

ANNEXE

MESURES GÉOTHERMIQUES

effectuées au sondage de QUÉVY-LE-GRAND (Sucrierie)
N° 42.

A. — DESCRIPTION DU MODE OPÉRATOIRE.

La suspension de la bombe dans le trou se faisant au moyen de tiges vissées, il a fallu renoncer à l'emploi de thermomètres à maxima à curseur ou autres, les chocs provoqués à la remonte du système faussant totalement les résultats, ainsi que l'ont démontré une première série d'essais faits avec des thermomètres médicaux.

En conséquence, il été fait usage de thermomètres ordinaires, sciés et biseautés sous un angle de 60° minimum, et fonctionnant comme thermomètres à déversement.

Les thermomètres employés étaient primitivement gradués de 0 à 60°C. Le tube capillaire a été coupé vers la division + 20°C.

La détermination de la température atteinte est faite de la manière suivante, par comparaison avec des thermomètres étalons permettant la lecture du dixième de degré centigrade :

1° Indication minimum.

On plonge après remonte le thermomètre scié avec le thermomètre étalon dans un bain qui est chauffé graduellement, avec lenteur et continuellement agité. Lorsque le mercure affleure à la sortie du tube capillaire du thermomètre scié, la lecture du thermomètre étalon, faite à cet instant, donne la valeur minimum.

2° Indication maximum.

On continue à chauffer le bain par 0.1 de degré et on commence à imprimer au thermomètre scié des petits chocs destinés à faire tomber à bas du biseau la gouttelette de mercure ; lorsque cette

gouttelette tombe, la température indiquée au thermomètre étalon constitue la valeur maximum.

Les thermomètres employés avaient un tube capillaire assez large et un grand réservoir de mercure, ce qui contribuait à donner un écart faible entre les deux indications maxima et minima de chaque essai.

Les thermomètres ont été descendus au nombre de deux à chaque essai. A chaque profondeur, il a été procédé à deux essais consécutifs.

La bombe utilisée était, incompressible et fermée par un bouchon fileté écrasant un joint en plomb, ce qui donnait une étanchéité parfaite à l'espace clos, où se trouvaient logés les thermomètres.

D'autre part, comme la bombe était vissée à la pression atmosphérique, on peut admettre que les thermomètres restaient pendant leur séjour au fond du trou, à une pression exactement égale à celle à laquelle on les comparait au thermomètre étalon.

Les thermomètres étaient, à l'intérieur de la bombe, suspendus dans l'air à un ressort, de manière à éviter autant que possible le bris par les chocs de la remonte.

Toutes les mesures ont été faites au cours du remblayage et, chaque fois, à fond de trou. De plus, afin d'éviter les erreurs provenant des courants d'eau de convection le long de la tige métallique, il a été adapté sur cette tige, immédiatement au-dessus de la bombe, un clapet flexible masquant entièrement la section du trou de sondage.

La durée du séjour des thermomètres sur le fond a été, pour chaque expérience, de 18 à 20 heures.

B. — DÉTAIL DES MESURES.

Les détails des observations sont groupés sous forme de tableau.

La profondeur maximum, soit 1345 mètres, n'a pu être atteinte avec la sonde géothermique, en raison d'éboulement. Par suite de la fermeture de l'étape, il a été impossible de faire les mesures à 602 mètres avec toute l'attention désirable ; les thermomètres, après relevée, ont été transportés à température supérieure à celle du trou ; nous n'avons donc pu recueillir aucune indication précise à cette profondeur.

	ESSAIS A 1,275 MÈTRES			
	ESSAI N° I		ESSAI N° II	
Profondeur de la base actuellement accessible (mètres)	1275.00		1275.00	
Profondeur de la base du tubage (mètres).	1120.00		1120.00	
Niveau de l'eau dans le sondage sous le niveau du sol (mètres)	3.00		3 00	
Diamètre théorique du trou au point de mesure (millimètres).	111		111	
Diamètre de la sonde géothermique (millimètres).	70		70	
Date d'arrêt de l'injection d'eau	17 avril 1917		Idem	
Date et heure du commencement de la descente de la sonde géothermique	5 mars 1918, 6 h. 30		6 mars 1918, 11 h. 30	
Température de l'air dans le trou (°C).	12		13	
Date et heure du commencement de la mise en station	5 mars 1918, 11 h.		6 mars 1918, 15 h.	
Date et heure de la fin de la mise en station	6 mars 1918, 7 h.		7 mars 1918, 9 h.	
Durée de la pose	20 heures		18 heures	
Date et heure de la fin de la relevée de la sonde géothermique	6 mars 1918, 11 h. 30		7 mars 1918, 13 h.	
Température de l'air (°C).	13		13	
Numéros des thermomètres	No I	No II	No III	No IV
Lectures faites par comparaison avec le thermomètre étalon (°C) :				
Minimum	32.2	32.0	31.9	32.3
Maximum	32.5	32.4	32.1	32.6
Moyenne.	32.27		32.22	
Moyenne des moyennes	32.24			

ESSAIS A 1,175 MÈTRES				ESSAIS A 880 MÈTRES			
ESSAI N° I		ESSAI N° II		ESSAI N° I		ESSAI N° II	
1175.00		1175.00		880.00		880.00	
1120.00		1120.00		545.00		545.00	
3.00		3.00		3.00		3.00	
111		111		152		152	
70		70		70		70	
Idem		Idem		Idem		Idem	
12 mars 1918, 7 h.		13 mars 1918, 13 h.		30 mars 1918, 13 h.		2 avril 1918, 10 h.	
14		14		14		14	
12 mars 1918, 13 h.		13 mars 1918, 16 h. 30		30 mars 1918, 17 h.		2 avril 1918, 13 h.	
13 mars 1918, 8 h.		14 mars 1918, 11 h.		2 avril 1918, 6 h.		3 avril 1918, 7 h.	
19 heures		18 1/2 heures		61 heures		18 heures	
13 mars 1918, 12 h.		13 mars 1918, 16 h.		2 avril 1918, 9 h.		3 avril 1918, 9 h. 30	
14		14.5		14		15	
No I	No II	No III	No IV	No I	No II	No III	No IV
29.1	28.9	29.3	29.0	24.7	24.0	Thermom.	24.8
29.4	29.3	29.4	29.3	25.0	24.4	cassé	25.3
29.35		29.25		24.5		25.0	
29.3				24.7			

Toutes les mesures ont été faites par M. Emile Haveaux, ingénieur de la Société Péruwelzienne de Recherches, assisté par les chefs sondeurs Claisse (essais à 1275 mètres et 1175 mètres) et François Bandon (essai à 880 mètres), de la Société Foraky.

C. — DISCUSSION DES RÉSULTATS.

Abstraction faite de formations postprimaires peu épaisses (33 mètres), le sondage n° 42 a reconnu quatre massifs principaux de nature bien différente, que séparent des failles importantes.

Ce sont, de haut en bas :

1° Un massif constitué de Dévonien, que limite inférieurement la faille du Midi recoupée à la profondeur de 899 mètres ;

2° Un massif houiller, constitué de Westphalien inférieur (assises d'Andenne et de Chokier), en allure de plats normaux, s'étendant de 899 mètres à 1,200 mètres ;

3° Un massif houiller, formé de Westphalien supérieur (assise de Chatelet) en allure de droits renversés, entre les profondeurs de 1,200 et 1,273 mètres ;

4° Un massif de Westphalien inférieur (assise d'Andenne), commençant à la profondeur de 1,273 mètres et dans lequel le sondage a été arrêté.

Si l'on suppose qu'à la profondeur de 33 mètres, c'est-à-dire à la tête du Dévonien, la température est constante et égale à la température moyenne de l'année à Quévy, soit environ 10,5°, la différence avec la température de 24,7°, relevée à 880 mètres, donne pour le Dévonien un degré géothermique moyen de 59^m60. Par extrapolation, on calcule que, à la rencontre de la faille du Midi, la température est de 25,0°. Par différence de ce nombre avec la température de 29,3°, relevée à 1,175 mètres, on obtient, pour le massif de Westphalien inférieur compris entre la faille du Midi et la faille de 1,200 mètres, un degré géothermique moyen de 64^m20. Par extrapolation, on calcule de même que, à la rencontre de la faille de 1,200 mètres, la température est de 29,7°. Enfin, par différence entre cette température et celle de 32,24° relevée à 1,275 mètres, on trouve pour le massif intermédiaire (assise de Chatelet) compris entre la faille à 1,200 et 1,275 mètres, un degré géothermique moyen de 29^m40.

La valeur moyenne du degré géothermique jusqu'à la profondeur de 1,275 mètres se fixe à 57^m20.

Les mesures effectuées par M. Leprince-Ringuet, dans le Pas-de-Calais, avaient déjà établi l'élévation du degré géothermique dans la nappe dévonienne. Le sondage de Vimy, dans la partie au-dessus de la faille du Midi, a donné, en effet, 61 mètres, celui de Fresnoy 56^m40 et 50 mètres, celui de Liévin F.6, 57 et 56 mètres, tandis que, dans ces divers sondages, le houiller n'a fourni que des chiffres variant de 28 à 40 mètres. La concordance avec Quévy est remarquable en ce qui concerne le Dévonien et le Houiller sous 1,200 mètres. Ce qui présente à Quévy un intérêt particulier, c'est que le Westphalien inférieur, de 900 à 1,200 mètres, y accuse un degré géothermique très élevé, 64^m20, dépassant même celui du Dévonien.

Pour expliquer cette anomalie, on peut d'abord remarquer que l'inclinaison des strates entre 972^m50 — point de passage du poudingue en plateaux, — et 1,200 mètres diffère peu de celle de la nappe dévonienne, toutes deux se rapprochant de 15°. Sous 1,200 mètres, au contraire, on traverse, dans le houiller, des terrains renversés, dont l'inclinaison générale est supérieure à 45°.

On pourrait donc, si l'on ne disposait que des seuls résultats de Quévy, attribuer à l'inclinaison des strates un rôle prépondérant dans la fixation du degré géothermique : celui-ci serait d'autant moindre que l'inclinaison serait plus forte.

Mais les observations faites en France ne conduisent pas aux mêmes conclusions, car l'épaisseur des renversés, quand il en existe, y est faible sous la faille du Midi, et le degré géothermique, passé cette faille, n'y est pas supérieur à 40 mètres.

Le Houiller de Vimy, de Fresnoy et de Surgeon est, pour la plus grande partie, supérieur à notre niveau du poudingue et contient un assez grand nombre de couches exploitables. Faut-il supposer que la conductibilité diffère suivant que l'on ait affaire à du Houiller moyen ou inférieur, et de telle façon, que le degré géothermique puisse varier presque du simple au double de l'un à l'autre terrain ? Il paraît fort difficile de l'admettre, si l'on considère que, lithologiquement, ces assises présentent une remarquable identité, et que le facies paléontologique permet souvent seul de les distinguer. Aussi faudra-t-il attendre, pour se former une opinion définitive, que des recherches ultérieures viennent confirmer les faits constatés, non seulement à Quévy, mais aussi dans les sondages français.

R. CAMBIER.

Sondage de la Commune page 77

N° 44. — SONDAGE DE HAVAY (LA ROSE)

Altitude approximative de l'orifice : + 87 mètres.

Sondage de recherche exécuté à Havay, au lieu dit « La Rose », pour la Société *Syndicat du Sud de la Belgique*, par la Société anonyme « Tréfor », en 1912-1913.

Forage exécuté entièrement au trépan, avec curage continu.
Coupe établie par M. R. CAMBIER, d'après le journal du sondeur.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
Marne jaune sableuse	7.60	7.60
Grès gris	3.50	11.10
»	1.10	12.20
Schiste gris	3.40	15.60
Grès gris rosé	11.10	26.70
Grès gris	1.00	27.70
Grès rouge et rosé	32.15	59.85
Grès et schistes rouges	38.95	98.80
Grès rouge	13.70	112.50
Grès et schistes rouges	66.30	178.80
» gris	27.80	206.60
» gris et rouges	6.00	212.60
Grès quartzite gris	12.40	225.00
Grès et schistes rouges	7.50	232.50
» gris	13.00	245.50
» rouges	6.20	251.70
Grès gris	3.60	255.30
Grès et schistes rouges	10.40	265.70
Grès gris	1.20	266.90
Grès et schistes rouges	11.80	278.70
» gris	7.40	286.10
» rouges	5.00	291.10

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
Grès et schistes gris	0.90	202.00
» rouges	2.90	294.90
» gris	4.80	299.70
Alternances de grès gris et rouges	32.50	332.20
Grès et schistes gris	11.60	343.80
Alternances de grès et de schistes gris et rouges	32.60	376.40
Grès gris	5.70	382.10
Alternances de grès et schistes gris et rouges	152.90	535.00

FIN DU SONDAGE.

N° 45. — SONDAGE DE HAVAY (LE PIRE).

Altitude approximative de l'orifice : + 70 mètres.

Sondage de recherche effectué à Havay, au lieu dit : « Le Pire », pour la *Société anonyme de Recherches minières du Sud du Hainaut*, par la Société Foraky, en 1912-1913.

Forage exécuté entièrement au trépan, avec curage continu.

Echantillons recueillis par les soins du chef sondeur, généralement à l'état de farines et à intervalles plus ou moins réguliers, au maximum 4 mètres.

Détermination et description de M. E. ASSELBERGHS, cette dernière faite en tenant compte du journal du sondage.

COUPE RÉSUMÉE (1).

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
Quaternaire	Limon fin, jaune brun.	6.60	6.60
	Argile calcaireuse avec débris de silex.		
Secondaire Crétacé <i>Sénonien</i> et <i>Turonien</i>	Craie grossière blanchâtre	6.90	13.50
	Silex noirs		
Primaire Dévonien <i>Ahrien</i>	Grès quartzeux gris blanc.	6.20	19.70
	Grès brun rouge et schistes rouges	33.30	53.00
	Grès gris vert, puis blanc.	17.80	70.80
	Grès rouge, chocolaté	50.70	121.50
	Grès verdâtre	7.50	129.00

FIN DU SONDAGE.

(1) La coupe détaillée et les échantillons-types existent dans les collections du SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE (Planchette Grand Reng, no 1).

N° 48. — SONDAGE DE GIVRY.

Cote approximative de l'orifice : + 50 mètres.

Sondage de recherche exécuté à Givry, pour la *Société anonyme Gaz et Electricité du Hainaut*, par la Société anonyme Foraky, en 1912-1913.

Forage exécuté entièrement au trépan, avec curage continu.

Echantillons recueillis par les soins du chef sondeur ; généralement à l'état de farines, d'abord de mètre en mètre, jusqu'à la profondeur de 15 mètres, puis à des intervalles irréguliers, au maximum 10 mètres.

Détermination et description de M. E. ASSELBERGHS, cette dernière faite en tenant compte du journal du sondeur.

COUPE RÉSUMÉE (1).

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
Quaternaire	Limon fin, gris jaunâtre	4.00	4.00
Secondaire Crétacé <i>Sénonien</i> et <i>Turonien</i>	Craie blanchâtre, plus ou moins marneuse, parfois glauconifère, avec quelques petits silex	18.00	22.00
	Mélange d'argile avec silex et de terres rouges		
Primaire Dévonien <i>Ahrien</i>	Alternances de grès rouges et de grès gris clair ou gris verdâtre	14.92	36.92
		167.30	204.22

FIN DU SONDAGE.

(1) La coupe détaillée et les échantillons-types sont déposés dans les collections du SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE (Planchette Givry, no 48).

N° 49. — SONDAGE DE GIVRY (MOULIN)

Altitude approximative de l'orifice : + 52 mètres.

Sondage de recherche effectué à Givry, au lieu dit « Moulin Bosquet », pour la Société *Syndicat du Sud de la Belgique*, par la Société anonyme « Tréfor », en 1912-1914.

Forage avec curage continu : au trépan à lames jusqu'à la profondeur de 859^m10, sauf prise d'une carotte à 774^m90 ; puis par rodage annulaire, avec extraction continue de témoins, jusque 910^m10, fin du sondage.

Coupe établie par M. R. CAMBIER, d'après le journal du sondeur pour la partie exécutée au trépan, d'après l'examen des témoins conservés de 859^m10 à 910^m10.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	
Quaternaire	Argile	4.50	4.50	
	Argile et cailloutis	2.00	6.50	
Secondaire Crétacé	Craie	11.00	17.50	
	Craie à silex	5.50	23.00	
<i>Sénonien</i> Craie de St-Vaast				
Primaire Dévonien <i>Burnotien</i>	Grès rouge	3.40	26.40	
	Schiste rouge	3.00	29.40	
	Grès rouge	1.20	30.60	
	Schiste et grès rouges	19.50	50.10	
	Grès rouge	2.15	52.25	
	Grès gris	6.25	58.50	
	Schiste et grès gris	35.50	94.00	
	Grès rouge	1.45	95.45	
	<i>Ahrien</i>	Grès et schistes gris	17.05	112.50
		Grès et schiste rouge	19.50	132.00
Grès rouge		18.00	150.00	
Schiste panaché		10.00	160.00	
	Grès gris	7.50	167.50	

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
<i>Ahrien</i>	Schiste et grès rouges	16.50	184.00
	» gris	7.00	191.00
	Schiste rouge	11.50	202.50
	Grès rouge	6.00	208.50
	» gris	11.35	219.85
	Schiste gris	2.65	222.50
	Schiste et grès rouges	13.00	235.50
	Schiste rouge	11.00	246.50
	Grès rouge	5.50	252.00
	Grès et schiste gris	18.00	270.00
	» rouges	11.55	281.55
	» »	56.45	338.00
	Schiste rouge	22.75	360.75
	Grès rouge	6.85	367.60
	Schiste et grès rouges	10.40	378.00
	<i>Hundsruchien</i>	Schiste rouge	5.20
Grès rouge		4.80	388.00
Schiste rouge		15.70	403.70
Grès et schiste rouges		47.20	450.90
Grès gris		5.60	456.50
Schiste rouge avec passes gréseuses		35.50	492.00
Grès gris		1.30	493.30
Schiste rouge		3.15	496.45
Grès gris		12.55	509.00
Schiste gris foncé		3.45	512.45
Grès gris		12.55	525.00
Schiste rouge		6.20	531.20
Grès gris		0.80	532.00
Schiste rouge		7.50	539.50
<i>Taunusien</i>	Grès et schistes gris	9.00	548.50
	Schiste rouge	9.40	567.90
	Grès rouge	5.40	573.30
	Schiste rouge et gris	19.55	592.85
	Grès gris	18.20	611.05
	Grès gris et schiste gris-bleu foncé	8.40	619.45
	Grès quartzite gris	12.40	631.85

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
<i>Taunusien</i>	Schiste gris	2.05	633.90
	Grès quartzite gris	9.00	642.90
	Grès et schistes gris	19.70	662.60
	Grès gris	4.80	667.40
	Grès et schistes gris	82.60	750.00
	Schiste gris clair	25.00	775.00
	Grès quartzite gris	18.35	793.35
	Schiste gris	0.65	794.00
	Grès et schistes gris	48.90	842.90
	Grès quartzite gris	17.20	859.10
	Schiste gris foncé.	1.70	860.80
	Schiste gréseux gris entre- lardé de minces bancs de grès	4.00	864.80
	Grès gris	3.40	868.20
	Schistes panachés gris ver- dâtre et gris foncé	20.00	888.20
	Schiste gris	5.00	893.20
	Grès gris verdâtre	0.35	893.55
Schiste gris.	3.95	897.50	
Grès quartzite gris verdâtre	12.60	910.10	

FIN DU SONDAGE.