

## SEANCE MENSUELLE DU 20 AVRIL 1954.

*Présidence de M. A. GROSJEAN, président.*

Le Président présente et fait admettre comme membres effectifs les personnes suivantes :

MM. YVES CARMON, étudiant, 16, rue des Dames, à Frameries; présenté par MM. E. Dzierzowski et A. Gheur.

LUCIEN DESPIEGELEER, étudiant, 23, chaussée de Bruxelles, à Braine-le-Comte; présenté par MM. E. Dzierzowski et A. Gheur.

ROGER MARCANDELLA, étudiant, 42, rue de la Croyère, à Fayt-lez-Manage; présenté par MM. E. Dzierzowski et A. Gheur.

### **Dons et envois reçus :**

1° De la part des auteurs :

- 10938 *Andrade, C. F.* On the age of the called « Lunda stage » in the diamondiferous region of Northern Angola. Porto, 1954, 8 pages.
- 10939 *Kopstein, F. P.* Graded bedding of the Harlech Dome. La Haye, 1954, 97 pages, 47 figures et 2 cartes.
- 10940 *Kuenen, Ph. H.* Origin and classification of submarine canyons. Washington, 1953, 20 pages et 14 figures.
- 10941 *Kuenen, Ph. H.* Significant features of graded bedding. Tulsa, 1953, 24 pages et 14 figures.
- 10942 *Kuenen, Ph. H.* Graded bedding, with observations on lower paleozoic rocks of Britain. Amsterdam, 1953, 47 pages, 29 figures et 2 planches.
- 10943 *Kuenen, Ph. H.* et *Carozzi, A.* Turbidity currents and sliding in geosynclinal basins of the Alps. Chicago, 1953, 11 pages, 3 figures et 2 planches.

- 10944 *Lucius, M.* La notion de pénéplaine et le modelé du terrain de l'Ardenne luxembourgeoise (Osling). Luxembourg, 1950, 30 pages.
- 10945 *Lucius M.* Le faciès littoral du Trias dans l'aire de sédimentation luxembourgeoise. Paris, 1953, 10 pages et 2 planches.
- 10946 *Lucius, M.* L'évolution des conceptions sur la genèse et le mécanisme des plissements de l'écorce terrestre. Luxembourg, 1953, 121 pages et 16 figures.
- 10947 *Van Bemmelen, Rein W.* Mountain building. A study primarily based on Indonesia region of the world's most active crustal deformations. La Haye, 1954, 177 pages et 51 figures.
- 10948 *Van Straaten, L. M.* Sedimentology of recent tidal, flat deposits and the psammites from Condroz (Devonian). La Haye, 1954, 23 pages, 15 figures et 2 planches.
- 10292 *Comité Spécial du Katanga.* Atlas du Katanga publié par le Comité Spécial du Katanga, d'après les travaux de son Service géographique et géologique. Bruxelles, 1952, fasc. 5, planches.
- 19446 *Institut pour la Recherche Scientifique en Afrique Centrale.* Quatrième rapport annuel, 1951. Bruxelles, 1954, 227 pages.

2° Nouveaux périodiques :

- 10949 *Tromsø.* Short papers published by the Zoological department. Tromsø Museum, n<sup>os</sup> 1 à 6 (1951-1953).
- 10950 *Brazzaville.* Bulletin de l'Institut d'études centrafricaines, nouvelle série, n<sup>os</sup> 1 à 6 (1950-1953).

**Communications des membres :**

A. MEYER. — *Note sur la stratigraphie des formations anciennes du Kivu.* (Texte non parvenu au 1<sup>er</sup> juin 1954.)

A. GROSJEAN. — *Sur une mesure assez précise de la température dans le sondage de Turnhout.* (Texte ci-après.)

A. DELMER. — *Commentaires sur la stratigraphie du sondage de Turnhout.* (Résumé ci-après.)

**Sur une mesure  
assez précise de la température à 1.877 m de profondeur  
dans le sondage de Turnhout (Campine belge),**

par ANDRÉ GROSJEAN,

Directeur du Service géologique de Belgique.

La présente note décrit en bref la technique mise en œuvre pour une mesure de température exécutée à la profondeur de 1.877 m dans le sondage de Turnhout (Campine belge). La discussion des observations brutes permet de conclure que la température régnant à cette profondeur est comprise entre 85,26° et 85,60° C.

L'essai a été conduit selon la méthode classique, dite *des thermomètres coupés* (thermomètres à déversement de mercure).

Trois thermomètres coupés, enfermés dans une bombe étanche, elle-même vissée aux tiges de forage, furent descendus à la profondeur de 1.877 m, pendant la nuit du jeudi 1<sup>er</sup> avril au vendredi 2 avril 1954. A ce moment le sondage avait atteint la profondeur de 1.877,95 m et traversait les formations namuriennes.

La bombe se trouvait en place le vendredi 2 avril avant 6 heures du matin; elle y est restée jusqu'au lundi 5 avril à la même heure, soit pendant plus de 72 heures.

Cependant, par suite de certains essais hydrologiques qui occupèrent la journée du vendredi 2 avril, une circulation d'eau de surface (par injection renversée, au débit de 6 à 9 mètres cubes par heure) dut être maintenue jusqu'au vendredi 2 avril à 16 h 15, en sorte que l'on doit fixer à 62 heures le temps dont les échanges de chaleur ont disposé pour réaliser l'équilibre des températures.

Pendant ces 62 heures, le sondage n'a pas cessé de débiter 60 litres à l'heure d'une eau très salée qui provenait certainement de bancs de grès fissurés découverts entre la base des tubes de 6 pouces, cimentés à 1.859,20 m, et le fond du trou, situé à 1.877,95 m. Cette circonstance était évidemment favorable à un équilibrage rapide des températures.

Les trois thermomètres utilisés étaient d'un même type, caractérisé par une graduation pour laquelle l'intervalle de 0 à 100 degrés centigrades correspondait à une longueur d'environ 225 mm.

Le thermomètre n° I avait été coupé en biseau au voisinage de la graduation de 70° C et les thermomètres n°s II et III au voisinage de la graduation de 67° C:

La restitution des températures de débordement du mercure a été exécutée au laboratoire de l'Administration des Poids et Mesures, à Bruxelles, au moyen d'un bain d'une contenance de 12 litres, chauffé électriquement, agité mécaniquement et contrôlé par un thermomètre étalon, de grande précision, gradué en cinquièmes de degré centigrade (1).

Le tableau ci-après résume les observations faites au cours de cet essai; il donne les températures auxquelles se sont détachées les différentes gouttes de mercure, ainsi que les différences entre ces températures successives :

	Thermomètre n° I		Thermomètre n° II		Thermomètre n° III	
	Tempé- ratures	Diffé- rences	Tempé- ratures	Diffé- rences	Tempé- ratures	Diffé- rences
1 <sup>re</sup> goutte à ... ..	90°	—	86°22	2°14	85°60	2°06
2 <sup>e</sup> goutte à ... ..	89°82	1°86	88°36	—	87°66	—
3 <sup>e</sup> goutte à ... ..	91°68	1°58	—	—	—	—
4 <sup>e</sup> goutte à ... ..	93°26	1°12	—	—	—	—
5 <sup>e</sup> goutte à ... ..	94°38	—	—	—	—	—

(1) Il m'est agréable de remercier ici M. CLAESSENS, Directeur des Services de métrologie scientifique, ainsi que ses collaborateurs et collaboratrices, pour l'extrême obligeance avec laquelle ils ont mis à notre disposition leurs installations et leur grande expérience en matière de thermométrie de précision.

Ce tableau révèle au premier coup d'œil le caractère aberrant des indications du thermomètre n° I : celles-ci sont non seulement largement supérieures aux indications des thermomètres nos II et III, mais encore la deuxième goutte se détache à une température *plus basse* que la première.

Examinant donc en premier lieu les indications des thermomètres nos II et III, on est conduit à écrire les deux inégalités suivantes, qui expriment que la température  $t$  du fond est inférieure à la température de débordement de la première goutte, tout en dépassant la température de débordement d'une goutte précédente :

$$\text{Thermomètre II} : 84^{\circ}08 < t < 86^{\circ}22$$

$$\text{Thermomètre III} : 83^{\circ}54 < t < 85^{\circ}60$$

L'ensemble des indications des thermomètres nos II et III permet donc de conclure que la température du fond est comprise entre un minimum de  $84^{\circ}08$  et un maximum de  $85^{\circ}60$ , soit  $84^{\circ}84 \pm 0^{\circ}76$ .

Quant aux indications du thermomètre n° I, leurs anomalies ont été attribuées à des impuretés qui s'étaient introduites dans le tube thermométrique et qui auraient modifié la tension superficielle du mercure au point de retarder jusqu'à  $90^{\circ}$  l'émission de la première goutte (1).

Écartant donc la température d'émission de la première goutte, on est conduit au raisonnement suivant :

La différence de température correspondant à l'expulsion d'une goutte s'établit, en moyenne, à

$$\frac{1}{2} (1,86 + 1,58 + 1,12) = 1,52^{\circ} \text{ C.}$$

Dès lors, la température prise par le thermomètre n° 1 au fond du sondage est inférieure à

$$89,82 - (2 \times 1,52) = 86,78^{\circ} \text{ C.}$$

---

(1) C'est à ces impuretés — d'ailleurs visibles à la loupe — que l'on avait attribué le tronçonnement de la colonne mercurielle remarqué sur le thermomètre n° 1 avant l'essai de restitution des températures; pour réunir les divers tronçons observés, il avait été nécessaire de refroidir ce thermomètre jusqu'au-dessous de  $0^{\circ}$ , de manière à rassembler tout le mercure dans la cuvette inférieure. Il est vraisemblable que, dans ces conditions, les impuretés se sont concentrées dans le mercure constituant la première goutte émise.

tout en étant supérieure à

$$89,82 - (3 \times 1,52) = 85,26^\circ \text{ C.}$$

Les indications fournies par le thermomètre n° I peuvent donc s'exprimer par l'inégalité suivante :

$$\text{Thermomètre n° I : } 85,26^\circ \text{ C} < t < 86,78^\circ \text{ C.}$$

Au total, il semble permis de formuler la conclusion que voici :

Sur la base des indications concordantes des thermomètres n°s II et III, la température régnant sous Turnhout, à la profondeur de 1.877 m, s'établit à  $84,84^\circ \pm 0,76^\circ \text{ C}$ ; mais si l'on accepte de tenir également compte des indications du thermomètre n° I, on est conduit à préciser que cette température est comprise entre  $85,26^\circ$  et  $85,60^\circ \text{ C}$ , soit  $85,43^\circ \pm 0,17^\circ \text{ C}$ .

\*  
\*\*

Nous espérons qu'une seconde mesure de température, à exécuter ultérieurement dans le même sondage et dans les mêmes conditions de précision, fournira une valeur assez exacte du gradient géothermique des formations houillères de la Campine belge.

Mais, en attendant, il peut être utile de rapprocher l'observation ci-dessus d'une température relevée dans le même sondage à la profondeur de 687 m, c'est-à-dire dans les formations éocènes. A cette profondeur, on a relevé — quoique avec moins de précision — une température de  $29,5^\circ \text{ C}$ .

En admettant pour la région une température moyenne de  $10^\circ \text{ C}$  à 25 m de profondeur, ceci fournit, pour le degré géothermique des formations cénozoïques, la valeur de

$$\frac{687-25}{29,5-10} = 34 \text{ m par degré centigrade.}$$

En supposant ce degré géothermique constant pour toute l'épaisseur du recouvrement cénozoïque et mésozoïque, on calcule aisément que la température régnant au sommet du socle paléozoïque, c'est-à-dire à 1.000 m de profondeur, doit être de

$$10 + \frac{1000-25}{34} = 38,7^\circ \text{ C.}$$

Dès lors une première évaluation du degré géothermique des formations houillères, entre 1.000 et 1.887 m de profondeur, s'établit à

$$\frac{1887-1000}{85,43-38,7} = 18,98 \text{ m par degré centigrade.}$$

Cette valeur d'environ 19 m par degré centigrade est nettement inférieure à celles qui sont généralement signalées dans la littérature. On se souviendra en particulier qu'en 1921, A. RENIER résumait comme suit les résultats acquis à cette époque : « Bien qu'il y ait encore dans l'ensemble de regrettables imprécisions, je pense pouvoir conclure que le gradient géothermique du Houiller est assez variable. Dans le Westphalien supérieur, riche en houille, il est généralement de moins de 30, et souvent égal à 22 ou 23. Dans les assises inférieures, il serait au contraire supérieur à 30 » (1).

Une étude récente relative au bassin houiller voisin du Limbourg hollandais aboutit à des valeurs comprises entre 25 et 30 m par degré (2).

Par contre, X. STAINIER avait déjà noté un degré géothermique de 19,62 m par degré centigrade entre les profondeurs de 1.639 et 1.903 m dans le sondage de Wijvenheide (3).

Bruxelles, le 9 avril 1954.

Service géologique de Belgique.

---

(1) A. RENIER, Les gisements houillers de la Belgique. Chapitre XXIII : Géothermie (*Annales des Mines de Belgique*, 1921, t. XXII, pp. 90-133). Bruxelles, 1921.

(2) W. DE BRAAF et W. MAAS, Temperature gradient in the South-Limburg coal-field (The Netherlands) (*Geologie en Mijnbouw*, nieuwe serie, 14<sup>e</sup> jaargang, pp. 54-57). Den Haag, 1952.

(3) X. STAINIER, Le sondage n° 86 de Wyvenheide en Campine (*Annales des Mines de Belgique*, 1922, t. XXIII, pp. 377-445). Bruxelles, 1922.

## **La stratigraphie du sondage de Turnhout,**

par M. A. DELMER.

### **RÉSUMÉ.**

M. A. Delmer fait un commentaire du sondage de Turnhout dont vient de parler M. A. Grosjean et montre qu'à la profondeur de 1.070 m, atteinte au 15 avril 1954, il est déjà possible d'identifier certains niveaux stratigraphiques traversés et de les mettre en parallèle avec ceux du Sondage n° 86 de Wijvenheide. Quatre niveaux à Goniaticites ont été reconnus appartenant aux zones G1 et R. M. A. Delmer se réserve de donner plus tard une coupe complète de ce sondage, dont on peut dire qu'il apportera un précieux complément aux données que l'on possède déjà sur les assises inférieures du Houiller belge.

---