



BRGM

HOUILLERES DE BASSIN DU CENTRE ET DU MIDI
HOUILLERES DE PROVENCE - BOITE POSTALE N° 1
13590 - MEYREUIL

CONFIDENTIEL

EXTENSION DU GISEMENT DE LIGNITE
DE GARDANNE (BOUCHES DU RHONE)

SONDAGE BOUC BEL AIR 1 (BBL)

par

B. DELLERY

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 45018 ORLEANS - Tél.(38) 63.00.12

SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL PROVENCE-CORSE
DOMAINE DE LUMINY - ROUTE LEON LACHAMP

13009 - MARSEILLE Tél. (91)41.26.04

HOUILLERES DE BASSIN DU CENTRE ET DU MIDI
HOUILLERES DE PROVENCE - BOITE POSTALE N° 1
13590 - MEYREUIL

EXTENSION DU GISEMENT DE LIGNITE DE GARDANNE (13)
SONDAGE BOUC BEL AIR 1 (BB1)

PAR
B. DELLERY

77 SGN 290 PRC

MARSEILLE, JUIN 1977

R E S U M E

- : -

Le sondage de BOUC BEL AIR 1 (BB1) a été réalisé pour le compte des Houillères du centre et du midi en vue de la recherche de l'extension du gisement actuellement en exploitation à l'Ouest de Gardanne.

Ce sondage a été implanté à 3, 400 km au SW de Gardanne. L'objectif était la reconnaissance, dans le gisement en place, de la profondeur et de l'épaisseur de la Grande Mine. Sous 1 070 m de morts terrains il a recoupé les différentes "mines" connues dans le bassin mais non exploitées et la couche dite "de la Grande Mine" entre les profondeurs de 1 300,50 m et 1 303,20 m (épaisseur de lignite 1,935 m). Le pendage des couches est de l'ordre de 10°, la température de 36° C.

Ce sondage a montré un approfondissement vers l'Ouest non négligeable. La dénivellation entre les travaux actuels et la couche est de 698 m sur une distance de 3,200 km.

Le pendage des couches apparaît plus faible dans le secteur BB1 et GW1 que dans celui compris entre GW1 et les travaux en mine.

La poursuite de la reconnaissance va s'effectuer plus au Nord par le sondage BB2 puis au Sud par le sondage SI2. Le délai d'exécution du troisième sondage prévu GW2 permettra de réfléchir sur la poursuite d'autres ouvrages (BB3, etc.) en fonction des données qui auront été acquises.

Ce rapport contient 23 pages, 1 figure et 13 annexes.
Il a été réalisé avec le concours scientifique de J.P. DURAND et avec la collaboration de:

A. ZANFONI	technicien géologue B.R.G.M
ESTIENNE, LAGET, NICOLAÏ, PAOLINI	surveillance H.B.C.M.
D. FERLAY	dessin
E. BRUNET	secrétariat

TABLE DES MATIERES

Résumé	page 3
Ouvrages déjà parus	7
1 - Introduction	9
1.1. - Situation géographique	9
2 - Caractéristiques techniques	11
3 - Géologie	13
3.1. - Stratigraphie	13
3.1.1. - Morts terrains	13
3.1.2. - Fuvélien	15
3.2. - Tectonique	15
3.3. - Diagraphies	15
3.4. - Commentaires structuraux	17
4 - Résultats miniers	19
5 - Reconnaissance future	21
6 - Conclusions	23

LISTE DES FIGURES ET ANNEXES

Figure n° 1 - Plan de situation - échelle 1/50 000

Annexe n° 1 - Log fondamental

Annexe n° 2 - Log détaillé du Fuvélien

Annexe n° 3 - Corrélations des différentes mines entre SI1 - BB1 et GW1

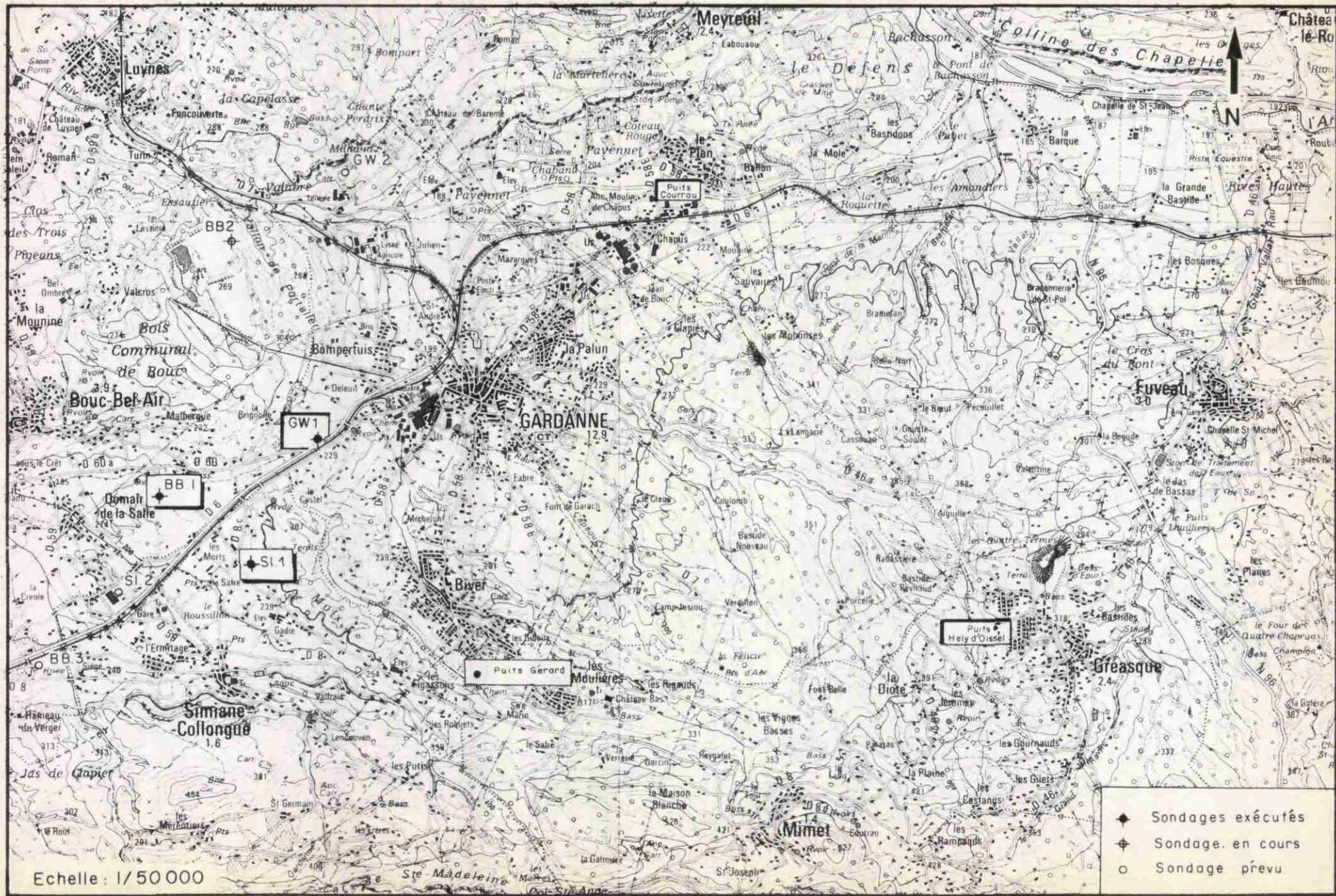
Annexe n° 4 - Coupe géologique entre BB1 et SI1

Annexe n° 5 - Coupe géologique entre BB1, GW1 et les travaux en mines

Annexes n° 6 à 13 - Coupes détaillées des différentes mines.

OUVRAGES DEJA PARUS

- Ch. GLINTZBOECKEL (1975) - Rapport 75 SGN 228 PRC - Possibilités d'extension du gisement de lignite de Gardanne (13) - Etude de synthèse préliminaire.
- Ch. GLINTZBOECKEL (1976) - Rapport 76 SGN 281 PRC - Rapport de fin de sondage Sondage Moulin du Pont (MP1) - 13
- Ch. GLINTZBOECKEL (1976) - Rapport 76 SGN 291 PRC - Rapport de fin de sondage de Ventabren (VB1) - 13
- B. DELLERY (1976) - Rapport 76 SGN 546 PRC - Rapport de fin de sondage Gardanne Ouest (GW1) - 13
- B. DELLERY (1976) - Note sur la reconnaissance géologique complémentaire - Houillères du bassin du centre et du midi - 13
- B. DELLERY (1977) - Rapport 77 SGN 183 PRC - Rapport de fin de sondage Simiane 1 (SI1) - 13



PLAN DE SITUATION

I N T R O D U C T I O N

Le sondage BOUC BEL AIR 1 (BB1) avait pour objectif la reconnaissance du gisement houiller Fuvélien autochtone sous le gisement charrié par la faille de la Diote. L'objectif immédiat, dévolu à cet ouvrage était de préciser la profondeur, l'épaisseur et la qualité de la couche dite "Grande Mine" à l'Ouest des travaux miniers en cours.

L'avancement de ces travaux vers l'Ouest nécessite en fait de reconnaître avec précision toujours plus loin les caractéristiques du gisement (existence de faille, pendage, température, présence de grisou) dont dépend la bonne exploitabilité mécanisée. Chaque panneau mis ainsi en évidence prolonge la longévité de l'exploitation dans le bassin et a fortiori son intérêt économique (nouvelle centrale éventuelle).

1.1. - SITUATION GEOGRAPHIQUE (cf. figure 1)

Le sondage BB1 se situe à 3,4 km à l'W.S.W. de Gardanne et à 3,200 km des travaux en galeries.

Les coordonnées du sondage sont les suivantes:

- feuille d'Aix en provence 5 - échelle 1/25 000
- X = 850,24 - Y = 132,06 - Z = 198 EPD
- indice de classement national: 1 021 - 5X - 152

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Appareil utilisé: sondeuse Foramines RC. 15 (rotary combiné 1 500 m)
Mat idéal T 12 - moteur Twin GM 6 - 71 - table de rotation Ouveco 28"
- Entrepreneur: FORAMINES 55, rue de Chateaudun - 75009 PARIS
- Surveillance technique et géologique: agents des H.B.C.M. supervisés par un technicien géologue B.R.G.M. et l'ingénieur B.R.G.M. responsable de l'opération.

Dates principales du sondage (opérations techniques)

- Début du sondage (première descente de l'outil): 29.03.1977
- Fin du sondage (fin des opérations): 26.05.1977
- Foration en destructif de 0 à 1069 m
- Foration en carottage continu: 1069 à 1306,55 m
- Durée des travaux de foration effective: 48 jours/appareil

Coupe technique

voir log dans les annexes 1 - 2

Diagraphies SCHLUMBERGER

Les diagraphies ont été effectuées en fin de forage afin de ne pas en ralentir la marche.

Les logs Gamma Ray Neutron ont été effectués sur la totalité du sondage (1 306,55 m), les logs laterolog et polarisation spontanée uniquement sur le partie de terrain découverte (de 1 071 à 1 306 m).

Une mesure de température au droit de la Grande Mine a été effectuée douze heures après l'arrêt du sondage.

Observations

Le sondage a été exécuté à la boue bentonitique. Compte tenu des difficultés qui avaient été rencontrées lors de la foration de S11, la boue a été "densifiée" en conséquence pour remédier aux effets nocifs de la présence de gypse dans les formations du Rognacien inférieur et du Bégudien marneux.

Le sondage a été réalisé en trois postes de 8 heures sans interruption (dimanches et fêtes compris).

Causes de l'arrêt de sondage:

L'objectif de la Grande Mine a été atteint et dépassé légèrement de 3,40 m pour éviter des problèmes dus à la longueur de la sonde de mesures de diagraphies (il faut en effet que l'organe actif de mesure, qui constitue l'appareil, puisse être au droit de la couche de base et alors nécessairement plus bas).

Conditions d'abandon du sondage:

Le rebouchage du sondage n'a pu se faire qu'à la profondeur de 1 050 m au ciment; un éboulement s'étant produit à cette cote, le tubage de 7" a été abandonné entre 78,17 m et 707,92 m dans l'ouvrage.

G E O L O G I E

3.1. - STRATIGRAPHIE

L'examen des déblais et des carottes de sondage associé à l'interprétation des diagraphies a permis d'établir un log stratigraphique (cf. annexes 1 - 2) au 1/1 000 pour les morts terrains et au 1/200 pour le Fuvélien.

Comme pour le sondage précédent SII nous ne reprendrons pas la lithologie des terrains traversés. Nous nous bornerons seulement à confronter les différences d'épaisseurs existantes entre les trois sondages exécutés qui se trouvent résumés sur le tableau ci-après.

3.1.1. - Morts terrains

Les formations autochtones (morts terrains) en règle générale s'épaississent en direction de l'Ouest. C'est le cas notamment:

du Montien	GW1 (72m)	BB1 (126 m)
du Rognacien supérieur	GW1 (137 m)	BB1 (172 m)
du Bégudien calcaire	GW1 (143 m)	BB1 (148 m)
du Bégudien marneux	GW1 (183 m)	BB1 (196 m)

Par contre, les épaisseurs des formations du Rognacien moyen et inférieur sont moins importantes de quelques mètres.

TABLEAU COMPARATIF DES DIFFERENTS TERRAINS TRAVERSES
PAR LES SONDAGES BBI - SII - GWI

Côte au sol	BOUC BEL AIR 1		SIMLANE 1		GARDANNE OUEST 1	
	COTE DU TOIT	EPAISSEUR	COTE DU TOIT	EPAISSEUR	COTE DU TOIT	EPAISSEUR
	+ 198		+ 227		+ 230	
Rognacien moyen	198	10				
Rognacien inférieur	188	46	227	41		
Béguvien calcaire			186	204		
Béguvien marneux	faille de la Diote		18	105		
Béguvien calcaire	faille de la Diote		123	60		
Fuvélien			183	60		
Thanétien	+ 142	100	faille de la Diote		+ 230	26
Montien	+ 42	126	faille de la Diote		+ 204	72
Rognacien supérieur	- 84	172	faille de la Diote		+ 132	137
Rognacien moyen	- 256	60	faille de la Diote		- 5	69
Rognacien inférieur	- 316	210	- 243	60	- 74	240
Béguvien calcaire	- 526	148	- 303	141	- 314	143
Béguvien marneux	- 674	158	- 444	173	- 457	183 *
Béguvien calcaire	- 832	38	- 617	30	-	- *
Fuvélien (au toit de la Grande Mine)	- 870	210	- 647	226	- 640	202 (262 Fuvélien total)
Valdonnien					- 902	?

* Il est possible que cette épaisseur ne soit pas tout à fait représentative et que la base de cette formation englobe un faciès calcaire qu'il est difficile de mettre en évidence puisqu'il constitue une zone de transition.

3.1.2. - Fuvélien

L'interprétation des diagraphies et des carottes montre que le sondage BBl a rencontré une épaisseur de Fuvélien importante entre le toit de la formation et la Grande Mine, supérieure à celle rencontrée à GWl et à SIl (cette surépaisseur se situe entre le sommet du Fuvélien et la mine de Gréasque). Cela confirmerait la position de l'axe de subsidence (direction NW-SE) et son passage également entre GWl et SIl mais plus près de SIl.

Les corrélations entre les différentes mines se font assez bien (annexe 3). La puissance du faisceau des couches entre la mine de Gréasque et la Grande Mine est ici de 165 m c'est-à-dire dans une position moyenne entre GWl et SIl. Un phénomène de sédimentation apparaît à la description des carottes qu'il faudrait étudier plus en détail: des calcaires beiges sont très souvent associés au lignite, parfois au-dessus, parfois en-dessous, on pourrait penser que les calcaires gris se sont libérés des matières organiques qui se sont rassemblées sous forme de lignite en des endroits bien déterminés.

3.2. - TECTONIQUE

Le passage de la faille de la Diote a été mis en évidence par l'intermédiaire des diagraphies, vers 50 m de profondeur. La lithologie définie par le seul examen des cuttings apparaît uniforme dans les 232 premiers mètres sans qu'il soit possible de faire des distinctions. Cette profondeur correspond sensiblement au point d'intersection du sondage BBl avec le tracé de cette faille entre son point d'affleurement et la profondeur où elle a été recoupée au SIl.

3.3. - DIAGRAPHIES

Par suite de la présence du tubage les diagraphies Gamma Ray Neutron ont été réalisées sur toute la hauteur du sondage. Les diagraphies Laterolog et PS n'ont été réalisées que dans la tranche découverte.

L'ensemble des diagraphies constitue un des moyens d'interprétation de la coupe géologique établie à partir des cuttings. Il est très difficile d'interpréter des faciès lacustres qui en fait ne présentent que peu de différence au point de vue dépôt. Cependant elles ont permis de définir le passage de la faille de la Diote et de faire la distinction entre certains étages, c'est le cas notamment pour le Rognacien, le Bégudien et le Fuvélien.

La diagraphie Gamma Ray apparaît moins significative dans son ensemble par suite de la nature des terrains qui passent progressivement de marnes plus ou moins sableuses à des calcaires. On distingue cependant les faciès argileux du reste des terrains.

Par contre, la diagraphie Neutron est de loin la plus intéressante. Elle marque assez bien les changements de faciès, cependant l'interprétation doit être tempérée par les éléments fournis par la calcimétrie et la vitesse d'avancement.

D'utiles corrélations pourront être faites plus tard avec les diagraphies des autres sondages. Actuellement, pour les morts terrains, nous ne disposons que des diagraphies réalisées dans ce sondage.

Dans le Fuvélien, nous avons associé aux diagraphies nucléaires, le L7 et la PS, mais pour ces derniers aucune comparaison ne peut être faite avec d'autres sondages pour l'instant. Par contre, le neutron marque très bien la position des différentes mines comme pour GW1 et apparaît ici comme l'élément le plus sûr pour déterminer les différentes couches si la reconnaissance était faite au destructif. Il semblerait que le Fuvélien puisse se décomposer en trois parties:

- 2 riches en matières organiques (de 1 069 à 1 179 et de 1 210 à 1 306)
- et 1 plus faible qui les sépare.

On pourrait concevoir qu'une telle méthode soit utilisée pour des sondages intermédiaires entre les travaux actuels et les sondages carottés où nous manquons d'éléments sur le plongement des couches. S'agit-il de panneaux décrochés les uns des autres ou bien s'agit-il d'un pendage accentué?

3.4. - COMMENTAIRES STRUCTURAUX

Ces commentaires sont effectués à partir de deux coupes. L'une NW.SE peu habituelle puisqu'elle est effectuée sensiblement perpendiculairement à la direction des couches, mais à peu près dans l'axe du chevauchement de la faille de la Diote, l'autre WSW.ENE effectuée dans le sens du plongement du bassin.

COUPE NW-SE

Indépendamment des formations lacustres constituant les morts terrains au-dessus du gisement qui se développent vers le NW mais qui sont chevauchées par l'intermédiaire de la faille de la Diote et d'un accident satellite, les couches apparaissent régulières avec un plongement de 10° vers le NW. La pente de la faille serait de 19° dans la partie comprise entre S11 et B1. Se poursuit-elle plus au Sud sous le même angle ou bien plonge-t-elle? Les reconnaissances permettront probablement de le préciser.

COUPE WSW-ENE

Cette coupe a été établie entre la voie 50 et le sondage B1 en passant par GW1.

Cette coupe est très intéressante à plusieurs points de vue; elle montre:

- la continuité de la sédimentation lacustre à l'Ouest,
- la puissance du faisceau des couches de lignite identiques sur 1,650 km ce qui implique une sédimentation calme,
- l'ouverture de la Grande Mine qui va en augmentant vers le S.W. à partir de GW1 (2,6 m à GW1 - 2,7 m à B1 et 2,8 m à S11)
- la position de cette Grande Mine à une profondeur inférieure de 262 m par rapport à GW1 et de 698 m par rapport à la voie 50,
- le pendage des couches de 10° conforme aux mesures effectuées sur carottes entre B1 et GW1 plus faible cependant que celui constaté entre la voie 50 et GW1.

Ces renseignements confirment les données que nous avons fournies lors du précédent rapport * (carte structurale) qui mettait en évidence l'enfoncement progressif de la structure vers l'Ouest et la forme de la série lacustre calquée sur la surrection du massif de Regagnas.

Ces nouvelles données ne permettent toujours pas de se faire une idée de la présence de la faille de la Durance ni de son rôle lors de la sédimentation des dépôts fluvio-lacustres.

* Rapport B.R.G.M. 77 SGN 183 PRC

RESULTATS MINIERS

Ce sondage, comme les précédents, a recoupé les niveaux de lignite (cf. annexes 6 à 13) exploités ou non, bien connus dans ce bassin. Ils sont représentés en annexe par des coupes détaillées de chaque mine. Les corrélations des différentes "mines" entre les trois sondages exécutés sont très bonnes. Les distorsions qui existent restent faibles à l'échelle du bassin.

Les épaisseurs de "mines" sont différentes par rapport aux épaisseurs constatées sur les deux sondages précédemment exécutés, GW1 et SII, mais se situent plus près de celles de GW1.

La Grande Mine, objet de la reconnaissance, a une épaisseur utile de 1,935 m pour un développé de 2,70 m.

Une température de 36° C a été rencontrée au droit de la couche, anormalement faible étant donné la profondeur.

RECONNAISSANCE FUTURE

Les sondages prévus BB2 - SI2 et GW2 ne devraient pas apporter de renseignements fondamentaux différents de ceux que nous possédons à l'heure actuelle.

BB2 et SI2 devraient trouver une Grande Mine à une cote (par rapport au niveau de la mer) sensiblement égale à celle de BB1 à quelques dizaines de mètres près.

Par contre BB2 devrait trouver une épaisseur de la Grande Mine plus faible que celle de SI2.

GW2 devrait rencontrer "la Grande Mine" à une cote supérieure mais elle sera moins épaisse que celle qui est susceptible d'être rencontrée en BB2.

C O N C L U S I O N S

Le sondage BB1 fournit des renseignements intéressants quant à la profondeur et à l'épaisseur de la couche de la "Grande Mine".

La profondeur de celle-ci a été rencontrée à - 1105,20 m, son épaisseur est de 1,935 m pour un développé de 2,70 m. Le plongement des couches est de 10° entre GW1 et BB1, c'est-à-dire sensiblement la valeur obtenue sur carottes.

L'uniformité du faisceau des couches avec le sondage GW1 situé à 1,650 km laisse présager que la formation est relativement calme ce qui permettrait une mécanisation rationnelle. La pente de la couche peut présenter cependant une difficulté pour l'extraction.

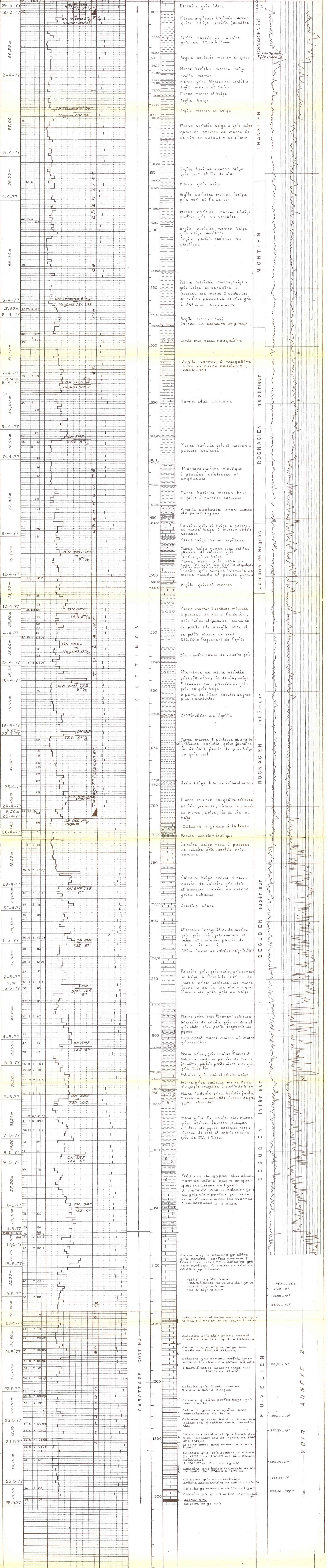
La poursuite de la reconnaissance du gisement devrait s'effectuer par l'exécution des sondages prévus SI2 et GW2 ce qui permettrait, si le premier est positif, d'envisager un sondage BB3 à 2,300 km au Sud de Bouc Bel Air.

La recherche dans des secteurs au Sud de Simiane et dans la région de Cabriès ne pourra être envisagée qu'après ce dernier sondage.

B.R.G.M Service géologique régional Provence-Corse	Désignation du sondage Maître d'œuvre : H.B.C.M Entreprise : Foramine Commune : Bouc Bel Air	x 850,24	Début 29-3-1977	Sondage B.B.1		
		y: 132,06 z + 198 m	Fin: 26-5-1977			
		Indice de classement				
		Echelle 1/1000	1021	5x	152	Bouches du Rhône

LEGENDE

Argile	Grès ou sable fin	Calcaire	Glauconite	ON	Outil neuf
Argile sableuse	Grès ou sable moyen	Calcaire argileux	Gypse	OU	Outil usagé
Schiste	Grès ou sable grossier	Calcaire dolomitique	Anhydrite	C	Carotier
Brèche	Grès calcaire	Calcaire oolithique	Sel	T	Poids ouil/tonnes
Conglomérat	Grès caillier	Calcaire sableux	Roches volcaniques	1/mn	Rotation tours/min.
Silicx	Quartzite	Dolomie	Roches métamorphiques	PR	Pas de remontée
			Charbon	R	Retombée
				Z	Fracturation
				C1	Réc. 90%

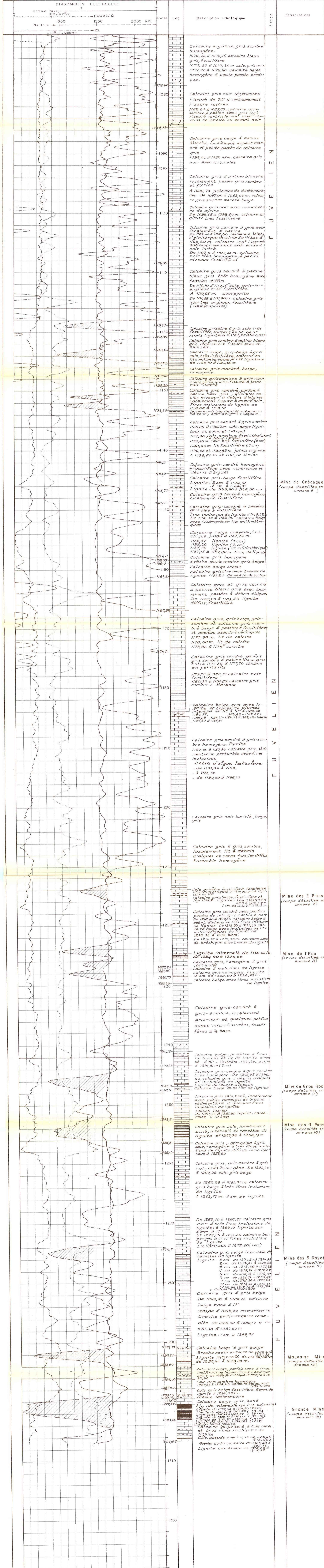


VOIR ANNEXE 2

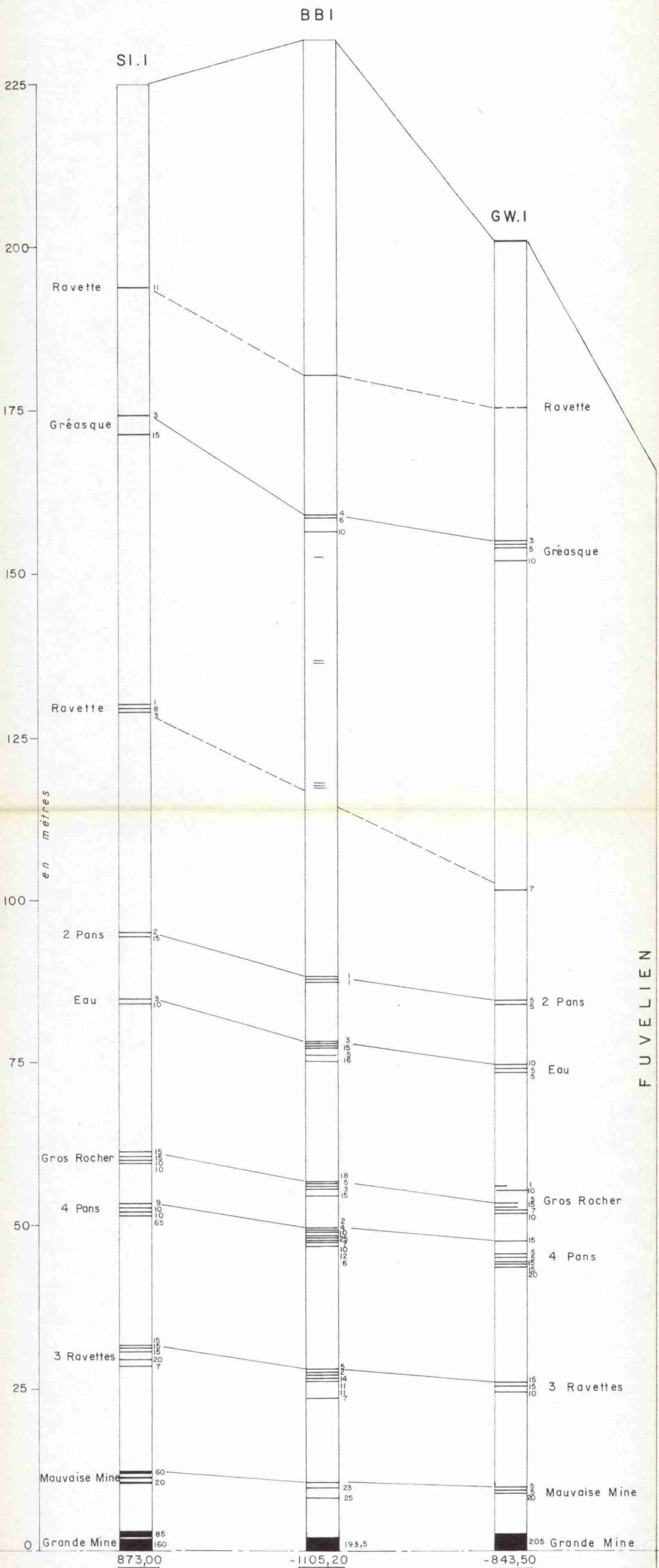
B_R_G_M Service géologique régional Provence-Corse	Désignation du sondage Bouc Bel Air I Maitre d'œuvre H.B.C.M. Entreprise Foramine Commune Bouc Bel Air	x: 850,24 y: 132,06 z: +198 m	Début: 29-3-1977 Fin: 26-5-1977	Sondage BB.I
		Echelle: 1/200	Indice de classement 1021 5 x 152	Departement Bouches du Rhône

LEGENDE

Argile	Grès ou sable fin	Calcaire	Glauconite	ON	Outil neuf	
Argile sableuse	Grès ou sable moyen	Calcaire argileux	Gypse	OU	Outil usagé	
Marne	Grès ou sable grossier	Calcaire dolomitique	Anhydrite	C	Caretlier	
Schiste	Grès calcaire	Calcaire oolithique	Sel	T	Poids ouil / tonnes	
Breche	Grès caillouteux	Calcaire sableux	Roches volcaniques	1/mn	Rotation tours / min	
Conglomerat	Quartzite	Dolomie	Roches métamorphiques	PR	Perte de boue (m³)	
Silex			Charbon	R	Pos de remontée	
				Z	Ratombée	
					Fracturation	
					C1	Réc 90%



CORRELATIONS DES DIFFERENTES MINES ENTRE
LES SONDAGES DE SI.1 BBI ET GW.1



F U V E L I E N

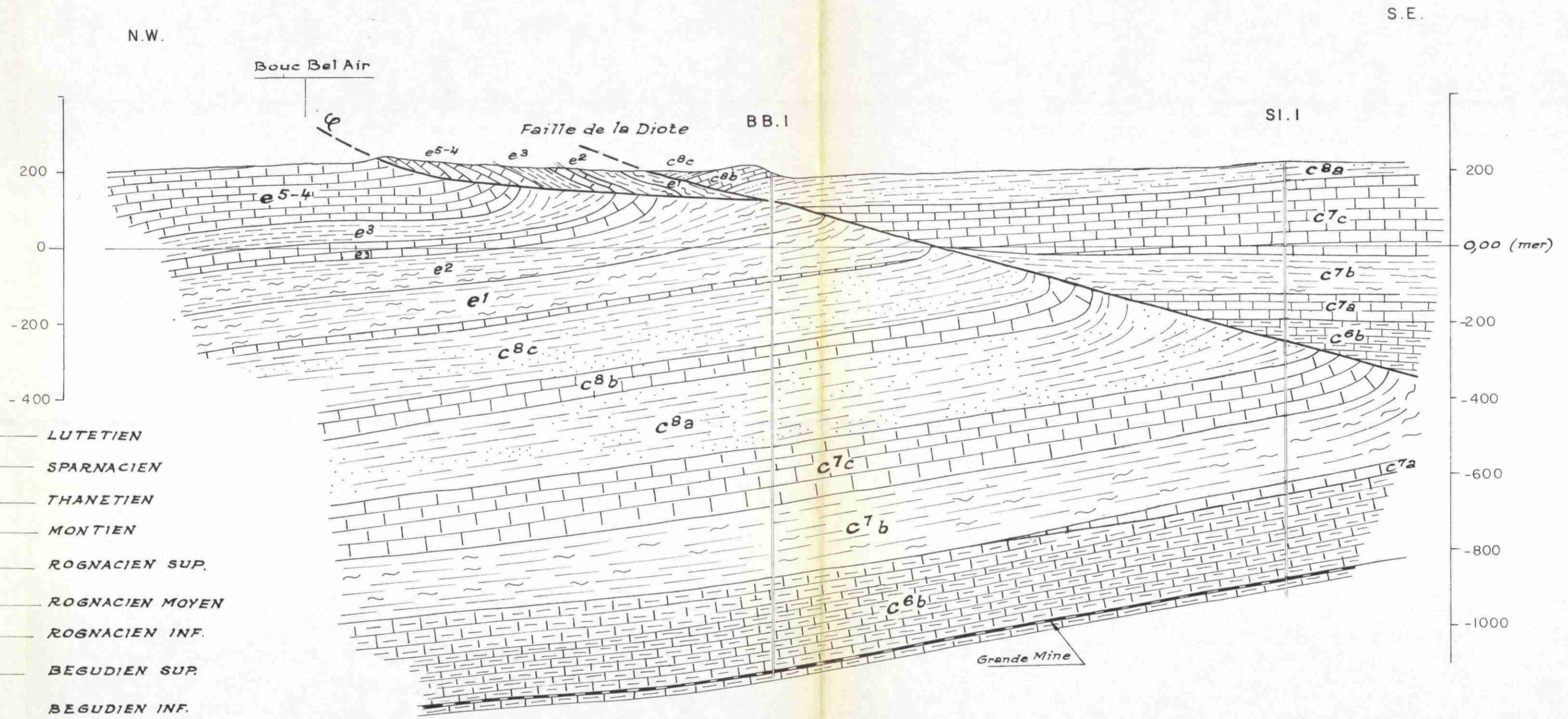
ECHELLE 1/500

Attention : Echelle arbitraire, le 0 se trouvant à la base de la Grande Mine soit - 873,00 à SI.1
- 1105,20 à BBI
- 843,50 à GW.1

Les épaisseurs de lignite sont données en cm.

COUPE GEOLOGIQUE ENTRE LES SONDAGES BB.1 ET SI.1

Echelle 1/10.000



- | | | | |
|--|------|---|-----------------|
| | e5.4 | Calcaire de Montaiguet
" " de Langesse | LUTETIEN |
| | e3 | Argile rouge
Calcaire de St Marc | SPARNACIEN |
| | e2 | Argile et marne rouge | THANETIEN |
| | e1 | Argile et marne rouge | MONTIEN |
| | c8c | Argile et grès | ROGNACIEN SUP. |
| | c8b | Calcaire de Rognac | ROGNACIEN MOYEN |
| | c8a | Argile et grès | ROGNACIEN INF. |
| | c7c | Calcaire | BEGUDIEN SUP. |
| | c7b | Argile et marne rouge | BEGUDIEN INF. |
| | c7a | banc calcaire à la base | |
| | c6b | Calcaire gris | FUVELIEN |
| | | Lignite | |
| | | Faille | |

COUPE GEOLOGIQUE ENTRE LES SONDAGES BB.I, GW.I ET LES TRAVAUX EN MINES

Echelle 1/10.000

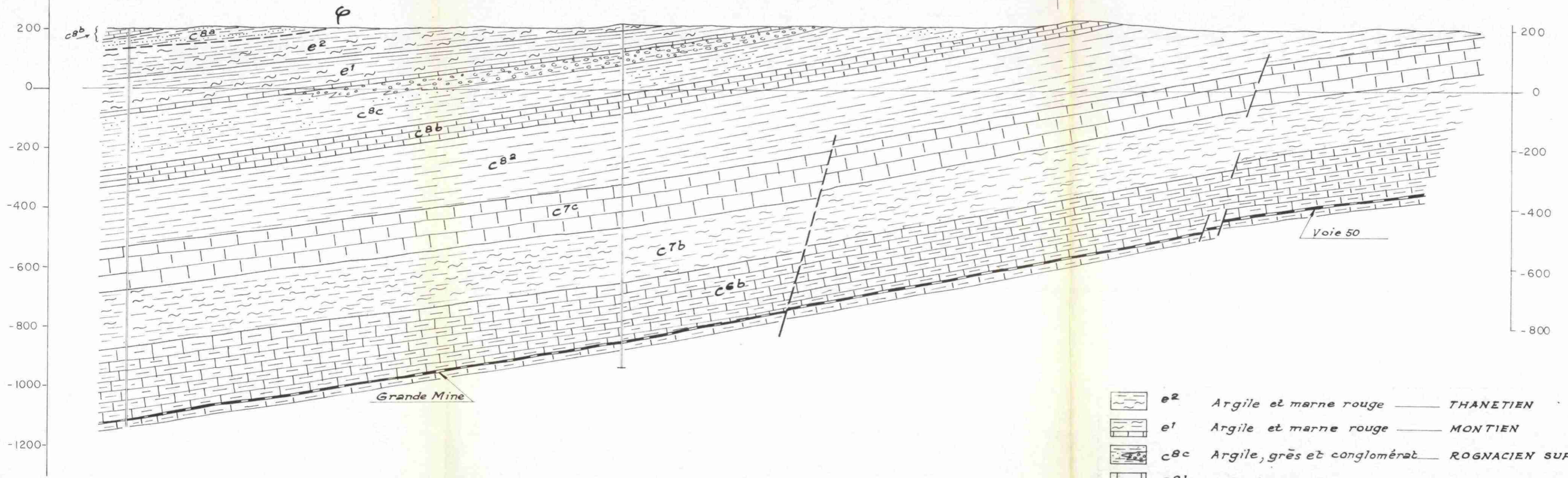
W.S-W

E. NE

BB.I

GW.I

Gardanne

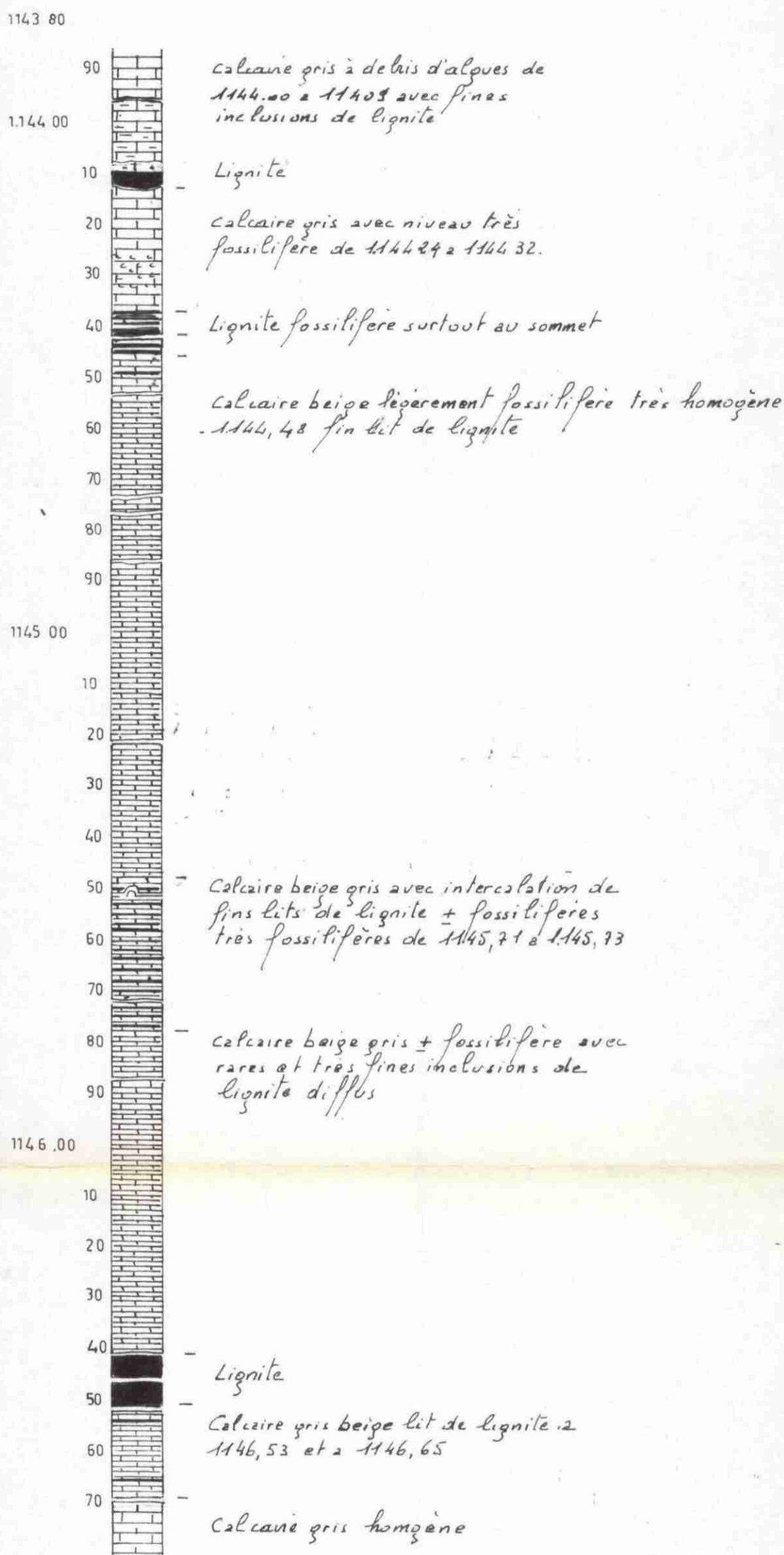


	e2	Argile et marne rouge	THANETIEN
	e1	Argile et marne rouge	MONTIEN
	c8c	Argile, grès et conglomérat	ROGNACIEN SUP.
	c8b	Calcaire de Rognac	ROGNACIEN MOYEN
	c8a	Argile et grès	ROGNACIEN INF.
	c7c	Calcaire	BEGUDIEN SUP.
	c7b	Argile et marne rouge banc calcaire à la base	BEGUDIEN INF.
	c6b	Calcaire gris	} FUVELIEN
	Lignite		
	Faïlle		

COUPE DETAILLÉE DE LA MINE DE GREASQUE DANS LE SONDAGE BBI

Carotte n°27 de 1141,60 à 1144,70 m.

Carotte n°28 de 1144,70 à 1147,80 m



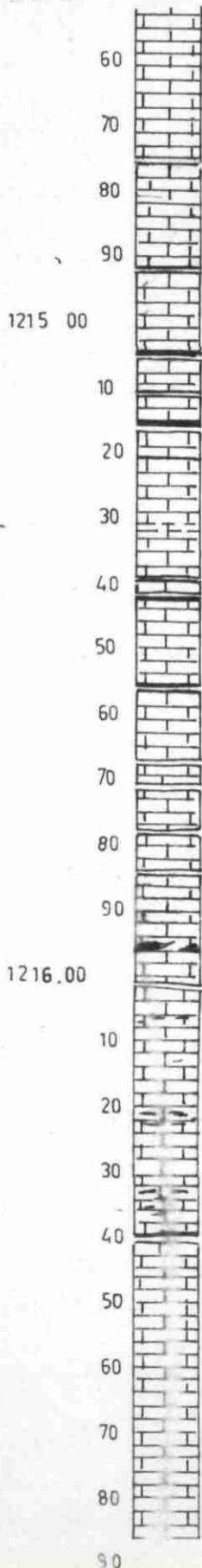
COUPE DETAILLEE DE LA MINE DES 2 PANS

DANS LE SONDAGE DE B.B.I

Carotte n°50 de 1212,90 à 1216,00m

Carotte n°51 de 1216,00 à 1219,00m

1214.50



Calcaire gris candré fossilifère de
1214,50 à 1214,80

Joint ligniteux

Calcaire gris fossilifère

1215.00

Lignite

Calcaire gris noir fossilifère

Joint ligniteux

Calcaire à algues à très fines inclusions de lignite

Lignite à la base

Calcaire gris à débris d'algues et fossilifère
avec fines inclusions de lignite

Finstils de lignites à 1215,20 - 1215,30 - 1215,31

Joint ligniteux

Joint ligniteux (pendage à 10°)

Lignite quelques millimètres

Calcaire grisâtre avec fines
inclusions de lignite

Lignite lenticulaire

1216.00

Calcaire gris homogène avec fines
inclusions de lignite

Inclusions de lignite plus marquées
entre 1216,05 à 1216,07

" 1216,20 à 1216,23

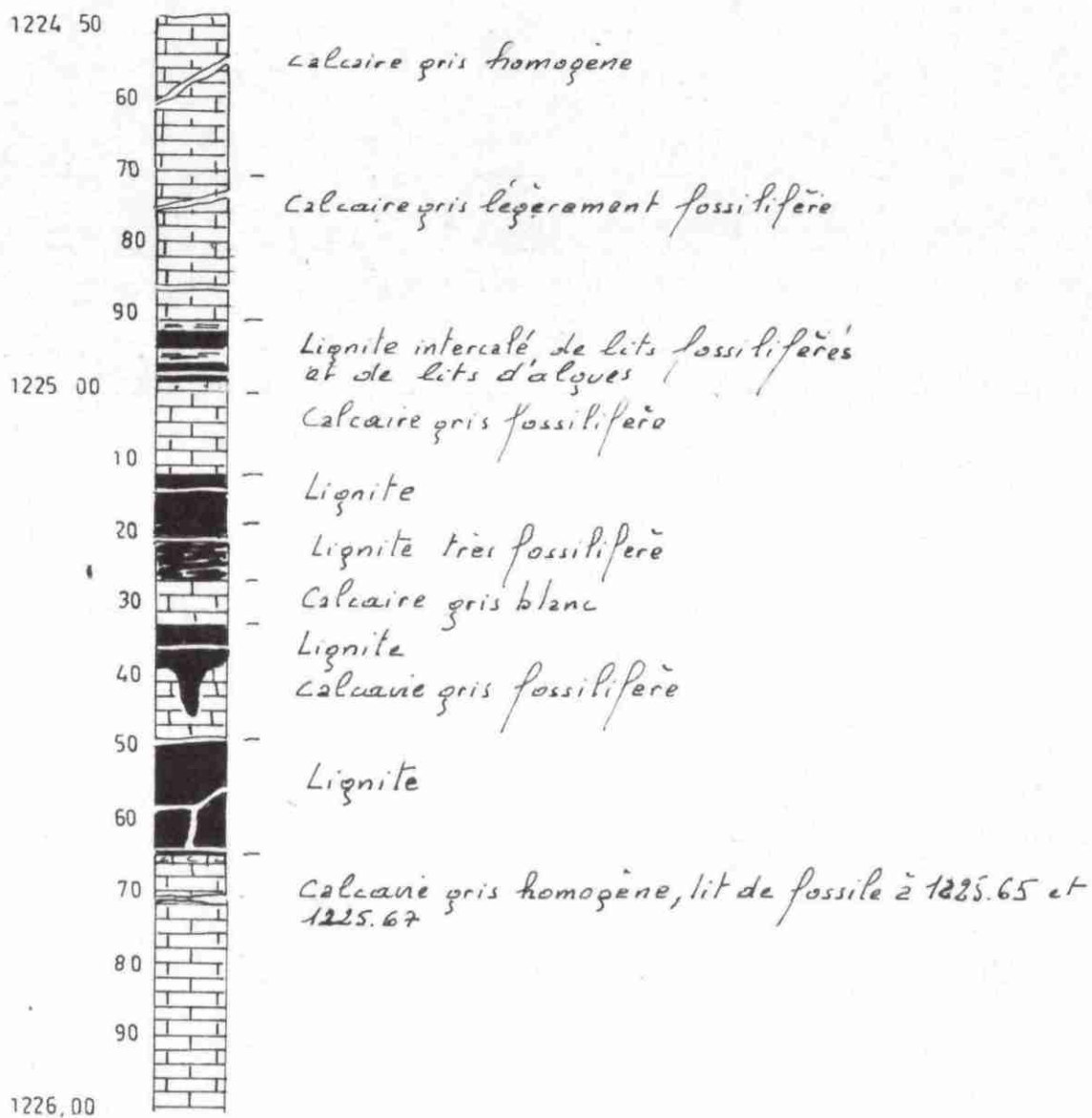
" 1216,33 à 1216,39

Calcaire gris à débris d'algues

COUPE DETAILLÉE DE LA MINE DE L'EAU DANS LE SONDAGE DE BB.1

Carotte n° 53 de 1222,10 à 1225,20 m.

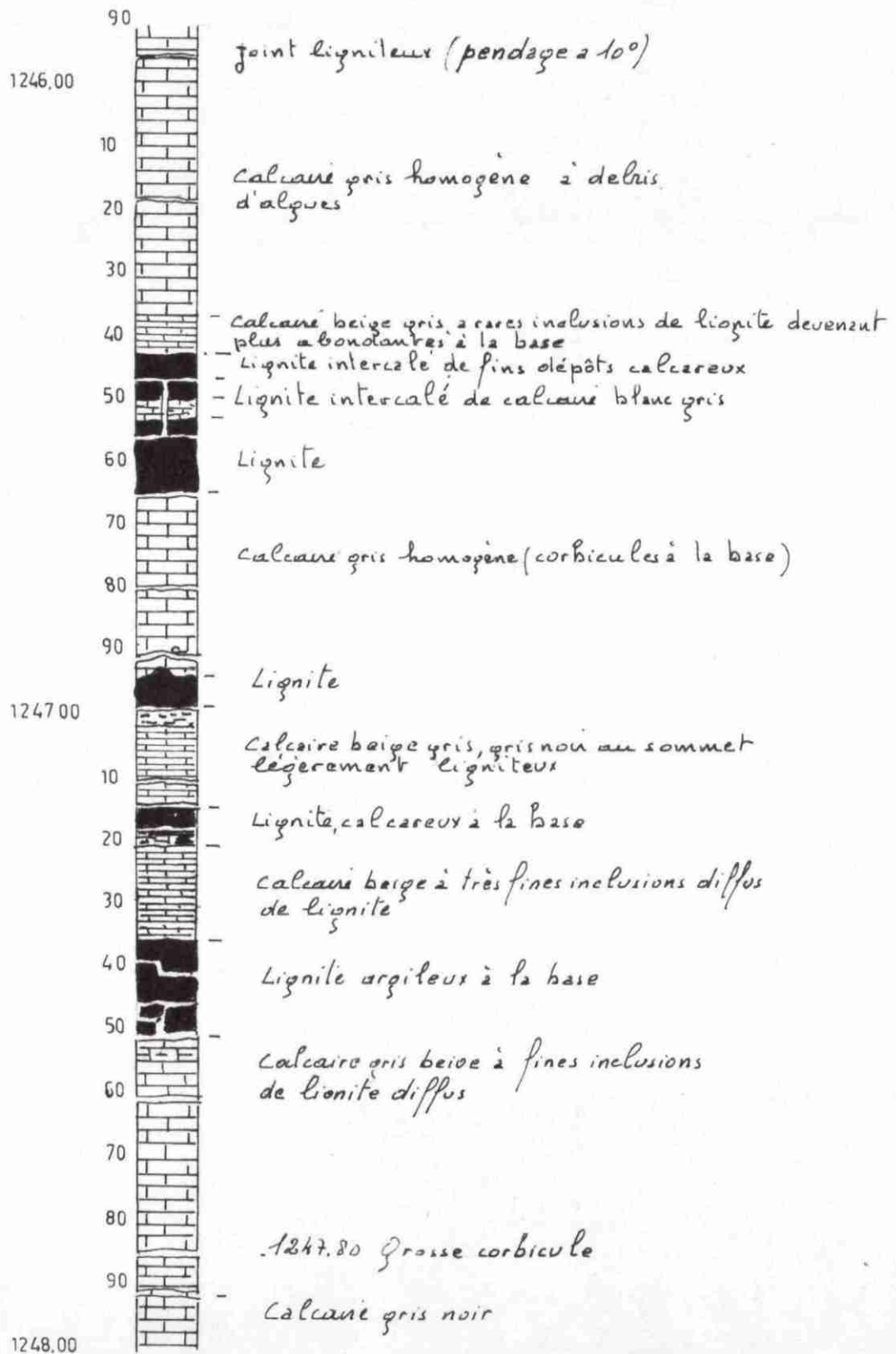
Carotte n° 54 de 1225,20 à 1228,30 m.



COUPE DETAILLEE DE LA MINE DU GROS ROCHER DANS LE SONDAGE DE BB.1

Carotte n° 60 de 1243,80 à 1246,90 m.

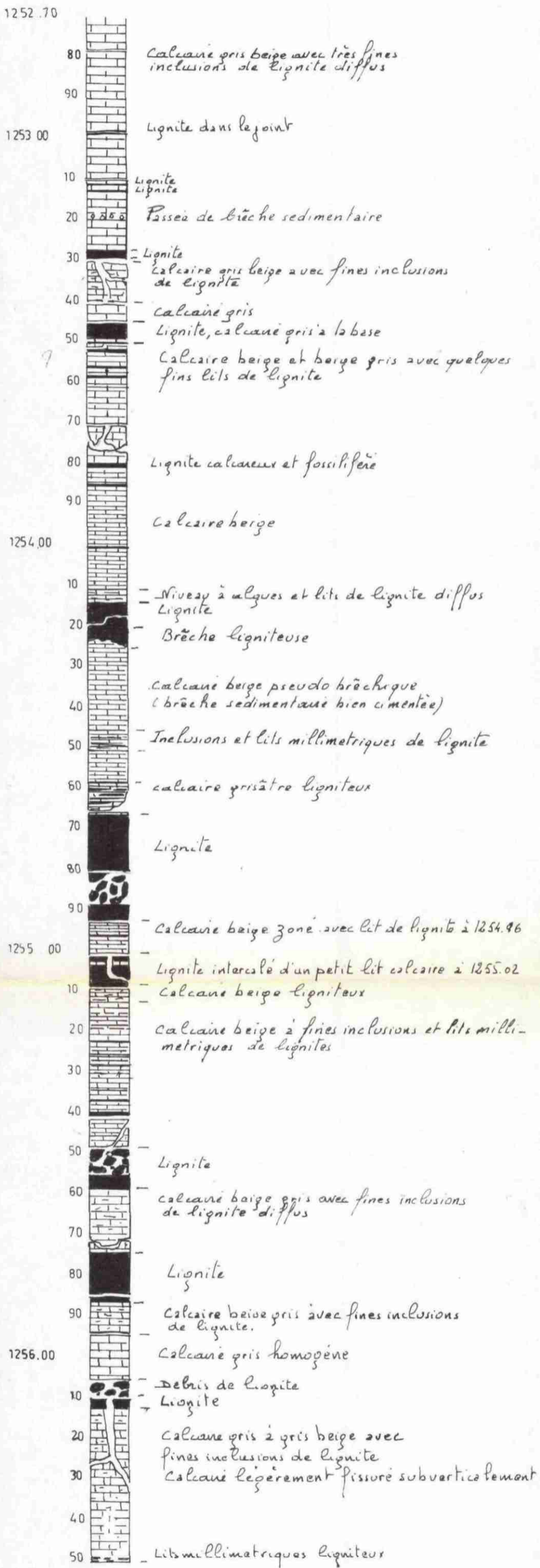
Carotte n° 61 de 1246,90 à 1250,00 m



COUPE DETAILLÉE DE LA MINE DES 4 PANS
DANS LE SONDAGE DE BB.1

Carotte n° 63 de 1250,30 à 1253,40 mètres

Carotte n° 64 de 1253,40 à 1256,50 mètres



COUPE DETAILLÉE DE LA MINE DES 3 RAVETTES
DANS LE SONDAGE DE BB.1

Carotte n° 70 de 1272,00 à 1275,10 m.

Carotte n° 71 de 1275,10 à 1278,20 m



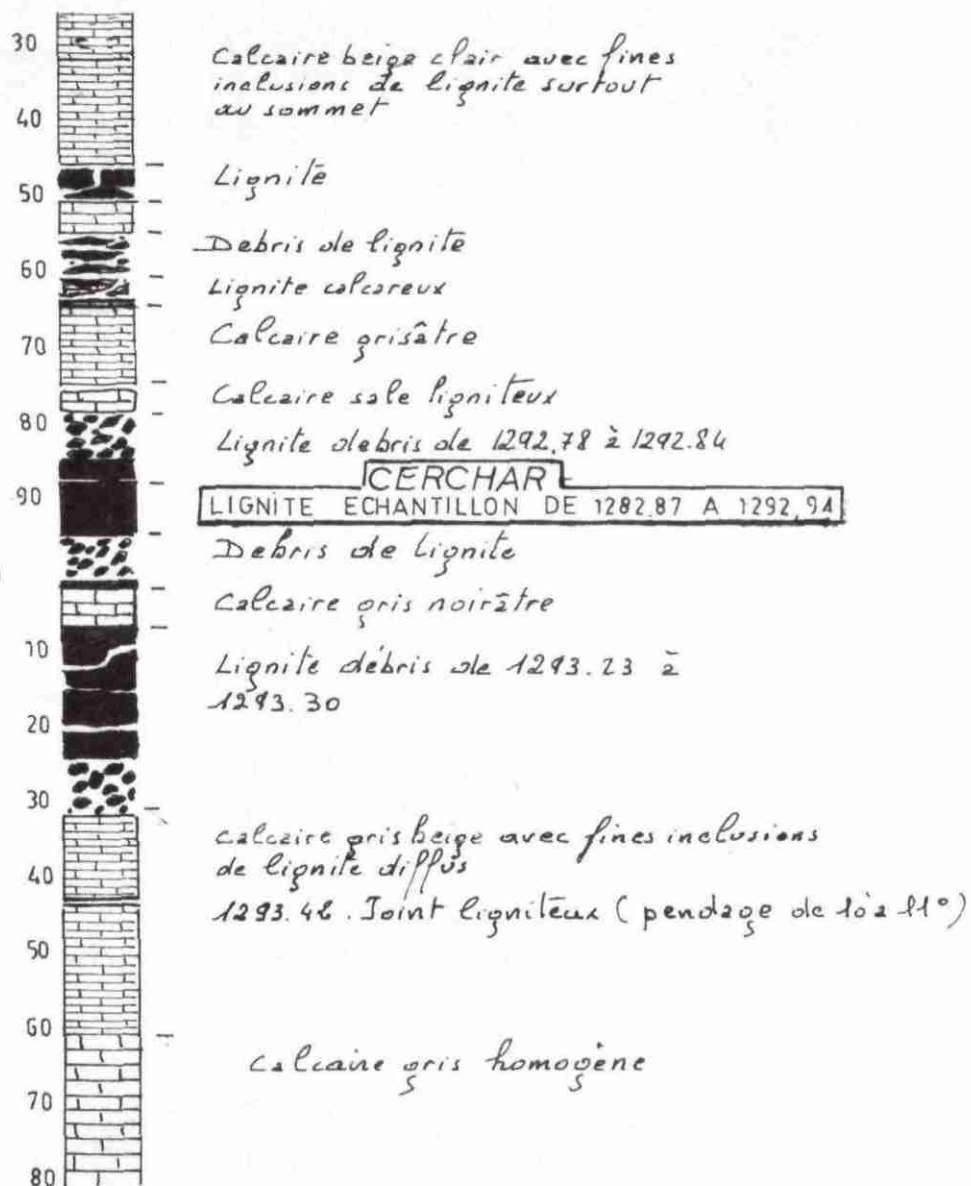
COUPE DETAILLEE DE LA MAUVAISE MINE DANS LE SONDAGE DE B.B. I

Carotte n° 76 de 1289,50 à 1292,5m

Carotte n° 77 de 1292,50 à 1293,30 m

Carotte n° 78 de 1293,30 à 1296,40 m

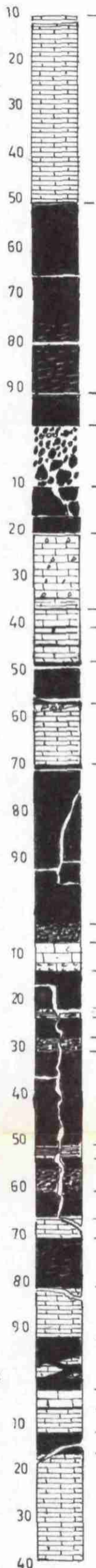
1292 20



COUPE DETAILLÉE DE LA GRANDE MINE DANS LE SONDAGE DE BB.1

Carotte n° 81 de 1300,10 à 1306,55 m.

1300,00



calcaire beige zone très homogène
avec fines inclusions de lignite

Lignite légèrement fossilifère de
1300,75 à 1301,10

CERCHAR
LIGNITE ECHANTILLON DE 1300,90 A 1300,97

Lignite friable

Lignite

calcaire beige gris bréchiq
1301,34 à 1301,36 Fin lit de lignite

calcaire beige crème
calcaire beige clair avec fin lit
de lignite à 1301,40 - 41 - 44

Lignite

calcaire beige homogène bréchiq
au sommet

CERCHAR
LIGNITE ECHANTILLON DE 1301,75 A 1301,89

Lignite

Lignite fossilifère
calcaire grisâtre fossilifère
lits de fossiles 1302,05 à 1302,12

Lignite calcareux

Lignite légèrement fossilifère

Lignite légèrement calcareux

Lignite très fossilifère

Lignite

calcaire grisâtre

Lignite légèrement fossilifère

calcaire beige grisâtre

Lignite avec amygdaloses de calcaire
gris sale

calcaire grisâtre lit de lignite à la base

calcaire beige crème

Lignite

calcaire gris beige, gris beige zone avec
fines inclusions de lignite et débris
de fossiles

1303,30. calcaire zone à 9°

LINTAL

MINE DU TOIT

ROCHER

MINETTE

CLOVISSEUX

ROUSSON MALLON