

SÉANCE MENSUELLE DU 25 SEPTEMBRE 1887

Présidence de M. Moulan, Délégué du Conseil.

La séance est ouverte à 2 heures.

MM. A. Houzeau de Lehaie, Président, J. Ortlieb, Vice-Président et Gilbert font excuser leur absence.

I. Le Procès-Verbal de la séance mensuelle du 27 juillet est adopté.

II. Correspondance.

M. A. Houzeau de Lehaie, empêché au dernier moment d'assister à la séance, fait savoir qu'il a reçu une lettre de M. le Conservateur ff. de Directeur du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, concernant les fonctions occupées par MM. Béclard et Dollo dans la Société.

A la suite de cette lettre, MM. Béclard et Dollo ont jugé devoir donner respectivement leur démission de Trésorier-Bibliothécaire et de Secrétaire.

Renvoi au Conseil, seul compétent pour examiner cette affaire.

M. F. Robie annonce une présentation de membre associé.

M. le Dr Jacques annonce une présentation de membre effectif.

M. le Prof. J. Prestwich d'Oxford fait connaître sa nouvelle adresse : Shoreham near Sevenoaks (Kent).

M. Duvivier, de St-Trond, indique comme suit son changement d'adresse : Alfred Duvivier, Directeur des magasins des fourrages du camp de Beverloo.

M. le Prof. J. Gosselet envoie son Rapport sur le mémoire présenté par M. F. Béclard sur la faune des schistes coblenziens de St-Michel.

M. C. Reynens réclame des publications qui ne lui sont pas parvenues. — Pris pour notification.

M. A. Dollfus, Directeur de la *Feuille des jeunes naturalistes*, à Paris, demande l'échange des publications.

L'assemblée, consultée, accorde l'échange demandé, à des conditions qui seront déterminées par le Bureau.

III. Dons et envois reçus.

Les livres et mémoires ci-dessous énumérés, offerts par leurs auteurs pour la Bibliothèque de la Société, depuis la dernière séance, ont été inscrits respectivement sous les numéros placés en regard de leur titre, dans l'Inventaire général de la Bibliothèque.

- 525 **Stapff (F. M.)**. *Geologische Beobachtungen im Tessinthal*. Berlin 1883. Vol. 8° avec 6 planches.
- 526 — *Geologische Uebersichtskarte der Gotthardbahnstrecke*. Ech. 1/25.000. 1885. 10 feuilles réunies et pliées format in-4°.
- 527 — *Über Aufnahmen auf section Charlottenbrunn* (Jahrb. d. K. preuss. geol. Landes. für 1884.) Broch. 8°.
- 528 — *Karte des untern! Khuissebthales*. (Dr A. Petermanns Mitteilungen, 1887, Heft. 7.) Broch. 4°, avec 1 carte au 1/225.000.
- 529 CERCLE DES NATURALISTES HUTOIS. *Bulletin, années 1884, 1885, 1886, 1887*, 3 vol. et 1 fasc. 8°.
- 530 SECTION DES TRAVAUX GÉOLOGIQUES DU PORTUGAL. *Communicações da Secção dos Trabalhos geologicos*. Tome I, fasc. I, 1885. Vol. 8°.
- 531 **Prestwich (J.)**. *Considerations on the Date, Duration, and Conditions of the Glacial Period, with reference to the Antiquity of Man*. (Quart. Journ. Geol. Soc. London 1887.) Broch. 8°.
- 532 **Daubrée (A.)**. *Les eaux souterraines aux époques anciennes*. Paris, 1887. Vol. 8°. avec nombr. fig. et planches.
- 533 — *Les eaux souterraines à l'époque actuelle*. Tomes I et II. Paris 1887. 2 vol. 8°. avec nombr. fig. et planches.

Des remerciements sont votés aux donateurs et, à la demande de plusieurs membres présents à la séance, une analyse des deux importants mémoires de M. Daubrée paraîtra dans le Bulletin de la Société.

IV. Élection de membres effectifs et d'associés régnicoles.

Sont élus, à l'unanimité, par le vote de l'Assemblée.

1° Effectifs :

- MM. Louis ALVIN, Ingénieur principal au corps des Mines, 56, rue de Pascale, à Bruxelles.
- Louis BERNUS, Propriétaire, 6, avenue de la Plage, à Jambes, lez-Namur.
- Henri W. BURROWS, Architecte, 16, Endymion Road, Brixton Hill, à Londres.
- F. D'HONT, Directeur du Laboratoire Agricole et Industriel, à Courtrai.
- Alphonse ERENS, Etudiant, 66, rue de Tirlemont, à Louvain.
- J. FELIX, Docteur en médecine, 22, rue Marie de Bourgogne, à Bruxelles.
- Th. GILBERT, Docteur en médecine, 37, rue Bosquet, à St Gilles-lez-Bruxelles.

Jules LECLERCQ, Président de la Société Royale Belge de Géographie, à Bruxelles.

Joseph LEFEBVRE, Échevin de la ville d'Anvers, 48, rue du Couvent, à Anvers.

C. OEBBEKE, Professeur à l'Université d'Erlangen.

C. W. PFAFFENBERGER, Constructeur, à Auderghem.

G. SEVEREYNS, Industriel, 15, rue des Boulevards, à Bruxelles.

F. STANDFEST, D^r Prof. 38, Annenstrasse, à Gratz (Styrie).

J. J. STEVENSON, Professeur à l'Université de New-York, Washington Square, New-York.

2^o Associés régnicoles :

MM. J. DUFIEF, Professeur honoraire à l'Athénée royal de Bruxelles, Secrétaire Général de la Société Royale Belge de Géographie, 171, rue Potagère, à St Josse-ten-Noode.

Albert LEBRUN, Lieutenant d'Infanterie, détaché à l'Institut cartographique militaire, 24, rue Seutin, à Schaerbeek.

René LUCION, Docteur ès-sciences, à Watermael.

MM^{lles} Jeanne MATHYS, Régente à l'école Gatti, 201, rue du Progrès, à Schaerbeek.

POTVIN, Régente à l'école de Schaerbeek, 58, rue Vauthier, à Schaerbeek.

MM. Georges NIETER, Homme de lettres, Secrétaire de M. le Ministre de l'Instruction publique, 29, rue Seutin, à Bruxelles.

Antoine VAN EETVELD, Propriétaire à Moll (Campine).

V. Présentation de membres par le Bureau.

1^o Effectifs.

MM. JANMART DE BROUILLANT, à Bruxelles.

W. B. GIBBS, à Londres.

2^o Associés régnicoles :

M. O. SAUER, à St-Gilles, lez-Bruxelles.

VI. Rapports sur les travaux présentés.

M. le Professeur *J. Gosselet* dans un Rapport succinct, aux conclusions duquel se sont ralliés MM. *Dollo* et *Purves*, fait connaître son avis sur le mémoire présenté par M. *F. Béclard* et intitulé : *Les fossiles coblenziens de St-Michel*.

M. Gosselet constate que les déterminations sont conformes à celles

qu'il a faites lui-même et que les espèces décrites ou signalées comme nouvelles lui paraissent en effet innommées.

Il demande, vu l'importance du gîte, qu'il soit très exactement précisé et, présentant ses félicitations à l'auteur, il conclut à l'impression du travail et des planches qui l'accompagnent.

VII. Communications et lectures annoncées.

1° Il est donné lecture de la note suivante, envoyée par M. le Prof. A. Issel, de Gênes.

LE TREMBLEMENT DE TERRE DU 23 FÉVRIER 1887

OBSERVÉ DANS LES TUNNELS DE LA LIGURIE

PAR

M. le D^r A. Issel.

Professeur à l'Université de Gênes.

Le chemin de fer qui réunit Gênes au Piémont par Novi, traverse l'Apennin, entre Pontedecimo et Busalla, au moyen d'un tunnel de 3259 mètres. Les obstacles qu'une pente très rapide (de 27 par 1000) opposent au trafic, qui est très actif sur cette ligne, et la nécessité de pouvoir à une interruption possible (1) engagèrent le gouvernement italien à faire percer un nouveau tunnel à travers la même montagne, à quelques centaines de mètres à l'est du premier et avec une pente qui ne dépasse pas 12 par 1000.

La nouvelle galerie commence à Ponterosso, près de Mignanego, à 227 m. 47 au dessus du niveau de la mer et finit à Ronco, à 324 m. 14 d'altitude, avec un développement de 8297 m. 55. Depuis l'extrémité sud jusqu'au puits n° 7, sur une longueur de 5700 m. environ, sa direction est sud-nord; depuis ce point jusqu'à son extrémité nord, elle est dirigée au nord-est. C'est dans le premier tronçon qu'elle traverse la partie la plus élevée de la montagne (IGiovi). A 2200 m. environ de l'extrémité méridionale du tunnel, on trouve en effet, au dessus de la voûte, la plus forte épaisseur de roche, qui dépasse à peine 300 m. Depuis ce point jusqu'à Ronco, la chaîne n'atteint qu'un maximum moins élevé et descend vers les puits n° 7 et n° 8, ainsi qu'à la fenêtre de Pieve à quelques dizaines de mètres du seuil de la galerie.

(1) La ligne a été déjà interrompue pendant plusieurs mois à cause d'un éboulement.

La roche traversée par le tunnel est toute entière comprise dans la série de l'éocène supérieur (étage ligurien). Elle consiste, au nord, en calcaire à fucoïdes avec *Helmintoida labyrinthica*, en calcaires schisteux et argileux et, dans la partie méridionale, en schistes argileux, et marneux.

Depuis l'extrémité nord jusqu'au puits n° 3, les couches, légèrement ondulées, sont dirigées du nord au sud et presque verticales (elles plongent en général vers l'est); de ce point vers le sud elles gagnent peu à peu la direction nord-nord-ouest, sud-sud-est, puis celle nord-ouest, sud-est avec plongement vers ouest-sud-ouest et sud-ouest. On les voit dans cette condition à l'embouchure de Ronco.

Le 23 février 1887 la galerie était entièrement percée ; mais, entre l'extrémité méridionale et le puits n° 2, ainsi qu'entre celui-ci et le puits n° 3, deux tronçons de plusieurs centaines de mètres n'étaient ouverts qu'à petite section et manquaient de revêtement.

Après le tremblement de terre du 23 février, qui a été ressenti avec violence, comme on sait, dans toute l'étendue de la Ligurie et du Piémont, j'ai ouvert une enquête pour savoir si le phénomène avait été observé dans le tunnel et si l'on avait fait à cette occasion quelque remarque intéressante.

Toutes les personnes que j'ai interrogées moi-même ou que j'ai fait interroger à ce sujet : ouvriers, contre-maîtres, entrepreneurs de travaux, ingénieurs, qui se trouvaient dans la galerie à l'heure de la plus forte secousse (6 h. 22 du matin, temps moyen de Rome) affirment qu'elle a été très légère ou qu'elle n'a pas été aperçue du tout. Personne ne se rappelle avoir entendu le grondement souterrain qui a été signalé ailleurs.

A 180 mètres de l'extrémité sud on ressentit une faible secousse ; à 1240 mètres et à 1485 mètres, on vit tomber quelques briques du revêtement, mais la secousse ne fut pas directement perçue ; à 1490 mètres et à 1505 mètres plusieurs ouvriers qui étaient occupés à leur travail n'observèrent rien d'extraordinaire. Vers le nord il n'y avait personne dans le tunnel pendant le tremblement de terre.

Dans le tunnel en construction (qui n'était pas entièrement percé à cette époque) destiné à réunir les quais du port de Gênes à la gare orientale, tunnel qui a 1176 mètres de long et qui traverse des collines élevées formées de calcaires en couches verticales ou fortement inclinées, les vibrations du sol furent ressenties très légèrement. Elles ne furent point remarquées du tout dans une petite galerie de 387 mètres, qui se trouve dans les mêmes conditions par rapport aux terrains, et que l'on était en train d'achever sous la colline Gambania, commune de Struppa, afin de donner passage à l'aqueduc de la ville de Gênes.

Je possède des indications moins détaillées et moins complètes au sujet des observations qui ont été faites dans les tunnels de la voie ferrée de la Corniche, notamment dans ceux qui traversent le territoire qui a été plus violemment ébranlé par les secousses du 23 février. Je puis assurer cependant que le phénomène a été ressenti sans exception beaucoup plus légèrement qu'à la surface, ou n'a pas été aperçu du tout. Dans ceux qui traversent, de Voltri à Varezze, les schistes talqueux et les formations serpentineuses du Trias inférieur, de Varezze à Albissola, les conglomérats du Tongrien, d'Albissola à Bergeggi, les gneiss et les schistes cristallins du Permien, de Bergeggi à Albenga, les schistes, les quartzites et les marbres du Trias inférieur et les calcaires dolomitiques du *Muschelkalk*, aussi bien que dans les tunnels qui percent, depuis Albenga jusqu'à Vintimille, les calcaires, les schistes et les grès de l'Eocène et quelques lambeaux de sables et de conglomérats pliocènes et, depuis Vintimille jusqu'à Menton, les calcaires nummulitiques, créacés et jurassiques, les secousses du 23 février et celles des jours suivants n'ont pas produit le plus léger dommage ; point de crevasses, point de brique ou de moellons tombés du revêtement. La circulation a été interrompue pendant quelques heures sur la voie ferrée du littoral, après le tremblement de terre du 23 février, à cause d'un petit éboulement qui s'est produit près de Tinalmarina, mais à l'extérieur et non pas dans un des nombreux tunnels de cette ligne.

L'explication la plus naturelle des faits que j'ai cités est que l'ébranlement paraît moins sensible dans l'intérieur des tunnels qu'à la surface du sol, parce que dans le premier cas il se propage à travers des masses rocheuses plus solides, plus compactes et par suite moins mobiles, tandis que dans le second les roches plus ou moins altérées et fracturées, le sol meuble subit des déplacements beaucoup plus complexes et irréguliers.

Il faut aussi remarquer qu'il doit être beaucoup plus difficile d'observer le phénomène et d'en mesurer l'intensité dans les tunnels, à cause de l'obscurité (ou de la faible clarté des lampes de mineur) qui y règne d'habitude et parce que les points de repère manquent à l'observateur pour apprécier l'ampleur des oscillations.

2^o **A. Rutot.** Compte-rendu de la Course géologique d'Esemael à Tirlemont, par Gossoncourt, Autgaerde et Hoegaerde.

M. A. Rutot, fait le compte rendu oral de l'Excursion de Tirlemont, accompagné de la représentation au tableau noir des principales coupes observées.

Cette excursion a surtout eu pour but de faire connaître aux membres de la Société les nombreux et intéressants facies du Landenien supérieur, dont M. Rutot a pu déterminer l'origine à la suite des études qu'il a faites dans la région pour l'établissement de l'échelle stratigraphique de l'étage landenien.

Le compte rendu complet de l'excursion, rédigé par M. A. Rutot, se trouve inséré plus loin aux « *Nouvelles et informations diverses.* »

3° Il est donné lecture de la note suivante envoyée par M. A. Taine.

A. TAINE. Note sur les schistes fossilifères de Mondrepuis.

On vient de construire une laiterie à Mondrepuis (France, Dépt du Nord). Les fouilles de la laiterie ont été faites dans les schistes fossilifères dévoniens. Les fouilles supérieures sont tombées dans les schistes gris verdâtres ordinaires gedinniens. Les parties inférieures du puits sont arrivées, à la profondeur de 12 à 15 mètres, dans les schistes bleu foncé, luisants, d'aspect ardoisier. Le facies à cette profondeur est celui des schistes de Levrezy. Ces schistes sont moins fossilifères que les gris; j'y ai trouvé le *Tentaculites irregularis* en agglomérations dans certains endroits. Je n'ai pas vu d'autres fossiles et c'est la première fois que l'on traverse à Mondrepuis les schistes bleu foncé.

4° M. E. Van den Broeck, n'ayant pu achever le travail pour lequel il s'est fait inscrire à l'ordre du jour, le remplace par la note suivante.

**NOTE PRÉLIMINAIRE
SUR L'ORIGINE PROBABLE DU LIMON HESBAYEN
OU LIMON NON STRATIFIÉ HOMOGÈNE**

PAR

E. Van den Broeck

Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique

De toutes les questions soulevées par l'étude de la géologie celle de l'origine des dépôts est certes l'une des plus intéressantes et c'est assurément celle dont la solution nous permet d'évoquer et d'animer en quelque sorte certaines manifestations de la nature dont toutes traces semblent à jamais perdues aux yeux de celui qui ne cherche pas à s'initier à ses secrets.

L'étude géogénique des dépôts marins, fluvio-marins, lagunaires, lacustres ou terrestres et celle de leur faune et de leur flore se fait

assez aisément parce que la nature actuelle, avec ses aspects variés, ses climats divers et ses lois si constantes fournit un vaste champ d'étude qui permet à l'observateur attentif d'appliquer aux choses du passé ce qu'il voit se dérouler sous ses yeux.

Mais lorsqu'on passe aux dépôts quaternaires, le problème se complique de diverses inconnues et de difficultés spéciales qui font que les progrès accomplis sont plus lents à s'élaborer, à prendre corps et à enrichir nos connaissances.

C'est qu'en effet la période quaternaire, avec ses facteurs si particuliers dans leurs causes, si puissants dans leurs effets, échappe souvent à l'étude systématique que fournit la comparaison de la nature actuelle avec les phases successives de l'histoire du globe terrestre. L'époque glaciaire avec ses divers retours d'intensité variable, son régime pluvial si développé, ses débâcles régionales produites par les fontes des glaces, avec l'extension considérable de ses glaciers et, par suite, des torrents et des eaux sauvages qui en dérivent ; avec l'absence, au moins régionale et momentanée, de végétation fixant le sol, à la suite des vastes inondations ou des puissantes crues qui se produisirent : tout cela constitue un ensemble de circonstances bien faites pour dérouter, par les phénomènes sédimentaires spéciaux auxquels elles donnèrent naissance, le géologue qui s'attache à l'étude difficile mais attrayante, des dépôts de la période quaternaire.

Étant donnée cette situation il convient de signaler toute idée, ou même toute application nouvelle d'idées dont l'étude semble appelée à jeter un nouveau jour sur l'origine de nos dépôts quaternaires.

Tel est le but de la présente communication, que j'ai l'honneur de présenter comme une Note préliminaire appelée à être reprise plus tard en détail par M. Rutot et moi même, si les observations que nous poursuivons en ce moment viennent, comme nous l'espérons, confirmer la thèse qui fait l'objet de cette Note.

Je veux parler de l'origine, dans nos plaines, de ce dépôt limoneux ou plutôt pulvérulent, friable ou meuble, homogène et non stratifié que l'on désigne habituellement sous le nom de *limon hesbaryen* et qui recouvre assez souvent le limon stratifié, cohérent ou argileux, sableux et caillouteux à la base, qui forme la partie inférieure de notre terrain quaternaire.

Avant d'aborder ce sujet, je rappellerai en quelques mots la nature et l'origine des autres termes, mieux connus, du Quaternaire de nos plaines limoneuses.

Au fond des vallées et remontant parfois assez haut sur leurs flancs, on trouve généralement des amas ou des traînées de cailloux et de graviers

roulés, alternant avec des zones sableuses et graveleuses. Des matériaux moins grossiers, tels que des limons, des argiles et même des bancs tourbeux peuvent également se rattacher à ces dépôts, qui sont purement fluviaux et représentent l'alluvion ancienne des cours d'eau de l'époque quaternaire. Les vestiges d'une faune et d'une flore terrestre et fluviale, quelque peu différentes de celles de nos jours, peuvent s'y rencontrer.

Des cailloux, des sables graveleux et des éléments grossiers divers, remaniés, s'observent aussi sur les plateaux qui séparent les vallées. Il est à peine besoin de dire que ces dépôts sont plus anciens que ceux des vallées, car ils représentent en toute évidence les affouillements et les apports dus aux eaux sauvages ayant sillonné les plateaux avant le creusement des vallées quaternaires.

Des limons stratifiés, hétérogènes, contenant des zones argileuses et sableuses et parfois même des récurrences caillouteuses vers le bas, devenant plus homogènes vers le haut mais restant toujours nettement *stratifiés*, recouvrent, sur des épaisseurs parfois considérables, aussi bien les amas caillouteux du flanc des vallées que ceux qui couronnent les plateaux avoisinants.

Aucun doute ne peut exister sur l'origine de ces limons, qui représentent, surtout vers leurs parties supérieures, plus homogènes, les *dépôts d'inondation* des cours d'eau de la période quaternaire.

Comme le creusement des vallées a demandé un certain temps et s'est accompli graduellement, il en résulte que les fortes crues — qui affectèrent les eaux alors qu'elles coulaient dans un chenal moins profond que celui qu'elles occupèrent plus tard, avec les progrès du creusement — firent d'abord se déposer les limons d'inondation dans les plus hauts niveaux de la vallée primitive et jusqu'au dessus des plaines environnantes. Plus tard, les limons des grandes crues n'atteignirent plus que les flancs des vallées, plus profondément creusées.

Partant de cette donnée, les limons d'inondation ou limons stratifiés doivent être d'autant plus anciens qu'ils sont plus élevés au-dessus du lit actuel du cours d'eau, et on comprend aussi que les limons recouvrant les cailloux des plateaux sont un peu plus récents que ceux-ci.

L'origine du limon de crue ou d'inondation est nettement démontrée encore par la paléontologie, qui nous montre, comme M. Rutot et moi l'avons fait remarquer depuis plusieurs années, que c'est *uniquement* dans ce dépôt de la série ancienne du Quaternaire que l'on retrouve parfois en abondance — exactement comme dans les vases limoneuses laissées sur les berges et le long de nos cours d'eau actuels, après leurs crues — un quantité de petites coquilles terrestres des genres *Helix Pupa* et *Succinea*, dont l'habitat ordinaire, dans les endroits humides

ou sur les herbes et les joncs, bordant les rivières, les expose particulièrement à être emportées dans les crues des cours d'eau.

Jusqu'ici, les difficultés soulevées par l'étude du Quaternaire n'apparaissent guère. Il nous faut, pour y arriver, faire mention d'un autre terme de la série, supérieur au précédent. C'est le limon dit *hesbayen*.

Ce limon, homogène, friable ou pulvérulent, jamais stratifié, diffère sensiblement du limon stratifié.

Il le recouvre généralement et en est parfois séparé par de petits éclats de silex ou par des cailloux généralement rares et pouvant même faire entièrement défaut.

La disposition de ce limon paraît fort capricieuse; il manque parfois au-dessus du limon stratifié et il se trouve sur certains flancs des vallées, à des niveaux déterminés et variables.

On n'y trouve ni ossements quaternaires, comme dans le limon stratifié, ni coquilles terrestres ou autres, rien enfin qui puisse guider l'observateur.

Ce n'est pas tout. Il existe encore un terme supérieur au précédent, terme fort général, qui recouvre à la fois le limon stratifié et le limon homogène dit « hesbayen ». C'est le limon brun argileux, dit *terre à briques* et qui diffère des deux précédents par l'absence d'éléments calcaires et par la plus forte proportion d'argile qu'il contient.

Il y a quelques années encore, le limon brun argileux était généralement considéré comme représentant un terme distinct dans la série quaternaire et dû à un phénomène sédimentaire spécial.

Aujourd'hui, il n'en est plus de même, depuis que, en 1879, reprenant quelques observations anciennes faites par divers auteurs et appliquant au limon quaternaire ma thèse de l'altération des dépôts superficiels par l'influence de l'infiltration des eaux météoriques (1) j'ai réussi à démontrer et à faire admettre sans conteste par tout le monde que la terre à briques n'est autre chose que le résidu, resté sur place, d'une opération chimique très simple, due à l'oxigène et à l'acide carbonique des eaux météoriques, qui ont décalcifié les limons quaternaires tant « homogène que stratifié », et en ont sensiblement changé la composition, l'aspect et les propriétés.

La démonstration de l'origine non sédimentaire mais *chimique* de la terre à briques a été un progrès sérieux dans les éclaircissements suc-

(1) *Mémoire sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques, étudiés dans leurs rapports avec la géologie stratigraphique.* — MÉM. COUR. ETC., ACAD. R. BELGIQUE. TOM. XL, 1880, 180 p. IN 4^o, 1 PL. ET 34 FIG.

cessifs de la géogénie des dépôts quaternaires ; mais le problème de l'*origine du limon hesbayen* restait debout !

En effet, autant la disposition en série étagée descendante des limons d'inondation de cours d'eau, approfondissant graduellement leur vallée, est simple et rationnelle, autant paraît étrange cette superposition ultérieure d'un limon plus récent, et de caractères si différents, déposé à divers niveaux des vallées et des plateaux.

La raison se refuse à accepter, sans la conséquence rationnelle d'une érosion nouvelle et sensible des limons préexistants, le remplissage momentané des immenses et profondes vallées déjà creusées, remplissage qui eût d'ailleurs indiqué un régime fluvial incompatible avec les conditions climatériques les plus hasardées que l'hypothèse pouvait mettre à notre disposition.

Ce remplissage gigantesque pouvait seul cependant expliquer le dépôt d'un limon fluvial postérieur à la phase quaternaire du creusement des vallées et déposé à la fois au dessus des limons primitifs des plateaux comme au dessus de celui du flanc des vallées.

On fit appel alors à des phénomènes spéciaux, au barrage des rives de la mer par des glaçons, à des nappes gigantesques d'eaux limoneuses amenées par des fontes rapides de glaciers, etc. : mais, au fond, aucune explication n'était satisfaisante, ni même aisément défendable.

Les choses en étaient à ce point lorsque, il y a deux ans, M. Clément Reid, géologue distingué du *Geological Survey* anglais, envoyé en mission officielle en Belgique afin d'y étudier nos dépôts pliocènes, me fournit l'occasion de le guider dans ses courses géologiques dans notre pays. Ayant examiné au passage quelques coupes de limon quaternaire et notamment de limon hesbayen, M. Reid fut frappé de certains de ses caractères et m'engagea à étudier la question sous une face nouvelle : celle de la possibilité d'une *origine éolienne* de ce dépôt.

Le phénomène éolien ne m'était pas inconnu, mais l'occasion d'étudier les travaux originaux de M. von Richthofen et d'autres géologues qui ont écrit sur le même sujet ne s'étant pas présentée, je n'abordai pas immédiatement l'étude de la question soulevée par M. Reid.

Ce n'est que peu à peu et au cours d'observations incidentes et de discussions entreprises avec M. Rutot sur un sujet que de suite j'avais trouvé séduisant, que nous acquîmes bientôt la conviction, qui depuis s'impose de jour en jour plus fortement à notre esprit, que l'origine éolienne du limon homogène, non stratifié, dit hesbayen, permet à la fois d'expliquer d'une manière simple et rationnelle la formation de ce dépôt et de simplifier considérablement du même coup la géogénie de nos dépôts quaternaires.

La note que je présente aujourd'hui, comme préliminaire d'un travail plus étendu qui comprendra une étude complète de la question, n'a d'autre but que d'attirer l'attention de mes collègues de la Société sur une thèse qui réclame les observations et les vérifications de tous.

Cette note n'a pas la prétention d'exposer tous les arguments que l'on peut donner en faveur de l'origine éolienne du limon homogène ni de rencontrer toutes les objections que l'on pourrait tenter de lui opposer. Je me bornerai à signaler quelques faits et à exposer certaines considérations essentielles.

Depuis longtemps, nous avons coutume, M. Rutot et moi, lorsque nous explorions pour la première fois une région de nos plaines tertiaires ou secondaires dont nous recherchions les affleurements, de parcourir le *flanc Est* des vallées dirigées vers le Nord. Depuis longtemps nous avons remarqué que le flanc Ouest des vallées est presque toujours recouvert d'une épaisse couche de limon quaternaire qui cache, jusque dans les plus profonds chemins creux, les formations géologiques sous-jacentes, lesquelles au contraire affleurent presque partout au sol vers le haut des flancs Est de ces mêmes vallées.

Nous attribuons cette disposition à l'influence des vents d'Ouest qui, dans nos régions, amènent constamment la pluie. Celle-ci en frappant perpendiculairement le flanc Est des côteaux et des vallées, ne peut manquer d'y amener un lavage et un ruissellement du limon recouvrant qui, s'amincissant sans cesse, met bientôt à nu le substratum tertiaire ou secondaire.

Tout plausible que fût cette explication, elle nous semblait cependant insuffisante pour expliquer l'épaisseur souvent extraordinaire des limons de la rive opposée, regardant l'Est.

C'est en songeant à cette circonstance que la thèse d'une *origine éolienne* du limon supérieur ou homogène vint tout à coup se présenter comme la clef du problème. Il suffirait pour cela d'admettre le *placage supplémentaire*, sur les flancs Est des côteaux et des vallées orientées vers le Nord, *d'un limon apporté par les vents venant de l'Est*. Mais précisément le vent d'Est est un vent sec au suprême degré ; lui seul peut amener des poussières, du limon aérien enlevé au sol desséché. Grâce à cette thèse, tout s'éclaire alors d'un jour nouveau ; les caractères du limon hesbayen, son homogénéité, son état pulvérulent ou friable, son absence de stratification, celle de zones sableuses, argileuses ou grossières ainsi que de restes organiques, et enfin sa disposition recouvrante et son développement accentué sur les flancs et au sommet des côteaux exposés à l'Est, tout enfin s'accorde pour appuyer cette thèse, dont le simple énoncé lève toutes les difficultés que présen-

tait l'histoire de nos limons et élimine des facteurs gênants et purement hypothétiques.

L'importance des dépôts de sable, de poussière ou de limon friable accumulés de nos jours encore, par l'action du vent, n'est contestée de personne. De nombreuses « pluies de poussière » ont été enregistrées un peu partout.

Laissant de côté les dunes tant terrestres que maritimes qui, sur les rivages de l'Océan, aussi bien que dans les déserts africains, mettent sans cesse en mouvement des masses sableuses considérables, on sait que les observations de M. le baron von Richthofen dans les steppes du nord de la Chine, celles de M. Virlet d'Aoust au Mexique, celles de M. Thoburn dans l'Indoustan, etc. ont mis hors de cause la grandeur et l'universalité du phénomène de la formation aérienne de masses énormes de limon ou de sable fin. Point n'est besoin d'ailleurs de chercher des exemples à d'aussi grandes distances. Il a été constaté que l'action du vent dans la vallée du Rhin produit le même phénomène et a même soulevé jusqu'au sommet de certaines tours d'église de cette région des quantités considérables d'un limon homogène et friable, ayant tous les caractères de notre limon hesbayen.

Mais pourquoi, dira-t-on, le phénomène éolien, s'il s'est produit autrefois dans nos contrées, ne s'y manifeste-t-il plus maintenant, du moins d'une manière appréciable ?

La réponse à cette question est bien simple. Nous avons vu tantôt que, généralement partout, nos limons quaternaires sont transformés, dans leur partie supérieure, en une couche argileuse cohérente, qui est la *terre à briques*.

Cet état particulier et *non originaire* du limon, est éminemment défavorable au phénomène de division et de transport des particules limoneuses. La surface du limon stratifié, avant la formation purement chimique de la terre à briques, donnait donc, bien plus aisément qu'aujourd'hui, prise à l'action du vent d'Est et au détachement successif de ses particules légères, friables et non agglutinées.

De plus, une végétation riche et abondante, due précisément à cette terre à briques, si éminemment favorable à la croissance des plantes et des arbres, empêche de nos jours, autant dans l'état de nature que sous l'action des travaux agricoles de l'homme, le déplacement aérien du limon.

Dans les premiers temps qui suivirent le dépôt des limons anciens d'inondation, alors que la terre à briques n'était pas encore formée et que la végétation n'avait pas encore repris son empire dans nos plaines, privées de leur verte parure, par les pluies, les inondations et

les froids de la période quaternaire, toutes les conditions favorables étaient réunies pour donner à l'action desséchante et translative des vents d'Est un maximum d'intensité dont le résultat fut le dépôt du limon homogène, dit « hesbayen ».

Parmi les objections que l'on pourrait faire à la thèse que je défends ici, en mon nom comme en celui de M. Rutot, on signalera peut-être les cailloux de silex ou autres que l'on constate souvent à la base du limon hesbayen et qui le séparent parfois du limon stratifié sous-jacent.

Tout d'abord, la présence de cailloux à la base du limon hesbayen ne signifie nullement qu'ils se rattachent à ce dépôt. Le cas est le même que celui de ces fossiles parfois rencontrés dans les niveaux de base de certaines formations et compris à tort dans la faune de celles-ci, alors qu'ils représentent des éléments remaniés de la faune de dépôts antérieurs sous-jacents.

Dans le cas présent, le limon homogène ou hesbayen peut reposer *directement* sur les cailloux de la base du quaternaire ancien, dont les parties limoneuses supérieures ont été enlevées par dénudation antérieure à l'apport éolien du limon homogène, et on comprend alors que les cailloux et le limon recouvrant ont des origines et des âges absolument différents.

Quant aux cailloux ou éclats de silex qui parfois existent réellement et même en nombre, mais surtout en linéoles localisées, entre les limons stratifiés et le limon homogène ou hesbayen recouvrant, ils n'ont évidemment rien de commun, comme origine, avec le limon supérieur. Ce sont alors des *débris de surface*, tels que nous en voyons partout, sur tous les sols soumis au ruissellement des eaux pluviales. Ils ont été amenés, avant l'arrivée du limon homogène, à la surface du limon stratifié, par dénudation des cailloux de la base de celui-ci, et proviennent d'autres points plus ou moins voisins, où ces cailloux étaient primitivement à nu ou en affleurement. Ce qui prouve qu'il en est bien ainsi, c'est que les cailloux et les éclats épars à la base du limon hesbayen sont toujours infiniment plus volumineux et plus nombreux au-dessus *du limon stratifié des bas-niveaux* des vallées que sur *celui des plateaux et des plaines élevées*, où ces cailloux séparatifs font parfois complètement défaut, ou bien sont très rares et de taille fort minime.

Il est une autre preuve encore de l'action des vents d'Est dans nos régions, preuve qui s'observe dans la basse Belgique.

Si les alluvions anciennes de la Meuse, par exemple, sont constituées, dans la moyenne Belgique, par des cailloux, localisés dans les bas niveaux de la vallée et par des limons stratifiés étendus dans les niveaux supérieurs et sur les plateaux, ces mêmes alluvions, plus vers le Nord,

consistent en sables et en cailloux stratifiés, en alternances variables ; les sables, très développés, étant généralement meubles.

Si le vent d'Est a agi sur les limons des parties moyennes de la vallée, pourquoi n'aurait-il pas agi également sur les sables meubles de la vallée inférieure ? Or cette action *a eu lieu* ; car les plaines du Limbourg et de la Campine anversoise sont recouvertes, sur une certaine épaisseur, d'un manteau général de sables dits « sables campiniens » dont l'origine remaniée ne saurait être douteuse et dont la formation éolienne serait difficilement contestable par qui veut étudier sans parti pris la disposition de ce mince revêtement sableux, qui, ondulant avec le sol, est uniquement composé des éléments sableux de l'alluvion ancienne de la Meuse inférieure.

Ces sables, dans la Campine anversoise et dans le Limbourg, se déplacent encore continuellement, surtout lorsqu'ils se sont accumulés sous forme de dunes au voisinage de sols humides, et j'ai personnellement observé que ces dunes sont encore plus mobiles que celles qui bordent nos côtes.

Certains des sondages que j'ai faits dans les sables campiniens, m'ont fait constater au-dessous d'eux, non seulement des surfaces végétalisées fraîchement recouvertes par ces accumulations éoliennes, mais encore des *alluvions modernes* bien caractérisées.

Je reviendrai plus tard, à loisir, sur les observations que j'ai faites sur la formation, le déplacement et la marche des dunes que forme le sable de la Campine ; mais, pour le moment, je me bornerai à signaler l'universalité, dans nos régions, du phénomène éolien qui, dans la région méridionale, a transporté de l'Est vers l'Ouest le limon quaternaire ancien pour en faire le *limon éolien* dit « *hesbaryen* » et, dans la région septentrionale, le sable quaternaire ancien (le Campinien exclusif de A. Rutot et E. Van den Broeck) pour en faire le *sable éolien* dit « *campinien*. » (Campinien *pars*, de A. Dumont.)

Les constatations qui précèdent, quelque sommaires qu'elles soient, mais appuyées sur de nombreuses observations récentes ayant montré, dans l'orientation et dans la disposition du limon homogène, dit hesbaryen, une constance de caractères et de disposition absolument en accord avec la théorie proposée, me paraissent devoir appeler l'attention des géologues qui s'intéressent aux captivantes questions de géogénie fournies par l'étude des dépôts quaternaires. Si, comme tout le fait espérer, elles parviennent à obtenir l'appui des observateurs consciencieux et à faire reconnaître *l'origine éolienne du limon hesbaryen*, un grand pas aura été fait dans la voie désirable de l'élimination des facteurs hypothétiques soulevés par l'étude des phénomènes de la période quaternaire.

5° Il est donné lecture des communications suivantes envoyées par M. F. Lœwinson-Lessing, de St-Pétersbourg.

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

Analyses de travaux récemment publiés en Russie par MM. W. Amalizky, A. Inostranzeff et P. N. Venukoff.

PRÉSENTÉES A LA SOCIÉTÉ PAR

M. F. Lœwinson-Lessing

Conservateur au Musée Géologique de l'Université, à St-Pétersbourg

W. AMALIZKY. — Le système permien du gouvernement de Nijny-Novgorod.

(216 p., un tableau synoptique et une coupe géologique.)

La première partie de cet intéressant ouvrage est consacrée à un résumé détaillé de toutes les recherches précédentes sur le Permien de Nijny-Novgorod. Ensuite l'auteur donne une description géologique (1) de ce gouvernement, accompagnée de nombreuses coupes géologiques très détaillées et de grandes listes de fossiles. D'après le caractère lithologique des dépôts permien, l'auteur divise tout le gouvernement en quatre régions, dont chacune est caractérisée par un type de sédiments particuliers. Sans entrer dans les détails, je ferai seulement observer que l'une de ces régions est caractérisée par l'abondance des minerais de fer, l'autre par des calcaires et des dolomies, la troisième par des marnes et des sables, etc., etc.

La division du système permien de Nijny-Novgorod en étages et sous-étages et sa parallélisation avec le Permien de l'Europe et des autres parties de la Russie font l'objet de la seconde partie, ou de la conclusion. L'auteur distingue deux types de dépôts permien : 1° *le type à calcaires (Zechstein)*; 2° *le type marno sableux (ancien « étage des marnes irisées »)*. Une partie des marnes irisées (c'est-à-dire du second type) est parallèle aux calcaires, tandis que l'autre partie leur est superposée; en s'avancant de l'Est du gouvernement vers l'Ouest, on peut poursuivre dans le même niveau le passage graduel des dépôts marno-sableux aux calcaires dolomités. Le groupe marno-sableux, ou l'étage des marnes irisées, pendant longtemps considéré comme

(1) Exclusivement les sédiments permien.

appartenant au système triasique, renferme une faune très intéressante, décrite par l'auteur dans un article spécial (1). Cette faune est composée de nombreux pélicypodes, ainsi que de dents, d'os et d'écaillés de sauriens et de poissons; parfois on y trouve aussi de grands troncs d'arbres, rapportés par le professeur Schmalhausen à *Araucarites Rhodeanus* et à *Arthropitys exonata*. Pour le moment l'auteur n'a décrit que douze fossiles faisant partie de cette faune, dont deux espèces nouvelles : *Anthracosia Inostranzewi* et *Macrodon Dakoutchajewi*; les dix autres fossiles sont rapportés par l'auteur à des espèces permienes, ce qui lui donnait droit de considérer, avec beaucoup plus d'autorité que plusieurs de ses prédécesseurs, l'étage des marnes irisées comme appartenant au système permien.

Le groupe des calcaires est divisé par l'auteur en trois étages et en six assises. L'étage supérieur est rapporté au Zechstein moyen de l'Allemagne; l'assise supérieure de cet étage contient une faune mixte entre les Zechsteins supérieur et moyen de l'Allemagne. L'étage moyen est parallélisé au Zechstein inférieur; enfin l'auteur attribue à l'étage inférieur un âge plus ancien que le Zechstein inférieur et le considère comme transitoire entre le Zechstein inférieur et les dépôts permio-carbonifères (permo-carbon) de Russie.

L'étude de la faune de ces calcaires amène l'auteur à la conclusion que, de bas en haut, les formes propres aux eaux profondes sont peu à peu remplacées par des formes moins profondes; la sédimentation des calcaires doit donc avoir été accompagnée d'un relèvement continu du fond de la mer permienne. Faisant en même temps observer le passage des calcaires, en sens vertical ainsi qu'horizontal, aux marnes, qui sont elles-mêmes bientôt remplacées par des dépôts marno-sableux, l'auteur se trouve autorisé à considérer ces derniers comme les sédiments littoraux de la grande mer ouverte qui fit se déposer les calcaires permien ci-dessus décrits.

A la fin de son étude, l'auteur nous donne un tableau général de la mer permienne à Nijny-Novgorod. Pendant la sédimentation des calcaires cette mer présentait un grand bassin bordé de plusieurs côtés par des calcaires carbonifères. Un soulèvement graduel du fond de la mer eut pour suite le remplacement graduel des calcaires par les dépôts marneux et marno-sableux dont ils sont recouverts; en même temps les bords de la mer permienne prenaient un autre aspect: les calcaires carbonifères cédaient successivement leur place à tous les étages des

(1) *Amalizky*. Ueber das Alter der Stufe der bunten Mergel im Bassin der Volga und Oka. (VERH. ST. PETERSB. NATURFORSCHERGES., BAND, XVII.)

calcaires permien, tandis que des sédiments marno-sableux littoraux remplaçaient peu à peu les calcaires, qui n'occupaient plus que le centre du bassin, dont bientôt ils disparurent également.

L'ouvrage est accompagné d'une coupe géologique le long du Volga, et de la Oka, d'un tableau de parallélisme et d'une liste de fossiles servant à démontrer la distribution des espèces dans les différents étages et sous étages ; il fait partie des monographies géologiques accompagnant la carte géologique générale du gouvernement de Nijny-Novgorod.

Parmi les principaux résultats de cet intéressant travail il faut citer les nouveaux points de vue et les nouveaux parallélismes des calcaires permien russes, ainsi que les conclusions de l'auteur quant aux relations de l'étage des marnes irisées avec les calcaires permien.

P. N. VENUKOFF. — La faune du système dévonien dans la Russie centrale et du Nord-Ouest.

Travaux de la Société des Natural. de St-Pétersbourg, vol. XVII, livr. 2, 288 pages, 16 p. de résumé allemand et 11 planches,

Cet important travail paléontologique fait suite à une étude stratigraphique sur les dépôts dévoniens de la Russie d'Europe, publiée par le même auteur en 1884. La plus grande partie de l'ouvrage est consacrée à la description des 151 espèces d'invertébrés, dont 37 nouvelles, composant la faune dévonienne de la Russie. Les descriptions, très minutieuses, sont accompagnées de nombreuses figures, exécutées avec beaucoup d'exactitude et d'art. Dans cette partie il faut surtout relever la description du groupe du *Spirifer disjunctus* ; les espèces : *Spirifer Verneuili*, *Archiaci*, *tenticulum* et *Brodi* (nov. sp.) sont considérées comme des formes très variables d'un groupe génétique, pour lequel est conservé le nom du *Spirifer disjunctus*. Les formes — *Rhynchonella livonica*, *Atrypa reticularis*, *Spirifer Anossofi*, et plusieurs autres espèces très variables, sont décrites avec non moins de détails. Les brachiopodes et différents mollusques prédominent de beaucoup sur les autres éléments de la faune, composée de 11 Anthozoaires, 8 Hydroméduses (Stromatopores), 2 Crinoïdes, 4 Annélides, 1 Bryozoaire, 44 Brachiopodes, 42 Pélécy-podes, 21 Gastropodes, 3 Ptéropodes, 13 Céphalopodes, et 2 Crustacés. A la fin de la partie paléontologique nous trouvons aussi la description d'une nouvelle espèce de Cordaïte, assez fréquente dans le grès inférieur de Louga, espèce à laquelle le professeur Schwalhausen a donné le nom de *Cordaïaxylon Venukowi*.

Dans la seconde partie de son ouvrage, M. Venukoff donne la carac-

téristique des étages et assises qu'il établit pour le système dévonien de la Russie centrale et Nord-Ouest. L'auteur distingue trois régions dévoniennes en Russie : la première occupe une très grande superficie dans la Russie centrale ; elle commence sur les bords du lac Onéga et finit dans les gouvernements du Vorouesch et Tamboff ; les deux autres régions se trouvent en Pologne et sur le Petchora. La grande région centrale se divise encore en un bassin Nord-Ouest et en un bassin central. Tandis que les dépôts dévoniens de la Russie centrale sont représentés presque exclusivement par des calcaires et des dolomies, on distingue aisément dans ceux de la partie Nord-Ouest trois étages lithologiques : un étage supérieur et un étage inférieur, composés tous deux de grès riches en poissons et ne contenant, en fait d'autres fossiles, que *Lingula bicarinata* et *cornea*, et un étage moyen composé de calcaire et de dolomies avec une faune nombreuse d'invertébrés.

L'étage moyen, ou étage calcaire, du bassin Nord-Ouest, peut être divisé en quatre zones paléontologiques : 1° la zone inférieure est caractérisée par *Rhynchonella Mejendorffii*, *Rhynchonella livonica*, *Spirifer muralis*, etc. ; 2° la zone suivante présente une assez grande affinité paléontologique avec la première, dont elle se distingue surtout par la présence simultanée de *Spirifer muralis*, *Spirifer Archiaci* et *Spirifer tenticulum* ; la troisième zone est souvent marneuse ou dolomitisée et même riche en oxydes de fer ; elle est bien caractérisée par les différentes variétés du groupe *Spirifer disjunctus*, surtout par *Spirifer Verneuli*, *Cyrtia heteroclyta*, et toute une faune assez typique ; la zone supérieure est extrêmement pauvre en fossiles, dont on ne peut citer que *Spirifer Anassofi* et une *Murchisonia*.

Dans le bassin central, l'étage inférieur et une partie de l'étage moyen manquent ; tout le reste est représenté par différents calcaires. Les dépôts commencent ici par la zone à *Spirifer Verneuli*, correspondant à la troisième zone du bassin précédent. Ensuite viennent les couches de Woronesch à *Spirifer Anassofi* ; la grande dissemblance des faunes de ces deux zones laisse croire à une interruption assez prononcée. Les couches de Woronesch sont recouvertes par les couches de Jewlanowo, à *Spirifer tenticulum*, *Murchisonia quinquecarinata* et *Spirifer Anassofi*. Elles sont bien caractérisées par l'abondance de coraux et par la présence de *Spirifer Anassofi*, réuni au *Spirifer tenticulum*. Avec la zone de Jeletz, à *Spirifer Archiaci*, *Spirifer Brodi* et *Atripa concentrica* commence déjà l'étage supérieur correspondant aux grès supérieurs dans le bassin Nord-Ouest. Enfin viennent les couches de Lebedjane à *Arca Oreliana*, recouvertes par l'étage carbo-dévonique de Malewko-Murajewna.

La grande analogie dans la suite des zones de ces deux bassins indépendants — Nord-Ouest et central. — est remarquable. L'étude de la faune dévonienne de la Russie nous prouve que tout le système dévonien en Russie doit représenter les dépôts d'un seul et unique bassin — une grande baie de l'océan dévonien — se réunissant par les dépôts du Petchora avec le bassin de l'Oural, récemment étudié par M. Tchernyscheff.

L'étage inférieur du système dévonien manque en Russie, s'il n'y est pas caché par des dépôts plus récents. Le grès inférieur du bassin Nord-Ouest correspond aux couches à *Calceola* de l'Eifel, les quatre zones des calcaires correspondent aux calcaires à Stringocéphales, tandis que le grès supérieur représente le calcaire à *Rhynchonella cuboides* et les schistes à Goniatites, c'est-à-dire le Dévonien supérieur. Dans le bassin central on ne trouve que la partie supérieure du Dévonien moyen et le Dévonien supérieur. Un tableau synoptique donne en détail cette comparaison, ainsi que le parallélisme des régions dévoniennes étudiées par l'auteur, avec le système dévonien des provinces baltiques et du Petchora.

La faune dévonienne étudiée par l'auteur possède 55 p. c. (sans compter les poissons) de formes qu'on ne rencontre pas dans les autres provinces dévoniennes; elle possède donc un caractère tout particulier et n'entre pas dans le cadre étroit du type dévonien de la province Eifélienne (Rhin). Cette originalité de la faune est d'autant plus remarquable que le type eifélien se retrouve dans le voisinage — en Pologne et dans l'Oural; c'est sur le Petchora que les bassins de l'Oural et de la Russie centrale (Olonez) ont dû communiquer et donner naissance à une faune mixte.

Actuellement il ne nous manque plus qu'une monographie des poissons et de la faune des grès du bassin Nord-Ouest; espérons que M. Venukoff, à qui nous sommes redevables d'une étude aussi détaillée du système dévonien en Russie, ne tardera pas à compléter son œuvre par cette monographie.

A. INOSTRANZEFF. Géologie. — Cours général fait à l'Université de St. Pétersbourg :

Vol. I, 494 p. et 231 fig. dans le texte; 1885,
Vol. II, 509 p., 591 fig. et index alphabét. 1887.

Ces jours derniers vient de paraître le second volume de la *Géologie* du prof. Inostranzeff. Cet ouvrage volumineux, accompagné de nombreuses figures intercalées dans le texte, constitue le premier traité

systématique de géologie en langue russe. Le premier tome, paru il y a deux ans, était divisé en trois parties: 1° *Phénomènes géologiques actuels* (géologie dynamique), comprenant : les différentes actions de l'eau dans ses divers états — les sources, l'érosion, la sédimentation et les glaciers; les volcans, les tremblements de terres; les différentes formes de soulèvement et d'affaissement (oscillations séculaires) du sol; les causes des événements volcaniques; enfin le rôle géologique des divers organismes; 2° *Pétrographie* — chapitre très détaillé et occupant une grande partie du volume. Dans ce chapitre on trouve des notions générales sur la structure des roches, une caractéristique des principaux minéraux, l'exposé des méthodes d'investigation, la classification des roches, une description détaillée des différentes roches éruptives, clastiques; enfin un chapitre sur la genèse et le métamorphisme des roches cristallines; 3° *Stratigraphie*, divisée en stratigraphie lithologique et stratigraphie paléontologique.

Le second volume, qui vient de paraître, est consacré tout entier à la *Géologie historique*. Le volume est divisé en plusieurs chapitres, comprenant la description stratigraphique des différents systèmes et un aperçu de la faune, de la flore et des phénomènes volcaniques de chaque ère ou période. Ainsi, après une courte introduction, nous trouvons le *groupe archaïque*, que l'auteur divise en systèmes laurentien et huronien; ensuite vient l'*ère archaïque*, c'est-à-dire un aperçu de la distribution des mers, des phénomènes volcaniques et de la vie durant cette époque de la vie géologique de notre planète. Le *groupe paléozoïque* comprend la description stratigraphique et la parallélisation des systèmes silurique, dévonique, carbonifère et permien, tandis que dans l'*ère paléozoïque* on trouve pour ainsi dire l'histoire géologique et paléontologique de ces périodes. Il est de même pour le *groupe mésozoïque* (syst. triasique, jurassique et crétacé) et l'*ère mésozoïque*. Le dernier chapitre — *groupe et ère cénozoïque* — comprend le système tertiaire, la période tertiaire et le système et la période quaternaire. Celle-ci est divisée en sous systèmes et époques glaciaire et contemporaine.

Dans la description de chaque système l'auteur observe l'ordre suivant : caractéristique générale lithologique et paléontologique du système, division en étages et sous-étages, principaux types du système en Europe et en Amérique et enfin un aperçu détaillé du système en Russie. Je me permettrai en terminant, de faire observer, que les descriptions relatives à la Russie, accompagnées de beaucoup de coupes géologiques, peuvent être d'une grande utilité aux savants étrangers, peu familiarisés avec la littérature géologique russe. L'ouvrage est accompagné de deux grands index alphabétiques.

VIII. Notes et communications diverses.**Les travaux de reconnaissance géologique et hydrologique à l'emplacement des Forts de la Meuse.**

Avant de lever la séance, M. le Président demande à MM. Rutot et Van den Broeck des nouvelles de la mission utilitaire et scientifique dont ils ont été chargés par le gouvernement et qui a pour but l'étude géologique et hydrologique des emplacements choisis pour l'établissement des Forts de la Meuse à Liège et à Namur.

M. A. Rutot et *M. E. Van den Broeck*, prenant la parole tour à tour, répondent que les travaux, autour de Liège, commencés le 1^{er} août avancent rapidement, et que les résultats semblent appelés à satisfaire entièrement l'autorité militaire.

Actuellement, les travaux de la rive gauche de la Meuse sont terminés, ainsi que la moitié de ceux à effectuer sur la rive droite.

L'emplacement des douze forts de Liège sera sans doute complètement exploré vers le 15 octobre, s'il ne survient pas de difficultés extraordinaires; les rapports avec plans et coupes géologiques des forts de la rive gauche seront remis à bref délai.

A ce qui précède MM. *Rutot* et *Van den Broeck* ajoutent : « Malgré la simplicité de la mission qui nous a été confiée, mission qui consiste en une reconnaissance du sous-sol, effectuée jusque 12 et 13 mètres de profondeur et en une étude hydrologique ayant pour but d'assurer l'alimentation en eau potable de la garnison, l'exécution n'en est pas moins assez compliquée et nécessite des opérations multiples et très différentes, à cause de la nature variable du sous-sol sous les emplacements qui nous ont été désignés, y compris les déplacements éventuels prévus.

Et tout d'abord, le cas le plus simple des terrains faciles à percer présentait dès le début une certaine difficulté.

En effet, lors de nos travaux exécutés en vue du levé de la carte géologique au 1/20,000, nous n'avons guère dépassé 10^m de profondeur dans les sondages effectués au moyen de la sonde à main du Service, que nous avons imaginée et successivement perfectionnée. Ces 10^m nous paraissaient déjà une difficulté vaincue, or il nous fallait aller à 12^m,50, profondeur exigée par certaines des fondations. Toutefois, dès les premiers jours, grâce à l'expérience acquise, à l'habileté de notre chef d'équipe Dujardin, grâce à la bonne volonté, à l'intelligence et au coup-d'œil des soldats du Génie mis à notre disposition, toute crainte, tout mécompte étaient écartés et les trois brigades, composées chacune de trois hommes du Génie, ne tardèrent pas à pouvoir effectuer cha-

cune trois sondages de 12^m,50 par jour, soit en tout neuf sondages profonds.

Mais bientôt d'autres difficultés ne tardèrent pas à surgir. Sur les bords de la Meuse nous nous sommes trouvés, dès la surface du sol, en présence du puissant amas de cailloux roulés abandonné par le fleuve lors du creusement de sa vallée.

Il ne fallait pas songer à utiliser la sonde; aussi le creusement de puits fut-il décidé.

N'étant pas outillés pour ce genre de travail, il nous fallut, pour éviter des pertes de temps, tout improviser, et nombre de puits à grand diamètre furent courageusement foncés par nos braves auxiliaires malgré la pluie et les orages qui venaient les inonder, malgré les éboulements qui menaçaient à chaque instant de se produire.

En dépit d'épaisseurs de 8^m,50 à 9^m de cailloux, le terrain houiller fut atteint et sa direction ainsi que son inclinaison furent déterminées.

Mais ce mode de travail, relativement lent et dangereux, ne pouvait se perpétuer, d'autant plus que nous prévoyions, pour certains emplacements, des difficultés plus grandes encore.

C'est alors que, sur notre demande, l'autorité militaire voulut bien mettre à notre disposition tout le matériel nécessaire pour le creusement et le coffrage de trois puits du système dit « à la Boule » de 12 mètres de profondeur; ce qui assurait à la fois la rapidité et la sécurité du travail.

Nos prévisions ne devaient pas tarder à se réaliser. L'un des forts de la rive droite nous offrit bientôt, sous un peu de limon, l'amas de silex qui surmonte la craie blanche, amas qui venait d'être traversé, sur 11 mètres d'épaisseur, dans un puits domestique creusé dans une maison voisine du Fort. Les puisatiers nous affirmèrent que les ouvriers les plus habiles ne pourraient descendre de plus de 1 mètre par jour dans cette accumulation de blocs, d'une dureté et d'une résistance extraordinaires.

Cette lenteur ne pouvait nous convenir; aussi avec le conseil de nos vaillants auxiliaires, l'emploi des explosifs fut-il décidé, en même temps que le creusement par la méthode dite « à la Boule » et qui consiste à effectuer des puits carrés de 0^m,80 de côté avec cuvelage aussi simple que pratique. Des cartouches de poudre de bois nous furent aussitôt délivrées par l'autorité militaire, dont nous ne pouvons assez reconnaître le bienveillant et énergique concours; et, au bout de six jours, un premiers puits de 12^m,85 était achevé et prolongé par un sondage de 2 mètres, résultat des plus important au point de vue de l'établissement des fondations du Fort et de la connaissance complète du sous-sol.

Telles sont les opérations diverses auxquelles nous avons été successivement amenés dans l'accomplissement de la partie de notre mission relative à la reconnaissance du sous-sol; restait encore la recherche des eaux potables.

Cette recherche s'effectue, ainsi que chacun le sait, au moyen de données géologiques et d'un nivellement de la nappe liquide des puits domestiques ou autres existant dans les localités avoisinantes.

Ainsi que nos confrères les ingénieurs hydrauliciens ont dû le constater, cette besogne est loin d'être attrayante; elle est, de plus, fertile en incidents divers, grâce à la méfiance des paysans.

Toutefois, hâtons-nous de dire que ce travail indispensable s'effectue régulièrement au gré de nos désirs et que nous avons pu déterminer, avec la plus grande précision, tous les éléments hydrographiques relatifs à chacun des forts explorés.

Nous aurions pu croire, à juste titre, notre besogne terminée par le rassemblement des divers matériaux que nous venons d'énumérer; mais, dès les débuts de nos explorations, nous avons été surpris par le nombre et par l'importance des travaux souterrains, galeries de drainage d'eau alimentaire, anciens travaux de mines, etc., dont le sous-sol est criblé en différents points et dont la connaissance exacte et détaillée est indispensable, tant pour la sécurité des forts que pour d'autres motifs tout aussi importants.

Nous nous sommes donc décidés à joindre à nos rapports les renseignements précis que de nombreuses démarches personnelles nous ont permis de nous procurer, et nous espérons avoir ainsi ajouté à notre travail un complément utile.

Nous ne négligeons naturellement pas de fournir également, pour chaque fort, toutes les données relatives aux matériaux pouvant servir à la construction des maçonneries et des massifs de béton.

Les couches de terre à briques, de limon, de galets, les sablières, etc., se trouvant sur l'emplacement désigné ou dans ses environs immédiats, sont soigneusement signalées et pointées sur des cartes spéciales, qui sont annexées à nos rapports.

Tel est, dans ses principaux détails, le programme que nous nous sommes tracé pour l'accomplissement le plus complet possible de la mission que le gouvernement a bien voulu nous confier et nous avons l'espoir que l'autorité compétente ne sera pas déçue dans son attente.

Il nous reste à dire quelques mots du point de vue strictement géologique.

De ce côté, notre travail, tout accessoire qu'il ait été, n'aura pas été non plus infructueux.

Les sondages et les puits profonds, effectués au nombre de quinze à quarante par fort, nous ont permis d'acquérir des données détaillées sur le sous-sol, souvent inaccessible aux observations directes.

Certaines idées sur l'origine des cailloux, des sables et des limons diluviens, ainsi que sur l'origine éolienne du limon non stratifié ou hesbayen, y ont trouvé des confirmations précieuses.

Vers Hollogne, les sondages de l'emplacement d'un fort nous ont fait connaître les traces très nettes d'un fleuve tongrien, et des exploitations voisines nous ont révélé l'existence d'un niveau ignoré jusqu'ici de grès blanc, excellent comme pierre à bâtir, à la partie supérieure des sédiments du fleuve tongrien. Chose généralement ignorée jusqu'ici des géologues, c'est même à la présence de ces grès, inconnus de Dumont, que la commune doit le nom de Hollogne-aux-Pierres.

Enfin le Hervien nous a également fourni l'occasion de faire quelques observations intéressantes.

De puissants dépôts de sables tongriens, précieux comme sable à bâtir, ont été constatés par nous, au voisinage de certains forts, sur les hauteurs des plateaux de Herve, où ils étaient pour ainsi dire inconnus jusqu'ici, du moins dans la science.

Bien plus, d'immenses surfaces de sables tongriens reposant, en couches épaisses de plus de 10 à 12 mètres, sur les silex de la craie, ont été rencontrées par nous dans les parties supérieures du promontoire élevé qui sépare l'Ourthe de la Meuse, c'est-à-dire en une région où les dépôts secondaires et tertiaires n'avaient jamais été signalés.

Au point de vue préhistorique, les points stratégiques ayant été reconnus comme tels de toute antiquité, il était évident, *à priori*, que les emplacements des forts de la Meuse devaient révéler les traces des stations de nos ancêtres ; et en effet, sans nous livrer à aucune recherche, nous avons ramassé sur le sol des armes en silex consistant en haches généralement polies, accompagnant, en plusieurs points, des milliers d'éclats indiquant la position d'un antique atelier de taille.

Nous avons eu grand soin de recueillir, dans les puits et sondages effectués, un nombre considérable d'échantillons soit typiques, soit de facies peu connu, des roches rencontrées.

Ces échantillons sont déposés entre les mains des commandants du Génie comme pièces de conviction, auxquelles on pourra avoir recours dans diverses circonstances.

Nous avons l'espoir que, lorsque ces échantillons ne seront plus utiles comme documents relatifs aux forts, l'autorité militaire voudra bien en faire don à notre établissement scientifique central, chargé de concentrer les productions naturelles du pays, c'est-à-dire au Musée

royal d'Histoire naturelle, où ils viendront compléter les riches séries déjà rassemblées depuis de longues années.

M. le Président remercie MM. A. Rutot et E. Van den Broeck de ces intéressants détails, qui font bien augurer de la réussite de leur mission et, l'ordre du jour étant épuisé, il lève la séance à 5 heures.

NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES

Nouvelles de M. Ed. Dupont. — Le savant directeur du Musée royal d'Histoire naturelle, qui, comme nous l'avons déjà fait connaître, s'était embarqué le 30 juin dernier à bord de « *la Lys* » pour le Congo, est arrivé, en bonne santé, le 21 juillet à Banana, après une traversée assez favorable, mais considérablement prolongée par suite d'escales à Madère, Santa Cruz (Ténériffe), Las Palmas, Dakkar et Monrovia.

Ses nouvelles les plus récentes sont datées de Boma, 2 août, au moment où il quittait cette station pour se rendre à Matadi et à Vivi. Sa caravane, dont les premiers éléments furent recrutés à la côte de Libéria, a été complétée à Boma par l'adjonction de soldats Haoussas, de porteurs Cafres, Congolais et autres, sous le haut commandement du Roi Massala, notre ancien hôte de l'Exposition d'Anvers.

A peine à terre, notre intrépide confrère a commencé ses explorations et les premiers résultats obtenus augurent d'une ample moisson de faits dont pourront tirer largement profit et la science et les besoins matériels du nouvel État africain.

A. H.

P. S. Au moment de mettre sous presse nous apprenons qu'une nouvelle lettre détaillée et très importante de notre éminent confrère vient de fournir d'intéressants détails sur ses explorations. M. E. Dupont a déjà effectué avec un plein succès et d'heureux résultats scientifiques une bonne partie de la tâche qu'il s'est imposée et sa santé continue à être excellente. Ses dernières nouvelles sont datées du 4 septembre.

A. H.

COURSE GÉOLOGIQUE DU 28 AOUT 1887 D'ESEMAEL A TIRLEMONT
PAR GOSSONCOURT, AUTGAERDEN ET HOEGAERDE

Compte rendu par **A. Rutot.**

La course d'Esemael à Tirlemont, qui devait avoir lieu le dimanche 21 août, a dû être remise, pour cause de mauvais temps, au dimanche 28 août.

Malgré un temps incertain, vingt-cinq excursionnistes se sont réunis à la gare d'Esemael et l'itinéraire proposé ayant été adopté, l'on s'est immédiatement mis en marche.

A environ 400 mètres au Sud de la gare d'Esémaël, débouche un chemin creux se dirigeant vers l'Ouest et gravissant la colline de Meer.

Sur les premières centaines de mètres, les talus du chemin ne montrent que du limon quaternaire ; mais bientôt des affleurements apparaissent sous le limon.

On voit, sous 2 à 3 mètres de terrain quaternaire, de 1 à 2 mètres de grès verdâtre très tendre, en bancs irréguliers et fendillés, séparés par des lits de sable blanc verdâtre, assez fin, micacé, un peu argileux.

Ce terme stratigraphique, que nous n'avions pas encore rencontré dans nos précédentes courses d'initiation, appartient à l'*Etage landenien*, créé par Dumont et ainsi nommé par l'illustre géologue parce que les divers termes qui le constituent sont bien représentés sur le territoire du village de Landen.

L'étage landenien est l'une des plus importantes divisions de l'Éocène inférieur de Belgique.

Si on laisse à l'écart les couches du Hainaut groupées sous le nom d'*Etage montien* et dont l'âge est remis en question par M. Van den Broeck et par moi-même, (il reste à décider si ces couches doivent faire partie du Tertiaire ou du Crétacé supérieur), l'Éocène inférieur de Belgique reste constitué, en partant du bas, par les étages : *Heersien*, *Landenien*, *Ypresien* et *Paniselien*.

Depuis longtemps, il est admis que l'étage landenien peut se subdiviser en deux assises : *L'assise inférieure*, ne renfermant que des couches d'origine marine, et *l'assise supérieure*, à laquelle Dumont accordait une origine « fluvio-marine ».

A la suite de la nouvelle exploration du pays, entreprise par le Service du levé de la carte géologique à l'échelle du 1/20.000, j'ai parcouru le Landenien dans toute son extension territoriale, et j'ai reconnu que la division en deux assises : inférieure et supérieure, était applicable *au moins pour la région Est du bassin* et que, comme Dumont l'avait annoncé, l'assise inférieure est d'origine marine, tandis que l'assise supérieure comprend des couches dont la nature et la composition sont très variables, et indiquent des origines pouvant se rapporter du fluvial au marin en passant par tous les facies d'estuaire ou de delta.

C'est l'étude des principaux facies de l'assise supérieure du Landenien qui formait le principal intérêt de l'excursion projetée.

Dans le chemin creux où les excursionnistes se sont arrêtés devant un affleurement de l'assise inférieure du Landenien, j'ai rappelé, qu'à la suite de mes recherches, l'assise landenienne inférieure est généralement constituée, en partant du bas, de la manière suivante :

1° Un gravier de base.

2° Un sable plus ou moins argileux vert, très glauconifère, ordinairement peu épais.

- 3° De lits d'argile sableuse qui, à une certaine hauteur au-dessus de la base, se prennent en bancs de grès argileux plus ou moins durs qui, plus haut, perdent leur dureté, et deviennent tendres, puis friables, en même temps que la proportion d'argile diminue.
- 4° De sable assez fin, gris verdâtre, homogène, assez épais.

L'affleurement visible dans le chemin creux est, d'après cette échelle, facilement déterminable ; il représente la partie supérieure des grès argileux signalés au n° 3 ci-dessus, c'est-à-dire aux grès tendres qui ne tarderont pas à passer au sable n° 4.

En effet, en montant le chemin, les grès verdâtres, glauconifères, qui présentaient encore une certaine consistance vers le bas, deviennent friables ; peu à peu leurs bancs alternent avec des lits sableux et enfin la moitié supérieure de la montée offre dans ses talus, de bonnes coupes du sable fin, gris verdâtre, homogène indiqué, dans l'échelle du Landenien inférieur donnée ci-dessus, comme terminant, vers le haut, la série des superpositions. (Sable n° 4.)

Au sommet du monticule, à 74 mètres d'altitude, c'est le même sable qui affleure encore, sous un peu de limon quaternaire.

Du sommet, les excursionnistes, au lieu de continuer à marcher vers l'Ouest, ont pris un chemin descendant vers le Sud et ils ont bientôt rencontré, à mi-côte, deux belles et vastes sablières où l'on exploite un sable blanchâtre très irrégulièrement stratifié, traversé par des lits noirs ligniteux et des zones graveleuses.

La partie supérieure visible de ce sable se trouve vers l'altitude 67 mètres, c'est-à-dire à celle à laquelle nous nous trouvions en plein Landenien inférieur dans le premier chemin creux montant, à 500 mètres de distance à peine.

Connaissant, d'une part, la grande régularité d'allure, sur d'énormes étendues, des dépôts marins et constatant ici, d'autre part, l'irrégularité extrême dans la stratification du sable des excavations, *irrégularité qui est la caractéristique des dépôts fluviaux*, c'est-à-dire de cours d'eau d'une certaine importance, à cours rapide, nous devons conclure que nous sommes en présence des dépôts d'un cours d'eau qui a creusé son lit au travers des sédiments réguliers du Landenien inférieur et que la continuité primitive de ces derniers dépôts a été rompue par la dénudation opérée par un fleuve creusant son lit.

Mais quel est l'âge de ce fleuve ; est-il ancien ou de date relativement récente ? c'est ce qu'il serait impossible de décider en ne basant ses observations que sur la coupe présente, la seule notion complémentaire ne consistant qu'en celle fournie par un sondage qui a montré, à quelques mètres de profondeur sous le sol de l'excavation la plus basse, un contact des sables irrégulièrement stratifiés, avec lit de gravier à la base, sur les grès argileux du Landenien inférieur.

Mais dans la région environnante, j'ai retrouvé de nombreuses traces du même cours d'eau et en certains points favorables j'ai pu voir, recouvrant les dépôts fluviaux dont il a été question, des sédiments marins appartenant soit à l'Éocène (*Étage bruxellien*) ou à l'Oligocène (*Étage tongrien*), de sorte que l'âge ancien, c'est-à-dire Éocène, se dégage immédiatement de ces observations.

Mais il y a moyen de préciser plus encore. J'ai eu la bonne fortune de rencontrer, il y a quelques années, des fossiles animaux dans le gravier de base du fleuve, et ces fossiles, qui consistent en des débris de mammifères, de reptiles et des poissons, constituent une faunule très bien caractérisée, que l'on retrouve en France, aux environs de Reims, dans une position stratigraphique très nettement déterminée.

L'âge précis des couches est donc ici fourni par des fossiles et l'on peut déduire, de l'ensemble des observations, que le fleuve dont nous reconnaissons si bien les traces,

a parcouru la région explorée dès le retrait des eaux de la mer landenienne et qu'il s'y est creusé un lit à travers les sédiments émergés de cette mer.

Or, comme le nouvel envahissement marin considérable ayant suivi celui qui avait déposé le Landenien inférieur, a donné naissance aux sédiments de l'*Etage ypresien*, il s'en suit que le fleuve dont nous venons d'étudier les dépôts doit être considéré comme ayant existé vers la fin de l'époque landenienne, et les sables et autres sédiments qu'il a abandonnés dans son lit ont été classés dans l'*assise supérieure du Landenien*.

Ces explications données, les excursionnistes ont continué à marcher vers le Sud et, des deux côtés d'un chemin creux descendant vers Neerheylissem, l'on a encore pu observer quelques excavations creusées dans le sable irrégulièrement stratifié du fleuve landenien ; enfin à quelques mètres plus bas, un bon affleurement des grès verts argileux du Landenien inférieur a été constaté.

A Neerheylissem, la direction Sud a été abandonnée et l'on s'est engagé dans un chemin creux très profond se dirigeant du Sud-Est vers le Nord-Ouest et reliant directement Neerheylissem à Gossoncourt.

Tout d'abord le Quaternaire a été vu formant seul la hauteur de 5 à 7 mètres de talus, mais bientôt, des affleurements se sont montrés au bas de celui-ci.

Ces affleurements consistent en alternances de marne blanche ou grise et de sable blanchâtre, pointillé de noir, régulièrement stratifié.

Nous voici encore en présence d'un nouvel aspect de terrain qui nous est, jusqu'ici, inconnu dans sa signification.

Un sondage, au bas du talus, montre qu'à peu de profondeur, les alternances de marne et de sable cessent, que le sable prédomine et qu'il passe bientôt insensiblement au sable verdâtre, fin, micacé qui forme le sommet du Landenien inférieur.

En étudiant les dépôts marins modernes, on reconnaît que ces alternances de marne ou d'argile et de sable stratifié, se déposent principalement dans des lagunes bordant la mer, c'est-à-dire dans des parties déprimées du littoral, plus ou moins protégées vers le large par une barre ou digue sableuse élevée par la mer elle-même. Dans ces conditions, suivant le degré d'élévation de la digue, les eaux de la mer pénètrent soit tranquillement, soit avec une certaine violence dans la dépression ou lagune, et il s'y dépose des sédiments fins, marneux ou argileux par les temps calmes, tandis que lors des tempêtes il se dépose des couches de sable marin, mis en suspension par la violence des vagues.

C'est cet aspect que nous retrouvons clairement indiqué dans le chemin creux à l'Ouest de Neerheylissem ; et comme les alternances signalées passent insensiblement au sable purement marin du Landenien inférieur, nous en concluons que nous sommes ici en présence de sédiments lagunaires qui se sont déposés dans une dépression du sol pendant la retraite, vers le Nord, des eaux de la mer landenienne.

Ces sédiments se sont donc déposés localement le long du rivage, peu de temps avant que le fleuve landenien, dont le cours tendait toujours à rejoindre le littoral qui reculait sans cesse, soit venu creuser son lit au travers des sédiments littoraux successivement abandonnés.

De Neerheylissem, les excursionnistes se sont rendus directement à Gossoncourt.

Au Sud du village, nous avons pu voir, dans un petit chemin creux en forte pente, un contact de l'*Oligocène* sur l'*Éocène*, ou, plus exactement, de *Tongrien inférieur* sur le sable marin formant le sommet du Landenien inférieur.

En ce point, M. Van den Broeck nous a fait connaître sommairement la position de l'*Oligocène* dans la série des couches tertiaires et ses principales divisions.

Le *Tongrien* forme la base de l'Oligocène et nous l'avons vu reposer ici, par l'intermédiaire d'un lit horizontal de galets de silex roulés, sur la partie supérieure du Landenien inférieur.

Malgré la grande ressemblance des sables — que l'on confondrait aisément à simple vue si, en rafraîchissant le talus à la bêche on ne distinguait nettement le lit de cailloux ou gravier séparatif — il existe entre les deux dépôts superposés, une lacune considérable.

En ce point, en effet, le Landenien supérieur et les étages : Ypresien, Panilesien, Bruxellien, Laekenien, Wemmélien et Asschien font défaut, tandis qu'ils sont venus s'intercaler entre les deux termes en d'autres parties du pays.

Ce fait prouve combien doit être sans cesse éveillée l'attention des géologues et surtout celle des géologues cartographes, car à la moindre distraction ils sont exposés à commettre, dans leurs tracés, des erreurs considérables.

Du chemin où le contact dont il vient d'être question a été observé, les excursionnistes se sont immédiatement dirigés, par l'Ouest, vers une grande sablière située à 200 mètres environ à l'Est d'Autgaerden.

Cette sablière montre de 8 à 10 mètres d'un sable à grain moyen, assez régulièrement stratifié, rougeâtre vers le haut ; plus irrégulièrement stratifié vers le bas, mais perdant, au bas de l'excavation, l'allure irrégulière pour reprendre la stratification régulière et passer plus bas, d'une manière insensible, au sable verdâtre, micacé, formant la partie supérieure du Landenien inférieur.

Évidemment, la partie moyenne de la coupe, à stratification irrégulière, indique un dépôt formé au sein d'eaux agitées ; mais les contournements, les zones ligniteuses et l'extrême irrégularité caractérisant les dépôts fluviaux à cours rapide font ici défaut. D'autre part, nous observons en divers points et à toute hauteur, les traces de tubulations d'annélides, qui sont toujours l'indice d'un dépôt marin très littoral.

Voici donc encore un nouveau facies du Landenien supérieur, nous montrant les sables qui se sont déposés dans la zone littorale, c'est-à-dire dans celles du balancement des marées, pendant le retrait des eaux de la mer landenienne vers le Nord.

Dans la partie supérieure, les sables sont plus régulièrement stratifiés et renferment de gros rognons épars d'un grès blanc à grain grossier, à surface singulièrement mamelonnée, formés par simple agglutination sur place du sable par un ciment siliceux.

D'Autgaerden, l'on s'est dirigé directement sur Hoegaerde.

En passant à la station, j'ai montré aux excursionnistes la tranchée qui longe la voie ferrée et qui constitue une bonne coupe du sable verdâtre, fin, micacé, marin, formant le sommet du Landenien inférieur.

Au-dessus de ce sable existe une couche de limon quaternaire présentant à sa base, à l'état remanié, un certain nombre de gros blocs de grès blanc, semblables à ceux observés en place dans la sablière précédente.

En passant devant la nouvelle sucrerie d'Hoegaerde, notre confrère M. Victor Dotremont, sondeur, nous a fait savoir qu'il venait d'y achever un puits artésien qui a pénétré dans le sable vert base de l'*Étage heersien*, situé sous le Landenien.

M. Dotremont nous a appris cette intéressante particularité que le sable vert aquifère heersien a été rencontré, à cette sucrerie, à 10 mètres plus haut que dans le puits artésien de la sucrerie du Grand-Pont qui se trouve près de la gare.

J'ai fait remarquer à ce sujet que le puits de la sucrerie du Grand Pont se trouve sur la rive droite de la Grande Geete, tandis que la nouvelle sucrerie est édifiée

sur la rive gauche. La dénivellation signalée par M. Dotremont est donc très importante, car elle vient confirmer l'existence d'une faille le long de la vallée de la Grande Geete, faille déjà soupçonnée par Dumont et dont j'avais également été mis sur la trace, lors de mes levées pour la carte géologique au 1/20000, par l'observation des cotes de base du Bruxellien sur les deux rives.

Après cette constatation intéressante pour l'allure générale des couches, les excursionnistes ont trouvé, servi à Hoegaerde, un repas substantiel, qui a été suivi d'un repos bien gagné; puis avant de se remettre en route, M. V. Dotremont a bien voulu montrer à ses confrères ses intéressantes collections et ses appareils de sondage.

A 2 heures de relevée, la course a été reprise et les excursionnistes se sont dirigés vers le hameau « Égypte » au Nord-Ouest de Hoegaerde, où une sablière montre un beau contact du Bruxellien sur le sable marin, partie supérieure du Landenien inférieur.

Au-dessus de ce sable fin, verdâtre, homogène, se voit une ligne nette de ravinement et aussitôt après, se développe un sable très grossier, graveleux, vert foncé, obliquement stratifié, traversé horizontalement par des lits irréguliers ou par des lentilles de marne blanche, assez dure, passant au grès argileux et qui tranchent vivement en blanc sur le fond vert sombre de la masse sableuse.

Ces sables, surtout vers la base, renferment une très grande quantité de dents et de vertèbres de squales; chacun a pu en ramasser à loisir.

Les dents de *Lamna elegans*, *Otodus macrotus*, *Otodus Vincenti* abondent; celles de *Carcharodon disauris* sont plus rares.

Les lentilles marneuses sont perforées de tubes d'annélides remplis de sable vert et leur masse renferme des empreintes de coquilles et des débris de végétaux.

Après cette visite, les excursionnistes ont été observer une autre sablière située à environ 400 mètres de la précédente et offrant une magnifique coupe du Bruxellien, haute de 7 à 8 mètres.

Vers le bas, les sables vert sombre, très graveleux, obliquement stratifiés, séparés par les lits de marne blanche perforés de tubes d'annélides, sont admirablement représentés.

Au-dessus, on voit le sable devenir moins grossier, d'allure plus régulière et sa teinte passer au rougeâtre par altération.

En montant, les lits de marne gréseuse deviennent plus rares et entre eux, apparaissent de véritables grès de forme irrégulière, très poreux, comme corrodés. La disparition des bancs gréseux en montant, la corrosion des grès et la rubéfaction de la marne sableuse sont ici le résultat de l'altération des roches en place par les infiltrations d'eaux superficielles. Normalement, loin de perdre du calcaire en montant, le Bruxellien s'en charge toujours de plus en plus, jusqu'à prendre, vers le haut, l'aspect du sable blanc calcaireux, avec dalles alignées de grès blanc calcaireux, que nous avons si bien observé lors de la course à Uccle; mais l'infiltration des eaux chargées d'acide carbonique a formé des poches d'où le calcaire a disparu par dissolution, de sorte que nous retrouvons dans le Bruxellien de Hoegaerde, les mêmes résultats d'altération que ceux que nous avons constatés aux environs de Bruxelles, sur une large échelle.

A partir de cette excavation, les membres de la Société se sont mis à gravir la pente conduisant au sommet du promontoire qui sépare la vallée de la Grande Geete, de celle de son affluent le Molenbeek.

Après avoir rencontré sur la route quelques petits affleurements de Tongrien, les excursionnistes ont bientôt aperçu les déblais considérables extraits des deux grandes

carrières d'Overlaere et, quelques minutes après, ils descendaient dans la carrière du Sud.

Fort heureusement, l'exploitation étant en ce moment très active, la coupe se montrait dans toute sa splendeur.

Sous 1,50 à 2 mètres de limon quaternaire hesbayen, montrant vers la base quelques poches sableuses et caillouteuses de quaternaire ancien, s'observent d'abord 5 à 6 mètres de sable jaune tongrien, mélangé d'argile vers le haut, meuble vers le bas; la base étant nettement indiquée par un lit de gravier horizontal, bien régulier. Sous le Tongrien, 4 mètres de sable graveleux bruxellien sont visibles.

Ainsi que nous l'avons remarqué presque partout où des observations ont été faites, le sable graveleux bruxellien est vert sombre, obliquement et très irrégulièrement stratifié. Ici, il ne renferme pas de bancs gréseux ou marneux.

La base est également nettement marquée par un lit de gravier et de cailloux roulés, dont quelques-uns d'assez gros volume. On y rencontre également des fragments de bois pétrifié.

Sous le gravier base du Bruxellien, vient immédiatement un lit ligniteux, de 0^m,10 d'épaisseur, noir, formé de fines alternances d'argile noire très ligniteuse et de sable; ce lit est superposé à 0^m,10 de sable ferrugineux durci, se liant intimement à un épais banc de grès blanc qui constitue l'objet de l'exploitation de la carrière.

Ce banc de grès a environ 1 mètre d'épaisseur; il est horizontal et sa surface est largement mamelonnée. La roche est très dure, il faut l'abattre à la mine et, de la partie détachée, l'on confectionne des pavés durs, très recherchés.

A l'inspection de la roche, il est facile de voir que le grès exploité est formé de sable blanc agglutiné par de la silice.

En examinant attentivement la cassure du banc, on remarque que la partie supérieure, sur 0^m,20 à 0,30 et même plus, est parcourue par des traces végétales partant de la surface et descendant verticalement dans la masse.

La forme et la disposition de ces traces végétales écartent l'idée de branches ou de feuilles; elles figurent au contraire parfaitement les racines de plantes aquatiques qui se sont enfoncées dans le sable, aujourd'hui transformé en grès et dont la partie aérienne a formé la matière charbonneuse du lit ligniteux constaté au-dessus.

Sous le banc de grès il y a du sable blanc pur ou de couleur chocolat et, quelquefois, un deuxième banc de grès, mais discontinu.

Ces couches, inférieures au Bruxellien, représentent la partie la plus élevée du Landenien supérieur; elles montrent l'ancien sol de la plage émergée se couvrant d'une végétation aquatique d'eau douce ou de marécage.

Mais la carrière du Nord, où la Société s'est transportée après avoir étudié la carrière Sud, est encore plus instructive au point de vue de la partie la plus supérieure du Landenien.

Cette magnifique carrière présente, au premier coup d'œil, une coupe identique à la précédente.

On y voit en effet, sous des épaisseurs variables de limon, de sables et de cailloux quaternaires, 1 à 2 mètres de sable tongrien toujours accompagné de son gravier de base; 2^m,50 à 3^m. de sable bruxellien vert sombre, très obliquement stratifié, avec le cailloutis de base; puis, au fond, le banc de grès blanc landenien exploité; mais en examinant avec attention la partie comprise entre la base du bruxellien et la surface du banc de grès, on découvre une série de couches très intéressantes.

Sous le gravier du bruxellien, on note d'abord une couche épaisse de 1 à 2 mètres de couleur grise, et formée vers le haut, de sable argileux avec linéoles d'argile

grise et gros points de glauconie, passant au bas à une argile sableuse un peu schistoïde.

Sous cette argile vient un véritable lit de bois pétrifié.

Des quantités de gros troncs d'arbres dont la texture xyloïde et dont tous les détails de la structure ont été admirablement conservés lors de la silicification se voient, couchés, et quelques-uns, debout, reposant sur une couche de 0^m,15 à 0^m,30 de lignite noir alternant avec de fines strates sableuses.

Le lignite a conservé en grande partie une structure organique et montre comme de vagues empreintes de feuilles.

Enfin, sous la couche ligniteuse vient, comme à la carrière précédente, un lit de sable, puis la surface du banc de grès dur exploité.

Lors de l'examen de la coupe de la première des deux carrières d'Overlaere, nous avons été prévenus de la présence du bois pétrifié, mais celui-ci ne se trouvait guère en place; nous le rencontrions plutôt remanié à la base du Bruxellien. Ici, au contraire, nous le trouvons en quantités considérables et bien en place, séparé de la base du Bruxellien par 1^m,50 à 2 mètres de sable gris argileux.

Cette accumulation de grands troncs dont les anneaux concentriques nombreux indiquent des arbres dont la période de croissance a été très longue, montre bien, qu'après l'émersion de la contrée et l'envahissement des côtes basses par des marécages où a vécu d'abord une végétation herbacée, le sol ferme s'est établi à son tour et s'est bientôt couvert d'épaisses forêts, qui se sont développées sur tout le littoral et dont nous trouvons aujourd'hui les restes vénérables.

Combien de temps ces forêts verdoyantes ont-elles subsisté ?

A première vue, l'on pouvait croire qu'elles ont pu durer jusque l'époque bruxelloise; mais nous ne croyons pas qu'il en soit ainsi.

Peu après leur plein épanouissement, ces belles forêts ont dû être de nouveau envahies par les eaux qui ont déposé le sable argileux gris qui sépare le lit de bois pétrifié du gravier base du Bruxellien et être ainsi anéanties.

Jusque dans ces derniers temps, j'étais disposé à admettre que ces couches grises devaient appartenir au Landenien supérieur et former l'extrême sommet de cette assise; mais à la suite d'études détaillées dans les régions environnantes, je suis maintenant d'avis que la couche grise pourrait plutôt représenter l'Ypresien, ce qui permet d'attribuer un temps plus long à l'existence de la forêt.

Je n'entrerais toutefois pas ici dans la discussion de cette opinion, me réservant de la développer bientôt d'une manière spéciale devant la Société.

La visite des carrières d'Overlaere a terminé la course de la journée et à 4 heures de l'après midi, les excursionnistes entraient à Tirlemont après avoir parcouru allègrement les vingt kilomètres que comportait le programme.

Société belge des Ingénieurs et des Industriels. — Le Comité d'administration de la Société belge des Ingénieurs et des Industriels vient de publier le Compte Rendu de l'Exposition des matériaux de construction de provenance belge (métaux exceptés) qu'elle a organisée, du 15 avril au 19 juin 1887, dans ses locaux au Palais de la Bourse de Bruxelles.

Nous voyons avec plaisir qu'au sujet de cette Exposition, plusieurs de nos confrères ont joué un rôle actif et des plus honorable, tant comme conférenciers que comme exposants.

Au point de vue de l'Exposition proprement dite, M. Ed. Dupont, directeur du Musée Royal d'Histoire Naturelle, a exposé des préparations ou coupes minces des divers calcaires du pays, ainsi que les feuilles et textes parus de la carte géologique

de la Belgique à l'échelle du 1/20.000 dont il dirigeait le levé avant la suspension de cette belle œuvre.

D'autre part, notre confrère M. F. De Schryver a dirigé l'installation de la magnifique exposition d'appareils d'essai et de produits de l'usine à ciment de Niel-on-Rupel.

Comme complément à son Exposition de matériaux, la Société belge des Ingénieurs et de Industriels a institué des conférences dans ses locaux et des excursions dans les principales usines et exploitations qui avaient envoyé leurs produits.

Au sujet des conférences, nous constatons avec satisfaction le succès obtenu par nos confrères MM. F. De Schryver, Ed. Dupont, A. Rutot, et E. Van den Broeck.

M. Ferdinand De Schryver a traité, avec la haute compétence qu'on lui connaît, *la classification, la fabrication et les essais du ciment Portland*, que l'on obtient en calcinant un mélange intime de craie blanche et d'argile de Boom.

M. Édouard Dupont a parlé de *l'origine et de la formation des calcaires de Belgique*; c'est-à-dire de sa belle théorie corallienne de la formation des calcaires non stratifiés ou construits.

M. A. Rutot a exposé *l'origine et le mode de formation des roches sédimentaires de la Belgique*, c'est-à-dire les déductions des études qu'il a entreprises avec M. E. Van den Broeck sur le mode de formation des roches actuelles et l'application des résultats de cette étude aux roches de la série géologique.

Notre même confrère a également pris la parole lors de l'excursion de la Société aux carrières de Quenast et a donné d'intéressants détails au sujet de la roche exploitée.

Enfin, M. Van den Broeck, au cours de l'excursion faite aux Usines à ciment de Niel-on-Rupel, a fait une causerie très écoutée sur *l'Argile de Boom*.

Nous nous félicitons de voir nos confrères entrer dans la voie de la diffusion des questions géologiques et aller développer dans un milieu aussi compétent et aussi éminemment pratique que l'est la Société belge des Ingénieurs et Industriels, d'une manière claire et facilement compréhensible à tous, les principaux résultats de leurs études.

Nous engageons vivement nos membres à lire le très intéressant volume publié sur l'Exposition des matériaux belges, dû à la plume compétente de M. Ch. Legrand, ingénieur civil, et l'un des secrétaires de la Société belge des Ingénieurs et des Industriels; ils y trouveront à la fois agrément et profit.

Pour terminer cette analyse trop succincte du beau travail de M. l'ingénieur Legrand, nous transcrivons ci-après, ce qu'il dit au sujet de l'importante question de la carte géologique à l'échelle du 1/20.000 dont les parties parues figuraient à l'Exposition et dont M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce vient de faire don d'un exemplaire à notre Société, à la suite de notre demande.

Ch. F.

Extrait du « Compte-rendu officiel de l'Exposition, des conférences données et des excursions faites à son occasion » rédigé par Ch. Legrand, Secrétaire de la Société belge des Ingénieurs et des Industriels.

« L'Exposition comprenait deux parties : Une section bibliographique et scientifique et une section industrielle.

» Quoique peu développée, la première présentait cependant des objets d'un réel intérêt.

» Il en est un parmi ceux-ci que nous ne pouvons nous dispenser de signaler d'une

manière toute spéciale, parce qu'il répond à une question qui a préoccupé le monde savant et les industriels à la suite de polémiques ardentes et de débats législatifs.

» Nous voulons parler de la partie achevée, avec les textes explicatifs et les planches de coupe qui l'accompagnent, de la carte géologique détaillée de la Belgique, dressée à l'échelle de 1/20.000^m par le directeur et les conservateurs géologues du Musée Royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.

» On sait que le Gouvernement a récemment suspendu l'exécution de cette carte et qu'il est saisi, en ce moment, d'une proposition qui a pour objet de modifier son échelle et son système et de remplacer le personnel auquel son exécution avait primitivement été confiée.

» Selon des rumeurs assez répandues, cette proposition à laquelle la faveur du Gouvernement serait acquise et dont la réalisation d'une économie d'un million de francs environ serait la justification apparente, n'aurait d'autre but réel que de donner satisfaction à des questions d'ordre purement personnel.

» Des bruits de cette nature ne peuvent évidemment trouver crédit parmi nous. Il s'agit ici d'une œuvre nationale dont la portée scientifique et utilitaire est considérable et l'on ne peut supposer que nos gouvernants se laissent guider, en pareille matière, par de mesquines considérations d'ordre personnel.

» La cause de la suspension des travaux de la carte et des hésitations du Gouvernement en présence du projet nouveau qui lui est soumis ne peut donc être cherchée que dans la légitimité de l'économie de un million de francs dont nous venons de parler, ou dans les résultats des premiers travaux du Musée d'Histoire naturelle.

» Il y a donc là une grave question d'intérêt scientifique et économique à juger et il semble qu'en autorisant l'exposition dans les locaux des premiers fragments de la carte géologique de Belgique, le Gouvernement ait voulu faire appel à l'opinion de nos sociétaires.

» C'est à ce point de vue que cette exposition a été étudiée avec grand soin par beaucoup d'entre nous et que nous avons cru devoir la mentionner spécialement ici.

» Pour porter un jugement sérieux sur cette question, il eût fallu que le Gouvernement exposât en même temps un spécimen de cette carte dressée à la nouvelle échelle proposée, qui est celle du 1/40.000^m, et exécuté suivant le système que l'on projette de substituer à celui appliqué jusqu'ici.

» A défaut de ce terme de comparaison, il n'a été possible à personne de conclure.

» Mais nous croyons traduire exactement l'impression générale résultée de l'examen de la carte exposée en disant qu'elle a suscité l'admiration, que ses proportions dépassent l'attente de tous et qu'elle est non seulement une œuvre scientifique considérable mais encore, et par excellence, une œuvre utilitaire féconde. Sa valeur au point de vue de l'agriculture, de la propriété, de l'industrie minière, de l'exécution des travaux publics et des questions que soulève l'hydrographie est, de l'avis de tous, due principalement à la représentation simultanée du sol et du sous-sol, à la distinction qu'indiquent les tracés entre les limites réelles et les limites hypothétiques des terrains, au grand nombre de données positives figurées sur la carte ou dans ses annexes au sujet des gisements, des sondages, de l'hydrographie, de la nature du sol, etc.; enfin, à la grandeur de son échelle, qui permet de donner à ces nombreuses indications la précision, sans laquelle elles seraient sans utilité pratique.

» On ne s'étonnera point que cet avis ait eu pour conséquence d'inspirer des doutes sur l'opportunité de modifier l'échelle et le système qui font la valeur de cette carte et sur la légitimité de l'économie en perspective.

» Aussi les appréhensions au sujet de la décision prochaine du Gouvernement ont-elles été nombreuses et le désir a-t-il été exprimé de voir notre Société user de son influence pour élucider cette question et, au besoin, pour peser sur les décisions du Gouvernement.

» Nous pensons, pour notre part, qu'en répondant à ce vœu, autant qu'il lui est possible de le faire, notre Société ne sortirait point du rôle qu'elle s'est tracé et qu'elle trouverait, en ce faisant, une nouvelle occasion de se rendre utile. Il suffirait, dans ce but, que la Commission administrative chargeât son premier Comité de préparer l'étude de cette question et en soumit ensuite les résultats à l'une de nos assemblées générales. »

Excursion de la Société aux environs de Maestricht. — L'excursion annoncée pour les 17, 18 et 19 septembre, et à laquelle devaient s'associer les Sociétés d'Anthropologie et d'Archéologie de Bruxelles, a réuni, au jour fixé, vingt-cinq membres environ.

Malgré le mauvais temps, le programme, élaboré par notre confrère M. C. Ubaghs de Maestricht, a été à peu près complètement effectué, et notre sympathique guide nous ayant promis un compte rendu détaillé de la course, nous nous bornerons à signaler ici le fait le plus important qui résulte de la réunion de Maestricht.

A la suite de ses intéressantes recherches et de la comparaison des faunes du Crétacé supérieur du Limbourg et du Hainaut, M. Ubaghs en est arrivé à démontrer que la faune du calcaire de Kunraed dans le Limbourg est sensiblement la même que celle de la craie brune phosphatée des environs de Mons.

Or, jusqu'ici, M. Ubaghs considérait le calcaire de Kunraed comme formant la partie inférieure de l'étage Maestrichtien, tandis que tous les géologues sont d'avis qu'il y a lieu de placer la craie brune phosphatée au sommet de l'étage sénonien.

Le synchronisme des deux niveaux géologiques semblant définitivement démontré par M. Ubaghs, il restait donc, dans la classification générale, une irrégularité, une discordance, qu'il était important de faire disparaître.

Ayant soumis la question à M. Ubaghs et lui ayant demandé son avis au sujet du choix à faire et de la nécessité où l'on se trouvait de faire rentrer le calcaire de Kunraed dans le Sénonien ou de faire passer la craie brune phosphatée dans le Maestrichtien, M. Ubaghs nous a fait savoir qu'il abandonne volontiers la classification qu'il avait adoptée jusqu'ici et qu'il admet, pour obtenir l'accord, le transfert du calcaire de Kunraed dans le Sénonien du Limbourg, dont il constituerait la partie la plus supérieure.

Le Maestrichtien des environs de Maestricht, au lieu de comprendre comme autrefois trois divisions : supérieure, moyenne et inférieure, se réduit donc actuellement à deux, la supérieure et la moyenne, celle-ci devenant l'inférieure dans la nouvelle classification.

De cette manière, la *couche à Coprolithes* qui formait, aux environs de Maestricht, la base de la division moyenne, devient la base de l'étage maestrichtien.

Nous considérons la nouvelle convention, prise de commun accord avec M. Ubaghs, comme une très heureuse simplification dans la nomenclature géologique et comme le plus important résultat de la course de la Société aux environs de Maestricht.