

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE
DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

PROCÈS-VERBAUX des séances. — **MÉMOIRES.**
TRADUCTIONS et **REPRODUCTIONS.** — **BIBLIOGRAPHIE.**
Notes et Informations diverses.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

PROCÈS-VERBAUX des séances. — MÉMOIRES.

TRADUCTIONS et REPRODUCTIONS. — BIBLIOGRAPHIE.

Notes et Informations diverses.

Tome XIV

(Deuxième série, tome IV)

ANNÉE 1900

BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADÉMIES ROYALES DE BELGIQUE

412. rue de Louvain, 412

PROCÈS-VERBAUX

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

Tome XIV

(Deuxième série, tome IV)

ANNÉE 1900

BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADEMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

COMPOSITION DU BUREAU ET DU CONSEIL

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

POUR L'EXERCICE 1900

Président :

M. M. Mourlon.

Vice-Présidents :

MM. V. Jacques; G. Jottrand; Ad. Kemna; H. Rabozée.

Secrétaire général :

M. E. Van den Broeck.

Secrétaire :

M. le D^r C. Van de Wiele.

Délégués du Conseil :

MM. J. Cornet; E. Cuvelier; A. Rutot; J. Willems.

Trésorier :

M. Th. Gilbert.

Bibliothécaire :

L. Devaivre.

Membres du Conseil :

**MM. L. Dollo; A. Flamache; Kestens; C. Klement;
Van de Wiele; P. Van Ysendyk.**

Comité de publication :

MM. de Busschere; A. Houzeau de Lehaie; Eug. van Overloop.

Commission des comptes :

G. Cumont; L. Bauwens; G. Paquet.

Adresse pour la correspondance et les envois de publications :

**Au Secrétariat général, chez M. Ernest Van den Broeck,
place de l'Industrie, 39, à Bruxelles.**

Adresse pour les mandats-postaux et envois de cotisations :

**A l'Économat, chez M. le D^r Gilbert, avenue Louise, 26,
à Bruxelles.**

PROCÈS-VERBAUX

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

A BRUXELLES

Tome XIV — Année 1900

SÉANCE MENSUELLE DU 30 JANVIER 1900.

Présidence de M. A. Rutot, délégué du Conseil.

Correspondance :

MM. *Jottrand, Kestens et Rabozée* remercient pour les nominations dont ils ont été l'objet à la dernière assemblée générale.

M. *Rutot* donne ensuite lecture d'une lettre, en date du 26 courant, par laquelle la *Compagnie internationale des Grands Hôtels* demande à connaître si l'eau du puits artésien construit au *Royal Palace Hôtel à Ostende* « est utilisable pour la boisson, pour la cuisson des aliments » et généralement pour les services d'eau potable dudit hôtel.

» Ce puits est situé géographiquement à mi-distance entre le Fort
» Wellington et Mariakerke, à 150 mètres environ de la Digue de
» mer.

» Sa profondeur est de 185 mètres; ses diamètres successifs sont de

» 0^m,42 jusque 50 mètres de profondeur, dans l'argile yprésienne, et
 » de 0^m,56 au delà jusqu'à la source. Il est construit en tôle de
 » 5 millimètres d'épaisseur; du ciment Portland est coulé dans l'espace
 » annulaire qui sépare les tubes.

» Le terrain dans lequel se trouve l'orifice du puits est l'étage
 » landénien éocène inférieur. »

M. *Rutot*, qui a étudié jadis le projet d'une distribution d'eau à Ostende, est d'avis de nommer une commission spéciale qui aurait à faire rapport sur la question, rapport à lire et à étudier dans une prochaine séance.

Cette commission serait composée de quelques-uns des membres chimistes de la Société et un membre géologue lui serait adjoint à titre consultatif.

MM. *Van Mierlo* et *Lucas* proposent M. *Rutot* pour ces dernières fonctions.

L'assemblée, estimant que les membres chimistes doivent être choisis autant que possible parmi ceux habitant la ville de Bruxelles, porte ses suffrages sur MM. *Klement*, *Wauters* et *Puttemans*.

Dons et envois reçus :

1° De la part des auteurs :

2933. *** *Uebersichtskarte der Eisenerzfelder westlichen Deutsch-Lothringen*, 1/80 000. Strasbourg, 1899.
2934. *Athanasii, Sava. Ueber eine Eocänfauna aus der nordmoldauischen Flyschzone*. Extrait in-8° de 12 pages. Vienne, 1899.
2935. — *Geologische Studien in den nordmoldauischen Karpathen*. Extrait in-8° de 64 pages. Vienne, 1899.
2936. — *Morphologische Skizze der nordmoldauischen Karpathen mit einem Ueberblick ueber die Tektonik*. Extrait in-8° de 48 pages. Bucarest, 1899.
2937. — *Geologische Beobachtungen in den nordmoldauischen Ostkarpathen*. Extrait in-8° de 21 pages. Vienne, 1899.
2938. *Balbi, Vittorio. Osservazioni meteorologiche fatte nell' anno 1898 all' Osservatorio della R. Università di Torino*. Extrait in-8° de 53 pages. Turin, 1899.
2939. *Brouhon, L. Contribution à la théorie des puits. Note annexée au projet de puits régulateur à établir en Hesbaye*. Brochure in-8° de 26 pages, 11 figures. Liège, 1899.

2940. — *Eaux alimentaires. Rapport de M. l'Ingénieur du service des eaux sur les oppositions formulées contre le projet de puits régulateur à établir en Hesbaye.* Brochure in-12 de 25 pages. Liège, 1899.
2941. Doudou, Ernest. *Étude sur les cavernes d'Engis.* Extrait in-8° de 14 pages. Paris, 1899.
2942. Karrer, Félix. *Geologische Studien in den tertiären und jüngeren Bildungen des Wiener Beckens.* Extrait in-8° de 24 pages, 1 planche. Vienne, 1899.
2943. Kemna, Ad. *Les eaux potables.* Extrait in-8° de 31 pages. Gand, 1899.
2944. Lapparent (de), A. *Le Congrès géographique de Berlin.* Extrait in-8° de 23 pages. Paris, 1899.
2945. — *Traité de géologie*, 4^e édition, 2 volumes in-8° respectivement de 592 pages et 139 figures, et de 647 pages et 420 figures. Paris, 1900.
2946. Matthew, G.-F. *Preliminary notice of the Etcheminian Fauna of Cape Breton.* Extrait in-12 de 11 pages, 4 planches. St-John, 1899.
2947. — *Studies on Cambrian Faunas : N° 3, Upper Cambrian fauna of Mount Stephen (British Columbia), the Trilobites and Worms. N° 4, Fragments of the Cambrian Faunas of Newfoundland. The Etcheminian Fauna of Smith Sound, Newfoundland.* Extrait in-8° de 81 pages, 8 planches. Ottawa, 1899.
2948. Meunier, Fernand. *Note sur les « Dolichopodidæ » de l'ambre tertiaire.* Extrait in-8° de 4 pages. Paris, 1899.
2949. Petermann, A. *Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture*, tome III. Volume de 427 pages. Paris, 1898.
2950. Portal, Emm. *Les origines de la vie et la Paléontologie. Paléontologie scientifique et paléontologie philosophique.* Brochure in-8° de 49 pages. Paris, 1898.
2951. Sacco, F. *Sopra un progetto di derivazione d'acqua potabile della Regione di Casasse presso Lanzo. Relazione geologica.* Extrait in-8° de 13 pages. Turin, 1892.
2952. — *Sull' età di alcuni terreni terziarii dell' Appennino.* Extrait in-8° de 10 pages. Turin, 1899.
2953. — *Osservazioni geologiche.* Extrait in-8° de 5 pages. Turin, 1899.
2954. — *Gli anfiteatri morenici del Veneto. Studio geologico.* Extrait in-8° de 63 pages, 2 cartes. Turin, 1899.
2955. — *Giovanni Michelotti.* Extrait in-8° de 4 pages, 1 portrait. Rome.
2956. Zittel (Alfred von). *Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts.* 1 volume in-8° de 868 pages. Munich, 1899.

2° Extraits des publications de la Société :

2957. Chesneau, G. *Note sur les observations sismométriques, grisométriques et barométriques faites en 1887 et 1888 à la fosse d'Hérin (Compagnie d'Anzin)*. 8 pages et 2 planches. 1898 (2 exemplaires).
2958. Meunier, Stan. *Étude stratigraphique et chimique sur les gisements asphaltiques du Jura*. 26 pages. 1898 (3 exemplaires).
2959. Renard, A.-F. *Recherches sur le mode de formation des météorites pierreuses (chondrites)*. 4 pages. 1897 (3 exemplaires).

3° Périodiques nouveaux :

2960. VIENNE. K. K. *Geologische Reichsanstalt in Wien*. Cartes géologiques au 75 000°. 1^{er} et 2^e fascicules : 10 feuilles.
2961. HELSINGFORS. *Commission géologique de la Finlande (Bulletin)*. Nos 6, 7 et 8 (1898-1899).

Élection d'un nouveau membre :

Est élu membre effectif par le vote unanime de l'assemblée : M. Eug. DE HEMRICOURT DE GRUNNE, à l'École abbatiale de Maredsous (Namur).

Communications des membres :

1) M. A. Rutot fait une communication dont il a transmis la rédaction suivante :

QUELQUES CONSIDÉRATIONS

SUR LES CONCLUSIONS STRATIGRAPHIQUES A TIRER

DE LA PRÉSENCE DE DÉBRIS DE L'INDUSTRIE HUMAINE

DANS LES GRAVIERS QUATERNAIRES

PAR

A. RUTOT

Je crois le moment venu de rendre compte d'observations nouvelles que j'ai faites récemment dans le Quaternaire de la Belgique, et notamment dans les carrières de Maffle, près d'Ath.

Ces carrières, où l'on exploite le calcaire carbonifère, sont ouvertes dans la vallée de la Dendre vers la cote 56 et à proximité de la rivière, dont le niveau s'établit vers la cote 52.

Elles présentent, au-dessus du calcaire carbonifère, de très belles coupes de terrain quaternaire comprenant :

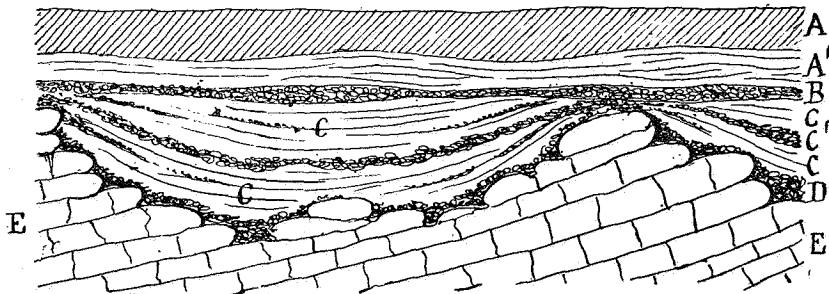


FIG. 1.

A. A' Vers le haut, terre à briques A, surmontant un limon très sableux A' avec zones de sable pur, le tout très stratifié, à allure fluviale; épaisseur de 2 à 4 mètres.

B. Cailloutis épais, composé de silex et de fragments de phtanite houiller, les uns massifs, les autres schistoïdes. Épaisseur : 0^m10 à 0^m50.

C. Sables blancs, grossiers, à stratification très irrégulière, avec lits minces d'argile intercalés, entrecoupés de lits graveleux dont l'un, C' vers le milieu, assez épais et continu. Épaisseur : 1 mètre à 2^m50.

D. Cailloutis, dont l'épaisseur dépasse parfois 1 mètre, formé principalement de rognons de silex, avec assez nombreux phtanites houillers. Épaisseur : 0^m10 à 0^m50.

E. En dessous vient immédiatement le calcaire carbonifère, dont la surface est extrêmement irrégulière, semée de bosses et de fosses, le tout à contours très arrondis par érosion.

Le cailloutis inférieur suit toutes les irrégularités de cette surface.

Il est aisé de reconnaître, dans la terre à briques A et dans la couche sableuse sous-jacente A' l'ergeron avec un facies de passage au type Flandrien.

On sait que l'ergeron se déposait dans les vallées non complètement envahies par la mer flandrienne, tout à la fin de l'époque quaternaire.

Quant aux couches inférieures B, C, C' et D, elles sont d'âge moséen et présentent le facies continental ordinaire (1) : sable fluvial englobé entre deux cailloutis.

(1) On sait que M. Mourlon a démontré que dans la Campine il existe un facies marin du Moséen.

Ces couches n'ont pas fourni de fossiles, mais elles renferment des instruments utilisés par l'homme.

C'est la présence de ces restes de l'homme quaternaire qui m'a permis de tirer de la coupe quelques considérations intéressantes, qui viennent du reste confirmer quantité d'observations antérieures.

D'après les idées ayant cours, on serait tenté de considérer le cailloutis inférieur D comme déposé en même temps que le sable sus-jacent C, ou tout au moins immédiatement avant; que le lit graveleux C', qui divise la masse du sable, est absolument contemporain de la masse sableuse et, enfin, que le cailloutis supérieur B est d'âge postérieur au sable sous-jacent et doit être rattaché au dépôt supérieur, ou à l'ergeron A, A', dont il formerait la base.

Il n'en est rien.

Le cailloutis inférieur D a été d'abord déposé par un courant d'eau rapide, puis a été exondé pendant assez longtemps.

En effet, ce cailloutis renferme, vers sa partie supérieure, de nombreux silex utilisés ou taillés dont l'ensemble se caractérise comme appartenant à une industrie de transition entre l'industrie reutélienne des Flandres et l'industrie mesvinienne du Hainaut (1).

Ces silex utilisés (percuteurs et grattoirs) sont accompagnés d'éclats de taille, indiquant évidemment une occupation humaine assez longue à la surface même du cailloutis.

Pour qu'il ait pu en être ainsi, il a donc fallu que les eaux se soient retirées dans le thalweg plus profondément creusé de la vallée, car il est inadmissible que les hommes aient été tailler et utiliser les silex au fond d'eaux torrentielles capables de charrier des cailloux du volume du poing et de la tête.

Ce n'est donc qu'assez longtemps après le dépôt du cailloutis qu'une première crue s'étant produite, les sables fluviaux surmontant les cailloux se sont déposés; puis le courant étant devenu plus rapide, des cailloux ont encore été entraînés de l'amont et répandus sur le sable sous forme de cailloutis.

Alors les eaux ont de nouveau baissé et le cailloutis moyen a été mis à découvert.

Cela est absolument prouvé par le nombre de silex taillés et d'éclats

(1) On sait que l'industrie reutélienne, la plus primitive des industries humaines, a été rencontrée à la base du Moséen, sur la terrasse supérieure de la vallée de la Lys, entre les altitudes 40 et 80. Quant au type de l'industrie mesvinienne, qui a suivi l'industrie reutélienne, elle se rencontre à l'exploitation Helin, à Spiennes, près de Mons, dans un cailloutis inférieur au Campinien à Mammoth et à *Rhinoceros tichorhinus*.

de taille, ainsi que de phtanites schistoïdes taillés que renferme le cailloutis moyen C'.

Donc, sur ce cailloutis moyen, nouvelle occupation humaine plus ou moins longue.

De même que précédemment, cette période d'eaux basses a été suivie d'une période de crue; les eaux ont de nouveau envahi tout le fond de la vallée et ont déposé, au-dessus du cailloutis moyen, le reste des sables blancs fluviaux que nous constatons.

Enfin, après le dépôt de ces sables, les eaux ont encore accru sensiblement leur vitesse, des cailloux ont de nouveau été charriés et répandus en un troisième cailloutis continu B au-dessus des sables.

De plus, immédiatement après cette dernière période d'activité, il y a eu, comme cela s'est présenté pour les deux cailloutis précédents, diminution considérable du volume des eaux et émergence de larges bandes caillouteuses des deux côtés du cours d'eau, concentré dans le thalweg.

De même encore, les hommes, chassés du fond de la vallée vers les hauteurs environnantes par la période précédente de crue et d'eaux vives, sont revenus une troisième fois occuper la surface du cailloutis mis à découvert et en ont utilisé largement sur place les éléments.

Si l'on examine avec soin la nature des trois cailloutis, on peut reconnaître, d'une manière générale, que tous trois sont principalement composés de rognons et de fragments de silex, de galets de silex, de rognons brisés de phtanite noir, massif, provenant du calcaire carbonifère et de fragments en plaquettes de phtanite noir schistoïde de la base du terrain houiller.

Toutefois, ces éléments ne sont pas uniformément distribués.

Dans le cailloutis inférieur D, le silex en rognons assez gros prédomine, puis vient le phtanite massif et enfin le phtanite en plaquettes.

Dans le cailloutis moyen C', la proportion du silex diminue, ainsi que le volume des rognons, et celle du phtanite schistoïde augmente.

Dans le cailloutis supérieur B, nouvelle diminution du nombre et du volume des silex, et augmentation notable du phtanite schistoïde.

La proportion de phtanite massif n'indique, du gravier inférieur au gravier supérieur, qu'une légère diminution.

Il suit de cette composition variable, que l'homme a trouvé, dans le cailloutis inférieur, les silex en nombre et en volume suffisants pour pouvoir y puiser la presque totalité de ses outils. Le phtanite a généralement été délaissé.

Après le dépôt du cailloutis moyen, le nombre et le volume des

silex ont été trouvés trop restreints et les plaquettes de phtanite schistoïde ont commencé à être utilisées comme grattoirs.

Enfin, après le dépôt du cailloutis supérieur, le silex ayant encore diminué, il a bien fallu recourir au phtanite en plaquettes, d'une manière courante pour combler le déficit.

Quant au phtanite massif, il semble avoir toujours été dédaigné, à cause de sa cassure irrégulière. Je n'ai pas rencontré un seul de ces fragments de phtanite portant des traces d'usage évident.

Au point de vue du facies de l'industrie humaine, les trois cailloutis ont fourni des industries très analogues, indiquant seulement, du cailloutis inférieur au cailloutis supérieur, un certain perfectionnement dans le travail.

Le cailloutis inférieur comprend un assez bon nombre de perceurs, dont la quantité va rapidement en diminuant à mesure qu'on monte dans les graviers supérieurs. Le reste de l'outillage ne comprend que des grattoirs très nombreux, de formes très diverses.

L'industrie du gravier supérieur correspond absolument à l'industrie mesvinienne typique de l'exploitation Helin à Spiennes.

L'industrie du gravier inférieur avec ses perceurs et ses instruments plus grossiers, représente très bien la transition entre l'industrie reutelienne de la Flandre et l'industrie mesvinienne.

Nous savons, d'après les résultats publiés, que l'industrie typique mesvinienne se trouve à Spiennes dans un cailloutis sur lequel reposent les sables fluviaux à *Elephas primigenius* et à *Rhinoceros tichorhinus*, renfermant, de plus, l'instrument amygdaloïde acheuléen et les instruments, pointe et racloir représentant la vraie forme moustérienne.

Dès lors, l'ensemble des trois cailloutis et des sables fluviaux intercalés des carrières de Maffle est inférieur aux couches à Mammoth, ou campiniennes.

Ces couches sont donc d'âge moséen, et si elles étaient fossilifères, il faudrait s'attendre à y rencontrer l'*Elephas antiquus*.

Signalons encore le fait que les éléments des trois cailloutis, surtout vers le sommet de chacun d'eux, éléments bruts comme éléments utilisés, présentent le poli si caractéristique des pièces quaternaires et une certaine usure des arêtes.

Cette usure des arêtes est évidemment due à un certain déplacement avec trépidations sur place, produit par les eaux à courant assez vif qui ont déposé les sables stratifiés recouvrant les graviers; quant au poli, il est dû au frottement continu des grains de sable charriés par la rivière.

Dans la masse même des sables, je n'ai rencontré aucun silex taillé ni éclat de taille.

Nous venons de voir, grâce à l'industrie humaine, que les trois cailloutis et les sables intercalés appartiennent à une même période géologique, qui est la plus ancienne du Quaternaire et que les géologues belges appellent *Moséen*.

Au-dessus du cailloutis supérieur du Moséen, nous avons constaté la présence immédiate de l'ergeron du *Flandrien*, dernière période du Quaternaire.

Les sédiments des deux (1) périodes quaternaires moyennes manquent donc : les sables fluviaux campiniens à faune du Mammoth et le limon hesbayen.

Il faut aller chercher les dépôts campiniens dans la partie la plus profonde du lit actuel de la rivière, où les eaux s'étaient retirées lors du creusement maximum.

Quant au limon hesbayen, il n'est pas douteux qu'il a recouvert d'un manteau plus ou moins épais le cailloutis supérieur moséen ; mais lors de l'époque flandrienne, les eaux vives ont, dans beaucoup de vallées, énergiquement raviné les dépôts du Hesbayen et les ont parfois, comme c'est ici le cas, complètement enlevés.

Toutefois, dès qu'on s'élève au-dessus du large fond plat formant terrasse, le limon hesbayen réapparaît bientôt entre le Moséen et le Flandrien.

On voit donc quelles considérations stratigraphiques peuvent découler de la présence de restes de l'industrie humaine dans les cailloutis quaternaires.

Outre la détermination de l'âge *vrai* de ces cailloutis, il s'introduit en même temps une notion de *durée*, que l'on ne soupçonnait guère.

On serait tenté, en effet, de n'accorder qu'une faible importance au temps nécessaire pour le dépôt d'une couche de gravier et de sable dont l'épaisseur totale ne dépasse guère 3^m,50 et cependant, lorsqu'on analyse la série des phénomènes qui ont dû se passer pendant ce dépôt, insignifiant en apparence, on voit toute une suite de facteurs compliqués qui interviennent et obligent d'allonger la durée estimée.

Dans le cas présent, l'ensemble des dépôts B, C, C', D de la coupe a en effet exigé :

1° Dépôt, par des eaux torrentielles, du cailloutis inférieur D.

(1) En réalité il manque les sédiments de trois périodes, parmi lesquelles il faut compter le *Brabantien*, correspondant à la période de dessèchement du limon hesbayen et du dépôt du limon éolien.

2° Décroissance des eaux; retrait de celles-ci dans le thalweg; émerision de chaque côté du cours d'eau de larges bandes du cailloutis précédemment déposé.

3° Occupation humaine. Il y a lieu de remarquer que des hommes n'étant pas tenus en réserve pour être jetés sur le cailloutis aussitôt son émerision, il a donc fallu du temps avant que les tribus errantes aient découvert l'emplacement du cailloutis. La quantité d'outils délaissés indique une occupation assez longue.

4° Crue considérable des eaux. Les hommes occupant les rives caillouteuses sont chassés sur les hauteurs environnantes. *Dépôt d'une couche de sable fluvial probablement beaucoup plus épaisse que ce qui en reste de nos jours.*

5° La vitesse des eaux augmente considérablement et devient torrentielle. *Erosion d'une grande partie des sables fluviaux précédemment déposés.* Les eaux rapides charrient, de l'amont, des matériaux volumineux, qui constituent le cailloutis moyen C'.

6° Décroissance des eaux; retrait dans le thalweg; émerision de chaque côté du cours d'eau de larges bandes du cailloutis qui vient d'être déposé.

7° Occupation humaine. Utilisation *sur place* des matériaux du cailloutis.

8° Crue considérable des eaux. Les hommes occupant les rives caillouteuses sont chassés sur les hauteurs environnantes. *Dépôt d'une couche de sable fluvial probablement beaucoup plus épaisse que ce qui en reste de nos jours.*

9° La vitesse des eaux augmente considérablement et devient torrentielle. *Erosion d'une grande partie des sables fluviaux qui viennent d'être déposés.* Les eaux rapides charrient de l'amont des matériaux volumineux qui constituent le cailloutis B.

10° Décroissance des eaux; retrait dans le thalweg; émerision de chaque côté du cours d'eau de larges bandes du cailloutis qui vient d'être déposé.

11° Occupation humaine. Utilisation *sur place* des éléments du cailloutis.

Voilà donc les onze phases certaines — sans compter peut-être quelques-unes qui n'ont pas laissé de traces apparentes — qui ont dû inévitablement se succéder pendant le dépôt de couches dont l'ensemble n'atteint pas, actuellement, plus de 5^m,50 au maximum.

C'est sur ce point que je désirais attirer l'attention aujourd'hui, en faisant remarquer, en définitive, que, non seulement à Maffle, mais en

beaucoup d'autres points, ces 5^m,50 de sables et de graviers correspondent à l'ensemble du premier cycle glaciaire quaternaire, c'est-à-dire au premier glaciaire et à l'interglaciaire qui a suivi.

Ces minces couches correspondent à tout l'âge de l'*Elephas antiquus*, à toute la période pendant laquelle se sont développées les industries humaines primitives : reuteliennne et mesviniennne, dont l'ensemble englobe ce que l'on appelle actuellement le *Chelléen*, à l'exclusion de l'Acheuléen, qui correspond à la première phase de la très longue époque du Mammouth.

2) M. E. Van den Broeck, qu'une indisposition retient chez lui et qui s'est fait excuser de ne pouvoir assister à la séance, a envoyé pour le procès-verbal la note ci-dessous, qui reprend et amplifie la communication qu'il a faite à la séance de décembre dernier, à propos de l'apparition des deux premiers fascicules de la quatrième édition du TRAITÉ DE GÉOLOGIE de notre savant et estimé confrère, M. A. de Lapparent.

TRAITÉ DE GÉOLOGIE

PAR

A. DE LAPPARENT

Membre de l'Institut, Professeur à l'École libre des hautes études.

Quatrième édition, refondue et considérablement augmentée.

PREMIÈRE PARTIE : *Phénomènes actuels* (592 pages, 159 figures).

DEUXIÈME PARTIE : *Géologie proprement dite*
(jusqu'au supra-Jurassique) (647 pages, 420 figures).

Paris, Masson, 2 volumes grand in-8°, 1900.

Généralement, lorsqu'on a à parler de la nouvelle édition d'un livre, surtout en matière de science, et spécialement si ce livre constitue par lui-même une œuvre considérable, on arrive à signaler une certaine proportion de modifications, d'améliorations ou de rectifications, accompagnées de l'exposé, souvent tardif, des inévitables progrès accomplis dans le savoir humain depuis l'édition précédente du livre, qui parfois, se faisait déjà vieux ou insuffisant aux yeux de ceux qui tiennent à suivre de près les rapides progrès de la science.

Avec les livres de M. de Lapparent, il n'en est pas ainsi. La conscience et l'activité de l'auteur s'élèvent au niveau de sa déconcertante facilité d'assimilation et de production, et servent admirablement ses brillantes facultés de synthèse et d'exposition.

Dans chacune des deux éditions nouvelles qui ont, à bref délai, suivi la première apparition — datant de dix-huit ans à peine — de son magistral *Traité de Géologie*, ce sont, non des pas, mais de véritables bonds qu'il avait fait faire à son œuvre, dont la rapide évolution marchait glorieusement de pair avec les progrès de la Géologie.

Mais dans cette quatrième édition que j'ai l'agréable tâche et l'honneur de signaler à mes confrères de Belgique, c'est une *transformation* du *Traité de Géologie* que nous avons à enregistrer, surtout en matière d'étude des terrains de la série sédimentaire, ou d'origine exogène.

C'est un véritable *cosmos* géologique que nous offre aujourd'hui M. de Lapparent et, chose merveilleuse, malgré l'ampleur nouvelle des horizons qui nous sont dévoilés et qui nous donnent des aperçus d'un haut intérêt sur la géologie des régions extra-européennes les plus éloignées, l'unité descriptive s'est individualisée en une succession de tableaux, non plus composés, comme précédemment, des divisions principales ou *systèmes*, qui avaient parfois l'inconvénient de ne constituer que des esquisses hétérogènes et complexes, mais de ces subdivisions nettes autant que nombreuses que l'on désigne sous le nom d'*étages*.

Champ d'étude plus vaste; détails plus précis et mieux dégagés; multiplicité des tableaux de l'histoire de la terre : tels sont les éléments essentiels de l'importante innovation apportée à cette quatrième édition, superbement illustrée par la nombreuse série nouvelle des *esquisses paléo-géographiques* synthétisant l'histoire, à travers le monde, des étages géologiques.

LA PREMIÈRE PARTIE (**Phénomènes actuels**) a peu changé en apparence, son accroissement n'étant que de vingt-quatre pages. Mais l'auteur y a introduit un très grand nombre de changements de détail. Les principales sont : un remaniement du chapitre de l'action des eaux courantes, mis en harmonie avec la nouvelle discipline de la géographie physique; l'introduction d'une carte des dépôts terrigènes; l'addition, au chapitre des glaciers, des observations de M. de Drygalski sur le Groenland; quelques additions aux phénomènes d'oxydation et de décalcification; une analyse plus détaillée avec figures à l'appui de l'activité du Vésuve; des considérations nouvelles sur les sources géothermales. Le chapitre des tremblements de terre a été entièrement remanié en vue de faire prévaloir le rôle de plus en plus important qu'on

est amené à attribuer aux mouvements réciproques des compartiments de l'écorce terrestre. Enfin, le chapitre du déplacement des lignes de rivage a été refondu. Éliminant, pour la reporter à l'époque glaciaire, la question des terrasses scandinaves, l'auteur a introduit un résumé des récentes observations faites sur les bords de la Baltique, ainsi que des considérations développées par M. Rutot sur les variations du littoral des Flandres, confirmé par les études de M. Munier-Chalmas au Boulonnais.

Le nombre de figures de cette première partie a été porté de cent vingt-neuf à cent trente-neuf.

DEUXIÈME PARTIE : Géologie proprement dite. — Peu de chose à signaler jusqu'au terrain archéen, dont la description a subi un changement profond, l'auteur faisant une part de plus en plus grande à l'hypothèse métamorphique, en opposition avec l'ancienne doctrine du terrain primitif formé tel quel.

Mais c'est surtout la description des étages sédimentaires qui a été l'objet d'une refonte complète. Rien que la partie comprise entre le Précambrien et le sommet du Jurassique accuse une augmentation de cent vingt-cinq pages, causée d'abord par une étude beaucoup plus détaillée des types sédimentaires extra-européens, ensuite par l'introduction d'environ quarante-cinq esquisses paléo-géographiques relatives à la France, à l'Europe et parfois au monde entier.

D'autre part, comme il a été dit plus haut, au lieu de décrire successivement chaque *système*, l'auteur s'est imposé, au prix d'un remaniement extrêmement laborieux, la tâche de prendre pour unité descriptive chacun des *étages* entre lesquels se partagent les systèmes, afin de pouvoir suivre de proche en proche, dans l'ordre de leur ancienne répartition géographique, les variations de ces unités, beaucoup plus homogènes.

Par là, la Géologie tend à devenir l'étude de l'évolution géographique totale; ce qui lui enlève beaucoup de son aridité.

La composition des esquisses paléo-géographiques, si imparfaites qu'elles puissent être à cause des grandes lacunes que comportent nos connaissances actuelles, n'en a pas moins dû exiger un travail considérable, auquel il convient de rendre largement hommage.

L'auteur, trop modestement, ne les présente que comme des ébauches, destinées à faciliter la tâche des étudiants et devant provoquer, de la part des gens compétents, des observations et rectifications que M. de Lapparent sera certainement heureux d'enregistrer. Mais il a tenu à accentuer dès aujourd'hui le *caractère paléo-géographique*, duquel il lui

semble avec raison que la Géologie doive de plus en plus se rapprocher.

Il suffit de jeter les yeux sur les nombreux renvois placés au bas des pages pour apprécier l'énorme quantité de documents nouveaux dont l'auteur a cherché à faire profiter son livre depuis sa dernière édition, publiée en 1893.

Une autre innovation consiste dans la division de l'ouvrage en trois sections d'égale ampleur, chacune pouvant être reliée à part.

La troisième et dernière section, légèrement en retard, sera publiée dans le courant de mars.

L'ouvrage total se trouvera accru de deux cent cinquante pages, de plus de cent vingt dessins, dont quatre-vingt-deux esquisses paléogéographiques.

Si l'on réfléchit que le *Traité de Géologie* a été publié en 1882; que depuis lors trois éditions, fortes ensemble de onze mille exemplaires, ont trouvé à s'écouler dans le monde; enfin que la quatrième, à en juger par les trois premiers mois, est accueillie avec plus de faveur encore que les précédentes, il sera permis d'en conclure que la Géologie a déjà pris dans les préoccupations des milieux scientifiques la place à laquelle elle a le droit de prétendre.

Notons enfin, pour terminer, la quantité d'aperçus nouveaux que cette quatrième édition fournit sur la constitution géologique de nombreuses contrées lointaines et d'outre-mer, notions mises à la disposition des hommes de science, précisément au moment où les explorations scientifiques, minières et industrielles se multiplient sur tant de points éloignés et divers des deux hémisphères, et nous aurons ainsi montré les précieux services que la quatrième édition du *Traité de Géologie* est appelée à rendre, non seulement au point de vue purement scientifique, mais encore dans le domaine des *applications pratiques de la science*.

ERNEST VAN DEN BROECK.

3) M. le Dr *Van de Wiele* donne lecture d'une note analysant le beau *Traité* que vient de faire paraître un de nos plus distingués membres honoraires, M. le Dr *K. von Zittel*, intitulé : HISTOIRE DE LA GÉOLOGIE ET DE LA PALÉONTOLOGIE.

Vu le développement donné à cette étude, elle figurera en *annexe* au procès-verbal de la séance, en compagnie de l'analyse d'une note de M. CH. DAVISON, consacrée aux bruits des tremblements de terre et d'une analyse du récent livre de notre confrère, M. STANISLAS MEUNIER, *La Géologie expérimentale*.

4) M. W. Lucas fait la communication suivante, au sujet du tremblement de terre signalé à la fin de septembre dans les Moluques méridionales :

Tremblement de terre ressenti dans la nuit du 29-30 septembre dans les Moluques méridionales.

Le tremblement de terre qu'on a ressenti dans la nuit du 29 au 30 septembre 1899, vers 1 $\frac{1}{2}$ heure du matin, aux îles Seram, Amboine, Banda et Oeliasser (Moluques méridionales) s'est également fait sentir à la même heure aux îles Moluques septentrionales :

1° *A l'île de Obi Major*. Il a été constaté dans un terrain d'alluvion à Lawoei (côte nord de l'île) un fort mouvement vertical, ayant duré six minutes. Les secousses étaient si fortes que les gens ne pouvaient rester debout et devaient se tenir pour ne pas tomber; les maisons bâties en bois sont entièrement démantibulées.

Dans cette île, les tremblements de terre sont rares; en 1898, on en a constaté deux : l'un dans le calcite, l'autre à Lawoei, tous deux horizontaux. D'après les dires des indigènes, il n'y en avait plus eu depuis trois ans.

2° *A l'île de Batjan*, avec accompagnement de raz de marée. Ici les tremblements de terre sont fréquents; on en compte plusieurs par mois.

3° *A l'île de Halmahera*, sur divers points, entre autres à Ekor (côte Est, dans la baie de Kaoe).

Il est à remarquer que lors de l'effrayant tremblement de terre d'Amboine, en 1897, on n'a rien ressenti aux îles de Obi Major et Halmahera, tandis que le Volcan de Ternate (Moluques du Nord) était en éruption; par contre, cette fois-ci, il n'y a eu à Ternate ni éruption ni tremblement de terre.

A l'île de Obi Major, on a eu une grande sécheresse depuis le 1^{er} juillet jusqu'au 15 octobre, fait absolument rare dans ces parages, soit : seulement quatre jours de pluie donnant 149 millimètres de hauteur d'eau tombée, contre cinquante-trois jours, durant la même période en 1898 et donnant 654 millimètres de hauteur de pluie. (Aucune constatation n'a été faite dans cette île avant 1898.)

5) Consultation de l'assemblée et échange de vue au sujet de la création, sous les auspices de la Société, du **Club scientifique de Bruxelles**.

L'assemblée est officieusement consultée au sujet des dispositions à prendre relativement à la décision qui a été votée, sur la proposition du Conseil, par l'assemblée générale du 30 janvier, de patronner la création, à Bruxelles, d'un **Club scientifique**.

A cet effet, M. le faisant fonctions de Président rappelle aux membres la circulaire qui leur a été adressée pour leur faire part de la création de ce Club. Une réunion spéciale des membres de la Société, convoqués pour prendre une décision définitive, aura lieu à bref délai. Il ne s'agit pas encore de fonder, dès aujourd'hui, un centre de fréquentation journalière, mais de tenter, sous ce nom de **Club scientifique de Bruxelles**, l'organisation de réunions périodiques, d'accès *absolument gratuit* et constituant le premier stade de développement de l'organisme en vue.

Dans cet ordre d'idées, M. le faisant fonctions de Président fait surtout ressortir que les réunions projetées auront un caractère essentiellement intime et serviront surtout à établir des relations personnelles plus étroites entre les membres de la Société, ou bien entre ceux-ci et d'autres personnes s'intéressant aux sciences physiques et naturelles. Les divers spécialistes pourront, au cours de ces réunions intimes et familières, échanger leurs vues, se mettre mutuellement au courant des nouveautés et progrès des diverses parties de la science, compulsuer et lire, plus facilement qu'aux séances proprement dites, les nombreux périodiques, livres et mémoires nouveaux reçus par la Société, exhiber des documents et objets intéressants, et dissenter de toutes matières scientifiques pouvant leur être utiles ou intéressant leurs collègues.

L'organisation plus complète d'un Club scientifique, avec toutes ses dépendances et ouvert *journallement* aux adhérents, sera examinée ultérieurement, si, comme il y a lieu de l'espérer par les adhésions déjà reçues, l'idée est favorablement accueillie dans nos divers milieux scientifiques.

Dans ce but, d'ailleurs, un appel sera prochainement fait aux Sociétés savantes de Bruxelles dont les membres s'occupent plus particulièrement des sciences physiques et naturelles.

La réunion de fondation devait avoir lieu le mardi 2 février, mais plusieurs membres du Conseil n'y pouvant prendre part pour des

causes multiples, et notre Secrétaire général, M. E. Van den Broeck, actuellement souffrant, se trouvant dans le même cas, il est décidé par l'assemblée que la réunion projetée est remise à huitaine, soit au *vendredi 9 février*.

La séance est levée à 10 h. 35.

ANNEXES.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Prof. KARL VON ZITTEL. — Geschichte der Geologie und Paleontologie. (Histoire de la Géologie et de la Paléontologie.) Munich 1899. Un vol. in-8°, de 868 pages.

J'ai accepté avec un réel plaisir la mission de vous dire quelques mots de l'ouvrage que vient de publier M. le professeur von Zittel et dont il nous a gracieusement envoyé un exemplaire. Il a pour but de faire l'histoire de la Géologie et de la Paléontologie jusqu'à la fin de l'année 1899. J'ai lu le livre jusqu'au bout avec un intérêt soutenu, et après l'avoir lu je me suis aperçu que j'avais appris la géologie d'une façon nouvelle. On voit la genèse de la science; on se rend mieux compte de l'étendue des conquêtes réalisées jusqu'à ce jour; on s'identifie mieux avec celles-ci, parce que l'auteur nous montre comment on y est arrivé; enfin les tâtonnements des savants dans leurs théories nous laissent entrevoir les chemins dans lesquels la Géologie s'engage, les questions qu'elle est en train de résoudre et les problèmes qui se dressent devant elle. Le Professeur von Zittel divise l'histoire de la géologie en quatre périodes : la première s'étend jusqu'à la chute de l'Empire romain. Puis il va jusqu'à la Révolution française. Ensuite il aborde l'étude de ce qu'il appelle la période héroïque de la Géologie, depuis 1790 jusque 1820, et il termine par l'exposé complet de la marche de la science jusqu'à nos jours.

Les deux premières périodes peuvent être résumées brièvement. On y voit les savants accumuler les théories pour expliquer la genèse des

roches et donner des explications parfois enfantines de la présence des fossiles dans les terrains divers. Cependant, il convient de signaler que, dès 1750, l'Italien Arduino fut le premier à employer les dénominations de terrains primaires, secondaires, tertiaires et volcaniques; ce qui nous montre qu'on laissait de côté la scolastique avec ses théories pour aller étudier les terrains sur place, et que le premier résultat obtenu était la base fondamentale de la science, la succession régulière et constante des couches terrestres qui se sont déposées pendant le développement du globe. Ce fut aussi en 1743 que l'Anglais Packer rédigea la première carte géologique. Elle représentait les environs de Canterbury. Lorsque, au Congrès de Douvres, on nous remettait la carte géologique du Comté de Kent, pour faciliter nos excursions, je ne me doutais pas que nous recevions une édition revue, corrigée et considérablement augmentée de la première carte géologique régionale rédigée par un expert dans la science.

Pour la fin de cette deuxième période, l'auteur signale les travaux de deux géologues français : Guettard et Soulavie. Le premier, après avoir entamé avec l'illustre Lavoisier un atlas géologique de la France, découvre la nature volcanique des montagnes de l'Auvergne. Quant au second, Giraud Soulavie, d'abord abbé à Nîmes, puis jacobin et enfin ministre résident de l'Empire à Genève, où il meurt en 1813, il s'occupe de l'étude des plantes fossiles des schistes carbonifères des Cévennes, et arrive à la conclusion que le climat de ces régions avait dû être plus élevé au moment où ces végétaux s'y étaient développés. Mais il alla plus loin. En comparant entre eux les fossiles des schistes et des calcaires des différents âges, il constate un développement graduel de la création organique, dans lequel la Nature multiplie peu à peu les familles et fait suivre, aux formes primitives simples, les formes nouvelles plus compliquées. Ce fut donc la paléontologie qui ouvrit la voie à la théorie de la transformation des espèces. Le professeur von Zittel termine cette partie de l'histoire de la géologie par l'examen des travaux de Buffon, et comme en ceux-ci se résume le produit des études géologiques pendant cette longue période qui s'étend depuis l'origine de la société humaine jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, il sera intéressant de l'exposer brièvement.

Buffon fit connaître ses théories en deux ouvrages successifs. Le premier parut en 1749; c'est *La Théorie de la terre*, et vingt-neuf années après il produit le deuxième, intitulé : *Les Epoques de la Nature*. Pour l'histoire de la formation de la terre, il renonce aux théories de la Bible. Il admet d'abord un état fluidal par fusion; puis l'extension de l'Océan

sur toute la surface du Globe. Il perfectionna cette théorie jusqu'en 1778, et dans son deuxième ouvrage il fonda son système sur ce qu'il appela les cinq faits et les cinq monuments.

Fait 1. Renglement à l'équateur et aplatissement polaire, d'après les lois de la gravitation. *Fait 2.* Température propre de la Terre, indépendante de celle du Soleil. *Fait 3.* La chaleur provoquée par les rayons solaires est faible comparativement à la température propre de la terre et ne suffit pas à maintenir la vie à la surface. *Fait 4.* Toutes les substances qui constituent le globe sont vitrifiables. *Fait 5.* On trouve partout, même au sommet des montagnes, des coquilles et d'autres produits de la mer. Les deux derniers faits sont complétés par ce qu'il appelle les monuments, qui montrent : 1° que les terrains créacés sont composés de coquilles d'animaux éteints ou existant encore ; 2° la présence de restes fossiles d'animaux terrestres autour du pôle nord, et 3° que les coquilles fossiles de l'intérieur des continents proviennent d'animaux éteints, ou qui ont des analogues dans des contrées très éloignées. De ces données il conclut à l'existence de six périodes dans l'histoire de la Terre. Plus tard il admet sept de ces périodes. Dans la première période eut lieu la formation des astres par le choc d'une comète avec le Soleil. Tous se meuvent dans le même sens autour de leur axe ; de là leur forme sphérique aplatie. Pour la Terre, cette période dura 2936 années. Cette estimation repose sur des expériences que fit Buffon pour déterminer la fusibilité et le refroidissement des boulets de fer.

La deuxième période fut celle de la consolidation de la terre jusqu'au centre ; elle dura 3500 années. C'est alors que se forment les cavités souterraines, les creux de la mer, et que les montagnes prennent leur forme, grâce à la formation des gaz à l'intérieur et à la contraction irrégulière des scories de solidification. Enfin les substances gazeuses formèrent l'atmosphère autour du globe. La troisième période dura de 15,000 à 20,000 ans. Au début l'eau et d'autres substances, d'abord à l'état volatil, se condensent en un océan profond de 2,000 toises, dont seuls émergeaient les sommets des plus hautes montagnes. L'eau, grâce à sa température élevée, a dissous les roches, et les sédiments se sont disposés en couches. Plus tard, les mers se peuplent d'organismes qui s'éteignent avec la baisse de la température. Puis le niveau de l'Océan descend, parce que les eaux pénètrent dans les cavités souterraines. La terre émergea alors et ne tarda pas à se couvrir de végétaux, qui donnèrent naissance aux couches de houille. La quatrième période, de 5,000 ans, vit l'apparition des volcans par la réaction des matières

combustibles entre elles et avec l'eau. Les volcans ne purent donc se former qu'au voisinage de la mer. La cinquième période fut plus calme. Sous l'équateur, la chaleur était extrême; aux pôles le refroidissement était plus marqué. On voit apparaître les grands animaux terrestres, et la distribution géographique de leurs restes fossiles démontre que cette faune fut circumpolaire et que les continents se touchaient. Plus tard, le refroidissement continue, et la faune et la flore s'étendent jusqu'à l'équateur. Il y eut arrêt devant l'isthme de Panama; de là, la faune et la flore spéciales de l'Amérique du Sud. Dans la sixième époque, les continents se séparent, et les terres prennent leur distribution actuelle; toutefois, il y eut une série de déluges: le déluge de Deucalion, le déluge d'Ogygès et le déluge mosaïque. Il y eut formation de la mer Noire et de la Méditerranée; les îles Britanniques et la Scandinavie se séparent du continent. L'homme assista à ces dernières convulsions. Nu et tremblant, il s'associa à ceux de son espèce; il se bâtit des refuges, se fabriqua des armes, il taille le silex, allume des feux, incendie les bois et cultive la terre. Plus tard, il fit la chasse avec l'arc et contruisit des barques pour la pêche.

Alors commença la septième période, qui est celle où, par l'intelligence et la culture, l'homme soumet le monde à son empire, et cette période durera jusqu'à ce que la terre soit devenue vingt-cinq fois plus froide et que tous les liquides soient gelés. On voit à quels résultats le grand naturaliste est arrivé, en appliquant ses vastes connaissances en histoire naturelle, et en se servant de ce que l'on pourrait appeler la méthode historique à l'exposé des données géologiques que l'on avait réunies jusqu'alors. En réalité, il a posé presque tous les problèmes auxquels on travaille encore aujourd'hui. En lisant la partie ultérieure de l'ouvrage, on peut voir ce qu'un siècle de travaux et de recherches ont pu y ajouter.

La troisième période de l'histoire de la géologie, de 1790 à 1820, est peut-être la plus intéressante du livre, parce qu'elle nous montre l'essor de la science. Von Zittel l'appelle l'âge héroïque de la géologie. Les héros sont Werner, William Smith, Linné, Brongniart, Cuvier. Il cite, en outre, Pallas, de Saussure, von Buch, von Humboldt, Hutton, Playfair, Hall et d'autres encore. Ensuite il étudie les progrès de la géologie dans les différents pays, et voici ce qu'il dit d'une illustration belge de ce temps, d'Omalius d'Halloy, qu'il appelle le fondateur de la géologie belge, et dont le mérite fut de compléter le système géologique de Cuvier et Brongniart.

d'Omalius naquit à Liège en 1785. Ce fut à Paris qu'il étudia la géologie sous Cuvier, Brongniart, Lamarck et Faujas.

De 1804 à 1814, il voyagea en France, en Belgique et dans les pays voisins. Il devint, en 1815, gouverneur de la province de Namur, fut élu sénateur, puis devint président de l'Académie de Belgique et mourut en 1875. Il publia une carte géologique de la Belgique, de la France, de l'Allemagne et de la Suisse, à l'échelle de 4 000 000^e, avec éditions successives jointes aux éditions de son *Traité de Géologie*, dont la huitième parut en 1868. Dans le nord-ouest du bassin de Paris et en Belgique, il distingue deux espèces de terrains : les terrains horizontaux et les terrains inclinés; ces derniers se divisant en terrains fossilifères et en terrains non fossilifères. Il rattache les terrains horizontaux aux *Flötzgebirge* de Werner. Les terrains inclinés ont une pente nord-ouest, sud-est et comprennent les formations bituminifères, aujourd'hui nommées carbonifères. Il donne la position géographique des terrains, sans en exposer la stratigraphie. Il montre, dans les Ardennes, l'Eifel et le Hunsrück, les formations ardoisières que l'on rencontre aussi dans le Rhin et le Palatinat, où elles sont traversées par des productions volcaniques. En 1822, il réunit sous un même nom les terrains crétacés qu'il répartit en quatre espèces : 1^o la craie à silex ; 2^o la craie tufacée ; 3^o les sables et grès (tourtia), 4^o l'argile grise.

Dès 1815, il lisait à l'Institut de Paris un mémoire où il divise les couches tertiaires en quatre étages : 1^o calcaire grossier et sable marin ; 2^o gypse, marne d'eau douce et sable siliceux ; 3^o sable marin supérieur et grès ; 4^o formations d'eau douce récentes. Nous verrons plus loin, dans l'histoire de la quatrième période, la continuation de l'évolution des études géologiques belges.

Ce fut au début de cette quatrième période, que la science se divisa en trois branches : la Minéralogie, la Paléontologie et la Géologie proprement dite. Les universités, qui avaient d'abord méconnu la science nouvelle, finirent cependant par en organiser l'enseignement, surtout en Allemagne, et ce fut là qu'on appliqua le microscope aux études géologiques. A Berlin, on peut citer Rose et Ehrenberg, deux élèves de von Humboldt, et ensuite Beyrich, qui fonda, en 1848, la Société allemande de géologie. A Bonn, il faut surtout signaler la géologie chimique et physique de Bischof, et aussi les travaux de pétrographie microscopique de Zirkel et Rosenbusch, qui continuèrent les travaux de l'Anglais Sorby. A Munich, le professeur von Zittel enseigna la

paléontologie. A Vienne, il y eut Suess et von Hochstetter. A Paris, les géologues travaillaient surtout dans les musées et les établissements scientifiques. La Société géologique de France centralisa leurs travaux.

En Angleterre, la Geological Society existait depuis 1807. En Scandinavie, nous voyons apparaître Torell, Nathorst et Nordenskiöld. En 1835, fut constituée le Geological Survey of the United Kingdom, en vue surtout des nécessités pratiques du système minier, avec divisions pour l'Écosse, l'Irlande et, plus tard, pour les colonies.

De même en France, on créa le Service de la carte géologique, aujourd'hui dirigé par Michel Lévy. En Belgique, André Dumont fut chargé de la confection d'une carte géologique au 160 000^e. Ce travail dura de 1836 à 1854. Il fut ensuite dirigé par M. Dupont, avec le concours de M. Mourlon, sous forme d'une Carte à l'échelle du 20 000^e.

Après cet historique du développement général de la science, l'auteur passe ensuite en revue les différentes spécialités de la géologie. Cette seconde partie est très intéressante parce qu'elle nous prépare à l'étude des questions actuellement à l'ordre du jour; je dois surtout citer, à propos de la formation des montagnes, le résumé qu'il donne des livres de Suess : l'un, *La formation des Alpes*; l'autre, *La face de la terre*. On passe ensuite à la géologie topographique, et ici je reprends ce que l'auteur dit de la géologie belge. Il cite le levé géologique fait par Dumont. Ce savant consciencieux rédigea une excellente carte en neuf feuilles, au 160 000^e, sous forme double : carte du sol, carte du sous-sol, en même temps il communiquait les mémoires explicatifs à l'Académie de Belgique. En 1850 et 1857, Dumont publia deux éditions plus réduites de sa carte. Von Zittel cite ensuite les travaux antérieurs à Dumont. Pour le Hainaut, Drapiez en 1823; Cauchy pour la province de Namur, en 1825; Steininger pour le Luxembourg, en 1828; Engelsbach-Larivière pour le Luxembourg, en 1823; Davreux pour Liège, en 1833; Galeotti pour le Brabant, en 1837; tous ces auteurs suivaient encore la stratigraphie de d'Omalius. Dumont créa pour la Belgique une stratigraphie nouvelle, et celle-ci possède encore aujourd'hui presque toute sa valeur. La sanction *paléontologique* des divisions de Dumont fut fournie par les beaux travaux de De Koninck sur la faune carbonifère; par ceux de De Koninck, Lyell, Nyst, Cornet et Briart pour le Tertiaire; par ceux de D'Archiac, Bosquet, Briart et Cornet pour le Crétacé; par ceux de Dewalque et de Chapuis pour les

formations jurassiques de la Belgique et du Luxembourg. Malheureusement, une mort prématurée enlève Dumont en 1857 et l'empêche de donner une exposition complète de la géologie belge. Pendant longtemps, le petit traité de d'Omalius reste la seule source de renseignements pour la Belgique.

Ce ne fut qu'en 1868 que Dewalque rédigea son *Prodrome de la géologie de Belgique*, dont parut, en 1880, une deuxième édition, non revue. Dewalque a pu profiter de l'excellent travail de Gosselet, *Sur les formations primaires de la Belgique* (1860) et des travaux importants de Dupont sur les calcaires carbonifères. Les recherches ultérieures de Gosselet sur les terrains qui s'étendent entre la France et la Belgique sont de la plus grande importance pour la tectonique et pour la constitution des terrains primaires. En 1877, le Ministre de l'Intérieur décida de créer un service d'études de la géologie de la Belgique. Il nomma une commission de cinq membres de l'Académie chargée de surveiller les travaux. Ceux-ci furent exécutés sous la direction de Dupont, par trois conservateurs du Musée de Bruxelles : MM. Van den Broeck, Rutot et Purves, avec onze assistants (1). Chaque collaborateur reçut pour mission d'étudier et de relever un groupe stratigraphique donné, dans toute l'étendue du royaume. La carte au 20 000^e est un exemple remarquable de travail technique et donne, par des procédés ingénieux, une vue simultanée du sol et du sous-sol. En même temps, Dupont décida de procéder à un examen systématique des minéraux, des roches, et surtout des fossiles. Il créa le splendide musée régional de Bruxelles, avec son exposition unique de squelettes gigantesques des Iguanodons de Bernissart, des Mosasaurides et des Tortues de la Craie du Hainaut, des Mammifères du Crag d'Anvers et des trouvailles faites dans les cavernes de Belgique. Malheureusement des dissensions scientifiques et politiques amenèrent la suppression du premier Service géologique, après la publication de seize cartes et de monographies des plus importantes par De Koninck, Nyst, Dupont, Renard, Van den Broeck, Rutot, Dollo et d'autres.

En 1880, M. Mourlon publia une nouvelle *Géologie de la Belgique*, et, en 1889, le Ministre de l'Industrie et des Travaux publics nomma une Commission géologique, rattachée au Service des mines, ayant pour mission de rédiger une carte au 40 000^e; pour le levé sur le terrain on

(1) M von Zittel oublie ici notre président M. Mourlon, qui collaborait également à la Carte, en sa qualité de conservateur-géologue du Musée.

emploie des cartes au 20 000^e. Des deux cent vingt-six cartes à publier, cent quarante-six avaient paru au commencement de 1898. En même temps que cette Commission, fut créé un Service géologique de Belgique sous la direction de M. Mourlon, et ayant pour mission de rechercher les gisements exploitables, d'établir les données hydrologiques et de constituer une Bibliothèque géologique universelle.

L'auteur passe ensuite à l'examen historique de la genèse des différents systèmes stratigraphiques, et c'est dans cette partie que le livre devient spécialement instructif.

Nous voyons successivement défiler les systèmes stratigraphiques, et en nous exposant la série des travaux qui ont présidé à leur reconnaissance dans les différents pays, il arrive à nous les faire mieux comprendre dans leur ensemble. C'est ainsi que l'exposé des études sur le système tertiaire est un chef-d'œuvre de concision, de clarté et de synthèse. Et une remarque qui s'impose ici, c'est que la lecture de ce chapitre montre une fois de plus que c'est sur les travaux de Dumont et de ses successeurs que repose ce grand et difficile problème : la classification stratigraphique des terrains tertiaires de l'Europe.

Il convient de faire observer ici, que l'auteur a omis de signaler les travaux de MM. Rutot et Delvaux pour l'Éocène, et ceux de M. Van den Broeck pour l'Oligocène, et ceux de MM. Cogels et Van den Broeck pour le Miocène et le Pliocène, et enfin les travaux de malacologie tertiaire de M. G. Vincent. On sait que les études de ces auteurs ont établi définitivement la stratigraphie de nos terrains tertiaires.

L'auteur fait ensuite la revue de la minéralogie et de la paléontologie. Je n'en dirai pas davantage, quoique ces deux chapitres aient également une très grande valeur. Je termine en constatant que la méthode historique a permis au professeur von Zittel de produire un livre intéressant et instructif; mais pour arriver à ce résultat, il fallait l'érudition extraordinaire de l'auteur, il fallait un travail acharné et, comme preuve, l'auteur nous donne la liste d'un millier de numéros bibliographiques, mémoires et grands ouvrages compulsés par lui; mais il fallait avant tout une méthode sûre pour éviter la confusion dans l'exposé de la marche de la science et pour donner à chaque fait scientifique, à chaque savant la place qu'il doit occuper dans ce monument que le professeur von Zittel a élevé à la géologie. V. d. W.

CH. DAVISON. — **Sur les bruits des tremblements de terre** (1).
(PHILOSOPHICAL MAGAZINE, janvier 1900, pp. 51-70.)

On a donné les descriptions les plus variées de ces bruits; le plus souvent le son est grave et parfois intermittent. Dans les endroits situés autour de l'épicentre, pour peu que le tremblement soit accentué, le bruit est l'un des caractères les plus constants. Le son est toujours très bas.

Les différents types de ces bruits sont : le roulement d'un wagon, le tonnerre, le vent, chute de pierres, chute de corps lourds, explosions ou un mélange de plusieurs bruits. Le type peut du reste varier dans les différents points de la zone agitée.

Variations de la nature du bruit. Il varie pendant la durée du tremblement. Généralement il augmente et diminue avec le choc. Ordinairement il ne varie pas avec l'intensité. Cependant près de l'épicentre le bruit peut varier en nature pour certains observateurs. Lorsque le bruit est comparable à celui du vent, il varie souvent en nature. En tout cas on peut dire que les vibrations perçues comme choc et comme son suivent même amplitude et même période.

Variation de la nature du bruit dans les différents points de la zone tremblante. L'étude de trois tremblements anglais : Pembroke 1892, Pembroke 1893, Hereford 1896, a montré que le son est toujours bas et lourd, que plus on s'éloigne du centre, plus fréquentes ont été les observations comparant le bruit à celui du vent et que, d'un autre côté, les comparaisons avec le bruit du roulement d'un wagon deviennent plus rares. Il est établi aussi que ce n'est que dans le voisinage de l'épicentre que l'on a perçu des bruits explosifs pendant le bruit de roulement. Il y a aussi une variation dans le bruit, qui dépend de la limite inférieure du sens auditif. Les mêmes vibrations sont parfois perçues par les uns et non par les autres. Des personnes réunies dans une même chambre ne perçoivent pas toujours les bruits de la même façon. Il arrive même que certaines personnes cessent de percevoir les bruits, alors que d'autres tout près continuent à les entendre. Ceci s'explique par le fait que la limite du sens auditif n'est pas la même pour tout le monde. Près de l'épicentre, le bruit est généralement entendu par tous les observateurs. A mesure que l'on s'éloigne, les vibrations diminuent d'intensité, leur période augmente; elles impressionnent moins l'oreille,

(1) Voir du même auteur : *On the Nature and Origin of Earthquake-Sounds*, dans le GEOLOGICAL MAGAZINE, vol. IX, 1892, pp. 208-218.

et la proportion des personnes ayant entendu le bruit diminue. Il est prouvé aussi que les vibrations de différentes natures se transmettent inégalement, de sorte que le bruit est plus compliqué à l'épicentre qu'à la périphérie, et ainsi le bruit, en s'étendant, finit par s'éteindre dans une espèce de grondement sourd.

Lignes isacoustiques. (La série de points où les personnes ont perçu le même bruit.) — On les construit par l'observation des points où le bruit est entendu par les uns et non par les autres, par la décroissance du nombre des observateurs ayant perçu le bruit.

Relation entre la structure géologique et l'observation des bruits. — La période et l'amplitude des vibrations dépendent de la nature des roches à la surface du sol. Milne, au Japon, arrive à la conclusion que le bruit s'observe surtout dans les districts à roches dures et qu'on l'observe rarement à la surface des alluvions. Mais un examen plus détaillé montre que d'autres facteurs interviennent : Dans le district de Mino Owari (Japon), de 1835 à 1892, on observa 3,014 tremblements, dont 604, ou 20 %, avec bruit. Ces derniers s'alignent sur certaines courbes, qui limitent la zone *meizosismiques*, c'est-à-dire celle où la force destructive est la plus intense. De sorte que l'on pourrait conclure que les tremblements superficiels s'entendent plus facilement que ceux de la profondeur, et il est probable que l'axe des courbes isacoustiques correspond à la ligne des failles en croissance.

Rapport entre la zone de bruit et la zone de tremblement. — Il varie beaucoup. En Angleterre, la première est presque aussi grande que la seconde, de même en Amérique. Au Japon, le bruit ne s'entend généralement qu'à quelques milles de l'épicentre, mais cela peut aussi dépendre de ce fait que chez les Japonais la limite inférieure du sens auditif ne descend pas très bas. Les deux zones coïncident dans certains tremblements. Parfois on entend les bruits sans qu'il y ait tremblement de terre, comme les Indiens l'avaient observé dans le Connecticut, dans le district actuel de East Haddam. Un auteur les décrit dès 1729. Ils varient depuis le son du canon jusqu'à celui d'un coup de pistolet. Sur le plateau mexicain, Humboldt a décrit le tonnerre souterrain de Guanaxuato, éloigné de tout volcan. Il dura pendant tout un mois, puis cessa.

Des faits observés on arrive aux *conclusions* : 1° que les bruits se manifestent surtout dans les régions où les tremblements faibles sont fréquents ; 2° que pendant la série des bruits, il survient souvent une série de chocs accompagnés de ces mêmes bruits ; 3° que dans le cas de chocs modérés, les bruits s'entendent surtout aux points où le mouve-

ment vibratoire est vertical, et que dans le cas de chocs accentués, le bruit s'entend autour de l'épicentre; 4° que dans certains cas (Comrie) il y a gradation complète du tremblement aux vibrations auditives. On peut donc admettre que les deux phénomènes sont la manifestation d'une même cause, selon que celle-ci est plus ou moins intense.

Position relative de la zone de bruit et de la zone tremblante. — La zone de bruit peut être excentrique aux lignes isosismiques, surtout dans les tremblements légers, dans lesquels le bruit se perçoit le mieux. Le bruit peut précéder, accompagner ou suivre le tremblement; généralement il précède. Dans les chocs faibles, il y a le plus souvent coïncidence; pour le maximum d'intensité dans les chocs intenses, le bruit précède et il accompagne.

Origine des bruits de tremblements de terre. — Il y a généralement trois périodes dans les vibrations des tremblements. Dans la première, l'amplitude est petite et la période courte; dans la seconde, l'amplitude augmente et la période s'allonge : c'est la période la plus active, et dans la troisième, les mouvements deviennent plus faibles et finissent par s'éteindre. Cependant, dans chacune des trois périodes, on peut observer des ondulations lentes avec une période d'une demi à deux secondes, et sur celles-ci peuvent venir se fixer des vibrations d'un dixième de seconde. La période de ces ondulations est à peine plus grande pendant la deuxième phase. Au début du mouvement, il y a augmentation marquée dans la période des vibrations, et les sismologistes japonais en concluent que les premiers tremblements, indiqués par les sismographes, pourraient être les successeurs, des vibrations qui produisent les bruits préliminaires au tremblement. Cependant, dans les observations faites en Angleterre, on constate les vibrations du son dans les trois périodes, et, de même que les trémulations secondaires ci-dessus, on les voit se superposer sur les vibrations plus lentes qui constituent les deux périodes principale et finale.

L'auteur a expliqué les particularités des bruits sismiques par la variation de la limite du sens auditif. Mais pour les relations de temps et d'espace entre les chocs et les bruits, il faut recourir à la structure géologique. La théorie qui suit repose sur l'hypothèse que la *majorité des tremblements non volcaniques est due à la croissance graduelle mais intermittente des failles*; et la cause immédiate des accidents réside dans la *friction des masses rocheuses entre elles*. Les principaux faits en faveur de la théorie des glissements des failles sont : 1° la forme allongée des lignes isosismiques, généralement parallèles ou perpen-

diculaires entre elles ou avec les lignes des failles; 2° la formation de failles de dénivellation pendant les tremblements; 3° l'impossibilité de concevoir la formation d'une faille autrement que par une série de glissements; 4° l'énorme excès du nombre de tremblements comparés à celui des failles dans un même district. Le glissement de faille ne doit pas nécessairement se produire sur toute la ligne. D'habitude la durée est très courte et, dans les points voisins de l'épicentre, la durée de la partie sensible du tremblement dépend de l'étendue du foyer et de la vitesse relative des ondes terrestres. Le foyer sismique peut être conçu comme une surface inclinée sur l'horizon et il est parfois allongé horizontalement. Dans les cas les plus simples, il y a une région centrale où le déplacement relatif des deux masses rocheuses atteint son maximum, pour aller en diminuant vers la périphérie. Comme les vibrations de grande amplitude sont aussi de période longue, on peut admettre que du foyer partent des vibrations d'amplitude et de période diverses, celles à période lente et amplitude grande venant du centre, celles à période courte et à période petite venant des régions périphériques. C'est de ces régions marginales, surtout à la surface, que viennent en grande partie les vibrations auditives.

L'auteur montre ensuite comment on peut expliquer les bruits de tremblements de terre par cette théorie. S'il n'y a pas de discontinuité dans la série des périodes, des vibrations amples du centre aux petites vibrations des bords, on doit y rencontrer celles qui sont les premières à être perçues par l'organe auditif. Le caractère de roulement ou d'interruption du bruit doit être attribué en partie à cette limite inférieure du pouvoir auditif, en partie aux interruptions irrégulières de la source du bruit. Mais qu'il y ait variation ou non dans l'amplitude et la période des vibrations, l'intensité moyenne du bruit doit aller en augmentant avec le choc et diminuer avec lui. En même temps l'amplitude plus grande des vibrations centrales du foyer produit un son dont la gravité augmente avec l'intensité du bruit et du choc, et c'est du foyer que partent les bruits explosifs, en même temps que les vibrations les plus fortes. Un raisonnement analogue montre que l'intensité du son varie en même temps que l'intensité du choc dans les différents tremblements, et que le son est plus grave pour des chocs forts que pour des chocs faibles. D'un autre côté, les vibrations marginales sont limitées en période et en amplitude, tandis que celles du centre ont une échelle beaucoup plus étendue. Dans les chocs très faibles, le bruit est le caractère le plus marqué; dans les chocs plus forts, le bruit, quoique plus intense, est relativement moins observé, et

comme dans le district de Hereford, s'il y a deux chocs d'intensité inégale, le bruit peut cependant être le même pour les deux. Pour les observateurs présentant une acuité auditive moyenne, l'étendue de la zone de bruit dépend de l'intensité relative des vibrations marginales et de l'étendue des régions marginales influencées par le foyer sismique. L'étendue de la zone de choc dépend en partie de la grandeur du foyer, et aussi de l'intensité initiale des vibrations de cette partie centrale. Les dimensions de la première augmentent en même temps que celles de la seconde, mais non dans la même proportion. Pour les chocs très forts, la zone de bruit occupe un district relativement restreint autour de l'épicentre. Pour des chocs très faibles, les régions marginales sont si étendues comparativement à la portion centrale du foyer, que la zone de bruit dépasse la zone de tremblement. On peut même concevoir le cas où la partie centrale devient nulle et alors l'observateur ne perçoit le tremblement que par le sens auditif. Plusieurs caractères du bruit proviennent de la position superficielle ou inclinée du foyer et du fait que les vibrations auditives arrivent le plus facilement des parties marginales et superficielles. Les lignes isacoustiques ne doivent pas être concentriques avec les lignes isosismiques. Relativement à celles-ci, la zone du bruit se reporte vers la faille et, le long de celle-ci ou parallèlement à elle si une partie marginale est plus accentuée d'un côté.

Il reste à considérer les relations de temps entre le bruit et le choc. L'observateur perçoit, avant le choc central, les vibrations auditives de la partie marginale la plus rapprochée. Pendant le choc il perçoit celles de la partie périphérique superficielle et du centre, et celles de la partie périphérique la plus éloignée, après le choc. D'ailleurs les vibrations des parties rapprochées seront plus intenses que celles des parties éloignées, de sorte que le bruit du début sera plus intense que celui de la fin et est parfois le seul perçu. A l'épicentre le bruit devra durer plus longtemps que le choc. Dans les points situés près de l'épicentre et dans les endroits dont la distance est grande comparativement aux dimensions du foyer, les vibrations auditives les plus marquées sont celles qui proviennent du foyer; de là coïncidence entre les maximums d'intensité de bruit et de choc. Si cependant le bord du foyer le plus proche a une grande étendue horizontale, le bruit le plus intense peut provenir de celui-ci pour une distance moyenne. Pour les observateurs placés sur la direction de la faille, le maximum de bruit précèdera le choc, et pour ceux placés sur le petit axe des lignes isosismiques, il y aura coïncidence.

V. de W.

STANISLAS MEUNIER. **La géologie expérimentale.** (BIBL. SCIENT. INTERNATIONALE.) Paris, Félix Alcan, 1899. Un volume in-8° de 311 pages avec 56 figures dans le texte.

L'auteur a produit un livre de vulgarisation, qui se lit avec facilité et où l'on trouve une foule d'aperçus intéressants. C'est le résumé d'un cours professé en 1898 au Museum d'Histoire naturelle. M. Meunier suit successivement les différents facteurs géologiques et cherche à imiter leur action par la méthode de l'expérimentation, apportant à ces recherches un travail persistant et une très grande ingéniosité. Toutefois il nous semble que la méthode aurait pu être poussée plus loin et que la discussion des résultats fournis par les expériences est presque toujours sommaire. Le savant professeur nous paraît s'être borné à imiter expérimentalement les théories géologiques, plutôt que d'approfondir par des études de laboratoire les problèmes rencontrés sur le terrain. Nous nous bornerons à passer en revue quelques points traités par l'auteur.

Entre autres, il étudie l'action des glaciers et discute la théorie des périodes, glacières si généralement acceptée aujourd'hui. Pour expliquer le retour des glaces, il préfère recourir à ce qu'il appelle la *capture* des glaciers. Ceux-ci, entraînant les débris du sommet des montagnes, diminuent le relief de celles-ci; de cette façon, les glaces accumulées vers le haut ayant détruit l'arête rocheuse qui les sépare du bassin voisin, finissent par se réunir avec le glacier qui le remplit. De là, descente d'une plus grande quantité de glaces et de débris et formation d'une nouvelle moraine qui recouvre la première en voie de diminution, et il peut même arriver que nous la trouvions séparée de la première par une couche de fossiles, et que les géologues concluent ainsi à une nouvelle période glaciaire. Cette explication me paraît très rationnelle, mais elle ne suffit pas à annuler l'accumulation d'observations qui ont conduit à la théorie des périodes glaciaires avec leurs périodes interglaciaires.

Plus loin, l'auteur étudie la force centrifuge et son action, antagonistique à celle de la pesanteur, au point de vue de la formation des dépôts géologiques. Il décrit une expérience disposée de façon à nous montrer que les matériaux, surtout à l'équateur, ont une tendance à se déposer dans un ordre différent de celui que déterminerait la seule différence des densités dans un milieu immobile. Il est clair que cette influence existe, mais, pour arriver à des résultats utiles, il faudrait tenir compte de l'intensité relative de la force centrifuge et de la pesanteur, de la con-

stitution des couches terrestres au centre et à la périphérie, etc.; mais l'auteur ne va pas si loin.

Dans un chapitre consacré à la distribution générale des montagnes, l'auteur essaye de réaliser, par l'expérience, la formation du massif archéen et des ridements successifs, calédonien, hercynien, alpin et apennin. Une feuille de caoutchouc est tendue de façon à former une demi-sphère pour représenter l'hémisphère boréal. A la surface on coule une couche de plâtre humide, puis on détend graduellement la feuille de caoutchouc. M. Meunier nous donne la photographie des déformations obtenues par les détentes successives, et l'on y reconnaît le massif archéen, avec une dépression pour l'Océan glacial Arctique, puis le ride-ment calédonien, etc. L'auteur termine en disant qu'il renonce pour le moment à expliquer la différence entre l'hémisphère sud et l'hémisphère nord.

Comme conclusion, nous disons que M. Meunier semble avoir demandé à la méthode expérimentale plus qu'elle ne peut donner. On y a eu recours, et avec succès, pour des problèmes limités dont les données étaient suffisamment connues, mais on risque de se tromper en voulant résoudre par des expériences d'une simplicité élémentaire les questions dont on commence à peine à entrevoir la complication.

V. de W.

NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES

Le Pétrole en Algérie et en Tunisie.

La découverte des combustibles minéraux serait d'une importance capitale pour l'avenir et la prospérité de la grande colonie française; la Réunion d'études algériennes s'en est fort judicieusement occupée récemment à diverses reprises et a exprimé le vœu que le Gouverneur général appelât tout particulièrement l'attention des ingénieurs des mines sur cette importante question.

Nous ne dirons rien de la houille parce qu'il n'y a pas apparence que l'on en trouve d'ici longtemps un gisement susceptible d'une exploitation industrielle rémunératrice, mais nous sommes heureux de mettre sous les yeux de nos lecteurs la communication suivante que M. Hébré, conseiller du commerce extérieur, adresse au *Bulletin de renseignements coloniaux* (Paris) et dans laquelle il expose l'état actuel des recherches et l'exploitation du pétrole en Algérie.

Le goudron ou naphte était déjà signalé en Algérie sous la domination romaine. Strabon en fait mention, mais jamais ce produit n'avait donné lieu à une exploitation,

lorsque, en 1875, des Arabes montrèrent à un pêcheur de Mostaganem, qui cherchait du goudron, pour réparer et calfater son bateau, la source dont parle Strabon et qui porte le nom d'Aïn-Zept.

Le pêcheur s'associa aussitôt avec quelques camarades pour pratiquer des galeries d'écoulement. Ils purent extraire ainsi une quantité de goudron, ou plutôt de bitume, dont ils tirèrent, par des procédés primitifs, une huile de mauvaise qualité et sentant fortement le soufre. Cette manière d'opérer continua ainsi dans des conditions restreintes jusqu'en 1892. A cette époque, un Anglais ayant visité cette minuscule exploitation, constitua une société, anglaise bien entendu, pour exécuter des sondages profonds. Les débuts ne furent pas heureux. Le premier puits, après avoir rencontré un premier rayon d'huile à 130 mètres et de grandes quantités de gaz à 210 mètres, fut arrêté à 300 mètres. Le second puits, foré trop au sud, n'a donné aucun résultat et fut abandonné à 250 mètres; il en fut de même du troisième, abandonné à 215 mètres.

Enfin, en 1895, M. Armitage, ingénieur anglais, dont le nom fait autorité, fut nommé directeur des travaux. Après étude, il choisit l'emplacement du puits n° 4, et eut la satisfaction d'obtenir des résultats importants. A 250 et à 296 mètres on rencontra des couches schisteuses et à 416 mètres on atteignit enfin (le 26 juin 1895) les couches argilo-sableuses qui fournirent au début 7,000 litres par vingt-quatre heures et qui donnaient encore, après trois années de pompage continu, 1,600 litres par jour. Encouragé par ce succès, M. Armitage fit foncer un cinquième puits à 200 mètres du précédent et y rencontra l'huile à 83 mètres. Les travaux furent arrêtés à 216 mètres.

Tous ces puits ont été arrêtés trop tôt, faute d'outillage suffisant, de sorte que l'on ignore encore, après six ans de travaux, la série des niveaux qui pourraient être les plus intéressants.

Vers l'année 1896, la Société suspendit complètement ses travaux. C'est alors que M. Armitage se livra à des études géologiques, qui lui permirent de reconnaître une ligne pétrolifère partant de la Tunisie (Djebel-Krarouba et Djebel-Bon-Koumine) traversant la province de Constantine près de Clairfontaine, passant ensuite entre Saint-Arnaud et Djidjelli, puis près de Palestro et enfin dans la province d'Oran près du tunnel d'Adelia aux Beni-Zentis, à Aïn-Zept, à Sidi-Brahim et à Port-aux-Poules.

Là, la ligne pétrolifère passe sous la mer (où l'on signale souvent des taches d'huile) pour reparaitre de nouveau dans le détroit de Gibraltar, sur les côtes du Maroc et d'Espagne. Sur toute cette ligne on constate des suintements de pétrole et de goudron bitumeux.

A la suite de cette étude, une société fut fondée, qui fit creuser six puits; les quatre premiers près de Sidi-Brahim, les deux autres dans la région de Tharia; tous ont rencontré l'huile ou donné des gaz combustibles abondants, mais aucun n'a été poussé au delà de 363 mètres; ce qui est insuffisant.

Les divers travaux dont il vient d'être parlé donnent des indices très intéressants; malheureusement des sondages ont été commencés avec un matériel insuffisant et n'ont pas été poussés jusqu'à 600 et 700 mètres, profondeur que les géologues estiment nécessaire d'atteindre.

En 1898, une ligne pétrolifère secondaire a été relevée à 40 kilomètres au sud, près du village de Thouanet, dans une contrée connue de tout temps sous le nom d'Eu Naher (la montagne de feu); ce qui autorise à penser que les indigènes avaient depuis longtemps utilisé l'huile qui suintait dans les ravins.

Une petite société de recherches fut constituée. Six puits furent creusés qui rencontrèrent, à 20 mètres, une première couche de pétrole de qualité excellente, reconnu, à l'analyse, en tous points semblable aux meilleurs pétroles de la Galicie. Encouragée par ce succès, la société creusa treize petits puits, de faible profondeur, dans la région

du Séphir, dépendant toujours de Tliouanet. Les résultats furent moins bons, mais on peut constater cependant la présence de suintements huileux.

Le bruit de cette découverte se répandit rapidement, et les terrains supposés pétrolifères furent loués ou achetés aux Arabes un prix fort élevé.

Aujourd'hui cinq sociétés sont constituées pour les recherches à Tliouanet, et quatre demandes de concession ont été adressées à la préfecture d'Oran.

Mais il ne faut pas se dissimuler que ces travaux de recherches coûteront très cher, et qu'il faudra peut-être sacrifier plus d'un million avant de pouvoir exploiter le pétrole industriellement; les capitalistes hésitent à s'intéresser à une affaire qui, cependant, donne des espérances magnifiques et dont les aléas, si l'on en croit les géologues, sont en somme assez minimes.

M. le Dr Dunikowski, professeur de géologie à l'Université de Lemberg, qui a examiné la région de Tliouanet, déclare que cette partie de l'Atlas algérien présente les conditions d'une agglomération d'huile relativement abondante.

En résumé, sans dire que nous nous trouvons en présence d'un nouveau Bakou, il est permis, d'après les indices constatés, de croire que l'Algérie possède un gisement des plus importants et que, avant longtemps, son exploitation sera une des plus importantes industries de notre belle colonie.

(Extrait de l'*Écho des Mines et de la Métallurgie*,
du jeudi 18 janvier 1900.)

Le sauvetage dans les mines.

M. H. Rossner a fait paraître dans l'*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Huttenwesen*, du 14 octobre dernier, une intéressante étude sur les résultats obtenus jusqu'à ce jour en Autriche avec les nouveaux services de sauvetage. Il cite d'abord des cas nombreux où, grâce aux équipes de sauveteurs munis d'appareils respiratoires, on a pu procéder soit à des travaux de réparations après des incendies de mines, soit à des travaux d'exploration dans les galeries remplies de gaz, etc. Il constate que, de ce fait, on a réalisé, dans bien des exploitations allemandes et autrichiennes de telles économies de temps et d'argent, que les frais de premier établissement et d'équipement des services de sauvetage ont été largement remboursés.

L'auteur indique ensuite dans quelles conditions doit se faire l'enseignement et la formation des services de secours. Sur le total des mineurs d'une exploitation, le dixième doit être entraîné pour le service de sauvetage. On doit s'efforcer d'habituer les hommes à porter des charges et à les transporter rapidement, tout en étant munis de leurs appareils de sauvetage. On doit les exercer à résister à la fumée, à la chaleur et enfin quand le degré d'entraînement est suffisant on doit les habituer aux milieux gazeux irrespirables. M. Rossner a constaté que très peu de mineurs se sont montrés impropres à former des sauveteurs.

En général, au contraire, l'instruction de ceux-ci est assez rapidement faite. Enfin, il faut avoir bien soin de constituer des équipes formées non seulement de mineurs, mais encore d'hommes adroits ayant la connaissance d'un métier utile. Un type d'équipe qui a donné de très bons résultats est le suivant : un porion, un surveillant, un mécanicien ou forgeron et deux mineurs. Avec des services bien organisés on sera toujours prêt en cas d'accident et l'on pourra souvent économiser bien du temps et bien des frais.

(Extrait de l'*Écho des Mines et de la Métallurgie*,
du jeudi 18 janvier 1900.)

STAN. MEUNIER. — Complément d'observations sur la structure du Diluvium de la Seine.

L'auteur commence par examiner la portion moyenne du Diluvium. Elle est formée d'espèces de lentilles ou d'amandes sableuses ou caillouteuses, de dimensions très variables, de forme plus ou moins aplatie, et qui sont enchevêtrées les unes dans les autres, parfois d'une façon très compliquée. Dans chacune de ces lentilles, les éléments sableux ou caillouteux sont disposés en lits parfaitement réguliers, plus ou moins obliques, parfois presque horizontaux et toujours nettement parallèles entre eux. L'orientation en est aussi variable que le plongement, et semble tout à fait indépendante de la direction et de la pente de la vallée; ils se distinguent les uns des autres par de faibles variations dans la grosseur de leurs grains, et à cet égard ils sont immédiatement comparables aux lits constitutifs des dunes de sable. La comparaison avec la sédimentation fluviale actuelle démontre que cette structure entrelacée représente une série de remaniements successifs opérés sur une même verticale variant avec la vitesse de l'eau, par suite des fluctuations de volume et du déplacement des méandres. Par suite de ce déplacement, chaque point se comporte comme s'il occupait successivement des positions diverses dans le lit du cours d'eau, et il conserve des témoignages de ces conditions successives dans les lambeaux de sédiments, et dans des traces d'érosions superposées. Quant aux blocs et galets relativement gros, ils ont été apportés par les glaces et les radeaux naturels. Ils finissent par former, au fond, la zone macrolithique que Belgrand a appelée les graviers de fond. Le Diluvium de la Seine nous fournit la preuve de la longue persistance du régime du fleuve encore en vigueur sous nos yeux.

(Extrait *Comptes rendus Acad. Sciences de Paris*, t. CXXIX, n° 26, séance du 26 décembre 1899.)

STAN. MEUNIER. — Complément d'observations sur le terrain caillouteux des Préalpes vaudoises.

L'auteur nie la constitution glaciaire des placages de terrain caillouteux dans les Préalpes vaudoises. Il étudie une coupe de ce terrain près du lac Lemman. La ligne de pente est très inclinée sur le flanc et est presque horizontale plus haut; de là une grande différence dans le ruissellement des eaux d'infiltration. La boue s'écoule donc plus rapidement vers le bas, et le tassement y est plus énergique; en haut, au contraire, on trouve des lits limoneux intercalés entre les cailloux. Les galets calcaires du bas, en se tassant, frottent les uns contre les autres, de là les stries abondantes que l'on y constate, tandis que celles-ci font complètement défaut vers le haut.

(Extrait *Comptes rendus Acad. Sciences de Paris*, t. CXXIX, n° 14, séance du 2 octobre 1899.)