

PROCÈS-VERBAUX
DE LA
SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE
DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

A
BRUXELLES

Tome III. — Année 1889

SÉANCE MENSUELLE DU 30 JANVIER 1889

Présidence de M. A. Rutot, Vice-Président.

La séance est ouverte à 8 heures.

MM. *Béclard, Aubry* et *Delevoy* font excuser leur absence.

Le Procès-verbal de la séance du 15 novembre est approuvé.

Correspondance.

MM. *Armatchefsky, Ed. Mesens* et *Carl Wiman* remercient pour leur élection en qualité de membres effectifs.

M. *F. Sacco*, de Turin, annonce l'envoi prochain d'un travail inédit, avec planche, sur la tectonique du Piémont.

La *Direction du Service général* des Chemins de fer de l'État réclame trois abonnements aux publications de la Société.

M. *Van Cappelle*, de Sneek, annonce le prochain envoi d'un travail sur certains dépôts du Quaternaire des Pays-Bas.

M. le Président de la *Société géologique de Berlin* demande l'échange des publications avec la Société. (*Accordé.*)

M. le *Bourgmestre de la ville de Binche*, désireux d'assurer à l'Admi-

nistration qu'il dirige le concours des lumières de la Société, au sujet de questions d'hydrologie, réclame divers renseignements sur les conditions d'adhésion des Administrations communales.

M. *Josef Zervas*, de New-York, annonce qu'il a fait obtenir à la Société l'envoi mensuel de la Carte de pilotage de l'Atlantique du Nord, éditée par l'*Office hydrographique des Etats-Unis*, publication qui renferme des documents intéressants, pouvant être utiles aux travaux de la Société. (*Remerciements.*)

M. *Pergens*, de Maeseck, annonce qu'il prépare pour la Société la première partie d'une Révision des Bryozoaires de d'Orbigny (Cyclostomes) accompagnée de trois planches, qu'il désirerait voir graver à Vienne et dont M. Pergens fait connaître les conditions d'exécution. (*Accepté.*)

M. le Colonel *Goulier*, de Paris, autorisant M. Van den Broeck à résumer pour la Société les notes qu'il a publiées sur l'affaissement du sol en France, annonce que les bois de son travail seront gracieusement mis à la disposition de la Société par le Président de la Commission du nivellement général de la France.

M. l'ingénieur *F. Stapff*, de Weissensee, remercie la Société de l'intérêt qu'elle a pris à l'exhibition de ses planches sur le Saint-Gothard et envoie à la Société un volumineux Album in-folio comprenant une soixantaine de profils, coupes et documents relatifs au même tunnel. (*Remerciements.*)

M. *J. Lorie*, d'Utrecht, annonce une nouvelle constatation du Scaldisien dans le sous-sol de la Hollande, entre Amsterdam et Weesp-sur le Vecht. On a retiré de la profondeur de 225 mètres un assez grand nombre de *Ringicula ventricosa* et de *Corbula gibba*, ainsi que des *Macra solida*, *Cardium edule*. Une note détaillée nous sera bientôt envoyée à ce sujet par M. Lorie, qui espère voir le forage s'approfondir.

Le lieutenant de marine *V.-L. Cottman*, directeur de l'*Office hydrographique des États-Unis*, annonce à la Société qu'il lui a adressé les cartes de pilotage de l'Atlantique du Nord pour l'année 1888 et que cet envoi sera régulièrement continué à l'avenir. (*Remerciements*; l'envoi des Procès-verbaux est décidé en échange.)

M. le commandant *Zboinski* accepte les conclusions des rapporteurs de son mémoire sur l'Attique, c'est-à-dire la publication, dans les Mémoires de la Société, des parties géologique et minéralogique du mémoire.

M. *S. Nikitin*, de Saint-Pétersbourg, annonce l'envoi d'un travail manuscrit, destiné au *Bulletin*, sur des recherches paléonto-

logiques comparatives qu'il a faites dans divers Musées et gisements fossilifères jurassiques européens.

M. A. Buisset fait connaître sa nouvelle adresse : 54, rue de la Madeleine, à Bruxelles.

M. L. Verhoeven, avocat à Bruxelles, annonce la mort prématurée de notre confrère M. Alfred Rucquoy, décédé le 28 décembre 1888, à Court-Saint-Étienne, à l'âge de 30 ans.

Au sujet de cette dernière communication, M. le Président fait savoir qu'une délégation de la Société a été chargée par le Bureau d'assister aux funérailles de M. Alfred Rucquoy, et, d'accord avec l'Assemblée, qu'il consulte à cet effet, il prie M. le Secrétaire de bien vouloir reproduire au Procès-verbal de la séance les paroles d'adieu qu'il a prononcées sur la tombe de notre regretté confrère.

Au nom de la Société, qui s'associe au deuil de la famille, M. le Président exprime les sentiments de regrets et de condoléances de nos confrères, péniblement affectés par cette perte aussi cruelle qu'imprévue.

En exécution de la décision ci-dessus M. E. Van den Broeck, communique le document ci-dessous :

PAROLES D'ADIEU

PRONONCÉES AU NOM DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

SUR LA TOMBE D'**Alfred Rucquoy**

décédé le 28 décembre 1888, à Court-St-Étienne

PAR M. Ernest VAN DEN BROECK

Secrétaire de la Société.

MESSIEURS,

Je viens, au nom de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, dire un dernier adieu et rendre un suprême hommage à l'ami dévoué, au confrère zélé dont nous déplorons la perte prématurée.

Né à Namur le 6 juin 1858, Alfred Rucquoy montra constamment, dès sa plus tendre enfance, un goût très vif pour les sciences naturelles. Plus tard, il suivit avec suc-

cès les cours de l'Université de Gand et enfin, s'adonnant tout entier à ses aspirations et à ses études de prédilection, il entra successivement dans les diverses sociétés savantes qui devaient lui permettre de satisfaire son penchant pour les choses de la Nature, et spécialement pour les sciences paléontologiques.

Dès 1878, il entama et poursuivit avec fruit l'exploration de la célèbre caverne de Spy, d'où il retira des matériaux remarquables, qu'il fit connaître en une belle étude publiée dans les *Bulletins de la Société d'Anthropologie de Bruxelles*.

C'est surtout depuis cette époque qu'il s'associa d'une manière permanente au mouvement scientifique de la capitale. A nos séances, dans nos excursions, nous le rencontrions toujours parmi nous, gai, alerte, infatigable.

Vers 1883, il offrit gracieusement ses services au Musée royal d'Histoire naturelle, de même qu'il se mettait à la disposition de tous ceux auxquels ses aptitudes et ses connaissances spéciales pouvaient être utiles.

En février 1887, lors de la fondation de notre Société de Géologie, il fut l'un des premiers et des plus dévoués qui se joignirent à nous en qualité de fondateurs de la Société et, en maintes occasions, il nous prêta un appui efficace. Lors de l'organisation et de la conduite de l'excursion qu'a faite la Société le 10 Juin 1888 à Spy et Vélaine, il nous en a fourni un témoignage tout spécial.

Le 15 novembre de cette année, à la première séance d'Hydrologie organisée par la Société, il nous lisait un intéressant mémoire sur les eaux arsenicales de Court-St-Étienne et, plus récemment encore, il nous annonçait avec joie la découverte, en cette localité, du puits historique du Chevalier de Burtin.

Emporté par son désir de savoir et par sa soif de l'inconnu, il prit part, ces derniers jours encore, aux explorations souterraines provoquées par cette découverte, mais

sa santé, chancelante depuis longtemps, n'a pu résister à cette épreuve, et, pionnier dévoué de la science, il est ainsi mort au champ d'honneur.

D'une charmante égalité de caractère, d'un naturel bon et serviable, d'un commerce sûr et dévoué, notre excellent Alfred laisse d'unanimes regrets. Puisse l'expression de ces sentiments unanimes, dont je me fais l'interprète au nom de ses amis et de ses confrères, apporter quelque consolation dans la douleur des siens, dans la nôtre à tous, qui pleurons d'autant plus sa perte que nous pouvions mieux apprécier l'utile et fructueuse carrière qui s'ouvrait devant lui.

Adieu donc, cher confrère et ami, adieu !

Dons et envois reçus.

Reçu de la part des auteurs :

- 968 **Blytt (A.)**. *On variations of climate in the course of time*. Christiania, br. 24 p. in-8°.
- 969 — *The probable cause of the displacement of beach-lines*. Christiania, br. 66 p. in-8°, 1 pl.
- 970 **Crié (L.)**. *Recherches sur la flore pliocène de Java*. Leyde, br. gr. in-8°, 22 p., 8 pl. (réunie avec le n° 976.)
- 971 **Lotti (B.)**. *Il Monte di Canino in Provincia di Roma*. Rome, 4 p. in-8°.
- 972 — *De tertiære ofiolitiske bergarter i Toscana*. Stockholm, 4 p. in-8°.
- 973 — *Sur les roches métamorphosées pendant les âges tertiaires dans l'Italie centrale*. Paris, 4 p. in-8°.
- 974 — *I Giacimenti cupriferi dei dintorni di vagli nelle alpi apuane*. Rome, 5 p. in-8°.
- 975 — *Gabbro od Eufotide ?* Rome, 3 p. in-8°.
- 976 **Martin (K.)**. *Ueber das Vorkommen einer Rudisten führenden Kreideformation im südöstlichen Borneo*. Leyde, br. gr. in-8°, 9 p. 2 pl.
- 977 **Rosenbusch (H.)**. *Hälftabellen zur mikroskopischen Mineralbestimmung in Gesteinen*. Stuttgart, en 9 tableaux, in-4°.
- 978 **Rupert Jones (T.)**. *Ostracoda from the Weald Clay of the Isle of Wight*. Londres, br. in-8°, 6 p.

- 979 **Stapff (D^r F. M.)**. *Geologische Tabellen und Durchschnitte den grossen Gotthardtunnel. Specialbeilage zu den Berichten des schweizerischen Bundesrathes über den Gang der Gotthardbahn-Unternehmung*. 1873-1882. Album gr. in-4^o, 60 planches. 197-209 pages texte et tableaux.

Périodiques en continuation :

- 534 *Feuille des jeunes Naturalistes*, n^o 219.
 607 *Annales de la Société géologique du Nord*, t. XV, liv. 5-6.
 719 *Revue universelle des Mines* (Liège), 3^{Siè}, T. IV, N^o 3.
 319 *Bulletin météorologique de Rome*, décembre-janvier 1889.

Publications périodiques nouvellement reçues :

- 980 *Ciel et Terre*. Années 1887 et 1888.
 981 *Procès-Verbaux de la Société d'émulation d'Abbeville*, 1886-87.
 982 *Department of Mines of New South-Wales. Annual Report for 1887*, gr. in-4^o, 214 p. et 5 pl. et cartes.
 983 *Memoirs of the geological Survey of New South Wales (Robt. Etheridge)*. The invertebrate fauna of the Hawkesburg-Wianamatta Series. — 20 p. in-4^o, 2 pl.
 984 *Pilot Chart of the North Atlantic Ocean*. New-York. Janvier-Mars 1889.
 990 *Travaux de la Société des Naturalistes de St-Petersbourg*. (Section de Géologie et de Minéralogie.) T. XIX. 1888. 1 vol. 8^o, pl.

Tirés à part des publications de la Société déposés par leurs auteurs :

- 985 **Capelle (J. H. van)**. *Quelques considérations sur le Quaternaire ancien dans le Nord des Pays-Bas*. (2 ex.).
 986 **Gourret (P.) et Gabriel (A.)**. *Le Crétacé de Garlaban et d'Alauch (Bouches-du-Rhône)*.
 987 **Mieg (M.)**. *Quelques observations au sujet de l'origine des eaux minérales de Spa*. (2 Ex.).
 988 **Pohlig (D^r H.)**. *Sur la structure de la coquille des Discina*.
 989 **Rutot (A.)**. *Compte rendu de la course géologique du 10 juin 1888 à Onoz-Spy et à Vélaine*.

Présentation de membres.

Sont présentés par le Bureau en qualité de membres effectifs :

- MM. MARCEL BERTRAND, à Paris.
 F. BERTRAND, à Bruxelles.
 EMILE BRAUN, à Gand.

MM. HENRY DEBY, à Bruxelles.
 » DEVOS, à St-Gilles.
 HENRI DEFUISSEAU, à Bruxelles.
 PROSPER HENREZ, à Bruxelles.
 EDGAR HAINAUT, à Tournai.
 ALBERT KUHNEN, à Bruxelles.
 D^r LENTZ, à Tournai.
 PAUL PETITCLERC à Vesoul.
 J. B. PIRAUX, à St-Gilles.
 E. RAMLOT, à Bruxelles.
 EDGAR VALENTIN, à Marche.

Ces présentations faites, M. le *Président* insiste sur l'importance et le nombre toujours croissant des membres de la Société. Il croit que ces accroissements sont la conséquence naturelle et inévitable de la voie pratique dans laquelle la Société est entrée.

Il n'y a pas, en effet, à se dissimuler que la notion de l'utilité des applications de la géologie à une quantité de problèmes d'économie générale et d'intérêt public ne fasse de sérieux progrès dans les esprits; aussi, étant données les excellentes dispositions des membres, qui n'hésitent pas à prodiguer leur temps et leur savoir pour arriver à la résolution des problèmes utilitaires qui se posent dans les sphères administratives de l'État ou des Communes, il est naturel que l'attention se porte sur les travaux de la Société et que ceux-ci soient rapidement appréciés, comme ils paraissent l'être de plus en plus.

Cet empressement à se joindre à nous, de la part de beaucoup d'hommes investis de fonctions publiques, ou d'industriels et d'entrepreneurs de travaux, est pour nous un encouragement à persévérer avec ardeur dans la voie où nous nous sommes engagés et à chercher à réaliser, dans le plus bref délai possible, le programme utilitaire qui est l'un des deux buts principaux de la Société.

Rapports sur les travaux présentés.

M. J. Ortlieb donne lecture du Rapport suivant :

RAPPORT

sur le mémoire de M. l'ingénieur capitaine-commandant ZBOÏNSKI, sur l'*Attique décrite aux points de vue géologique, métallifère, minier et métallurgique*, d'après une exploration faite par l'auteur en 1880.

Me conformant au désir de la Société, j'ai examiné le mémoire dont M. Zboïnski avait personnellement entretenu la Société lors de sa séance d'octobre dernier.

Nous avons alors tous applaudi au beau travail dont l'exposé venait de nous être fait. C'est que nous venions d'entendre une série de faits fort intéressants, dont quelques-uns étaient une révélation pour plusieurs de nous qui ne font pas de l'étude des mines l'objet principal de leurs occupations, mais dont tous nous avons apprécié le mérite et l'intérêt.

Aujourd'hui la parole est à vos rapporteurs, non pour juger l'œuvre, mais pour examiner si le beau travail de M. le capitaine-commandant Zboïnski répond, dans ces différents chapitres, aux genres de communications que la Société admet dans ses annales.

Le commissaire soussigné est d'avis qu'une partie seulement du mémoire est de notre domaine, tel que nous le comprenons jusqu'à présent. Quant à l'autre, dont l'intérêt est certainement égal à celui de la première, elle est nettement du domaine technologique, dont je suis, — j'ai hâte de le dire — bien loin de méconnaître l'importance. Mais une Société à budget limité doit savoir s'enfermer dans un cadre défini. Jusqu'à présent nous avons évité tout empiètement sur le domaine de l'industrie proprement dite, et je crois que la Société a bien fait, malgré le regret que j'en éprouve cette fois.

En conséquence, j'ai l'honneur de proposer à la Société de prier l'auteur du travail que nous examinons, de vouloir bien permettre d'y faire deux parts, en séparant la partie géologique et minéralogique de la partie métallurgique, et nous faire hommage de la première qui, précédée de notes historiques et accompagnée d'une ou de deux coupes stratigraphiques, serait alors conforme au cadre de notre bulletin.

Le Rapporteur,

J. ORTLIEB.

15 décembre 1888.

M. A. Houzeau, deuxième commissaire, donne lecture du rapport ci-dessous :

RAPPORT

sur le mémoire de M. ZBOÏNSKI : *l'Attique décrite au point de vue géologique, métallifère, minier et métallurgique.*

J'ai examiné le très intéressant travail de M. Zboïnski, après M. Ortlieb, et je me rallie complètement aux conclusions de son rapport. Comme l'indique le titre de ce mémoire il embrasse deux ordres de faits bien distincts : d'une part des considérations géolo-

giques et minéralogiques, d'autre part la description de procédés d'extraction et de traitement des minerais.

La situation financière nous impose l'obligation de maintenir nos publications dans de strictes limites. Vos rapporteurs ont le devoir de vous faire remarquer que la partie industrielle ne rentre pas dans le cadre tracé par nos statuts. Je pense donc que, malgré son importance et son intérêt, cette partie ne peut figurer dans nos mémoires. Je vous propose de prier M. Zboïnski de nous autoriser à publier seulement l'aperçu historique et la partie géologique et minéralogique, qu'il détacherait très facilement du reste du travail. Il suffirait de prendre les feuillets 1 à 5 et 10 à 14 du manuscrit.

A. HOUZEAU.

30 décembre 1888.

Le troisième Commissaire M. J. Purves s'étant rallié à l'avis de ses deux confrères et l'assentiment de l'auteur étant obtenu par sa lettre résumée à la correspondance de ce jour, l'Assemblée adopte les conclusions des rapports et décide l'impression des chapitres historique, géologique et minéralogique du texte, avec la carte et les coupes nécessaires.

Ce travail ne pourra toutefois être inséré que dans le Tome III de notre Bulletin (année 1889).

Communications des membres.

1^o ED. PERGENS. Sur les bryozoaires fossiles de Wola-Luzanska.

Par suite d'engagements pris avec le donateur des matériaux étudiés par M. Pergens, le travail présenté par celui-ci à la Société devra être inséré en allemand; ce qui est accepté par l'Assemblée qui, après l'audition du Résumé ci-dessous, décide l'impression du travail aux Mémoires.

Dans les matériaux de Wola-Luzanska, en Galicie, que M. V. Uhlig a eu l'obligeance de communiquer à M. Pergens, l'auteur a pu trouver quarante espèces de Bryozoaires, et un Ostracode (*Bairdia subdeltoidea*, Münst.), inconnus de ces contrées. Les couches de Wola-Luzanska appartiennent, d'après les recherches de M. Uhlig, à l'âge éocène supérieur, ou à l'oligocène inférieur. On y rencontre *Nummulites Tchihatcheffi*, d'Arch.; *N. Boucheri*, de la H., *N. semicostata*, Kaufm., et *N. budensis*, Hantk., ainsi que d'autres Fora-

minifères et Brachiopodes décrits par Uhlig (1). Des 40 espèces de Bryozoaires rencontrées, 12 existent dans le Crétacé, 36 dans l'Éocène, 12 dans l'Oligocène, 17 dans le Miocène, 13 dans le Pliocène, 10 à l'époque actuelle. En comparant ceux de l'Éocène de la Galicie avec la faune des Bryozoaires des couches analogues d'autres contrées, on trouve 11 espèces communes avec la Bavière, 25 avec les environs de Kolosvar, et 28 avec les couches du Vicentin; d'où la conclusion de l'auteur, que la faune de Wola Luzancka appartient à l'étage bartonien.

Aucune espèce n'est nouvelle; un nouveau genre a dû être créé; il est dédié à M. Houzeau de Lehaie. Quelques détails anatomiques encore inconnus sur la signification des petits pores, sont ajoutés à la diagnose de ce genre, qui a pour type l'*Houzeauina (Eschara) parallella*, Rss.

La synonymie d'*Entalophora proboscidea* est augmentée, et l'auteur signale l'état « rampant » de cette espèce. Quelques dénominations ont été changées pour cause de droits de priorité, et certaines identifications ont diminué le nombre des espèces décrites.

2° M. J. Ortlieb fait la communication suivante :

NOTE

SUR UN

CAS DE FORMATION ACCIDENTELLE DE DOLOMIE

PAR

J. Ortlieb.

La reproduction artificielle des minerais et des roches a occupé un grand nombre de chimistes et de minéralogistes. C'est par leurs importants travaux que nous sommes aujourd'hui en possession d'un certain nombre de méthodes connues sous les noms de leurs auteurs : telles sont les méthodes électro-chimiques de Becquerel, les méthodes de M. Daubrée, basées, les unes sur la décomposition des chlorures par l'eau à une température élevée, les autres sur la production des silicates anhydres et cristallisés par l'action de l'eau surchauffée. Procédant essentiellement par voie humide, M. de Sénarmont a reproduit un grand nombre de substances cristallisées caractéristiques des gîtes métallifères, etc., etc.

(1) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1886, Band. 36.

Dans un autre ordre de corps, le natron, le sulfate de soude, le borax, et bien d'autres se rencontrant dans la nature à l'état natif, leur reproduction artificielle a donné lieu à de grandes industries.

A côté des productions artificielles, dont les procédés servent souvent à expliquer ceux de la nature, se placent les observations que nous faisons parfois fortuitement. Nous avons tous été témoins de la formation de dépôts divers : calcareux, ferrugineux et autres ; d'incrustations, d'enduits cristallins à côté desquels se groupent les stalactites et les stalagmites de nos remarquables grottes de Rochefort et de Han.

La fréquentation des usines donne aussi lieu, parfois, à de bien intéressantes observations : tels, entre autres, les cristaux de soufre qui se développent spontanément dans les fissures des énormes tas de résidu de l'ancien procédé de fabrication de la soude et de la potasse artificielles, connu sous le nom de procédé Leblanc, et les divers silicates cristallisés remarquables dans les laitiers des hauts-fourneaux, etc.

Je crois faire œuvre utile en apportant aussi ma pierre à l'édifice de la reproduction artificielle des minéraux et des roches, en vous présentant un petit fragment d'une incrustation épaisse formée dans un gros tuyau servant de conduite à de l'eau salée.

Pour ne pas diminuer, pour les besoins de l'analyse chimique, ce petit échantillon avant que vous n'ayez pu l'examiner, je me suis abstenu d'aller au delà d'un essai qualificatif. Cette roche renferme de la chaux, de la magnésie et de l'acide carbonique. C'est donc une dolomie parfaitement cristallisée, formée de zones concentriques transparente, incolores ou grisâtres. La partie baignée par la saumure présente les sommets de gros cristaux rhomboédriques.

Voici donc un intéressant exemple d'une *cristallisation d'un sel double, que l'on peut dire insoluble, formé par voie humide et à froid*. Quant à l'eau mère, la saumure, l'analyse a démontré, qu'avant son entrée dans la conduite, elle ne contenait qu'une dose bien minime de bicarbonate de chaux ; d'autre part, la magnésie se trouvait à l'état de chlorure et en plus faibles doses encore. Par ces conditions, le cas qui nous occupe rappelle le mode de formation du carbonate de magnésie trouvé par M. Marignac, avec cette différence que l'excès de calcaire, dans notre cas, a permis la formation d'un sel double.

D'aussi faibles quantités de sels agissant l'un sur l'autre en se décomposant mutuellement, ne pouvaient donner lieu qu'à une précipitation imperceptible de petits cristaux microscopiques, dont la réunion en groupement régulier, phénomène que M. Kuhlmann appelait force cristallogénique, a produit les cristaux beaucoup plus grands que nous avons sous les yeux.

Qui de nous, dans ses voyages, se trouvant en présence d'une grande géode garnie de cristaux de spath, ou de dolomie, ou de sulfate de baryte, ou autres cristaux, ne s'est demandé comment ces minéraux, tous insolubles, ont pu se former en cette situation?

Sans avoir aucune prétention d'en expliquer l'origine, j'espère ne pas sortir du vraisemblable en vous rappelant l'objet de cette note. Cet exemple nous montre clairement qu'il n'est pas nécessairement besoin de recourir à l'hypothèse de dissolvants extraordinaires, inconnus, spéciaux aux temps géologiques, ou à des dissolutions concentrées de nature inconnue; notre exemple montre un cas où des traces de corps se décomposent mutuellement dans des conditions ordinaires en donnant lieu à une précipitation de cristaux microscopiques, qu'une attraction cristallogénique réunit ensuite en masse.

N'avons-nous pas ici, une fois de plus, une explication du mode de formation de cristaux plus grands, isolés ou réunis en croûte cristalline, qui tapissent les irrégularités des roches dures ou bouchent des fentes, qui présentent alors l'aspect de filons des mieux cristallisés?

3° H. J. JOHNSTON-LAVIS. Note sur les récentes manifestations du Vésuve.

Avant de donner communication de l'intéressant travail envoyé sous ce titre par M. Johnston-Lavis, M. *E. Van den Broeck* fait un exposé général des phénomènes volcaniques, de leur origine, de leurs manifestations diverses et de leurs conséquences, et, s'aidant de figures au tableau, il rappelle les diverses phases par lesquelles a passé le Vésuve, depuis les temps historiques jusqu'à la dernière grande éruption de 1878.

Dans le travail qu'il envoie à la Société, M. *Johnston-Lavis* décrit tous les phénomènes qui se sont passés au Vésuve depuis le mois de juin 1886 jusqu'au commencement de janvier 1889.

A cet effet, l'auteur montre, au moyen de diagrammes simples et très nets, les divers changements qui se sont produits successivement au sommet du cône terminal, changements qui se sont effectués à l'intérieur du grand cratère de 1872, aujourd'hui presque entièrement démantelé.

Il ressort principalement des observations continues de M. Johnston-Lavis que l'activité tend à se déplacer du N-E vers le O-S-O.

En effet, pendant longtemps les cônes et les émissions de lave se sont produits dans la partie N-E du grand cratère; or en étudiant assidûment les variations du sommet de la montagne, l'auteur a pu

suivre pour ainsi dire pas à pas les progrès de l'élargissement d'une grande fissure — point de faible résistance — qui, partant à peu près du centre du grand cratère de 1872, se dirige vers l'O-S-O, c'est-à-dire dans la direction de Naples.

L'importance toujours croissante de cette fissure et des fumarolles qui l'environnent, portent M. Johnston-Lavis à croire au déplacement de la zone d'activité au point de vue de l'édification des cratères et des émissions de lave, et il en arrive à pouvoir prédire une éruption, visible cette fois de Naples et qui sera sans doute d'un effet grandiose.

Pour terminer, M. Johnston-Lavis nous fait savoir que la « Geologist Association » de Londres organise pour le mois de septembre de cette année, d'après l'invitation et sous la direction de l'auteur, une excursion dans les régions volcaniques entourant Rome et Naples, et il invite cordialement les membres de notre Société à se joindre à ceux de la « Geologist Association » pour étudier ensemble les phénomènes si attrayants et si grandioses de la vulcanicité.

A la suite de cette communication, dont l'impression aux Mémoires est ordonnée, avec les figures qui l'accompagnent. M. *Van den Broeck* fait remarquer combien les premières prévisions de M. Johnston-Lavis, formulées dans le n° du 20 décembre 1888, du journal anglais *Nature*, se sont trouvées singulièrement vérifiées déjà par l'apparition ultérieure des phénomènes survenus en janvier 1889, et dont le travail qui vient d'être communiqué nous expose d'une manière si intéressante toute l'histoire.

M. *le Président* exprime l'espoir qu'un certain nombre de nos membres profiteront de l'invitation qui leur est faite et de l'époque des vacances pour se joindre aux explorateurs attendus par M. Johnston-Lavis, et peut-être aussi.... par les phénomènes éruptifs annoncés.

4° S. NIKITIN. Quelques excursions dans les terrains mézozoïques de l'Europe occidentale et comparaison de leur faune avec celle de la Russie.

M. *S. Nikitin*, géologue en chef du service de la carte géologique de l'Empire russe, dont les recherches personnelles portent sur l'étude des faunes mésozoïques, c'est-à-dire triasique, jurassique et crétacée, a éprouvé, comme tous les paléontologues, de grandes difficultés pour effectuer, au moyen des figures et des descriptions des ouvrages, la détermination précise des formes recueillies dans les dépôts russes.

Après avoir expliqué pourquoi ces difficultés se présentent, l'auteur dit que, pour être certain de l'identification des espèces, il faut visiter

les musées étrangers ; M. Nikitin, en 1885 et en 1888, a parcouru la plupart des grandes collections de l'Europe, où il pouvait espérer rencontrer de belles séries de fossiles mésozoïques.

Ce sont quelques unes des déductions qui résultent de comparaisons des formes russes avec les originaux étrangers, ainsi que de coupes classiques de terrains, que M. Nikitin nous expose aujourd'hui.

Le travail est divisé en trois parties distinctes, dont voici les titres :

1° *Rapports entre les céphalopodes jurassiques russes et les originaux correspondants des collections de l'Europe occidentale.*

2° *Comparaison et relation des profils de Speeton, Swindon et Aylesbury, avec les dépôts volgiens en Russie.*

3° *Note sur quelques Ammonites du Crétacé inférieur des Musées de l'Europe occidentale*, comprenant les observations de l'auteur au sujet de :

Ammonites (Oxynticerus) clypeiformis, d'Orb.

— — *Gervilianus*, d'Orb.

— — *heteropleurus*, N. et U.

Groupe de *Hoplites riasanensis*, Nik.

Groupe de *Oleostephanus hoplitoïdes*, Nik.

Hoplites Deshayesi, d'Orb (Leym).

Amaltheus bicurvatus, Mich.

Après audition du résumé de cette étude, exposé par M. Rutot, l'Assemblée décide l'impression du travail aux Mémoires et vote des remerciements à l'auteur pour sa très intéressante communication.

5° M. A. RUTOT fait la communication suivante :

SUR UN SONDAGE EFFECTUÉ

PAR M. T. C. MOULAN

AU MONT DE L'HOTOND, PRÈS RENAIX

PAR

A. Rutot

Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Bruxelles.

En 1888, notre zélé confrère M. Moulan, a bien voulu me transmettre les échantillons d'un sondage qu'il avait fait effectuer au Mont de L'hotond, près Renaix, sur la pente Est, au lieu dit Schavaert, à la cote 107,80.

Voici la description des échantillons de ce sondage, avec l'indication des épaisseurs des couches :

TERRAINS RENCONTRÉS	ÉPAISSEURS
1. Limon quaternaire jaune brun, avec concrétions calcaires	4 ^m ,00
2. Base du limon avec fragments de grès ferrugineux diestiens	0 10
3. Sable jaune altéré	0 60
4. Gravier de grains de quartz	0 30
5. Sable meuble glauconifère	2 60
6. Sable un peu argileux, glauconifère.	3 40
7. Même sable, rouge et altéré	0 50
8. Grès argileux tendre, glauconifère	2 00
9. Argile sableuse avec grès argileux	1 70
10. Argilite gris pâle, peu durcie, finement glauconifère	0 70
11. Argile grise plastique	2 20
12. Sable fin glauconifère, avec débris de fossiles . . .	7 70
13. Argile grise schistoïde	9 00
Total	34 80

L'interprétation et la détermination des couches n'offrent pas de difficultés.

Les échantillons 1 et 2 représentent le limon quaternaire avec son cailloutis de base.

Les échantillons 3 et 4 : sable altéré avec gravier de grains de quartz à la base, appartiennent à l'Éocène.

En certains points du Mont de l'Hotond même, le sable, et surtout le gravier de base, se sont durcis en grès, et alors ils renferment en abondance la *Nummulites variolaria* associée à *Ditrupa strangulata* et à d'autres formes bien connues.

Suivant la classification adoptée jusqu'ici, ce sable avec gravier à la base représenterait la partie inférieure du Wemmélien ; mais à cause de la tendance actuelle consistant à séparer les couches à *Nummulites variolaria* pour en constituer un étage spécial, l'étage *ledien*, nous les rangeons dans cet étage, afin de bien marquer que la place des sables de l'Hotond, dont il est ici question, est nettement connue.

Les couches de 5 à 11 inclus appartiennent au Paniselien.

Nous y distinguons nettement d'abord les sables meubles glauconifères d'émerision (échantillons 5, 6 et 7), puis la masse argilo-sableuse avec grès (échantillons 8, 9 et 10), puis l'argile grise plastique de base (échantillon 11).

Enfin, l'échantillon n° 12 représente le sable d'émerision de l'Ypresien, et le n° 13 la partie supérieure de la masse de l'argile ypresienne.

Cela étant, nous pouvons donc dresser le tableau suivant, résumant la coupe du sondage :

Terrain quaternaire	}	Limon avec gravier à la base	4 ^m ,10
Étage ledien		Sable jaune altéré, avec gravier à la base	0 90
Étage panisellen	}	Sable d'émerision	6 ^m ,50
		Argile sableuse, argilite et grès	4 40
		Argile grise de base.	2 20
Étage ypresien	}	Sable glauconifère	7 70
		Argile grise	9 00
Total			34 ^m ,80

Ce sondage a une réelle importance, en ce sens qu'il permet de calculer avec exactitude l'épaisseur vraie du Panisélien.

A cause du soubassement, formé de sable ypresien aquifère et rendu boulant par suite de son contact avec l'argile ypresienne sous-jacente, il s'est produit, en beaucoup de points du pourtour des collines des environs de Renaix, des glissements, parfois considérables, qui disloquent les affleurements du Panisélien, les déplacent et les abaissent; de sorte que, pour évaluer la puissance exacte de l'étage, on se trouve souvent embarrassé.

Un sondage vertical, s'éloignant des flancs éboulés, est précieux dans ce cas spécial et nous a permis ainsi d'évaluer à 13^m,10 la puissance totale du Panisélien au Mont de l'Hotond.

6° A. RUTOT. Le puits artésien de Dottignies-St-Léger, creusé par M. Choquet.

M. Rutot résume comme suit, sous le titre qui précède, une communication qu'il destine aux Mémoires, et dont l'Assemblée vote l'impression, avec la figure qui l'accompagne.

Notre confrère M. Choquet, sondeur à Ville-Pommerœul, a creusé récemment chez M. Degand, Brasseur à Dottignies-St-Léger, entre Tournai et Courtrai, un puits artésien de 100 mètres de profondeur, qui a touché le terrain primaire.

Voici la série des terrains traversés, la cote de l'orifice se trouvant à 19 mètres au-dessus du niveau de la mer.

TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.	
Étage ypresien	}	Argile grise, plus ou moins sableuse, avec quelques septarias et présentant à la base un lit de galets de silex roulés et de rognons de pyrite	37 ^m ,25
		Sable grossier	0,35
Étage landenien	}	Sable argileux glauconifère	27,40
		Argile grise plastique	4,00
		Argile sableuse glauconifère	11,00
			42, 75

Terrain crétacé	}	Marne blanchâtre glauconifère.	1,00	} 20, 00
		Craie blanche traçante	2,50	
		Calcaire blanc siliceux	2,50	
		Gravier de galets de quartz blanc	15,50	
Calcaire carbonifère	{	Calcaire gris siliceux avec Encrines.		
			Total.	100,00

Ce puits présente trois particularités intéressantes : la première est qu'il n'y a pas de terrain quaternaire, l'Ypresien étant en affleurement direct au sol ; la deuxième réside dans la présence d'un gravier de silex roulés à la base de l'Ypresien ; enfin la troisième est la présence, à la base du Crétacé, dont les couches normales n'ont que 4^m,50 d'épaisseur, d'un gravier de gros galets de quartz blanc, cristallin, épais de 15^m,50, reposant sur le Calcaire carbonifère siliceux.

Ces données sont utilisables pour l'amélioration de la partie du diagramme d' Ostende à Tournai (1) comprise entre Courtrai et Tournai. Avec la coupe fournie par le puits de Dottignies et par celle, inédite, du puits d'Estaimbourg, donnée dans le même travail, on arrive à se faire une très bonne idée de la disposition générale des couches primaires, secondaires et tertiaires, et l'on reconnaît ainsi que, sous Dottignies, il existe, à la surface du Primaire, une dépression qui a été remplie par les 15^m,50 de galets de quartz, base du Crétacé.

A la suite de cette communication M. J. Ortlieb, tout en reconnaissant que le fait de la présence de cailloux est rare tant à la base qu'au sein de l'argile ypresienne, fait cependant observer que cette dernière disposition a déjà été constatée en France, dans un sondage à Armentières. Il croit se rappeler aussi avoir signalé dans le Bulletin de la Société géologique du Nord, le même fait pour Hazebrouck. M. Meugy, dans sa Géologie de la Flandre française, doit avoir signalé des cas semblables.

M. Rutot fait remarquer que des observations de ce genre réclament une grande précision. Des sondeurs, qui avaient déclaré avoir également trouvé des cailloux de silex dans l'argile ypresienne, ont reconnu peu après qu'ils se trouvaient vers sa base et à proximité du contact de l'argile avec le sable landenien.

Il est à noter d'autre part que, très généralement, le contact de

(1) *Le Puits artésien de Roulers. — Contribution à la connaissance du sous-sol profond de la Flandre Occidentale* ; par A. Rutot, Bull. Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrog. — Mém. — T. II, 1888, pp. 58-66.

l'Ypresien sur le Landenien s'effectue sans l'interposition d'un lit cailouteux.

Le cas de Dottignies St-Léger, tout spécial qu'il soit, sert à compléter d'une manière normale le cycle sédimentaire général de l'étage ypresien.

L'orateur exprime le désir qu'un ou plusieurs géologues du Nord de la France, profitant des nombreuses données souterraines que les puits de recherches industrielles ou aquifères ont procurées depuis de longues années dans ces régions, se décident à faire une étude détaillée et complète de ces riches matériaux, épars un peu partout ou connus seulement par certains résultats synthétiques.

M. le Professeur Gosselet, si souvent consulté par les industriels du Nord de la France, serait à même mieux que tout autre de diriger les collaborateurs qui voudraient s'adjoindre à lui pour une telle étude. Notre confrère M. J. Ortlieb pourrait certainement prendre une part importante à l'œuvre utilitaire sur laquelle la Société belge de Géologie attire l'attention bienveillante des membres de la Société géologique du Nord.

Plus personne ne demandant la parole, la séance est levée à 10 heures et demie.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

des nouvelles publications géologiques et paléontologiques russes

NOVEMBRE-DÉCEMBRE 1888

par .

F. Loewinson-Lessing

Conservateur au Musée géologique de l'Université, à Saint-Petersbourg.

1. J. LAHUSEN. *Les Ancelles russes.*

(Mém. du com. géol., vol. VIII, n° 1, 1888; 29 p., 16 p. de résumé allem., 5 planches.)

Le genre « *Ancella* », établi en 1846 par le comte Keyserling, ne comprenait jusqu'à présent, dans les dépôts jurassiques supérieurs (et néocomiens?) de la Russie, que 7 espèces. La monographie du prof. Lahusen augmente leur nombre jusque 14, en décrivant les 7 espèces nouvelles qui suivent : *Ancella trigonoïdes*, *A. volgensis*, *A. tere-*

bratuloïdes, *A. inflata*, *A. Keyserlingi*, *A. piriformis*, *A. bulloïdes*. Les recherches de M. Lahusen l'amènent à la conclusion que les Ancelles ne présentent aucunement cette promiscuité irrégulière d'espèces qu'on se plaît à leur attribuer. L'auteur affirme au contraire que les différentes espèces d'Ancelles se suivent avec une certaine régularité; ce qui permet même de caractériser certaines zones par le développement d'une espèce déterminée d'*Ancella*.

Les Ancelles apparaissent dans les couches à *Cardioceras alternans* (ou même dans celles à *Cardioceras cordatum*?) et se prolongent à travers l'*Oxfordien supérieur* et dans tout l'étage *Volgien* jusqu'aux couches volgiennes les plus supérieures. L'auteur considère *Ancella radiata* comme l'espèce la plus ancienne du genre, puisqu'elle se trouve déjà dans les couches à *Ammonites cordatus*, tandis que *Ancella Bronni* n'apparaît que dans les couches à *Ammonites alternans*. La succession des espèces du genre *Ancella* permet à l'auteur de distinguer les zones suivantes :

1° *Zone à Ancella Bronni*, correspondant aux couches à *Ammonites alternans* et à *Ammonites tenuilobatus*.

2° *Zone à Ancella Pallasi*, correspondant aux couches inférieures de l'étage volgien (couches à *Ammonites virgatus*).

3° *Zone à Ancella mosquensis*, comprenant la partie supérieure de l'étage volgien inférieur et la partie inférieure de l'étage volgien supérieur.

4° *Zone à Ancella volgensis*, équivalente à la partie la plus supérieure de l'étage volgien, aux couches à *Ammonites nodiger* et *A. kaschpuricus*.

5° *Zone à Ancella Keyserlingi*, représentant les couches à *Ammonites diptychus*, *A. polyptigehus* et autres espèces du groupe *Bidichotomi*.

Le tableau qui représente ces zones démontre, en même temps, les relations génétiques des espèces du genre *Ancella*. Vu le grand rôle que semblent jouer les Ancelles dans le Jurassique supérieur (et dans le Néocomien?) du type boréal : Russie moyenne et septentrionale, Novaïa Zemlia, Spitzberg, Amérique, etc., la monographie du prof. Lahusen présente un intérêt tout particulier.

2. P. VÉNUKOFF. Les roches basaltiques de la Mongolie.

(Mém. de la Soc. Imp. Minéral., vol. XXV.
67 p., 7 pages de résumé français, 1 planche.)

Pour le résumé voir ce Bulletin, Tome II 1888 Pr.-Verb. p. 441.

3. P. VÉNUKOFF. **La faune du calcaire carbonifère inférieur du Bardoun en Mongolie.**

Ibidem ; 15 p. avec résumé français et 1 planche.

Au résumé déjà donné par l'auteur, dans notre séance du 31 Octobre 1888, ajoutons que l'article contient la description de 27 espèces, dont deux nouvelles : *Bradyina Potanini* et *Syringopora mongolica*, représentées sur une planche très bien exécutée.

4. J. TCHERSKY. **Exploration géologique de la grand'route de Sibérie depuis le lac Baïkal jusqu'au versant oriental de l'Oural, ainsi que des chemins qui conduisent à Minusinsk et à la cascade Padoun sur l'Angara.**

Supplém. au tome LIX des Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences, n° 2 ; 145 pages et carte géologique.

La région explorée par l'auteur peut être divisée en deux parties : 1° Depuis le Baïkal jusqu'à l'Ob s'étend un vaste plateau qui descend par trois terrasses vers ce fleuve ; 2° entre l'Ob et le versant oriental se trouve la plaine de la Sibérie occidentale.

Dans la première partie de son article, l'auteur nous donne une description détaillée de la grand'route de Sibérie, ainsi que d'autres excursions faites par lui dans ces parages. La seconde partie est consacrée à un aperçu général des roches et des sédiments observés et étudiés par M. Tchersky. Les roches *archéennes*, granites, gneiss, calcaires, etc., sont rapportées par l'auteur au système *laurentien*. Leurs affleurements atteignent, dans la région du Baïkal, la hauteur considérable de 1549' et disparaissent trois fois avant l'Ob, c'est-à-dire forment trois synclinaux (1° Irkutsk-Kan, 2° Jenisseï, 3° Tchoulym-Ob) conformément aux trois terrasses ci-dessus mentionnées ; ils viennent enfin se perdre sous la plaine de la Sibérie occidentale, où ces roches plongent sous les sédiments tertiaires et post-pliocènes, pour réapparaître dans la chaîne de l'Oural.

Viennent ensuite les schistes argileux et les phyllades d'âge *silurien inférieur* (ou peut-être en partie *huronien*), puis le calcaire *silurien* et la série rouge appartenant au *Devonien moyen*. Les dépôts *jurassiques* d'eau douce jouissent d'un grand développement sur le plateau sibérien en question et témoignent en faveur d'une véritable époque lacustre pendant la période jurassique. Les grès jurassiques, souvent riches en lignite (rapporté autrefois au Carbonifère), s'étendent en longeant les chaînes de l'Asie centrale depuis le 123° de longit. jusqu'au 103° et

forment trois grands bassins jurassiques d'eau douce, trois énormes lacs jurassiques que l'auteur désigne par les noms de bassin d'Irkutsk, bassin du Jenisseï, bassin de Tomsk; le premier, qui est le plus haut, se réunissait au Baïkal. Les dépôts *tertiaires* marins ne se trouvent que sur le versant oriental de l'Oural et ne dépassent pas les limites du 82°, tandis que les dépôts *miocènes* d'eau douce présentent les vestiges d'un grand bassin d'eau douce de l'époque *miocène*. Dans ces dépôts se trouvent en outre des dents de *Mastodontes* (rappelant *Mastodon tapiroïdes* et *Mastodon Borsoni*). Enfin il faut mentionner les dépôts *post-tertiaires*, représentés par des sables stratifiés, des argiles et du loess. L'auteur, qui a déjà beaucoup contribué à la géologie de la Sibérie, termine son article intéressant par l'énumération de la faune quaternaire; citons surtout *Antilope saïga*, *Bos priscus*, *B. primigenius*, *Cervus tarandus*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Elephas primigenius*, *Ovibos moschatus*, etc. Les *roches éruptives*, déterminées par MM. J. Makeroff et C. de Vogdt, appartiennent principalement au groupe diabasique — *diabase à olivine*, *porphyrite augitique*, *mélaphyre*, etc.; leurs épanchements se sont produits par plusieurs fentes, dont la première, celle de Tom, forme la limite orientale de la grande plaine de la Sibérie occidentale, tandis que les autres (Atchinsk, Krasnojarsk, Padoun sur l'Angara) longent le pied des terrasses sus-indiquées.

5. N. BARBOT-DE-MARNY. **Esquisse du gîte de sel gemme à Koulp (gouv. Erivan).**

Matériaux pour la géologie du Caucase, publiés
par la Direction des Mines du Caucase ;
Tiflis 1888 ; 11^{me} série, vol. II, livr. 2 ; 26 p.
2 planches.

Le gisement de Koulp qui est un des plus importants de la Transcaucasie, se trouve au pied du Tekialtou, sur la rive droite de l'Araxe. La série d'argiles vertes ou rouge-gris imprégnées de gypse et de sel gemme présente un pli synclinal et a une épaisseur de 250 mètres, dont 150 de sel gemme, représentant cinq couches séparées par des couches d'argile. Les couches salifères appartiennent à la partie supérieure du Néogène, reposant sur les couches nummulitiques. Quant aux couches qui sont directement sous-jacentes aux couches à sel gemme, Abich les avait parallélisées à l'étage falunien de d'Orbigny ; il y a pourtant des données paléontologiques, non encore assez étudiées, qui plaident plutôt en faveur du Miocène supérieur ou même du Pliocène.

Deux planches donnent le plan du gisement, ainsi que plusieurs profils géologiques.

6. A. KOUSCHIN. **Compte-rendu des recherches sur les sources de pétrole dans la région trans-koubanienne et sur la péninsule de Taman (région du Kouban).**

Ibidem, 136 p., petite carte géologique et 1 plan.

Les deux districts pétrolifères de la région du Kouban, celui de la Trans-Koubanie et celui de Taman sont essentiellement différents quant aux conditions orographiques et tectoniques. Dans le premier district, le rayon pétrolifère apparaît au bord de la mer Noire et longe le versant septentrional de la partie occidentale de la chaîne du Caucase. Le rayon pétrolifère est formé par le dernier pli longitudinal septentrional de la chaîne du Caucase et a une longueur de près de 220 kilomètres. Les sources de pétrole ne se rencontrent que dans la partie rocheuse du versant septentrional du Caucase et le type de ces gîtes est une vallée transversale de dénudation. Les couches à pétrole sont fortement plissées et plongent souvent très rapidement en se perdant sous les dépôts *post-tertiaires*. Le gîte de pétrole se trouve dans les dépôts tertiaires, où l'auteur distingue un étage improductif, composé de grès compactes et d'argiles, et trois horizons productifs — des grès — 250', des argiles — 300' et des dolomies — 400'. Sur la presqu'île de Taman les sources de pétrole se trouvent au contraire sur une plaine un peu onduleuse, formée par les dépôts du Kouban ; les volcans boueux présentent ici le type tectonique des gîtes de pétrole. L'article contient une quantité de données statistiques, techniques et pratiques sur la production du pétrole dans la région en question, ainsi que des analyses chimiques.

7. A. KOUSCHIN. **Recherches sur les lacs à sel amer (sel de Glauber) de Batalpachinsk.**

(Ibidem, 36 p., 1 plan.)

Les lacs en question se trouvent dans une excavation du plateau qui sépare la Kouban et la Kouma. Le sel de Glauber : $\text{Na}^2 \text{So}^4 + 10 \text{H}^2 \text{O}$ se précipite, grâce à une sursaturation causée par l'abaissement de la température, depuis le mois de septembre jusqu'au mois de février, époque à laquelle la précipitation atteint son maximum.

L'article contient des données relatives à la quantité de la production, la composition et la fabrication du sel de Glauber fourni par les lacs de Batalpachinsk (région de Kouban).

8. A. BARMAN. **Contribution à la géologie des sources de naphte dans la Gourie.**

(Journ. des Mines, 1888, n° 11 ; 14 pages.)

Description géologique et économique des sources de naphte sortant des sables et grès de l'étage sarmatique.

9. P. OSSOSKOW. **Esquisses géologiques.**

(Tiré de l'Almanach du gouv. de Samara pour 1889; 36 p.)

Articles populaires consacrés à l'Océan, à la mer Caspienne, aux lacs salins, etc.

10. F. LOEWINSON-LESSING. **Le Congrès géologique international de Londres.**

(Journ. du Ministère de l'Instruction publique; 1889, janvier; 14 p.)

BIBLIOGRAPHIE

L'ARDENNE

PAR

J. Gosselet.*Notice bibliographique par A. Rutot.*

M. J. Gosselet, Président de la Société belge de Géologie, Professeur de géologie à la Faculté des sciences de Lille, et membre correspondant de l'Institut de France, vient de faire don, à la Bibliothèque de la Société, de son superbe ouvrage intitulé « l'Ardenne », qui constitue le véritable couronnement d'une longue vie de recherches et de labeurs continus, entrepris avec une énergie et un savoir peu communs.

L'Ardenne forme un énorme volume in-quarto de 881 pages de texte, accompagné d'une carte géologique au 1/320,000, de 9 planches de coupes, de 26 planches en photogravure comprenant 42 sites et vues géologiques, et enfin illustré de 244 figures intercalées dans le texte.

Ce splendide ouvrage a été publié par les soins du Ministère des Travaux Publics de France, et fait partie de la série des *Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France*. (Éditeurs Baudry et C^{ie} à Paris, 1888.)

L'Ardenne débute par des notions de géographie physique sur la région et ses dépendances.

L'auteur montre d'abord que l'Ardenne forme l'extrémité occidentale des Monts Hercyniens de d'Omalius d'Halloy, sur le continent euro-

péen ; elle constitue les restes d'une antique chaîne de montagnes dont les cimes ont été abaissées successivement par les agents atmosphériques pendant les temps géologiques, au point d'avoir déjà pu être en partie recouvertes par la mer vers la fin de l'époque secondaire et, plus tard, à l'époque tertiaire.

Après avoir jeté un coup d'œil sur la caractéristique du pittoresque de l'Ardenne, sur l'âpreté de son climat, sur la stérilité de son sol rocheux ou fangeux, sur ses maigres cultures, sur les transformations successives de son industrie, sur son ethnographie et sur ses races spéciales d'animaux, M. Gosselet dit quelques mots des dépendances naturelles de l'Ardenne, qui comprennent la zone calcaire, la Fagne en Famenne, le Condroz, le bassin houiller et le plateau du Brabant ; puis il entre définitivement en matière.

Le chapitre II a trait à l'exposé historique des principales publications sur la géologie de l'Ardenne.

Aux opinions successives de R. de Limbourg (1774), de Monnet (1870), de Dethier (1805), de Coquébert de Montbret (1804), la plupart fondées sur de simples hypothèses, ou ne s'appuyant que sur des notions purement minéralogiques, succède, en 1808, l'exploration stratigraphique de d'Omalius d'Halloy, qui ouvre définitivement la voie rationnelle, la vraie voie scientifique à ses contemporains et à ses successeurs.

Plus loin sont exposées les idées de Bouesnel (1811-1813), de Clère (1814), celles de d'Omalius en 1828, celle de Steininger (1829), de Rozet (1830) et de A. Dumont (1832-1853). C'est après Dumont, qui avait porté les études stratigraphiques à leur niveau le plus élevé, que commence la nouvelle et la plus importante phase de l'étude scientifique de l'Ardenne, basée sur l'application de la paléontologie à la stratigraphie et qui comprend les travaux de nos géologues contemporains, parmi lesquels il faut citer en première ligne MM. Gosselet et Ed. Dupont, ainsi que MM. Malaise, de Koninck, Mourlon, Purves et Dewalque.

Enfin, M. Gosselet salue l'aurore de la cinquième phase de l'étude de l'Ardenne, celle des déductions géogéniques, dans les beaux travaux de M. Ed. Dupont, Directeur du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Bruxelles, sur les Calcaires de la Belgique — travaux qui commencent à être partout appréciés à leur haute valeur — mais, à ce propos, nous prions l'auteur de nous permettre d'allonger un peu ce qu'il dit de cette dernière phase, en incrivant son nom à côté de celui de M. Ed. Dupont : car la reconstitution qu'il a entreprise de la géographie physique des bassins cambriens, siluriens, devoniens et carbonifères peut

certaines prendre place parmi les plus beaux travaux contemporains de géogénie.

Après le chapitre que nous venons d'analyser, commence l'étude détaillée de l'Ardenne, c'est-à-dire l'exposé des connaissances acquises, que nous résumerons comme suit :

PÉRIODES CAMBRIENNE ET SILURIENNE

La première partie de cette vaste description détaillée, comprend l'étude des couches les plus anciennes de la région; celles qui sont classées dans la science sous les noms de : **Terrains cambrien et silurien.**

Ce sont les assises cambriennes qui représentent les sédiments les plus anciens connus, déposés par la mer sur le territoire ardennais.

Ce ne sont pas les plus anciens que l'on connaisse à la surface du globe, car, en Europe et en Amérique, les géologues ont reconnu l'existence de masses considérables de terrains stratifiés dits *précambriens* ou *archéens*, antérieurs à nos couches cambriennes. Néanmoins les strates qui forment le soubassement et les massifs centraux de l'Ardenne, occupent, si l'on peut s'exprimer ainsi, le deuxième rang d'ancienneté dans l'histoire des roches sédimentaires du globe.

Le *terrain cambrien* forme, dans l'Ardenne, quatre massifs directement observables dont deux grands : ceux de Rocroi et de Stavelot et deux petits : ceux de Givonne et de Serpont.

Ces quatre massifs constituent les premiers rudiments du sol de l'Ardenne, les précurseurs de la terre ferme.

La première notion positive que l'on connaisse sur l'Ardenne est donc celle d'une vaste mer déposant lentement, suivant la profondeur de son fond et la proximité de ses rivages, d'épaisses masses de sables, de sables argileux et d'argiles sableuses, que, de nos jours, nous retrouvons transformées en quartzites, en quartzophyllades et en phyllades; masses sédimentaires déplacées vers la fin de leur dépôt par les mouvements de contraction de l'écorce terrestre qui, après les avoir soulevées et émergées, commençaient à les fracturer; ce qui permettait aux roches ignées en fusion de l'intérieur du globe de s'injecter entre les strates et de former les amas interstratifiés de roches cristallines feldspathiques et amphiboliques bien connues des géologues sous les noms de porphyroïdes, de diorites et d'eurites.

Cette mer était peuplée d'organismes que les paléontologues ont groupés sous les noms de *faune* et de *flore primordiale*, c'est-à-dire par les premiers êtres dont les rares vestiges nous aient été conservés. Pour ce qui concerne l'Ardenne, ces vestiges sont bien faibles, car ils se

réduisent à des traces organiques qu'il est encore bien difficile de classer actuellement parmi les animaux ou parmi les végétaux. Toutefois des sédiments de même âge ont fourni ailleurs les restes de plusieurs espèces de curieux crustacés, connus sous le nom de *Trilobites*, ainsi que de quelques coquilles.

Le mouvement d'émergence s'étant accentué, les eaux furent refoulées vers le Nord-Ouest, c'est-à-dire dans le Brabant et dans le Condroz, tandis que ce qui constitue à peu près notre Ardenne actuelle formait une surface continentale, le long des bords de laquelle la mer silurienne vint ensuite établir ses rivages.

Pendant une nouvelle et longue période de tranquillité relative, de nouveaux mélanges variables de sable et d'argile vinrent se déposer sur le fond marin, pour constituer les éléments de nouveaux quartzites, de nouveaux quartzophyllades, de nouveaux schistes, dont l'ensemble a reçu de nos jours le nom de *terrain silurien*.

C'est à M. Gosselet que l'on doit la détermination exacte de l'âge silurien de ces couches.

A. Dumont les avait en effet rangées à la partie inférieure du terrain devonien — qui, dans la suite des temps, succède au Silurien — mais, dès 1860, M. Gosselet, dont les études avaient également porté sur les mêmes couches et d'où il avait tiré quelques utiles données paléontologiques, émit l'opinion qu'elles devaient se rapporter au Silurien; la découverte d'une faune assez riche, faite par M. Malaise aux environs de Gembloux, étant survenue pendant la discussion, la détermination des éléments fauniques, soumis à M. Barrande, vint enfin trancher définitivement la question.

Les couches siluriennes qui s'appuient sur le flanc Nord-Ouest de l'Ardenne admettent un certain nombre de subdivisions, dont l'une surtout, connue sous le nom de schistes de Gembloux, est fossilifère.

Ces fossiles appartiennent à ce qu'on appelle la « *faune seconde* », c'est-à-dire au second ensemble faunique connu qui a habité les mers du globe terrestre; la « *faune première* ou *primordiale* » caractérisant le Cambrien.

Cette faune seconde était représentée en Belgique par d'assez nombreux *Trilobites*, par quelques genres de mollusques: céphalopodes, gastropodes, brachiopodes et par d'autres corps organisés appelés *Graptolithes*, sur le classement définitif desquels l'accord entre les savants n'est pas encore définitivement établi.

Probablement pendant que se déposaient les couches marines au fond et le long des rivages de la mer silurienne, des mouvements de l'écorce terrestre, produisant des fissures, permirent de nouveau aux

roches ignées internes de s'injecter dans les cassures et même de venir s'épancher jusque sur le fond de la mer.

C'est ainsi qu'ont dû se faire les intrusions de roches cristallines qui semblent s'être fait jour, à divers moments de la période silurienne, le long d'une ligne de fracture à peu près parallèle au littoral, roches dont la principale est bien connue et largement exploitée à Quenast et à Lessines sous le nom assez impropre de porphyre. M. Renard a appelé cette roche diorite quartzifère et M. Gosselet la fait rentrer dans le groupe des porphyrites.

Telles sont, d'après l'ouvrage de M. Gosselet, les grandes lignes, généralement adoptées, de l'histoire primitive de l'Ardenne ; mais si ces vues d'ensemble concordent véritablement avec la réalité, on est malheureusement loin de connaître l'histoire intime ou détaillée de cette période si lointaine, qui touche encore aux premiers âges du monde.

C'est ainsi que, malgré les études si soigneuses de M. Gosselet et des autres géologues qui se sont occupés de l'Ardenne, on ne connaît pas encore avec certitude la succession des trois divisions reconnues dans le Cambrien, pas plus que l'ordre dans lequel les assises siluriennes se sont déposées. Il existe encore de grandes divergences entre les interprétations des faits visibles, données par les géologues.

Les difficultés sont du reste très grandes et elles résultent surtout de deux causes : la première réside dans les dislocations colossales, suivies d'altérations considérables dont ont été l'objet les couches cambriennes et siluriennes constituant l'Ardenne : la seconde, dans l'impossibilité où l'on est de bien saisir l'allure et les relations des couches, à cause des nombreuses strates qui se sont déposées, depuis la fin de la période silurienne jusqu'à nos jours, à la surface des couches cambriennes et siluriennes redressées. Ces dépôts recouvrants cachent les contacts et empêchent de saisir les véritables allures.

Y a-t-il discordance ou concordance au contact du Silurien et du Cambrien, c'est ce que l'on ignore absolument ; mais ce que l'on sait nettement, c'est qu'à la fin des temps siluriens un mouvement irrésistible de contraction de la croûte terrestre s'est produit, et que les couches cambriennes et siluriennes, primitivement déposées d'une manière régulière et horizontale au fond des mers, se sont trouvées écrasées et plissées par un effroyable effort de compression dirigé du Sud vers le Nord.

Il est résulté un système de plis serrés accompagnés de failles ou de fractures, dont la direction générale est S-E. N-E. et qui décrit en même temps une courbe dont la convexité est tournée vers le Sud. Ce phéno-

mène grandiose est connu des géologues sous le nom de *ridement de l'Ardenne*.

En même temps que le ridement, l'émerision complète de toute la contrée s'effectuait ; celle-ci devenait ainsi un continent montagneux ou tout au moins à surface fortement ondulée.

Mais ce plissement excessif de couches, déjà en partie consolidées, eut d'autres résultats encore, dont les deux principaux sont : le métamorphisme mécanique et la fracture du sommet des plis.

La compression formidable qui produisait la formation de plis serrés dans des couches primitivement horizontales, dut être la cause d'élévations considérables de la température, ainsi que celle de la production d'effets physiques et chimiques qui ont profondément modifié l'aspect et la nature des sédiments déposés dans les mers cambrienne et silurienne.

La chaleur, la pression, la présence de l'eau d'imprégnation, ainsi que des injections de matières ignées dans les fissures, donnèrent lieu à des réactions chimiques intenses ; de sorte que les sables quartzeux, les sables argileux, les argiles se transformèrent en quartzites, en quartzophyllades, en phyllades et en schistes, présentant des modifications proportionnelles à la fois aux efforts physiques et aux réactions chimiques réalisées.

Telle est la cause de la nature éminemment rocheuse du sous-sol de l'Ardenne.

D'autre part, le sommet des voûtes s'étant fracturé, à cause de l'étroitesse des plis, les agents atmosphériques eurent vite fait d'araser les parties fendillées, d'enlever le sommet des plis et de transformer la surface ridée en une surface rocheuse plus ou moins irrégulièrement nivelée ou ondulée.

Ce qui est certain, c'est que dans cette vaste plaine émergée, il se creusa des dépressions assez profondes dans lesquelles — sans doute à la suite d'un affaissement général de toute la région — la mer pénétra.

C'est alors que commence, pour l'Ardenne, la grande *période devonienne*.

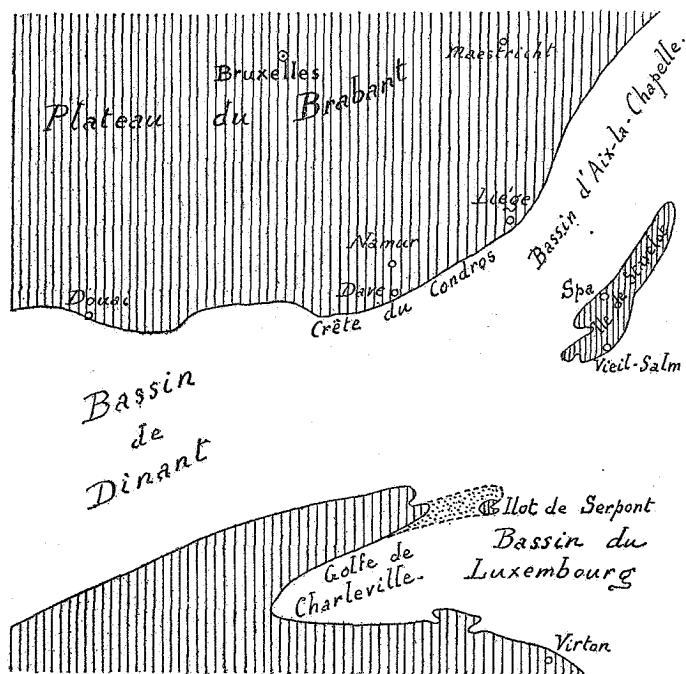
PÉRIODE DEVONIENNE.

Malgré les temps incommensurables qui nous séparent de l'époque silurienne, du ridement de l'Ardenne, de son émerision, de son nivellement continental, puis de son immersion partielle sous les eaux de la mer devonienne, tous les grands faits qui se sont passés ont si bien laissé leur trace que M. Gosselet a pu reconstituer, avec toute l'exacti-

tude désirable, la géographie de la région ardennaise au commencement de « l'époque gedinnienne », c'est-à-dire vers le moment de l'envahissement maximum de l'Ardenne par la mer devonienne.

Ainsi qu'on peut s'en convaincre par le croquis suivant, que nous reproduisons d'après l'ouvrage de M. Gosselet, dès le commencement de l'époque devonienne, la continuité du haut plateau ardennais fut interrompue par l'envahissement d'une grande dépression à contours irréguliers, formant bras de mer entre Namur et Fumay, bras de mer dont tous les détails géographiques : rivages, golfes, baies, presqu'îles, îles, îlots et hauts fonds sont à peu près aussi bien connus que peuvent l'être actuellement la Manche et le Pas-de-Calais.

FIG. I.



l'Ardenne au commencement de l'époque gedinnienne.

C'est dans la portion de mer ainsi limitée que sont venus se déposer successivement les dépôts devoniens, puis les dépôts carbonifères, puis enfin les dépôts houillers, qui achevèrent le comblement.

Ainsi qu'on s'en convaincra par la lecture de l'ouvrage du savant pro-

fesseur de Lille, tous les détails du comblement du bassin ont laissé des traces ineffaçables, d'une clarté merveilleuse pour celui qui sait les comprendre, et que personne ne conteste.

A peine l'envahissement de la dépression par les eaux marines fut-il commencé, que les vagues accomplirent leur rôle tout le long des rivages ; en même temps qu'elles attaquaient les bords rocheux du littoral et roulaient en galets les fragments détachés, elles répartissaient dans le bassin les sédiments charriés de la terre ferme par les eaux douces qui, tombées à l'état de pluie, s'y réunissaient en torrents sauvages et se jetaient dans la mer.

Bientôt, à la suite de ce travail continu, il se forma, surtout le long des rivages Sud, une large bordure de galets roulés constituant le cordon littoral, amas de galets que nous retrouvons de nos jours si bien conservé dans le « Poudingue de Fépin » et que nous voyons reposer en stratification discordante sur les strates redressées et plissées du Cambrien et du Silurien.

Pendant que les galets du cordon littoral se déposaient le long du rivage, les sédiments plus fins amenés par les torrents : sables et argiles, allaient s'étaler en zones concentriques sur le fond du bassin, et de cette manière une épaisseur maximum de dépôts, évaluée à 1650 mètres, forma ce que les géologues appellent le *terrain gedinnien*.

Dès ce moment, le comblement du bassin, dont l'immersion maximum avait eu lieu vers la fin de l'époque gedinnienne, continua à s'effectuer avec lenteur, par le dépôt sans cesse répété de nouveaux sédiments apportés à la mer par l'arasement de la partie continentale, dû aux agents atmosphériques.

Considéré d'une manière générale, ce comblement s'est produit pendant une période de calme relatif et nous pourrions peut-être passer immédiatement à la phase finale si quelques faits intéressants ne devaient, croyons-nous, être signalés.

L'énorme espace de temps — plusieurs millions d'années sans doute — qui s'est écoulé depuis l'envahissement du bassin par les eaux de la mer gedinnienne jusqu'à la nouvelle émergence due au comblement définitif, a pu être divisé en trois grandes périodes qui ont pu être subdivisées à leur tour.

Les trois grandes périodes ont reçu les noms de périodes devonienne, carbonifère et houillère ; elles correspondent à des phases bien caractérisées du comblement.

La période devonienne, sans doute de beaucoup la plus longue et la plus complexe, a commencé avec l'immersion gedinnienne, puis a continué pendant le dépôt des sédiments dits : coblenziens, eiféliens, givetiens, frasniens et famenniens.

Ces divisions successives n'ont pas été établies d'une manière arbitraire ; chacune ne correspond pas seulement à des particularités remarquables du comblement du bassin, mais est également en relation intime avec les transformations qui se sont opérées dans la faune marine, d'après les lois de l'évolution.

Sans que les faunes viennent à disparaître brusquement pour être remplacées par d'autres toutes nouvelles, comme on le croyait jadis, il existe, à certains niveaux, des zones peu épaisses où le passage des faunes s'effectue, sans que la nature des sédiments change au même moment.

De cette manière, de grands groupes de couches sont caractérisés par un ensemble faunique bien particulier et bien reconnaissable et l'on en arrive ainsi, après quelques inévitables tâtonnements, à des subdivisions parfaitement rationnelles, fondées sur des bases sérieuses et acceptées par tous les géologues.

On est donc d'accord pour admettre que l'époque gedinnienne finit au moment où la faune de coquilles marines qui l'avait caractérisée se transforme et fait place à une nouvelle faune, dont les *genres* sont les mêmes que ceux existant à l'époque précédente, mais dont les *espèces* ont varié.

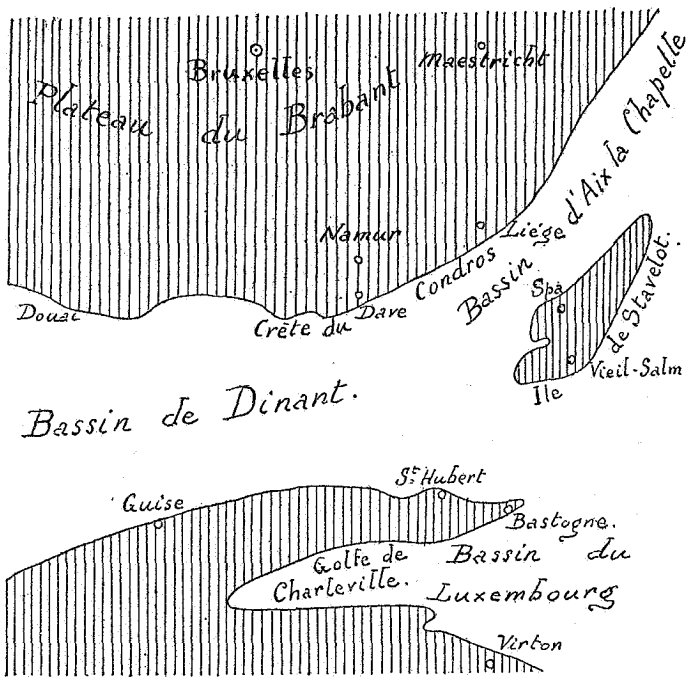
Or, les traces des phénomènes tant organiques que physiques se sont si bien conservées, malgré certains accidents dont il sera question plus loin, que M. Gosselet a pu construire une carte de l'Ardenne au commencement de l'époque coblenzienne qui, ainsi que nous l'avons vu, suit immédiatement l'époque gedinnienne. Nous reproduisons ci-après un croquis de cette carte (Voir fig. II).

Ainsi qu'on peut en juger, les effets du comblement du bassin devonien, depuis l'époque gedinnienne, sont sensibles.

Tandis que le rivage Nord n'a guère changé ou s'est légèrement accru vers le Sud, la rive méridionale s'est transformée; le haut fond qui séparait la presqu'île de Rocroi de l'île de Serpont s'est comblé, le golfe de Charleville s'est rétréci et l'île de Stavelot s'est entourée d'une large ceinture de sédiments émergés.

Pendant l'époque coblenzienne le phénomène sédimentaire s'étant continué et 2850 mètres de dépôts, d'après l'estimation de M. Gosselet, s'étant superposés aux 1650 mètres de terrain gedinnien, des changements physiques considérables se produisirent dans la disposition des lignes de rivage; aussi voyons-nous déjà, vers le milieu de l'époque coblenzienne (Voir Fig. III, reproduite d'après l'ouvrage de M. Gosselet), le golfe de Charleville comblé, le bassin de Dinant rétréci et l'île de Stavelot complètement rattachée à l'ancienne presqu'île de Rocroi.

FIG. II.



l'Ardenne au commencement de l'époque coblenzienne.

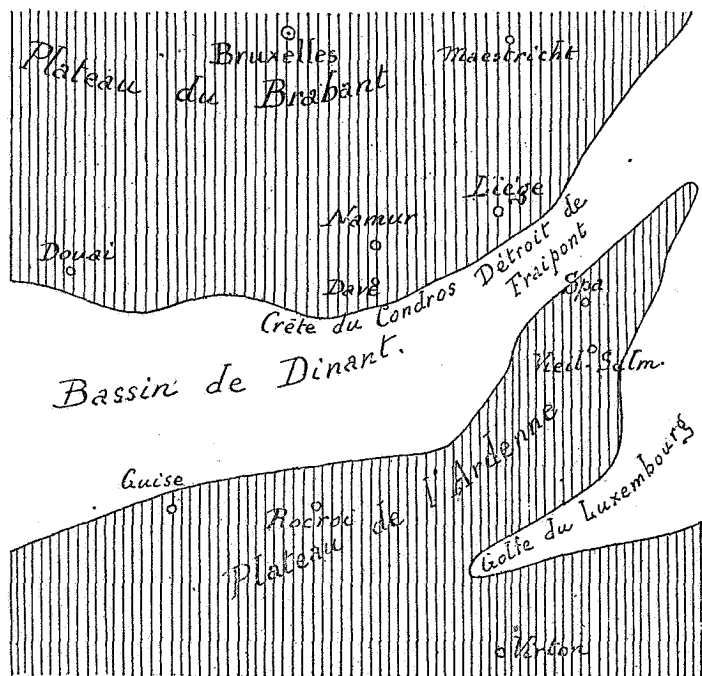
Enfin, au commencement de l'époque eifélienne, qui suit immédiatement le Coblenzien, nous pouvons observer, avec le savant professeur de Lille, les énormes progrès du comblement (Voir Fig. IV).

Toutefois, M. Gosselet n'attribue pas à l'apport simple des sédiments les modifications profondes que nous venons d'exposer.

A certaines observations, faites en divers points du bassin et surtout en dehors, dans la chaîne montagneuse du Hundsrück, à l'Est du Luxembourg, M. Gosselet reconnaît que les mouvements du sol ont également joué leur rôle.

Dès les premiers temps de l'époque coblenzienne, la région à l'Est de l'Ardenne a dû se soulever lentement, et tandis que s'effectuaient les ridements qui devaient former le massif du Hundsrück, le bassin du Palatinat s'ébauchait entre le Hundsrück et les Vosges.

FIG. III.

*l'Ardenne au milieu de l'époque coblenzienne.*

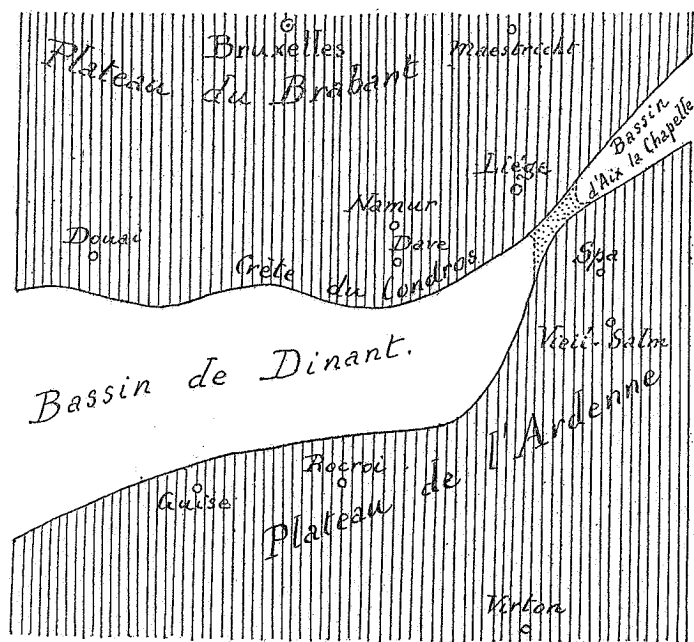
Le mouvement de contraction de l'écorce terrestre se continuant, les couches devoniennes du Hundsrück se plissèrent et se redressèrent complètement, tandis que celles de l'Ardenne demeurèrent horizontales.

Le seul contre-coup du ridement du Hundsrück fut donc de soulever légèrement la partie Est de l'Ardenne; effet qui, s'ajoutant au comblement du bassin, eut pour résultat la suppression du golfe du Luxembourg et de l'île de Stavelot, englobés tous deux dans la rive Sud.

Au commencement de l'époque eifélienne, les plus grandes probabilités, pour ce qui concerne la répartition des terres et des mers, ont donc été représentées par M. Gosselet dans la Fig. IV, reproduite ci-après.

Le bassin devonien belge était réduit au bassin de Dinant, très rétréci, probablement relié au bassin d'Aix-la-Chapelle — qui, lui-même, n'était qu'une apophyse du bassin de l'Eifel, — par le détroit peu profond de Fraipont, au Sud-Est de Liège.

FIG. IV.



l'Ardenne au commencement de l'époque eifélienne.

C'est pendant le dépôt des sédiments eiféliens que la mer devonienne eut la moindre étendue dans l'Ardenne, et un fait digne de remarque réside en ce que les sédiments devoniens, depuis le Gedinnien jusqu'à la fin de l'Eifélien, se sont déposés en beaucoup plus forte épaisseur sur le bord Sud que sur le bord Nord.

Pendant les trois époques : gedinnienne, coblenzienne et eifélienne, c'est donc surtout par apport considérable de sédiments le long du bord sud du bassin devonien que le comblement et le rétrécissement ont eu lieu ; le bord Nord n'a empiété sur la mer que d'une dizaine de kilomètres pendant l'énorme durée des trois premières périodes devoniennes.

Cet état de choses est probablement dû à deux causes ; il semble d'une part que la région continentale du Nord, le plateau du Brabant, ne présentait guère de reliefs considérables et, d'autre part, n'offrait que peu de cours d'eau, ou tout au moins, seules des rivières tranquilles, charriant relativement peu de sédiments, se jetaient dans la mer le long de la côte Nord.

Au contraire, le plateau de l'Ardenne devait être montagneux et les pluies devaient donner lieu à des torrents impétueux qui ont entraîné le long de la côte Sud les volumineux matériaux provenant de l'ablation lente de la montagne par les agents météoriques.

Dans un travail récent, M. Ed. Dupont a montré que, vers la fin du Devonien inférieur et même pendant le Devonien moyen, des pluies particulièrement abondantes ont dû provoquer l'apport fluvial, le long de la côte Sud, de quantités de matériaux rocheux qui, roulés par les vagues le long du littoral, ont formé les divers niveaux de cailloux roulés, confondus pendant longtemps sous le nom collectif de *Poudingue de Burnot*.

Enfin, l'action des courants dans le bassin devonien a également dû contribuer à la répartition irrégulière des sédiments charriés.

En divers points du bassin eifelien, éloignés des embouchures de cours d'eau, les eaux marines s'étaient trouvées suffisamment pures et limpides pour que des organismes constructeurs vinssent se fixer et croître sur le fond ; c'est à partir de cette époque que commence, pour le bassin devonien, l'ère que l'on peut qualifier de *corallienne*.

Après le dépôt de l'étage eifelien, les conditions de pureté des eaux marines par absence ou très faible proportion d'éléments minéraux en suspension, n'ont fait que s'accroître pendant un certain temps, pour cesser complètement pendant le Devonien supérieur et réapparaître plus favorables que jamais pendant la période carbonifère.

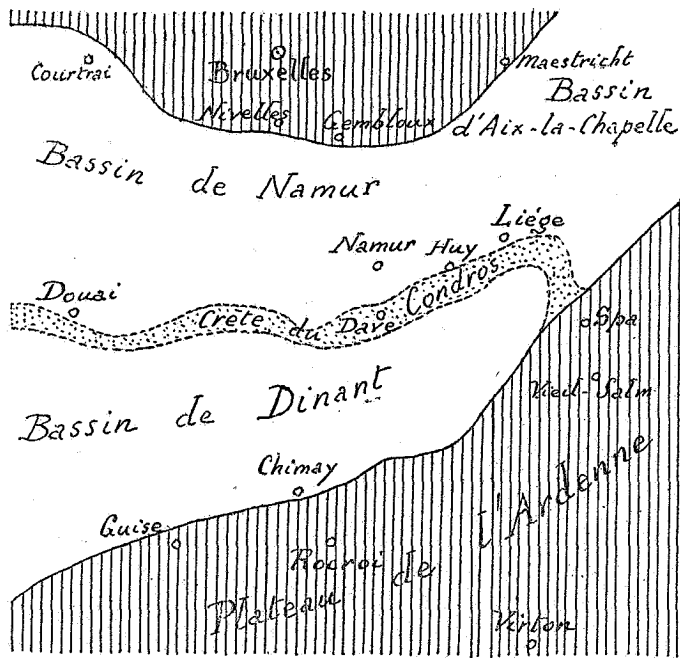
Cependant, si la période qui suit l'Eifelien a offert, au point de vue du développement des organismes constructeurs, des particularités intéressantes, elle en présente également de capitales au point de vue de l'histoire géogénique du Bassin devonien.

En effet, très probablement au début de l'*époque givetienne*, les eaux de la mer envahirent la partie Sud du plateau du Brabant — que M. Gosselet appelle la plaine de Namur — jusque un peu au Sud de Nivelles et de Gembloux, tout en laissant, le long de la limite Nord de l'ancien bassin, une barre formée par une crête de roches siluriennes plissées, barre connue des géologues sous le nom de *crête du Condroz*. Toutefois cette barre, parallèle aux rivages, ne séparait pas d'une manière absolue les deux bassins, mais, tout au moins pendant l'époque givetienne, son relief partagea l'étendue de la mer devonienne, dans l'Ardenne, en deux bassins qu'il y a lieu de distinguer et dont l'un, au Sud, est connu sous le nom de *Bassin de Dinant*, tandis que l'autre, au Nord, est appelé *Bassin de Namur*.

Pendant l'époque givetienne, la distribution des terres et des mers dut donc se rapporter à la fig. V, que nous empruntons à M. Gosselet,

mais avec une légère modification, qui consiste à faire passer le rivage au Nord de Courtrai au lieu de le faire passer au Sud de cette ville, un puits artésien profond ayant récemment permis de constater la présence de la dolomie devonienne au fond du puits.

FIG. V



l'Ardenne aux époques givétienne, frasnienne et famennienne.

C'est pendant la période givétienne qu'a eu lieu le plus grand épaulement des polypiers constructeurs.

Une sécheresse prolongée sur le continent fut probablement cause du tarissement des cours d'eau, ou tout au moins de la diminution, de la cessation même des apports de sédiments terreux à la mer. Ainsi privées de troubles, les eaux marines limpides permirent aux zoophytes constructeurs d'élever, parallèlement aux côtes, les bancs calcaires, ou récifs frangeants, relevés avec tant de soins par M. Ed. Dupont.

Pendant cette période de tranquillité, soit par suite d'un affaissement lent du sol, soit par la destruction mécanique due au choc des vagues, la crête rocheuse du Condros s'abassa lentement sous le

niveau de la mer et, au commencement de l'époque frasnienne, qui suit l'époque givetienne, les deux bassins de Dinant et de Namur ne font plus qu'une vaste nappe d'eau, au sein de laquelle se passent, sur toute son étendue, les mêmes phénomènes organiques et sédimentaires.

Pour ce qui concerne le Devonien supérieur, M. Gosselet fait remarquer que c'est à l'époque frasnienne que correspond le plus grand développement des mers, et c'est pendant cette période que, le long des côtes et, sporadiquement en pleine mer, s'élevèrent soit des récifs frangeants parallèles aux rivages, soit des tertres isolés, soit même des *Atolls* elliptiques ou circulaires, qui indiquaient l'emplacement des hauts fonds.

Ces récifs frangeants, tertres ou *Atolls* du Frasnien, se présentent de nos jours comme des amas calcaires activement exploités et fournissant surtout les variétés de marbres noirs, gris et rouges qui constituent l'une des principales richesses de l'Entre-Sambre-et-Meuse.

Mais peu à peu la sécheresse sur le continent fit sans doute place à une période de pluies qui grossirent les rivières ; celles-ci entraînent bientôt vers la mer des particules fines et argileuses qui empêchèrent d'abord le développement des organismes constructeurs, puis les anéantirent.

Les matières terreuses continuant à affluer en masses considérables, les eaux marines en furent troublées et bientôt il se déposa sur le fond, entre les récifs, des argiles que nous retrouvons aujourd'hui à l'état de schiste.

La fin de la grande période devonienne, qui a laissé des traces si importantes dans l'histoire de l'Ardenne, est caractérisée par la continuation du grand phénomène de sédimentation qui avait marqué la fin de l'époque frasnienne. Dès le commencement de l'époque famennienne en effet, les organismes constructeurs avaient été anéantis par les matières terreuses en suspension apportées par les cours d'eau du continent, et toute la période se résume en une sédimentation abondante en certains points, faible en d'autres, soit d'argile, soit de sable argileux micacé, qui forment de nos jours les schistes de la Famenne et les Psammites du Condroz, ceux-ci étant activement exploités, principalement sur l'Ourthe, comme pierre à pavé.

Cette sédimentation rétrécit naturellement la largeur du bassin et en exhaussa le fond. Dans le Bassin de Dinant, cet exhaussement fut assez considérable pour donner une nouvelle importance à la crête sous-marine du Condroz élargie, et même, vers Beaumont, il se forma un haut fond reliant la crête du Condroz au rivage Sud du Bassin de Dinant et divisant ainsi ce Bassin en deux bassins secondaires, l'un dit

« de la Sambre », l'autre, à peu près fermé de toute part et dit « de la Meuse ».

Quant au Bassin de Namur il continuait à communiquer largement avec celui d'Aix-la-Chapelle.

C'est à la suite de ce premier épisode du comblement définitif du grand bassin marin qui occupa le Nord de l'Ardenne pendant une incommensurable série de siècles que commence la quatrième grande période géologique, connue sous le nom de *période du calcaire carbonifère* ou *carboniférienne*.

PÉRIODE CARBONIFÉRIENNE.

Dans les bassins ardennais, à l'égal de la période givetienne, l'époque carboniférienne est surtout caractérisée par la production de calcaire, provoquée par la vie, au fond des mers, de bancs de polypiers d'une part, de forêts d'encrines de l'autre ; cette exubérance de vie étant due à des conditions exceptionnelles de pureté et de limpidité de l'eau, causées elles-mêmes par une grande sécheresse des parties émergées continentales, sur lesquelles les cours d'eau avaient tari.

M. Gosselet, cédant la parole à M. Dupont, nous montre les bassins marins remplis sans doute d'une eau bleue et cristalline, au sein de laquelle, sur les hauts fonds, croissent des amas d'organismes constructeurs formant des séries parallèles de récifs séparées par des chenaux plus profonds, tandis qu'au large, sur les grands fonds, se balancent au gré des courants la masse serrée des élégants calices ciliés des encrines, retenus au sol par une longue tige flexible, formée de rondelles calcaires.

Ce sont ces divers organismes qui, répartis dans les bassins — si fidèlement représentés par M. Gosselet et que nous reproduisons Fig. VI, — ont formé la majeure partie de l'énorme masse du calcaire carbonifère.

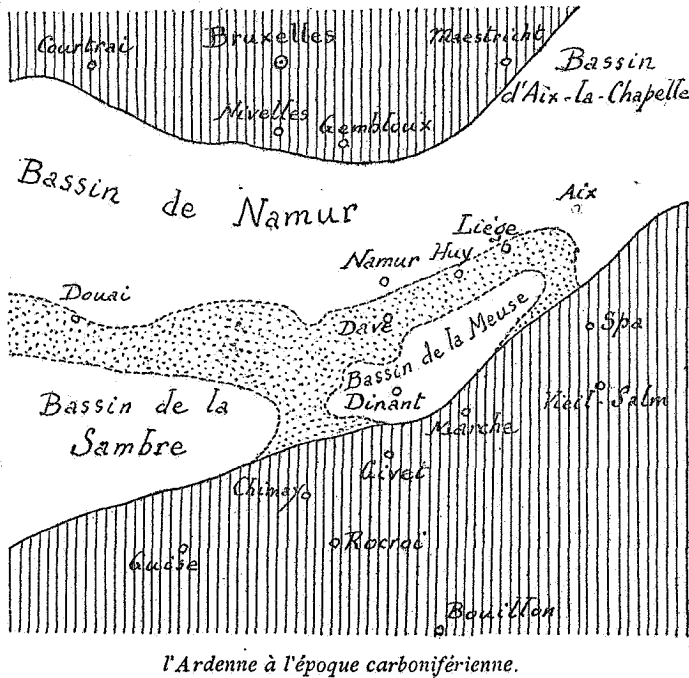
Selon son origine, ce calcaire se présente en effet sous deux facies principaux bien différents : sous le facies *stratifié* et sous le facies *massif*, dépourvu de toute stratification.

Les coupes minces de calcaire faites par M. Ed. Dupont, démontrent admirablement ses origines, et il est aisé de reconnaître, à la simple inspection des spécimens, que les *calcaires stratifiés* sont dus à l'amoncellement des débris des forêts d'encrines : rondelles des tiges et débris des calices, mélangés à des proportions variables de coquilles qui vivaient sur les fonds marins en même temps qu'elles.

Quant aux *calcaires massifs*, ils se montrent formés par l'accumu-

lation lente et continue d'organismes constructeurs, dont les formes ne sont plus les mêmes que celles des espèces qui élevaient les récifs givetiens et frasnien dans les mers devoniennes.

FIG. VI.



Mais après une longue période de tranquillité, pendant laquelle le Bassin déjà en partie comblé lors de l'époque famennienne continua encore à se combler de plus en plus par l'accumulation des constructions ou des débris d'organismes calcaires, une nouvelle période humide vint mettre fin à cette belle et poétique époque carbonifère pendant laquelle, sous un ciel toujours bleu, l'intensité de la vie organique semble s'être réfugiée dans l'azur des eaux pour y jouir d'un développement réellement merveilleux et extraordinaire.

PÉRIODE HOUILLÈRE

Avec les pluies, les rivières reparurent dans leur lit desséché et les matières terreuses charriées venant troubler l'eau cristalline, tous les frères zoophytes au corps gélatineux, toutes les élégantes encrines aux

calices constellés furent anéantis sans retour ; seuls, les mollusques à coquilles et les poissons résistèrent pendant assez longtemps encore.

Mais du continent arrivaient sans trêve des masses d'eau douce charriant d'énormes quantités de matériaux arrachés au sol par les désagréations météoriques ; tantôt, suivant la violence des crues, dévalaient dans le bassin — fortement rétréci et surhaussé — soit des matières argileuses, des argiles sableuses, des sables argileux, soit des sables et même des sables grossiers et graveleux ; bientôt enfin les quantités d'eau douce déversées d'une manière continue dans les bassins réduits modifièrent la salure des eaux de mer, celles-ci devinrent saumâtres, puis même, vers les embouchures encombrées de sédiments, des lagunes et des lacs d'eau douce s'établirent.

C'est alors que commence à proprement parler cette *période houillère* dont l'imagination du géologue aime à évoquer le souvenir.

Bientôt en effet, sur l'immense surface vaseuse et fertile, entrecoupée de flaques d'eau douce ou saumâtre, dernier reste du bassin devonien et carbonifère, vint se fixer, puis se développer une végétation luxuriante, formée d'essences disparues qui nous sont cependant actuellement connues jusque dans leurs plus intimes détails ; flore étrange de végétaux aux formes bizarres, d'espèces éteintes, dont seules nos fougères arborescentes actuelles rappellent quelques uns de ces types anciens.

En peu de temps, tout ce qui n'était pas rivière ou lac profond, fut couvert d'une inextricable forêt, dense et épaisse, de végétaux au tronc haut de 15 à 20 mètres, non ligneux, à tissus spongieux, couvert de stigmates en écussons ou cannelé dans le sens de la longueur ; troncs dépourvus de feuilles ou ornés d'appendices raides et pointus, les intervalles entre la haute futaie étant remplis, depuis le sol jusqu'à grande hauteur, par le feuillage gracieux et dentelé des fougères et d'autres végétaux.

Il devait y avoir dans ces fourrés, où seuls quelques petits reptiles aux formes de salamandres représentaient les animaux les plus élevés de la création, une exubérance de vie végétale dont nous ne pouvons nous faire actuellement la moindre idée.

Dans une atmosphère tropicale, toujours chaude et chargée de vapeur d'eau, s'élevaient avec rapidité — et déclinaient sans doute de même — la foule pressée des végétaux cryptogamiques, de formes primitives ; les Calamites géants poussaient leurs têtes arrondies au sommet d'un tronc formé d'anneaux successifs cannelés ; les Sigillaires, les Lépidodendrons étendaient, au-dessus de souches bizarrement écussonnées, des branches couvertes d'un feuillage court, rude et pointu, tandis que les fougères déployaient leurs frondes gracieuses.

C'est dans ce luxuriant laboratoire végétal que se préparaient, dans un profond silence que n'animait pas encore le chant des oiseaux, les éléments qui devaient former plus tard nos couches de houille.

Quant à la transformation même de tous ces végétaux en houille, il plane encore sur ce phénomène un certain mystère, en ce sens que le processus *exact et détaillé* se rapportant à la genèse de chaque gisement particulier n'a pas encore été décrit.

Pendant des observations minutieuses et nouvelles ont été faites récemment, surtout en France, dans le bassin houiller de Commeny, où la houille est en partie exploitée à ciel ouvert ; et il est certain que plusieurs ordres de phénomènes ont concouru à la fois à la formation du précieux combustible.

La trouvaille de troncs debout dans les couches houillères du bassin du Sud-Est de la France avait fait croire pendant longtemps que celles-ci provenaient de l'enfouissement *sur place* de forêts marécageuses ; mais il a été reconnu depuis, que ces troncs redressés ne sont pas en place dans la position où ils ont vécu, que leurs racines mutilées ne se trouvent pas dans la terre végétale où elles ont cru et que ces arbres font partie de dépôts à allure torrentielle entraînés par des cours d'eau vers les lacs profonds qu'ils comblaient.

Quant à la houille elle-même, on est d'accord pour admettre qu'au moins une partie a été formée par l'accumulation, au fond des lacs, de couches de débris végétaux entraînés par ruissellement ou par des cours d'eau tranquilles ; couches recouvertes à leur tour, lors des crues, par des épaisseurs de boue et de sable argileux charriés de la partie encore montagnaise de l'Ardenne.

Combien de temps dura, à la surface de la région ardennaise, cette période d'exubérance végétale si bien caractérisée ; c'est à quoi il est facile de répondre en s'en tenant au point de vue relatif.

Évidemment, si aucun phénomène orogénique modifiant les conditions physiques de la contrée ne s'était passé, le bassin marécageux entrecoupé de lacs se serait sans doute perpétué au travers de plusieurs périodes géologiques et, dans les couches de houille et de schistes représentant les dépôts végétaux et argileux successivement déposés, nous aurions pu reconnaître l'évolution de la flore, voir apparaître les formes végétales caractérisant le Permien ; constater l'aurore des conifères, etc. Cet état se serait continué jusqu'au comblement complet des lacs ; et le nivellement de la région, supprimant les eaux stagnantes indispensables au développement des végétaux charnus, le dessèchement progressif aurait occasionné le retrait continu des forêts verdoyantes vers les bords des quelques cours d'eau qui auraient pu subsister.

Mais les faits observés ne concordent pas avec cette hypothèse ; les couches de houille les moins anciennes que nous possédions appartiennent encore bien à l'époque houillère proprement dite ; nous ne voyons pas apparaître les formes végétales ni animales caractérisant le Permien et, d'autre part, comme nous ne découvrons pas de preuves permettant de croire que les couches du houiller supérieur ont eu une origine différente des inférieures, force nous est de conclure, pour notre pays, à une fin assez brusque de la période houillère, fin due au phénomène physique considérable dont il va être question.

Ce phénomène est connu des géologues sous le nom de *Ridement du Hainaut*.

Un mouvement de l'écorce terrestre qui, probablement, se faisait déjà sentir pendant l'époque houillère et même bien avant, et qui, d'après M. Gosselet, a contribué à maintenir une profondeur plus ou moins uniforme dans les bassins houillers, malgré les apports de sédiments, a peu à peu comprimé toutes les couches devoniennes, carbonifères et houillères contre le rivage Nord du bassin.

Cette compression, en esquissant d'abord de grands plis, a probablement causé l'affaissement lent du bassin houiller, ainsi que nous venons de le constater ; mais, vers le milieu de la période houillère, l'écrasement de tout le bassin primaire, produit par la poussée irrésistible du rivage ardennais Sud vers le rivage Nord, mit d'abord fin au développement des végétaux houillers par assèchement général ; puis, la compression prenant des proportions énormes, une partie des couches devoniennes, carbonifères et houillères furent refoulées les unes contre les autres avec accompagnement de plis, de cassures, de failles et de dislocations gigantesques, qui transformèrent la contrée occupée en dernier lieu par les forêts houillères en une région montagneuse analogue aux Alpes.

Les effets généraux furent, selon M. Gosselet, l'enfoncement considérable du Bassin de Namur, le rapprochement de la crête du Condroz du rivage du Brabant et le rétrécissement du bassin de Dinant, qui ramena les massifs cambriens de Rocroi et de Stavelot vers la crête du Condroz.

Les effets de détail visibles de la compression s'observent principalement dans nos houillères, où l'on voit les couches de houille, naguère déposées à peu près horizontalement au fond des lacs, plissées et fracturées dans toutes les directions, et aussi le long de la limite Sud du bassin houiller où l'on voit partout le calcaire carbonifère soulevé avec les couches houillères et renversé sur celles-ci, au point qu'en certains endroits des puits de mines ont dû percer une épaisseur plus ou moins considérable de calcaire avant d'atteindre le terrain houiller.

De nos jours, cette limite Sud du bassin houiller se présente comme une vague gigantesque de calcaire, figée au moment où elle allait déferler sur le bassin houiller.

MM. Cornet et Briart ont essayé de se rendre compte des effets du ridement du Hainaut au moyen de diagrammes successifs des diverses positions par lesquelles ont dû passer les couches pour en arriver au degré de dislocations où nous les voyons aujourd'hui, et ils sont arrivés à cette conclusion, que des montagnes d'au moins 3000 mètres d'altitude ont dû exister à l'emplacement actuel de notre bassin houiller.

Des recherches géologiques effectuées sur tout le pourtour de l'Ardenne il résulte que l'effet maximum de la compression qui a occasionné le ridement du Hainaut, s'est produit pendant la fin de la période houillère et pendant l'époque permienne; ces effets semblent aussi avoir pris fin peu de temps avant l'achèvement de cette dernière époque.

En effet, partout, sur les couches houillères, carbonifères ou dévoniennes redressées, nous retrouvons de nos jours les couches triasiques horizontales, et ces couches triasiques montrent généralement à leur base un conglomérat de cailloux roulés de roches anciennes, conglomérat souvent très épais et provenant de l'action des eaux douces torrentielles s'élançant de la région montagneuse et charriant violemment avec elles les éléments rocheux détachés des couches plissées, fracturées et bouleversées par le ridement.

Ce grand phénomène terminé, l'histoire de l'Ardenne, pendant une énorme suite de siècles, se borne uniquement à l'abaissement des cimes par les agents atmosphériques et à quelques empiètements de la mer sur son territoire.

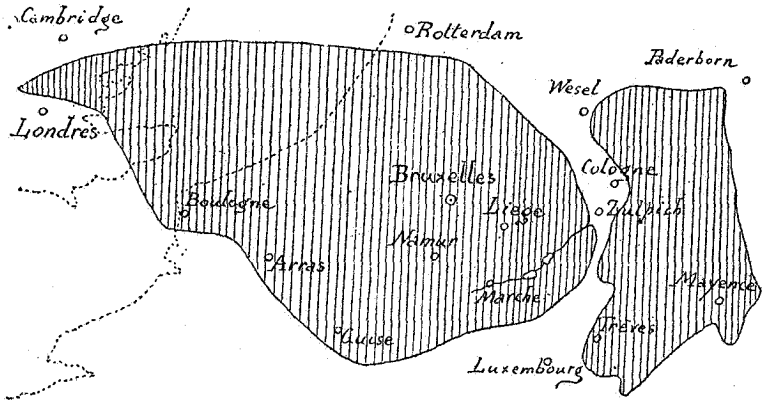
PÉRIODE TRIASIQUE.

Le continent ardennais, dit M. Gosselet, constituait, au commencement de l'époque triasique, une région émergée, dont les limites sont loin d'être connues. On ne peut pas juger de la situation des rivages par la position des dépôts rapportés au Trias, car les couches triasiques inférieures : grès et conglomérats, complètement privés de fossiles, ont pu se former dans des lacs, loin des bassins marins.

Toutefois, on peut essayer de se faire une idée de la disposition des terres et des mers, vers le commencement de l'époque triasique, au moyen de considérations sur la distribution des grès bigarrés du Trias inférieur et du Muschelkalk (calcaire coquillier) du Trias moyen.

Partant des données connues, M. Gosselet a pu dresser la carte ci-après de l'Ardenne pendant la première partie de l'époque triasique.

FIG. VII.



l'Ardenne pendant la première partie de l'époque triasique.

On y remarquera avec intérêt le tracé probable d'un cours d'eau traversant quelques lacs, prenant sa source vers Marche, se dirigeant vers Malmedy et se jetant dans un détroit vers l'emplacement actuel de la petite ville de Zulpich.

Cet aperçu, extrêmement intéressant, est basé sur la présence de trois lambeaux de conglomérats, rapportés au Trias, à Malmedy, Stavelot et Basse-Bodeux; conglomérats de roches devoniennes roulées, pouvant avoir au moins 150 mètres d'épaisseur à Malmedy et d'origine probablement non marine.

Les torrents impétueux de la région montagneuse se réunissaient donc vers Marche en un torrent principal, qui roulait dans ses eaux de nombreux et volumineux galets provenant de l'ablation des cimes; torrent qui, rencontrant sur son chemin des dépressions lacustres, les a comblées de matériaux d'abord très grossiers et volumineux, puis de galets moins gros, puis de sable. Enfin, les matériaux fins, accompagnés de nombreux débris de plantes terrestres, charriés par les eaux, allaient combler le détroit de Zulpich.

D'après M. Gosselet, l'Ardenne aux temps triasiques formait donc une île comprenant toute la Belgique et une partie de la Hollande, de la France et de l'Angleterre; cette île était proche d'une autre île située à l'Est, sur le territoire allemand actuel.

Vers l'extrémité Sud-Est de l'Ardenne, une faible partie, cependant, du territoire belge était sous les eaux de la mer triasique, le long de la Semois jusqu'au Nord d'Arlon.

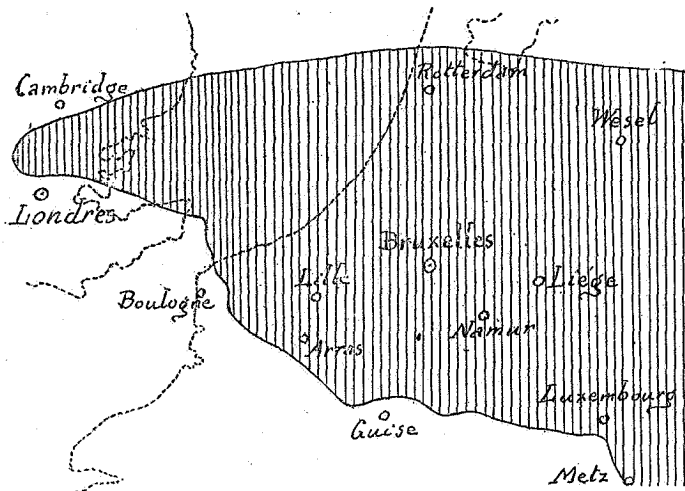
PÉRIODE JURASSIQUE.

Au commencement de la *période jurassique*, qui suivit celle du Trias, nous trouvons les deux îles dont il vient d'être question n'en formant plus qu'une seule par le comblement du détroit de Zulpich ; puis, pendant la longue série des siècles qui s'écoule, les sédiments successifs des divers étages jurassiques viennent former une bordure plus ou moins régulière autour de l'île, dont les contours s'étendirent et gagnèrent peu à peu sur l'Océan, surtout du côté de l'Allemagne.

C'est en tenant compte des accroissements successifs du continent, entravés à diverses reprises par des oscillations du sol, que M. Gosselet a pu dresser la carte de l'Ardenne à l'époque du Bathonien.

Le Bathonien est l'étage jurassique qui suit le Lias et l'Oolithe, et la Carte ci-après, dressée par M. Gosselet, montre que l'Ardenne ne formait plus que le pointement Ouest d'un continent qui s'étendait largement en Allemagne.

FIG. VIII.



l'Ardenne à l'époque du Bathonien.

Pendant la seconde moitié des temps jurassiques, la mer se retira de plus en plus vers le bassin de Paris ; aussi les limites continentales ne firent que continuer à s'accroître, du moins vers le Sud.

PÉRIODE CRÉTACÉE.

A l'aurore de la *période crétacée*, le relief de la région ardennaise, à l'emplacement des bassins devoniens, carbonifères et houillers plissés et relevés par le ridement du Hainaut, avait sans doute déjà bien changé.

Pendant toute l'immense période jurassique, les agents atmosphériques ne cessèrent pas un seul instant leurs ravages dans la région montagneuse formée en grande partie de roches assez peu résistantes ; aussi, au commencement de l'époque crétacée, le pays ne devait plus montrer que des collines, plus ou moins élevées, entrecoupées par des vallées, les unes larges et majestueuses, les autres profondes et encaissées.

C'est surtout dans la région formée par les schistes houillers disloqués, que l'action des agents météoriques devait être efficace ; les pluies, tombant à la surface des schistes décomposés, devaient délayer la superficie rendue friable, puis, se rassemblant dans les dépressions, elles s'écoulaient vers une grande et large vallée rectiligne que suit, de nos jours, la rivière la Haine.

Dans les plateaux schisteux environnants, les torrents devaient découper avec facilité leur lit, et le fond de ce lit étant naturellement plus attaqué que les parois, les vallées secondaires s'encaissèrent rapidement en s'approfondissant.

Le long du cours d'eau principal, très poissonneux et sans doute encombré par une végétation tropicale, mais bien différente de celle de la période houillère, s'établirent les grands Dinosauriens, gigantesques reptiles d'organisation si intéressante, et qui commencent maintenant à être si bien connus, grâce aux nombreux et importants restes qu'ils nous ont laissés.

Parmi ces Dinosauriens, il en est un surtout qui se multiplia abondamment dans les vallées latérales : c'est l'Iguanodon.

Ce fait est prouvé par la trouvaille inespérée, à Bernissart, dans les sédiments remplissant une de ces vallées latérales, profondément encaissées, des squelettes plus ou moins mutilés de 29 Iguanodons, recueillis dans un espace relativement restreint, entre 322 et 356 m. de profondeur ; ce qui donne à penser qu'il doit encore en rester enfouis un grand nombre.

On se rappellera, en effet, qu'en 1878, en creusant une galerie horizontale partant d'un niveau d'extraction de la houille à 322 mètres de profondeur, aux charbonnages de Bernissart, la galerie, quittant subitement le terrain houiller, entra dans une argile grise stratifiée, renfermant les Iguanodons, puis, plus loin, pénétra de nouveau dans le schiste houiller.

La galerie avait traversé l'une des vallées encaissées qui, à l'aurore des temps crétacés, découpaient le massif houiller, et allaient s'ouvrir au Sud, dans la grande vallée dont il a été question ci-dessus.

Pourquoi, dira-t-on peut-être, ces grands Dinosauriens se retrouvent-ils ainsi dans les vallées latérales? M. Ed. Dupont, étant donné le régime principalement herbivore des Iguanodons, qui en faisait des animaux peu terribles en face d'adversaires carnivores, croit avec raison que les Dinosauriens herbivores, avec d'autres reptiles de plus petite taille, ont été peu à peu chassés de la vallée principale — où probablement ils s'étaient d'abord établis — par leurs congénères carnivores, dont le mieux connu est le Mégalosaure, trouvé jusqu'ici surtout dans le Sud de l'Angleterre, dans des terrains de même âge que ceux qui comblent les vallées encaissées creusées dans le Houiller belge.

Devant des adversaires de même grandeur et de même force qu'eux, mais mieux armés et plus cruels, les Iguanodons ont dû abandonner les bords de la grande artère fluviale et chercher à remonter les petites vallées herbeuses où ils ont pu jouir de quelque tranquillité, mais où ils ont été surpris par des crues subites qui les ont ensevelis sous les dépôts boueux entraînés par les eaux et provenant du lavage de la superficie décomposée et argileuse des plateaux schisteux supérieurs.

Telle est l'esquisse — facile à compléter grâce aux nombreux matériaux que le Musée d'Histoire Naturelle de Bruxelles possède — de nos régions au commencement des temps crétacés, c'est-à-dire à l'époque *wealdienne*; cet état continental persista encore pendant plusieurs périodes géologiques, mais déjà le mouvement général d'affaissement qui caractérise, chez nous, l'époque crétacée, avait commencé.

En même temps que s'effaçaient et disparaissaient, sous les efforts continus de l'érosion continentale, les traces de la crête montagneuse, produite, après l'époque houillère, par le ridement du Hainaut, toute la région elle-même s'enfonçait lentement et, en France, on constate déjà pendant les périodes de l'*Aptien* et du *Gault*, qui suivent celles du *Weald*, des empiètements de plus en plus prononcés de la mer le long des rivages ardennais.

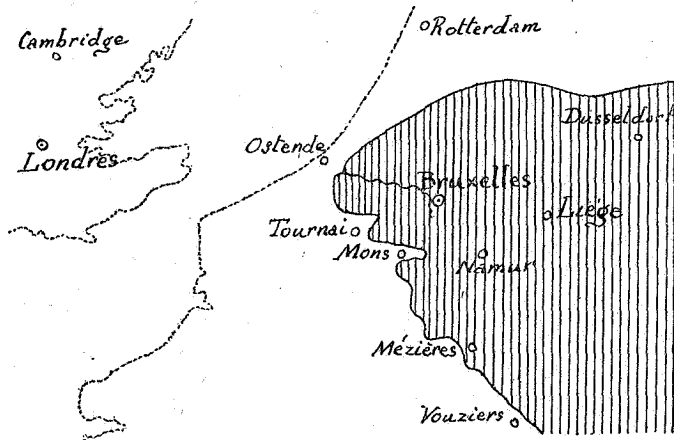
Enfin, après une courte période de relèvement, correspondante à un recul de la mer à *Ammonites interruptus*, le mouvement d'affaissement reprit avec une nouvelle vigueur et bientôt, pendant le Crétacé moyen, à l'époque *cénomanienn*e, nous voyons les flots de la mer envahir le Hainaut et pénétrer dans la dépression *wealdienne*, qu'elle transforma en golfe jusque bien loin à l'Est de Mons.

M. Gosselet a essayé de reconstituer les rivages de l'Ardenne à l'épo-

que cénomanienne ; mais, n'ayant eu que tardivement connaissance du forage de certains puits profonds de la Flandre belge, il n'a pu faire effectuer à son figuré les quelques petites modifications nécessaires.

Pendant les derniers temps de l'époque cénomanienne, la mer a dû envahir assez sérieusement la Flandre occidentale, de sorte que nous donnons ci-après la carte de M. Gosselet avec les limites probables, modifiées d'après les nouveaux faits acquis.

FIG. IX.



l'Ardenne vers la fin de l'époque cénomanienne.

Ainsi qu'on le voit, vu les résultats de deux puits creusés à Menin et à Renaix et vu l'existence probable du Cénomaniens à Ostende, il y a lieu d'infléchir la ligne de rivages de manière à comprendre ces trois localités dans la partie marine. Courtrai était sans doute près du rivage, mais sur le continent. Enfin, nous avons encore ajouté à la carte le tracé hypothétique du cours d'eau dont nous avons retrouvé les alluvions sous la craie blanche à l'ouest de Bruxelles ; cours d'eau qui, croyons-nous, devait se jeter dans la mer cénomanienne vers Ostende.

Pendant l'époque turonienne, qui suit le Cénomaniens, la mer empiéta encore sur le territoire continental, et les renseignements que nous possédons permettront sans doute de dresser plus tard la carte de l'Ardenne à cette époque.

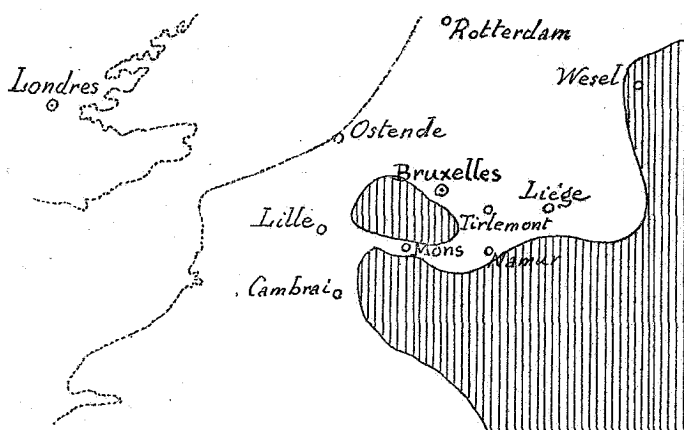
À l'époque turonienne, les rivages passaient déjà bien près de Bruxelles, et Alost était sous l'eau.

Après le Turonien commence l'époque du dépôt de la craie blanche,

l'époque sénonienne des géologues. Cette époque correspond au maximum de l'affaissement crétacé et, par conséquent, au maximum d'envahissement marin.

M. Gosselet a dressé une carte de l'Ardenne à l'époque sénonienne que nous croyons fort exacte mais que nous reproduisons avec quelques modifications, grâce à la connaissance des extensions de la mer de la craie blanche dans la province de Liège (1) et dans d'autres parties du pays.

FIG. X.



l'Ardenne pendant l'époque sénonienne.

Toutefois, avec M. E. Van den Broeck, nous avons recueilli, dans ces derniers temps, des documents nombreux qui nous permettront de traiter, dans un travail spécial, la question des limites, plus exactes et plus détaillées, des mers et du continent sénonien.

L'esquisse de M. Gosselet rend du reste très bien compte de l'aspect général de la région, qui devait comprendre, à l'Est, un massif continental de bords assez découpés et, vers l'Ouest, une île qui s'étendait au Sud de l'emplacement actuel de Bruxelles.

Quant au golfe de Mons, il était devenu détroit et permettait aux

(1) M. Gosselet rapporte les dépôts de silex des Hautes-Fagnes au Danien ou Maestrichtien, mais, avec M. E. Van den Broeck, nous ne croyons pas pouvoir nous rallier à cette opinion. Pour nous, les silex des Fagnes sont contemporains de la fin du Sénonien et correspondent à la Craie de Spiennes, tant du Hainaut que du Limbourg.

eaux du Bassin de Paris de communiquer, par Namur et Liège, avec le bassin de Maestricht.

Avec la fin du Sénonien (1) commence pour notre pays un nouveau mouvement de soulèvement, dont le siège principal est en France. Ce mouvement, causé vraisemblablement par une pression analogue à celle qui a ridé le Hainaut à la fin de la période houillère, a commencé à se faire sentir en France dès le commencement de la période sénonienne et a produit son effet maximum vers le milieu de la même période, sous la forme d'une crête émergée, bien connue sous le nom de ride ou d'*axe de l'Artois*.

Plus tard, le mouvement de soulèvement venant du Sud s'est encore continué dans notre pays et le détroit de Mons est redevenu un golfe, non plus ouvert vers le bassin de Paris, mais vers le bassin de Maestricht lequel, à son tour, s'émerge pendant la dernière période de la grande phase crétacée, c'est-à-dire pendant la période danienne ou maestrichtienne, à laquelle il y aura peut-être lieu de rattacher, comme sous-période, les temps pendant lesquels se sont déposés — dans une sorte de mer intérieure ou fermée — les sédiments de l'*étage montien*. (Tufeau de Ciplly, tufeau à grands Cérithes et calcaire de Mons) (2).

PÉRIODE TERTIAIRE.

A la grande période crétacée, qui correspond pour ainsi dire, en ce qui concerne nos régions, à une vaste pulsation de l'écorce du globe, c'est-à-dire à un affaissement suivi de soulèvement, succède la grande *période tertiaire*, caractérisée par une suite de pulsations successives, mais, principalement, par un nouvel affaissement qui a permis aux eaux marines de pénétrer sur notre territoire peu de temps après qu'elles en avaient été chassées par le soulèvement qui avait marqué la fin du Crétacé.

D'après ce que nous savons, la mer, qui avait été refoulée vers le Nord, revint vers le Sud et envahit une partie du Limbourg, du

(1) La fin du Sénonien est marquée, dans le Bassin de Mons, par le dépôt de la *Craie brune phosphatée* si activement exploitée pour la fabrication des engrais chimiques, depuis une quinzaine d'années. Ce dépôt est également très important au point de vue paléontologique, car il a fourni la série si intéressante des grands reptiles marins du genre *Mosasaurus* qui figurent dans les galeries du Musée de Bruxelles et dont le plus formidable est le gigantesque Hainosaure, long de quinze mètres.

(2) Il est probable que les couches encore peu connues et appelées provisoirement *infra-heersien*, représentent les derniers sédiments montiens déposés dans le bassin de Maestricht avant l'émergence.

Brabant et de la province de Liège. Cette première invasion, suivie d'une émerision, a permis aux sédiments *heersiens* de se déposer sur notre sol.

Mais peu après, un nouvel affaissement amena les eaux de la mer non seulement sur l'aire déjà recouverte lors de l'époque *heersienne*, mais sur une partie du Limbourg, de la province de Liège, sur une bonne partie du Brabant, du Hainaut, et sur la totalité des deux Flandres.

Seule, la région située à droite de la vallée de la Meuse ne fut pas recouverte.

Vers la fin de cette période, connue sous le nom de *période landenienne*, la mer fut refoulée vers le Nord et vers l'Ouest sans toutefois quitter nos régions et, du massif continental émergé, des fleuves, dont nous retrouvons de nos jours les traces indiscutables, allaient se jeter dans la mer ou dans des lagunes côtières vers Tirlemont et vers Erquelinnes.

Toutefois, bientôt après, la mer vint réoccuper une partie des territoires abandonnés et c'est alors que se déposent, au-dessus de l'étage landenien, les sédiments *ypresiens*, formés vers le bas par une argile devenant sableuse en montant et passant définitivement au sable.

Le sable ypresien qui termine l'étage constitue, dans notre pays, un très bon horizon géologique, bien caractérisé par la présence d'un banc de foraminifères connus sous le nom de *Nummulites planulata*.

A l'époque ypresienne, la mer recouvrait les deux Flandres, une bonne moitié des provinces d'Anvers, de Brabant et du Hainaut.

Vers la fin de l'époque ypresienne, un mouvement de soulèvement, c'est-à-dire d'émerision, fit reculer lentement les rivages marins vers l'Ouest ; aussi au commencement de l'*époque paniselienn*e, qui suit immédiatement l'époque ypresienne, nous voyons les eaux marines ne couvrant plus que les deux Flandres, ainsi qu'une assez faible partie du Brabant et du Hainaut.

A cette époque paniselienne, le rivage passait précisément un peu à l'Est de Bruxelles ; on a retrouvé des traces certaines du cordon littoral à Calevoet, près Uccle, ainsi qu'à Schaerbeek.

Pendant l'époque paniselienne, le mouvement d'émerision continua à se faire sentir et tout nous porte à croire que, vers la fin des temps paniseliens, tout notre sol s'est trouvé émergé.

Mais cette émerision ne fut pas de longue durée ; bientôt après, en effet, la *mer bruxelloise* envahit la Belgique centrale en formant dans le Brabant, dans une partie du Hainaut et de la province de Namur, une mer presque fermée, se rattachant par un bras vers le Sud au Bassin de Paris : c'est l'époque du développement, surtout en dehors

de notre territoire, des *Nummulites lævigata* qui forment, comme les *Nummulites planulata* de l'Ypresien, un excellent repère ou horizon géologique pour le Nord de l'Europe.

A l'époque bruxellienne, le rivage passait un peu à l'Ouest de Bruxelles et les Flandres étaient émergées, ainsi que la province d'Anvers.

Par suite d'un mouvement du sol, vers la fin de l'époque bruxellienne, le bassin marin qui, ainsi que nous l'avons dit, occupait le centre de la Belgique, se transporta vers l'Ouest, émergeant en partie le Brabant et envahissant les Flandres, où les eaux marines abandonnèrent les dépôts dits *laekeniens*, puis, à peu près sur le même emplacement, ceux dits *lediens*, tous deux correspondant aux parties moyenne et supérieure du Calcaire grossier du Bassin de Paris.

A la suite de mouvements sur lesquels il existe encore une certaine obscurité, la mer déposa encore dans la même région, c'est-à-dire dans une partie du Brabant, de la province d'Anvers et dans les deux Flandres, les sédiments dits *wemmeliens* et *asschiens*, puis un mouvement important eut lieu, qui fit déverser vers l'Est et le Sud-Est le bassin marin localisé dans la région Ouest de notre pays. Ce mouvement d'affaissement, auquel prit part toute l'Allemagne du Nord jusqu'à la frontière de Russie et qui permit à la *mer tongrienne* de pénétrer même jusqu'au cœur de l'Ardenne, dans les provinces de Liège et de Namur, fut suivi d'un mouvement partiel de relèvement, qui refoula les eaux marines vers le Nord, eaux qui laissèrent derrière elles des lagunes dans lesquelles des fleuves vinrent établir leur delta, comme aux temps landeniens.

La mer se localisa ensuite pendant assez longtemps dans le Nord de notre pays, couvrant une partie du Limbourg, la province d'Anvers et le Nord de la Flandre orientale et y déposa les *sables de Berg*, puis l'*argile de Boom* ; c'est-à-dire l'*étage rupélien* (1).

Plus tard encore, la surface recouverte par les eaux marines devint encore plus restreinte et celles-ci déposèrent les sédiments *boldériens* (Sables d'Edeghem, etc.), qui, chez nous, représentent le Miocène; puis,

(1) L'argile rupélienne de Boom, largement exploitée le long du Rupel et de l'Escaut pour la fabrication des briques et des tuiles, constitue l'un de nos plus importants niveaux paléontologiques. On peut en effet admirer, provenant de cette argile, dans les galeries du Musée d'Histoire naturelle de Bruxelles, un mammifère marin (*Halitherium*), deux énormes squales (*Carcharodons*) de 10 mètres de long, des tortues marines, dont une espèce gigantesque, d'énormes poissons, des ossements d'oiseaux, des crustacés géants, une nombreuse collection de coquilles marines de formes tropicales, des débris de végétaux, des fruits, etc.

un important mouvement d'affaissement se produisit à l'aurore des *temps pliocènes* ; les rivages furent ramenés en plein pays et les eaux recouvrirent une bonne partie du Limbourg, toute la province d'Anvers, les deux Flandres, une partie du Brabant, y compris Bruxelles et une partie du Hainaut, y compris Tournai.

C'est ainsi que les sédiments *diestiens* furent déposés.

Mais cette nouvelle grande extension marine ne dura pas longtemps, un mouvement inverse se produisit, qui ramena les rivages vers le Nord-Ouest; c'est alors que les sédiments *scaldisiens* se localisèrent, surtout dans la province d'Anvers. Pendant l'époque scaldisienne même, les rivages continuèrent à reculer lentement vers le Nord, si bien que, vers la fin de cette époque, le territoire belge fut complètement émergé, y compris le Pas-de-Calais.

L'émersion de notre pays, depuis la fin de l'époque pliocène jusqu'à nos jours, a été définitive; mais il n'en est pas moins certain que depuis cette émersion, nos rivages et surtout ceux de la Hollande, subissent un affaissement lent qui pourrait bien finir, dans la suite des siècles, par ramener les eaux marines dans les Flandres.

Quoiqu'il en soit de cette désagréable perspective, la période de temps qui s'est écoulée depuis l'émersion pliocène jusque nos jours, a été divisée par les géologues en deux parties : les *temps quaternaires* et la *période moderne*.

C'est principalement pendant les temps quaternaires, qui correspondent, dans nos régions, à l'existence des premières races humaines sur lesquelles on ait des données précises, et à celle du Mammouth, du Rhinocéros, du Lion, de la Hyène, de l'Ours des cavernes et du Renne, que s'est formée l'ébauche du relief actuel de notre sol.

C'est pendant cette période, grâce à des pluies abondantes et continues, que se sont creusées définitivement nos grandes vallées, et ce creusement a occasionné des ablations énormes.

Tout le Sud de la Hollande, sur de fortes épaisseurs, est formé par l'accumulation des matériaux charriés par l'Escaut, la Meuse et le Rhin.

Pour ce qui concerne notre pays seul, le volume des matériaux arrachés à notre territoire, peut s'évaluer par la constatation que de 30 à 50 mètres d'épaisseur de couches ont été enlevées de la surface des deux Flandres, d'une partie du Hainaut et du Brabant; la large nappe de dépôts diestiens n'étant plus représentée de nos jours que par quelques îlots minuscules juchés au sommet des collines, témoins de la hauteur et de la constitution géologique de la plaine primitive, aussitôt après l'émersion pliocène.

Enfin, pendant l'époque moderne, dont l'aurore correspond à la disparition du Renne et à l'établissement et au développement de la

faune actuelle, le mouvement d'affaissement général de notre littoral a commencé à se produire et se perpétue encore de nos jours ; le Pas-de-Calais s'est creusé et l'Angleterre est devenue île.

Ce que la mer a déjà gagné sur nos côtes depuis l'époque romaine est considérable, car il est parfaitement constaté qu'à cette époque, notre littoral, ainsi que celui du Nord de la France, même jusqu'en Bretagne, était couvert d'épaisses forêts de grands arbres, aujourd'hui transformées en tourbe, et s'avancant au large à des distances assez grandes des côtes actuelles.

L'âge de ces forêts est nettement prouvé par des découvertes de silex taillés, de poteries et de monnaies romaines, effectuées à diverses reprises sur le littoral français.

Si un repos de la croûte terrestre ou un nouveau soulèvement ne vient pas contrarier le mouvement d'affaissement constaté, il reste évident que le principal fait de l'histoire géologique des temps actuels dans nos régions résidera dans des empiétements de plus en plus considérables de la mer le long de nos côtes, empiétements qui ont, pour la Hollande, un caractère particulièrement grave et inquiétant.

Ce fait, tout terrible qu'il soit, n'a rien que de très naturel, toute l'histoire de notre sol natal, que nous venons d'esquisser d'après l'ouvrage de M. Gosselet et ceux des auteurs les plus récents, peut, en effet, se résumer en une suite d'invasions des eaux, séparés par des émergences de peu de durée.

Sauf après le ridement du Hainaut, depuis la période houillère jusqu'au Crétacé moyen, nous voyons le royaume de Neptune s'étendre largement sur nos provinces et recouvrir, à chaque nouvelle incursion, d'une épaisseur variable de sédiments nouveaux, la surface continentale précédente. Tels sont les effets des grandes lois de la nature, et quoi que nous fassions, nous ne pouvons nous y soustraire.

Qu'il nous soit permis, en terminant, de réitérer à M. Gosselet l'expression de toute notre admiration pour son magnifique travail ; et certes, le sujet comportait tout le développement qui lui a été donné. Telle qu'elle est, l'œuvre du savant professeur de Lille correspond très sensiblement comme but avec ce que le Service de la Carte géologique détaillée de la Belgique à l'échelle du 1/20,000 avait rêvé d'offrir à son pays et dont l'exécution était largement entamée.

L'œuvre de M. Gosselet, — comme celle de M. Ed. Dupont — a pour but de fournir à tous et dans diverses directions, où ils peuvent être appliqués, des matériaux sérieux et contrôlés ; ces œuvres sont, en effet, des recueils de documents, où penseurs, géologues, hydrologues, constructeurs, industriels, peuvent puiser à pleines mains les trésors scientifiques de toute nature qui y sont amassés.

On recule d'abord effrayé devant le volume et la complication apparente du travail : mais dès qu'on en a saisi la clef, tout se simplifie et s'éclaire, car tout est classé dans un ordre naturel, où chaque spécialiste se retrouve avec facilité.

En constatant le succès et la considération qui entourent l'œuvre de M. Gosselet, ceux qui avaient compté en offrir l'équivalent à la Belgique éprouvent une véritable consolation en même temps qu'une vive espérance ; ils reconnaissent qu'eux aussi étaient dans la bonne voie, et ils ne manqueront pas d'y persévérer.

ANNEXE

à la notice bibliographique sur « L'ARDENNE »

PAR

A. Rutot et E. Van den Broeck.

Après les notions générales qui précèdent, tirées, en grande partie, de la lecture de « l'Ardenne » de M. Gosselet, l'exposé synthétique de l'histoire géologique de notre pays pourrait être considéré comme terminé, si nous ne nous rappelions une demande qui nous a été faite à diverses reprises par un bon nombre de nos confrères, surtout de ceux n'ayant pas fait de la géologie belge une étude spéciale.

Il nous a été en effet demandé souvent, de publier un tableau chronologique montrant les relations des subdivisions des terrains en Belgique avec les grandes divisions généralement adoptées en Europe.

Nous avons donc pensé que l'occasion était bonne pour satisfaire au vœu de nos confrères et nous avons adjoint au précédent article un tableau mettant en regard la chronologie générale, telle qu'elle est adoptée par beaucoup de géologues, avec les subdivisions reconnues dans notre pays ; de plus, dans une dernière colonne, nous avons résumé, d'après les connaissances acquises les plus récentes, ce que l'on sait de l'état physique du pays à chacune des phases de l'histoire géologique de notre territoire, c'est-à-dire que nous avons cherché à caractériser, le plus brièvement possible, la répartition des terres et des mers à chaque période de l'histoire géologique de notre sol, répartition accompagnée de quelques notions sur la météorologie probable, en connexion avec l'intensité plus ou moins grande des phénomènes sédimentaires ou avec l'indication d'horizons fossilifères intéressants.

On trouvera plus loin ce tableau, tel qu'il a pu être établi.

Nous l'avons mis au courant de la science, autant qu'il nous a été possible et, à ce sujet, on pourra voir que nous y avons introduit les

étages *Montien*, *Ledien* et *Poederlien*, sur lesquels nous croyons utile de dire quelques mots.

Le *Montien* n'est pas précisément un étage nouveau ; il a été créé en 1870 par MM. Cornet et Briart pour le *Calcaire grossier de Mons* et pour le *Tufeau de Cuesmes à grands Cérithes* ; de plus, ses auteurs l'avaient nettement classé à la base de la série tertiaire.

Depuis quelques années, nous avons remis la question du *Montien* à l'étude, à la suite d'un nouvel examen des couches les plus supérieures du Crétacé des environs de Mons.

Nous avons alors reconnu que la couche appelée *Tufeau de Ciplly* par MM. Cornet et Briart et considérée par eux comme maestrichtienne, est composée de deux couches distinctes dont l'une, appelée par nous « *Tufeau de Saint-Symphorien* », est réellement crétacée et maestrichtienne, tandis que l'autre, que nous continuons à nommer « *Tufeau de Ciplly* », doit se rattacher, par sa faune, au Calcaire de Mons et par conséquent au *Montien*.

L'âge tertiaire du Calcaire de Mons n'étant, au début de nos études, discuté par personne, nous avons commencé, en raison des affinités signalées ci-dessus, par conclure que le *Tufeau de Ciplly* devait représenter la base du Tertiaire.

Mais en réalité la faune du *Montien* est constituée par deux éléments : 1° la faune des mollusques (Gastropodes et Lamellibranches) composée de formes *presque toutes nouvelles* mais ayant, dans leur ensemble, un faciès tertiaire (beaucoup de formes ont leurs *analogues* dans le Calcaire grossier du Bassin de Paris, qui date de l'Éocène moyen) ; 2° la faune des microzoaires, parmi lesquels les Bryozoaires jouent un grand rôle. Or, il a été reconnu que presque toutes les espèces de Bryozoaires du *Montien* existaient déjà dans le Maestrichtien.

En réalité, la faune du *Montien* paraît donc constituer une véritable *faune de passage du Crétacé au Tertiaire*, de sorte que, faisant abstraction des considérations d'ordre stratigraphique, l'étage devra être classé dans le Crétacé ou dans le Tertiaire selon que la proportion des formes crétacées ou tertiaires l'emportera.

Mais la faune du *Montien* n'a pas encore été entièrement étudiée, par conséquent la balance des espèces n'a encore pu être effectuée, non plus que le classement définitif.

C'est pourquoi, dans notre tableau, nous avons placé le *Montien* à son véritable niveau, mais sans l'englober dans l'une ni dans l'autre des accolades crétacée ou tertiaire.

Pour ce qui concerne le *Ledien* de M. M. Mourlon, bien que la question de son existence propre comme étage n'ait pas encore été tranchée d'une manière définitive, il semble bien probable main-

RÉSUMANT L'HISTOIRE DU SOL DE L'ARDENNE (ET CELUI DE LA BELGIQUE)

DANS SES RAPPORTS AVEC LA CHRONOLOGIE GÉOLOGIQUE GÉNÉRALE

par **A. Rutot** et **E. Van den Broeck**

Divisions génér. de 1 ^{er} ordre.	DIVISIONS GÉNÉRALES DE 2 ^{me} ORDRE.	SUBDIVISIONS ADOPTÉES EN BELGIQUE.	ÉTAT PHYSIQUE DU TERRITOIRE DE LA BELGIQUE PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES QUI S'Y SONT PRODUITS.	
TEMPS PRIMAIRES	ÉPOQUE ARCHÉENNE		État du territoire totalement inconnu. Absence complète de données positives.	
	ÉPOQUE CAMBRIENNE	Devillien Revinien Salmien	Le territoire entier de la Belgique est probablement sous les eaux de la mer. Dépôt des couches sédimentaires cambriennes.	
	ÉPOQUE SILURIENNE	Silurien	La mer, à la suite d'un mouvement d'émersion, recule vers le N-O, couvrant le Brabant et le Condroz. Dépôt des couches sédimentaires siluriennes, Éruptions sous-marines de porphyrites. Le territoire proprement dit de l'Ardenne est émergé. Vers la fin de la période silurienne se produit le ridement de l'Ardenne , qui plisse fortement et relève les couches siluriennes et cambriennes précédemment déposées et émerge tout le territoire belge.	
	INFÉRIEURE		Gedinnien	La mer envahit largement l'Ardenne entre Namur et Charleville, formant un bras qui s'élargit considérablement vers l'Est et laissant émergées deux îles : l'une assez grande dite : île de Stavelot ; l'autre petite dite : îlot de Serpont (voir fig. I du présent travail). Sur la partie restée continentale, période pluvieuse occasionnant, dans la région rendue montagneuse par le ridement de l'Ardenne, la formation de torrents charriant à la mer les débris de l'ablation des cimes par les agents météoriques. Ces matériaux, repris par la mer, sont déposés horizontalement sur la tranche des couches siluriennes et cambriennes, plissées et redressées.
			Coblénzien	Le comblement du bassin continue à s'effectuer, la zone continentale s'élargissant sans cesse autour des parties primitivement émergées par l'accumulation des sédiments marins. L'îlot de Serpont se joint bientôt à la presqu'île de Rocroi (voir fig. II) ; plus tard, l'île de Stavelot, sans cesse agrandie, se soude à la même presqu'île (voir fig. III). Sur le continent, période sans doute très pluvieuse provoquant la formation de torrents impétueux charriant à la mer les matériaux provenant de la désagrégation de la partie montagneuse par les agents météoriques.
			Eifelien	Le bassin devonien se comble de plus en plus et se rétrécit fortement, au point de fermer presque le détroit de Fraipont (voir fig. IV). Sur le continent, période relativement sèche, surtout vers la fin, permettant, grâce à une pureté relative des eaux marines, aux polypiers de se développer et de construire les premiers récifs.
	MOYENNE		Givetien	Au commencement de la période, la mer envahit largement le plateau du Brabant ; elle se localise en un large bras traversant le pays de l'Est à l'Ouest ; bras divisé longitudinalement en deux parties (à cause de la présence d'une crête rocheuse dite <i>Crête du Condroz</i>) dont l'une forme le Bassin de Namur et l'autre le Bassin de Dinant, le premier se reliant largement, vers l'Est, au Bassin d'Aix-la-Chapelle. Période continentale probablement sèche, permettant, dans la mer aux eaux pures, un très grand développement des polypiers constructeurs de récifs, constituant actuellement le Calcaire de Givet (voir fig. V).
			Frasnien	Disposition des mers et des terres analogue à la précédente. Sur le continent, période d'abord sèche, permettant dans la mer un certain développement des polypiers constructeurs, puis devenant humide et causant l'envoi à la mer, par les cours d'eau, de matériaux terreux arrachés au continent, anéantissant par le trouble qu'ils occasionnent, le développement des polypiers constructeurs.
	SUPÉRIEURE		Famennien	Mer localisée comme précédemment. Sur le continent, période probablement très pluvieuse, grossissant les cours d'eau et occasionnant une sédimentation très abondante, dont l'effet est de combler très sensiblement le bassin.
			Tournaisien	Mer localisée en un bras moins large qu'à l'époque précédente, dirigé du S-O au N-E, passant approximativement au S. de Gembloux et au N. de Givet et divisé en bassins secondaires par l'accumulation des sédiments sur les hauts fonds. Sur le continent, période de grande sécheresse ; les cours d'eau tarissent ; l'eau de la mer devient limpide et permet un épanouissement extraordinaire de vie organique : principalement des polypiers constructeurs de récifs sur les hauts fonds (formant le calcaire massif) et des Encrines, dont les débris, répandus sur les bas fonds, forment le calcaire stratifié (voir fig. VI).
			Waulsortien Viséen	Le Bassin se resserre et se comble rapidement par les apports considérables des cours d'eau venant du continent, grossis sans doute à la suite d'une période pluvieuse succédant à la période de sécheresse qui caractérise l'époque précédente.
	ÉPOQUE HOULLÈRE	Assise inférieure (Namurien)	Assise moyenne	Le territoire presque entier devient continent, sauf le long de la dépression houillère, d'où les eaux marines sont chassées par l'apport considérable des eaux douces chargées de sédiments. La dépression se couvre de lacs et de marécages, aux bords ou dans lesquels croissent et s'épanouissent les forêts houillères.
		Assise supérieure (non représentée)		Le ridement du Hainaut se produit ; les couches devoniennes, carbonifères et houillères se plissent en produisant des montagnes élevées ; tout le sol de la Belgique s'émerge
	ÉPOQUE PERMIENNE			Belgique à l'état continental. Fin du ridement du Hainaut.
	ÉPOQUE TRIASIQUE		Grès bigarré Muschelkalk Keuper	Belgique à l'état continental, sauf au Sud du Luxembourg. — M. Gosselet signale l'existence d'un cours d'eau prenant sa source vers Marche et se dirigeant vers Malmedy (voir fig. VII).
JURASSIQUE	ÉPOQUE	INFÉRIEURE	Rhetien Liasien	Belgique à l'état continental, sauf à l'extrême Sud du Luxembourg, où le Liasien : inférieur, moyen et supérieur est respectivement représenté par les étages <i>Arlonien</i> , <i>Virtonien</i> et <i>Mussonien</i> et où le Bajocien est représenté par l'étage <i>Torgnien</i> .
		MOYENNE	Bajocien Bathonien	
		SUPÉRIEURE	Oxfordien Corallien Kimméridien Portlandien Purbeckien	Belgique complètement continentale (voir fig. VIII).

NDAIRES

TEMPS SECO

ÉPOQUE CRÉTACÉE	Neocomien ou Wealdien (Bernissartien)	Belgique à l'état continental, mais parcourue, au moins dans le Hainaut, par des cours d'eau, aux bords desquels vivaient les <i>Iguanodon</i> s.
	Aptien Albien	Belgique à l'état continental.
	Cénomanién	Belgique à l'état continental, sauf quelques points du Hainaut et des Flandres. Sur la partie continentale, il existe des traces de cours d'eau qui se jetaient probablement dans la mer cénomaniénne (voir fig. IX).
	Turonien	Belgique presque continentale, sauf en divers points du Hainaut (golfe de Mons) et surtout des Flandres.
	Senonien	La mer de la craie blanche envahit d'abord le N-E de la Belgique (Aachenien et Hervien), puis s'étend largement dans les Flandres, le Brabant (sauf une île entre Bruxelles et Mons), dans une partie du Hainaut, et des provinces de Liège et de Namur (voir fig. X). Vers la fin de la période, la mer tend à se localiser dans le Hainaut et le Limbourg.

INFÉRIEURE

ÉPOQUE ÉOCÈNE	Maestrichtien	La mer occupe probablement tout le Limbourg et pousse un golfe étroit vers l'Est du Hainaut, en passant par Jauche.
	Montien	La mer se localise dans la région de Mons et, peut-être dans le Sud du Limbourg, entre Diest et Looz (<i>Infra-Heersien</i>).
	Heersien	La mer occupe l'Est du Brabant et la partie Ouest des provinces de Limbourg et de Liège.
	Landenien	La mer recouvre les deux Flandres, presque tout le Hainaut, une bonne partie du Limbourg, la partie N-O de la province de Liège, presque tout le Brabant et, probablement, toute la province d'Anvers. — Vers la fin de la période landenienne, la mer se retire lentement vers le Nord, laissant à sa suite des lagunes et des cours d'eau.
	Ypresien	La mer recouvre les deux Flandres, le Brabant jusque Tirlemont et une grande partie du Hainaut. Horizon de la <i>Nummulites planulata</i> .

MOYENNE

ÉPOQUE OLIGOCÈNE	Paniselien	La mer recouvre les Flandres et l'Ouest du Brabant et du Hainaut. Le rivage passe un peu à l'Est de Bruxelles.
	Bruxellien	La mer couvre une partie du Brabant, du Hainaut et une faible partie de la province de Namur. Le rivage passe un peu à l'Ouest de Bruxelles. Les deux Flandres sont émergées. Horizon de la <i>Nummulites laevigata</i> .
	Laekenien	La mer envahit une partie des Flandres et du N-O du Brabant. Horizon de la <i>Nummulites Heberti</i> .
	Ledien	La mer envahit les Flandres, l'Ouest du Brabant et de la province d'Anvers. Horizon de la <i>Nummulites variolaria</i> .
	Wemmélien	La mer semble localisée dans une dépression Est-Ouest, passant par Bruxelles.

SUPÉRIEURE

ÉPOQUE MIOCÈNE	Asschien	La mer s'étend dans les Flandres et dans l'Ouest du Brabant et de la province d'Anvers. Horizon principal de la <i>Nummulites wemmelensis</i> .
	Tongrien	La mer s'étend largement depuis les environs de Bruxelles, à l'Ouest, à travers le N-E et l'Est du Brabant, dans le Limbourg, la province de Liège et au moins la moitié Nord de celle de Namur. Vers la fin de la période tongrienne, la mer se retire lentement vers le Nord et laisse derrière elle des lagunes et des dunes et elle est suivie dans son mouvement par des cours d'eau à estuaires développés. Extinction des horizons nummulitifères.
	Rupélien (<i>manque</i>)	La mer s'étend dans le Nord de la Flandre orientale, dans la province d'Anvers, le Nord du Brabant et dans le Limbourg. Tout le territoire belge est émergé.
	Bolderien	Le Nord de la Flandre orientale, la province d'Anvers et la moitié Nord du Brabant et du Limbourg sont submergés.
	Diestien	Belgique à moitié sous les eaux de la mer. — Toute la partie Nord du pays depuis Hasselt jusque Tournai est sous l'eau.

MOYENNE

ÉPOQUE PLIOCÈNE	Scaldisien	Belgique presque partout continentale : la mer s'étend dans la partie Nord du pays et dans la Campine anversoise aux environs d'Anvers. Premières ébauches du relief actuel du sol.
	Poederlien	Belgique presque complètement continentale, la mer opère toutefois un mouvement rétrograde vers l'Est, qui lui fait envahir une bonne partie de la Campine anversoise, puis elle se retire définitivement suivant ses rivages actuels. Le relief actuel du sol continue à s'ébaucher.

SUPÉRIEURE

TEMPS QUATÉRNAIRES

ÉPOQUE QUATÉRNAIRE	Campinien	Belgique parcourue par des cours d'eau torrentiels à cours extrêmement variable. — Époque principale du creusement et de l'approfondissement des vallées (dû à un dernier relèvement du sol au Sud-Est) et de la formation du relief actuel du sol. — Dépôt d'alluvions anciennes : cailloux, sables et limons à divers niveaux indiquant l'approfondissement successif des vallées. — L'homme de la pierre taillée habite les plaines et les cavernes ; il a pour contemporains le Mammouth, le Rhinocéros, le Lion, la Hyène, le Renne, le Cerf-géant, etc.
	Hesbayen	Période sèche. — Remaniement et déplacement par les vents secs d'Est de la surface aride ou desséchée des limons anciens et des sables du Campinien. Dépôts localisés du limon éolien homogène ou <i>hesbayen</i> .
	Flandrien	Belgique continentale avec nombreux cours d'eau dans les Flandres. — Cours d'eau, marécages et phénomènes éoliens dans les provinces d'Anvers et du Limbourg.
	Moderne	Belgique à l'état continental actuel. Les cours d'eau coulant sur un lit suffisamment aplani, ont passé de la phase d'érosion à la phase sédimentaire et de comblement du fond de leurs vallées. Dépôt des alluvions modernes en plaines horizontales.

PROPREMENT DITE

ÉPOQUE MODERNE

tenant que les couches à *Nummulites variolaria* devront être détachées du Wemmélien pour être classées au sommet de l'Éocène moyen. C'est pour cette raison que nous avons introduit le Ledien dans notre tableau.

Enfin, le *Poederlien* est de création toute récente. Ce nom a été proposé au commencement de cette année par M. G. Vincent, pour le plus supérieur de nos horizons pliocènes, après que son existence comme niveau spécial du terrain pliocène avait déjà été indiquée par l'un de nous, dès 1878 (voir E. Van den Broeck : *Esquisse géologique, etc., des dépôts pliocènes des environs d'Anvers*. (Ann. Soc. R. Malac. de Belg., t. IX, 2^e partie 1874, pp. 298 et 306).

La faune de cet horizon semble certainement présenter des caractères suffisamment distincts pour justifier une démarcation d'étage et, comme l'a déjà fait observer l'un de nous en 1874, dans son *Esquisse géologique*, il semble fort probable qu'un mouvement du sol a provoqué, à cette époque, une invasion des eaux marines plus avant dans les terres vers l'Est que pendant la période scaldisienne caractérisée par le *Trophon antiquum*.

Le *Poederlien* paraît représenter en Belgique l'horizon du Crag de Norwich et, comme dans celui-ci, on y a déjà rencontré quelques ossements de vertébrés terrestres.

BIBLIOGRAPHIE (VARIA)

Waverley Bryozoa par E. O. Ulrich. Dans le *Bullet. of the labor. of Denison Univ. (Granville, Oh.) Dec. 1888*, M. Ulrich donne une liste des bryozoaires du carbonifère du *Waverley-Group* de l'Ohio. Les bryozoaires seraient complètement absents depuis la partie supérieure des *Eric-* jusqu'à la base des *Cuyahoga-Shales*.

L'auteur a déterminé et décrit 41 espèces, dont 17 (plus de 40 %) se rencontrent dans les calcaires de Burlington et de Keokuk de l'Ivroya, de l'Illinois et du Kentucky, tandis qu'aucune espèce n'indique un horizon supérieur à la base du calcaire de St-Louis. De ces 17 espèces, trois se rencontrent dans le calcaire de Burlington, seize dans celui de Keokuk ; des trois espèces du calcaire de Burlington, deux se rencontrent simultanément dans les calcaires de Keokuk et de Burlington. Les bryozoaires indiquent donc l'équivalence des *Cuyahoga-Shales* et du groupe de Keokuk.

Dans cet intéressant travail l'auteur a réparti les espèces dans 10 genres :

Fenestella 11 espèces, *Polypora* 3, *Ptilopora* 1, *Pinnatopora* 8, *Tæniodictya* 1, *Cystodictya* 3, *Glyptopora* 1, *Streblotrypa* 8, *Rhom-bopora* 3, *Leioclema* 2.

E. P.

NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES

Recherche de mines de houille et de pétrole dans le Grand Duché de Luxembourg. — Depuis peu de temps, des recherches actives se font dans la partie Sud-Est du Grand Duché pour trouver de la houille, et nous apprenons que des sondages vont également être faits pour la recherche du pétrole.

A première vue, ces recherches ne semblent pas fondées sur des bases trop défavorables. cependant les journaux rapportent, en date du 16 janvier, que les fouilles faites au bois de Wallenstein (Remich), dans l'espoir de trouver des gisements houillers. n'ont pas encore abouti. On ajoute toutefois que l'on compte reprendre les travaux en d'autres endroits, et que l'on n'a pas renoncé à l'espoir de découvrir du charbon de terre dans les bois des communes de Wellenstein, de Bech-Kleinmacher et de Greiveldingen.

La région dont il est question est formée par le Trias et le Permien, et il ne serait pas impossible que l'on y retrouve des prolongements souterrains du Bassin houiller de Saarbrück.

Iles Lipari. — Les journaux italiens annoncent que le cratère de Vulcano continue à être très actif et que des explosions formidables se suivent sans relâche, surtout vers le milieu du mois de février.

Nous espérons que nos confrères les géologues italiens ne manqueront pas de nous tenir au courant de ces intéressantes manifestations volcaniques.

Nouveau gîte de Mammifères fossiles à Samos. — A la séance du 31 décembre 1888 de l'Académie des sciences de Paris, il a été question des découvertes de mammifères fossiles recueillis par un explorateur suisse, M. Francis Major, dans l'île de Samos. Un premier voyage a mis M. Major en possession de plus de quarante espèces de mammifères, dont plusieurs de très grande taille et qui ont été soumis à M. A. Gaudry. C'est avec un sentiment de vive satisfaction que le savant professeur du Muséum a reconnu parmi les matériaux rapportés par l'explorateur suisse, l'*Hipparion*, des *Mastodon*, le *Sus erymanthius*, l'*Ancylotherium*, des *Antilopes*, le colossal *Helladotherium*, etc., toutes formes déjà connues de Pikermi. Toutefois il y a eu des trouvailles nouvelles et principalement une énorme *Autruche* et deux Edentés présentant déjà, vers la fin du Tertiaire, les caractères essentiels des Pangolins et des Orycetéropes.

L'analogie intime de cette faune fossile avec celle que M. Gaudry a étudiée en Attique, apporte un nouvel argument en faveur de l'opinion qu'il a émise de l'existence, aux temps tertiaires, d'un grand continent gréco-asiatique, dont les îles de l'archipel constituent actuellement les témoins.

Feldspath artificiel. — Dans la même séance de l'Académie des sciences de Paris, M. Troost, au nom MM. Hautefeuille et Perret, annonce la production artificielle d'un silicate double de sesquioxyde de fer et de potasse ayant la formule chimique et les propriétés cristallographiques et optiques de l'orthose. L'agent minéralisateur mis en œuvre a été le vanadate de potasse.

Synthèse du fer chromé par M. Stanislas Meunier. — Notre confrère vient d'annoncer à l'Académie des sciences de Paris, un procédé ayant permis de réaliser la reproduction artificielle du fer chromé. Ce procédé consiste à chauffer dans un creuset de terre, à grand feu, un mélange intime de bichromate de potasse, de carbonate de fer et de limaille de fer. Le creuset brasqué à la cryolithe permet d'obtenir le produit cristallisé. Dans le culot, imprégné de carbonate de potasse, on trouve plusieurs zones distinctes, dont les unes présentent des lamelles éclatantes d'oligiste spéculaire et les autres, des octaèdres nets de fer chromé.

Mammifères fossiles de l'Aude. — La magnifique faune tertiaire d'Issel (Aude) a fourni à M. le Dr Filhol le sujet d'un excellent mémoire, présenté à la séance du 7 janvier 1889 de l'Académie des sciences de Paris. Le savant auteur décrit et représente dans une suite de planches, toute une série de grands mammifères : *Lophiodons*, *Pachynolophus* et autres de l'Éocène, ainsi que des reptiles, crocodiles et tortues. A signaler spécialement les moulages de cerveaux de *Lophiodontes* présentant un petit nombre de circonvolutions, si on les compare à celles des cerveaux des pachydermes actuels et dénotant ainsi un état évident d'infériorité.

Minéral nouveau. — M. Des Cloiseaux a présenté, à la séance du 14 janvier, à l'Académie des sciences de Paris, un minéral cristallisé découvert récemment au Canada et qui, malgré l'identité de forme avec la pyrite de fer, est en réalité un arséniure de platine (Pt Ar₂). Le nom de *Spiridite* a été donné à ce minéral nouveau, dont la densité est de 6,10. On a pu le reproduire artificiellement en traitant par l'hydrogène un mélange de platine et d'arsenic.

Chiens pliocènes. — M. Alb. Gaudry a présenté à l'Académie des sciences de Paris (séance du 28 janvier dernier), une étude de M. Marcellin Boule sur les Canidés fossiles de l'Auvergne.

L'auteur décrit dans cette étude une série de crânes et d'ossements d'âge pliocène, très voisins de ceux des chiens, des chacals, des renards et des loups actuels, établissant, par leurs caractères, une sorte de transition entre les animaux qui vivent de nos jours, ou qui vivaient à l'époque quaternaire et ceux qu'on avait déjà recueillis à l'état fossile dans le Tertiaire moyen (Miocène) et qui ont aussi des caractères qui les rapprochent des ours et des civettes.

Nouvelle station humaine de l'époque magdaléenne dans la vallée de la Vézère. — A deux kilomètres de la célèbre grotte de Cro Magnon, M. E. Rivière a découvert, en octobre dernier, une nouvelle station préhistorique constituant un véritable abri sous roche. Les fouilles ont fourni un poinçon double en os, des lances, des pointes de flèche, des grattoirs, des burins, le tout en silex, plus quelques nuclei et des éclats de la même pierre. Parmi les ossements, on rencontre le renard, le chacal, le sanglier, le renne, le cerf élaphe, le chevreuil, un bœuf, le milan royal et le faisan, plus des coquilles d'escargot (*Helix nemoralis*).

Les bacillarites. — Notre confrère M. Stanislas Meunier a examiné, à la demande de M. Grand'Eury, des roches gréseuses provenant du terrain houiller de la Loire, du Gard et d'autres régions, dont l'un des éléments principaux consiste en organismes cylindroïdes appartenant au genre *Bacillarites* de Stur.

Dans la roche soumise à son examen, M. Stanislas Meunier a distingué principalement une forme relativement grande, bien caractérisée par sa taille, sa surface striée longitudinalement et ses joints transverses ou articulations; forme à laquelle notre confrère a donné le nom *B. Grand'Eury*.

M. Stanislas Meunier croit que ces organismes ont quelques rapports avec les coques existant par milliards dans la vase des étangs où les moustiques subissent leurs dernières métamorphoses.

Notre savant confrère expose cette manière de voir dans un travail présenté à l'Académie des sciences de Paris (séance du 4 mars) et il ajoute qu'il a rencontré un autre *Bacillarites* dans une matière charbonneuse qui lui a été donnée comme d'origine météorique et tombée à Grazac (Tarn) en août 1885.

Détermination de la vitesse des eaux souterraines. — M. Thiem, de Leipzig, a fait connaître dans la *Revue universelle des Mines*, une méthode simple pour reconnaître

la vitesse des eaux souterraines entre deux puits creusés dans la direction de la couche aquifère. Après avoir exactement mesuré la distance des deux puits, il dépose dans le puits supérieur une certaine quantité de sel marin, qui se dissout rapidement et dont la solution rayonne autour du puits. Des diagrammes construits au moyen des résultats de l'analyse et des temps correspondant aux prises d'essai, conduisent à la détermination de la vitesse des eaux. Il paraît que cette méthode a été appliquée avec succès aux recherches hydrologiques exigées par des installations d'eaux alimentaires à Greifswald et à Stralsund. Toutefois elle n'a pas réussi à Leipzig, à cause d'influences perturbatrices locales.

Alimentation de la ville de Namur en eaux potables. — On lit dans *l'Étoile belge*, du 17 janvier.

« Namur va enfin être dotée d'une distribution d'eau potable ; le besoin s'en faisait vivement sentir, du moins dans certains quartiers. La construction de nombreux canaux et particulièrement les terribles inondations de 1880, qui mirent la moitié de la ville sous l'eau, ont beaucoup contribué à corrompre l'eau de la plupart des puits.

« Plusieurs projets avaient été présentés il y a six mois au Conseil communal et renvoyés à une Commission spéciale composée de MM. Derenne, Mineur et Lecocq, et sur un rapport de ce dernier le choix du conseil s'était porté sur le projet présenté par MM. J.-C. Van Wyk et Joosen au nom d'une Société de Rotterdam.

« Le projet en question stipulait deux délais, l'un de six mois, préparatoire, afin de permettre à la Société de rechercher une bonne eau potable, faire les plans, etc., l'autre de douze mois pour l'exécuter.

« Le premier de ces délais échéait le 6 janvier 1889 et le 4 les concessionnaires déposaient à l'hôtel de ville le projet complet.

« La prise d'eau a lieu à Jambes dans un terrain d'environ 7 hectares appartenant aux hospices civils de Namur ; si l'expertise de l'eau faite par trois pharmaciens de notre ville à la demande de la Société est confirmée par la contre-expertise ordonnée par le Conseil communal vendredi dernier, la ville aura une eau d'une qualité exceptionnelle et qui pourra rivaliser avec les meilleures connues.

« Des machines puissantes serviront pendant le jour à donner la pression nécessaire et à remplir un réservoir de 1,200 mètres cubes placé à Bomel et destiné au service de nuit.

« Cette partie du projet devra sans aucun doute être modifiée et le réservoir agrandi être placé soit à la citadelle, soit sur une hauteur beaucoup plus grande, la pression de nuit étant considérée comme insuffisante. Cette question de la pression a une très grande importance dans ces sortes de travaux et les administrations publiques doivent à cet égard se montrer d'une sévérité tout exceptionnelle.

« Quoi qu'il en soit, l'été ne se passera pas sans voir s'exécuter à Namur ce travail si important et tout indique que la Société concessionnaire, très compétente d'ailleurs, tiendra à honneur de mener à bonne fin sa nouvelle entreprise. »

D'après cette correspondance de Namur, il faut conclure que l'eau destinée à l'alimentation de la ville sera tirée des alluvions de la Meuse. N'ayant pas eu sous les yeux les résultats des analyses, il est difficile de se former une idée exacte de la valeur de ces eaux ; toutefois, au premier abord, il peut paraître étrange qu'une ville, qui peut avoir à sa disposition de magnifiques eaux de sources, aille prendre son eau potable dans les alluvions caillouteuses d'un fleuve, près d'endroits habités et sujets, en principe, à la contamination par les bactéries.