SÉANCE MENSUELLE DU 30 OCTOBRE 1889

Présidence de M. le Prof. **J. Gosselet**

La séance est ouverte à 8 1/4 heures.

M. *T. C. Moulan* fait excuser son absence.

Correspondance.

M. *B. Lotti*, de Pise, fait connaître sa nouvelle adresse : 1, Via Sta Suzanna, à Rome.

M. le *Gouverneur du Limbourg* réclame divers renseignements sur les travaux de la Société, nécessaires au Conseil provincial avant de prendre une décision relative à l'appui pécuniaire qui lui a été demandé.

M. le *Commissaire-général* de l'Exposition de Paris fait savoir à la Société que le Jury supérieur des récompenses a décerné à la Société le diplôme de *médaille d'argent* dans la classe 8.

M. *F. Lœwinson-Lessing*, de Saint-Pétersbourg, communique quelques détails sur l'exploration géologique, d'environ cinq mois, qu'il a faite avec MM. Venukoff et Polejaeff et une caravane scientifique dans les steppes Kirgisses. Il annonce l'envoi ultérieur d'un résumé des résultats de cette expédition. Il joint à sa lettre une Note sur la structure des roches éruptives et le résumé bibliographique des publications géologiques et paléontologiques russes parues de mai à octobre 1889. (Des remerciements sont votés à M. Lœwinson-Lessing).

M. *Ad. Bayet*, de Bruxelles, offre, pour l'*Album des phénomènes de la Nature*, formé par la Société, deux superbes vues photographiques des maars, ou cratères-lacs, de l'Eifel, qu'il a fait exécuter à notre intention. (Remerciements).

M. le *Dr Poskin*, de Spa, annonce la présentation de deux nouveaux membres effectifs :

M. le baron Oscar de Mesnil, Conseiller communal à Spa, et M. le Dr Casse, directeur de l'Hospice des enfants rachitiques, à Middelkerke.

Dons et envois reçus.

Reçu de la part des auteurs :

1140 **Carez (L.).** *Sur l'existence de phénomènes de recouvrement dans les petites Pyrénées de l'Aude.* Extr. in-4°, 4 pages. Paris, 1889.

1141 — *Note sur les couches dites triasiques des environs de Sougraigne (Aude)* Extr. in-8°, 8 p. Paris, 1889.

1142 — *Note sur le Crétacé inférieur des environs de Mouriès (Bouches-du-Rhône)*. Extr. in-8°, 4 p. Paris, 1889.

1143 **Choffat (P.)**. *Considérations sur les applications de la géologie, publiées comme avant-propos à la description géologique du tunnel de Rocio.* Extr. in-4°, 14 p. Lisbonne, 1889.

1144 **Fleck (Henry)**. *On the Classification of Igneous Rocks.* Extr. in-8°, 11 p. London, 1889.

1145 **Kemna (A.)**. *Le Purificateur rotatif. Appareil pour la purification des eaux de rivières et d'égout et la clarification complète des eaux argileuses et tourbeuses, par agitation avec le fer métallique.* Broch. in-4°, 30 pages, et 5 planches. (2 exemplaires.)

1146 **Lapparent (A. de)**. *Note sur le rôle des agents minéralisateurs dans la formation des roches éruptives.* Extr. in-8°, 9 p. Paris, 1889.

1147 **Martin (K.)**. *Versteinerungen der so genannten alten schieffer-formation von West-Borneo.* Extr. in-8°, 10 p. 2 pl. Leiden, 1889.

1148 — *Die Fauna der Kreideformation von Martapoera.* Extr. in-8°, 72 pages, 8 pl. Leiden, 1889.

1149 **Vasseur (G.)** et **Carez (L.)**. *Sur une nouvelle carte géologique de France* $\frac{1}{500.000}$. Extr. in-4°, 3 p. Paris, 1889.

1150 **Zlatarski (G.)**. *Les minéraux de Bulgarie.* Extr. in-8°, 76 p. (texte bulgare). Sofia, 1882.

1051 — *Profil géologique de Widdin par Borgnitza, Vrchka-Tchouka, Makrech Belogradtchik jusqu'à Gorni-Lom et de Dolni-Lom par Prevala, Tchiporovtzi, Jelovitza jusqu'à Berkovitza.* Extr. in-8°, 28 p. (texte bulgare). Sofia, 1883.

1152 — *Profil géologique de Orhanie par Ablanitza autour de Dragovitza, Panega, Goleme-Bresnitza, Dermantzi, jusqu'à Pleven.* Extr. in-8°, 24 p. (texte bulgare). Sofia, 1883.

1153 — *Notes géologiques et paléontologique prises entre Pleven et le Balkan de Troyan.* Extr. in-8°, 29 p. (texte bulgare). Sofia, 1884.

1154 — *Recherches pétrographiques sur les roches éruptives et métamorphiques de Bulgarie.* Extr. in-8°, 33 p. (texte bulgare). Sofia, 1884.

1155 — *Geologische Untersuchungen im centralen Balkan und in den angrezenden gebieten. — Beiträge zur Geologie des nordlichen*

Balkanvorlandes zwischen den Flüssen Isker und Jantra. Extr. in-8°, 93 p. 3 pl. Berlin, 1886.

1156 — *Recherches géologiques au nord des Balkans entre Isker et Jantra.* Extr. in-8°, p. (texte bulgare). Sofia, 1888.

1157 CATALOGUE DU VI^e GROUPE. Géologie, mines et métallurgie de l'EXPOSITION NATIONALE DE BUDA-PESTH. Un vol. in-8°, 230 p. et 24 diagrammes. — Buda-Pesth 1885.

Tirés à part extraits du Bulletin de la Société :

1158 **Sacco (F.)**. *Les Conglomérats du Flysch* (1 pl.).

1159 **Storms (R.)**. *Sur la présence d'un poisson du genre Thynnus dans les dépots pliocènes des environs d'Anvers* (1 planche), (2 exempl.).

Périodiques en continuation :

534 *Feuille des jeunes Naturalistes.* — Septembre et Octobre 1889.

719 *Revue Universelle des Mines, de la Métallurgie.* — Août et septembre 1889.

837 *Bollettino della Societa Africana d'Italia.* — Juillet-Octobre 1889.

839 *Mémoires du Comité géologique russe.* Volume VIII, n° 1.

840 *Bulletin du Comité géologique russe.* Vol. VII, fasc. 6-10; Vol. VIII, fasc. 1-5.

841 *Bibliothèque géologique de la Russie.* Année 1888.

911 *Bulletin de la Société royale de géographie d'Anvers.* Tome XIII, fasc. 4.

980 *Ciel et Terre.* N^os du 16 août et des 1 et 16 octobre.

990 *Travaux de la Société des Naturalistes de Saint-Pétersbourg.* Vol. XX. 1889.

1011 *Zeitschrift d. Ungarische geolog. Gesellschaft.* Volume XIX, fasc. 7-8.

1013 *Mittheil. a. d. Jahrb. d. Kön. Ungar. Geol. Anstalt.* Volume VII, fasc. 1-3.

1015 *Zweiter Nachtrag. z. Kat. d. Bibliothek d. K. Ung. Geol. Anstalt.* (1886-1888).

1101 *Zeitschrift d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.* Bd. 24, n° 4, n° 142.

1102 *Verhandlungen d. Gesellschaft f. Erdkunde zu Berlin* Bd. XVI, n° 7.

1104 *Mittheilungen a. d. Deutschen Schutzgebieten.* Bd II, 3 Heft.

Périodiques nouveaux offerts en échange :

1160 *Revista de sciencias naturaes e sociaes (Soc. Carlo Ribeiro).* — Porto 1889.

1161 *Bulletin météorologique de l'Observatoire royal de Bruxelles.* Année 1889 (jusqu'au 30 octobre).

1162 *Transactions of the New-York Academy of sciences.* Vol. XIII, nos 1-4.

1163 *Smithsonian Miscellanous Collections.* Vol. XXXIII. — Washington 1888.

1164 *Smithsonian Reports.* 1885. Part. I and II, 1886. Part I. — Washington.

1165 *Smithsonian Contributions to Knowledge.* Volume XXV.

1166 *Revue des questions scientifiques.* Volume XIII, nos 1 à 4.

1167 *Annales de la Société scientifique de Bruxelles.* 12e année 1887-88.

Élection de nouveaux membres effectifs.

Sont nommés membres effectifs de la Société, par le vote unanime de l'assemblée :

MM. Léonce BOURGOIGNIE, Ingénieur des Ponts et Chaussées, à Nieuport.

L. CAVENS, Ingénieur, Secrétaire du Cercle des Installations maritimes, 79, rue de la Régence, à Bruxelles.

J.-B. DE KEYSER, Conseiller provincial et communal, à Renaix.

GEVAERT, Ingénieur des Ponts et Chaussées, à Louvain.

le Docteur Gustave JORISSENNE, 130, boulevard de la Sauvenière, à Liége.

A. PAULIN-ARRAULT, Ingénieur, Directeur de l'Entreprise générale de sondages, 69, rue Rochechouart, à Paris.

Présentation de nouveaux membres.

Sont présentés par le Bureau en qualité de membres effectifs :

MM. Nicolas Petrowitch LANIN, à Moscou.
Ignace NOWICKI, à Kieff.
Baron Oscar DE MESNIL, à Spa.
Dr CASSE, à Middelkerke s/Mer.

Communications des membres.

1° Il est donné lecture du travail suivant, envoyé par M. F. Lœwinson-Lessing et dont l'impression est, après audition, décidée au Procès-Verbal de la séance.

NOTE SUR LA STRUCTURE DES ROCHES ÉRUPTIVES

PAR

F. Lœwinson-Lessing

Privat-Docent à l'Université de Sain'-Pétersbourg.

La structure d'une roche éruptive est en fonction immédiate des conditions de solidification et en partie de la composition chimique du magma liquide qui a servi à la constituer. Or, les conditions de cristallisation d'une roche dépendant de son mode de formation, on a le droit d'admettre une certaine équivalence entre la structure d'une roche et son mode de formation, et on peut, en certains cas, substituer l'une de ces notions à l'autre. Outre les considérations faites *à priori*, outre les observations du mode de gisement, ce lien intime entre la structure et les conditions de cristallisation (le mode de formation) est directement démontré par voie expérimentale.

Il me suffit de rappeler l'essai classique de Faujas (1787) répété par James Hall (1798) — qui, démontra que par solidification brusque d'un magma liquide on obtient des verres, tandis qu'un refroidissement lent produit une masse cristalline — ainsi que les belles expériences synthétiques, à jamais mémorables, de MM. Fouqué et Michel-Lévy. Peu à peu on a vu disparaître complétement les conceptions des vieux pétrographes, qui croyaient trouver une liaison entre la structure d'une roche et son âge géologique. Les pétrographes anglais et américains ont été les premiers à démontrer le lien intime entre la structure et le mode de formation d'une roche éruptive, à démontrer l'indépendance de la structure et de la composition minéralogique d'une roche éruptive, relativement à son âge géologique, et à faire entrer cette nouvelle notion dans la classification des roches éruptives. En France, MM. Michel-Lévy et Fouqué n'ont pas tardé à baser leur classification sur la structure des roches. Mais c'est incontestablement à M. Rosenbusch que revient l'honneur d'avoir élevé cette notion en principe, de l'avoir prise pour base de classification et de l'avoir systématiquement appliquée à

tous les groupes des roches éruptives. Les initiateurs de cette réforme pétrographique, les Anglais, ne l'ont pas menée à bonne fin et ne l'ont pas développée en détail et ils semblent même, dans leurs classifications des roches éruptives, donner la préférence à la composition minéralogique.

Restent l'école allemande et l'école française ou, pour prendre les chefs des écoles — les principes de MM. Fouqué et Michel-Lévy et ceux de M. Rosenbusch.

Un point essentiel de discordance existe entre ces deux écoles ; c'est la notion de deux temps de cristallisation. Dans un article très intéressant, M. Rosenbusch (1) a tâché de démontrer que la différence essentielle entre les structures grenues et les structures porphyriques, consistait en ce que les premières sont le résultat d'une cristallisation simultanée, d'une seule phase de cristallisation, tandis que les secondes permettent d'entrevoir deux phases de cristallisation très distinctes. Dans les roches grenues il n'y a pas de récurrence de cristallisation d'une partie constituante de la roche, tandis que cette récurrence est un phénomène habituel dans les roches porphyriques.

MM. Fouqué et Michel-Lévy admettent deux phases de cristallisation pour les roches granitoïdes ou grenues, tout aussi bien que pour les roches trachytoïdes. Tout récemment M. Michel-Lévy (2) vient de faire ressortir encore une fois ce principe. La notion de deux temps de consolidation des roches grenues est pour lui une grave cause de discordance avec la notion d'un seul stade, soutenue par M. Rosenbusch. Il suffit pourtant d'envisager d'un peu plus près les conditions de consolidation d'une roche éruptive, pour donner la préférence aux opinions de l'école allemande. En effet, il est évident que la consolidation d'un magma liquide, tout comme la cristallisation d'une solution complexe ne peut se faire simultanément, d'un trait. La chimie ne nous a pas encore appris si un magma igné, une masse fondue, est soumise aux mêmes lois que les solutions, ce qui est cependant très probable.

Sans savoir si c'est à la différence de solubilité de certaines combinaisons minéralogiques dans la partie du magma qui joue le rôle de dissolvant, ou si c'est aux masses relatives des différentes parties constituantes d'un magma igné qu'il faut attribuer un certain ordre de

(1) Ueber das Vesen der körnigen und porphyrischen Structur bei Massengesteinen. (Neues Jahrb. etc., 1882, II, 1.)

(2) Structures et classification des roches éruptives. — Paris, 1889. Remarquons que les formules ingénieuses proposées dans cet ouvrage présentent un grand perfectionnement de la nomenclature pétrographique et ont, avec certaines modifications, un grand avenir.

consolidation des minéraux constituant le magma igné, — on ne saurait néanmoins nier l'existence d'une succession dans la consolidation des éléments minéralogiques d'un magma. Déjà De Launay avait constaté en 1786 *(Ess. hist. nat. des roches)* une certaine succession dans la cristallisation des différentes parties constituantes d'une roche éruptive. L'étude au microscope d'un granite, d'une diabase ou de toute autre roche granitoïde nous apprend sans conteste que l'un des minéraux s'est toujours consolidé le premier et présente des cristaux plus ou moins réguliers et complets, moulés par les éléments de consolidation postérieure. C'est cette ***succession de cristallisation***, nullement niée par M. Rosenbusch, qui conduit l'école française à admettre deux temps de consolidation pour les roches à structure grenue ainsi que pour celles à structure porphyrique. Pourtant il n'en est pas ainsi, et cette analogie me semble être fondée sur une erreur. En effet, la succession de la consolidation des éléments d'une roche granitoïde n'est que le résultat des conditions physico-chimiques de la cristallisation d'un magma igné aussi bien que d'une solution complexe. Sauf les cas, relativement rares, de la cristallisation simultanée de deux minéraux appartenant d'ordinaire à deux différentes phases de consolidation, — ce qui donne naissance aux différentes structures pegmatoïdes (micropegmatite, granophyre, etc.), il y a toujours un certain intervalle qui sépare le moment de consolidation de l'un des minéraux, du temps de consolidation du second et du troisième ; et à ce qu'il paraît, c'est d'ordinaire le minéral le plus abondant qui a la tendance à cristalliser le premier (1). Mais cet intervalle est très court, les deux temps de consolidation ne sont pas strictement séparés, ils empiètent l'un sur l'autre. La consolidation de tous les éléments d'une roche granitoïde se fait, indépendamment de l'ordre de leur succession, dans les mêmes conditions de cristallisation.

Les éléments de consolidation postérieure ne se distinguent en rien, sauf le manque de contours cristallographiques, dû à un manque d'espace libre, ni par leur structure microscopique, ni par leur caractère général, des éléments de consolidation antérieure. On n'observe rien de semblable à la différence marquée des grands cristaux de pre-

(1) Il y a nombre de faits qui parlent en faveur de l'influence des quantités relatives des différentes parties constituantes du magma liquide. M. Reyer relève ce fait dans sa « Theoretische Geologie ». Moi-même j'ai pu constater dans les diabases et les porphyrites augitiques d'Olonetz que dans les variétés riches en augite c'est celle-ci qui s'est consolidée la première, tandis que dans les variétés riches en feldspath, l'augite est de consolidation postérieure à celle du feldspath (Voir ma « Formation diabasique d'Olonetz », 1888).

mière consolidation et des microlithes de seconde cristallisation d'une roche trachytoïde. Même en admettant qu'une partie des éléments constituants d'une roche granitoïde soit déjà formée au sein du noyau terrestre liquide, avant l'intrusion du magma igné dans l'écorce solide ou son épanchement au fond de l'océan, conditions diverses où se termine la consolidation du magma, on n'est pas en droit de supposer un changement quelque peu marqué des conditions de cristallisation pendant la consolidation postérieure des éléments. Il n'y a pas de refroidissement brusque, pas de diminution brusque de la pression, pas d'appauvrissement du magma en vapeurs et en gaz, comme après l'épanchement d'une roche effusive. Toute la cristallisation d'une roche granitoïde s'effectue dans des conditions identiques ou en tout cas extrêmement semblables. En un mot, dans la cristallisation d'une roche granitoïde on peut constater une certaine *succession*, un certain *ordre* de consolidation des différentes parties constituantes de la roche, mais on n'y reconnaît point deux *temps*, deux *différentes phases* de consolidation. On a tort de comparer les soi-disant deux temps de consolidation d'une roche granitoïde aux deux véritables stades de consolidation d'une roche trachytoïde.

Ici les deux stades sont non seulement distincts, mais même essentiellement différents quant aux conditions de cristallisation, ainsi qu'aux produits de consolidation. Les grands cristaux de première consolidation, qui, comme le prouve leur analogie avec les cristaux des roches granitoïdes, sont d'origine intratellurique, n'ont rien de commun avec le stade de consolidation effusif. Un changement radical des conditions de cristallisation précède cette phase dans la formation de la roche éruptive. La pression diminue sensiblement, la vapeur d'eau et les gaz se dégagent de la lave, la température tombe brusquement.

Les cristaux qui se forment pendant cette période ne dépassent pas le stade de microlithes ou même de squelettes, et une partie plus ou moins considérable de la roche, selon la vitesse et l'énergie des actions mentionnées, se solidifie sous forme de pâte amorphe, vitreuse. Dans la formation d'une roche effusive, à structure trachytoïde on voit donc deux stades de consolidation dont le second est essentiellement distinct et radicalement différent des conditions de solidification d'une roche granitoïde. En envisageant de plus près et en analysant en détail chacun des stades de consolidation d'une roche trachytoïde, on parvient à y distinguer des *phases* de consolidation pour ainsi dire de second ordre ; et ce sont précisément ces *phases de second ordre* et non les deux grands stades de premier ordre qui prêtent à l'analogie avec les soi-disant deux temps de consolidation d'une roche granitoïde.

En effet, le second stade de consolidation d'une roche trachytoïde n'est pas le résultat d'une solidification simultanée des éléments. Sans entrer dans un démembrement plus détaillé, on est involontairement porté à y distinguer au moins deux phases de consolidation : pendant la première se forment les microlithes, pendant la seconde se solidifie le reste non individualisé du magma, c'est-à-dire la pâte amorphe, vitreuse. De même, dans tous les cas où les grands cristaux de première consolidation d'une roche trachytoïde appartiennent à deux espèces minérales, on est souvent en état de constater que l'un des minéraux s'est solidifié avant l'autre ; le premier stade de consolidation des roches trachytoïdes comprend donc aussi deux phases de cristallisation. C'est, je le répète encore une fois, précisément dans ces deux phases de second ordre que nous devons chercher et que nous trouvons en effet l'analogie avec les deux stades de consolidation d'une roche granitoïde. Les deux phases du stade intratellurique et du stade effusif ne se distinguent entre elles — par les conditions de cristallisation et par leurs produits — pas moins (ni même plus) que les deux stades de consolidation d'une roche granitoïde. L'école allemande, et à sa tête M. Rosenbusch, a donc parfaitement raison en admettant deux stades de consolidation pour les roches trachytoïdes et une seule pour les roches granitoïdes, car en acceptant deux stades pour les dernières on serait obligé d'augmenter le nombre des stades de consolidation des premières au moins jusque quatre. En un mot, la comparaison est impossible, parce qu'on met en présence deux phénomènes qui ne peuvent être comparés.

En résumé, on doit admettre que la cristallisation d'une roche granitoïde se produit complétement sans changement visible ou quelque peu saillant des conditions de cristallisation, tandis que les roches trachytoïdes présentent le résultat de deux temps de consolidation essentiellement différents par les conditions de cristallisation, ainsi que par le caractère de leurs produits. Le stade effusif manque complétement aux roches granitoïdes, le stade intratellurique est commun aux deux groupes mais il est relativement subordonné dans le groupe des roches trachytoïdes. En somme, même sans préjuger de la nécessité de laisser la structure grenue exclusivement aux roches intrusives, on ne saurait nier que les conditions de formation des roches granitoïdes et trachytoïdes doivent présenter des différences essentielles. On est donc porté à reconnaître une certaine équivalence de la notion de la structure d'une roche et de la notion génétique de son mode de formation et à substituer, avec M. Rosenbusch, l'une à l'autre. La différence du point de vue sur la valeur réelle et relative des temps de consolidation

existant entre M. Rosenbusch et MM. Fouqué et Michel-Lévy prête à des discordances très prononcées dans la classification des roches porphyriques. M. Michel-Lévy reproche à M. Rosenbusch de donner la préférence, dans la classification des roches porphyriques, aux grands cristaux de première consolidation. Le point de vue de M. Rosenbusch que nous venons d'élucider, nous semble pourtant tout à fait juste et logique. Les grands cristaux de première consolidation d'une roche trachytoïde présentent à eux seuls la partie de la roche analogue à l'entièreté d'une roche granitoïde, le stade effusif de cristallisation y faisant complétement défaut. On ne fait donc que conserver l'unité du principe de classification en basant les premiers grands groupements des roches porphyriques sur le caractère minéralogique des grands cristaux du premier temps de cristallisation et en réservant les particularités de structure plus intimes du second temps de consolidation, particulièrement caractéristique pour les roches trachytoïdes, pour les subdivisions plus détaillées.

Saint-Pétersbourg, 17 septembre 1889.

LES ASPECTS PHYSIQUES ET LA GÉOLOGIE DU CONGO

d'après le livre de **M. Éd. Dupont**

INTITULÉ

LETTRES SUR LE CONGO

Récit d'un voyage scientifique entre l'embouchure du fleuve et le confluent du Kassaï

(Un volume grand in-8° 724 pages, XI planches et cartes. — Paris, Reinwald 1889.)

2° M. *Éd. Dupont*, en offrant à la Société un exemplaire de son ouvrage intitulé : **Lettres sur le Congo**, édité par la maison Reinwald, de Paris, entre dans quelques détails, que nous résumons comme suit, sur le contenu de ce livre.

M. Éd. Dupont fait observer tout d'abord que son livre se compose de deux parties : l'une, formant les deux premiers tiers de l'ouvrage, est consacrée au récit de son voyage d'exploration, qui s'est étendu de la côte occidentale au Kassaï ; l'autre coordonnant les résultats de certaines observations de l'auteur.

La génération actuelle se trouve bien rarement dans les conditions

d'observation scientifique qui faisaient dire à d'Omalius, il y a longtemps déjà, qu'à l'époque où il aborda la géologie, chaque promenade dans le pays fournissait des découvertes. Dans nos contrées, si connues, ayant fait l'objet de tant de recherches, de tels cas sont exceptionnels. En Afrique, au contraire, on se trouve en présence de la nature vierge, riche de tous ses trésors scientifiques, encore fort peu connus. L'exploration y offre un grand charme et l'on éprouve une sensation d'indicible bonheur à être des premiers à admirer et à surprendre les secrets de cette nature superbe et si différente de celle de nos régions tempérées. Ces secrets peuvent encore aujourd'hui se concentrer, peut-on dire, en questions de géographie physique. Le meilleur moyen d'en débrouiller les énigmes consiste en une application rationnelle de l'*étude des aspects* ; il importe donc de comprendre les grands aspects qui se présentent successivement et constamment.

Lorque le steamer s'approche de l'embouchure du fleuve immense, qui, depuis peu, est devenu l'une des principales routes de la civilisation vers le cœur du continent, on est frappé, encore bien loin en mer, de l'impétuosité et de l'étendue du courant aux eaux brunes qui, refoulant jusqu'à 250 milles dans l'océan les eaux du centre de l'Afrique, témoigne de l'étendue de la surface drainée par le Congo et ses affluents.

Après une navigation de 70 à 75 kilomètres dans le fleuve, coulant dans une région basse d'abord et où s'étagent des collines d'une centaine de mètres d'élévation, on arrive à la région montagneuse. On rencontre d'abord sur environ 150 kilomètres une ossature de terrains cristallins : granite, gneiss, quatzite, micaschiste dont les feuillets inclinent, sous un angle faible, uniformément vers l'Ouest, c'est-à-dire vers l'Atlantique.

Des roches quartzeuses et schisteuses, fortement contournées, leur succèdent avec stratification discordante et sont bientôt suivies d'une large zone de calcaires et de schistes en bandes alternativement synclinales et anticlinales, comme dans notre Condroz. Les calcaires sont massifs ou stratifiés, et les premiers renferment beaucoup de *Stromatopores*. Il y a lieu de les considérer comme devoniens. Leur texture marmoréenne est fort prononcée. Les dykes de diabase y sont abondantes.

Avec ce dernier horizon, large sur le Congo d'une centaine de kilomètres, disparaissent les couches inclinées et disloquées. Elles s'enfoncent sous un dépôt fort épais et horizontal ou faiblement ondulé de grès rouge feldspathique, ce dernier devenant de plus en plus grossier et passant au poudingue. Ce puissant groupe horizontal se rapporte

sans doute au commencement de la période secondaire. Les grès rouges disparaissent eux-mêmes à la première cataracte près du Stanley-Pool.

La région dite des chutes correspond à cet ensemble de roches et constitue, de son côté, la zone montagneuse appelée Monts de cristal. Le fleuve n'est navigable ni dans presque toute la partie traversée par le Grès rouge, ni dans la plus grande partie de la zone cristalline. Il l'est au contraire plus ou moins dans la partie calcaréo-schisteuse.

Cette région des chutes a une longueur d'environ 300 kilomètres avec une pente moyenne pour le fleuve de près d'un mètre par kilomètre (différence d'altitude entre Vivi et le Stanley-Pool, environ 280 mètres). Mais cette pente s'accentue surtout dans les deux séries de cataractes, de sorte qu'elle est en réalité beaucoup plus forte, là où le fleuve n'est pas navigable.

La montagne côtière, à l'endroit où elle est traversée par le fleuve, est relativement peu élevée. Son relief est assez semblable à celui de l'Ardenne.

On y détermine donc, du littoral vers l'intérieur, un groupe cristallin, soit du terrain primitif, puis deux groupes à couches contournées, dont le plus récent est rapportable au Devonien. Diverses considérations permettent de déterminer l'âge des Monts de cristal comme remontant vers la fin de l'époque paléozoïque. Le grès rouge, rapportable au commencement de l'époque secondaire et resté sensiblement horizontal, est le premier dépôt qui se produisit après ce soulèvement.

Ce qu'il importait ensuite de constater, c'est la succession des dépôts qui suivirent le dépôt de ce grès rouge. On n'avait encore aucune donnée à leur égard.

Ils se composent à la base de quartzites bruns et d'autres roches siliceuses cohérentes, dans lesquelles l'auteur a recueilli un fossile d'eau douce. Ce premier groupe, peu épais, est surmonté d'une puissante masse de grès blanc presque friable, qui a plus de 200 mètres au Stanley-Pool.

Ces deux horizons supérieurs forment, d'après les observations de M. Dupont et les renseignements qu'il a pu obtenir, le sous-sol de l'immense bassin intérieur du Congo. Mais ils ont fourni une autre indication importante. L'auteur montre, en effet, que, dans la région des cataractes, ils débordent progressivement sur les plateaux le Grès rouge, puis les couches calcaréo-schisteuses et qu'ils semblent arrêtés seulement par les hauts seuils du groupe cristallin.

Les dépôts qui suivent dans la série, révèlent un tout autre ordre de choses. De la côte au Kassaï et plus haut, le sol des plateaux est formé

par une épaisse masse de terre rouge, argilo-sableuse et stratifiée sous laquelle on trouve, au moins depuis le Sud du Stanley-Pool jusqu'à l'Océan, un dépôt de cailloux roulés. Ces couches superficielles débordent donc tous les groupes du sous-sol quels qu'ils soient, et l'auteur établit qu'elles sont spéciales au bassin du Congo. Leur caractère de terrain de transport est évident, non moins que leurs relations avec le Congo et leur arrivée de l'intérieur vers la côte. Elles sont fluviales et témoignent de l'écoulement des eaux intérieures du bassin dans l'Océan, C'est là l'un des événements géologiques considérables de l'Afrique équatoriale.

Non seulement la présence de coquilles d'espèces encore vivantes, mais différant de celles du fleuve actuel, fixe l'âge de ce grand dépôt fluvial à l'époque post-pliocène; il est lui-même, comme les dépôts quaternaires de nos régions, le plus récent des plateaux et lié à la formation, non achevée encore, de la profonde crevasse que le Congo a creusée dans les Monts de cristal pour écouler ses eaux vers l'Océan.

Nous pouvons dès lors synthétiser l'histoire de ce phénomène d'un fleuve traversant une chaîne de montagnes non loin de son embouchure. Les Monts de cristal ont isolé, dès la fin de l'époque paléozoïque, le centre de l'Afrique équatoriale, bordé du reste des autres côtés par des roches anciennes, le plus souvent cristallines. Une vaste dépression, sans écoulement vers l'Océan, en fut la conséquence; il s'y déposa successivement des dépôts siliceux, dont les plus récents au moins sont certainement d'eau douce et qui ont rempli la dépression jusque près du bord occidental, mais sans franchir celui-ci.

Les eaux purent atteindre ce faîte à l'époque quaternaire; se précipitant sur une pente abrupte, elles y creusèrent, par une suite étagée de cataractes, la profonde vallée qui écoula dans l'Atlantique les eaux concentrées dans la dépression centrale, en même temps qu'elles déposèrent d'épaisses alluvions à ses abords.

Ces alluvions sont rouges, avons-nous vu, et très ferrugineuses. Ce caractère minéralogique, commun à tous les dépôts superficiels des régions tropicales du globe, a fait créer un nouveau terme pour les dépôts de cette sorte. On les appelle *Latérite*. Rien de mieux, car ils ont un aspect tranché et fort différent de celui des couches superficielles des régions tempérées. Mais la notion de cette donnée fut dépassée, et l'opinion tendit à s'accréditer que ces dépôts superficiels du Congo sont terrain propre, *sui generis*, non seulement par ses caractères, mais encore par son origine. Ils seraient les produits de la décomposition sur place du sous-sol. L'opinion est insoutenable. C'est bien une alluvion fluviale, mais elle a subi des altérations profondes sous

l'action des pluies et de la chaleur tropicales ; les éléments ferrugineux ont été suroxydés, isolés et concentrés en grande partie à la base du dépôt. De sorte que la latérite du Congo, et sans doute celle de beaucoup d'autres terres des tropiques, n'est pas un terrain spécial, mais un simple facies tropical d'altération des alluvions anciennes.

La coloration brune, souvent intense, des eaux du Congo, et de beaucoup de ses affluents, coloration due à la dissolution d'éléments organiques, est un fait qu'elles partagent avec de nombreuses rivières des tropiques. Ces matières organiques acides ne s'observent que dans les régions où il n'y a pas de calcaire, et elles témoignent de l'existence de vastes marécages. D'après la teinte des eaux des divers affluents du Congo, il est donc possible de déterminer, sans en remonter le cours, s'ils traversent un sol calcaire, ou non, et des territoires marécageux.

L'auteur entre ensuite dans quelques détails sur certaines relations géologiques et botaniques, faisant l'objet de l'un des chapitres de la deuxième partie de son livre.

Trois espèces de palmiers ont une distribution géographique distincte, s'excluant mutuellement et relevant de causes complexes, parmi lesquelles l'auteur signale la nature du sol combinée à des actions climatériques, aux influences de latitude et de l'altitude..

Dans les parties où les eaux du fleuve sont tranquilles, le sol des berges retient des eaux stagnantes par suite de la présence d'épaisses couches de kaolin impur. Certains palmiers ne croissent que dans ces conditions. Mais sur les plateaux et dans les parties du fleuve en cataractes, les alluvions sont moins argileuses ou tout à fait sableuses, et les eaux n'y séjournent pas; c'est le sol convenable pour le principal palmier de ces régions, l'*Élaïs* ou palmier à huile. L'auteur montre en outre que ce dernier arbre, primitivement originaire de la région voisine de la mer, a été dispersé par les nègres eux-mêmes dans tout le bassin intérieur du Congo, où il croît vigoureusement.

Le récent assèchement de la dépression centrale fait aussi prévoir que le bassin intérieur ne renferme pas de flore propre, mais une flore d'emprunt, dont les éléments ont été fournis par les régions élevées qui bordent ce bassin.

La question des aspects présente d'autres champs d'études. On constate, sur des étendues immenses, une grande nudité du sol, l'absence presque complète de forêts, remplacées, à perte de vue, par des herbes gigantesques, hautes de plusieurs mètres. Pendant la saison sèche, le pays, par la réunion de ces trois éléments constitutifs du paysage : herbes jaunes, terres rouges et eaux brunes, revêt un aspect particulier, à la fois triste et bizarre, qui appelle les réflexions de ceux qui aiment à rechercher la raison des choses.

Un usage général est de mettre le feu aux herbes, principalement dans le but d'en débarrasser le sol. Ce simple acte, par l'extension qui lui est donnée, a une portée immense. Il empêche le reboisement du sol et la formation de l'humus; il a chassé la plupart des espèces de la grande faune et, par les fumées de l'incendie, il rend, pendant plusieurs mois de la saison sèche, l'atmosphère nébuleuse. Dans le Haut-Congo, au voisinage de l'Équateur, il n'y a pas de saison sèche à proprement parler, et on ne peut y brûler les herbes.

L'absence presque totale de forêts sur de grands espaces où rien en apparence ne s'oppose à leur croissance, ne manque pas d'étonner le voyageur. Cette absence est-elle naturelle ou artificielle? On a dit d'abord que la latérite est infertile, et on en apportait comme preuve le manque d'arbres lui-même. M. Dupont démontre que la cause de la pénurie de forêts est artificielle; elle provient de leur défrichement.

Le défrichement est dû aux nègres seuls. Jusque dans les dernières années, les Européens, non plus que les Hindous et les Arabes, et d'une manière générale, que tout autre peuple étranger jouissant d'une civilisation avancée, n'ont pas dépassé les côtes de l'Afrique équatoriale. Leurs relations avec les nègres furent toutes de contact et non de pénétration directe. L'énorme étendue du déboisement fait constater, non moins que les conséquences de l'incendie des herbes, la puissance de l'homme, même resté à l'état sauvage, pour *artificialiser* de tels pays. Ceux-ci, sous cette action, se dépouillent lentement mais sûrement de leurs forêts, qui sont remplacées par des herbes exubérantes, auxquelles l'incendie annuel permet seules de croître.

Pour conclure, M. Dupont, après avoir exposé les grands traits de cette nature tropicale, se présentant dans des conditions extrêmes, remarque qu'aucun des faits observés ne diffère essentiellement de ce que l'on connaît dans nos régions tempérées; lorsqu'il y a écart, il porte sur les quantités et non sur les qualités. L'excellence des méthodes, créées pour l'étude des nos régions, en reçoit une nouvelle confirmation, puisque leur application permet de se rendre compte, en quelque sorte au pied levé, des phénomènes de régions qui nous sont les moins familières.

La péroraison de l'exposé fait par M. Dupont est accueillie par de vifs applaudissements et M. le *Président*, en le remerciant, au nom de l'Assemblée, le félicite du labeur scientifique considérable accompli en un aussi court laps de temps (de juillet 1887 à janvier 1888). Il constate que l'orateur a toutefois passé sous silence les difficultés matérielles, les dangers et les épreuves de toute nature qui ont, à diverses reprises, entravé ses courageuses explorations. *(Applaudissements.)*

3° E. VAN DEN BROECK. **Les cailloux oolithiques des graviers tertiaires des hauts plateaux de la Meuse.**

M. *E. Van den Broeck* exhibe un grand nombre de cailloux oolithiques silicifiés, provenant des hauteurs de la Meuse, de Namur à Liége ; il en montre sous le microscope une série de préparations en lames minces, et fait à ce sujet la communication préliminaire suivante, destinée à être reprise et complétée plus tard dans les *Mémoires*.

Dans le courant de juillet dernier, en faisant avec M. l'abbé de Dorlodot et avec M. A. Rutot une course de reconnaissance à Cabaca, aux environs de Namur, dans la région de la Basse-Marlagne, que devait peu après parcourir la Société belge de Géologie dans son excursion annuelle, j'ai jeté un coup d'œil attentif sur les amas de cailloux de quartz blancs qui, en accumulations serrées, constituent en ce point, comme en bien d'autres, le recouvrement des hauts sommets bordant la vallée de la Meuse.

Les quatre-vingt-dix centièmes de ces cailloux étaient blancs et représentaient du quartz de filon, roulé, arrondi et généralement de petite taille (cailloux avellanaires).

On y constatait une faible proportion de roches diverses : quartzites, grès blancs, ainsi que des cailloux particuliers, qui fixèrent notre attention et que mes compagnons et moi reconnûmes immédiatement être des *cailloux oolithiques de nature siliceuse*. La gangue était généralement blanche ou jaunâtre et les grains oolithiques, d'assez grande dimension ($0^{mm},50$ à $1^{mm},25$), se détachaient en noir ou en brun ; ce qui rendait ces cailloux fort reconnaissables à première vue, aussitôt que l'attention avait été attirée sur eux.

Cette observation fut le point de départ de beaucoup d'autres similaires, car le gisement de cailloux blancs de la Basse-Marlagne fait partie d'un horizon géologique spécial et très étendu, que M. Rutot et moi avons déjà signalé à diverses reprises dans la région des hauts plateaux de la Meuse (1) et que nous croyons pouvoir rapporter à l'époque tertiaire, probablement au Pliocène, sans que nous puissions toutefois

(1) E. VAN DEN BROECK et A. RUTOT. — *Deuxième note sur la reconnaissance géologique et hydrologique des emplacements des forts de la Meuse.* — Bull. Soc. belge de Géol. de Paléont. et d'Hydrol. T. II, 1888. Pr.-Verb. Voir pp. 85-86.

E. VAN DEN BROECK et A. RUTOT. — *De l'extension des sédiments tongriens sur les plateaux du Condroz et de l'Ardenne et du rôle géologique des vallées d'effondrement dans les régions des zones calcaires de la haute Belgique.* — Bull. Soc. belge de Géol. de Paléont. et d'Hydrol. Tome II, 1888. Pr.-Verb. Séances. Voir pp. 23-25 et le diagramme de la page 21.

fournir jusqu'ici la démonstration évidente de cette dernière affirmation (1).

Nous avons déjà fait observer que ces amas de cailloux blancs et de petites dimensions diffèrent essentiellement des gros cailloux quaternaires de la Meuse, dont les termes les plus anciens sont répartis et déposés à des niveaux toujours inférieurs à ceux occupés par les cailloux blancs.

En quelques points cependant de la vallée, les cailloux blancs des moindres sommets paraissent avoir été remaniés et mélangés avec les cailloux quaternaires de la Meuse et alors on observe la présence simultanée des éléments constitutifs des deux dépôts.

Les cailloux quaternaires de la Meuse sont très hétérogènes dans leur composition et très variés dans leurs éléments. Leurs dimensions — fortement supérieures à celles des cailloux blancs — et leurs formes — essentiellement variées, rarement globuleuses — sont autant de caractères distinctifs les éloignant de ceux-ci. Ce sont d'ailleurs des témoins, variés et nettement reconnaissable dans leur origine, enlevés au sol parcouru par les divers affluents de la Meuse et représentant tous les termes stratigraphiques des roches résistantes du bassin hydrographique du fleuve et de ses tributaires.

En aucune occasion, ni en aucun point, je n'ai observé parmi les cailloux quaternaires ou modernes de la Meuse, de vestige quelconque de roche siliceuse oolithique (2).

Presque partout, au contraire, dans la région immense qui s'étend entre Namur et Liége, j'ai retrouvé, depuis ma première observation en Basse-Marlagne, les cailloux siliceux oolithiques en nombre assez considérable, parmi les cailloux arrondis de quartz blancs des hauts plateaux.

De Saint-Héribert, où les travaux du fort en construction permettent d'étudier sur d'immenses surfaces des coupes mettant à jour toute la section du dépôt caillouteux blanc, qui y recouvre et paraît raviner le sable oligocène tongrien, nous en avons réuni, M. Rutot et moi par nos recherches et par les soins de M. le Capitaine Blacke, plus de 2000 échantillons, et il n'est pas douteux que les autres gisements ne soient aussi riches. Les cailloux oolithiques sont distribués uniformément au

(1) Nous avions commencé par les rattacher à l'Oligocène, thèse qui est parfaitement soutenable encore.

(2) L'examen soigneux d'un sac de gravier dragué dans la Meuse à Liége, m'a fait découvrir deux petits cailloux pisaires de *calcaire jaune oolithique* typique, dont l'origine jurassique et la provenance lorraine paraissent incontestables.

sein de toute la masse — parfois épaisse de 6 à 7 mètres — des cailloux de quartz blancs.

A Saint-Héribert, ces cailloux couronnent le plateau le plus élevé de toute la région environnante.

Ils se trouvent à la cote 245, soit à 160 mètres au-dessus de la Meuse (cote 85).

A Cabaca, point initial de mes observations, situé entre Malonne et la Pairelle, on constate pour le gite la cote 210, soit 140 mètres au-dessus de la Meuse (cote 80).

A Maizeret, c'est-à-dire en aval de Namur, les cailloux blancs et oolithiques s'observent vers les cotes 200 à 195.

Dans les environs de Liége je les ai retrouvés sur les hauteurs extrêmes de Flémalle, à la cote 183, soit à 120 mètres au-dessus de la Meuse (cote 65) et, non loin de là, au hameau de Mons, à la cote 180.

En aval de Liége, les plus hauts plateaux dominant la Meuse, comme ceux de Pontisse et de Barchon se trouvent à des altitudes (125 et 175 m) recouverts par les cailloux hétérogènes de la Meuse quaternaire. Dans ces parages on n'observe aucune trace du dépôt de cailloux de quartz blanc ni de cailloux oolithiques.

L'extension du gisement observé, entre Saint-Héribert à Flémalle, est déjà actuellement d'une cinquantaine de kilomètres, et elle s'étendra certainement vers le Sud, dans la direction de Dinant.

Les cailloux oolithiques se distinguent, non seulement par leur nature mais encore par leur forme, des cailloux de quartz blanc, parmi lesquels ils sont mélangés, généralement dans la proportion d'un centième. Alors que ces derniers sont généralement, malgré leur extrême dureté, très roulés et arrondis, généralement globuleux même, les cailloux oolithiques sont irréguliers et plus ou moins parallélipipédiques.

Les angles sont émoussés et arrondis, mais nettement indiqués. Toutefois une partie de ces cailloux sont entièrement usés et arrondis; ils ont alors une forme plus ou moins ovoïde, mais rarement régulière ou sphérique.

La roche oolithique n'est nullement constante dans sa composition, pas plus que les oolithes elles-mêmes ne le sont dans leurs dimensions ni dans leurs rapports mutuels. Le calcaire fait défaut tant dans la roche que dans les grains oolithiques. Ceux-ci, analysés par M. Klement, Aide-Naturaliste au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, se sont montrés *exclusivement constitués par de la* SILICE et ne contenaient en outre que des quantités fort minimes de chaux, d'alumine et de fer.

La gangue, généralement claire et blanche, devient parfois foncée,

brune ou noire. Les oolithes sont tantôt rares et très grosses, tantôt abondantes, serrées et de petite taille.

Parfois la gangue se montre très résistante, tandis que les oolithes sont dissoutes et remplacées, du moins à la superficie du caillou, par de petites vacuoles semi-globuleuses. Parfois aussi c'est le contraire et la gangue, devenue friable, se désagrège, mettant en liberté les oolithes restées intactes.

Les cailloux montrent au polissage des surfaces brillantes et très diversifiées et qui acquièrent l'aspect de marbres élégants. Ils pourraient être utilisés par la bijouterie comme boutons, épingles etc., et pour la fabrication d'objets de fantaisie.

Cette diversité d'aspect montre que les cailloux oolithiques doivent représenter les vestiges démantelés d'une formation de quelque importance, présentant des bancs distincts superposés, ou bien s'étendant latéralement avec des facies oolithiques divers.

La question qui se pose maintenant c'est de savoir d'*où proviennent ces cailloux oolithiques?*

Avant de l'aborder il convient de rappeler que si la roche et les oolithes se présentent actuellement sous les dehors et avec les caractères d'une formation siliceuse, c'est incontestablement par suite *d'un phénomène de pseudomorphose d'une roche primitivement calcaire*. La présence dans l'un des cailloux, provenant de Saint-Héribert, d'une petite *Natica* silicifiée — le seul organisme reconnaissable rencontré jusqu'ici dans ces cailloux — montre qu'il s'agissait primitivement d'une formation sédimentaire marine, dont les éléments calcaires, gangue, fossiles et oolithes, auront — postérieurement au dépôt — subi un phénomène général de silicification.

En Belgique, il n'existe guère d'autres formations essentiellement oolithiques, que les couches d'oolithes ferrugineuses du Famennien, telles que celles exploitées à Vedrin, Emines, Java, aux environs de Marche-les-Dames, et les bancs de même nature, mais moins développés, que l'on constate dans le Frasnien. Le Jurassique fournit aussi, dans l'étage bajocien, deux niveaux oolitiques ferrugineux : le minerai de Mont-Saint-Martin et le calcaire de Longwy, qui contient parfois des oolithes miliaires ferrugineuses. Enfin le calcaire carbonifère renferme en Belgique, de même que dans le Nord de la France (à Avesnes), des niveaux de roches oolithiques calcareuses, signalés successivement par MM. Gosselet (à Flémalle et Landelies), Dupont (vers la partie supérieure de ce terrain, dans tous les points où on l'observe) et de la Vallée-Poussin (à Lisogne et en divers points des vallées de la Meuse, de la Molignée, etc.).

A. Dumont et M. Dewalque ont signalé, respectivement à Liége et

au Val-Benoit, des échantillons de pyrite oolithique provenant du terrain houiller.

Les calcaires dévoniens belges renferment également des niveaux oolithiques. M. G. Dewalque en a observé dans le calcaire à Stringocephales d'Humérée (Tongrinne). Enfin M. Éd. Dupont a découvert des gisements de calcaire oolithique dans le Frasnien belge.

Il suffit de quelques instants d'examen et de comparaison entre nos roches oolithiques primaires et les cailloux oolithiques des hauts plateaux de la Meuse pour se convaincre qu'il n'y a pas lieu de poursuivre l'examen des origines de ces derniers cailloux dans le sens d'un démantèlement des couches de la série primaire, non plus qu'il n'y a lieu de s'occuper d'une identification quelconque avec nos formations primaires et secondaires d'oolithes ferrugineuses.

Ni M. le Professeur Gosselet, qui a parcouru avec tant d'attention toute l'Ardenne belge et française, ni M. Ch. Barrois, ni aucun des nombreux géologues belges, auxquels j'ai soumis des échantillons de la roche oolithique des plateaux de la Meuse. n'ont pu indiquer non seulement sur le territoire belge, mais encore dans le Nord-Est de la France aucune formation géologique, aucune région pouvant être désignée comme l'origine de ces cailloux oolithiques. M. de la Vallée-Poussin m'a signalé avoir recueilli naguère dans des dépôts des environs de Namur, qu'il avait considérés comme quaternaires, quelques cailloux à aspect oolithique dont il ne s'était pas autrement occupé et qui doivent évidemment se rapporter aux gisements de cailloux tertiaires que j'ai si fructueusement explorés à la suite de ma première observation. Ce géologue, qui a eu l'occasion d'étudier la structure de nos calcaires carbonifères oolithiques, n'y trouve, non plus que M. Éd. Dupont, qui a fait une étude spéciale de la structure de nos calcaires carbonifères et devoniens, rien à rapprocher de la roche oolithique des plateaux de la Meuse.

M. Éd. Dupont, a signalé naguère (1) la présence, parmi les silex taillés des cavernes de Chaleux et du trou Magrite, de silex oolithiques, de provenance étrangère au pays et qu'un géologue lorrain lui avait renseignés comme provenant du Jurassique supérieur des environs de Vouziers. Des silex analogues ont été trouvés plus récemment dans la caverne de Spy. M. Dupont m'a signalé l'analogie pétrographique des cailloux des plateaux de la Meuse avec ces roches taillées des cavernes.

(1) *Étude sur l'ethnographie de l'homme de l'âge du Renne dans les cavernes de la vallée de la Lesse, etc.* par M. Éd. Dupont. — Mém. cour. et Mém. d. sav. étrang. de l'Acad. R. des Sciences de Belgique. Tome XIX, Décembre 1867. Voir pp. 42-43.

J'ai alors, avec l'autorisation de la Direction du Musée, fait opérer la confection de plaques minces dans un fragment de silex oolithique provenant de la caverne de Chaleux et l'examen comparatif préalable de ces plaques avec celles fournies par les cailloux oolithiques des plateaux de la Meuse, a en effet montré d'étroites analogies dans les caractères, la disposition et la dimension des grains oolithiques des deux séries de roches.

La roche, à aspect corné, de Chaleux diffère toutefois sensiblement comme gangue de celle des cailloux oolithiques de la Meuse, de sorte que, pour le moment, l'on ne peut se prononcer d'une manière définitive. Je me suis alors adressé aux géologues qui ont étudié les couches secondaires du Nord-Est de la France : MM. Douvillé, Grossouvre, Bertrand, Michel-Levy, Munier-Chalmas et Wohlgemuth ont eu occasion d'examiner mes cailloux, ainsi que les préparations en lames minces que j'en ai fait faire et aucun d'eux n'a pu déterminer une région, une localité, ni un niveau stratigraphique défini pouvant être considéré comme représentant positivement l'origine des cailloux oolithiques de Namur et de Liége.

D'après l'ensemble des appréciations qu'ont émises ces savants confrères, il semble qu'il faille rapporter l'origine de ces roches à la *préexistence d'une zone littorale, actuellement ravinée et complétement démantelée*, après avoir naguère subi le processus de la silicification,— *du Jurassique corallien* ou *bathonien du Nord-Est de la France*. Le transport à distance de ces matériaux vers le Nord — antérieur vraisemblablement au creusement de la vallée de la Meuse — aurait fourni l'éparpillement, dans les amas caillouteux tertiaires des plateaux de la Meuse, des vestiges oolithiques qui s'y observent aujourd'hui.

Resterait à élucider la question de relation de ces cailloux oolithiques avec les cailloux roulés et arrondis de quartz blanc. Y aurait-il origine commune ou différente?

La forme essentiellement sphérique et l'aspect fortement roulé des cailloux de quartz blancs, par contraste avec les formes irrégulières et l'aspect moins roulé des cailloux siliceux oolithiques font, à première vue, pencher la balance en faveur d'une certaine *dualité d'origine*. Mais c'est là une simple présomption, qu'appuie cependant la différenciation lithologique des deux sortes de matériaux.

Je m'occupe en ce moment de réunir des séries régionales de roches oolithiques, calcaires et silicifiées du Jurassique du Nord-Est de la France et *je me permets de faire un appel aux lecteurs de cette Note qui seraient à même d'enrichir cette collection d'étude*, destinée à soulever le voile qui recouvre encore cette question d'origine.

L'intérêt qu'offre cette étude, que je voudrais pouvoir poursuivre et

étendre à des recherches plus générales relatives à l'origine des roches oolithiques, m'engage même à étendre la demande ci-dessus *aux roches oolithiques en général, récentes et fossiles, de toutes les régions du globe* et j'ose espérer que cet appel sera entendu.

J'attendrai une bonne série d'éléments de comparaison avant d'aborder l'étude microscopique de la roche des plateaux de la Meuse, qui promet, d'après ce que je puis déjà juger d'après les 50 à 60 préparations que j'en ai faites, de fournir des résultats fort curieux et intéressants.

M. le Professeur W. Gumbel, après examen de quelques-uns de mes slides, m'a fait observer que, conformément à la supposition que j'en avais émise, les oolithes des cailloux belges représentent un excellent type de *dimorphoolithisme*. M. Gumbel m'écrit même que ces oolithes représentent ce type avec au moins autant de netteté que celles d'après lesquelles il a, en 1873, dans le *Neues Jahrbuch* (p. 303) décrit pour la première fois la juxtaposition formée par ce double mode de croissance (combinaison de la croissance du dehors au dedans : *Entoolithe* avec une phase postérieure de croissance du dedans au dehors : *Extoolithe)*.

Une troisième phase de concrétionnement, englobant et réunissant sous une bordure festonnée distincte, en forme de concrétionnement de silice orbiculaire, les oolithes du type dimorphoolithique, vient encore s'ajouter, dans les coupes fournies par mes plaques minces, à ces processus successifs et de curieuses et multiples observations sur les divers types *concentriques* et *rayonnés* de grains oolithiques, sur leurs centres de croissance, sur la répartition des matières charbonneuses, vestiges de matières organiques primitives, s'offrent en foule à l'observateur.

Je compte reprendre plus tard ce sujet en détail, à moins qu'un confrère plus compétent ne veuille bien poursuivre cette étude avec tous les développements qu'elle paraît devoir comporter ; et personnellement je m'estimerais heureux qu'il en fût ainsi.

A la suite de cette communication une discussion s'engage entre MM. *Dupont*, *Gosselet*, *Rutot* et *Van den Broeck* au sujet de l'origine et du gisement de la roche oolithique des hauts plateaux de la Meuse.

M. *Ed. Dupont* rappelle que les objets étrangers trouvés naguère dans les cavernes proviennent du Sud. Il en est qui ont été amenés de Courtagnon, près de Reims. La route des anciens échanges avait comme jalons indiqués, par la nature des objets trouvés : Jamoigne, Givet et Fumay, et comme point extrême, Vertu. Les roches siliceuses oolithiques utilisées à Chaleux et ailleurs, devant provenir d'un point quelconque de cette zone, ont de grandes chances de provenir de la Lorraine, où un géologue de ces régions a autrefois dit à M. Dupont

qu'il y avait, dans le Jurassique supérieur, des gisements de ces roches, si voisines, comme aspect, de celles de la formation siliceuse oolithique signalée par M. Van den Broeck.

De toutes manières, M. Dupont ne croit pas qu'il faille chercher de rattacher au terrain primaire l'origine de ces roches.

M. *Gosselet* fait remarquer qu'en regard de l'abondance relative de ces fragments oolithiques, il est intéressant de constater l'absence d'autres roches de la Haute-Meuse. Les Vosges, cependant, renferment des roches très dures, qu'on pourrait s'attendre à trouver ici.

Il signale l'existence à Beaumont (au S.-E. du Dépt des Ardennes) d'un diluvium très épais de cailloux roulés de la Meuse, couvrant tout le plateau. Les roches des Vosges y dominent et en aval se continuent dans les dépôts similaires, alors que les autres éléments, moins durs, s'usent, sont broyés et disparaissent. A Charleville, les roches dures des Vosges s'usent fortement à leur tour, et bientôt, en aval, une nouvelle série de cailloux durs, formée par les terrains primaires de l'Ardenne, prend leur place.

Dans le dépôt décrit par M. Van den Broeck il y a des grès blancs, sans doute tertiaires, et qui n'offrent pas une grande dureté. Il faudrait faire une étude micrographique des diverses roches du dépôt caillouteux à éléments oolithiques et ne conclure qu'après avoir réuni un certain nombre de faits. N'y aurait-il pas lieu d'examiner si une formation oolithique inconnue, d'âge secondaire ou même tertiaire, n'existerait pas en sous-sol, en certains points du territoire belge?

M. *Rutot* trouve la plus plausible la thèse de la préexistence dans les plateaux de la Haute-Meuse d'une formation jurassique oolithique, aujourd'hui démantelée. Les couches sont relativement horizontales dans ces régions: le phénomène de la silicification s'opère généralement au sommet des étages, dans les zones d'affleurement. Une faible dénudation, arasant les dépôts de surface, peut avoir fait disparaître aisément toute trace *in situ* de tels faciès oolithiques silicifiés.

M. *Van den Broeck* est de cet avis également. Il croit le dépôt de cailloux blancs et oolithiques des hauts plateaux de la Meuse, en Belgique, tout à fait indépendant du phénomène de creusement et d'alluvionnement de la vallée de la Meuse et il le rattache au Pliocène jusqu'à preuve du contraire.

Il fait observer que, par suite des nombreux documents que l'on possède, grâce aux puits industriels, sondages, forages artésiens et autres, il est impossible d'admettre l'existence dans le sous-sol de la Belgique, d'une formation secondaire ou tertiaire oolithique, qui aurait échappé aux investigations.

SUR LES BAROMÈTRES DU SYSTÈME GOULIER

ET SUR LES PRINCIPES SPÉCIAUX DE LEUR MODE DE CONSTRUCTION

Note additionnelle, présentée au nom du Colonel GOULIER

PAR

Ernest Van den Broeck.

Dans ma communication du 31 juillet dernier sur les baromètres holostériques *du système Goulier*, j'ai attiré l'attention sur les avantages d'extrême précision que présentent ces instruments et sur les garanties qu'ils offrent dans leur emploi pour le nivellement.

Dans cette note je n'ai pas eu l'occasion d'exposer suffisamment en quoi les baromètres du système Goulier diffèrent des instruments analogues que l'on trouve dans le commerce. Pour répondre au vœu exprimé par divers de mes collègues, je n'ai cru mieux faire que de prier l'éminent inventeur de ces instruments, M. le colonel Goulier, de bien vouloir se charger lui-même de cet exposé et c'est de son obligeance que je tiens les renseignements suivants, que je transcris tels qu'il a bien voulu me les fournir.

Dans les divers systèmes de baromètres anéroïdes que l'on trouve dans le commerce, les constructeurs supposent généralement que l'aiguille indique correctement les pressions sur un cadran *divisé en parties égales* et ils associent à ce premier cadran un second cadran dit « cadran orométrique » sur lequel on lit, dans les divers pays, les *nombres orométriques* donnés par les *tables barométriques* usitées dans chacun d'eux. Or, pour calculer ces tables, on a supposé la température de l'air égale à *zéro* degré en France, à 13 degrés en Allemagne, à 10 degrés en Angleterre.

Au lieu de ces nombres, M. le colonel Goulier a admis, pour cette température, 20 degrés au niveau de la mer, avec diminution de 1 degré par 165 mètres d'altitude. Ce sont les données qui conviennent aux latitudes moyennes et à la saison des voyages.

Les nombres orométriques du colonel Goulier, calculés dans ces conditions, donnent des différences de niveau plus fortes d'un quinzième environ que ceux de l'*Annuaire du Bureau des longitudes*.

Certains constructeurs font le cadran orométrique mobile. Ils pres-

crivent de mettre le *zéro* de ce cadran en regard de l'aiguille au moment du départ pour une ascension et ils espèrent, mais bien à tort, lire à chaque instant, sur ce cadran, la hauteur de la station au-dessus du point de départ. Pour qu'il pût en être ainsi, il faudrait que le cadran mobile fût divisé en parties égales, formant l'*échelle des altitudes* et que les parties inégales du cadran fixe exprimassent les pressions correspondantes. C'est là ce qu'a réalisé le colonel Goulier dans ses baromètres *altimétriques*.

Mais, pour constituer ces instruments, il n'a pas suffi, comme l'ont cru certains constructeurs, d'y tracer des échelles convenables et en ayant égard, comme pour les orométriques, à la température de l'air ; il a fallu encore modifier le mécanisme pour l'accommoder à l'échelle barométrique divisée, non pas, comme habituellement, en parties égales mais bien en parties inégales qui suivent, comme la formule barométrique, *une loi logarithmique* : et c'est à quoi M. Goulier est arrivé, *pour les baromètres dits holostériques* — mais non pas pour les autres *anéroïdes* — par une modification très légère (l'obliquité d'un levier) ce qui ne modifie en rien ni le mode de construction ni le mode de réglage de l'appareil. D'ailleurs, il est bon de signaler cette circonstance que, dans toute la portion qu'on utilise pour les nivellements barométriques, la *loi logarithmique* du cadran barométrique est si bien contentée par la loi du mécanisme — quoique celle-ci soit *trigonométrique* — que l'erreur théorique de cette substitution ne dépasse pas trois centièmes de millimètre et que, pratiquement — l'étude des marches d'un très grand nombre de baromètres l'a montré — ces marches sont, en moyenne, aussi bonnes pour les altimétriques que pour les orométriques.

L'altimétrique a d'ailleurs ce grand avantage qu'il donne directement, *sans le moindre calcul*, l'altitude de chaque station, pourvu qu'on l'ait réglé en un point dont l'altitude est connue. Avec lui, comme avec les autres, on répartit sûrement l'erreur de fermeture de tout cheminement compris entre deux points connus, pourvu qu'on ait parcouru ce cheminement, soit en montant, soit en descendant.

4° A. RUTOT. **Constitution géologique des collines d'Esschene et d'Hekelghem, entre Assche et Alost.**

M. Rutot résume sa note, rédigée en vue de compléter et de rectifier des conclusions émises à la Société Malacologique par M. *G. Vincent*, à la suite d'une excursion faite par cette société dans la région dont il est question.

A la suite de ses levés géologiques, M. Rutot montre que la série

des superpositions constituant les collines d'Esschene et d'Hekelghem est la suivante :

Étage tongrien (?)	Sable argileux jaune, très micacé. Sable argileux à grains grossiers.
Étage asschien	Sable d'Assche rude, fossilifère. Argile sableuse glauconifère. Argile grise pyritifère. Argile sableuse glauconifère. Sable glauconifère. Gravier de grains de quartz et de glauconie.
Étage wemmelien	Sable fin, jaune, micacé. Gravier de grains de quartz avec linéole d'argile superposée.
Étage lediien	Sable calcareux avec bancs de grès calcareux. Gravier à *Nummulites variolaria*.
Étage laekenien	Sable calcareux à grès calcareux. Gravier de base, non observé.
Étage paniselien	Argile grise plastique. Sable glauconifère. Argile sableuse avec grès fossilifères. Argile plastique.
Étage ypresien	Sable fin, avec linéoles d'argile.

5° MAYER-EYMAR. **Diagnoses d'huitres nouvelles des terrains nummulitiques d'Égypte.**

M. le Prof. *K. Mayer-Eymar* fait parvenir sous ce titre une note, dont l'impression est votée aux *Mémoires* et contenant la diagnose latine des espèces nouvelles suivantes : *Ostrea (Alectryonia) frondiformis, Ostrea (Alect.) Lenzi, Ostrea (Alect.) Saphonis, Ostrea Aegyptiaca, Ostrea Aschersoni, Ostrea fuctuosa, Ostrea Livingstoni, Ostrea geruniana, Ostrea Ismaeli, Ostrea Caillaudi, Ostrea protracta, Ostrea Stanleyi, Ostrea regalis, Ostrea ramosa, Ostrea ventilabrulum, Ostrea restans, Ostrea flabellaliformis, Ostrea aviola, Ostrea sororcula, Ostrea tihana*

6° M. *L. Dollo* fait une communication destinée à être reprise et amplifiée dans les *Mémoires*, et dont il fait parvenir, pour le *Procès-Verbal*, la rédaction préliminaire ci-après.

PREMIÈRE NOTE

SUR LES

SIRÉNIENS DE BOOM

(RÉSUMÉ)

PAR

Louis Dollo

Ingénieur civil,

Aide-Naturaliste au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, à Bruxelles.

I. HISTORIQUE. — A l'exception du crâne, tous les ossements qui font l'objet de cette courte notice ont été trouvés et recueillis par des ouvriers dans la briqueterie de M. Charles De Kock, à Boom. Ces ossements ont été achetés par le Musée de Bruxelles.

Le crâne, au contraire, a été découvert par M. E. Van den Broeck, Conservateur au Musée, et extrait par ses soins. Cette pièce magnifique a été offerte à l'Établissement par M. De Kock : tous les amis de la Science féliciteront bien certainement ce généreux donateur de son désintéressement éclairé.

A leur arrivée dans les ateliers, j'ai fait préparer ces fossiles par les moyens ordinaires (dessiccation lente, consolidation à la colle forte, dégagement hors de la gangue, recollage des fragments au carton-pierre, etc.). On est maintenant sur le point de les monter.

Toutes les opérations susmentionnées (exploration, achat, préparation) ont été exécutées conformément aux instructions reçues de M. É. Dupont, Directeur du Musée.

II. GISEMENT. — D'après les renseignements que me communique M. Van den Broeck, géologue s'occupant particulièrement de la strati-

graphie des terrains tertiaires supérieurs, les couches qui renfermaient nos ossements sont les « Sables d'Edeghem à à *Panopæa Menardi* »; elles appartiennent donc au Miocène.

III. LOCALITÉ. — « In den Hoek » (Boom).

IV. PARTIES PRÉSERVÉES. — Ce sont : le *crâne* (complet, mais sans la mandibule); la *colonne vertébrale* et les *côtes* (une très grande partie); le *sternum*; le *bassin* (d'un côté).

V. RAPPORTS ET DIFFÉRENCES AVEC LES SIRÉNIENS BIEN DÉFINIS.

1. **Dentition.** On a, quant au *nombre* des dents de la mâchoire supérieure (la seule qui doive nous occuper, puisque nous ne possédons pas la mandibule du Sirénien miocène de Boom) :

GENRES.	Incisives.	Canines.	Prémolaires.	Molaires.
1. *Manatus*, Rondelet (1558).	0	0	0	8 à 10
2. *Halicore*, Illiger (1811).	1	0	1 à 2	4
3. *Rhytina*, Illiger (1811).	0	0	0	0
4. *Halitherium*, Kaup (1838).	1	1	3	4
5. *Metaxytherium*, de Christol (1840).	1	0	0	4
6. *Prorastomus*, Owen (1855).	3	1	4	4
7. *Felsinotherium*, Capellini (1872).	1	0	0	4
8. Sirénien miocène de Boom.	1	0	3	4

A ce point de vue, notre Sirénien est donc largement différent de tous les Siréniens bien définis, sauf *Halicore* (dont il se sépare d'ailleurs sur le champ par la nature si spéciale des molaires de celui-ci) et *Halitherium*. Comme ce dernier genre perd souvent sa canine rudimentaire, il est d'autant plus indispensable de procéder à une comparaison moins sommaire de sa dentition et de celle de notre fossile. C'est pourquoi, sans attendre les planches qui accompagneront mon mémoire *in extenso*, j'ai fait figurer ces deux dentitions dès maintenant.

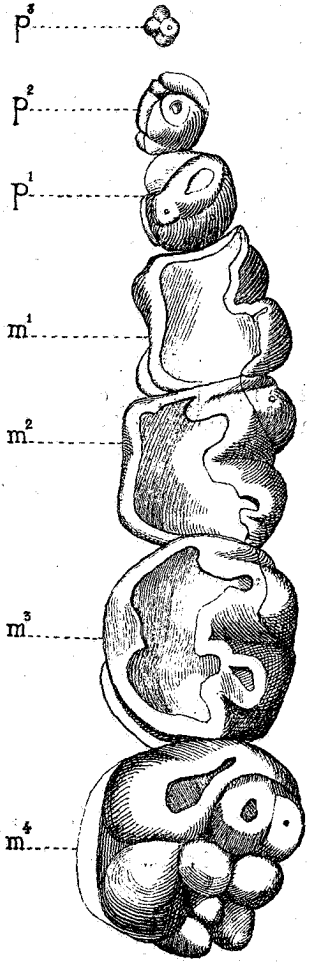

FIG. 1.

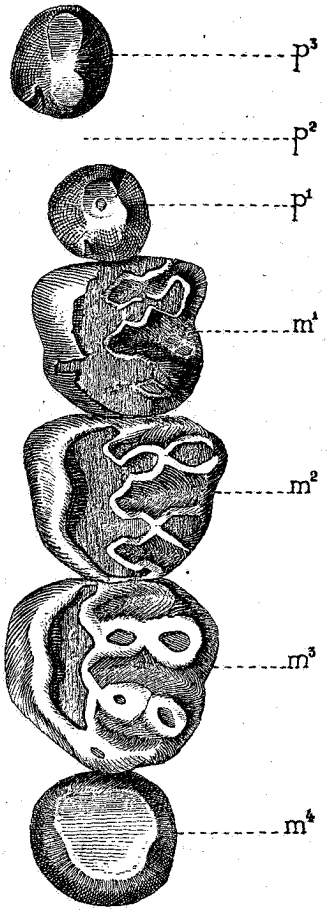

FIG. 2.

EXPLICATION DES FIGURES.

Série des prémolaires et molaires supérieures gauches.

p¹ — Première prémolaire.	**m¹** — Première molaire.
p² — Deuxième prémolaire.	**m²** — Deuxième molaire.
p³ — Troisième prémolaire.	**m³** — Troisième molaire.
	m⁴ — Quatrième molaire.

FIG. 1. — *Halitherium Schinzi,* Kaup (d'après M. G. R. Lepsius).

FIG. 2. — Sirénien miocène de Boom [Echelle : $\frac{1}{1}$; la deuxième prémolaire (**p²**) est tombée pendant la vie de l'animal].

Or, ainsi qu'on le voit immédiatement, si elles coïncident presque (ou, parfois, tout à fait) pour le *nombre* des dents de la mâchoire supérieure, elles s'écartent considérablement par la *taille relative* des dents et leur *ornementation*.

En effet, pour la taille relative : chez *Halitherium* les prémolaires vont en décroissant d'arrière en avant, tandis que les dents correspondantes du Sirénien miocène de Boom gardent le même volume; chez *Halitherium* la dernière molaire ($\mathbf{m^4}$) est la plus grosse de la série des molaires, tandis que chez le Sirénien miocène de Boom cette molaire en est la plus petite.

D'autre part, en ce qui concerne l'*ornementation* : chez *Halitherium* les prémolaires sont plus compliquées que chez le Sirénien miocène de Boom; chez *Halitherium* la dernière molaire ($\mathbf{m^4}$) est la plus compliquée de la série des molaires, tandis que chez le Sirénien miocène de Boom cette molaire en est la plus simple.

2. **Colonne vertébrale.** On a, quant au *mode d'insertion des côtes* :

GENRES.	VERTÈBRES DORSALES.			
	avec facettes capitulaire et tuberculaire :			NOMBRE TOTAL :
	DISTINCTES :		CONFLUENTES :	
	Deux demi-facettes capitulaires séparées, pour deux côtes différentes, à chaque vertèbre.	Une facette capitulaire, pour une seule côte, à chaque vertèbre.		
1. *Manatus.*	12	5	0	17
2. *Halicore.*	7	8	4	19
3. *Rhytina.*	7	8	4	19
4. *Halitherium.*	12	3	4	19
5. *Metaxytherium.*	?	?	?	?
6. *Prorastomus.*	?	?	?	?
7. *Felsinotherium.*	?	?	?	?
8. Sirénien miocène de Boom.	17	3	0	20

A ce point de vue encore, le Sirénien miocène de Boom est franchement distinct de tous les Siréniens bien définis.

3. **Sternum.** On a, quant au *nombre* des pièces qui le composent :

1. *Manatus.*	1
2. *Halicore.*	2
3. *Rhytina.*	2
4. *Halitherium*	3
5. *Metaxytherium*	?
6. *Prorastomus*	?
7. *Felsinotherium.*	?
8. Sirénien miocène de Boom	2

Il faut donc aussi, pour ce qui est du sternum, différencier autrement *Halicore* et *Rhytina* du Sirénien miocène de Boom.

Mais :

α. Le sternum des deux premiers est recouvert d'un fort bourrelet cartilagineux antérieurement et postérieurement, ce qui n'est pas chez le troisième.

β. La largeur maximum de celui-là est au point d'insertion des côtes, tandis qu'elle est au bord antérieur pour celui-ci.

γ. L'insertion des côtes a, pour celui-là, uniquement lieu au voisinage immédiat de la synchondrose des deux pièces sternales, et sur un bourrelet cartilagineux en continuité avec le cartilage de cette synchondrose; tandis que, pour celui-ci, outre ce mode d'union, il y a une paire de côtes qui s'attache en un point isolé du bord latéral de la pièce antérieure.

Comme plus haut, le Sirénien miocène de Boom reste nettement éloigné de tous les Siréniens bien définis.

4. **Bassin.** Indépendamment de la question de la *forme* et du *nombre* des pièces constituantes, on a :

1. *Manatus*	Plus d'acetabulum (ni de fémur).
2. *Halicore*	d°
3. *Rhytina*	d°
4. *Halitherium*	Un acetabulum (et un fémur y articulé).
5. *Metaxytherium.*	d°
6. *Prorastomus*	?
7. *Felsinotherium*	?
8. Sirénien miocène de Boom	Plus d'acetabulum (mais des rugosités indiquant un fémur attaché au bassin par une masse ligamenteuse, — comme chez les Cétacés).

La nature du bassin confirme, dès lors, ce que nous avons dit précédemment sur les relations du Sirénien miocène de Boom avec les Siréniens bien définis.

5. **Conclusion.** En conséquence, notre Sirénien me paraît génériquement distinct de tous les Siréniens bien définis. C'est donc une forme nouvelle, et, en souvenir de sa découverte dans les dépôts miocènes, je propose de l'appeler **Miosiren.** Quant à l'espèce, je la nommerai **Kocki**, en l'honneur de M. Charles De Kock, briquetier à Boom, à la générosité duquel nous devons, ainsi que je l'ai déjà mentionné, le crâne de *Miosiren*.

VI. DIAGNOSE. — 1. **Dentition.** Formule dentaire supérieure : **I** 1, **C** 0, **Pm** 3, **M** 4.

Les *incisives* sont en forme de défenses comme chez *Halicore*.

Les *prémolaires* sont sensiblement de même volume et de structure simple.

La *dernière molaire* ($\mathbf{m}^4$) est la plus simple et la moins volumineuse de la série.

2. **Colonne vertébrale.** Il y a 20 *vertèbres dorsales*.

Toutes ces vertèbres ont les facettes capitulaire et tuberculaire distinctes.

Il y a 17 vertèbres dorsales avec deux demi-facettes capitulaires séparées, pour deux côtes différentes, à chaque vertèbre.

Il y en a 3 avec une facette capitulaire, pour une seule côte, à chaque vertèbre.

3. **Sternum.** Il se compose de deux pièces : l'une antérieure, l'autre postérieure.

Les *côtes* s'insèrent :

α. Au voisinage immédiat de la synchondrose des deux pièces sternales, sur un bourrelet cartilagineux en continuité avec le cartilage de cette synchondrose.

β. En outre, une paire de côtes s'attache en un point isolé du bord latéral de la pièce antérieure.

4. **Bassin.** Il indique, par ses rugosités, qu'il existait un fémur y relié à l'aide d'une masse ligamenteuse (comme chez les Cétacés).

VII. DIMENSIONS. — Voici quelques dimensions approximatives :

1. Longueur du crâne (projection horizontale)	$0^m.46$
2. Longueur des défenses	0. 16
3. Longueur de la série : prémolaires + molaires. . .	0. 12
4. Longueur maxima de la plus grande côte (la 9e dans le sens cranio-caudal)	0. 83

5. Circonférence maxima de la même	0. 20
6. Longueur du sternum	0. 37
7. Longueur du bassin (partie préservée)	0. 25

VIII. FAMILLES DES SIRÉNIENS. — Je crois qu'il y a lieu de diviser les Siréniens comme suit :

1. **Prorastomidæ** : *Prorastomus.*

2. **Halitheriidæ**: *Halitherium*, *Metaxytherium*, *Felsinotherium*, *Miosiren.*

3. **Halicoridæ** : *Halicore*, *Rhytina.*

4. **Manatidæ** : *Manatus.*

IX. PHYLOGÉNIE. — 1. Sauf *Prorastomus*, tous les Siréniens connus, vivants ou fossiles, descendent d'un ancêtre diprotodonte.

2. *Miosiren* ne descend point de *Halitherium.* On peut donc s'attendre à trouver, dans l'Oligocène (et notamment dans l'*Argile de Boom)*, un autre genre de Sirénien que celui-ci, ainsi que le montre le tableau ci-après.

GENRES.	ÉPOQUES.				
	Eocène.	Oligocène.	Miocène.	Pliocène.	Actuelle.
1. *Manatus.*					*
2. *Halicore.*					*
3. *Rhytina.*					*
4. *Halitherium.*	*	*			
5. *Metaxytherium.*			*		
6. *Prorastomus.*	*				
7. *Felsinotherium.*				*	
8. *Miosiren.*			*		

3. *Miosiren* n'est point l'ancêtre de : *Manatus*, *Halicore*, *Rhytina*, *Felsinotherium.*

4. *Rhytina* n'est qu'un *Halicore* qui a perdu ses dents.

Je me bornerai à ces conclusions pour le présent résumé. Elles seront complétées et développées dans mon travail *in extenso*, qui paraîtra, accompagné des planches nécessaires, dans le tome IV des *Mémoires* de la Société. Je donnerai alors une étude critique de ce qu'ont fait mes devanciers, particulièrement en ce qui concerne les Siréniens fossiles de la Belgique.

BIBLIOGRAPHIE

—

FRANZ TOULA. — **Geologische Untersuchungen im centralen Balkan.** — Besonders abgedrukt aus dem LV Bande der Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Wien 1889, in-4°, pp. 1-108.

ANALYSE DE CE MÉMOIRE

PAR

G. N. Zlatarski

SUIVIE D'UN EXPOSÉ GÉNÉRAL

sur la Géologie de la Bulgarie centrale

M. le Prof. Dr Franz Toula, de Vienne, vient d'enrichir récemment la littérature géologique de notre pays d'un mémoire précieux sur les plus hautes montagnes de la Bulgarie centrale (les Balkans). Dans son présent travail, publié dans le 55e volume des Mémoires de l'Académie de Vienne, l'auteur décrit, pas à pas, la géologie détaillée de toute la contrée, que nous avons traversée ensemble, et complète ainsi toutes nos investigations sur la Bulgarie centrale. Mes explorations, faites, avant son arrivée, dans la plaine et dans le pays des collines au nord des Balkans, ont déjà paru pendant 1886 sous le titre: *Geologische Untersuchungen im centralen Balkan und in den angrenzenden Gebieten. Beiträge zur Geologie des nordlichen Balkanvorlandes zwischen den Flüssen Isker und Jantra* (XCIII Band d. Sitzb. d. Kais. Akademie der Wissenschaften, I Abth. April. Heft, Jahrg. 1886, pp. 249-341).

Le mémoire de M. Toula est divisé en deux parties distinctes. Dans la première partie (partie géologique), l'auteur nous donne une description détaillée de toutes les routes parcourues en zig-zag, dans les plus hautes régions de la Bulgarie centrale (huit passages des Balkans), ainsi qu'un aperçu général de toutes les formations existantes dans cette contrée. La seconde partie est consacrée à la paléontologie (partie paléontologique) ou à la description de tous les fossiles ramassés, par

lui et moi, dans cette longue excursion; le nombre de ces fossiles remonte à plus de 160 espèces, parmi lesquelles le savant professeur de Vienne a pu reconnaître un grand nombre d'espèces nouvelles, dont les principales sont :

Du **Lias** : *Pholadomya bulgarica*, *P. ambigua*, Sow. sp. *var. balcanensis*, *Pecten Sofilariensis*, *Spirifer Trajanensis*.

Du **Néocomien** : *Astarte (?) Tirnovana*, *Perna bulgarica*, *Serpula quinquestriata*, *Placocœnia bulgarica*, *P. Kaulbarsi*, *Cryptocœnia ramosa*, *Platysmilia Kozirogensis*, *Phyllocœnia Zlatarskii*, *Montlivaultia multiformis*, *Synastræa Tirnovoriana*, *Cosmoseris Jiriceki*, *Dimorphastræa bellissima*, *Thammastræa (?) patellaria*.

De l'**Aptien** : *Anatina Isteriana*, *Pecten Svischtovensis*.

Du **Crétacé supérieur** : *Cardiaster Balcanus*, *Cardium Mösianum*, *Hippurites (d'Orbignya) bulgaricus*.

Du **Tertiaire supérieur** ou **Quaternaire inférieur** : *Silurus Serdicensis* (1).

Le texte de ce mémoire est orné d'un grand nombre de figures, dont la plupart sont des profils géologiques. Il comprend aussi une carte géologique (à l'échelle du : 1—300.000) de toute la contrée explorée par lui et moi, depuis le Danube au nord, jusqu'à la plaine de Maritza et Toundja au sud, ainsi qu'une planche avec des profils géologiques à travers les Balkans et enfin 9 planches de paléontologie; la plupart des fossiles figurés représentant des espèces nouvelles.

Je trouve ici une occasion favorable de donner aux lecteurs du *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie* un court résumé sur la géologie de la Bulgarie centrale, en me basant sur le dit mémoire du savant prof. M. Toula et sur mes propres recherches.

Dans la Bulgarie centrale, les dépôts *quaternaires* recouvrent une grande partie de la plaine du Danube et se prolongent au sud jusqu'aux contreforts septentrionaux des Balkans; ces dépôts se présentent sous forme d'alluvium et de diluvium (löess, gravier etc.). Les mêmes dépôts se trouvent au sud des Balkans, dans la plaine de Toundja et de Stara-Zagora (Eski-Zagra.) D'après les recherches que j'ai faites dans un puits, non loin de la capitale bulgare, où j'ai trouvé les restes d'une nouvelle espèce de *Silurus*, que M. Toula a décrit sous le nom de *Silurus Serdicensis* (Toula, *Geolog. Unters. im centr. Balkan* etc., pl. IX, fig. 1-4; Zlatarski, *Geolog. Unters. im centr. Balkan und in den angr. Geb.* etc., p. 252), il est possible que le bassin de Sofia soit également diluvien, sinon du Tertiaire supérieur. Du même âge aussi sera l'*Equus*

(1) Ces trois derniers fossiles ont été recueillis dans la Bulgarie de l'Ouest.

caballus fossilis Rüt., dont les restes ont été trouvés dans une grotte, sur les bords de la rivière Isker (Zlatarski, l. c., p. 272-273).

Du groupe *tertiaire* nous avons à signaler le système *miocène* et le système *éocène*.

Le système *miocène* est représenté, sur les deux rives de la rivière Isker, et à l'ouest de la même rivière, par l'étage *sarmatique*, tandis qu'aux environs de Pleven, sur la rive droite de la rivière Vid, il l'est par l'étage *méditerranéen*. De l'étage sarmatique nous trouvons également des affleurements au sud de la ville de Nicopoli, non loin de la rivière Osma. Cet étage est représenté, chez nous, par des argiles, par des marnes et par des couches oolithiques sableuses avec *Modiola Volhynica* Eichw., *Cardium obsoletum* Eichw., *Tapes gregaria* Partsch, *Mactra Podolica* Eichw., *Bulla Lajonkaireana* Bast., *Monodonta angulata* Eichw., *Cerithium pictum* Bast., *C. rubiginosum* Eichw., *Murex sublavatus* Bast., *Buccinum duplicatum* Sow. etc. etc.; en tout 32 espèces fossiles (Zlatarski, l. c., p. 278-289). L'étage méditerranéen a les mêmes caractères pétrographiques et paléontologiques que ceux de Baden et Vöslau dans le bassin de Vienne, en Autriche; le calcaire de Leitha ne peut s'apercevoir qu'aux environs de Bivolari. Les principaux fossiles de l'étage méditerranéen sont : *Conus Dujardini* Desh., *Ringicula buccinea* Desh., *Buccinum Badense* Partsch, *Chenopus pes-pelecani* Phil., *Turritella subangulata* Bronn, *Natica helicina* Brocc., *Dentalium Badense* Partsch, *Corbula gibba* Olivi, *Cardita Partschi* Goldf., *Leda fragilis* Chemm., *Limopsis anomala* Eichw., *Arca pisum* Partsch etc.; en tout 30 espèces fossiles (Zlatarski, l. c., p. 293-285).

L'*Éocène*, sous forme de grès très fins, avec de petites nummulites, se trouve non loin de Tirnovo. Ce système, déposé sur le Néocomien, n'occupe qu'une zone restreinte, qui va de l'est à l'ouest (Toula, l. c., p. 7; Zlatarski, l. c., p. 338).

Le système *crétacé* est très bien développé, non seulement dans la Bulgarie centrale, mais encore dans toute la Bulgarie du Nord. Ce système, dans les parties supérieures, présente le type du crétacé de l'Europe septentrionale, tandis que le Néocomien rappelle celui des provinces méditerranéennes. Le *Sénonien* et le *Turonien* se trouvent à l'est de la rivière Vid et sur les bords inférieurs de la rivière Osma. La craie blanche est très bien développée aux environs de Nicopoli, sur le Danube, et entre cette ville et Pleven, avec les fossiles : *Echinocorys vulgaris* Breyn., *Ananchytes ovata* Leske sp., *Ostrea vesicularis* Lam., *Belemnitella mucronata* Schloth., différents *Spongiæ* et *Bryozoa*, ensuite *Terebratula carnea* Sow., *T. semiglobosa* Sow., *Pecten* cfr. *cretosus*

Defr., etc. (Zlatarski, l. c. p. 303-306.) Sur le Vid inférieur, près Komarevo, on trouve des calcaires crayeux avec *Ostrea vesicularis* Lam., *Pecten, cfr. virgatus* Nils., et *Lima* sp. (Zlatarski, l. c. p. 291). Des calcaires durs et marneux du Turonien, avec une riche faune, affleurent aux environs de Pleven ; on remarque entre autres : *Hemipneustes striato-radiatus* d'Orb., *Pecten* cfr. *cretosus* Defr., *P. Nilssoni* Goldf., *Janira (Vola) æquicostata* Low. sp., *J. quinquecostata* Sow. sp., *J. quadricostata* Sow. sp., *Inoceramus Cripsi* Mant., *I. latus* Mant., *I. problematicus* d'Orb., etc., etc. (Zlatarski, l. c. pp. 298-301). Dans le Balkan de Treven, non loin de Tsépérani, on trouve aussi des assises de la formation crétacée supérieure avec : *Pentacrinus* sp., *Cyphosoma* cfr., *radiatum* Gein., *Ananchytes* sp., *Offaster (Cardiaster) pillula* Desh., *Oxyrhina Mantelli* Ag., *Cardiaster* cfr. *ananchytis* d'Orb., *C. balcanus* n. sp., *Inoceramus* cfr., *Cripsi* Mant., (Toula l. c. p. 25). Le charbon même, qui se trouve dans ces parties des Balkans, est aussi du Crétacé supérieur — *Geinitzia cretacea* Endl., *Pecopteris Zippei* Cord., *Avalia coriacea* Vel., *A. anisoloba* Vel. (Toula, l. c. pp. 26-33).

Dans le *Cénomanien* j'ai compris les calcaires demi-cristallins et les calcaires marneux du sud-ouest de Pleven, dans lesquels je n'ai pas pu trouver autres fossiles que l'*Exogyra* cfr. *columba* Goldf. (Zlatarski, l. c. p. 271).

L'*Aptien* est représenté par des grès, des calcaires et des marnes dans plusieurs points de la Bulgarie centrale. Premièrement nous trouvons une zone centrale, d'une largeur variée, qui va de l'ouest à l'est, depuis Lutidol jusqu'à Samovodeni ou plus loin, et au nord de Lovetch et Tirnovo, remplie d'un grand nombre de fossiles, dont les principaux sont : *Orbitolina bulgarica* Desh., *O. lenticularis* Blum., *O. concava* Lim., *Trigonia longa* Ag., *Pecten* cfr. *Cottaldinus* d'Orb., *Panopaea* cfr. *plicata* Sow., *Turritella helvetica* Pict. et Camp., *Turbo* sp., *Nerinea* sp. etc., etc. (Zlatarski, l. c. pp. 269, 270, 308, 309, 310, 324, 328). Nous trouvons ensuite l'Aptien, recouvert de löess, dans la plaine du Danube, et dont les principaux affleurements sont : à l'est de la rivière Osma et au nord du village Trntchevitza, à Svichtov sur les bords du Danube, près d'Ovtchamogila, à Kozlovetz et surtout à l'est de l'embouchure de la rivière Jantra aux environs de Bilanov. Dans ces affleurements de l'Aptien nous trouvons un grand nombre des fossiles, parmi lesquels je puis énumérer : *Orbitolina concava* Lam., *Trigonia* cfr. *ornata* d'Orb., *Pecten* cfr. *lœvis* Nils., *Pecten svischtovensis* n. sp. (Toula), *Inoceramus Cripsi* Mant., *Janira quadricostata* Sow. sp., *Anatina Isteriana* n. sp. (Toula), *Lima Tom-*

beckiana d'Orb., *Lytoceras* cfr. *strangulatus* d'Orb., *Hamites (Psychoceras)* cfr. *Raulianus* d'Orb., *Phylloceras Rouyanum* d'Orb., *Haploceras* cfr. *latidorsatum* Mich. sp., *Haploceras Charrierianus* d'Orb., *Holodiscus* cfr. *Caillaudianus* d'Orb., *Hoplites cfr. Deshayesi* Leym. (Toula, l. c. p. 58 ; Zlatarski, l. c. pp. 308, 327, 328, 331).

Le *Néocomien* et surtout le *Néocomien supérieur* sont non moins bien représentés et développés dans la Bulgarie centrale. Nous trouvons de l'*Urgonien* ou mieux encore de l'*Apt-Urgonien* formant une large zone au sud de Lovetch; elle se prolonge à l'est vers Trnovo et, à l'ouest, elle va jusqu'à la rivière Vid. La zone urgonienne, dans la partie supérieure, est exclusivement formée de calcaires durs, riches en *Requienia* et, dans les parties inférieures, nous trouvons aussi des marnes et des grès marneux. On peut étudier facilement ces assises aux environs de Trnovo, de Lovetch, ainsi qu'à Kozirog et ramasser de nombreux fossiles. Les principaux gisements se trouvent surtout à Trnovo et Kozirog. M. Toula et moi nous avons ramassé à Trnovo et aux alentours de cette ville, environ 70 espèces fossiles, dont les principales sont : *Janira atava* (Roem.) d'Orb., *Spondylus* cfr. *gibosus* d'Orb., *Trigonia* cfr. *ornata* d'Orb., *Ostrea rectangularis* Roem ; *Hinnites* cfr. *Renevieri* Pict. et Camp., *Fimbria corrugata* Sow. (Forbes), *Pterinella crassitesta* Toula var., *Ostrea Couloni* Defr. etc., etc. (Toula, l., c. p. 6, 7, 8) ; ensuite *Lithodomus oblongus* d'Orb., *Terebratula Dutempleana* d'Orb., *Waldheimia tamarindus* J. Sow. *W. semistriata* Defr., *Rhynchonella irregularis* Pictet, *R. lata* d'Orb., R. *Gillieroni* Pictet, *Heteraster Couloni* (Ag.) d'Orb., *Goniopigus peltatus* Agass, *Pseudocidaris clunifera* (Ag.) P. de Loriol, etc., etc. (Zlatarski, l. c., pp. 334, 335). Parmi tous les fossiles qu'on trouve aux environs de Lovetch, je me borne à nommer ici seulement les deux nouvelles espèces que j'ai décrites sous les noms de *Requienia Drinovi* et *R. Lovcensis* (Zlatarski, l. c., p. 311-313).

Dans un horizon inférieur, ou bien dans le *Néocomien moyen*, nous trouvons des calcaires marneux bleus, remplis de : *Lytoceras subfimbriatus* d'Orb. sp., *Olcostephanus Astiarianus* d'Orb., *Hoplites cfr. cryptoceras* d'Orb. sp. etc. Ces assises se trouvent dans le défilé de Elena, à Jacovtzi, aux environs de Ablanitza, de Troyanski monastir, Skandaloto, ainsi qu'à Ostretz, non loin de Novo-selo (Toula, l. c., p. 10, 45, 46, 55).

Sous les calcaires à Requienia et sous les autres assises de l'Apt-Urgonien, nous trouvons dans la Bulgarie centrale des grès et des calcaires marneux de différentes couleurs et aspects, qui ne peuvent pas être

subdivisés et étudiés plus en détail, à défaut de fossiles. Ces étages avec grès se trouvent à l'est et à l'ouest de Sevlievo, à l'est et à l'ouest de Gabrovo et Trevna, sur les hauts Balkans, ainsi que dans Srnena-gora (Karadja-dagh).

Le système *jurassique* se trouve ici, comme à l'ouest de notre patrie, dispersé sporadiquement sur les hauteurs des Balkans, au nord de Sofilari, à l'ouest du Balkan de Chipka et aux environs de Teteven. Dans les dernières localités, le système jurassique se montre bien développé et se prolonge vers l'est et l'ouest. Le *Tithonique* est représenté, vers Glojeni, avec *Phylloceras ptychoicum* Quenst., *Haploceras* cfr. *verruciferum* Opp., *Perisphinctes* cfr. *Richteri* Opp., *P.* cfr. *Culubrinus Rein.*, sp., *Oppelia* cfr. *psilosoma* Zitt., *Terebratula Bilimeki* Suess. (Toula, l. c., p. 54.) Le *Lias* (supérieur et moyen) est encore mieux constaté avec les fossiles suivants : *Harpoceras bifrons* Brog. sp. var., *Cœloceras commune* Sow. sp., *Pecten equivalvis* Sow., *Plicatula* cfr. *catinus* E. Desh., *P. spinosa* Sow., *Spirifer Trajanensis* n. sp. (Toula), *Gryphæa cymbium* Lam. sp. *Ostrea scapha* Roem., *Rhynchonella lævigata* n. sp. (Toula, l. c., p. 41, 51, 53).

Les caractères pétrographiques du Tithonique et du Lias sont bien étudiés sur les bords de la rivière Vid, où nous avons trouvé des grès schisteux noirs et des marnes et schistes foncés, imprégnés de silex noir. Mais on trouve aussi des grès à gros grains passant au conglomérat, qui, d'après leur aspect, peuvent être rangés parmi les grès permiens.

Le système *Triassique* est représenté par des calcaires et des calcaires dolomitiques sur les plus hautes cimes des Balkans et notamment dans le Balkan de Tvrditza, qui va à l'ouest jusqu'au village Chipka. Mais le Trias se trouve aussi dans les Balkans de Gabrovo, de Treven, ainsi que dans les Balkans de Troyan et Teteven. Dans ce système nous trouvons moins de fossiles que dans les précédents, mais ils sont si caractéristiques qu'il n'y a aucun doute sur l'existence du Trias. Outre les différents *Crinoideæ* et *Gyroporellæ*, on trouve aussi *Myacites*, *Myophoria*, *Naticella*, *Pecten* et *Gervillia*. Le Trias se trouve aussi dans Srnena-gora (Toula, l. c., pp. 15, 17, 18, 28, 29, 35, 36, 42, 53).

Aux environs de Teteven, sous le Trias, se montrent aussi des conglomérats, des grès et des schistes sableux rouges, qu'on peut classer parmi les assises dyassiques ou permiennes (Toula, l. c., pp. 52, 53). On ne sait pas encore où il faut placer les quartzites de Srnena-gora (Karadja-dagh) et de Staza-Zagora (Eski-Zagra).

Les autres membres du système paléozoïque manquent dans les Balkans centraux. M. Toula et moi nous n'admettons pas l'opinion

de MM. Pelz et v. Fritsch, qui reconnaissent le système paléozoïque dans le Karadja-dagh.

Pour terminer, et pour compléter la géologie et la pétrographie des plus hautes régions de la Bulgarie centrale, je me permettrai de faire ici l'énumération sommaire des principales roches éruptives et primaires qui se trouvent dans ces parties de notre patrie (1). Toutes ces roches ont été déterminées et étudiées par moi et revues par l'éminent prof. du Collège de France, M. Fouqué, ce dont je lui exprime ici tous mes remerciements. L'étude détaillée de ces roches sera l'objet d'un prochain mémoire: pour le présent, je me contenterai de les énumérer seulement, avec leurs localités.

Granites : 1° Pas loin de Kalofer; 2° Au nord de Trditza; 3° Dans le défilé au nord du village Hayinito (Haïnkioy); 4° Aux environs de Balabanli.

Granites à amphibole : 1° Au nord de Tvrditza; 2° Vers Ribaritza; 3° Dans le défilé au nord de Hayinito; 4° Non loin de Kalofer.

Pegmatites : 1° Au nord de Kalofer.

Granulite (granite à mica blanc) : 1° Metchcovitza; 2° Dans le défilé de Hayinito; 3° Balkan de Chipka (?).

Porphyre petrosiliceux ou *porphyre à quartz globulaire :* 1° Ramassé dans le cours d'eau non loin de Golemo-selo.

Porphyrite andésitique à amphibole : 1° Lacavitza (Zlatarski, l. c., pp. 263, 264).

Porphyrite andésitique amphibolique : 1° A l'Ouest de Teteven.

Porhyrite andésitique à labrador et pyroxène : 1° Vers les hauteurs de Srnena-gora.

Porphyrite à amphibole avec un peu de pyroxène : 1° Sur les hauteurs de Srnena-gora.

Porphyrite andésitique ou *orthophyrite :* 1° Vers les sommets de Srnena-gora.

Orthophyrite amphibolique : Ramassé dans le cours d'eau non loin de Golemo-selo.

Basalte à olivine : 1° Souhindol; 2° Vrbovka; 3° Boutovo; 4° Nedan; 5° Slomer; 6° Ovtcha-mogila (Zlatarski, l. c., pp. 325-330).

Limbourgite : 1° Gjusevo non loin de Seltzi.

Tuf porphyritique : 1° Srnena-gova, près Tcherkovo; 2° Vers les sommets de Srnenj-gora.

(1) M. le prof. Toula a confié l'étude et la description des roches éruptives des Balkans centraux à son assistant M. A. Rosival; jusqu'à ce moment rien n'a paru sur ce sujet.

Amphibolite : 1° Atlari, sur les bords de la r. Toundja.

Micaschiste : 1° Au nord non loin de Kalofer; 2° Mara-gidik.

Micaschiste à mica blanc : 1° Pas loin des bains de Korten, sur les bords de Toundja.

Schiste amphibolique : 1° Entre Seltzi et Gjusevo; 2° Au nord de Tvrditza; 3° Au nord de Kalofer; 4° Karni-dol

Schiste chloriteux, épidotifère : 1° Au nord de Tvrditza.

Schiste chloriteux : 1° Mara-gidik.

Schiste : 1° Zagradinetz; 2° Les embouchoures de Toundjà; 3° Entre Ribaritza et les sommets des Balkans; 4° Au sud de Ribaritza.

NOUVEAU MÉMOIRE SUR LES TERRAINS MÉSOZOIQUES DU BRÉSIL

JOHN C. BRANNER. **The Cretaceous and Tertiary Geology of the Sergipe-Alagoas Basin of Brazil.** *Transactions of the American Philosophical Society*, Vol. XVI, 1889, pp. 369-434.

Un des résultats de la publication des invertébrés crétaciques du Brésil par M. White (1) fut de déterminer l'un des membres de l'ancienne Commission géologique du Brésil à publier ses notes de campagne, qu'il gardait en portefeuille dans l'espoir d'avoir l'occasion de les compléter.

Ce mémoire contient l'énumération critique des connaissances acquises sur tous les affleurements crétaciques du Brésil, un aperçu des divers systèmes représentés dans la région de Sergipe-Alagoas et la description stratigraphique détaillée du Crétacique et du Tertiaire de ce bassin.

L'auteur combat l'opinion de M. Derby qui admet que les dépôts des côtes sont d'un âge différent de ceux de l'intérieur.

Il combat aussi la supposition de M. Hyatt, qui a émis l'idée que le mélange de fossiles crétaciques avec des fossiles à type jurassique pourrait provenir d'un remaniement de ces derniers. Pour M. Branner, qui a recueilli personnellement la majeure partie des fossiles crétaciques de cette région, les fossiles à type jurassique se trouvent dans leurs conditions d'existence, et les couches contenant un mélange de formes

(1) Voyez Bull. Soc. belge de géol., pal. et hydr., vol. II, 1885. Procès-Verbaux, p. 262.

crétaciques et de formes à aspect jurassique sont intercalées dans des couches ne contenant que des formes incontestablement crétaciques.

L'auteur fait en outre remarquer que ce mélange ne se trouve que dans le bassin de Sergipe-Alagoas et dans l'intérieur, à l'ouest de ce bassin (Crato, dans la province de Ceara), tandis que les gisements situés plus au nord ne contiennent pas ces formes jurassiques, mais contiennent par contre des fossiles à aspect tertiaire : *Fusus*, *Murex* et *Phorus*. Il émet l'hypothèse que ces dernières localités sont peut-être plus récentes que les premières, ce qui ne pourra être énoncé avec certitude qu'après de nouvelles recherches sur le terrain.

Quant au Tertiaire, l'auteur appuie à plusieurs reprises sur ce qu'il n'a jamais fourni de fossiles, et qu'on ne peut pas être certain que ces strates n'appartiennent pas à la période crétacique.

P. CHOFFAT.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

des nouvelles publications géologiques et paléontologiques russes

MAI-OCTOBRE 1889

PAR

F. Lœwinson-Lessing

Conservateur au Musée géologique de l'Université de Saint-Pétersbourg.

1. A. INOSTRANZEFF. **Traité de Géologie. Vol. I. Phénomènes géologiques actuels. Pétrographie. Stratigraphie.**

1889. — 559 pages, 301 figures dans le texte.

Cette nouvelle édition du premier tome du grand traité de géologie, dont nous avons déjà eu l'occasion de parler (1) se distingue assez considérablement de la première par son volume. Presque tous les chapitres sont élargis et illustrés par de nombreuses figures, en partie nouvelles. La première partie : géologie dynamique, comprend l'action géologique de l'atmosphère, de l'eau, des agents volcaniques et des organismes. La seconde forme un cours de pétrographie et comprend les caractères généraux des roches, les méthodes d'investigation, la classification et la description des roches, leur genèse et leur métamor-

(1) Voir ce Bull., vol. I, p. 164.

phisme. La troisième partie est essentiellement remaniée et se divise en deux chapitres : la stratigraphie pétrographique et la stratigraphie paléontologique. Un index alphabétique des matières et des auteurs complète le beau volume de M. Inostranzeff. Pour faciliter l'emploi du traité aux étudiants, les descriptions détaillées et les choses non essentielles sont imprimées en petits caractères. Ce traité se distingue essentiellement des ouvrages étrangers par l'abondandance des faits concernant la Russie.

2. F. HEBAUER. **Notice sur la blende de zinc et d'autres minéraux trouvés dans les couches carbonifères de Kamensk (versant oriental de l'Oural), et sur l'indice de la présence de minerais de cuivre dans le sol de l'usine de Kamensk.**

(Journ. des mines, 1889, n° 2. — 7 pages.)

3. W. BOGATCHEFF. **Sur les gisements des minerais de cuivre, de lignite, sélénite, etc., dans le district de Tourgaï (steppes Kirghises).**

(Ibid , n° 3, 6 pages.)

4. A. VON GRODDECK. — J. EICHWALD (traducteur). **Traité de l'étude des gites métallifères, considérée comme une branche de la géologie.**

(Suppl. au Journ. des Mines, 1889) 328 p., 119 fig. dans le texte.
Traduction du manuel renommé de *A. v. Groddeck.*

5. N. KARAKASCH. **Note préliminaire sur les dépôts néocomiens du Sud-Ouest de la Crimée.**

Travaux de la Soc. des Natur. de St-Pétersbourg Vol. XX; proc.-verb., 2p.

La présence du Néocomien moyen du type méditerranéen à Biasala est démontrée par 23 espèces de céphalopodes. L'article détaillé paraîtra bientôt dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Vienne.

6. C. DE VOGDT. **Note sur la structure géologique du plateau d'Eupatoria (Crimée).**

(Ibidem, 3 p.).

Argiles foncées riches en restes de poissons et en foraminifères. Étage sarmatique, représenté par deux horizons. Dépôts méotiques également divisés en deux étages. Tufeau à *Cardium subdentatum*, *Dreissensia subcarinata*, *Melanopsis Esperi*, etc.

Liste de fossiles caractéristiques et observations tectoniques.

7. F. LOEWINSON-LESSING. **Note préliminaire sur les dépôts post-tertiaires du district de Loubny (gouv. Pultava).**

(Ibid., 2 p.).

8. A INOSTRANZEFF. **Sur la poussière atmosphérique tombée dans le district d'Ochmiany (gouv. Vilna).**

(Ibid., 1 p.).

Grande ressemblance de cette poussière avec le loess.

9. B. TARASENKO. **Sur quelques roches cristallines du district de Jitomir** (Volhynie).

Procès-Verb. de la Soc. des Natur de Kiew, 1889. 9 pages.

Compte-rendu préliminaire sur les « labradorites » que l'auteur avait déjà antérieurement déterminées comme appartenant au gabbro et à la norite à olivine. L'auteur indique des passages entre ces gabbros et des norites d'un côté et des syénites à pyroxène de l'autre, le tout formant, selon lui, une formation gabbro-norito-syénitique. Il rejette le nom de « pertitophyr » proposé pour ces « labradorites » par M. de Khroustchoff.

10. T. TCHERNYCHEFF. **Carte géologique générale de la Russie; feuille 139. Description de l'Oural central et de son versant occidental d'après les observations de Moeller, Krasnopolsky et Tchernycheff.**

(Mém. du Com. Géol., 1889, vol. III, n° 4, 320 p., 73 p. de résumé allem., 7 pl. et 61 fig. dans le texte).

Cet ouvrage volumineux sert de texte explicatif à la feuille 139 de la carte géologique générale de la Russie, parue il y a plusieurs années et accompagnée d'un volume de données orographiques, hypsométriques et explicatives, par Karpinsky, Tchernycheff et Tillo. Une grande partie de l'ouvrage est consacrée à la description de nombreux affleurements; elle est accompagnée de planches phototypiques, de vues et de beaucoup de polytypies. La seconde partie du volume en question comprend plusieurs chapitres. Le premier est consacré à une description sommaire des roches cristallines : syénites, porphyres, gabbro, diabases, porphyrites, etc., et des schistes cristallins, rapportés par l'auteur au Devonien inférieur. Le second chapitre donne la description, les subdivisions et l'énumération des fossiles du système devonien, représenté ici par ses trois étages : inférieur, moyen et supérieur. Viennent ensuite les dépôts carbonifères inférieurs et supérieurs et l'étage permo-carbonifère. Ce dernier est représenté suivant l'auteur par deux horizons : 1° l'horizon d'Artinsk consistant en *grès*, conglomérats, calcaires, marnes et schistes et 2° les horizons supérieurs de calcaires et de dolomies. Dans un chapitre spécial l'auteur nous donne la description paléontologique de 36 espèces de brachiopodes de

l'horizon d'Artinsk dans l'Oural méridional. *Spirifer Waageni*, *Productus artiensis*, *P. præpermicus*, *P. cancriniformis*, *Marginifera uralica*, sont des espèces nouvelles. Un chapitre sur la tectonique, ainsi que des données sur les dépôts post-tertiaires et sur les minéraux utiles terminent l'intéressant ouvrage de M. Tchernycheff, accompagné d'un résumé, très détaillé, en allemand; ce qui me permet de me borner à ce compte-rendu sommaire.

11. S. NIKITIN. **Bibliothèque géologique de la Russie pour 1888.**

Suppl. au t, VIII du Bull. du Com. Géol. 201 pages ; texte russe et français.

12. B. DOKOUTCHAIEF. **Aperçu scientifique sommaire de la collection des sols exposée à Paris en 1889, par le professeur B. Dokoutchaïef et ses élèves**

St-Pétersbourg, 1889; texte russe et français ; 33 pages.

Ce catalogue raisonné de la collection de sols, profils, diagrammes, cartes, tables et ouvrages pédologiques est accompagné d'une liste des ouvrages de M. Dokoutchaïeff et de ses élèves, traitant spécialement des sols de la Russie, ainsi que d'une table comparative du caractère chimique des principaux types de sols du gouvernement de Nijny-Novgorod. Outre l'énumération détaillée des objets exposés, l'aperçu contient en abrégé les principales thèses de M. Dokoutchaïeff et de son école, des données chimiques, etc. En un mot la brochure dont nous parlons donne une idée complète de l'état actuel de l'étude pédologique (agronomo-géologique) des sols en Russie, inaugurée et développée par le professeur Dokoutchaïef, qui ne cesse de l'élargir et l'agrandir par ses nombreux travaux et avec le concours de ses élèves.

13. P. OSOSKOFF. **Les dépôts caspiens dans le bassin de la Motcha. (gouv. Samara).**

Matér. pour la géologie de la Russie, vol. XIII, 1889. 21 pages.

L'article en question nous donne une intéressante contribution à la connaissance de la propagation des dépôts post-tertiaires caspiens vers le nord, et complète les recherches analogues de Stuckenberg, Saytzeff, Pavloff et Nikitin. Ces dépôts sont représentés par des argiles stratifiées brun jaunâtre, reposant sur des argiles marneuses gris bleuâtre, et passant à une marne gris foncé. Ils occupent une grande superficie depuis Samara jusqu'à Nicolaïevsk et de là jusqu'au « Obchy-Syrt » ; ils forment un horizon assez constant, à la hauteur de près de 60 mètres au-dessus du Volga, reposent tantôt sur des calcaires permiens, tantôt sur les marnes bigarrées, tantôt sur le Jurassique, et

sont recouverts ou par de la terre végétale, ou par des alluvions fluviatiles. Leur faune est caractérisée par *Cardium edule* et ses variétés, *Corbicula* sp., *Dreissensia polymorpha*, *Hydrobia* sp. et ne contient pas de représentants d'eau douce. L'auteur doute que les dépôts à faune d'eau douce, envisagés par Stuckenberg et Saytzeff comme un facies d'eau douce des dépôts post-tertiaires caspiens, soient, en réalité, analogues à ces derniers.

14. B. OBROUTCHEFF. **Compte-rendu préliminaire des recherches géologiques exécutées en 1887 en Bukharie et dans le district de Zeravchansk.**

Ibidem, 18 pages

Pendant ses excursions le long de la ligne de Samarcande, du nouveau chemin de fer, entre l'Amou-Daria et Samarcande, le Zeravchan et les parties avoisinantes de la Bukharie, l'auteur a pu constater les faits suivants : Les sables jaunes qui longent la rive droite de l'Amou-Daria et qui recouvrent la partie occidentale de l'oasis de Bukharie représentent un produit de désagrégation et de décomposition des grès tertiaires qui y affleurent. A l'est de la Bukharie, ces grès sont recouverts par des calcaires; de sorte que les sables éoliens y font défaut. Les sables gris de Varakoul sont d'origine fluviatile, alluviale. Les monts Vara-tubé, au sud de Samarcande, sont formés par des calcaires, des granites, des schistes argileux et micacés. L'auteur cite aussi des roches tertiaires et des sources de naphte sur le versant septentrional de la chaîne de Khasret-i-Sultan, des roches tertiaires, des calcaires et des schistes dans les montagnes Turé-taou, ainsi que des gisements de turquoise et de graphite dans les montagnes Vara-tubé.

15. L. JATCHEVSKY. **Esquisse géologique des mines d'or près de l'embouchure de l'Onone et de la Ingoda dans la région transbaikalienne.**

(Ibidem, 55 pages, 1 carte géol.).

Après un historique des recherches antérieures, l'auteur nous donne une esquisse géologique sommaire et une description détaillée des mines d'or situées dans le bassin de la Chilka. Des grès et conglomérats tertiaires (?), jurassiques et d'âge indéterminé s'y rencontrent; mais ce sont les granites, les gneiss et en général les roches cristallines qui y abondent. L'or, qui se trouve dans des filons de quartz et de porphyre et dans des sables aurifères, provient des cristaux de pyrite arsénicale et plus ou moins riches en or. L'or provenant de roches amphiboliques (diorites, granite et amphibole) est de meilleure qualité. L'auteur affirme que c'est surtout aux contacts des roches amphiboliques avec les gra-

nites et les schistes métamorphiques qu'il faut chercher l'or. Une petite carte nous donne les affleurements des roches éruptives et des sédiments dans le bassin de la Chilka, principalement entre Tchita et Nertchinsk, et plusieurs profils sont figurés.

16. M. MELNIKOFF I. **Excursions géologiques sur les bords de la Ouvelka et du Ouya dans les terres des cosaques d'Orenbourg (district de Troïtzk).**

(Ibidem, 125 pages.)

L'article en question contient une description détaillée d'une partie de la Russie occidentale, riche en mines d'or et de pierres précieuses et nommée par les minéralogistes « le Brésil russe ». Sans nous arrêter aux détails de la description géognostique, nous nous bornerons à indiquer que l'auteur a découvert des gîtes de béryls, d'aigues-marines, de zoisite, de wavélite, d'améthyste et qu'il décrit pour la première fois des gîtes de fer oligiste, de talc, de galène, etc. Deux groupes de roches prennent part à la structure géologique de la contrée en question : 1° des granites, diorites, diabases, etc. ; 2° des roches métamorphiques ; ces dernières présentent un intérêt particulier et comprennent des schistes dynamométamorphiques, des calcaires à trémolite, des serpentines. L'auteur fournit des observations intéressantes sur ces roches et indique que l'or se trouve surtout au contact des roches cristallines avec des schistes métamorphiques.

17. J. LISTOFF. **Données tectoniques des montagnes de la Tauride. Compte-rendu préliminaire.**

(Ibidem, 8 pages.)

Dans ce compte-rendu préliminaire, l'auteur nous communique plusieurs observations sur les deux systèmes (longitudinal et transversal) de plis dans les massifs de Babougan, Tchatyrdag, Demergi et Karabi. L'un de ces systèmes a la direction S O-N O et coïncide avec la direction des plis du Balkan, l'autre a la direction S O-N W et correspond au plissement du Caucase septentrional.

18. B. SOKOLOFF. **Le Tithonique de Crimée. Matériaux pour la géologie de la Crimée.**

(Ibidem, 40 pages, 3 pl. paléont.).

Dans cette étude géologique et paléontologique, l'auteur s'arrête spécialement sur les marnes de Théodosie, décrites plus d'une fois par des géologues russes et étrangers. Verneuil rapportait ces marnes à l'Oolithe inférieure, Dubois de Montpéreux au système tertiaire, Huot le premier les rapportait à un étage supérieur du système jurassique, tandis

que Romanovsky et Stuckenberg leur attribuent une position intermédiaire entre le Lias et le calcaire oolithique. Une révision critique des fossiles cités par ces différents savants, ainsi que ses propres trouvailles, amènent l'auteur à la conclusion que les marnes de Théodosie et les couches semblables dans les autres parties de la Crimée sont indubitablement tithoniques du type méditerranéen.

Voici la liste des fossiles décrits et en partie figurés par l'auteur et confirmant sa conclusion, pour ainsi dire prévue par feu Kovalevsky : *Hoplites Calisto*, *Phylloceras ptychoïcum*, *Ph. serum*, *Haploceras carachteis*, *H. elimatum*, *Lytoceras Liebigi*, *Oppelia macrotela*, *Aptychus punctatus*, *A. Beyrichi*; *Belemnites Zeuschneri*, *B. ensifer*, *Nerinea cfr. santonensis*, *Terebratula simplicissima*.

19. J. TCHERSKY. **Les résultats de l'exploration du lac Baïkal.**

(Ibidem, 48 pages et carte géolog.).

La brochure de M. Tchersky, qui a tant contribué à l'étude géologique de la Sibérie, sert de texte explicatif à sa carte géologique du littoral du Baïkal, à l'échelle de 1/400.000, dressée par M. Tchersky et rédigée par M. Mouchketoff. L'ouvrage que nous analysons a déjà paru en 1886 dans le *Bulletin de la Société de Géographie*, ce qui me permet d'être bref. L'auteur décrit les dépôts laurentiens (gneiss, granites, schistes cristallins, porphyres), siluriens (d'au moins 2500 pieds d'épaisseur), devoniens, jurassiques, tertiaires, post-pliocènes et récents; il cite des roches éruptives (granites, diabases, porphyres, etc.), et fournit beaucoup de données orographiques et tectoniques. Sa carte géologique est très intéressante par ses détails et par ses données tectoniques. Dans sa description, quoique sommaire, l'auteur poursuit pas à pas le développement et les transformations du Baïkal, depuis son origine dans la période antésilurienne jusqu'à son état actuel. Le Baïkal n'est selon lui ni une fente, ni le résultat d'un effondrement ou de l'action volcanique, et son origine date de l'époque antésilurienne.

20. A. SAYTZEFF. **Compte-rendu préliminaire des recherches géologiques faites dans l'Oural, en 1888.**

(Bull. du Cong. géol., vol. VIIII, n° 2; 8 pages.)

Les environs de Verkhotourie, de Karaoul et de Nyjni-Tourinsk, ainsi que les bords de l'Iss et de la Toura, ont été l'objet des recherches de l'auteur. Il y signale des gneiss passant aux granitites, des diabases porphyriques et des porphyrites augitiques quelquefois intercalées dans les calcaires, des porphyres à ouralite, des norites et des serpentines, enfin des calcaires devoniens inférieurs et des sables platinifères post-tertiaires.

21. A. PAVLOW. **Le Callovien du gouvernement de Simbirsk et ses rapports avec l'Oxfordien.**

(Ibidem, 13 pages.)

Dans l'article présent, l'auteur se défend contre certaines accusations de M. Nikitin émises dans ses « Notes sur les dépôts jurassiques des environs de Sysran. » L'auteur nous apprend que M. Nikitin expose inexactement ses observations sur le Jurassique du gouvernement de Simbirsk et lui attribue à tort des opinions qu'il n'a jamais émises. C'est la question d'une interruption dans la série jurassique de Simbirsk (et de Nijny-Novgorod, d'après Lœwinson-Lessing) entre le Callovien moyen et l'Oxfordien (supérieur) qui donne lieu à la polémique. Cette interruption est suffisamment prouvée, selon l'auteur, outre par l'absence des fossiles caractéristiques du Callovien supérieur, et surtout encore par l'existence de conglomérats d'âge callovien moyen, recouvrant le Callovien inférieur et recouverts, à leur tour, par des argiles oxfordiennes à *Am. cordatus,* ainsi que par la superposition au Callovien moyen, tantôt des argiles à *Am. cordatus,* tantôt des argiles à *Am. alternans.*

22. N. SIBIRTZEFF. **Partie sud-ouest de la feuille 72 de la carte géologique de la Russie. Compte-rendu préliminaire.**

(Ibidem, 10 pages.)

Le calcaire carbonifère supérieur à fusulines, qui joue le plus grand rôle dans la constitution géologique de la contrée, comprend, selon l'auteur, les trois horizons suivants : 1° horizon supérieur à *Spirifer mosquensis* et *Productus longispinus*, 2° horizon moyen, riche en coraux et en gastéropodes, 3° horizon supérieur à *Schwagerina princeps, Chonetes aff uralica* et *Phillipsia Grünewaldti*. Les couches de passage entre le Carbonifère et le Permien sont suivies par des argiles permiennes inférieures avec des silex à *Strophalosia horrescens, Spirifer Schrenki* et *Dielasma elongata*. Les îlots jurassiques sont représentés par le Callovien et l'Oxfordien inférieur. L'argile et le sable supérieur à blocs erratiques, enfin les alluvions et les dépôts éoliens viennent compléter la série des formations géologiques de la contrée étudiée par l'auteur. Les calcaires supérieurs sont en partie métamorphisés par des actions hydrochimiques en argiles à limonite et en argiles réfractaires.

23. S. NIKITIN. **Notes sur les dépôts jurassiques de l'Himalaya et de l'Asie centrale.**

(Ibidem, n° 3, 34 pages, 1 pl.)

L'auteur expose dans cet article les résultats de ses recherches comparatives dans les musées de Londres et de Munich sur

les principales collections de fossiles jurassiques de l'Himalaya. Il tâche de démontrer que la plus grande partie des fossiles de Spiti, considérés comme calloviens ou même encore plus anciens, sont extrêmement proches des formes kimméridiennes et tithoniques de l'Europe occidentale. L'auteur affirme que la faune de l'Himalaya présente plus de parenté avec le Tithonique de l'Europe méridionale qu'avec le Jurassique supérieur et l'étage volgien de Russie, tandis que le Jurassique russe est plus allié par sa faune avec les dépôts de Kutch. M. Nikitin insiste sur la divergence de ses opinions avec celles du professeur Neumayr, quant à l'union de la mer jurassique russe avec celle de l'Inde et de l'Himalaya par la région de Tarim et de l'Altaï. C'est, d'après l'auteur, plutôt par la région de l'Amou-Daria que cette union doit avoir eu lieu, ce qui est démontré par les trouvailles récentes de dépôts jurassiques dans le Khorassan, la région arabo-caspienne, le Turkestan-Afghan par MM. Griesebach, Boganovitch, Androussoff, Novakovsky, ainsi que par la détermination de fossiles calloviens dans une collection provenant du centre de la Bukharie, par M. Nikitin, dans l'article que nous analysons.

Parmi ces fossiles calloviens l'auteur décrit et figure une nouvelle espèce. *Perisphinctes bucharicus*, appartenant au groupe de *P. curvicosta-mosquensis*.

24. A. INOSTRANZEFF. **Les changements de la terre envisagés comme suite à son origine.**

Bull. du VIII Congrès d. Natur. et Médecins russes à St-Pétersbourg, 1890, 7 p.

Discours prononcé à la troisième assemblée générale du Congrès.

LA CONSTITUTION GÉOLOGIQUE DES

ILES BÖMMELÖ ET KARMÖ ET DE LA RÉGION VOISINE

d'après le Mémoire

BÖMMELÖEN OG KARMÖEN

MED OMGIVELSER GEOLOGISK BESKREVNE

af Dr **Hans Reusch.**

En 1881, M. H. Reusch trouva des fossiles du Silurien supérieur dans les schistes cristallins près de Bergen, sur la côte ouest de la Norwège. Les premiers résultats de cette découverte ont été publiés par l'auteur dans son mémoire : *Silurfossiler og pressede Konglomerater i Bergensskifrene*, qui fut traduit en allemand par R. Baldauf (*Die fossilienführende krystallinischen Schiefer von Bergen in Norwegen*, Leipzig 1883). Le grand mémoire que l'auteur a fait paraître l'an dernier sous le titre : *Bömmelöen og Karmöen med Omgivelser geologisk beskrevne af Dr Hans Reusch* (Kristiania 1889), est la suite de cette première publication, qui a attiré à juste titre l'attention des géologues. Dans son nouveau travail, l'auteur étudie le métamorphisme régional des roches qui sont situées immédiatement au sud de la région de Bergen; il se propose surtout de montrer que, dans ce district, des roches éruptives et sédimentaires ont été soumises à l'influence d'un métamorphisme régional, et transformées par la pression et par les phénomènes concomitants, en schistes cristallins.

Une partie assez considérable du mémoire est consacrée à la topographie et à la géologie régionale; on y trouve toutes les particularités relatives aux divers terrains observés. Pour se rendre compte de la région étudiée par l'auteur, nous renvoyons à la carte Figure 1, qui représente une partie de la côte ouest de la Norwège, depuis Bergen (60 lat. N.) jusqu'à Stavanger, au Sud (1). La région est constituée par des roches archéennes, primordiales et siluriennes.

(1) Grâce à l'obligeance de l'auteur, nous avons pu intercaler dans ce résumé quelques-unes des nombreuses figures du travail original.

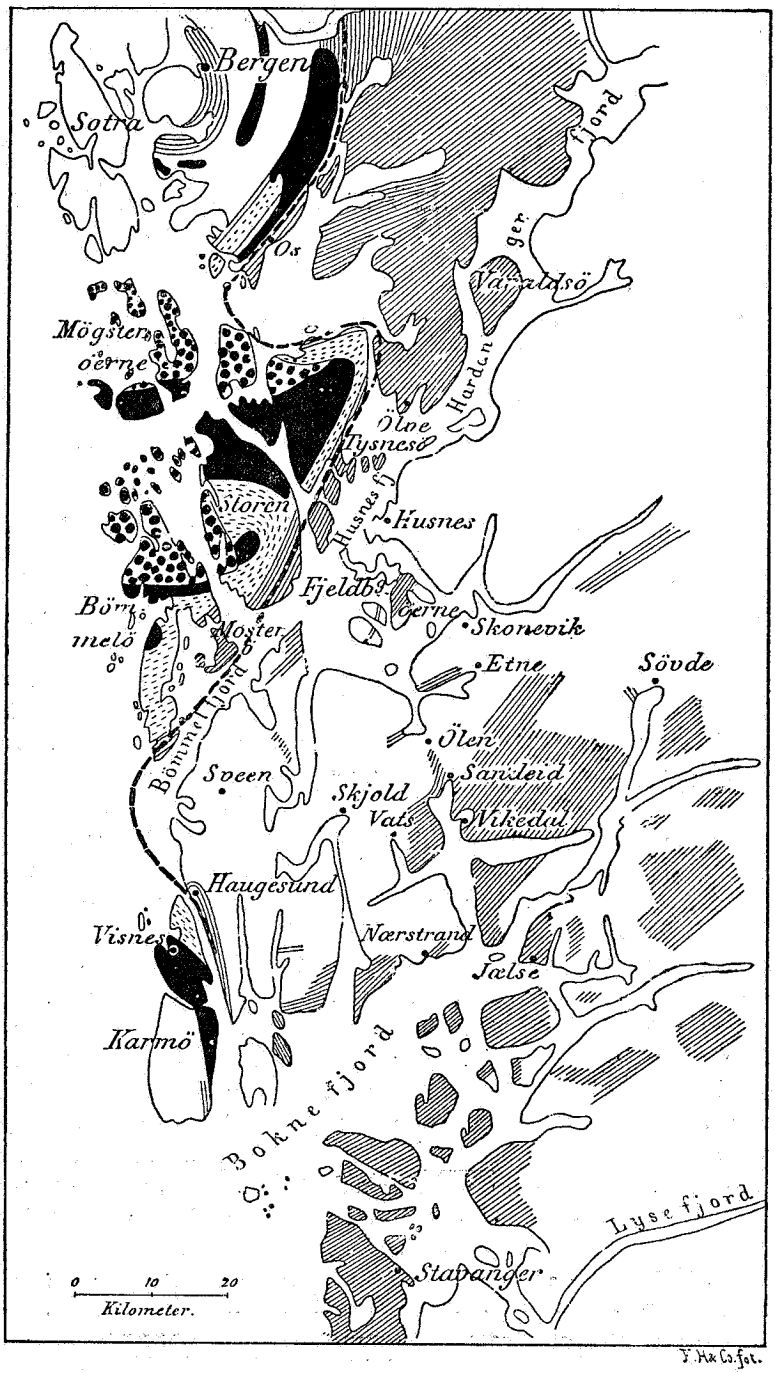

FIG. 1.

FIG. 1. Côté Ouest de la Norwège, depuis Bergen jusque Stavanger.

Les aires en blanc sont occupées par du gneiss et du granite qui, suivant toute probabilité, en grande partie doivent être rapportés à l'Archéen. Les parties hachurées sont des schistes cristallins de nature variée, principalement des phyllades. Dans ces schistes on trouve, — en dehors des limites de la carte toutefois, — des fossiles primordiaux. L'aire marquée par des traits courts est surtout volcanique et d'âge silurien. M. Reusch y a trouvé près de Bergen, au sud des îles Storen et Bömmelö, dans du calcaire et des schistes argileux, des fossiles qui appartiennent au Silurien supérieur. Les plages noires représentent des roches dioritiques qui ne sont, d'après les recherches de l'auteur, que des gabbro ou des diabases modifiés. Les parties pointillées au nord de Bömmelö et à Mögsteröerne, sont du granite. Les roches volcaniques sont des tufs diabasiques modifiés, des porphyrites, des porphyres quartzifères et leurs tufs, des schistes microcristallins, probablement en relation avec ces derniers.

Si nous envisageons maintenant d'une manière plus spéciale les îles étudiées en détail par l'auteur du mémoire, nous voyons qu'elles se trouvent à l'embouchure, si l'on peut s'exprimer ainsi, du célèbre fjord d'Hardanger; celui-ci s'élargit à mesure qu'il s'avance au Sud-Ouest et devient un véritable bras de mer qui sépare des terres plusieurs îles, parmi lesquelles est Bömmelö. Les roches qui les constituent ont une direction S.-O. N.-E. A la base des couches on trouve des schistes verts avec intercalation de lits de calcaire cristallin sans fossiles; plus haut, on observe des schistes durs ressemblant à des quartzites; à un niveau supérieur encore, des phyllades noirs et grisâtres.

M. Reusch considère le reste de ces îles comme les débris d'une grande région volcanique, ruinée par la dénudation, et qui appartenait à la partie inférieure du Silurien supérieur. Le granite et un gabbro-métamorphique constituent le centre de ce district; les parties périphériques sont formées par des roches stratifiées verdâtres; à l'œil nu elles apparaissent massives et chloriteuses; quelques-unes sont schistoïdes, d'autres ne le sont pas. L'auteur les envisage comme des tufs ou des sédiments formés par les débris de roches éruptives. On y voit, comme intercalations, des conglomérats, qui ont été déposés apparemment près d'un rivage, et quelques lits de phyllade et de calcaire. Ces derniers renferment des fossiles (des Favosites et d'autres coraux, des Graptolithes); ils appartiennent donc à la subdivision du Silurien indiquée plus haut. On y reconnaît aussi des coulées de porphyrites, roches porphyriques à plagioclase, bien caractérisées par leur croûte scoriacée; en outre des filons de diabase dont l'augite est remplacée par la hornblende et par la chlorite. Pour une partie limitée de

cette région, on trouve, dans ces roches basiques, des phorphyres quartzifères. Ces phorphyres y jouent un rôle subordonné ; leur aspect est variable, quelquefois ils sont compactes et ressemblent à la cornéenne. Enfin, on constate souvent des tufs, nettement clastiques, de porphyre quartzifère.

Après ce coup d'œil sur la région et sur les roches qui la constituent, envisageons les généralités relatives aux modifications produites par le métamorphisme régional. Les roches dont nous venons de parler ont été soumises à une pression intense ; elles ont été redressées et plissées. Les forces en jeu dans ces phénomènes ne se sont pas bornées à disloquer l'ensemble de l'édifice géologique, mais elles se sont encore attaquées aux éléments minéralogiques des roches ; les couches ont été brisées et leurs fragments sont devenus lenticulaires ; les cailloux roulés des conglomérats se sont aplatis et, lorsqu'un étirement s'est fait sentir, ils sont devenus cylindriques dans le sens de ce mouvement. Les cristaux empâtés dans les roches cristallines sont brisés (*structure cataclastique* de Kjerulf). Les roches ont acquis la fausse schistosité et la structure bacillaire. En même temps que ces modifications, on constate aussi des transformations chimiques qui se traduisent par la formation de nouveaux minéraux : la hornblende, la chlorite remplacent l'augite ; l'épidote et la zoïsite se substituent au feldspath, etc. C'est surtout au gabbro métamorphique qu'on peut observer ces transformations ; toutefois certaines parties de cette roche ne les montrent pas également bien. Ces modifications ne peuvent s'expliquer purement et simplement, par une plasticité moléculaire (dans le sens de Heim) ; d'autre part, on ne peut envisager davantage tous les phénomènes de cette structure, provoquée par les mouvements orogéniques, comme le résultat immédiat d'une trituration intime des particules minérales constituant les roches ; enfin on ne peut se contenter de dire qu'elle est due à des actions chimiques, à l'élévation de la température, à des actions dissolvantes, à des précipitations de matières. En effet, si l'on constate des modifications de forme, telles que nous les montrent les plagioclases, dont les lamelles polysynthétiques sont ployées sans fracture, on doit conclure que les feldspaths ont été doués, jusqu'à un certain point, de plasticité ; si les plagioclases ont été brisés en fragments qui ont joué l'un vis-à-vis de l'autre, on peut déduire qu'il y a eu rupture des éléments de la roche ; si ces mêmes feldspaths sont criblés de cristaux microscopiques d'épidote d'origine secondaire, on est conduit à admettre l'influence d'actions chimiques. Avant de montrer par des faits spéciaux les modifications constatées par M. Reusch dans la constitution des roches, arrêtons-nous un instant à voir avec lui quelques-uns des

phénomènes produits par l'étirement. L'étirement est l'extension subie dans une seule direction par une masse lithologique, tandis que la pression pure et simple détermine l'extension dans un plan. C'est sur des fossiles ou sur les cailloux des conglomérats qu'on peut le mieux étudier les phénomènes résultant de l'étirement; dans les conglomérats en particulier, tous les éléments roulés sont devenus cylindriques et ont revêtu la forme d'un cigare à deux bouts pointus (fig. 2). L'auteur signale un cas où l'étirement d'une roche gneissique coïncide en direction avec l'étirement d'un conglomérat adjacent, il montre ainsi que la disposition parallèle des lamelles de mica qui est une des caractéristiques de ce gneiss, a été provoquée par ce mouvement.

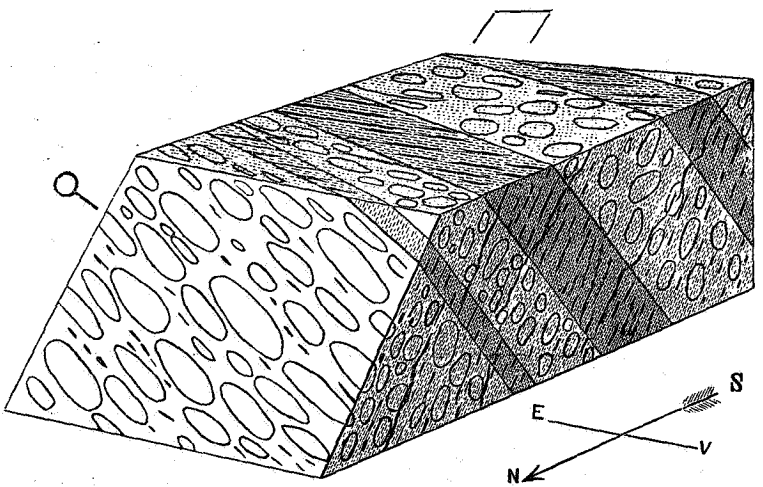

FIG. 2.

Schema montrant un rocher de Bömmelö formée par un conglomérat de quartzite avec trois lits de grès intercalés. Les couches pendent vers le S. S. W., les cailloux aplatis sont couchés dans un plan incliné vers le nord; l'étirement de ces galets est dans une direction N. W, comme on peut le voir nettement sur la surface antérieure. (Pour l'explication des signes extérieurs à la figure, voir page suivante.)

Le plissement paraît être en relation avec l'étirement; les axes des plis sont, dans ce district, inclinés sur l'horizon; il s'ensuit que les limites des divers groupes de roches apparaissent sur les cartes comme assez irrégulières. Généralement on constate que le plissement est accompagné d'une texture finement ondulée, qui affecte les roches plissées et qui est parallèle à la direction des plis. Cette texture, l'auteur la considère comme devant se rattacher à l'étirement, et il montre dans son mémoire les conditions dans lesquelles elle se produit.

Pour l'intelligence des cartes qui accompagnent le mémoire, faisons remarquer que M. Reusch indique la direction de l'étirement par un petit cercle, qui, dans la direction d'un rayon, porte une ligne orientée dans le sens où les roches sont étirées (fig 3.) Les phénomènes de pres-

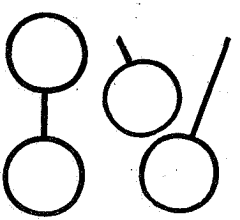

FIG. 3.

sion proprement dits (fausse schistosité, structure parallèle secondaire, etc,) sont représentés par une petite ligne aux extrémités de laquelle sont des traits dirigés dans le sens de l'inclinaison (fig. 4.) L'auteur fait

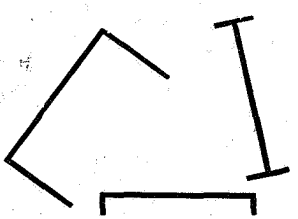

FIG. 4.

observer combien l'étude des phénomènes de pression peut acquérir d'importance au point de vue minier. C'est surtout le cas pour les lentilles de pyrite de fer qui, en Norwège, sont étirées dans un sens. D'après les observations de ce géologue, les plus grandes dimensions de ces masses de minerais sont parallèles à l'étirement des roches dans lesquelles elles sont intercalées.

Voyons maintenant plus en détail quelques-unes des modifications métamorphiques constatées par M. Reusch. Des filons de granite, qui traversent les roches sédimentaires, sont souvent plissés, et quelquefois montrent en même temps une texture finement ondulée, en rapport avec l'étirement. Certains filons, encaissés dans des couches de calcaire plus facilement désagrégées par l'action des agents atmosphériques, apparaissent comme des dykes surplombant les masses qu'ils traversent (fig. 5.) On voit alors sur ces roches filoniennes cette texture ondulée; elle se montre par de fines stries sur les parois des filons;

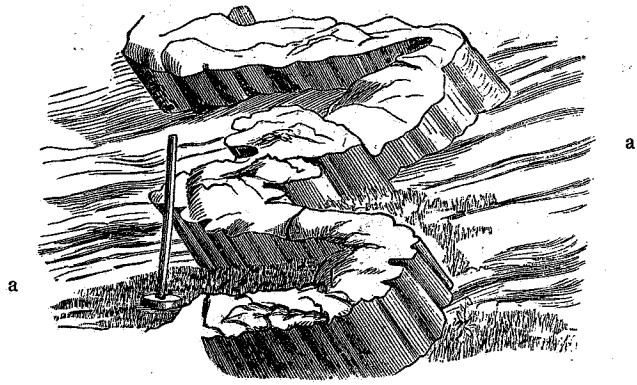

FIG. 5.

Filon granitique dans du calcaire. Les têtes de couches du calcaire sont dirigées suivant a-a.

quelquefois aussi, sous l'influence de la pression, une structure à plans parallèles s'est développée dans ces granites : elle est, comme la striation, en rapport avec l'étirement. M. Reusch décrit ce phénomène tel qu'il est montré par une roche granitique de l'île de Hofteren; elle y forme un filon de 2 mètres d'épaisseur, encaissé dans une diorite. La roche filonienne est devenue schistoïde, et ressemble à un gneiss lenticulaire. Les feuillets viennent buter sur la ligne de contact sous un

FIG. 6.

Veines granitiques dans une diorite, à droite on voit le filon granitique à structure parallèle.

angle de 40° environ; la roche montre la structure d'étirement. Les noyaux de feldspath, qui donnent à la roche le caractère d'un gneiss lenticulaire, ont la forme de lentilles allongées; leur plus petit diamètre est perpendiculaire à la schistosité, le plus grand est suivant la

direction de l'étirement. On voit aussi dans la roche dioritique encaissante cet étirement qui se traduit par une structure bacillaire (fig. 7).

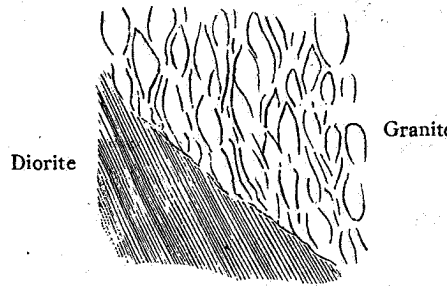

FIG. 7.

Limite entre la diorite et le filon représenté à droite dans la figure précédente, $\frac{1}{2}$ de la grandeur naturelle.

Les filons de pegmatite, qui se montrent comme des masses de granite à gros grains, à allure filonienne, peuvent présenter des phénomènes de pression identiques à ceux qu'on constate pour les filons granitiques typiques dont on vient de parler. Il en résulte une structure de gneiss lenticulaire qu'on peut qualifier de gigantesque, car les nodules du feldspath atteignent un mètre et plus.

Au voisinage du grand massif granitique, lorsque la roche dioritique est traversée par un lacis de filonets de granite, et que toute la masse a été comprimée, il en résulte une telle compénétration de roches que l'observateur qui ne tiendrait pas compte des effets de la pression, n'hésiterait pas à y voir une alternance de schistes amphiboliques et de gneiss en couches enchevêtrées.

Des roches porphyriques peuvent, sous l'influence de la pression, devenir finement feuilletées (fig. 8). Les éléments porphyriques sont

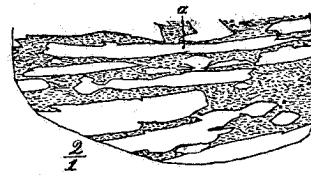

FIG. 8.

Section au travers d'une porphyrite laminée, $\frac{2}{1}$.

alors fracturés et comprimés en lentilles de forme irrégulière. La figure 9 représente, sous un grossissement de $\frac{40}{1}$, une portion du cristal

de feldspath figuré en *a* (fig. 8); on voit le clivage, les cassures et les failles microscopiques qui traversent cet individu porphyrique.

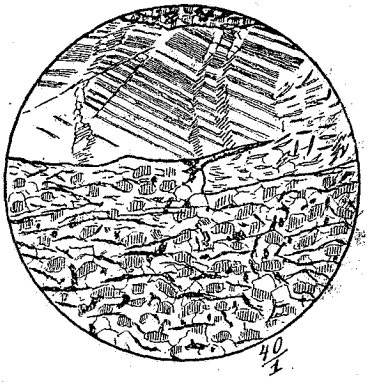

FIG. 9.

La partie supérieure de la figure montre une portion du cristal figuré en *a* (fig. 8) $\frac{40}{1}$.

Un porphyre quartzifère peut aussi donner naissance à une roche, qu'on prendrait, si l'on n'en connaissait pas la genèse, pour un gneiss sériciteux à grains fins avec petits noyaux de quartz et de feldspath.

On a rappelé plus haut qu'un gabbro métamorphique montre l'élément augitique remplacé par de la hornblende. M. Reusch étudie un gisement de gabbro métamorphique; il en suit pas à pas toutes les modifications et les transitions. On voit la roche passer à une masse dans laquelle la hornblende a été fracturée et où le plagioclase est devenu un agrégat à grains fins, en même temps des lamelles de chlorite traversent la roche. Celle-ci, transformée, comme on vient de le dire, passe ensuite à une roche très schistoïde, riche en chlorite et en calcite, dans laquelle la hornblende a complétement disparu.

On peut parfaitement observer un métamorphisme de structure à certaines roches de filon qui à l'origine étaient probablement des diabases ou des porphyrites. La roche qui constitue ces filons est devenue schistoïde et se trouve formée maintenant de plagioclase, de carbonates spathiques et de chlorite. Le plagioclase est assez rare, quelquefois même il peut avoir entièrement disparu. La schistosité est essentiellement déterminée par la disposition parallèle des lamelles de chlorite, de muscovite ou de talc. La schistosité qu'on observe dans ces filons, est souvent perpendiculaire à leurs faces latérales; ce clivage est toujours en rapport avec la direction de la pression qui s'est exercée sur tout le massif. Comme exemple de filon schistoïde M. Reusch représente (fig. 10) un filon du terrain granitique.

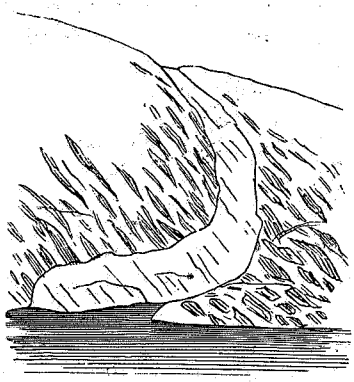

FIG. 10.

Filon d'une roche éruptive riche en amphibole, traversant un granite rempli de fragments gneissiques. Les fragments sont aplatis par la pression et le filon est devenu schistoïde.

Dans la dernière partie du mémoire, l'auteur aborde des questions théoriques sur l'origine des roches éruptives; il se demande si toutes les roches plutoniennes, envisagées comme roches volcaniques formées dans la profondeur, dérivent de masses qui, depuis l'origine de la terre jusqu'à leur solidification, ont toujours été à la température de fusion. Il n'est pas improbable qu'il existe des masses minérales de cette nature, nous devons les chercher dans les couches profondes et aussi parmi les roches archéennes; mais beaucoup de masses plutoniennes et de roches de la formation archéenne doivent être considérées comme métamorphiques, c'est le cas en particulier pour certains gneiss de la Scanie et de l'Erzgebirge qui renferment des conglomérats. Elles doivent avoir été formées à la surface, comme certaines roches se forment aujourd'hui; plus tard elles auront séjourné dans des zones profondes, et là, sous l'influence d'une température très élevée, d'eau surchauffée et d'une forte pression, elles peuvent avoir été ramollies et avoir perdu leur structure primitive.

Des roches qui ont été formées à la surface peuvent être amenées, par des causes diverses, dans les zones profondes; des dépôts plus récents peuvent les avoir recouvertes, ou bien, ce qui a plus de portée, elles peuvent, lors du ployement des couches, avoir été entraînées à des niveaux inférieurs à ceux qu'elles occupaient d'abord. Durant l'acte même du plissement, les arêtes des plis s'élèvent, tandis que les creux descendent sous le niveau primitif. Ces mouvements provoquent un dégagement de chaleur; il est nécessaire de ne pas perdre de vue que

ce dégagement se traduit surtout dans la profondeur. A la partie supérieure, la force vive se dépense au contraire en soulevant et en brisant les masses, mais à mesure que la roche atteint la profondeur le poids des couches surincombantes augmente; il s'opère une fragmentation intime, et la température s'élève. A de plus grandes profondeurs encore le poids des masses acquiert une telle puissance qu'il n'agit déjà plus sur une masse solide. Dès que les roches deviennent plastiques la partie principale de la force est employée à élever la température; on peut admettre aussi que la température interne, s'ajoutant à celle due à la pression, élève ces roches à leur température de fusion.

Le plissement des couches et les failles qui l'accompagnent, ne sont pas toujours des phénomènes simples qui se produisent à un moment donné et qui se terminent brusquement; leur durée se prolonge au contraire. Durant une période de plissement, il peut arriver que des masses rocheuses, après avoir été entraînées dans les profondeurs où elles ont subi la température de fusion, soient ramenées à la surface sous l'influence de la pression. Si, dans ces circonstances, il s'établit une communication avec la surface, des éruptions volcaniques se produisent.

Ces considérations de l'auteur sont corroborées par l'étude du métamorphisme régional de districts où des portions de l'écorce terrestre ont été ployées. Que les roches de ces régions aient été soumises à de hautes températures et à une pression intense, c'est ce qu'on peut démontrer par les analogies que nous présentent les phénomènes de contact du granite et ceux du métamorphisme régional. Les rapports qui unissent ces roches métamorphiques avec les roches éruptives proprement dites, sont caractéristiques: on constate pour les unes comme pour les autres qu'elles sont cristallines et qu'elles ont été autrefois à l'état plastique. Il suffit de rappeler ici la recristallisation et la déformation des cailloux roulés dans certains conglomérats, etc.

La région décrite par M. Reusch présente des faits qui ont une haute portée pour établir les considérations précédentes. On y voit ressortir en particulier les rapports que présentent une roche clastique avec un granite injecté dans la première. Le long de la partie sud du granite de Bömmelö on observe une zone où la roche, n'offrant pas un contact net avec les masses entourantes, est tellement pénétrée de fragments arrondis de gneiss, de quartzite feldspathique et de quartz laiteux, qu'elle prend l'aspect d'un conglomérat qui aurait été comprimé. L'auteur n'admet pas que l'on puisse interpréter ces faits en disant que ces fragments ont été arrachés dans la profondeur par la masse éruptive. On doit remarquer que, dans le même granite, on trouve empâtés des fragments d'amphibolite, de serpentine, de schiste renfer-

mant du calcaire, du marbre, etc. On pourrait peut-être considérer ces masses comme des inclusions de grandes dimensions ; mais M. Reusch est plutôt porté à penser que ces fragments ne sont autre chose que les restes des roches qui ont donné naissance au granite lui-même. C'est le grès feldspathique primordial, si répandu en Norwège, qui serait la roche-mère de ce granite.

On observe à Karmö des phénomènes identiques à ceux de Bömmelö ; on y voit une roche granitique qui, par sa position géologique, répond au granite dont nous venons de parler, mais dont les caractères présentent de remarquables particularités. C'est un gneiss lenticulaire quartzifère, une roche gneissique dans laquelle l'élément porphyrique n'est pas le feldspath, mais le quartz ; ce minéral s'y montre en grains arrondis ou ellipsoïdaux, qui peuvent atteindre près d'un demi-millimètre. Cette roche est généralement massive ; elle offre cependant une tendance à se diviser en couches et, en même temps, elle se charge de beaucoup de fragments qui la font ressembler à un conglomérat.

M. Reusch consacre une description détaillée aux *filons de quartz aurifère de la partie centrale de Bömmelö*. La roche que traversent les plus importants de ces filons est un gabbro sillonné de filons de diabase, généralement modifiée et schistoïde. Les filons quartzeux, dont la puissance ne dépasse qu'exceptionnellement 2 mètres, suivent ces filons de diabase : ils se trouvent à leur contact avec la roche adjacente ou bien à l'intérieur de la diabase. Le quartz aurifère est donc plus récent que cette roche. M. Reusch est porté à penser que les filons métallifères doivent être considérés comme en rapport avec l'éruption de masses granitiques, comme un phénomène consécutif de cette éruption. Il n'est pas improbable non plus, pense-t-il, que les modifications qu'a subies le gabbro aient une certaine relation avec la formation de ces filons aurifères. Il rappelle que les andésites tertiaires, en Hongrie et en Amérique, renfermant des minerais divers, ont été transformées en propylite sous l'influence de phénomènes postérieurs à l'éruption par l'action de solutions chaudes et de vapeurs. Ce sont les mêmes phénomènes qui ont déterminé, dans les roches qu'il décrit, la formation de filons métallifères. Si l'on comparait, au point de vue de leurs relations avec les roches adjacentes, ces filons aurifères et ceux du Tertiaire, on trouverait des analogies rapprochées à Nagyag, en Hongrie. Ici on a des filons de quartz aurifère avec des combinaisons de tellure (le bismuth telluré se retrouve dans les filons de Bömmelö), de la pyrite, et d'autres sulfures métalliques qui se sont formés dans la propylite. Cette roche passe vers les parties externes à l'andésite. Or, des géologues norwégiens, Kjerulf en particulier, ont déjà fait ressortir que le

gabbro de Norwège (qu'on désigne aussi sous le nom de gabbro à saussurite ou de roche dioritique) est de même en rapport avec les minerais sulfurés de cette région. M. Reusch considère aussi les masses de fer sulfuré de Visnes comme n'étant pas d'origine neptunienne, mais comme dues à des phénomènes volcaniques ; il est porté à croire qu'elles proviennent de la pseudomorphose en grand de couches de calcaire, et il rappelle les petites masses de calcaire silurien qu'on trouve transformées en pyrite dans la zone de contact du granite près de Christiania.

A. F. RENARD.

NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES

A. DAIMERIES. — **Notes Ichthyologiques.** M. A. Daimeries continue à donner, dans les *P. V. des séances de la Société royale malacologique de Belgique* (voir séance du 5 janvier 1889), les résultats de ses études sur les poissons fossiles des terrains crétacés et tertiaires de Belgique.

Sa quatrième note est relative au genre *Ancistrodon*, nom donné par Rœmer et par Debey à des dents plates et crochues du Crétacé supérieur et qu'ils croyaient appartenir à des Squalides. Des dents du même genre ont également été décrites comme *Sargus*.

M. le Dr Dames, en reprenant l'étude de ces ichthyolithes, a reconnu que les *Ancistrodon* sont des dents pharyngiennes de poissons téléostéens, que ce nom n'a été créé que pour désigner des débris de formes analogues, mais appartenant à des genres différents que l'on ne peut encore séparer.

Ainsi comprises d'une manière provisoire, on peut reconnaître cinq formes de dents dont on a fait les cinq espèces suivantes :

1. *Ancistrodon mosensis*, Dames, rencontré dans le Maestrichtien à Maestricht et dans le Sénonien d'Aix-la-Chapelle.
2. *A. Texanus*. Dames, du Sénonien de Texas.
3. *A. Libycus*. Dames, du Sénonien de Lybie.
4. *A. armatus*. Ger., Éocène de France, de Belgique et d'Égypte.
5. *A. Vincentinus*, Dames, Oligocène de l'Italie septentrionale.

En étudiant les collections de dents fossiles de Belgique, M. Daimeries y a reconnu l'existence de quatre dents d'*Ancistrodon*, dont deux déjà connues : *A. mosensis*, Dames, rencontré dans le Maestrichtien à Maestricht ; dans le Sénonien du Lousberg à Aix-la-Chapelle et dans le Sénonien à Folx-les-Caves, et *A. armatus*, Gervais, mieux connu jusqu'ici dans les collections sous le nom de *Corax fissuratus*, Wink, et qui a été recueilli dans la partie supérieure de l'Ypresien à Saint-Gilles ; dans le littoral paniselien à Calevoet et à Helmet ; dans les sables bruxelliens à Saint-Gilles, Dieghem, Woluwe-Saint-Lambert, etc. et enfin dans le gravier à *Nummulites lœvigata* base du Laekenien à Ixelles, Saint-Gilles, Uccle, etc.

Outre ces deux espèces, M. Daimeries en a reconnu deux nouvelles, qui sont :

A. landinensis, Daimeries, provenant du gravier de base du Landenien à Marets, et :

A. Damesi, Daimeries, recueilli dans le sable bruxellien de Saint-Gilles et dans le gravier de base du Laekenien, dans la même localité.

Après cette étude sur les *Ancistrodon*, M. Daimeries passe en revue les débris de poissons fossiles de la famille des Squalides pouvant se rapporter au type actuelle-

ment vivant de « l'Ange de mer » connu dans la science sous le nom de *Rhina*, ou de *Squatina*. Les recherches bibliographiques de l'auteur l'ont conduit à admettre le nom générique de *Squatina* (Duméril), à l'exclusion de celui de *Rhina* faisant double emploi et qui reste appliqué à un genre de Raies.

D'après M. Daimeries, la *famille des Squatinides* se compose d'un genre unique : *Squatina*, dont l'apparition date du Jurassique supérieur et qui vit encore de nos jours, représenté par trois espèces.

Les couches crétacées de Belgique renferment des débris de *Squatina*, dents et vertèbres, accusant la présence de 10 espèces.

De ces 10 espèces, 4 sont tertiaires ; ce sont :

Squatina prima, Winkl., plus connu sous le nom de *Trigonodus primus*, Winkl., mais que M. Noetling a exactement déterminé dans la suite. Cette espèce se trouve dans le Heersien d'Orp-le-Grand et dans le gravier base du Landenien à Marets.

Squatina crassa, Daimeries, confondu par Winkler avec le *Trigonodus primus*, mais dont l'extension géologique est bien différente, attendu que l'espèce n'apparaît que dans la partie supérieure de l'Ypresien (zone à *N. planulata)* à Saint-Gilles et continue à se montrer dans le littoral paniselien de Calevoet, puis dans les sables bruxelliens de Saint-Gilles et de Woluwe-Saint-Lambert, pour finir dans le gravier à *N. lævigata*, base du Laekenien, à Saint-Gilles.

Squatina biforis, Le Hon, décrit pour la première fois par Le Hon sous le nom de *Scaldia biforis* et dont on connaît les dents et les vertèbres. Cette espèce se trouve dans le terrain pliocène des environs d'Anvers.

Squatina rupeliensis, Daimeries. Espèce nouvelle rencontrée dans l'étage rupelien (Argile de Boom) à Rupelmonde ; on n'en connaît que des vertèbres.

Il est à regretter vivement que M. Daimeries n'accompagne pas ses descriptions d'espèces nouvelles, des figures ou des planches indispensables ; il est admis depuis longtemps que l'on ne peut accorder une valeur scientifique sérieuse à des espèces nouvelles non figurées.

M. M. Mourlon. — **Sur le Ledien des environs de Renaix.** Dans le *Procès-verbal* de la séance du 5 janvier 1889 de la *Société royale malacologique de Belgique*, M. Mourlon donne quelques coupes prises dans les collines de Renaix et où les couches à *Nummulites variolaria*, presque toujours altérées et privées de fossiles, sont représentées. Ces couches, déjà connues, avaient été considérées jusqu'ici comme wemmeliennes, c'est-à-dire comme le prolongement des couches de Wemmel.

Toutefois, comme il paraît découler de l'étude approfondie des faunes du sable de Wemmel d'une part et des couches à *Nummulites variolaria* de l'autre, que la première a plus d'affinités avec l'Éocène supérieur (Argile de Barton et sables de Beauchamps), tandis que la seconde se rapporte à celle du Calcaire grossier moyen ; il y a dès lors utilité à ne pas confondre ces niveaux géologiques et à considérer les couches à *Nummulites variolaria* comme constituant, en Belgique, un étage spécial pour lequel M. Mourlon propose le nom d'*étage ledien*.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, nous sommes assez disposé à accepter ce nom pour désigner les couches à *Nummulites variolaria* déjà connues depuis longtemps à Cassel, dans les Flandres et dans le Brabant.

A la fin de sa note, M. Mourlon, parlant d'une manière générale, dit : « En outre, comme on ne voit nulle part le contact de ces dépôts (sables d'Assche et argile glauconifère formant l'étage asschien de M. Rutot) avec les couches argilo-sableuses de l'oligocène tongrien, il est permis de se demander s'ils ne constitueraient pas un facies de ces dernières ». Personnellement, nous avons des raisons de penser tout autrement.

A. R.