

SÉANCE MENSUELLE DU 18 NOVEMBRE 1902.

Présidence de M. A. Rutot, Président.

La séance est ouverte à 8 h. 55.

Correspondance :

M. E. Lagrange, indisposé, s'excuse de ne pouvoir assister à la séance et envoie le texte de sa communication relative à l'installation de la Station géophysique de Quenast, dont il sera question plus loin.

M. A. Jérôme donne la liste des documents dont il s'est servi pour sa conférence sur l'éruption de la Martinique et attire l'attention de la Société sur la conférence donnée à l'Université de Nancy par M. de Saintignon, maître de forges à Longwy, qui paraît s'attacher à une curieuse théorie dont les forces d'attraction luno-solaires constituent l'élément dominant.

M. H. Arctowski promet sa collaboration à l'« Enquête scientifique sur les phénomènes géophysiques de l'année 1902 », enquête qui a été agréée par la Société dans sa séance du 21 octobre écoulé.

M. Lecoitié, directeur du Service astronomique à l'Observatoire royal, fait connaître qu'il sera très heureux de participer, dans la limite des moyens de l'Observatoire, aux travaux relatifs à ladite Enquête scientifique.

M. de Montessus de Ballore envoie de même son adhésion à l'œuvre proposée par MM. Lagrange et Van den Broeck et croit devoir ajouter toutefois qu'à son avis, ce n'est que dans deux ou trois ans, sinon davantage, que l'on peut être certain de réunir, à peu près, la majeure partie des événements de la période étudiée. Cette étude, dit-il, ne peut guère aboutir immédiatement, attendu que la période de maximum n'est

probablement pas terminée; chose bien évidente si l'on en juge d'après les tremblements de terre qui viennent, dit-on, de modifier la configuration de la côte d'Ocos, au Guatemala, pays qu'il connaît fort bien. Il se met néanmoins à la disposition de la Société et exprime le désir de recevoir un programme bien défini de la question en ce qui le concerne personnellement, afin d'être à même de remplir complètement les obligations scientifiques qui lui incomberaient.

MM. *E. Byl* et *L. Niesten*, de l'Observatoire royal, et *Houzeau de Lehaie*, sénateur, ont également fait parvenir leur adhésion à l'œuvre entreprise.

M. le professeur *N. Kotsowsky*, conseiller d'État actuel, secrétaire de la Commission d'étude des moyens propres à prévenir les explosions du grisou, membre du Comité scientifique des mines de Russie, remercie, au nom de la Commission, pour l'envoi des fascicules de l'étude sur le grisou, qui a été fait aux membres de celle-ci.

M. *Ch. Barrois*, pour le Comité d'initiative, fait connaître que la réunion organisée pour fêter le cinquantenaire de M. *J. Gosselet*, correspondant, doyen de la Faculté des sciences de Lille, aura lieu vers la fin novembre, sous la présidence de M. *Bayet*, directeur de l'enseignement supérieur au Ministère de l'Instruction publique.

La cérémonie comprendra la fondation d'un prix *Gosselet*, prélevé sur les fonds de la souscription ouverte en juillet par le Comité d'organisation, et l'inauguration du Musée géologique créé par M. *Gosselet* à la Faculté des sciences.

Information sera donnée en temps utile du jour où aura lieu la réunion.

MM. les *Président* et *Secrétaire général* expriment l'espoir que, vu les attaches très intimes des membres de la Société belge de Géologie avec M. *Gosselet*, bon nombre d'entre eux tiendront à accompagner les délégués du Bureau de la Société qui iront représenter celle-ci à la cérémonie; c'est plus que de la sympathie à affirmer, c'est un affectueux devoir à remplir envers l'éminent et vénéré maître.

M. le *Secrétaire général* donne ensuite lecture des dispositions principales de la « Fondation de Selys Longchamps » et du « Programme du concours pour 1903 » organisé par la Classe des sciences de l'Académie royale de Belgique, dispositions reproduites ci-après.

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

CLASSE DES SCIENCES

PRIX DE SELYS LONGCHAMPS POUR LA FAUNE BELGE

Première période : 1^{er} mai 1901 — 1^{er} mai 1906

FONDATION.

Le baron Michel-Edmond de Selys Longchamps, membre de la Classe des sciences de l'Académie, décédé à Liège le 11 décembre 1900, avait inscrit la clause suivante dans son testament :

« Je laisse à la Classe des sciences de l'Académie royale de Belgique une rente annuelle et perpétuelle de cinq cents francs, à charge de l'employer à décerner des prix biennaux, triennaux ou quinquennaux à des mémoires, publiés ou à publier, concernant la faune de Belgique. »

Cette donation a été acceptée au nom de l'Académie par arrêté royal du 18 mars 1901.

RÈGLEMENT.

La Classe des sciences décernera *tous les cinq ans* un prix de 2,500 francs (sauf réduction motivée par la baisse du taux de l'intérêt de la rente) à l'auteur ou aux auteurs, belges ou étrangers, du meilleur ouvrage original, imprimé ou manuscrit, portant sur l'ensemble ou sur une partie de la faune belge. (La Classe est d'avis que les mots « faune belge » ne doivent pas nécessairement être entendus dans le sens de « faune actuelle ». Le prix pourra être décerné à un travail traitant d'une *faune antérieure* à la faune actuelle, dans le cas où aucun des mémoires ayant celle-ci pour objet ne mériterait le prix.)

La première période de ce concours s'ouvrira le 1^{er} mai 1901 et sera close le 1^{er} mai 1906.

Pour chaque période, seront admis à concourir :

1^o Les travaux manuscrits adressés, franc de port, à M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie royale de Belgique, au Palais des Académies, à Bruxelles, avant le 1^{er} mai qui commence la période suivante du concours ;

2^o Les ouvrages imprimés qui auraient été publiés pendant les dix années qui précèdent la clôture de la période du concours.

Les travaux manuscrits pourront être signés. Dans le cas où le ou les auteurs désireraient conserver l'anonymat, ils seront tenus d'inscrire une devise sur leur mémoire, devise qui devra être reproduite sur l'enveloppe d'un billet cacheté faisant connaître leurs nom et domicile.

Le prix en aucun cas ne pourra être divisé.

La Classe des sciences nommera, pour juger ce concours, une Commission de trois membres; elle pourra désigner éventuellement, comme commissaires, des naturalistes ne faisant pas partie de l'Académie.

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

CLASSE DES SCIENCES

PROGRAMME DU CONCOURS POUR 1903

Quatrième question.

On demande de nouvelles recherches sur les divers étages compris entre le Bruxellien et le Tongrien, dans le Brabant.

Prix : 1,000 francs.

Cinquième question.

Déterminer l'âge géologique des dépôts formés de sables, d'argile plastique et de cailloux de quartz blanc, assimilés, dans la légende de la Carte géologique à l'échelle du 40,000^e, à l'Oligocène et désignés par les notations Om et On.

Prix : 1,000 francs.

Les mémoires devront être écrits lisiblement et pourront être rédigés en français ou en flamand. Ils devront être adressés, franc de port, à M. le Secrétaire perpétuel, au Palais des Académies, avant le 1^{er} août 1903.

M. le *Secrétaire général* signale à l'assemblée le prospectus d'un ouvrage que vient de publier M. *William Digby* et intitulé : *Natural Law in Terrestrial Phenomena. A Study in the causation of Earthquakes, volcanic Eruptions, Storms, Temperature and Rainfall.* — Londres, 1902, Wm. Hutchinson et C^o, Trafalgar Buildings, Charing Cross.

Dons et envois reçus :

1° De la part des auteurs :

3887. **Ministère de l'Agriculture.** *Monographie de la région agricole des Pol-ders.* Bruxelles, 1902. Volume in-8° de 85 pages.
3888. **Agamennone, G.** *Sopra un sismografo per forti terremoti.* Rome, 1902. Extrait in-8° de 7 pages et 2 planches.
3889. **Loewinson-Lessing, F.** *Kritische Beiträge zur Systematik der Eruptivgesteine.* Vienne, 1902. Extrait in-8° de 16 pages.
3890. **Boule, M.** *Les mammifères quaternaires de l'Algérie, d'après les travaux de Pomel.* Paris, 1899 (?). Extrait in-8° de 9 pages.
3891. **Boule, M.** *La topographie de l'Aubrac.* Paris, 1902. Extrait in-8° de 4 pages.
3892. **Boule, M.** *Note préliminaire sur les débris de Dinosauriens envoyés au Muséum par M. Bastard.* Paris, 1896. Extrait in-8° de 4 pages.
3893. **Boule, M.** *Note sur de nouveaux fossiles secondaires de Madagascar.* Paris, 1899. Extrait in-8° de 5 pages.
3894. **Boule, M.** *Note sur la physiographie du Carladez.* Monaco, 1899. Extrait in-4° de 4 pages.
3895. **Boule, M.** *Feuille de Figeac.* Paris, 1900. Extrait in-8° de 7 pages et 3 figures.
3896. **Boule, M.** *Étude paléontologique et archéologique sur la station paléolithique du lac Karâr (Algérie).* Paris, 1900. Extrait in-8° de 21 pages, 2 planches et 24 figures.
3897. **Boule, M.** *Observations sur quelques Équidés fossiles.* Paris, 1900. Extrait in-8° de 12 pages et 22 figures.
3898. **Boule, M.** *Les volcans de la France centrale.* Paris, 1900. Extrait in-8° de 36 pages, 3 planches et 28 figures.
3899. **Boule, M.** *La géologie et la paléontologie de Madagascar, dans l'état actuel de nos connaissances.* Paris, 1901. Extrait in-8° de 16 pages et 1 carte.
3900. **Boule, M.** *Revision des espèces européennes de « Machairodus ».* Paris, 1901. Extrait in-8° de 23 pages et 17 figures.
3901. **Boule, M.** *Compte rendu de l'excursion dans le massif central.* Paris, 1901. Extrait in-8° de 5 pages.

3902. **Boule, M.** *Madagascar au début du XX^e siècle. Géologie.* Paris, 1902. Extrait in-8° de 23 pages et 14 figures.
3903. **Boule, M.** *Les créatures géantes d'autrefois.* Paris, 1902. Extrait in-8° de 46 pages et 30 figures.
3904. **Boule, M., et Chauvet, G.** *Sur l'existence d'une faune d'animaux arctiques dans la Charente à l'époque quaternaire.* Paris, 1899. Extrait in-4° de 3 pages.
3905. **Boule, M., et Vernière, A.** *L'abri sous roche du Rond, près Saint-Arcons-d'Allier (Haute-Loire).* Paris, 1899. Extrait in-8° de 16 pages et 23 figures.
3906. **Bouloumié (Docteur P.).** *Rapport sur les mesures légales à prendre pour sauvegarder l'exploitation des eaux thermales et minérales.* Grenoble, 1902. Extrait in-8° de 38 pages.
3907. **Bradford, William.** *The Creswick Field and its Mining.* Ballarat, 1896 (?). Brochure in-12 de 62 pages et 91 figures.
3908. **Brooks, A.-H., Richardson, G.-B., Collier, A.-J., et Mendenhall, W.-C.** *Reconnaissances in the Cape Nome and Norton Bay Regions, Alaska, in 1900.* Washington, 1901. Volume in-4° de 222 pages, 17 planches, 2 figures et 1 carte.
3909. **Darapsky, L.** *Die Grundwassertrage in Hamburg.* Leipzig, 1901. Extrait in-8° de 23 pages.
3910. **Douvillé, H.** *Éocène de Royan.* Paris, 1901. Extrait in-8° de 10 pages.
3911. **Douvillé, H.** *Sur le terrain nummulitique de l'Aquitaine.* Paris, 1902. Extrait in-8° de 22 pages.
3912. **Douvillé, H.** *Études sur les Nummulites (1^{re} note).* Paris, 1902. Extrait in-8° de 7 pages et 1 planche.
3913. **Douvillé, H.** *Essai d'une revision des Orbitolites.* Paris, 1902. Extrait in-8° de 18 pages et 2 planches. La même brochure contient :
Distribution des Orbitolites et des Orbitoïdes dans la craie du Sud-Ouest. Paris, 1902. Extrait in-8° de 8 pages.
3914. **Douvillé, H.** *Sur le genre « Chondrodonta » Stanton.* Paris, 1902. Extrait in-8° de 5 pages et 1 planche.
3915. **Ippen, J. A.** *Ueber einige Ganggesteine von Predazzo.* Vienne, 1902. Extrait in-8° de 59 pages, 1 planche et 16 figures.
3916. ... *International Engineering Congress (Glasgow), 1901. Report of the proceedings and abstracts of the papers read.* Glasgow, 1902. Volume in-8° de 406 pages.

3917. **Issel, R.** *Osservazioni sopra alcuni animali della fauna termale italiana.* Genève, 1901. Extrait in-8° de 15 pages, 2 planches et 4 figures.
3918. **Issel, R.** *Saggio sulla fauna termale italiana.* Turin, 1901. Extrait in-8° de 15 pages.
3919. **Issel, A.** *A proposito del recente disastro delle Antille.* Genève, 1902. Extrait in-8° de 14 pages.
3920. **Vincent, G.** *Compte rendu de l'excursion faite à Esschen et à Teralphene par la Société royale malacologique de Belgique.* Bruxelles, 1889. Extrait in-8° de 10 pages.
3921. **Schrader, F. C., and Spencer, A. C.** *The geology and mineral resources of a portion of the Copper River District, Alaska.* Washington, 1901. Volume in-8° de 94 pages, 11 planches et 2 cartes.
3922. **Ashley, G. H.** *Leland Stanford Junior University Publications. Contributions to biology from the Hopkins Seaside Laboratory : XI. Geology of the paleozoic Area of Arkansas South of the Novaculite Region.* Palo Alto, 1897. Extrait in-8° de 102 pages, 2 planches et 37 figures.
3923. **Smith, J. P.** *Leland Stanford Junior University Publications. Contributions to biology from the Hopkins Seaside Laboratory : IX. Marine fossils from the coal measures of Arkansas.* Palo Alto, 1896. Extrait in-8° de 72 pages et 9 planches.
3924. **Kuwana, S. I.** *Leland Stanford Junior University Publications. Contributions to biology from the Hopkins Seaside Laboratory : XXVII. Coccidae (Scale Insects) of Japan.* California, 1902. Extrait in-8° de 44 pages et 7 planches.
3925. **Reade, T. M.** *Glacial and postglacial features of the lower valley of the River Lune and its estuary, with list of Foraminifera by J. Wright.* Liverpool, 1902. Extrait in-8° de 34 pages et 3 planches.
3926. **Loewinson-Lessing, F.** *Das Wallerant'sche Refraktometr und dessen Anwendung.* Saint-Petersbourg, 1902. Extrait in-8° de 10 pages et 5 figures.
3927. **Loewinson-Lessing, F.** *Studien über die Eruptivgesteine. 4^e Nachtrag : Berichtigungen zu den Zahlen.* Saint-Petersbourg, 1902. Extrait in-8° de 8 pages.
3928. **Mojsisovics Edlen von Mojsvar, Ed.** *Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke.* Vienne, 1902. Extrait in-4° de 179 pages et 23 planches.

3929. **Boule, M.** *La caverne à ossements de Montmaurin (Haute-Garonne).* Paris, 1902. Extrait in-8° de 15 pages et 9 figures.
3930. **Delgado, J. F. N., et Choffat, P.** *Carta geologica de Portugal. Échelle 1/500 000.* Lisbonne, 1899. (En 2 feuilles.)

2° Extraits des publications de la Société :

3931. **Cornet, J.** *Les sables et argiles d'Hautrages (Bernissartien). Le « Wealdien » du Hainaut. Extrait du compte rendu d'une excursion faite le 5 avril 1899, par la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, dans la région du Nord de la Haine.* Procès-verbaux de 1899. 7 pages. (2 exemplaires.)
3932. ... *Résumé d'une Note de M. E. Doudou sur des sources ferrugineuses et incrustantes et sur les « trous qui fument » du ravin d'Aigremont.* Procès-verbaux de 1902. 2 pages. (2 exemplaires.)

3° Périodiques nouveaux :

Zoological Society of London :

3933. PROCEEDINGS, I, 1902, part. I, II; II, 1902, part. I; Index 1891-1900.
3934. TRANSACTIONS, XVI, 1901-1902; part. 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7.

Présentation et élection de nouveaux membres :

Sont présentés et élus par le vote unanime de l'assemblée :

En qualité de Membre effectif :

COMPAGNIE INTERCOMMUNALE DES EAUX, 48, rue du Trône, à Bruxelles
(délégué : M. M. VAN MEENEN).

En qualité de membre associé regnicole :

M. E. BYL, astronome-adjoint à l'Observatoire royal, 65, rue du Tyrol,
à Saint-Gilles, Bruxelles.

Communications des membres :

M. le *Secrétaire général* donne lecture de la note suivante de M. le professeur *E. Lagrange* :

INSTALLATION

DE LA

STATION GÉOPHYSIQUE DE QUENAST

PAR

Eug. LAGRANGE

Depuis peu, la Station géophysique de Quenast est définitivement installée, et l'enregistrement photographique des petits mouvements du sol y est commencé. Il sera, d'ailleurs, nécessaire de consacrer encore quelques mois aux essais et aux tâtonnements inévitables dans toute installation scientifique de ce genre, avant de pouvoir rendre les photogrammes aussi parfaits que possible.

Les circonstances dans lesquelles nous travaillons ici, il faut le constater, sont, malgré la bienveillance inépuisable de la Direction des Carrières de Quenast, peu favorables à une bonne surveillance des appareils. C'est là, au surplus, une difficulté que chacun de nous connaissait à l'avance, mais vis-à-vis de laquelle nous nous trouvions un peu impuissants. Il ne peut en résulter d'ailleurs qu'un retard dans le parfait fonctionnement des appareils enregistreurs.

La présente Note a simplement pour but, en quelque sorte, une prise de date, ayant pour principal intérêt de montrer à la Société de Géologie que l'organisation des stations géophysiques belges est en bonne voie et que, malgré les nombreuses difficultés qui l'entouraient, le Comité spécial de la Société a pu mener à bien une première partie de son programme.

La carrière principale de Quenast est bien connue des membres de la Société de Géologie, qui y ont à plusieurs reprises effectué des courses géologiques. Grâce aux photographies ci-jointes, ils pourront

se représenter aisément l'emplacement de la station (4), accolée à la masse rocheuse qui forme la paroi Nord de l'immense cuve des carrières, qui, semblable à l'Enfer de Dante, s'enfonce en gradins immenses et successifs dans le piton porphyrique, jadis épanché au fond des eaux cambriennes. Accrochée à mi-hauteur du versant Nord, elle domine le fond de la carrière de 30 à 40 mètres, et au-dessus d'elle la roche s'élève à plus de 50 mètres.

L'emplacement a été choisi dans le voisinage des plans inclinés que suivent les wagonnets remontant les matériaux arrachés au sol, afin d'être, autant que possible, à l'abri des mouvements du sol dus au tirage des mines, qui a lieu, deux ou trois fois par jour, à heures fixes. Le roulement des chariots, nous avons pu le constater déjà, n'a aucune influence sur les pendules. Le tirage des mines seul était à redouter; selon toute apparence, il n'y aura cependant pas lieu de trop le craindre. Si nous ne pouvons être plus formels aujourd'hui, c'est que les dérangements brusques observés jusqu'ici sur les quelques photographes recueillis peuvent être attribués à des causes très variées, et que nous ne pourrions discuter actuellement.

La station se compose d'une salle de 5 mètres sur 3, fermée de trois côtés par un mur en briques de 0^m,50 d'épaisseur et voûtée afin d'être à l'abri des éclats de pierre que l'explosion des mines les plus voisines pourrait projeter. Cette salle est précédée d'un corridor qui permet d'y pénétrer sans donner accès à la lumière du jour. L'enregistreur et l'appareil sismique sont disposés dans le méridien. L'éclairage est électrique et pris en dérivation sur la batterie qui sert à l'éclairage des bureaux et des ateliers. Nous employons les lampes à un filament rectiligne de la *Bayerische Fabrik* (65 volts), qui nous donnent toute satisfaction.

Nous tenons, en terminant cette courte Note de prise de date, à remercier encore MM. Urban et Hankar, directeur et ingénieur des carrières, de leur inépuisable bienveillance et de toutes les peines qu'ils se sont données à l'occasion de l'érection de cette Station scientifique. Nous remercierons aussi M. Toussaint de toutes les facilités qu'il nous a ménagées et, enfin, M. Degrevé, qui a bien voulu entreprendre la surveillance continue des appareils, afin de rendre les interruptions aussi rares que possible.

(4) Indiqué par le mot « Station » placé en marge de la première des deux photographes, dues à M. Rahir, qui accompagnent cette note. Le bâtiment correspondant se reconnaît aisément au centre de la figure, au-dessus de cette inscription.



Station.

Fig. 1. — VUE GÉNÉRALE DE L'UNE DES PAROIS DE LA CARRIÈRE DE QUENAST, PRISE A L'OUEST.



Fig. 2. — LA STATION GÉOPHYSIQUE DE QUENAST.

M. le *Président* tient à remercier tout spécialement M. *Hankar-Urban*, présent à la séance et à l'obligeance de qui la Société doit la rapidité d'installation de la Station géophysique de Quenast, laquelle ouvre un important élément nouveau aux études entreprises par notre Comité grisouto-sismique.

L'assemblée est unanime à ratifier les remerciements adressés à M. *Hankar-Urban*, et M. *Van den Broeck* fait connaître que, dans quelque temps, il pourra remettre à la Société, de la part de M. *Éd. Rahir*, des photographies de la Station qui permettront ainsi de se rendre compte de l'installation. Ces vues seront jointes à la Note de M. E. La-grange, lors de l'impression de celle-ci.

En l'absence de l'auteur, M. le *Président* résume brièvement le travail de M. J. LORIÉ, intitulé : *Contribution à la géologie des Pays-Bas* : fascicule X, *Sondages en Néerlande et en Brabant*.

Ce travail paraîtra dans les *Mémoires* de l'année 1905.

M. *Stainier* a envoyé au Secrétariat, où il est parvenu au moment même où s'ouvrait la séance, le manuscrit de son travail sur l'*État des recherches dans le bassin houiller de la Campine*. Bien que la lecture de cette note ait dû être remise à la séance de décembre, son texte se trouve fourni ci-après, en vue de réserver les droits de priorité de l'auteur.

ÉTAT DES RECHERCHES

DANS

LE BASSIN HOULLER DE LA CAMPINE

PAR

X. STAINIER

Membre de la Commission de la Carte géologique.

La présente note n'a d'autre prétention que celle de tenir les membres de la Société au courant des recherches en Campine, qui passionnent si vivement l'opinion publique. C'est ce qui expliquera l'allure un peu décousue de cet exposé, où nous nous bornerons à compléter et à rectifier ce que nous avons dit dans notre premier travail.

EXTENSION ET LIMITES DU BASSIN.

En suivant l'ordre chronologique, nous aurons d'abord à rappeler la découverte du Houiller dans la province d'Anvers. Cinq sondages

l'ont atteint, et deux autres sont en voie de creusement. Les découvertes, relativement moins riches, amenées par ces sondages, ont ralenti l'ardeur des chercheurs dans cette direction, et ils se sont reportés à l'extrémité Est du bassin. Là, des trouvailles fructueuses ont permis d'étendre la limite provisoire du bassin houiller jusqu'au canal de Maestricht à Anvers.

Si nous tenons compte de ces faits, nous voyons que, suivant la direction du bassin, celui-ci mesure 62 kilomètres de longueur entre les deux sondages extrêmes de Norderwyck et d'Eysden (1). Si l'on mesure maintenant des droites perpendiculaires autant que possible à la direction du bassin et réunissant les sondages marginaux extrêmes, on voit que ces droites ont au maximum 10 kilomètres dans le Limbourg et 12 kilomètres dans la province d'Anvers. En prenant 11 kilomètres pour largeur moyenne du bassin, celui-ci aurait au minimum une surface de 682 kilomètres carrés. Je dis au minimum, car il est certain que la limite du bassin déborde la ligne tracée en réunissant par une ligne conventionnelle tous les sondages marginaux du bassin.

La question de la limite Sud du bassin n'avait fait aucun progrès depuis l'apparition de mon travail, quand, dans ces tout derniers temps, un intéressant sondage fut entrepris à Hoesselt et rencontra le terrain cambrien, d'après les renseignements fournis par MM. Lohest et Forir dans une note sur ce sondage. Cette découverte a permis de résoudre un certain nombre de questions importantes. Tout d'abord, il est certain que le bassin de la Campine n'est pas en liaison directe avec le bassin de Liège. Cette liaison directe ne pourrait plus se faire qu'entre Hoesselt et Lanaeken, ce qui, au point de vue pratique, ne présente aucune importance. Il est presque certain que toute la partie Sud du Limbourg repose sur un plateau de roches antéhouillères, qui a été touché par les sondages de Nieuwenhoven, de Hoesselt, de Bergilers, de Xhendremael et de Villers-Saint-Siméon. Probablement ce plateau envoie une digitation, dans le sens Nord-Est, vers Lanaeken, et c'est l'axe de cette digitation, dirigé Sud-Ouest à Nord-Est, qui marque l'anticlinal séparant le bassin du Limbourg hollandais de celui du Limbourg belge. Il ne saurait plus y avoir de doute, en effet, que, primitivement, les couches du Limbourg hollandais, après s'être avancées dans une direction Ouest-Nord-Ouest et une très forte inclinaison (70°) à l'Est-Nord-Est, ne se replient brusquement vers l'Ouest avec des pentes beaucoup plus faibles vers le Nord, pour pénétrer dans le Lim-

(1) Village belge. Il y a un homonyme dans le Limbourg hollandais.

bourg belge. Ces couches dessinent ainsi un anticlinal correspondant à celui de la digitation dont nous venons de parler. Il faut seulement noter que l'extrémité de cet anticlinal a été coupée par la faille d'Eelen.

Il n'y a donc plus, dans la partie méridionale du Limbourg, qu'une seule région où l'on puisse trouver du terrain houiller, c'est dans le triangle compris entre Lanaeken, Villers-Saint-Siméon, Visé et la Meuse. Nous persistons à croire que, dans ce triangle, il y a une pointe de terrain houiller inférieur, qui ne serait que la terminaison du bassin houiller du Limbourg hollandais. Cette terminaison viendrait aboutir dans la concession de Haccourt, contre le prolongement du relèvement de Visé, qui sépare cette concession de celle de Biquet-Gorée. A cet égard, nous avons exhumé d'un vieux livre bien oublié une curieuse citation, qui montre que cette portion du bassin du Limbourg belge était déjà connue au XVIII^e siècle. Voici cette citation, que nous transcrivons littéralement de l'ouvrage de de Luc, intitulé : *Lettres physiques et morales* (Paris, 1779, t. IV, p. 121).

« En perçant dans le vallon qui sépare les deux collines (celles de Saint-Pierre et de Canne, dit-il plus haut), on trouve de la houille, ou charbon de pierre. C'est sans doute la continuation des couches du pays de Liège; et là, comme dans la plupart des carrières semblables, ces couches sont recouvertes d'une espèce d'ardoise, où l'on trouve des végétaux étrangers en Europe. »

Si nous passons maintenant à l'étude de la question du bord Sud du bassin de la Campine, nous voyons que la question n'a encore fait aucun nouveau progrès depuis mon dernier travail. Il reste toujours une marge considérable à élucider, puisqu'il n'y a pas moins de 17 kilomètres entre le sondage le plus au Nord du plateau siluro-cambrien, celui de Nieuwenhoven, et le sondage le plus voisin du bassin houiller, celui de Zonhoven. Quoique les charbons à découvrir dans cette zone soient des charbons maigres, il y a lieu de s'étonner qu'aucune recherche n'y ait été tentée, vu la forte diminution d'épaisseur des morts-terrains et le fait que dans le Limbourg hollandais la zone des charbons maigres contenait des couches puissantes.

COMPOSITION DU TERRAIN HOULLER.

Le nombre des couches recoupées paraît être plus considérable que je ne le croyais primitivement. Malgré la grande difficulté que l'on éprouve à coordonner les données fournies par les différents sondages, je suis porté à croire qu'il y a au moins 30 à 35 couches, depuis les charbons les plus riches en matières volatiles reconnus (42 %) jusqu'aux

charbons les plus maigres (12 %). Il faut aussi, d'après des renseignements plus précis, en rabattre sur la forte épaisseur des couches. S'il y a beaucoup de belles couches d'une puissance de 1 mètre et supérieure à ce chiffre, aucune d'entre elles n'aurait 2 mètres de puissance.

Les couches paraissent réparties d'une façon assez systématique. Très rapprochées dans les zones supérieures, jusque vers les charbons à 25 % de matières volatiles, elles paraissent beaucoup plus espacées vers le bas. Il y a même entre les charbons à 18 % de matières volatiles et ceux à 13 % un hiatus stérile de 160 à 140 mètres, au-dessus duquel il y a un petit faisceau de deux ou trois couches; puis, au-dessus, il y a une nouvelle stampe stérile de 150 à 180 mètres d'épaisseur, que surmontent les couches à 25 % de matières volatiles.

La stampe totale explorée jusque maintenant me paraît être d'environ 1 200 mètres. Certaines portions de cette stampe sont particulièrement favorisées en charbon. Dans la zone des couches de 33 à 25 % de matières volatiles, sur 250 mètres, on trouve neuf couches avec 15 mètres de charbon. Dans la partie inférieure du terrain houiller actuellement connu, les couches sont assez minces et plus espacées.

ÂGE DE LA FORMATION HOULLÈRE.

Nous ne possédons pas de nouveaux matériaux permettant d'élucider la question de l'âge du terrain houiller de la Campine. Nous dirons cependant que dans les carottes d'un sondage de la partie inférieure du terrain houiller, nous avons eu le plaisir de découvrir les premiers fossiles animaux signalés dans ce bassin. Nous y avons reconnu trois niveaux fossilifères. Le plus élevé renfermait en abondance des Naïadites, le deuxième des *Carbonicola* (*Anthracosia*), le troisième des Entomostracés. Ces fossiles indiquent des horizons moyens du Houiller, semblables à ceux des couches exploitées dans les parties supérieures et moyennes de notre ancien bassin.

COMPOSITION DES CHARBONS.

Comme nous l'avons dit plus haut, les couches reconnues ont présenté des teneurs en matières volatiles variant de 42 % à 12 %. Il est un fait curieux à noter. Dans notre ancien bassin, on remarque que dans la partie inférieure du Houiller, là où il y a peu de couches, la teneur en matières volatiles varie fort peu, parfois pas du tout, sur une stampe de plusieurs centaines de mètres. Aussi des couches écartées de plus de 100 mètres présentent parfois la même teneur. Au contraire,

dans la partie supérieure, là où les couches sont fort rapprochées, la teneur varie très vite, au point que des couches à peine écartées de quelques mètres ont des teneurs variant de plusieurs pour-cent. Dans le bassin de la Campine, les choses se passent différemment. Dans les zones les plus élevées du Houiller, la teneur varie bien lentement; ainsi, par exemple, treize couches espacées sur une stampe de 300 mètres n'ont varié que de 40 à 35 %. Par contre, dans les zones inférieures, sur une stampe également de 300 mètres avec six couches, la teneur a varié de 23 à 13 %. Chose digne d'être notée aussi, chaque fois que l'on traverse une stampe stérile épaisse, notamment une de celles dont nous avons parlé plus haut, la teneur tombe brusquement de 3 à 5 % de matières volatiles, au point qu'il y a des teneurs, celles de 17 à 14 %, qui sont peu représentées dans le bassin.

En nous basant sur quelques données, nous sommes porté à croire que la teneur en matières volatiles d'une même couche a une tendance à s'élever en avançant vers l'Ouest, c'est-à-dire vers la province d'Anvers. La démonstration de ce fait suppose évidemment établie la synonymie des couches, chose encore bien incertaine pour le moment. Cependant nous croyons pouvoir attirer l'attention sur ce point.

L'examen que nous avons fait d'un grand nombre de résultats d'analyses de charbons campinois nous engage aussi à faire quelques réflexions qui ne paraîtront peut-être pas dépourvues d'intérêt. Dans un bassin qui n'est connu que par des sondages, il n'y a que trois moyens de procéder au raccordement des couches, nécessaire à la détermination des allures : 1° la comparaison des échantillons, chose impraticable, vu le soin jaloux avec lequel ces échantillons sont cachés; 2° la comparaison des stamperies, moyen assez peu scientifique; 3° enfin, l'analyse des charbons, basée sur ce fait, admissible dans certaines limites, que des charbons de même composition sont contemporains. On voit donc de quelle importance est l'analyse chimique dans la question. Or, dans l'espèce, cette analyse est des plus difficiles. Les échantillons à analyser sont dans un état impossible, mêlés d'huile de graissage, d'étoupe, de morceaux de fer, de fines particules de roches, etc. Le charbon est le plus souvent fin, moulu, méconnaissable. Une analyse de ces échantillons tels quels ne peut donner que de mauvais résultats trompeurs. Aussi que constate-t-on? Les faits les mieux établis paraissent renversés. Alors que c'est un fait reconnu partout que les charbons sont d'autant plus riches en matières volatiles qu'ils sont plus élevés, dans certains sondages on voit les teneurs sauter brusquement, monter, descendre sans aucune loi perceptible. Ailleurs les couches supérieures

sont plus pauvres en matières volatiles que les couches inférieures, parfois de 5 à 10 %.

Plusieurs analyses d'une même couche, faites au même laboratoire, montrent des teneurs variant jusque de 10 % suivant qu'il s'agit de charbon menu ou de gaillettes. Aussi nous croyons que toutes les analyses devraient être faites sur un plan uniforme et en prenant les précautions suivantes :

1° Éliminer des échantillons tous les corps étrangers visibles à l'œil nu, tels que étoupe, éclats de fer, pierres, etc. ;

2° Laver soigneusement les échantillons à l'éther, pour les débarrasser des matières grasses étrangères ;

3° Éviter soigneusement de pulvériser les échantillons ;

4° Trier à la pincette et à la loupe les échantillons pour en obtenir de petits morceaux de charbon ou des gaillettes reconnaissables et n'analyser que ces morceaux. Au besoin trier les échantillons dans des solutions de densité différente, d'après les procédés pétrographiques.

Toutes les analyses faites sur des échantillons ainsi préparés seraient comparables au point de vue scientifique et seraient utilisables pour le raccordement des couches. Certes ce ne serait point là une analyse industrielle ; mais, dans l'état des choses, celle-ci est impossible, car si l'on analyse les échantillons tels quels, le résultat est faussé, comme le prouvent les chiffres énormes de cendres et les différences entre les résultats d'analyses des gaillettes et de menu. Invariablement les gaillettes sont beaucoup plus riches en matières volatiles. Dans les analyses de charbon pris à la veine, il est loin d'en être toujours ainsi. Les matières terreuses intercalées dans les couches (havages, terres, etc.) sont souvent aussi riches en matières volatiles que le charbon. Mais, dans les sondages, les matières étrangères proviennent en grande majorité des roches encaissantes, et comme elles ne renferment pas de matières volatiles, il n'est pas étonnant qu'elles fassent baisser le titre des charbons. Il n'y aurait donc aucun inconvénient, pas plus au point de vue scientifique qu'industriel, à les éliminer.

ROCHES ROUGES.

Aucun renseignement nouveau n'a été obtenu sur l'intéressante question des *roches rouges*, qui ont été dans ces derniers temps recoupees par un quatrième sondage, permettant de préciser davantage le tracé de la faille d'Eelen. Au cas où celle-ci se prolongerait dans la province d'Anvers, elle doit en tout cas remonter assez bien vers le Nord.

MORTS-TERRAINS.

Les nouveaux sondages ont montré que l'épaisseur des morts-terrains varie presque du simple au double, de 408 mètres à 775 mètres. Les recherches qui ont été faites dans la province d'Anvers ont révélé assez bien de faits intéressants. Tout d'abord, l'épaisseur des morts-terrains ne s'est pas montrée plus faible, comme on l'avait avancé. Bien au contraire, la pente kilométrique de la surface de la plateforme primaire est plus élevée dans la province d'Anvers que dans le Limbourg, de près de 4 mètres, car elle y atteint près de 16 mètres dans la partie méridionale et elle s'accroît encore vers le Nord. Chose très favorable au creusement des puits futurs, les terrains récents se sont montrés très peu aquifères dans la province d'Anvers. Il faut attribuer ce fait à la grande épaisseur de l'argile rupélienne, à la nature argileuse de la craie et à la nature marneuse et même schisteuse du Hervien. On n'y a pas reconnu la présence des sables aquifères signalés en plusieurs points sur la tête du Houiller, dans le Limbourg. Au contraire, le Hervien, très compact et très marneux, y forme un très bon toit imperméable, comme le prouve l'aspect inaltéré des premières strates du Houiller. A noter aussi l'extraordinaire abondance et l'épaisseur des bancs massifs de silex noir-brun translucide, que l'on y a recoupé dans la craie. Certains de ces bancs avaient jusque 2 mètres de puissance.

Dans le Nord du Limbourg, la pente de la surface de la plateforme rocheuse ne continue pas à s'accroître, comme on pouvait s'y attendre. Au contraire, au Nord de la faille d'Eelen, les sondages qui ont touché les roches rouges ont montré que la pente kilométrique devient des plus faibles. C'est un fait des plus favorables pour les recherches à entreprendre ultérieurement dans le Nord du Limbourg, spécialement pour des gisements salins qui doivent certainement s'y trouver. A ce point de vue, il faut noter que l'inclinaison des roches rouges s'est montrée nulle ou très faible dans les sondages, sans qu'on sache d'ailleurs dans quel sens se fait cette pente.

EXTENSION DU BASSIN HOUILLER VERS ANVERS.

Les renseignements obtenus jusque maintenant ne permettent pas encore de trancher avec certitude l'importante question de savoir si le terrain houiller se prolonge jusqu'à la ville d'Anvers. On possède

cependant quelques indications, que je vais résumer. On commence à pouvoir se rendre compte approximativement de la direction que doit affecter le bord Sud du bassin de la Campine. Cette limite, sauf accidents, doit naturellement être parallèle à la direction des couches le plus au Sud reconnues, direction qui commence à être un peu connue. On sait que les couches du Limbourg hollandais, après s'être dirigées à peu près vers le Nord jusque près de Sittard, se replient brusquement vers l'Ouest, pénètrent en Belgique avec des pentes de 20° au moins vers le Nord. En avançant, cette pente diminue graduellement en passant par les pentes de 14°, 6° et 4°, et, arrivées dans la province d'Anvers, les couches sont devenues presque absolument horizontales dans toute l'étendue du bassin. Entre la Meuse et Genck, la direction des couches descend vers le Sud-Sud-Ouest. De Genck au Bolderberg, la direction est à peu près Est-Sud-Est. A l'Ouest de cet endroit, elles rencontrent un dérangement transversal important, dirigé à peu près Nord-Nord-Est. Au delà de ce dérangement, la surface du terrain houiller est un peu renfoncée, et il est éminemment vraisemblable que le fond du bassin houiller est relevé, ou que les couches sont refoulées vers le Nord. Au delà, en effet, on ne trouve plus le prolongement des riches faisceaux de couches à 50% de matières volatiles et au-dessus. Les couches que l'on rencontre sont plus pauvres en matières volatiles, plus minces et plus espacées. En même temps, la pente des couches devient très faible et de plus en plus en allant vers l'Ouest. La direction de ces couches devient franchement Nord-Ouest. Si cette direction continue au delà des sondages actuels, le bassin houiller (tout au moins sa partie aujourd'hui connue) doit passer au Nord d'Anvers. Seulement, comme dans la province d'Anvers les couches sont horizontales, elles peuvent se prolonger jusque sous la ville d'Anvers si elles gardent leur horizontalité.

Tels sont, brièvement résumés, les principaux résultats nouveaux des recherches. En les relatant, je ne puis m'empêcher d'admirer la maëstria avec laquelle les industriels et les capitalistes belges se sont lancés dans ces recherches. Quand on songe qu'à peine seize mois se sont écoulés au moment où j'écris, depuis le jour à jamais mémorable où le charbon fut recoupé pour la première fois à Asch, on ne peut se défendre d'un sentiment d'admiration pour les résultats obtenus et pour les sacrifices consentis. Près de cinquante sondages ayant coûté chacun au minimum 100 000 francs, voilà certes ce qui n'est point négligeable, mais aussi quels splendides succès obtenus, et quelle plus belle preuve pourrait-on souhaiter de la vitalité du peuple belge?

M. Van den Broeck développe oralement un exposé qui paraîtra ultérieurement aux *Mémoires* et qui a trait aux Nummulites roulées de la base du Laekenien.

Dans cette note, intitulée : **A propos de l'origine des Nummulites *laevigata* du gravier de base du Laekenien**, l'auteur montre, non seulement que ces Nummulites ne sont jamais *in situ* à la base de cet étage, ou d'autres formations éocènes recouvrantes, mais que, nulle part en Belgique, les couches supérieures bruxelloises, dont elles proviennent par remaniement et dénudation, n'ont été conservées.

On peut aller plus loin encore et affirmer que ces Nummulites présentent deux origines distinctes, dont l'une résulterait simplement de la dénudation *sur place* d'horizons supérieurs du Bruxellien, horizons dont aucun vestige *in situ* n'existe plus près de nous qu'à Cassel, et dont l'autre serait compliquée d'un phénomène de transport à distance, s'étant effectué du Sud au Nord, et ferait venir des régions septentrionales du bassin de Paris une partie de nos *N. laevigata* de l'Éocène belge.

C'est en procédant aux opérations destinées à fendre nos *N. laevigata* par le milieu du disque et à en étudier les caractères spécifiques, que M. Van den Broeck a constaté la dualité d'état de ces Nummulites. Chez les unes, une bonne section, destinée à montrer tout le développement interne des spires, est pour ainsi dire impossible. Les loges sont remplies de silice, qui en voile même la disposition, ainsi que tous les caractères internes. Ces Nummulites sont alors entièrement minéralisées et silicifiées. Jamais on n'y observe de résidu glauconieux dans les loges, et l'attaque par les acides laisse de la coquille un très abondant résidu et même tout un squelette siliceux.

D'autres exemplaires, moins abondants toujours, de *N. laevigata* se fendent au contraire avec facilité, du moins sous l'influence combinée de la chaleur et d'un petit choc approprié, qui fait se séparer le disque en deux parties égales, dévoilant toute l'étendue de la spire interne. Celle-ci, dans les Nummulites en question, montre la majeure partie et parfois la presque totalité des loges à l'état libre et vacuolaire, c'est-à-dire non remplies de silice amorphe.

De plus, ces loges renferment très fréquemment de la glauconie, tantôt verte et intacte, tantôt brunâtre et oxydée. Traitées par les acides, ces Nummulites se dissolvent presque entièrement, ne laissant, à part une très minime proportion de résidu insoluble, que la glauconie des loges ainsi mise en liberté.

Il y a là la démonstration de la coexistence d'éléments nummulitiques ayant des origines différentes : les unes contenant de la glauconie, avec

la majeure partie des loges et des tours de spires non empâtée de silice et peu minéralisée; les autres, dépourvues de glauconie, très silicifiées et à structure devenue pour ainsi dire indistincte. Les premières sont restées essentiellement calcaires, les autres sont silicifiées.

L'observation des faits amène rapidement des observations complémentaires à ces constatations. Outre les Nummulites, à l'état libre, qui constituent, en nombre considérable, les éléments du gravier de base de l'étage laekenien, on trouve fréquemment, à ce niveau, des Nummulites agglomérées en une roche d'aspect irrégulier et en fragments roulés, constitués par du gravier et par des *Nummulites laevigata* très usées et manifestement non *in situ* (comme le sont, par contraste, celles de la « pierre à liards » de la région Nord du bassin de Paris). Or, en examinant ces roches roulées à Nummulites, qui ne sont autre chose que des galets littoraux, couverts de traces d'êtres incrustants de toute nature : Bryozoaires, Foraminifères agglutinants (*Placopsilina cenomana*), Spongiaires perforants (Clionides), on s'aperçoit bien vite que ce sont là des galets silicifiés et d'origine non voisine, ainsi qu'en témoignent les traces d'usure des parties périphériques des Nummulites qui y sont englobées.

Ces Nummulites elles-mêmes, détachées non sans peine de la roche, se montrent toutes *du type silicifié et sans glauconie* à l'intérieur des loges.

Il suffira de dire que, de temps à autre, on trouve à la base du Laekenien, en compagnie de ces roches roulées à Nummulites, des rognons de silex fossilifères sénoniens, provenant, sans contestation possible, des régions méridionales du Hainaut et du Nord de la France, pour que la notion d'un phénomène de transport des sédiments éocènes de ces parages vers le Nord s'impose sans tarder. Mais cette hypothèse devient une certitude lorsqu'on se souvient que divers auteurs, et notamment M. Gosselet (1), ont, depuis longtemps déjà, prouvé, par l'extension considérable de l'aire de dispersion de tels blocs silicifiés à *Nummulites laevigata*, l'unité et la continuité de la mer éocène bruxelloise qui reliait le centre de la Belgique au Nord de la France et au bassin de Paris.

Partout dans le Nord de la France et dans le Sud de la Belgique où ont été observés les grès et les calcaires métamorphisés et silicifiés à

(1) Hébert, 1855; Élie de Beaumont, 1833; d'Archiac, 1843; Gosselet, 1865 et 1873-1874. Voir surtout de ce dernier auteur : *De l'extension des couches à NUMMULITES LAEVIGATA dans le Nord de la France.* (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. II, 1873-1874, p. 51, pl. III.)

Nummulites laevigata, repris d'ailleurs, jusque par le Quaternaire, on les a, avec raison sans doute, considérés comme les vestiges d'un dépôt remanié sur place.

La même conclusion, évidemment, pourrait être appliquée aux gisements des environs de Bruxelles, de la Flandre (Gand; etc.); mais la présence, dans notre pays, de gros rognons irréguliers de *silex sénoniens* provenant manifestement du Sud et qui accompagnent ces grès et roches remaniés à Nummulites, permet d'émettre tout au moins l'hypothèse qu'en Belgique la question se complique d'un phénomène de transport du Sud vers le Nord.

S'il n'en était pas ainsi, vu la *dualité* de condition et de caractère et surtout de minéralisation des *Nummulites laevigata* de l'Éocène brabançon et flamand, il faudrait alors admettre la destruction et l'ablation complète, dans nos régions, de *deux niveaux bien distincts* dans les couches nummulitiques du Bruxellien, dont les vestiges se trouveraient réunis à la base du Laekenien.

C'est la différence si grande des caractères et de la minéralisation qui fait préférer à M. Van den Broeck l'hypothèse d'une origine lointaine et de phénomènes de transport à distance pour les unes, et d'un démantèlement sur place d'un niveau terminal du Bruxellien pour les autres.

Il peut être intéressant de signaler qu'au point de vue *pratique*, il est possible de désigner *d'avance* quelles sont les *Nummulites laevigata* de la base du Laekenien qui appartiennent à la catégorie des échantillons non minéralisés ni silicifiés, à loges restées vides ou garnies partiellement de glauconie : en un mot, celles dont il est possible d'obtenir *de bonnes coupes*, utilisables pour l'étude et l'examen des caractères internes.

Ce sont celles dont la surface extérieure, essentiellement calcaire, et par conséquent plus facile à *user* au sein du milieu graveleux constituant la base du Laekenien, montre les traces sinueuses caractéristiques des *filets cloisonnaires* des derniers tours de spire.

Les Nummulites silicifiées, au contraire, montrent des surfaces *absolument lisses* et homogènes : ce sont des disques dépourvus de toute apparence structurale et généralement aussi montrant une coloration plus claire que les autres.

L'expérience est facile à faire. Que l'on sépare en *deux lots* de dix, vingt ou trente échantillons, des Nummulites ainsi caractérisées et différenciées par la présence ou par l'absence de caractères structuraux dus

aux filets cloisonnaires (devenus apparents grâce à l'usure de la coquille sur la surface plane du disque), et l'on constatera que l'obtention d'une bonne coupe interne de la spire sera la règle pour ainsi dire générale dans un des deux lots et l'absolue exception dans l'autre.

Pour ce qui concerne la question du gisement *in situ* de *Nummulites laevigata* en Belgique, on peut ajouter que, nulle part dans notre bassin éocène, on ne connaît de gisement en place rappelant ceux, si remarquables et si riches en échantillons, du bassin de Paris, soit central, soit septentrional (à Cassel par exemple, ainsi qu'à Laon, etc.).

M. G. Vincent a découvert d'assez rares *N. laevigata* à Nil-Saint-Vincent, dans le gravier base du Bruxellien; il en a également découvert dans la zone quartzeuse des sables blancs bruxelliens de Woluwe-Saint-Lambert, aux environs de Bruxelles. De même M. Vincent a signalé, mais toujours à l'état de rareté, la présence de *N. laevigata* à Uccle, où il en a trouvé notamment deux exemplaires en brisant un fragment de grès à *Rostellaria ampla*.

MM. Nyst et Mourlon ont naguère signalé la présence de *N. laevigata* et de sa *var. scabra* dans le gisement *panisélien* d'Aeltre (horizon éocène sous-jacent au Bruxellien); mais M. Van den Broeck est d'avis que ce fossile doit provenir d'un horizon supérieur, démantelé, représentant le Laekenien, où la *N. laevigata* se retrouve partout à l'état d'élément remanié du Bruxellien.

Le Bruxellien glauconifère de la région de Tirlemont constitue un gisement à *N. laevigata* un peu plus riche que les sables bruxelliens typiques des environs de Bruxelles; mais, pas plus à Tirlemont qu'à Bruxelles, on ne trouve ces accumulations et ces bancs foisonnant de *Nummulites in situ*, qui caractérisent le Lutécien, ou Bruxellien du bassin de Paris.

Depuis longtemps, en Belgique, on avait reconnu que la couche à *N. laevigata* ne représentait nullement un horizon paléontologique *in situ*.

Il semble que ce fait a pour la première fois été bien mis en lumière par MM. A. Toilliez et Le Hardy de Beaulieu dans une note de leur traduction française du *Mémoire* de sir Ch. Lyell *sur les terrains tertiaires de Belgique et de la Flandre française*. Publié en 1852, ce travail a été traduit par les auteurs précités et a paru dans le tome XIV (1856) des *Annales des Travaux publics*.

Lyell s'étant servi, à plusieurs reprises, en parlant des couches

éocènes belges, de l'expression « la couche à *N. lævigata* », les traducteurs précités fournissent la note rectificative ci-dessous.

Il nous paraît que c'est à tort que M. Lyell tire le nom de cette couche des *N. lævigata* que l'on y trouve et qu'il considère ces coquilles comme la caractérisant, puisqu'elles n'y constituent point de bancs distincts, comme il arrive souvent, et qu'on les y rencontre isolées, mais surtout formant des pierres, passées pour la plupart à l'état de galets et recouvertes en cet état de nombreuses coquilles adhérentes et de Bryozoaires. Il nous semble évident que ces circonstances indiquent un remaniement de ces fossiles; leur présence dans la couche dont il s'agit est donc purement accidentelle, et ils ne peuvent, quelle que soit leur abondance, servir à la caractériser, pas plus que la *Cardita planicostata*, qui se rencontre sur la plage d'Ostende, roulée et mêlée aux coquilles vivantes, n'y caractérise les sables de formation actuelle, ou que les *Productus semireticulatus* et les *Spirigera Roissyi* que l'on trouve remaniés dans le terrain crétacé de Tournai ne sont des fossiles spéciaux à ce terrain. Nous croyons, en conséquence, que les *Nummulites lævigata* proviennent de couches d'un âge peu antérieur, que des courants auront enlevées en partie pour former de nouveaux dépôts avec leurs matériaux, après avoir transporté ou ballotté ceux-ci pendant un temps suffisant pour arrondir les pierres formées par l'agrégation des Nummulites.

L'accumulation de Nummulites et de fossiles analogues dans des formations qui leur sont postérieures a déjà, depuis longtemps aussi, attiré, à juste titre, l'attention des observateurs. C'est ainsi que A. Fortis, dans son étude sur les *Discolithes*, qui commence le tome II de ses *Mémoires pour servir à l'histoire naturelle de l'Italie* (Paris, 1802), traite, à la page 21 de son Introduction à ce tome II, de la difficulté de déterminer le mode d'accumulation des Nummulites des déserts égyptiens. Il se demande ensuite si la mer les y a abandonnées immédiatement par une retraite subite, ou bien si les vagues les auraient déjà détachées progressivement par la destruction préalable des anciennes couches pierreuses de leur littoral et les auraient charriées lentement sur des fonds destinés à devenir un jour des plaines sableuses émergées. « J'ai vu, dit-il, se réaliser cette dernière modalité près du port de Pirano, en Istrie, où les vagues se rompent contre des roches toutes pétries de *Discolithes* lenticulaires (Nummulites) : leur ciment graveleux se décompose aisément; ces corps restent en liberté et le sable du rivage, à Pirano particulièrement, en est presque tout à fait composé. Ce sable, entraîné par le mouvement des eaux dans les fonds voisins de la mer, s'y dépose journellement par couches avec

les débris et même les dépouilles tout entières des Cétacés vivant actuellement dans l'Adriatique, et prépare peut-être aux géologues des siècles qui sont encore bien éloignés dans le futur le grand embarras de trouver réunies dans les mêmes bancs des productions d'époques, de climats et de mers incalculablement éloignés. Hé! qui pourrait deviner combien de fois, depuis que notre globe a pris une forme, de semblables mélanges se sont renouvelés? »

Quant à la silicification des roches à *Nummulites*, phénomène que M. Van den Broeck considère comme le résultat de lentes actions d'altération des formations superficielles et de pseudomorphose, dépourvues de toute ingérence de facteurs internes : sources thermales ou minéralisantes, elle a cependant été attribuée, jusque tout récemment encore, à ces dernières causes.

C'est ainsi que dans une note sur l'*Éocène de Royan*, publiée par M. H. Douvillé dans le *Bulletin de la Société géologique de France*, (4^e sér., t. 1, p. 627, 1901), l'auteur expose des faits absolument analogues à ceux que fournissent dans le Nord de la France et en Belgique la silicification et la dispersion des blocs métamorphosés, à *Nummulites*, mais il n'admet pas qu'il s'agisse ici de phénomènes d'altération dus à des causes exogènes. Se basant sur ce qu'il appelle la « localisation » des phénomènes observés, il invoque la localisation des eaux et ajoute, faisant allusion à ces phénomènes d'altération dus aux agents météoriques : « A ces actions d'altérations générales dont l'existence est incontestable, mais dont l'importance nous paraît exagérée, nous croyons que, dans un grand nombre de cas, il faut ajouter des actions locales, sources minérales ou autres, qui expliqueraient ainsi non seulement l'apport de substances minérales particulières, mais qui encore permettraient de se rendre compte de l'intensité si marquée des phénomènes de dissolution sur des points particuliers et presque toujours dans le voisinage d'accidents tectoniques importants.

A la séance du 16 décembre 1901, dans laquelle M. Douvillé a fait sa communication sur les roches silicifiées à *Nummulites* de Royan et défendu cette thèse de l'ingérence d'agents minéralisateurs d'origine interne, M. A. de Lapparent, à la suite de cet exposé, a rappelé que non seulement des grès siliceux, mais de véritables *meulrières* à *Nummulites* (1) se rencontrent, avec le limon, en divers points de la

(1) Lors de la Session extraordinaire de la *Société belge de Géologie*, faite dans la Marne et dans l'Aisne, en août 1901, les excursionnistes ont eu l'occasion de voir

Picardie, en dehors des limites actuelles du massif tertiaire parisien. M. de Lapparent attribue cette transformation non à des actions thermales, mais à une silicification d'origine spéciale, due à des graviers feldspathiques, aujourd'hui disparus, qui auraient fourni, par décomposition de leur feldspath, la silice nécessaire à la réaction.

Si M. Van den Broeck n'avait craint d'abuser des instants de l'Assemblée, dont l'ordre du jour était assez chargé, il aurait fourni une analyse critique détaillée de la Note de M. Douvillé; il pense qu'il aurait pu montrer, rien qu'en puisant dans les faits signalés par l'auteur, que la thèse de l'ingérence de *sources minéralisantes* et des origines endogènes des phénomènes de silicification est bien moins appropriée aux faits que la thèse de l'altération et de la pseudomorphose, par les agents météoriques et externes.

Il avait d'ailleurs, dans ce but, demandé à M. Douvillé de lui confier des échantillons des roches nummulitiques de Royan, qu'il désirait comparer à ceux du Nord de la France et de la Belgique. Il compte reprendre ce sujet et le développer dès qu'il sera en possession des documents demandés et qu'il aura pu les étudier à loisir.

M. A. Rutot, relevant ce qui vient d'être rappelé pour les Nummulites, signalées dans les listes « paniseliennes » d'Aeltre, dit qu'il a étudié, à plusieurs reprises, la coupe d'Aeltre, et son impression a toujours été qu'il restait, au sommet de la coupe, des traces du *gravier de base* du Laekenien. Il n'y aurait donc rien d'étonnant à ce qu'on y ait trouvé *N. lævigata*.

Au mont Cassel, la partie supérieure du Bruxellien, très riche en *Nummulites lævigata* en place, n'a guère plus de 2 mètres d'épaisseur et se trouve donc très près de la base du Laekenien.

En ce qui concerne le Bruxellien belge, M. Rutot a recueilli des Nummulites *in situ*, mais assez rares et presque toujours de petite taille, tout le long du bord Est du golfe bruxellien. Ce Foraminifère se trouve à tous les niveaux, mais il est plus spécialement répandu dans les couches grossières de la base du Bruxellien.

Il est probable que sur le bord Ouest du golfe bruxellien, les Nummulites se sont trouvées condensées tout au sommet de l'étage; aussi la

comme type absolument pratique de « meulière nummulitique » une superbe *meule* de grande dimension, taillée dans le facies silicifié de la « pierre à liards » qui constitue le banc à *N. lævigata*. Cette meule s'observait à l'entrée de la fabrique d'alun à Chaillevois (Aisne). Elle se trouve figurée, en photogravure, dans le compte rendu de l'excursion.

dénudation laekénienne a-t-elle pu aisément enlever ce niveau sans prendre des proportions considérables.

Enfin, au sujet de la désagrégation des roches dures à Nummulites, M. Rutot rappelle la course qu'il a faite autrefois, avec M. Van den Broeck, à Bordighera, entre Menton et Vintimille. Ils ont vu là d'énormes amas de grandes Nummulites entièrement dégagées, remplissant des dépressions et dues à la dégradation, par les agents atmosphériques, des calcaires éocènes qui les renferment.

M. Van den Broeck pense que les Nummulites de petite taille trouvées, pour ainsi dire, à l'état sporadique dans le Bruxellien de Bruxelles et des environs, et que de soigneux tamisages ont aussi fait retrouver assez nombreuses à Uccle et Saint-Gilles par M. Daimerles, ne sont pas des *N. lævigata* proprement dites, mais représentent sa forme mégasphérique et compagne habituelle, mais très rare dans le gravier laekénien : la *N. Lamarki*.

Ce n'est guère que dans la région du Bruxellien glauconifère de Tirlemont qu'il semble que l'on puisse affirmer l'existence de la véritable *N. lævigata* typique.

Des recherches complémentaires devraient être faites toutefois pour élucider cette question de distribution stratigraphique.

M. le Président donne ensuite la parole à M. le professeur W. Prinz, qui fait la communication ci-après.

La genèse et la structure de l'écorce solide du globe d'après Stübel.

M. W. Prinz annonce qu'il a traduit le texte de la planche accompagnant le travail de M. Stübel intitulé : *Ein Wort über den Sitz der vulkanischen Kräfte in der Gegenwart* (Leipzig, 1901). Un exemplaire de cette planche, actuellement sous presse, sera remis sous peu à la Bibliothèque de la Société. En attendant, M. Prinz communique l'original allemand, ainsi que la notice de quelques pages qu'il a rédigée pour en accompagner la traduction. En voici le contenu :

« La difficulté d'expliquer les phénomènes volcaniques, en partant de la supposition qu'ils seraient directement sous la dépendance du noyau central encore fluide, a été ressentie maintes fois. La compréhension plus nette des forces éruptives et surtout la claire perception de leur faible puissance relative, de leur importance toute locale, jointe

à leur intermittence, ruinent la conception d'un lien immédiat entre l'intérieur du Globe et sa surface. Nous sommes poussés à ne voir, dans les manifestations de l'espèce, que le résultat de forces ayant leur point de départ dans les régions superficielles et dans le magma lui-même.

» Parmi les théories proposées, souvent indiquées tout au plus, qui tentent d'expliquer le volcanisme réduit, mourant, caractéristique des périodes quaternaire et moderne, il n'en est pas, nous semble-t-il, dont la science ait plus à attendre que de celle qui a été énoncée par M. A. *Stübel*.

» Nous avons déjà résumé en langue française quelques-unes des vues principales de l'auteur; cette fois, le savant spécialiste a bien voulu nous autoriser à joindre à un court rappel de ses idées, les dessins destinés à en illustrer la première partie, celle qui concerne plus spécialement la genèse de l'écorce terrestre et les foyers éruptifs. Dans la seconde, considérée incidemment ici et qui va paraître bientôt, M. *Stübel* poursuit surtout l'étude de l'origine de l'édifice volcanique lui-même.

» L'une des propriétés fondamentales des magmas est de se gonfler au moment du passage de l'état liquide à l'état solide et de « rocher » lorsqu'en se figeant ils expulsent tumultueusement les gaz occlus. On a l'occasion de constater ces phénomènes non seulement dans l'industrie et dans le laboratoire, mais aussi dans la nature, où l'on peut observer tous les intermédiaires entre ces minuscules représentations artificielles et les plus colossales éruptions reconnues par la Géologie. C'est ainsi que l'éruption de Santorin (1866) débuta par l'extrusion lente, au centre de l'ancien cirque (caldera) constituant l'île, d'une masse très épaisse, qui finit par émerger au-dessus des eaux. La carapace scoriacée, disloquée en tous sens, sur laquelle bien des observateurs prirent pied, laissait apercevoir, la nuit, les parties intérieures incandescentes. Des blocs s'en détachaient sans cesse pour rouler vers la base de l'intumescence. Ce n'est qu'après plusieurs semaines que les réactions intérieures prirent un caractère paroxysmal; des explosions crevèrent le gâteau trachytique, et un cône bas, le Georgios, le recouvrit sous un amoncellement de matériaux meubles « morts », selon l'expression de M. *Stübel*.

» D'autres exemples des mêmes faits décisifs furent fournis par la naissance des îles Bogoslof (Aléoutiennes, 1885), constituées par des amas de laves très épaisses, crevassées, sans émissions de coulées et sans projections notables.

» La preuve évidente que l'énergie éruptive réside bien dans le magma est donnée par les coulées laviques proprement dites qui, après être devenues indépendantes du foyer éruptif, sont, à leur tour, le siège de réactions intenses, reproduisant, en petit, les diverses phases du volcanisme : dômes de lave; explosions; cônes de scories, de cendres avec ou sans coulées; hornitos, etc.

» Des laves très fluides, à température excessive, ont été observées durant leur trajet dans la mer; elles s'y refroidissent moins vite qu'à l'air libre, dit Lowthian Green. On a vu le front de la coulée se déchirer pour livrer passage à des poussées de masses pâteuses, parfois incandescentes sous l'eau tranquille, jusqu'au moment où les actions explosives intervenaient pour amener la formation d'un cône tufacé (Réunion, 1844; Hawaï, 1868).

» Le rôle de l'eau dans ces actions est accessoire, accidentel, temporaire. Cet élément intervient ordinairement, mais le volcanisme est indépendant de son intervention, comme l'indiquent les faits prérapelés et le jeu des volcans des îles Hawaï. Les eaux marines ou continentales modifient la marche naturelle des éruptions et, en imposant à celles-ci une forme majestueuse autant qu'effrayante, nous cachent leur mécanisme principal.

» C'est dans l'esprit de ces données que les profils schématiques de la planche accompagnant le mémoire de M. Stübel furent tracés.

» Ils nous montrent, conformément aux légendes auxquelles nous renvoyons, que la conséquence du refroidissement progressif de la Terre, vers la fin de son évolution solaire, fut, outre la formation d'une *écorce planétaire*, le déversement, à la surface de cette écorce, d'énormes amas de magma infracrustal. Ils recouvrirent le Globe d'une enveloppe de matériaux fondus, désignée sous le nom de *cuirasse*. Au fur et à mesure de la solidification de nouvelles portions du noyau central, les épanchements se succédèrent vers l'extérieur, mais avec une difficulté croissante et en couvrant des surfaces de moins en moins considérables. Ces amas, dénommés *foyers périphériques*, étaient naturellement susceptibles de fournir des épanchements secondaires (fig. I à III) (1).

» Enfin, il arriva un moment où les canaux d'accès traversant l'écorce et la cuirasse s'obstruèrent pour la plupart, de sorte que ceux qui restaient libres fonctionnèrent d'autant plus largement, inondant

(1) Les divers renvois aux figures de la superbe planche de M. Stübel sont fournis ici comme références pour les lecteurs ayant sous les yeux ou pouvant consulter le mémoire original de M. Stübel, ou bien l'édition française du texte de cette planche publiée par M. W. Prinz avec l'Introduction ici reproduite.

de flots fondus les alentours de leur bouche. C'était la période de la *catastrophe*; elle marqua la fin des émissions centrales. Désormais, l'épaisseur totale de la croûte terrestre (écorce planétaire et cuirasse) fut suffisante pour résister aux réactions du foyer central; ce n'est qu'avec difficulté, en passant par quelques foyers encore incandescents, que le magma infracrustal arrivait encore au jour. Les vapeurs lumineuses, dont la Terre était entourée, se localisèrent, puis perdirent de leur incandescence (fig. IV).

» Dans la suite, la cuirasse atteignit une épaisseur considérable, une cinquantaine de kilomètres environ, car les foyers périphériques qu'elle renfermait, continuant à se refroidir, dégorgèrent, eux aussi, leur excédent de matière sous forme de vastes plateaux. Peut-être qu'une partie de magma se retirait ensuite dans certains conduits, abandonnant à la surface d'énormes cirques aux remparts scoriacés, rappelant ceux de la Lune (fig. V).

» Le règne exclusif du feu touche, dès lors, à sa fin. Un grand nombre de corps, ainsi que l'eau, qu'on peut réunir sous le terme général d'*agents atmosphériques*, maintenus à l'état de vapeur jusque-là, se précipitent sur la cuirasse encore brûlante pour être, le plus souvent, vaporisés à nouveau (fig. VI).

» Le refroidissement s'accroît, des solutions complexes s'élaborent; leur intensité chimique n'a d'égale que leur puissance mécanique. Elles attaquent énergiquement les parties superficielles de la cuirasse; des roches cristallines prennent naissance (fig. VII).

» Puis, les phénomènes geysériens vont en se localisant et en diminuant, tandis que l'eau froide, dont l'activité chimique s'est atténuée, permet l'éclosion de la vie. En outre, elle remanie les matériaux des périodes précédentes pour fournir les premières strates fossilifères. Les foyers périphériques diminuent d'ampleur; parmi les derniers de ces amas ignés, il en est qui sont enfouis jusque dans les sédiments, d'où ils alimentent les volcans actuels (fig. VIII).

» Les déductions qui viennent d'être rappelées entraînent la possibilité d'émissions laviques considérables jusque dans les derniers âges géologiques; elles constituèrent de véritables foyers périphériques aux proportions très réduites, comparativement à ceux des premières périodes. Les immenses nappes basaltiques tertiaires et post-tertiaires de l'Inde, de l'Amérique du Nord, de l'Islande, de l'Abyssinie, de la Syrie, peuvent être considérées comme tels.

» M. *Stübel* assimile, en dernier lieu, les grands soubassements de nos volcans modernes à de vastes gâteaux d'un magma épais, expulsé

lentement, d'une façon continue, à l'égal de ce qui s'est passé, sous une échelle excessivement petite, à Santorin. Ces amas, auxquels l'auteur impose le terme de *volcans monogènes*, ont une forme en dôme surbaissé, à structure massive (comparables aux *Massenausbrüche* de v. RICHTHOFEN), incompatible avec le déversement successif de coulées minces, alternant avec des projections meubles. Ils s'entouraient de gros bourrelets rayonnants et, si le magma se retirait, leur sommet se creusait d'une grande cavité (caldera); bref, ils acquerraient l'aspect montré par la majorité des volcans actuels, entre autres par ceux de l'Amérique du Sud. M. Stübel en a rapporté de superbes représentations picturales exposées dans le Grassi-Museum de Leipzig.

» Les agents atmosphériques, les éboulements, n'ont fait qu'accen-tuer, disséquer ou effacer ces traits architecturaux primitifs. On peut établir que les actions modificatrices se sont exercées durant des chaînes de siècles avant qu'un réveil temporaire des forces éruptives, dû aux ultimes réactions du foyer sous-jacent, favorisées ordinairement par l'intervention de l'eau, ait amené la construction continue ou intermittente, dans la caldera, d'un cône de débris : ce dernier est le *volcan polygène*.

» Ce long repos, — définitif parfois, — suivi d'une reprise relative-ment très faible de l'activité volcanique, est une nouvelle preuve, ajoutée à tant d'autres, que les foyers sont locaux, isolés et, par consé-quent, sans communication directe avec le noyau central.

» Telle est, en résumé, la remarquable théorie à laquelle M. Stübel a abouti en étudiant plusieurs grandes régions volcaniques de la Terre. S'il y a encore des points de détail qui exigent des éclaircissements complémentaires, il faut, dès maintenant, reconnaître l'admirable *sentiment des proportions* qui régit toute l'œuvre de ce savant. Tou-jours on y voit l'édifice éruptif occuper la place accessoire, insignifiante, qui lui revient dans l'ensemble du tableau du volcanisme et de l'évolu-tion du Globe. Par cette évaluation précise de l'importance relative des facteurs en jeu, il nous amène à admettre bien des conséquences importantes de sa manière de voir. En voici quelques-unes :

» L'ensemble de l'écorce terrestre est beaucoup plus épais qu'on ne le pense communément; le degré géothermique ne peut nous rensei-gner à ce sujet, car il n'est connu que pour une très minime fraction de la cuirasse; les tremblements de terre, comme le volcanisme, ont leur siège dans l'intérieur de l'écorce; les plissements montagneux ne peuvent dépendre d'un phénomène contractionnel; les roches cristal-lines ne représentent pas la surface de l'écorce planétaire; leur nature

éruptive reste à établir; les magmas déversés se composent de mélanges d'âges très différents, etc. »

M. *Prinz* rappelle à cette occasion que les peintures, panoramas, reliefs, manuscrits et autres documents résumant les explorations, ainsi que les études comparatives de M. Stübel, constituent un ensemble des plus riches et des plus instructifs concernant le volcanisme. On lui a affecté des locaux spéciaux dans le Musée ethnographique de Leipzig, en y joignant les collections de roches et de préparations microscopiques qui s'y rapportent. Le système rationnel d'exposition de tous ces objets permet, suivant le temps dont on dispose, soit de pénétrer jusque dans le détail du labeur énorme accompli par le savant géologue, soit de s'en tenir aux grandes lignes de ses explorations. Pour chaque tableau, le point de vue et l'angle embrassé sont repérés sur des cartes disposées horizontalement. En outre, il y a plusieurs représentations d'une même région, de sorte qu'on a à la fois devant soi une impressionnante peinture à l'huile de tel important paysage éruptif et, à côté, un ou plusieurs croquis fouillés, donnant tous ses détails géologiques.

Ces matériaux sont accompagnés des mémoires relatifs aux régions étudiées. Ils sont d'une grande importance, non seulement comme catalogues raisonnés des magnifiques tableaux géologiques exposés, mais encore en tant que documents scientifiques, ainsi qu'on a pu s'en assurer par le résumé de l'un d'eux, relatif aux volcans de l'Écuador, publié par M. *Prinz* dans le tome XIV du *Bulletin* de la Société.

M. *Prinz* communique également le résumé ci-dessous qu'il a fait paraître dans le numéro d'octobre de *Ciel et Terre*, et qui expose la thèse nouvelle que vient de développer le professeur *Ed. Suess* sur l'origine des sources thermales.

L'origine des eaux thermales d'après *Ed. Suess*.

Dans la soixante-quatorzième session des naturalistes et médecins allemands, tenue récemment à Carlsbad, l'éminent géologue autrichien, *Ed. Suess*, a fait une importante communication sur l'origine des eaux thermales.

On croit ordinairement que ces eaux sont des produits d'infiltrations dont la composition et la température se seraient modifiées au contact des couches profondes. M. *Suess*, au contraire, reprenant une ancienne théorie, groupe les eaux en deux classes : les eaux circulatoires et les

eaux juvéniles. Les premières appartiennent à la surface du globe; les eaux d'infiltration en font partie. Les eaux juvéniles, par contre, sont liées aux phases dernières de l'évolution géologique de la planète; elles n'arrivent au jour que dans des conditions particulières, par exemple pendant les éruptions. Il ne faudrait pas conclure de là que toutes les sources geysériennes sont d'origine profonde.

Les thermes de Carlsbad seraient des eaux juvéniles; elles sortent d'une région granitique qui ne peut être leur bassin d'infiltration. Les éléments alcalins et autres qu'elles contiennent ne leur ont pas été cédés par ces roches; ils sont les résidus des réactions à haute température qui amenèrent autrefois la formation des dépôts métalliques (oxyde d'étain, sulfures, arséniures, etc.) dont les crevasses de la région sont remplies.

La silice s'est également déposée, tandis que le sel marin, l'acide carbonique et d'autres corps plus solubles restèrent dissous jusqu'à la phase actuelle, caractérisée par une température bien moins élevée. La mesure de cette dernière ne nous apprend rien sur la profondeur à laquelle ces sources prennent leur origine.

M. Suess distingue cinq espèces de sources : 1° les sources d'eau douce potable, contenant surtout de la chaux ainsi que de la magnésie, et qui ont la température du sol; 2° les sources de température analogue, mais contenant des éléments particuliers, tels que l'iode (Hall), le sulfate de magnésie (Saidschutz, Pullna); 3° les thermes indifférents, peu chargés de corps étrangers; 4° les sources juvéniles, qui ont des températures diverses, mais indépendantes des variations saisonnières; 5° les sources chaudes, formant le passage aux manifestations éruptives stromboliennes.

Par ces deux dernières émissions aqueuses, les océans reçoivent un apport de différents sels, et une certaine quantité d'acide carbonique vient s'ajouter à celle que l'air contenait déjà. (*Gesell. deutscher Naturforscher und Aerzte; Verhandl., 1902.*)

M. Prinz rapproche ces conceptions des vues autrefois exprimées, dans sa *Chimie de la Terre* et dans d'autres écrits, par Sterry Hunt; leur lecture reste très suggestive aujourd'hui. Il note, par exemple, ce passage du travail qui vient d'être cité : « Il est très instructif de comparer la composition de l'océan moderne avec celle de la mer aux temps anciens, telle qu'elle nous est révélée par les eaux marines fossiles que l'on trouve encore dans certaines régions, emprisonnées dans les pores des roches stratifiées anciennes, et qui sont la source de beaucoup de nos eaux minérales salines. Ces eaux sont bien plus

riches en sels de calcium et de magnésium que celles de la mer actuelle, d'où a été séparé, par réactions chimiques, tout le carbonate de chaux de nos calcaires, sauf celui qui est résulté de la décomposition à l'air des silicates calcaires et magnésiens appartenant à la croûte primitive. » (*Smithsonian Rep. f. 1869*; traduit par M. l'ingénieur H. Hubert dans la *Rev. univ. des mines*, t. XXXVI, 1874.)

M. le *Président* remercie M. *Prinz* de ses deux intéressantes communications et lui exprime sa reconnaissance d'initier la Société aux études nouvelles ou peu connues relatives au volcanisme et de lui permettre d'entrer dans la discussion de cette question. L'étude des volcans dont nous a entretenus, à plusieurs reprises, M. *Prinz*, réclame, en effet, des voyages lointains dans des régions ordinairement peu accessibles, indépendamment de la compulsation de nombreux travaux scientifiques, souvent rédigés en langues étrangères. Quant aux recherches du genre de celles de M. *Stübel*, dont la haute valeur n'échappera à personne, elles ne peuvent que, par leur exposé, provoquer de fécondes discussions et contribuer vivement aux progrès de nos connaissances dans l'étude de la période primitive de l'histoire de l'écorce terrestre et dans ses relations actuelles avec les phénomènes volcaniques.

M. le *Président* déclare ensuite ouverte la discussion sur les communications de M. W. *Prinz*.

QUELQUES REMARQUES A PROPOS DES VUES DE M. LE D^r A. STÜBEL

SUR LA

GENÈSE ET LA STRUCTURE DE L'ÉCORCE SOLIDE DU GLOBE

ET DES

conséquences géologiques de cette thèse

PAR

Ernest VAN DEN BROECK

Comme suite à la communication que vient de faire M. le professeur W. *Prinz* au sujet de la thèse soutenue par M. le D^r A. *Stübel* sur la genèse et la structure de l'écorce solide du Globe, M. *Van den Broeck* signale la possibilité de trouver dans ces vues une série d'intéressants sujets de discussions et de progrès géologiques.

Il en est surtout ainsi lorsqu'on examine l'influence qu'ont dû avoir,

dans l'histoire géologique de la série sédimentaire, les phénomènes d'intrusion « laccolithique » du magma interne primitif, en fusion, se répandant en *foyers périphériques* intercalés, d'ampleur généralement amoindrie au fur et à mesure que l'intrusion se localisait, en s'élevant au sein des parties les plus extérieures de l'écorce.

L'orateur tient, tout d'abord, à déclarer qu'il ne prétend guère à une compétence spéciale en matière de volcanisme; c'est pourquoi il évitera d'aborder une discussion, même préliminaire, sur le *fond* de la thèse de M. Stübel.

Se bornant à dire qu'elle lui paraît séduisante, et riche en arguments confirmatifs, M. Van den Broeck pense que ces vues ont l'avantage de pouvoir se concilier avec de multiples séries de faits, très divers, de l'histoire géologique de la Terre, faits qui paraissent plutôt difficiles à interpréter en prenant comme base les autres théories régnautes.

Admettant donc, provisoirement, comme fondée la thèse de M. Stübel, l'orateur place en regard de celle-ci les faits suivants :

Lorsqu'on suit (comme il est aisé de le faire dans la 4^e édition du *Traité de Géologie* de M. A. de Lapparent, grâce aux nombreuses cartes reconstitutives des mers anciennes) les transformations successives, au travers des multiples phases de l'histoire de la Terre, de la *configuration des terres et des mers*, on y constate une série de DÉPLACEMENTS LATÉRAUX irréguliers, sans coordination appréciable, d'ampleur variable, mais généralement décroissants au cours de l'évolution terrestre. C'est surtout à partir des temps tertiaires supérieurs que l'on constate que ces mouvements se réduisent à de très légers déplacements, du moins par rapport aux grandes *transgressions marines* des temps primaires et même secondaires. Entre les temps pliocènes et quaternaires, et surtout quaternaires et modernes, l'amplitude de ces déplacements latéraux marins devient insignifiante.

Ce phénomène de balancement des dépressions marines, qui a accompagné toute l'histoire géologique des formations sédimentaires du globe terrestre, mais en s'atténuant toujours — à part quelques séries de reprises — constitue, aux yeux de M. Van den Broeck, dans l'histoire et dans l'évolution de la vie animale et végétale de la Terre, un *facteur primordial* de modifications successives et, par conséquent, de créations continues des éléments fauniques et floraux; c'est donc en lui que résiderait LA CAUSE PREMIÈRE ayant favorisé les phénomènes d'évolution qui ont agi à la fois sur les espèces et sur les ensembles fauniques et végétaux.

Ces déplacements respectifs des terres et des mers, qui d'ailleurs n'excluent nullement la thèse de l'effondrement de certains comparti-

ments de l'écorce terrestre, constituent ce que M. Van den Broeck a autrefois appelé la *migration des milieux* (1), base, suivant lui, et point de départ de la majeure partie des phénomènes biologiques secondaires ayant, par le fait de la migration corrélative des êtres et des *changements d'ambiance* ressentis par eux, contribué, dans une large mesure, à la modification et à la création des espèces et, par conséquent, à l'évolution des êtres, sans cesse soumis, par la migration, d'ordre endogène, de leur habitat, à des conditions variées et à de nouvelles influences du milieu.

Ces prémisses étant posées, on doit reconnaître qu'il y a grand intérêt à pouvoir se rendre compte des causes, assurément *endogènes*, de ces continuels déplacements d'une bonne partie des creux et des reliefs de l'écorce terrestre (indépendants des actions mécaniques *exogènes*, dus à l'ablation continentale et à la sédimentation marine), dénivellations qui deviennent ainsi les sièges respectifs des éléments de répartition de la vie marine et de la vie terrestre.

Or il semble que la réponse à cette question de recherche du *facteur initial* endogène soit précisément fournie par l'exposé de la thèse de M. Stübel.

En effet, si l'on met en rapport de cause à effet les ondulations « endogènes » de la surface terrestre, ayant amené les régimes successifs de localisation et de répartition des terres et des mers, avec les poussées mécaniques à répercussion superficielle, — telles que les phases ou phénomènes d'affaissement et d'effondrement, dont il est facile de concevoir l'intime correspondance avec les intrusions, déplacements, gonflements, migrations souterraines et départs régionaux des *foyers périphériques localisés ignés*, évoqués par la thèse Stübel, — on arrivera sans peine à établir l'existence d'un facteur plausible et continu des phénomènes de bradisismes ou de lentes pulsations terrestres fournissant précisément l'explication désirée.

Aux influences des primitifs et énormes foyers périphériques ignés profonds invoqués par la thèse Stübel, correspondraient les déplacements importants, les transgressions étendues des aires marines et

(1) E. VAN DEN BROECK, *L'émigration et la filiation des espèces*. (BUL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL. ET PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. VI, 1892. *Procès-verbaux* 26 avril 1892, pp. 94-97.)

E. VAN DEN BROECK, *L'émigration considérée comme facteur de l'évolution et de la filiation des espèces*, (ANN. SOC. ROY. MALAC. DE BELGIQUE, t. XXXIII, 1878. *Bulletin des séances*, 12 février 1898, pp. 14-21.)

terrestres de la série sédimentaire des temps anciens. Aux minimales localisations et aux volumes réduits des derniers et plus supérieurs foyers ignés périphériques, correspondraient les faibles oscillations et les peu sensibles déplacements des formations marines les plus récentes.

En se vidant, soit par déplacements latéraux intracorticaux, soit par les cheminées volcaniques et expansions laviques extérieures, les foyers périphériques, à toutes les époques de l'histoire de la Terre, ont pu provoquer des phénomènes soit d'*affaissement*, soit d'*intumescence*. En se répercutant à la surface, sans que les parties sous-jacentes de l'épaisse écorce terrestre en fussent le moins du monde affectées, ces mouvements ont pu amener, tantôt des transgressions marines, tantôt ces vastes effondrements régionaux ou locaux dont les études de Suess ont montré le grand développement, tantôt enfin des *relèvements* ou émerSIONS, que récuse trop impitoyablement peut-être l'illustre géologue autrichien.

Il y aurait lieu, évidemment, de revenir en détail sur ces vues, qui réclament plus ample examen; mais M. *Van den Broeck* a cru utile, en soulevant simplement le problème, de le faire discuter par les spécialistes et par les personnalités autorisées, à l'attention desquels il se permet d'en signaler le vif intérêt.

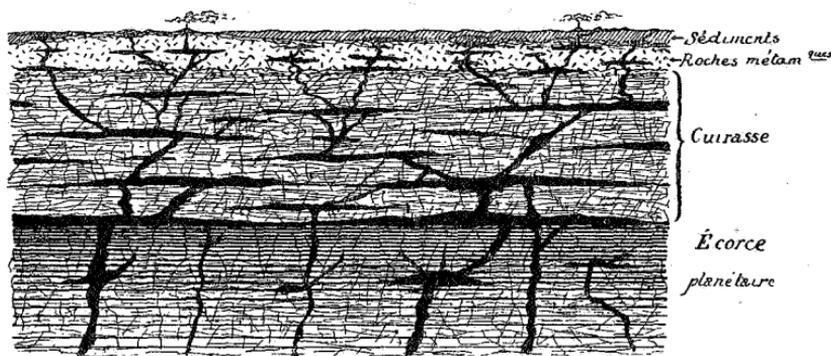


FIG. 6. — COUPE D'UNE PARTIE DE L'ÉCORCE TERRESTRE, SUIVANT LES VUES DE M. STÜBEL.

En bas, écorce planétaire de premier refroidissement. Au-dessus, la cuirasse éruptive et ses foyers périphériques de premier ordre. La cuirasse, encore chaude, s'est recouverte de roches métamorphiques et cristallines, dues à l'intervention des agents atmosphériques. Enfin, les eaux marines ont donné naissance aux couches fossilifères recouvrant le tout. Les foyers périphériques de dernier ordre se sont constitués jusque dans les sédiments et nos volcans actuels sont alimentés par eux.

Il convient de faire remarquer l'importance tectonique et volumétrique de certaines zones de ridements et de formations montagneuses relativement récentes dans l'histoire de la Terre, donnée difficile à con-

cilier avec la rigidité que l'on est en droit d'attendre pour les phases ultimes de la consolidation et de l'épaississement des 60 à 80 kilomètres au moins qu'il faut attribuer à l'écorce solide du Globe. Mais cette importance des actions tectoniques récentes, fait observer M. Van den Broeck, ne présente plus aucune difficulté en présence de la thèse de M. Stübel.

Il suffit, en effet, d'admettre que les mouvements corticaux ayant provoqué ces récentes chaînes de montagnes, d'âge tertiaire, ces reliefs pour ainsi dire modernes, soient localisés dans la partie de l'écorce terrestre qui se trouve *au-dessus* des plus récents et plus élevés foyers périphériques. Cette thèse est d'ailleurs infiniment plus logique que l'obligation où se trouvent les disciples des théories régnantes d'admettre que les 60 à 80 kilomètres de l'écorce terrestre auraient participé, dans toute leur épaisseur, à de pareils mouvements, lors des ultimes phases de l'histoire de la Terre.

Étant donné que les petits foyers périphériques de la thèse Stübel peuvent rester en contact, ou du moins en communication ignée, avec de plus importants foyers internes sous-jacents, les forces expansives, compressives, et pouvant devenir explosives même, de ces foyers supérieurs, peuvent rester suffisantes pour que le jeu des réactions chimiques et calorifiques, comme celui du développement et de l'évidement même de ceux de ces magmas laccolithiques qui ne se solidifieraient pas sur place, puisse permettre aux forces chimiques, mécaniques et autres, développées au sein des magmas, de plisser, déplacer, fracturer ou laisser s'affaisser et s'effondrer les faibles portions d'écorce terrestre séparant de la surface libre les foyers périphériques supérieurs. Des bouleversements tectoniques très considérables à la surface, avec plissements, chevauchements, effondrements, d'une part, ainsi que de molles ondulations régionales, d'autre part, appelant les eaux marines en extensions transgressives dans les dépressions ainsi formées, peuvent donc s'effectuer aisément, en se localisant *au-dessus de l'aire d'action d'un foyer périphérique donné*, ou en subissant successivement l'influence de deux foyers voisins, sans que les épaisseurs considérables de l'écorce terrestre sous-jacente en soient le moins du monde affectées.

Quant à la nature et à l'ampleur des phénomènes réflexes produits à la surface terrestre, elles seront réglées par le jeu et par l'intensité des actions ayant mis en activité les forces expansives et autres des matières ignées du foyer périphérique correspondant.

Pour ce qui concerne les trois grandes zones de dépressions primordiales, du Pacifique, de l'Atlantique et des Méditerranées, dont l'approfondissement sur place et les faibles déplacements latéraux

paraissent indiquer le jeu de facteurs moins épisodiques et plus amples que ne le serait, par exemple, un simple affaissement continu, localisé au-dessus de foyers ignés sous-jacents, il y aurait lieu de les étudier d'une manière toute spéciale; mais il ne paraît pas difficile d'arriver pour elles à une interprétation satisfaisante et parfaitement compatible avec la thèse de M. *Stübel*.

Dans un autre ordre d'idées, les constatations concordantes faites au sujet de la profondeur du centre d'ébranlement des tremblements de terre et des phénomènes sismiques, montrent, depuis peu, qu'il faut abandonner définitivement l'ancienne thèse d'après laquelle ces actions sismiques auraient leur lieu d'origine dans les grandes profondeurs de l'écorce terrestre.

Ces centres d'ébranlement des failles, et des compartiments ou voussoirs de l'écorce terrestre, se trouvent généralement localisés à des profondeurs de 12, 15 et 20 kilomètres, parfois seulement de 8 à 10 kilomètres à peine de la surface du sol.

Encore une fois, c'est là une donnée positive générale et démontrée, qui s'accorde parfaitement avec la conclusion qui consisterait à ne considérer comme mises en mouvement que les *zones superficielles* de l'écorce terrestre, sus-jacentes aux foyers périphériques les plus élevés du dispositif igné intracortical, évoqué par la thèse de M. *Stübel*.

D'après les partisans d'une masse centrale en fusion et même d'après ceux admettant une masse *unique* périphérique, entourant un noyau solide, il y aurait communication *directe* entre ce réservoir commun et les colonnes laviques des volcans en activité, contenant ou déversant les matières en fusion qui oscillent dans leur cheminée.

Cette hypothèse implique une conséquence : c'est que l'attraction lunaire et spécialement certaines positions astrales combinées devraient provoquer, en présence de ces « regards » de l'océan de matière ignée inclus dans le globe terrestre, de véritables *marées*, analogues dans leur essence, sinon dans leur intensité, aux marées océaniques. On avait cru d'abord que cette thèse recevait des faits observés une certaine confirmation. Mais bientôt il a été nettement établi qu'il n'en est rien, et c'est là un résultat nettement défavorable à l'hypothèse, soit d'un feu central, soit d'une mer ignée intérieure, unique et circumcentrale.

L'absence d'influence de l'attraction lunaire sur les laves des volcans à cheminées pleines de magma en fusion est au contraire une consé-

quence toute naturelle de la localisation et de l'indépendance relative des amas périphériques, en même temps que de leur communication restreinte ou même nulle avec un océan interne, circumcentral, ou autre, de matières en fusion, persistant encore dans la phase actuelle de l'évolution terrestre.

La grande différence d'altitude à laquelle les laves arrivent au jour en des points relativement voisins, est également peu conciliable avec la supposition d'un réservoir *unique*, central ou non, en communication avec l'extérieur.

Cette différence de hauteur de déversement, et par conséquent de pressions et de tensions souterraines, est au contraire une conséquence toute naturelle de la féconde thèse des foyers périphériques superposés.

De même, le phénomène d'évolution générale de l'ascension de ceux-ci au sein des épaisseurs de l'écorce terrestre, donne lieu à des conditions diverses de *profondeur d'amenée* et de *composition* des matières ignées internes et à des phénomènes corrélatifs de fusion, au sein d'*ambiances différentes* dans les milieux cristalliniens successivement atteints. Ceux-ci, évidemment, présentent à leur tour des compositions lithologiques et chimiques diverses, influant sur la nature des produits soit fondus, soit suffisamment échauffés pour ajouter leur action propre à celle du magma ascensionnel d'origine interne.

Dans une dernière phase, bien distincte, qui est surtout celle des temps modernes, c'est essentiellement la matière ignée interne qui intervient et qui influe sur la composition des laves; c'est la phase de l'ascension finale des foyers périphériques au sein des *strates sédimentaires* recouvrant l'écorce cristallinienne, et y créant soit des dépôts disposés, après refroidissement, sous forme de ces champignons laccolithiques que nous montre le nouveau monde, soit les réservoirs ultimes d'alimentation d'une partie des volcans actuels.

Il va de soi qu'au sein de ces formations sédimentaires ne s'opèrent plus les mêmes réactions d'*ambiance favorable* qu'au sein des roches cristalliniennes des parties profondes de l'écorce, et les produits fondus ne pourront plus être les mêmes qu'auparavant.

De telles circonstances, d'ordre général dans l'histoire de la Terre, peuvent, dans leur ensemble évolutif, expliquer très aisément la modification graduelle et quasi universelle constatée dans la composition des laves et des produits volcaniques répartis dans les temps géologiques anciens, intermédiaires et modernes. De même, les profondeurs différentes de ceux des foyers périphériques qui alimentent encore nos

volcans actuels peuvent très naturellement constituer les facteurs essentiels de la répartition des volcans à laves basiques et à laves acides.

On peut encore signaler l'explication rationnelle, fournie par l'adoption de la thèse Stübel, des résultats, en apparence si déconcertants et si contradictoires, et en tout cas curieusement divergents, de l'étude du *degré géothermique*.

L'irrégulière répartition « laccolithique » des foyers périphériques ignés les plus supérieurs, leurs variables profondeurs et étendues, partout diversifiées, constitueraient d'importants facteurs, d'influence et de radiation calorifique inégales, dans l'irrégulière distribution des températures des diverses régions de l'écorce terrestre et expliqueraient au moins une partie des divergences que l'on constate dans les manifestations si discordantes du « degré géothermique ».

Enfin, on peut admettre que cette localisation irrégulière des foyers ignés sporadiques de l'écorce terrestre pourrait avoir aussi une certaine influence sur les données, si capricieuses et souvent si inexplicables, des éléments d'irrégularités permanentes du *magnétisme terrestre*.

M. Van den Broeck base cette dernière supposition sur la possibilité, sur la probabilité même, d'une action magnétique spéciale, affectant d'une manière *permanente* les régions de l'écorce terrestre soumises, ou bien ayant été soumises, à l'*action calorifique* et aux réactions diverses des foyers ignés périphériques supérieurs, surtout de ceux qui se trouvent engagés, en forme d'intrusion laccolithique, au sein des strates sédimentaires et par conséquent relativement voisines de la surface.

Comme base du bien fondé d'une telle hypothèse, il suffira, ajoute M. Van den Broeck, de se rappeler les curieuses expériences de M. Folgheraiter (1) d'une part, et les recherches de MM. B. Brunhes et P. David (2) d'autre part. De ces travaux, il résulte péremptoirement que le *phénomène de la cuisson* d'une argile quelconque, soit déposée

(1) D^r FOLGHERAITER. — Voir années 1896 à 1899 des *Comptes rendus de l'Académie royale des Lincei* et spécialement aussi le numéro 7, du 15 juillet 1899, des *Archives des Sciences physiques et naturelles de Genève* (BIBL. UNIV.), 104^e année, t. VIII, 4^e période. Voir l'article intitulé : *Variations séculaires dans l'Inclinaison magnétique de l'Antiquité*.

(2) BERN BRUNHES et P. DAVID, *Sur la direction d'aimantation dans des couches d'argile transformée en brique par des coulées de lave*. (COMPTES RENDUS DE L'ACAD. DES SCIENCES DE PARIS, t. XXXIII, séance du 15 juillet 1901. Voir aussi dans *Traductions et Reproductions de la Soc. belge de Géol., d'Hydrol. et de Paléontol.*, t. XVI, 1901, pp. 30-32.)

dans le four du potier, soit *in situ*, sous forme d'un dépôt de limon quaternaire par exemple, *cuit* par contact d'un *courant de lave volcanique* le surmontant, fait prendre à cette argile UNE AIMANTATION dirigée, tant comme déclinaison que comme inclinaison, dans le sens du champ magnétique terrestre, tel qu'il se trouvait constitué dans ses divers éléments *au moment de la cuisson*.

Or cette aimantation, ainsi acquise, devient IMMUALE et traverse, sans aucune variation, l'évolution des temps; elle finira donc naturellement, pour les dépôts terrestres *in situ*, par constituer une *anomalie* locale ou régionale dans les états ultérieurs d'évolution des éléments magnétiques!

Pourquoi l'argile — dont les éléments constitutifs se retrouvent d'ailleurs dans la composition de certaines roches profondes — bénéficierait-elle seule de phénomènes de l'espèce, lui permettant de conserver indéfiniment des éléments magnétiques ainsi obtenus par l'influence calorifique de laves en fusion?

Il est donc raisonnable d'invoquer des actions analogues, sinon tout à fait semblables, pour certaines roches de l'écorce terrestre influencées souterrainement par les laves et par les actions calorifiques des foyers périphériques, soit antérieurs et éteints, soit actuels et en activité.

Certaines anomalies magnétiques PERMANENTES constatées en diverses régions du Globe et dont *aucune explication satisfaisante* n'a pu être fournie jusqu'ici, semblent devoir se rattacher très simplement à des phénomènes de l'espèce, dont ceux de l'argile soumise à la cuisson nous fournissent le curieux et démonstratif exemple. Cette impression, pense M. Van den Broeck, sera partagée par tous ceux qui, ayant pris connaissance des expériences de M. Folgheraiter, auront ensuite lu la suggestive note de MM. Brunhes et P. David : *Sur la direction d'aimantation dans des couches d'argile transformée en brique par des coulées de lave*.

Quoi qu'il en soit, ajoute M. Van den Broeck en terminant, on doit reconnaître que de multiples séries de phénomènes paraissent s'éclairer superbement aux lumières projetées par la thèse de M. le Dr Stübel, et il y aurait lieu, semble-t-il, d'y revenir longuement. L'examen critique de cette thèse, abordé par des spécialistes dégagés de toute idée préconçue, constituera une œuvre des plus utiles aux progrès de la Géologie.

M. le Secrétaire général signale à l'attention de ses collègues l'intéressant texte d'une circulaire envoyée à la Société sous les auspices de

la *Société des Ingénieurs allemands*, par M. le Dr Jansen, de Berlin, et qui a pour but la confection, avec la collaboration des intéressés : ingénieurs, techniciens, géologues et hommes de science et d'industrie, d'un **Technolexicon**, sorte de *Dictionnaire technique* allemand, anglais et français.

Un double QUESTIONNAIRE est annexé à la circulaire. Le questionnaire A, qui vise les sociétés, les associations techniques et savantes, les écoles polytechniques et les grands établissements industriels, pose les trois questions suivantes :

- 1° Quels collaborateurs pouvez-vous nous recommander ?
- 2° Quelles sont les branches spéciales traitées par ces collaborateurs ?
- 3° A quelles autres sociétés ou associations, à quels corps de métiers, associations ouvrières, etc., devons-nous demander la collaboration ?

Le questionnaire B, réservé aux collaborateurs, énonce une série de sept questions ayant pour but de faire parvenir au Comité de l'Œuvre le plus d'éléments possible sur les *mots et expressions techniques* peu connus, peu répandus dans les traités, manuels et dictionnaires techniques et ordinaires. Les expressions émanant de dialectes ou d'ouvrages provinciaux, régionaux ou locaux sont également réclamées, avec, si possible, leur traduction exacte en langage courant.

M. *Prinz* demande la parole pour faire ressortir l'importance de l'œuvre entreprise par la Société des Ingénieurs allemands; elle consistera en un dictionnaire technique en trois langues : allemande, française et anglaise. Ce lexique contiendra tous les mots et expressions techniques des différentes branches principales et auxiliaires de l'industrie et des sciences appliquées, les adjectifs, verbes et adverbes s'y rapportant, les noms des maladies professionnelles, les tournures techniques, les mots composés, les locutions, en un mot tout ce qui peut servir à fixer la langue, de plus en plus riche, des techniciens.

La direction de cette œuvre considérable tient des carnets et des questionnaires à la disposition des collaborateurs. Il suffit à ceux-ci de les remplir, suivant un programme nettement défini, et de les retourner au rédacteur en chef, M. le Dr Hubert Jansen (Dorotheenstr., 49, à Berlin N.-W.), qui centralise et coordonne tous ces documents.

Il est à souhaiter que chacun parmi nos collègues s'associe à ce travail d'utilité évidente et contribue, même par un apport modeste, à enrichir une publication aussi précieuse pour tous ceux qui s'intéressent aux sciences et à l'industrie.

Enquête scientifique relative aux phénomènes géophysiques de l'année 1902.

M. le *Secrétaire général*, par suite de l'extension qu'a prise le programme de la Commission, estime, d'accord avec les membres de celle-ci, qu'il ne pourrait être procédé à sa discussion en séance plénière de l'une ou l'autre des Sociétés ayant bien voulu patronner l'œuvre. Cette discussion, pour être fructueuse et ne pas s'égarer, doit être réservée aux *spécialistes* qui, spontanément, se sont groupés autour des deux initiateurs et ont ainsi constitué, de par la force des choses, une sorte de Comité exécutif, parfaitement à même de mener à bien l'élaboration du programme.

Lorsque MM. Lagrange et Van den Broeck ont, devant les deux Sociétés de Géologie et d'Astronomie, formulé le desideratum d'une enquête scientifique sur les événements de 1902, ils ignoraient s'ils seraient suivis. Le concours effectif et immédiat, dès les premières phases d'élaboration de l'œuvre, des deux Sociétés précitées paraissait devoir être réclamé, malgré l'inconvénient, toujours sérieux, d'un trop grand nombre éventuel de participants que ce concours, trop largement ouvert, pourrait entraîner.

Mais le noyau d'adhésion formé de membres spécialistes appartenant non seulement à l'une ou à l'autre des deux Sociétés, mais presque tous à *toutes deux* à la fois, constitue une *délégation de fait* de ces deux centres et organes scientifiques, permettant d'éviter des réunions trop nombreuses et moins pratiques. Le Comité exécutif ainsi constitué et qui est composé, outre M. *Ch. Lagrange*, de la Société d'Astronomie, et M. *A. Lancaster*, de la Société de Géologie, de MM. *Ch. Fiévez*, *A. Houzeau de Lehaie*, *Eug. Lagrange*, *E. Reclus*, *A. Renard*, *O. van Ertborn* et *E. Van den Broeck*, qui tous les sept appartiennent aux deux Sociétés patronnesses, s'est mis à l'œuvre sans plus attendre. Lorsque le programme d'études sera complètement élaboré, il sera soumis aux Sociétés de Géologie et d'Astronomie, et alors le concours des deux Sociétés sera réclamé, en vue d'assurer l'exécution des travaux et de constituer le cadre définitif des collaborateurs.

Lorsque sera réglée, enfin, l'importante question des *voies et moyens*, sans la solution favorable de laquelle l'œuvre ne devrait pas être lancée au dehors, il y aura à s'occuper des « publications ». Le Comité a émis le vœu que les deux Sociétés patronnesses voulussent bien se

charger de publier, de préférence *en un recueil spécial et commun aux deux Sociétés*, la série des travaux préliminaires, relevés, documents et études qui précéderont l'important Rapport final, pour lequel le concours gouvernemental sera réclamé.

L'Assemblée, consultée sur ce point, délègue au Conseil le soin d'étudier cette question qui, par son côté financier, réclame des études préalables.

La séance est levée à 10 h. 45.



BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

RENÉ NICKLÈS, professeur adjoint à la Faculté des sciences de l'Université de Nancy. — **De l'existence possible de la houille en Meurthe-et-Moselle.**

Les recherches de houille, suivies de succès, au Nord du grand massif ardennais paraissent avoir leur répercussion dans la région située au Sud de son versant méridional. M. René Nicklès a étudié avec soin la question dans le département de Meurthe-et-Moselle.

La région est fortement plissée et occupée par des dépôts secondaires de puissance considérable; il y a donc lieu de rechercher les points de moindre épaisseur. Les anticlinaux ont été fortement arasés, tandis que les synclinaux ont été complètement comblés. L'auteur en conclut donc que *le sommet des anticlinaux est le lieu géométrique des emplacements les plus favorables pour les sondages.*

Les morts-terrains présentent donc en Meurthe-et-Moselle des conditions absolument différentes de celles de la Campine, région où toutes les formations géologiques s'infléchissent régulièrement vers le Nord.

L'auteur insiste sur l'importance qu'il y a à étudier d'une manière approfondie le sommet des anticlinaux pour trouver les points les plus favorables aux recherches.

M. Nicklès étudie ensuite la question sous ses différentes faces; il indique les régions les unes favorables, les autres défavorables au point de vue général. Il donne en plusieurs points les coupes probables.

Il indique en un point 100 mètres de grès rouge et en un autre de 2 000 à 5 000 mètres des mêmes grès, probablement de même âge que

les fameux grès rouges d'Eelen; il les désigne sous le nom de « *Couches d'Ottweiler* », grès rouge houiller.

Les profondeurs à atteindre seraient en tout cas bien plus considérables qu'en Campine, bord méridional du bassin bien entendu.

L'auteur se demande ensuite si le houiller serait productif. Personne n'oserait l'affirmer. Ne serait-il pas à une profondeur trop grande? Cette dernière hypothèse surtout est vraisemblable.

La généreuse initiative prise en Belgique a donc servi; son exemple sera suivi en d'autres pays; les études de M. Nicklès nous le prouvent et nul doute qu'on découvrira ailleurs de nouveaux bassins qui, par suite de morts-terrains puissants, ont échappé aux investigations. Quel témoignage éclatant de l'utilité pratique de la Géologie!

O. V. ERTB.

A. MARTEL. — Cavernes et rivières souterraines dans la craie.

M. Martel, continuant ses explorations souterraines, vient de publier les résultats de celle de la *caverne de Trépaill*, creusée entièrement dans la craie blanche sénonienne. Il a pu la suivre sur 1 kilomètre environ; elle est parcourue par une petite rivière. Les rivières souterraines sont rares à ce niveau géologique et plusieurs géologues avaient même nié leur existence dans la craie. L'auteur commence par dire quelques mots au sujet de la circulation rapide des eaux dans les roches fissurées, considérée au point de vue sanitaire.

Il combat ensuite le mot de *nappe* appliqué à ce genre de niveau aquifère; le mot de *nappe* implique la continuité et la circulation lente par des interstices *filtrants*, comme elle se fait dans les couches sableuses. L'opinion de l'auteur ne saurait être contestée; une nappe suppose une continuité qui ne peut exister dans les roches fissurées. En l'appliquant aux couches crayeuses fendillées à l'excès, il faudrait l'appliquer aussi aux massifs qui ne présentent que quelques cassures par kilomètre carré. Où placer une limite rationnelle sans arriver à l'absurde?

La définition donnée par l'auteur dans son ouvrage *Les Abîmes* de ce genre de circulation d'eau est parfaitement exacte; il la compare à celui du réseau d'égouts d'une grande ville, où toutes les gouttières convergent vers les grands collecteurs. Un massif fissuré peut contenir

plusieurs bassins différents, n'ayant aucune communication entre eux; M. Martel cite à ce sujet trois sources situées au même niveau sur une longueur de 500 mètres et dont la température est respectivement de 8°,2, de 11° et de 14°,6. Ce fait prouve à l'évidence l'isolement des divers bassins.

L'auteur cite ensuite plusieurs grottes du département de la Dordogne, où des courants s'engouffrent pour se diviser dans une centaine de couloirs de quelques décimètres à 15 mètres de largeur et sont séparés, comme à Miremont, par des massifs compacts de plus de 500 mètres d'épaisseur. C'est encore dans la craie blanche que MM. Lecoupey et Bourdon ont pu si fructueusement étudier, en 1900, la rivière souterraine, rencontrée par un puits, en 1840, à la Guinaud (Yonne). La rivière débite 250 litres par seconde en eaux moyennes; elle est formée de deux ruisseaux, parcourant deux galeries de 45 et de 107 mètres de longueur, dont la largeur atteint parfois 2^m,50 et la hauteur 8 mètres.

Passant ensuite à la caverne de Trépail, l'auteur nous dit que d'après une inscription trouvée à l'extrémité supérieure, celle-ci fut déjà visitée en 1825.

Invité par quelques habitants de la localité qui avaient pénétré dans la caverne en 1898, M. Martel l'explora scientifiquement en 1902.

Le parcours souterrain de la rivière est des plus difficiles à suivre; son lit est parsemé de trous de l'espèce dite « Marmites de géants » et la profondeur d'eau atteint parfois 1^m,40. En quelques points, des blocs éboulés des parois rendent le passage fort pénible, et la température de l'eau, 9° C., ôte tout charme à l'exploration.

La fluorescéine, versée à l'extrémité terminale, a donné une vitesse horaire de 333 mètres, très considérable pour un parcours souterrain.

La caverne de Trépail est entièrement creusée dans la craie blanche à Bélemnites; la hauteur des voûtes varie de 4 à 15 mètres et leur largeur de 0^m,50 à 5 mètres. A 200 mètres de l'extrémité se trouve un aven d'au moins 20 mètres de hauteur; il est situé en dehors de l'axe de la rivière, dont il fut un affluent.

La galerie se termine en amont par un bassin de 8 mètres de diamètre, alimenté dans la direction du Nord-Est par une fissure étroite.

A l'extérieur, aucun effondrement n'a révélé jusqu'à ce jour le parcours souterrain de la rivière, et cependant le terrain interposé ne peut varier que de 25 à 70 mètres. Ce parcours n'est donc pas jalonné à la surface.

« Telle est, ajoute l'auteur, la rivière souterraine de Trépail, qui achève, lui semble-t-il, assez complètement la déroute des deux théories, si tenaces, des nappes d'eau du calcaire et de la craie, et du jalonnement des cours d'eau souterrains par les gouffres. » Nous ajouterons qu'elle prouve à l'évidence l'existence de cavernes dans la craie, fait qui avait donné lieu à un long débat entre MM. Th. Verstraeten et E. Van den Broeck (1), le premier soutenant que la friabilité de la roche rendait l'existence de cavités un peu considérables absolument impossible. Trépail a définitivement tranché la question en faveur de la théorie soutenue par M. Van den Broeck.

O. v. ERTB.

EDW. HALSE. — **Les minerais argentifères du Mexique.**

Le fascicule I du volume LII des *Transactions of the North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers*, etc., contient un article intéressant sur les minerais argentifères du Mexique, par M. Edward Halse. Il donne une description de la région classique de Zacatuas, connue dès l'an 1546 et dont l'étendue est de 9 $\frac{1}{4}$ milles sur 7 $\frac{1}{2}$. La roche prépondérante dans la région fut considérée d'abord comme un grauwacke, puis comme une diorite; les dernières recherches en font un tuf vert rhyolithique. On trouve également dans cette région une roche sédimentaire, une ardoise noire, souvent siliceuse, reposant sur la roche précédente et passant insensiblement au tuf volcanique. A 800 ou 1 000 pieds de profondeur, le tuf rhyolithique passe insensiblement à un schiste noir avec rognons de quartz laiteux, dans lequel les veines deviennent stériles. L'auteur a examiné quelques petites veines qui contiennent également de l'or.

Dans le district de Guanajuato, les roches paraissent d'âge plus ancien, mais n'ont pas été rigoureusement déterminées. Sous les dépôts quaternaires, on trouve, non loin de la ville, une brèche d'âge pliocène, épaisse d'environ 2 000 pieds. Des roches éruptives datant de la période tertiaire sont abondantes dans la région. La notice est complétée par une feuille de coupe et par la carte géologique du district de Guanajuato.

O. v. ERTB.

(1) *Bull. de la Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrog.*, t. IX, pp. 423 à 430.

E.-A. MARTEL. — Sur le fonctionnement et l'alimentation de la fontaine de Vaucluse. (C. R. Acad. Sc. Paris, 10 nov. 1902.)

Encore une légende qui s'en va. On croyait que la fontaine de Vaucluse était le déversoir d'une immense « nappe » souterraine contenant 10 000 000 de mètres cubes d'eau. M. Martel, avec son incontestable compétence, nous dit que Vaucluse est tout simplement le débouché d'un fleuve souterrain dont l'écoulement a lieu par de hauts et longs canaux. Le débit de la *fontaine* (1) est très variable par suite du jeu irrégulier des pluies et des infiltrations et des rétrécissements, siphonnements et éboulement intérieurs, agissant comme des vannes retardatrices sur le débit des courants souterrains.

Le débit total de la rivière à sa sortie à Vaucluse varie de 4 mètres cubes à 150 mètres cubes par seconde.

L'auteur donne de nombreux détails sur le régime de la rivière, et deux coupes géologiques accompagnent sa notice.

M. Martel conclut, à la suite de son étude sur le *réseau hydrologique souterrain de Vaucluse*, qu'il y a lieu d'abandonner le terme impropre de *nappe vaclusienne*. Espérons qu'il sera écouté !

O. V. ERTB.

E.-A. MARTEL. — Sur la caverne de Höll Loch (Trou d'Enfer) et la Schleichende Brunnen (Source rampante). (Suisse.) (C. R. Acad. Sc. Paris, 4 août 1902.)

Cette caverne, découverte en 1880, ne fut explorée scientifiquement qu'à partir de 1898, et cela au prix des plus grandes difficultés. Il y a en un point une espèce de muraille presque verticale, inclinée de 57° à 80° et de 52 mètres de hauteur, qui fait rêver. Les galeries reconnues ont un développement de plus de 7 kilomètres. Cette caverne est la quatrième de l'Europe comme étendue et deviendra probablement la plus vaste lorsqu'elle sera entièrement reconnue. Les différences de niveau atteignent 280 mètres; on y trouve des marmites de géants énormes; des courants souterrains forment une rivière qui débouche à la scierie de Balm, où elle débite plusieurs mètres cubes par seconde

(1) *Fontaine* est aussi une expression impropre, nous semble-t-il, pour un débit qui peut s'élever jusqu'à 150 mètres cubes par seconde.

et où elle est connue sous le nom de *Schleichende Brunnen*. Au point de vue géologique, cette région est exceptionnellement tourmentée et le *Höll Loch* est d'un intérêt capital. Ces galeries présentent des montées et des descentes variant de 20° à 80°. Le parcours de la principale, longue de 2 750 mètres, demande vingt-quatre heures.

O. V. ERTB.

ÉMILE HARZÉ. — **Des mines domaniales en perspective dans le Nord de la Belgique.** (Brux., Imp. Monnom, 32, rue de l'Industrie.)

Notre sympathique et honoré confrère M. E. Harzé, directeur général honoraire des mines, vient de publier une intéressante notice, toute d'actualité. Étant d'ordre purement économique et par là même ne rentrant pas dans le cadre d'études de notre Société, nous ne pouvons qu'attirer l'attention des membres sur les idées qu'elle préconise. L'auteur émet l'avis que l'État pourrait conserver comme sienne une partie du nouveau bassin houiller, pour l'exploiter éventuellement; sa confiance, toutefois, dans les aptitudes commerciales et industrielles du Dieu-État nous paraît bien limitée. On est heureux d'entendre une voix autorisée lorsqu'une question de cette importance est l'objet des discussions des idéalistes, des utopistes et des incapables.

O. V. ERTB.

Exposition et Congrès international des ingénieurs à Glasgow.

M. J. Libert, ingénieur, directeur des mines à Namur, et M. V. Watteyne, ingénieur en chef, directeur des mines à Bruxelles, ont assisté au Congrès et résumant ses travaux dans trois articles, publiés dans les *Annales des Mines de Belgique*, tome VII. La plupart des communications faites au Congrès sont d'ordre technique; il en est cependant qui sont d'ordre géologique ou ayant quelques rapports avec cette science.

MM. Hoskold et Thomson ont fait une communication sur le levé des plans des mines, soit à l'aide de la boussole, soit à l'aide du théodolite. L'extension que prend l'exploration des grottes et les longueurs considérables des galeries découvertes dans ces dernières années,

rendent les travaux de ces ingénieurs très intéressants pour les spéléologues.

M. Obalke a fait une communication sur la géologie et les richesses minérales de la province de Québec au Canada. M. W. Smith, directeur général des mines de Buffelsdoorn (Transvaal), a parlé de la géologie de la région de Klerksdorp, beaucoup plus tourmentée que celle du Rand. Beaucoup de questions géologiques restent à démêler; en somme, cependant, les couches sont les mêmes que celles du Rand.

M. Sawyer, bien connu par ses explorations géologiques au Transvaal et dont toutes les prévisions se sont réalisées, a fait une communication sur les mines d'or de Tarquah (Côte d'Or, Afrique). Les roches sont les mêmes que celles du Rand; la région, toutefois, est très tourmentée; M. Sawyer y a constaté de grandes perturbations. Les conglomérats sont les mêmes que ceux du Rand et contiennent des cailloux de 0^m,10 de diamètre.

Enfin, M. Cadell a communiqué au Congrès deux articles sur la géologie de l'Écosse, formant une étude stratigraphique approfondie. Ils traitent du Houiller, du Carbonifère et des schistes pétrolifères. Les terrains pétrolifères forment autour de la ville d'Édimbourg un cercle irrégulier, non fermé au Sud et résultant d'un anticlinal où affleurent au centre les roches siluriennes, puis les grès rouges devoniens et la série carbonifère; enfin, les schistes pétrolifères, bornés par le calcaire de Hurlet.

O. V. ERTB.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL. — **Emploi des explosifs, etc. Description du siège d'expériences, etc.;** par MM. V. WATTEYNE, S. STASSART et L. DENOEL.

La Société, qui a mis à son ordre du jour permanent la question du grisou, s'intéresse vivement aux expériences qui se font en ce moment au charbonnage de l'Agrappe. M. E. De Jaer, directeur général des mines, a obtenu du Gouvernement les crédits nécessaires pour l'établissement d'un champ complet d'expériences. On a construit une galerie extérieure ayant les dimensions d'une galerie de mine pour faire l'essai des divers explosifs. Il y a également une installation pour l'essai des lampes, un laboratoire pour l'essai d'explosifs. L'emploi des explosifs *de sûreté* par les exploitants constituait déjà un progrès et

atténuait considérablement le danger dans les mines grisouteuses ; leur étude sera l'une des principales préoccupations des ingénieurs.

Le grisou est amené par une conduite de la fosse n° 3 du charbonnage de l'Agrappe, où se trouve une source particulièrement abondante de ce gaz, persistante depuis quatorze ans. O. v. ERTB.

DARWIN. — **Observations géologiques sur les fles volcaniques.** (Traduit de l'anglais sur la 3^e édition par A.-F. Renard.) Paris, 1902, Schleicher Fr^{es}, vol. in-8° de 218 p., 14 fig. et 1 pl.

M. A.-F. Renard, l'éminent professeur de l'Université de Gand, vient de publier la traduction du deuxième ouvrage de Géologie de Darwin, paru en 1844, et constituant avec *Les récifs de corail, leur structure et leur distribution*, traduit par L. Cosserat, et avec les *Études sur la géologie de l'Amérique du Sud*, que M. Renard se propose de traduire ensuite, une véritable trilogie ayant pour titre général la *Géologie du Voyage du Beagle*.

Il serait difficile d'apprécier ce travail important mieux que ne le fait, en tête de l'ouvrage, une introduction due à la plume de M. Judd, le géologue connu par ses recherches sur le volcanisme dans ses manifestations à l'époque présente et aux périodes anciennes de l'histoire du Globe.

« Peut-être, dit-il, ne sera-t-il pas sans intérêt d'indiquer brièvement les principaux problèmes géologiques sur lesquels le livre de Darwin *Les îles volcaniques* a jeté une nouvelle et vive lumière. Le principal mérite de ces recherches est d'avoir fourni des observations qui non seulement présentent un haut intérêt scientifique, mais dont quelques-unes ont permis de faire rejeter des erreurs couramment admises ; d'appeler l'attention sur des phénomènes et des considérations qui avaient été complètement négligés par les géologues, mais qui ont exercé depuis lors une grande influence sur la genèse des théories géologiques, et enfin, de faire ressortir l'importance qui s'attache à des causes faibles et insignifiantes en apparence, mais dont quelques-unes donnent la clef de problèmes du plus haut intérêt.

» En visitant des contrées où von Buch et d'autres géologues avaient cru trouver la preuve de la théorie des « cratères de soulèvement », Darwin fut amené à démontrer que les faits pouvaient recevoir une interprétation tout à fait différente. Les idées émises d'abord par le célèbre géologue et explorateur allemand, et presque universellement

admisses par ses compatriotes, avaient été soutenues par Élie de Beaumont et par Dufrenoy, les chefs du mouvement géologique en France. Elles étaient pourtant vigoureusement combattues par Scrope et Lyell en Angleterre, et par Constant Prévost et Virlet, de l'autre côté de la Manche. Dans cet ouvrage, Darwin nous montre sur quelles faibles bases repose cette théorie, d'après laquelle les cratères circulaires des îles de l'Atlantique devraient leur origine à des ampoules gigantesques de la croûte terrestre, qui, en crevant à leur sommet, auraient donné naissance aux cratères. Reconnaisant l'influence que l'éjection de la lave exerce sur la structure des cônes volcaniques, en accroissant leur masse et leur hauteur, il montre qu'en général les volcans sont édifiés par des éjaculations répétées, qui amènent une accumulation de matières éruptives autour de l'orifice.

» Cependant, quoiqu'il arrivât aux mêmes vues générales que Scrope et que Lyell sur l'origine des cratères volcaniques ordinaires, Darwin vit clairement que, dans certains cas, de grands cratères peuvent s'être formés ou agrandis par l'affaissement du plancher, à la suite d'éruptions. L'importance de ce facteur, auquel les géologues avaient accordé trop peu d'attention, a été montrée récemment par le professeur Dana dans son admirable ouvrage sur le Kilauea et d'autres grands volcans de l'archipel hawaïen.

» L'affaissement qui se produit autour d'un centre volcanique et qui détermine le plongement des couches environnantes a été mis en lumière pour la première fois par Darwin, comme résultat de son premier travail sur les îles du Cap-Vert.

» A diverses reprises, Darwin appela l'attention des géologues sur le fait que les orifices volcaniques présentent entre eux des relations qu'on ne saurait expliquer sans admettre l'existence, dans la croûte terrestre, de lignes de fracture le long desquelles les laves se sont frayé un chemin vers la surface. Mais, en même temps, il vit clairement qu'il n'existait pas de preuves du passage de grands torrents de lave le long de ces fractures; il montra comment les plateaux les plus remarquables, formés de nappes de laves successives, peuvent avoir été construits par des émissions répétées et modérées, émanant d'orifices volcaniques nombreux, distincts les uns des autres. Il insiste expressément sur la rapidité avec laquelle la dénudation peut faire disparaître les cônes de cendres formés autour des orifices d'éjaculation, et les traces d'émissions successives de laves.

» L'un des chapitres les plus remarquables du livre est celui où l'auteur traite des effets de la dénudation déterminant l'érosion de

l'appareil volcanique, au point de ne plus laisser subsister que des épaves ou tronçons ruinés des volcans. Il a eu l'occasion d'étudier une série de cas permettant de suivre toutes les gradations des formes volcaniques, depuis les cônes complets jusqu'aux masses bouchant les cratères où elles s'étaient solidifiées.

» Quelques années avant le voyage du *Beagle*, M. Poulett Scrope avait signalé les analogies remarquables qui existent entre certaines roches ignées à structure rubanée, telles qu'on en rencontre aux îles Ponces, et les schistes cristallins feuilletés. Il ne semble pas que Darwin ait eu connaissance du remarquable mémoire de Scrope, mais il appela l'attention, d'une manière toute spontanée, sur les mêmes phénomènes lorsqu'il entreprit l'étude de roches fort analogues qu'on observe à l'île de l'Ascension... On a reconnu pleinement aujourd'hui que ce processus (séparation et distribution des minéraux constitutifs suivant des plans parallèles) doit avoir été un facteur important dans la formation des roches métamorphiques, que les auteurs récents désignent sous le nom de *dynamométamorphisme*.

» Dans l'étude de ce problème et d'un grand nombre d'autres analogues, exigeant des connaissances minéralogiques très exactes, il est remarquable de voir à quel point Darwin réussissait à découvrir la vérité au sujet des roches qu'il étudiait, à l'aide seulement d'un canif, d'une simple loupe, de quelques essais chimiques et du chalumeau. Depuis Darwin, l'étude des roches en sections minces sous le microscope a été inventée, et est aujourd'hui du plus grand secours dans toutes les recherches pétrographiques. Plusieurs des îles étudiées par Darwin ont été explorées à nouveau, et des échantillons de leurs roches ont été recueillis pendant le voyage du navire de la marine royale le *Challenger*. Les résultats de l'étude qu'en a faite un des maîtres de la microscopie des roches, le professeur Renard, de Bruxelles, ont été publiés récemment dans un des volumes des *Rapports sur l'expédition du Challenger*. Il est intéressant de constater que, tandis que ces recherches récentes ont enrichi la science géologique d'un grand nombre de faits nouveaux et précieux, et que des changements nombreux ont été apportés à la nomenclature et à d'autres points de détail, tous les faits principaux décrits par Darwin et par son ami le professeur Miller ont résisté à l'épreuve du temps et d'une étude plus approfondie, et demeurent comme un monument de la sagacité et de la justesse d'observation de ces pionniers des recherches géologiques. »

Il y a peu de chose à ajouter : l'ouvrage dont M. Renard vient de publier une traduction en un style net et précis donnera à ceux qui

s'intéressent au volcanisme et à l'étude des roches éruptives, des renseignements lithologiques et stratigraphiques précieux sur les îles suivantes : San Thiago, archipel du Cap-Vert, Fernando, Noronha, Terceira, Tahiti, Maurice, Rochers de Saint-Paul, Ascension, Sainte-Hélène, archipel des Galapagos, ainsi que sur l'Australie (Nouvelle-Galles du Sud, Terre Van Diemen, King George's Sound) et le cap de Bonne-Espérance. On ne saurait trop remercier M. Renard d'avoir fait connaître à ceux qui ne sont pas familiarisés avec la langue anglaise, un document géologique d'une telle importance, rendant ainsi, comme il le dit lui-même, « hommage à ce libérateur de la pensée qu'est Darwin, à ce paisible chercheur qui marcha simplement vers la vérité malgré les cris et les clameurs dont on essaya d'étouffer sa voix, à ce caractère vraiment élevé qui n'eut jamais en réponse aux insultes ineptes et haineuses que des paroles sereines ».

E. M.

NOTES ET INFORMATIONS DIVERSES

Modes de dosage des gaz contenus dans la houille.

Les *Transactions of the North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers* (vol. LII, part I, décembre 1902) contiennent deux articles sur les modes de dosage des gaz contenus dans la houille.

Le premier est une traduction résumée par le professeur Henri Louis du travail du Dr Broockman intitulé : *Ueber die in Steinkohlen eingeschlossenen Gase* (Gluckhäuf, 1899, vol. XXV, pp. 269 à 275), et le second de M. P. Phillips Bedson, intitulé : *The Gases enclosed in Coal and Coal Dust*, publication amenée également par le travail du Dr Broockman.

Ces notices, se rapportant à des études de chimie et à des expériences de laboratoire, ne ressortent pas du cadre d'études de la Société; elle ne peut donc que signaler leur publication, afin d'appeler l'attention des spécialistes sur une question toute d'actualité à présent par suite de la découverte du bassin houiller de la Campine.

Petit four à l'usage des prospecteurs.

Le *Journal du Pétrole* donne le modèle d'un petit four pratique et portatif à l'usage des prospecteurs, pour coupellations, fusions, grillages, etc., nommé *four Braly*. Chacun comprendra l'utilité de ce petit appareil, de dimensions très réduites, dans les régions inexplorées ou peu habitées, où tout laboratoire fait complètement défaut. En une demi-heure, il permet de coupeller un culot de 6 grammes de plomb argentifère; il se prête également à toutes autres opérations de l'espèce.

(*Journal du Pétrole*, 2^e année, n^o 23, 15 décembre 1902.)
