyse physico-chimique et bactériologique	10 000 F
- Frais de publication	6 750 F
- Imprévus	10 000 F
	<hr/>
Total estimatif HT	575 106 F

7. CONCLUSION

La Commune du Bouscat souhaite réaliser un forage pour l'arrosage du parc Godard.

A cette fin, elle a confié au BRGM Aquitaine la réalisation d'une étude préliminaire à l'implantation d'un captage.

Trois sondages électriques ont été réalisés sur le site ou à proximité du futur parc aménagé.

Les sondages 1 et 2 ont permis de noter l'absence d'aquifères superficiels d'intérêt au droit du site. Plus au Nord, le sondage SE 3 a identifié les alluvions de la Garonne, aquifère susceptible d'être utilisé.

Ses caractéristiques hydrogéologiques sur le domaine d'étude sont mal connues. Deux sondages de reconnaissance, implantés à proximité du SE 3 et d'une profondeur de 10 m, pourraient capter cet aquifère, qui serait alors testé par pompage d'essai.

En fonction des résultats, le meilleur des deux forages de reconnaissance pourra être utilisé en forage d'exploitation.

Le coût de cette mission de reconnaissance hydrogéologique est évalué à 80 000 F HT pour 2 forages et leur contrôle par le BRGM.

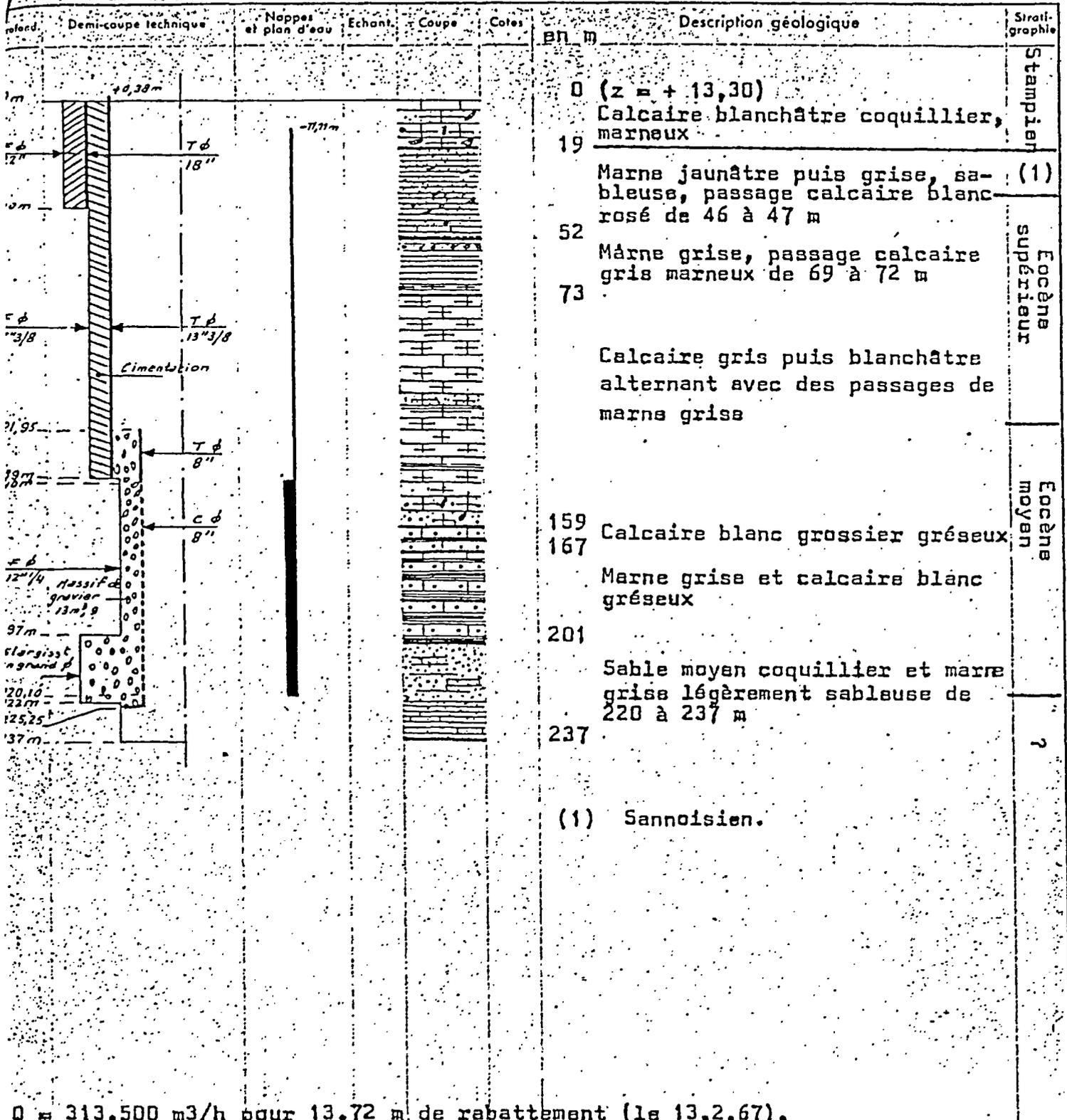
Une autre solution peut être envisagée : elle consiste à réaliser un forage profond de 150 m captant les calcaires gréseux de l'Eocène supérieur. Le coût de cette deuxième solution est évalué à 575 000 F HT.

Les aquifères profonds étant réservés à l'alimentation en eau potable, ce forage est soumis à autorisation préfectorale, difficile à obtenir pour un usage d'irrigation.

A N N E X E S

1. Sondages électriques

2. Coupes géologiques



Q = 313,500 m³/h pour 13,72 m de rabattement (le 13.2.67).

Date du prélèvement	Horizon analysé	To	Résistivité	d Ho	Teneur en mg								
					Résidu sec	Ca	Mg	Na	Cl	SO ₄	CO ₂	Fe	pH
15.2.67	140-220,1	22°2	875	39	870	94	37	130	130	304	238	0,5	7,29

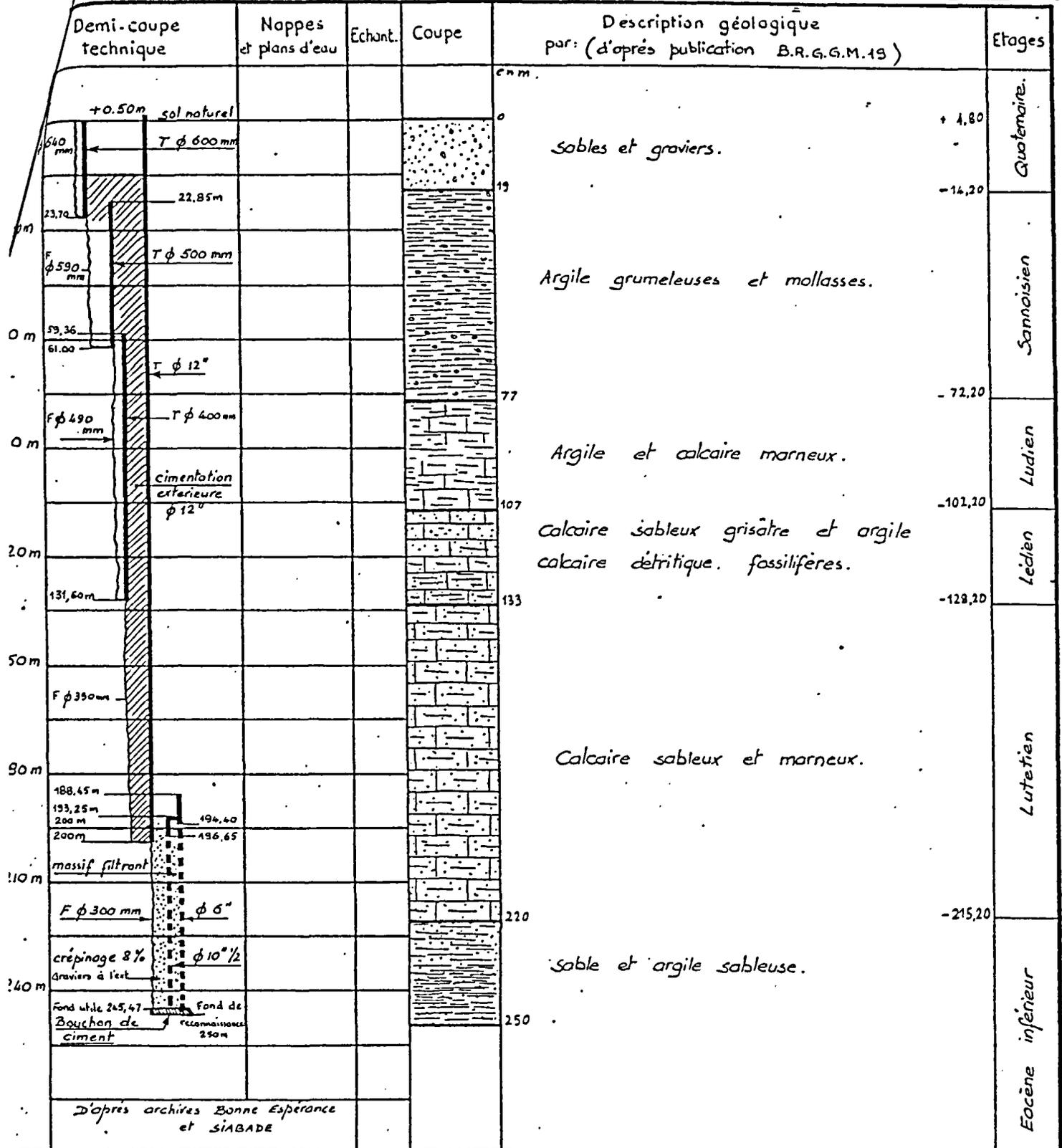
MB

ARTÈMENT GIRONDE COMMUNE BORDEAUX - Fge rue Bourbon

établie par
révision de M. VIGNEAUX 1956

Indice de classement

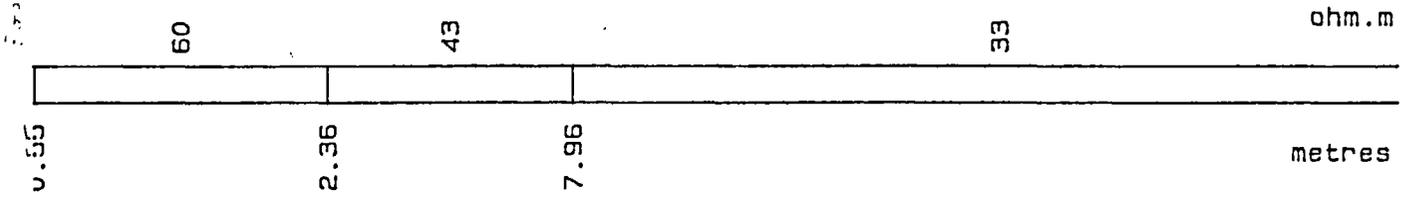
803	6	18
-----	---	----



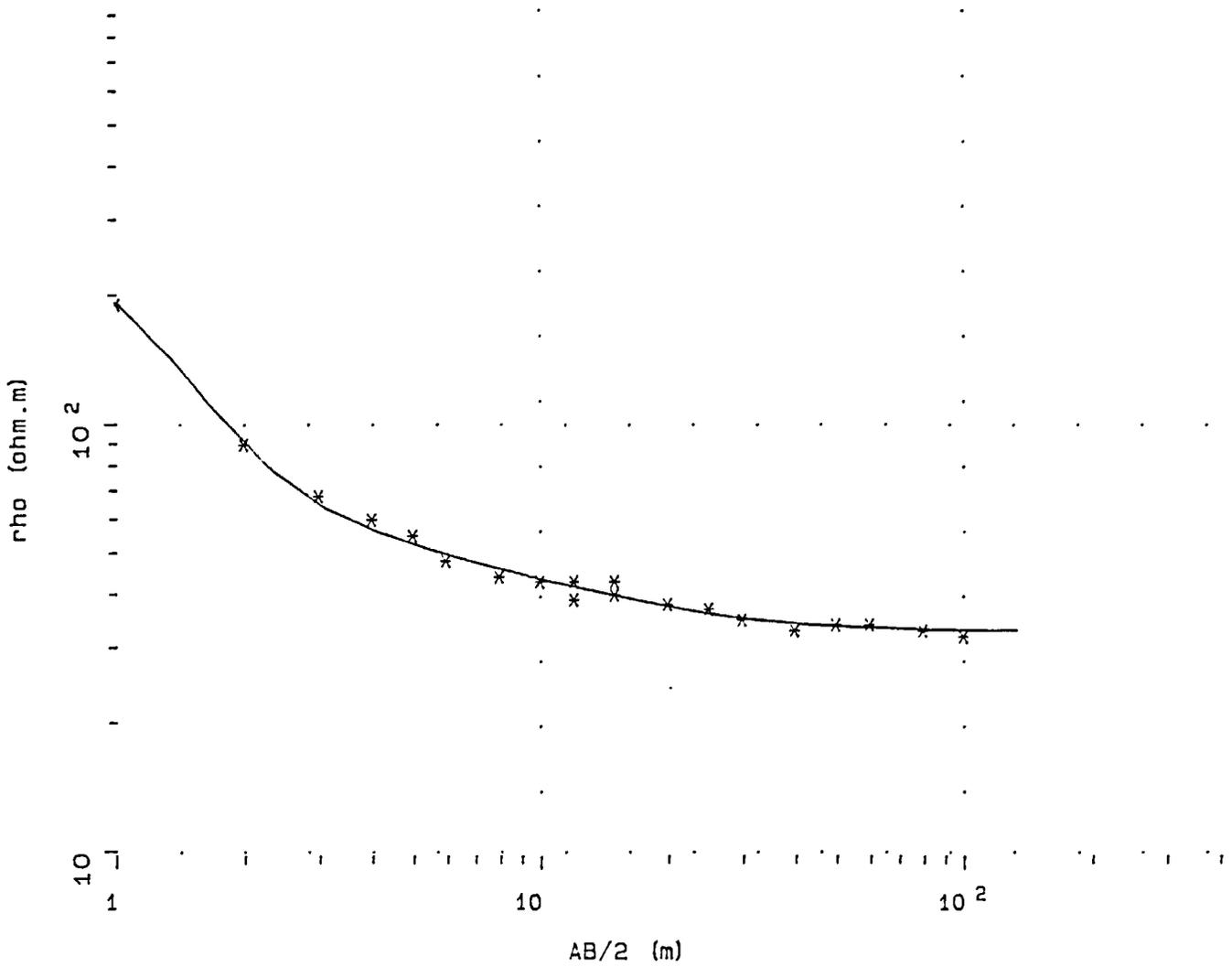
Date du prélèvement	Profondeur de la nappe	T°	Résistivité	d H°	Teneur en mg par litre							
					Résidu sec	Ca	Mg	Na	Cl	SO ⁴	CO ³ combiné	



LE BOUSCAT 33



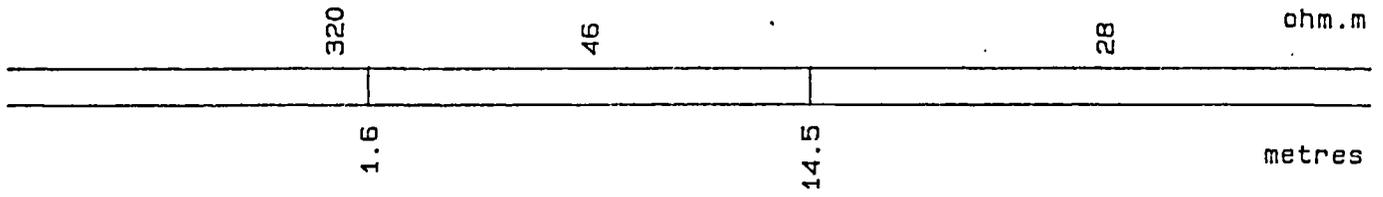
SE 1



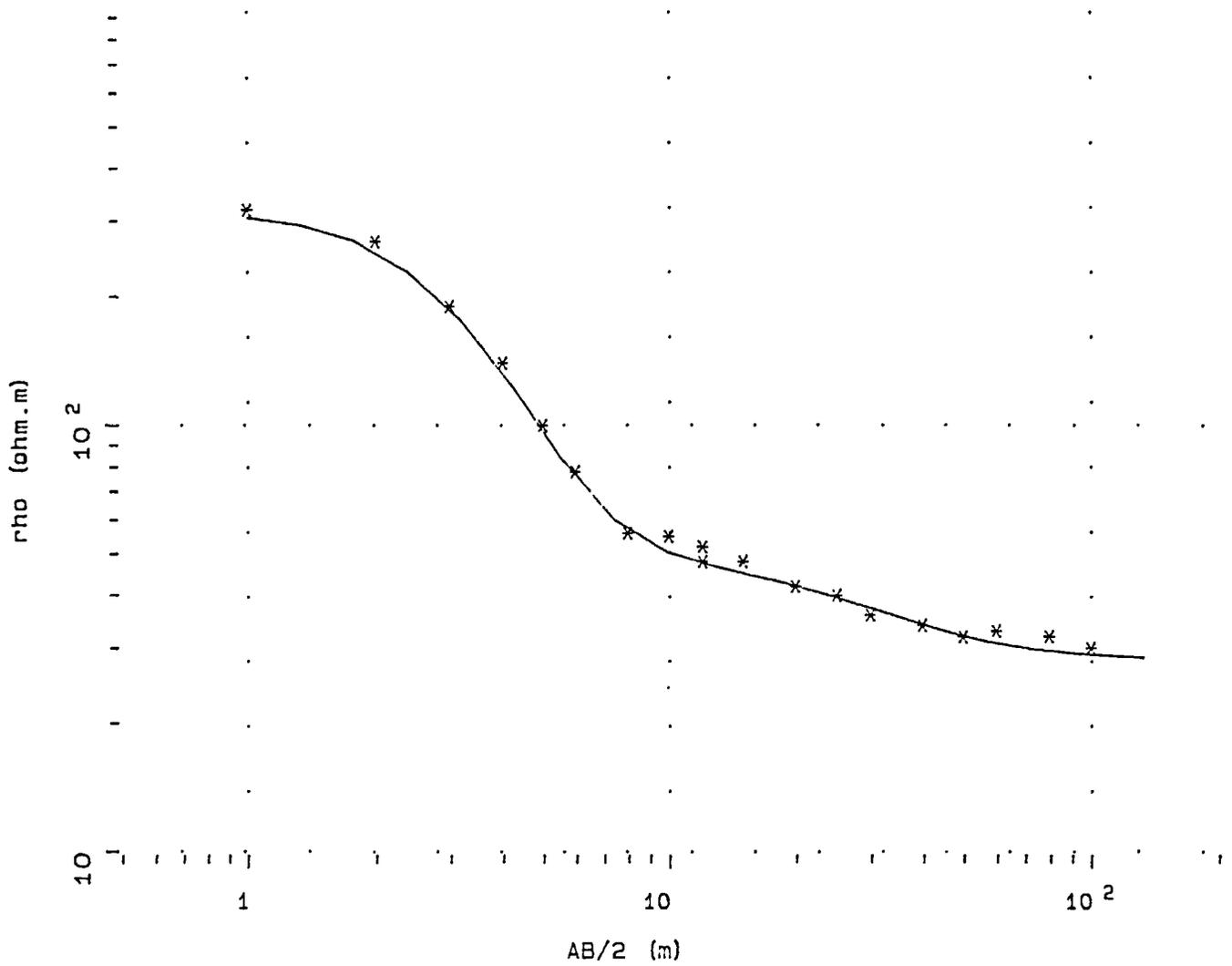
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

LE BOUSCAT 33



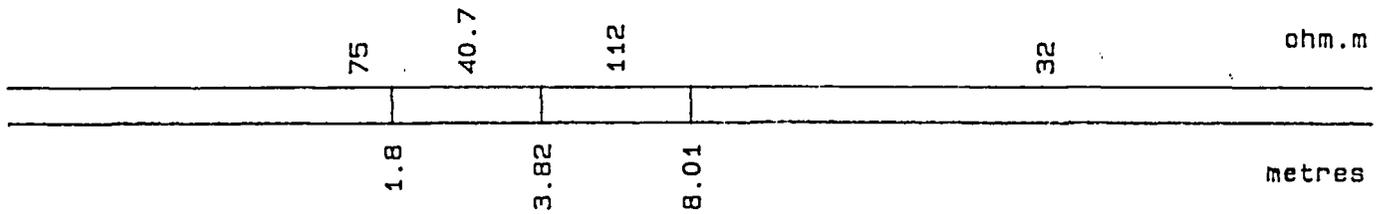
SE 2



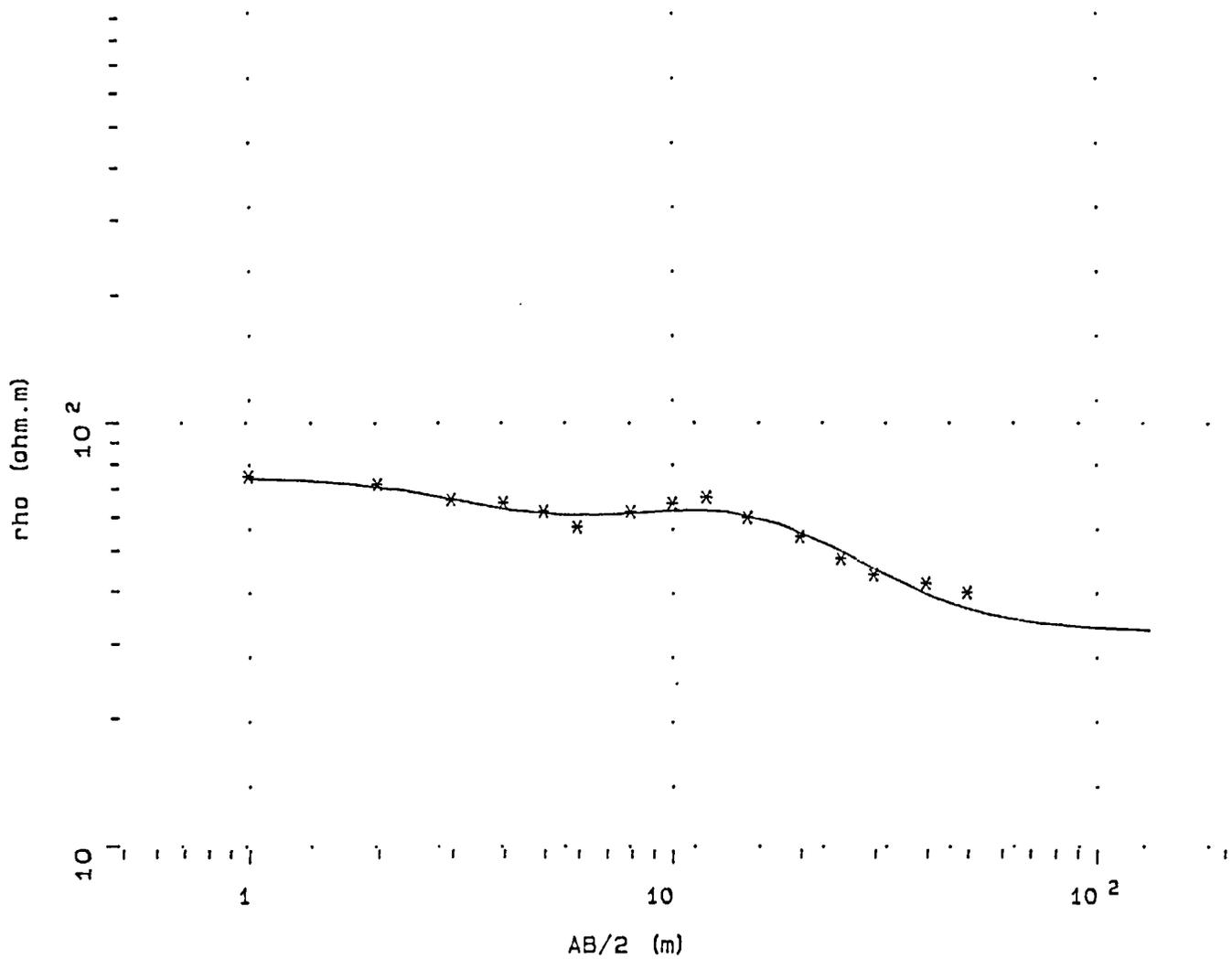
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

LE BOUSCAT 33



SE 3



* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger