SÉANCE MENSUELLE DU 15 OCTOBRE 1901.

Présidence de *M.* **A. Rutot,** *président.*

La séance est ouverte à 8 h. 35.

En ouvrant la séance, M. le *Président* rappelle brièvement l'intérêt qu'a présenté la session annuelle extraordinaire de 1901, qui a eu lieu en France aux confins du bassin de Paris et de celui de Belgique et dont l'importance a été de beaucoup supérieure à celle que l'on avait espérée. L'excursion a été dirigée par notre éminent confrère, M. *J. Gosselet*, professeur à la Faculté des sciences de Lille; le bassin de Paris était représenté par MM. *Dollfus* et *Ramond* et celui de Belgique par les membres de la Société. Le compte rendu de la session, qui sera peut-être l'un des travaux les plus intéressants faits dans ces derniers temps sur les corrélations de la région Nord du bassin de Paris, a été confié à notre nouveau confrère, M. *Cooreman,* du Service géologique de Belgique.

M. le *Président* signale ensuite l'état de prospérité croissante de la Société, dont le nombre des membres atteint le chiffre le plus élevé que l'on ait constaté jusqu'ici, c'est-à-dire de 333 effectifs et de 63 associés regnicoles, sans compter 64 membres non payants.

M. le *Secrétaire général* dépose sur le Bureau le fascicule IV du Bulletin de 1901, lequel sera bientôt suivi du fascicule V. Il rappelle que la livraison V et dernière du tome XIV (1900) a été distribuée pendant les vacances et il annonce que les procès-verbaux des séances du premier semestre de 1898 sont à l'impression; il espère pouvoir terminer le volume de cette dernière année au cours de cet exercice.

M. le *Président* est heureux de faire part à l'Assemblée de la nomination de M. le *baron A. de Loë* en qualité de Conservateur des Musées royaux des Arts décoratifs et industriels. (*Applaudissements.*)

Correspondance :

La *Société royale de Géographie d'Anvers* projette l'organisation d'une Exposition cartographique, ethnographique et maritime qui se tiendra à Anvers en mai prochain.

Sur la proposition de M. le *Secrétaire général*, l'Assemblée décide la participation de la Société à cette Exposition par l'envoi de documents de cartographie, tels que les travaux de M. l'ingénieur *Van Mierlo* (carte bathymétrique et carte lithologique de la mer du Nord).

M. le *Secrétaire général* annonce l'apparition du premier numéro du *Bulletin des Musées royaux des Arts décoratifs et industriels* et met des bulletins de souscription à la disposition des membres.

Le Bureau du Congrès international d'Hydrologie, de Climatologie et de Géologie, qui se tiendra à Grenoble, en 1902 a fait parvenir le programme du Congrès, duquel nous extrayons les parties suivantes comme rentrant dans le cadre de nos études.

A. — Hydrologie scientifique.

1. Des procédés pratiques d'analyse microbiologique applicables aux eaux minérales; des conséquences à en tirer au point de vue de l'exploitation. — *Rapporteur* : M. Bordas.
2. De l'importance de l'analyse chimique des eaux minérales, complète, au point de vue des matières minérales et organiques pour éclairer la médecine thermale. *Rapporteur :* Dr Garrigou.
3. Quelles doivent être les mesures légales à prendre pour sauvegarder l'exploitation des eaux thermales et minérales. — *Rapporteurs :* MM. Bouloumie et Desbleumortiers.

D. — Géologie.

12. Les eaux minérales bien captées subissent-elles des variations suivant les saisons, et quelles variations? — *Rapporteur :* M. Labat.
13. Relations des principales sources thermales du Dauphiné avec la nature géologique du sol; leur origine. — *Rapporteur :* M. Kilian.
14. Statistique des sources minérales de la Savoie et du Dauphiné. — *Rapporteur :* M. Primat.
15. Conditions géologiques et origine des eaux minérales d'Oriol et de La Motte (Isère). — *Rapporteur :* M. Lory.

L'*Observatoire municipal de Montsouris* a accepté l'échange du BULLETIN contre ses publications, dont il a envoyé les fascicules.

Le Comité d'organisation de l'*Exposition régionale et internationale d'agriculture*, qui se tiendra à Mons en 1902, a demandé l'insertion de l'avis suivant :

GÉOLOGIE AGRICOLE.

Le concours prêté à l'agrologie par les études géologiques portant sur les roches meubles superficielles, semble devoir gagner beaucoup en importance.

Cette proposition pourra se vérifier à l'occasion de l'Exposition régionale et internationale d'agriculture qui s'organisera à Mons, l'an prochain, avec l'intervention des pouvoirs publics, par les soins des sociétés provinciales d'agriculture.

La géologie appliquée y aura sa place ; des concours seront ouverts aux études géologiques concernant les sols arables des régions intéressées, ainsi qu'à la réalisation de cartes agronomiques types.

Pour le programme complet de l'Exposition, on est prié de s'adresser à M. A. *Mahieu*, secrétaire général, à Erquennes par Dour (Belgique).

M. le *Secrétaire général* estime qu'il est de l'intérêt de la Société de prendre part à cette exposition par l'envoi de nos travaux de géologie appliquée à l'agronomie. (*Adopté.*)

M. *Côme de Somzée* remercie pour les condoléances qui lui ont été adressées à l'occasion du décès de son père, dont il a accepté de prendre la place au sein de la Société.

La Commission internationale d'étude du projet de réédition des types d'espèces fossiles (Président : *K. A. von Zittel*; Secrétaire : *D. P. Oehlert*) a fait parvenir quelques exemplaires d'un projet de fiches destinées à l'examen du meilleur mode de réédition des types anciens d'espèces fossiles. Ces exemplaires ont été envoyés, pour avis, à ceux des membres qui s'occupent spécialement de paléontologie. La discussion de ce projet sera mise à l'ordre du jour d'une des premières séances de l'exercice prochain.

M. *Montefiore-Lévi* remercie pour les condoléances qui lui ont été adressées lors de la mort de sa femme.

Enfin, la *Société anonyme des Charbonnages belges* saisit la Société de la question de responsabilité en cas d'accident à l'occasion des travaux d'expériences grisouto-sismiques qui doivent être effectuées au charbonnage de l'Agrappe. (Renvoi au *Conseil* de la Société, qui sera spécialement appelé à statuer sur ce point.)

Dons et envois reçus :

1° De la part des auteurs :

3427. **Harmer, F. W.** *Influence of winds upon climate during the pleistocene epoch.* Londres, 1901. Extrait in-8° de 72 pages et 22 figures.

3428. **Mojsisovics (Edmund v.).** *Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1900 im Beobachtungsgebiete eingetretenen Erdbeben.* Vienne, 1901. Extrait in-8° de 114 pages.

3429. **Pittman, Edward F.** *The mineral resources of New South Wales.* Sydney, 1901. Volume in-8° de 487 pages, 3 cartes et nombreuses photographies.

3430. *** *A la mémoire de Michel-Edmond Baron de Selys Longchamps, 1813-1900.* Liége, 1901. Brochure in-8° de 51 pages et 1 portrait.

3431. **Richthofen (Ferdinand von).** *Geomorphologische Studien aus Ostasien. II. Gestalt und Gliederung der ostasiatischen Küstenbogen.* Berlin, 1901. Extrait in-4° de 27 pages.

3432. **Whitaker, W.** *Some Surrey Wells.* Croydon, 1901. Extrait in-8° de 21 pages.

3433. — *Kentish Well-Sections. In the Rochester district.* Rochester 1901. Extrait in-8° de 17 pages.

3434. — *The Croydon microscopical and natural history Club. Presidential address.* Croydon, 1901. Extrait in-8° de 12 pages.

3435. **Agamennone, G.** *Sismometrografo a tre componenti per forti terremoti.* Modène, 1900-1901. Extrait in-8° de 4 pages.

3436. **Mourlon, Michel,** *Sur l'état d'avancement du Répertoire universel des travaux concernant les sciences géologiques. (Bibliographia geologica.)* Bruxelles, 1901. Extrait in-8° de 7 pages.

3437. **Launay, F.** *L'épuration bactérienne des eaux d'égout. Mission en Angleterre (novembre 1900).* Paris, 1900. Brochure in-4° de 36 pages, coupes et plans.

3438. **Stefano (Giuseppe de).** *L'Elephas (Euelephas) antiquus* Falc. *in Calabria e la sua contemporaneità con l'Elephas meridionalis* Nesti, *l'Elephas primigenius* Blum. *ed il Rhinoceros Mercki* Jaeg., *nel postpliocene dell' Italia e dell' Estero.* Messina, 1901. Extrait in-4° de 28 pages et 1 planche.

3439. **Vannérus, Jules.** *Fédération archéologique et historique de Belgique. Compte rendu des travaux du XIVe Congrès tenu à Arlon du 30 juillet au 2 août 1899, sous la direction de l'Institut archéologique du Luxembourg.* Arlon, 1900. Volume in-8° de 264 pages.

3440. **Gaillot.** *Carte agronomique-géologique au 1/40 000 du département de l'Aisne.* Feuille 1. Paris, 1895-1899.

3441. **Lemaire, Charles.** *Mission scientifique du Ka-Tanga. Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées sur le territoire de l'État indépendant du Congo, du mardi 13 juin 1899 au mercredi 19 juillet 1899.* Cinquième mémoire. Bruxelles, 1901. Volume grand in-4° de 45 pages.

3442. — *Mission scientifique du Ka-Tanga. Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées sur le territoire de l'État indépendant du Congo, du dimanche 23 juillet 1899 au jeudi 17 août 1899. Section Lou-Alaba = Lou-Boudi.* Sixième mémoire. Bruxelles, 1901. Volume grand in-4° de 60 pages.

3443. — *Mission scientifique du Ka-Tanga. Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées sur le territoire de l'État indépendant du Congo, du vendredi 18 août 1899 au vendredi 15 septembre 1899. Section Lou-Boudi = Lac Di-Lolo.* Septième mémoire. Bruxelles, 1901. Volume grand in-4° de 58 pages.

3444. — *Mission scientifique du Ka-Tanga. Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées sur le territoire de l'État indépendant du Congo, du lundi 18 septembre 1899 au samedi 14 octobre 1899. Section Lac Di-Lolo = Lou-Akéra.* Huitième mémoire. Bruxelles, 1901. Volume grand in-4° de 60 pages.

3445. — *Mission scientifique du Ka-Tanga. Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées sur le territoire de l'État indépendant du Congo, du samedi 21 octobre 1899 au lundi 13 novembre 1899. Section Lou-Akéra = Ka-Michi.* Neuvième mémoire. Bruxelles, 1901. Volume grand in-4° de 45 pages.

3446. — *Mission scientifique du Ka-Tanga. Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées sur le territoire de l'État indépendant du Congo, du vendredi 17 novembre 1899 au mercredi 24 janvier 1900. Section Ka-Michi = Lofoï-Station.* Dixième mémoire. Bruxelles, 1901. Volume grand in-4° de 70 pages.

3447. — *Mission scientifique du Ka-Tanga. Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées sur le territoire de l'État indépendant du Congo, du 27 janvier 1900 au 23 mars 1900. Section Lofoï = M'Pwéto.* Onzième mémoire. Bruxelles, 1901. Volume grand in-4° de 65 pages.

3448. — *Mission scientifique du Ka-Tanga. Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées sur le territoire de l'État indépendant du Congo, du samedi 24 mars 1900 au vendredi 20 avril 1900. Section M'Pwéto = Baudouin-Ville.* Douzième mémoire. Bruxelles, 1901. Volume grand in-4° de 49 pages.

3449. — *Mission scientifique du Ka-Tanga. Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées sur le territoire de l'État indépendant du Congo, du samedi 21 avril 1900 au lundi 14 mai 1900. Section Baudouin-Ville = M'Towa.* Treizième mémoire. Bruxelles, 1901. Volume grand in-4° de 64 pages.

3450. — *Mission scientifique du Ka-Tanga. Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées sur le territoire de l'État indépendant du Congo, du mardi 15 mai 1900 au dimanche 10 juin 1900. Section M'Towa = Ka-Songo.* Quatorzième mémoire. Bruxelles, 1901. Volume grand in-4° de 77 pages.

3451. — *Mission scientifique du Ka-Tanga. Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées sur le territoire de l'État indépendant du Congo, du vendredi 15 juin au samedi 25 août 1900. Section Ka-Songo = Stanley-Ville = Léopold-Ville.* Quinzième mémoire. Bruxelles, 1901. Volume grand in-4° de 94 pages.

3452. — *Mission scientifique du Ka-Tanga. Itinéraire parcouru du 5 août 1898 au 2 mars 1900.* Échelle du $^1/_{1\,000\,000}$. Bruxelles, 1901.

3453. — *Mission scientifique du Ka-Tanga. Itinéraire parcouru du 24 mars 1900 au 3 juillet 1900.* Échelle du $^1/_{1\,000\,000}$ Bruxelles, 1901.

3454. **Uhlig, V.** *Bericht über die seismischen Ereignisse des Jahres 1900 in den deutschen Gebieten Böhmens.* Vienne, 1901. Extrait in-8° de 55 pages et 5 planches.

3455. **Schwab, P. Franz.** *Bericht über die Erdbebenbeobachtungen in Kremsmünster im Jahre 1900.* Vienne, 1901. Extrait in-8° de 24 pages.

3456. **De Wildeman, E.** *Les caféiers.* Fascicule I. Bruxelles, 1901. Brochure in-8° de 43 pages.

3457. **Buttgenbach, H.** *Gisements de borate des Salinas Grandes de la République Argentine. Propriétés optiques de l'Ulexite.* Liége, 1901. Extrait in-8° de 20 pages, 4 figures.

3458. — *Cristaux de quartz provenant de la désagrégation d'une granulite.* Liége, 1901. Extrait in-8° de 1 page.

3459. — *Description d'un cristal de quartz d'Opprebais.* Liége, 1898. Extrait in-8° de 6 pages.

3460. — *Cuprite, malachite et azurite d'Engihoul.* Liége, 1898. Extrait in-8° de 1 page.

3461. — *Phénomènes de biréfraction produits par percussion sur la blende.* Liége, 1901. Extrait in-8° de 8 pages.

3462. — *Description des cristaux de fluorine belge.* Liége, 1900. Extrait in-8° de 13 pages et 3 figures.

3462bis. — *Description de quelques cristaux du sol belge.* Liége, 1901. Extrait in-8° de 19 pages et 10 figures.

3463. — *Projection oblique des cristaux simples et maclés sur un plan dont la notation est donnée.* Liége, 1899. Extrait in-8° de 32 pages et 4 figures.

3464. **Choffat, Paul.** *Échantillons de roches du district de Mossamedes.* Lisbonne, 1901. Extrait in-8° de 5 pages et 2 planches.

— **Delgado, J.-F.-N.** *Quelques mots sur les collections de roches de la province d'Angola, récoltées par le R. P. Antunes.* Lisbonne, 1901. Extrait in-8° de 7 pages.

— **Choffat, Paul.** *A Edade da Pedra no Congo por Xavier Stainier.* Lisbonne, 1901. Extrait in-8° de 4 pages et 1 planche.

— **Gomes, J.-P.** *Novos Apontamentos sorre a « Libollite » (provincia d'Angola).* Lisbonne, 1901. Extrait in-8° de 2 pages.

3465. **Günther, Siegmund.** *Akustisch-geographische Probleme, II.* Munich, 1901. Extrait in-8° de 53 pages.

3466. **Rupert, Jones T.** *The Enon conglomerate and its fossil Estheriæ.* Londres, 1901. Extrait in-8° de 4 pages et 4 figures.

3467. — *Carboniferous Shale from Siberia.* Londres, 1901. Extrait in-8° de 4 pages et 1 planche.

3468. **Gaudry, Albert.** *Sur la similitude des dents de l'homme et de quelques animaux.* Paris, 1901. Extrait in-8° de 10 pages et 14 figures.

3469. **Choffat, Paul.** *Espèces nouvelles ou peu connues du Mésozoïque portugais.* Paris, 1901. Extrait in-8° de 5 pages et 1 planche.

3470. **Schrader, Frank C. and Brooks, Alfred, H.** *Preliminary Report on the Cape Nome Gold region Alaska.* Washington, 1900. Extrait in-8° de 56 pages, 19 planches et 1 carte.

3471. **Mazelle, Eduard.** *Erdbebenstörungen zu Triest, beobachtet am Rebeur-Ehlert'schen Horizontalpendel im Jahre 1900.* Vienne, 1901. Extrait in-8° de 52 pages.

2° Extraits des publications de la Société :

3472. *** *Procès-verbal de la séance spéciale d'Hydrologie du 21 mai 1901.* Procès-verbaux de 1901, 51 pages. (2 exemplaires.)

3473. **Lejeune de Schiervel, Ch. et de Brouwer, Michel.** *Compte rendu de la Session extraordinaire tenue à Paris en août 1900, par la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.* Mémoires de 1900, 25 pages. (2 exemplaires.)

3474. **de Dorlodot, H.** *Compte rendu des excursions sur les deux flancs de la crête du Condroz, faites par la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, le 19 mars et les 8 et 9 avril 1899.* Mémoires de 1900, 80 pages et 1 planche. (2 exemplaires.)

3475. **Kemma, Ad.** *La situation actuelle de la question des eaux à Paris.* Procès-verbaux de 1901, 14 pages. (2 exemplaires.)

3476. **Cornet, I.** *A propos du sondage d'Eelen, près Maeseyck.* Procès-verbaux de 1900, 5 pages. (2 exemplaires.)

3477. **Van den Broeck, E.** *Observations préliminaires sur les blocs erratiques des hauts plateaux de la vallée du Geer à l'Est de Tongres, avec quelques indications relatives à la tectonique, à la géographie physique et à l'hydrologie du bassin du Geer.* Procès-verbaux de 1900, 10 pages. (2 exemplaires.)

3478. — *La géologie appliquée et son évolution.* Mémoires de 1900, 15 pages. (2 exemplaires.)

3479. — *Découvertes et observations nouvelles faites à Furfooz.* Procès-verbaux de 1900, 7 pages. (2 exemplaires.)

3480. — *A propos de la présence du « Melongena cornuta Ag. » dans le Bolderien type du Bolderberg.* Procès-verbaux de 1901, 3 pages. (2 exemplaires.)

3481. **Mourlon, M.** *Allocution à l'occasion de la mort du baron Michel-Edmond de Selys Longchamps.* Procès-verbaux de 1900, 4 pages. (2 exemplaires.)

3482. — *Compte rendu de l'excursion géologique en Campine des 23, 24 et 25 septembre 1900.* Mémoires de 1900, 23 pages et 1 planche. (2 exemplaires.)

3483. **Renard, A.** *Méthode de détermination et de classification de sédiments meubles.* Procès-verbaux de 1900, 5 pages. (2 exemplaires.)

3484. **Rutot, A.** *Exposé sommaire de résultats d'excursions entreprises dans les ballastières des environs de Paris.* Procès-verbaux de 1900, 8 pages. (2 exemplaires.)

3485. **Lorié, J.** *Mes observations sur le système moséen de M. Mourlon. (Annexe au compte rendu de l'excursion faite en Campine, en septembre 1900, par la Société belge de Géologie.)* Mémoires de 1900, 9 pages et 1 planche. (2 exemplaires.)

3486. **Gosselet, J.** *Le métamorphisme de l'Ardenne.* Mémoires de 1898. 5 pages.

— — *Disposition des diverses assises du Devonien dans l'Ardenne.* Mémoires de 1898, 13 pages et 2 figures. (2 exemplaires.)

3487. **Van Ertborn, O.** *Le bélier hydraulique. Les pompes et les compresseurs à air. Élévateurs à eaux artésiennes.* Procès-verbaux de 1901, 10 pages. (2 exemplaires.)

3488. — *Matériaux destinés à l'établissement de la topographie souterraine du sous-sol profond de l'agglomération bruxelloise. Coupes et renseignements fournis par une série de sondages inédits.* Mémoires de 1901, 14 pages. (2 exemplaires.)

3489. **Dormal, V.** *Compte rendu de la Session extraordinaire de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie tenue en Ardenne du 21 au 26 août 1897, sous la direction de M. le professeur Gosselet.* Mémoires de 1898, 32 pages et 2 figures. (2 exemplaires.)

3490. *** *Assemblée générale annuelle de clôture de l'exercice 1900 (séance du 16 février 1901).* Procès-verbaux de 1900, 16 pages. (2 exemplaires.)

3° Périodique nouveau :

3491. — *Annales de l'Observatoire municipal. (Observatoire de Montsouris.)* Paris, 1900, t. I.

Présentation et élection de nouveaux membres :

Sont présentés et élus par le vote unanime de l'Assemblée en qualité de :

Membres à vie :

M. Branner John. C., professeur of Geology and Vice-President, Stanford University, California. U. S. A.

Membres effectifs :

MM. Adan de Yarza, ingénieur des mines.
Buttgenbach, H., ingénieur, à Glain-Liége.
Hallet, Franz, ingénieur agricole, 52, rue de Bordeaux, à Saint-Gilles-Bruxelles.
Somzée (de), Côme, ingénieur, 22, rue des Palais, à Scharbeek-Bruxelles.

Communications des membres :

M. le baron *O. van Ertborn* donne lecture de la note ci-après sur la vie et les travaux de Norbert-Charles-Louis De Wael.

NOTICE NÉCROLOGIQUE

SUR

NORBERT-CHARLES-LOUIS DE WAEL

PAR

le baron O. VAN ERTBORN

Le 25 août est décédé à Anhée, province de Namur, à l'âge de plus de 84 ans, Norbert-Charles-Louis de Wael.

Né à Anvers le 27 avril 1817, il était le dernier survivant de ceux qui, pendant la première moitié du siècle dernier, se livrèrent en Belgique à l'étude de la Géologie et de la Paléontologie.

Trop âgé, il ne put faire partie de la Société; elle n'en rend pas moins un juste hommage à ceux qui l'ont précédé et qui ont planté les

premiers jalons de la voie que plusieurs de ses membres suivent avec distinction.

D'Omalius avait été chez nous le premier apôtre de cette science géologique que devait si remarquablement approfondir Dumont.

La Paléontologie, longtemps négligée, avait fini par reprendre le rang dont elle est digne. Les premières publications de Van Beneden et de De Koninck datent de cette époque.

H. Nyst se livrait à l'étude des fossiles d'âge pliocène, et c'est avec admiration et étonnement que l'on peut se demander comment il put recueillir d'aussi nombreux fossiles, à une époque où les grands travaux n'avaient point encore permis d'atteindre les riches gisements coquilliers de la basse Belgique; la nappe aquifère, à laquelle ils doivent leur conservation, les dérobait aux recherches des paléontologistes.

Norbert de Wael n'avait point encore terminé ses études aux universités de Liége et de Bonn, qu'il consacrait déjà ses loisirs à l'Entomologie, à la Géologie, à la Paléontologie. H. Nyst, à cette époque, habitait Anvers; ils travaillèrent ensemble.

Les publications ne se faisaient pas aussi facilement que de nos jours; les sociétés scientifiques n'existaient pas. Norbert de Wael se proposait de communiquer à l'Académie d'Iéna le fruit de douze années d'études, lorsque Ch. Lyell, de passage en Belgique en 1851, lui conseilla de présenter son mémoire à l'Académie royale de Belgique.

Ce mémoire parut dans les *Bulletins* de cette Académie (1); il comcomprend 36 pages.

Tout en résumant ses propres observations, l'auteur nous fait connaître tout ce que l'on savait à cette époque sur les formations géologiques des environs d'Anvers. A ce point de vue, son mémoire est des plus intéressants.

L'auteur jette d'abord un coup d'œil sur les terrains de la banlieue d'Anvers, sur les *polders*, leurs argiles et leurs tourbières, sur les sables de la Campine; enfin, il attache toute son attention aux couches fossilifères, que l'on désignait à cette époque sous le nom de Crag (2) d'Anvers et ajoute que, comme celui d'Angleterre, il est encore fort peu connu.

Il constate que le Crag contient plusieurs assises distinctes les unes

(1) Tome XX, année 1853. Voir aussi, au sujet de ce mémoire, E. Van den Broeck, *Esquisse géologique et paléontologique des dépôts pliocènes des environs d'Anvers.*

(2) Les géologues anglais se servent du mot *Crag* pour désigner les couches fossilifères d'âge pliocène.

des autres, présentant, par la succession des fossiles, une transition peu sensible de l'une à l'autre.

Le Crag fut divisé en trois assises : la supérieure, qui comprend le Poederlien et le Scaldisien actuels; l'assise moyenne représentée par les sables à *Isocardia cor* ou Diestien supérieur; enfin, l'assise inférieure, ou Crag noir, ne comprenait que les sables à *Pectunculus pilosus*, le niveau d'Edeghem étant encore inconnu.

La liste des fossiles de Calloo, publiée par N. de Wael, en comprend quatre-vingts. Il ajoute qu'à Eeckeren et à Merxem, les couches fossilifères offrent à peu près les mêmes fossiles et qu'elles se relient au gisement du Stuyvenberg, à Anvers.

En ce point, l'auteur a observé le conglomérat de coquilles brisées et fait remarquer qu'il a été formé par un pouvoir de transport assez grand, parce qu'il renferme de nombreux cailloux et des ossements divers. Il a recueilli dans ces dépôts un rameau de Cervidé, un fragment de grosse côte, des vertèbres et des coquilles dont la liste comprend quatorze espèces.

Il constate que celles-ci ne sont représentées que par des empreintes internes ou externes ou par des sujets fort usés, mais assez reconnaissables pour pouvoir être rapportées aux espèces appartenant à d'autres dépôts (1).

On reconnaît à cette simple description la base du Quaternaire inférieur, bien caractérisée en ce point.

Au-dessous de cette couche à gros éléments, N. de Wael et Van Haesendonck recueillirent dans une couche sableuse de nombreux fossiles dont la liste comprend soixante-cinq espèces.

Avant de passer aux assises plus anciennes, l'auteur croit utile de parler d'un banc de sable coquillier qui se trouvait non loin de Lillo dans le lit de l'Escaut et dont il attribue la formation aux ruptures de digues en 1830 et aux affouillements du fleuve dans le polder; la faune y offrait un singulier mélange des différents étages du Crag et de coquilles modernes, le tout dans un état de conservation remarquable.

Nous avons exploré ce même banc bien longtemps après; il se trouvait absolument dans les mêmes conditions. Ces faits ont leur impor-

(1) Ayant insisté pour savoir s'il n'était pas possible que la butte de Stuyvenberg fût artificielle, M. N. de Wael me répondit, en date du 10 avril 1893, que certains maniements étaient manifestes et dataient de la construction du fort Carnot, mais que la colline était certainement d'origine naturelle, que la plupart des coquilles étaient brisées, que celles qui ne l'étaient pas étaient d'une fragilité telle qu'elles n'auraient résisté à aucun remaniement.

tance. Il nous montre combien il faut être circonspect lorsqu'il s'agit de coquilles marines trouvées dans des dépôts qui doivent peut-être leur formation à une action fluviale; les courants, en se déplaçant, les remaniant avec la plus grande facilité.

Après cette digression, l'auteur, parlant du Crag moyen, nous dit qu'il lui paraît assez mal défini; il contient, dit-il, des dépôts coquilliers formés par des espèces caractéristiques, généralement différentes de celles des listes précédentes, et repose sur le Crag noir à pétoncles.

La liste n° 4 comprend soixante-cinq espèces recueillies à ce niveau, dont quarante-trois s'observent aussi dans le Crag supérieur, tandis qu'il n'y en a que vingt-sept qui existaient déjà lors de la sédimentation du Crag noir.

Parlant de l'assise inférieure ou Crag noir, l'auteur signale la grande abondance de pétoncles qui la caractérise; à cette époque, le niveau d'Edeghem était encore inconnu; il ne fut découvert qu'en 1859.

La liste des fossiles du Crag noir comprend une centaine d'espèces.

Après avoir parlé du niveau qu'occupent ces divers fossiles dans les couches similaires de France, d'Italie, de Sicile, d'Allemagne, l'auteur ajoute : « Il me semble résulter de tout ceci que l'âge de cette formation (le Crag noir) la sépare d'une manière bien distincte des deux autres formations du Crag d'Anvers, qui, quoique successives, montrent cependant un plus grand rapport entre elles. »

En résumé, nous retrouvons ici la première esquisse de l'échelle stratigraphique actuelle, le Poederlien à Calloo, à Eeckeren, le Scaldisien à Anvers-Stuyvenberg; le Crag gris ou Diestien actuel, enfin le Bolderien à *Pectunculus pilosus*.

Passant ensuite à l'argile de Boom, l'auteur résume les observations qu'il a faites dans les briqueteries des rives de l'Escaut et du Rupel et donne une grande coupe relevée à Rupelmonde, ainsi que celles de deux sondages exécutés, l'un à Contich, l'autre à Deurne et ayant atteint respectivement 227 $^1/_2$ et 406 pieds de profondeur.

La notice de N. de Wael est un exposé très fidèle des connaissances que l'on avait il y a cinquante ans sur les formations géologiques de la banlieue d'Anvers, connaissances qu'il avait contribué à développer pour une part considérable.

Norbert de Wael fut l'un des membres fondateurs de la Société paléontologique de Belgique, dont le siège était à Anvers. Il en fut le premier secrétaire.

Nous lisons dans les *Bulletins* de cette société que le 14 octobre 1857

se réunirent MM. A. Uytterhoeven, H. Nyst, Rigouts-Verbert, Émilien (1) et Norbert de Wael, dans le but de fonder en Belgique une société qui aurait pour objet de contribuer aux progrès de la Paléontologie et de favoriser ainsi l'étude de la Géologie, science qui se lie intimement aux arts industriels et à l'agriculture.

A la séance du 25 juillet 1858, H. Nyst et N. de Wael présentèrent à la Société la coupe de la partie supérieure du puits artésien de la ville d'Ostende, en cours d'exécution à cette époque. Les auteurs ajoutèrent qu'ayant été honorés la semaine précédente de la visite de Ch. Lyell, celui-ci leur avait dit que l'argile grise atteinte à $31^{m},50$ du sondage d'Ostende ne pouvait être que l'argile de Londres.

A cette époque, on n'avait aucune notion sur le sous-sol de la région occidentale extrême du pays. A la séance du 20 février 1859, Nyst présenta à la Société un échantillon de sable du même forage et la *Cyrena cuneiformis*, le *Melanopsis fusiformis* et une variété de la *Melania inquinata* recueillis à ce niveau; fossiles du terrain suessonnien de d'Orbigny, qui correspond au Landenien de M. Dumont.

A la séance du 5 septembre 1858, N. de Wael présenta à la Société quatre fragments de blocs erratiques recueillis par lui à Welden, à 2 lieues au Nord de Turnhout. Il a observé sur les lieux un bloc de plus de 200 kilogrammes et ajoute qu'il en existe de plus volumineux encore dans cette commune et plus vers le Nord sur le territoire de celle de Poppel (2).

A la séance du 20 mars 1859, A. Uytterhoeven et N. de Wael présentèrent une notice sur les objets recueillis lors du creusement du bassin du Kattendyck, à Anvers.

A la séance du 26 août, N. de Wael communiqua un aperçu géologique sur un nouveau gîte de fossiles découvert à Edeghem près d'Anvers, ainsi qu'une liste assez nombreuse de fossiles qu'il y avait découverts.

Il est à regretter que ses occupations ne lui permirent plus de poursuivre ses études scientifiques commencées sous d'aussi heureux auspices.

On pourra m'accuser un peu de népotisme en rappelant qu'il fut mon oncle et qu'il guida mes premiers pas dans les études géologiques.

(1) Frère aîné de Norbert, né à Anvers en 1812 et décédé en 1861; leur frère cadet Léopold fut bourgmestre d'Anvers pendant de longues années.

(2) A la séance du 14 août, M. Zuber présenta un superbe fragment d'un bloc erratique pesant plus de 300 kilogrammes et provenant de Boisschot, au Sud-Est de Heyst-op-den-Berg. Comme limite méridionale, le tout est digne d'être noté.

Rendons un juste hommage aux mérites scientifiques et aux vertus privées du savant modeste qui fut l'un de nos devanciers.

M. le baron *O. van Ertborn* fait ensuite la communication suivante :

QUELQUES MOTS

A PROPOS DU

SONDAGE D'ASCH

PAR

le baron Oct. VAN ERTBORN

A la fin du mois d'août dernier, les journaux ont annoncé qu'un sondage pour recherches de houille, exécuté à Asch (Limbourg), avait atteint le but désiré et que plusieurs couches de houille avaient été percées par la sonde. La *Réforme* dans ses n^{os} des 4 et 5 octobre résume une interview fort intéressante que l'un de ces rédacteurs a eue avec M. E. Harzé, le distingué directeur général honoraire de l'Administration des mines.

Le renseignement le plus intéressant pour nous est celui relatif à la profondeur à laquelle fut atteint le Houiller. Cette profondeur est de 520 mètres : telle est la puissance des *terrains-morts*.

M. E. Harzé se demande quelle est la nature de ces *terrains-morts* et si, à grande profondeur, ils ne contiennent pas de couches aquifères et des boulants.

Nous tâcherons de répondre à ces deux questions dans la mesure du possible et suivant toutes probabilités.

Avant d'entreprendre le sondage, on aurait pu se demander à quel niveau on aurait atteint le Primaire à Asch.

Les coordonnées géographiques de ce point sont :

Latitude . . . . . 51° 0′.
Longitude . . . . 1°12′. Est de Bruxelles.
Cote . . . . . 82.

Nous avons comme repères dans cette région :

Base du Crétacique à Wamont (1)	. . . . .	+ 8.
— à Gingelom	. . . . .	— 25.
— au château de Nieuwenhoven		— 164.5
— à Lanaeken	. . . . .	— 219.
— à Eelen	. . . . .	— 650.

En tirant une ligne de Wamont à Nieuwenhoven, cette ligne fait avec le méridien un angle de 34° 33′ et coupe le 51e de latitude par un degré Est de Bruxelles, soit à 12 ou 14 kilomètres à l'Ouest d'Asch.

De Wamont à Nieuwenhoven, la distance est de $17^{km},25$ et la différence de niveau de la base du Crétacique de $172^{m},5$, donnant une pente kilométrique de 10 mètres dans cette direction.

De Nieuwenhoven au point où le degré de longitude 1° Est de Bruxelles coupe le parallèle de 51°, la distance est de $19^{km},5$.

La base du Crétacique doit donc se trouver au point de croisement de 1° Est et de 51° au niveau suivant :

Nieuwenhoven	Cote	— 164.50
$19^{km},5 \times 10$		+ 195.00
	Soit à la cote	— 359.50.

En faisant les mêmes calculs pour la ligne Gingelom-Nieuwenhoven, nous trouvons pour le niveau de la base du Crétacique, au point où cette ligne coupe le 51e de latitude, la cote — 362.5.

Ces données s'appliquent à des points situés directement à l'Ouest d'Asch; il reste à examiner la région orientale, soit la ligne Lanaeken-Eelen. Cette ligne suit à peu près le méridien, coupe le 51e à 10 kilomètres à l'Est d'Asch, et une simple proportion nous donne la cote — 469 pour le niveau de la base du Crétacique au point d'intersection indiqué.

Nous avons obtenu précédemment, sous le même parallèle, — 359.5 par la ligne Wamont-Nieuwenhoven et — 362.5 par la ligne Gingelom-Nieuwenhoven, chiffres qui, comparés à celui de Lanaeken-Eelen,

(1) *Bull. de la Soc.*, t. XV, 1901. Mém. pp. 179 et 193, pour Gingelom.

donnent une pente kilométrique vers l'Est respectivement de $4^m,56$ et de $3^m,53$ et pour le niveau de la base du Crétacique à Asch les cotes — 423.5 et — 433, soit en moyenne — 428.25.

La base du Crétacique se trouve en réalité à 520 mètres sous le sol à Asch, chiffre dont il y a lieu de déduire la cote 82, soit à 438 mètres au-dessous du niveau de la mer.

La différence est de 10 mètres ou de 2 %; le chiffre donné par les probabilités est donc des plus satisfaisants.

Répondant aux deux questions de M. Harzé, nous dirons que d'après nous la série des couches est évidemment la suivante :

	Puissance probable.
Moséen	20 mètres.
Diestien	75 —
Bolderien	30 —
Rupelien	70 —
Tongrien	45 —
Landenien	55 —
Heersien	56 —
Crétacique	170 —
Houiller à . . . (TOTAL).	520 mètres.

Les trois premiers étages sont incontestablement sableux et *boulants* au-dessous du niveau phréatique. L'assise rupelienne inférieure est remarquablement fluide, mais sa puissance ne dépasse guère 10 mètres. Le Landenien et le Heersien se terminent généralement à la base par des couches sableuses très aquifères, mais d'épaisseur fort réduite.

Le Crétacique est très probablement fissuré, mais seulement en certains points.

En somme, les *terrains-morts* se présentent dans des conditions moins défavorables qu'on pourrait le croire à première vue.

M. *Mourlon* prend ensuite la parole pour faire l'exposé ci-après :

LA GÉOLOGIE

AU CONGRÈS INTERNATIONAL D'HYGIÈNE, ETC.

TENU A OSTENDE, EN SEPTEMBRE 1901

PAR

MICHEL MOURLON

Le Comité organisateur du Congrès international d'hygiène d'Ostende ayant inscrit à l'ordre du jour de ses délibérations la question si importante de « l'Étude géologique pour la recherche des eaux potables », j'ai cru de mon devoir de me rendre à son appel, ne fût-ce que pour le remercier de son heureuse initiative, et voici, en résumé, les considérations que j'ai cru devoir présenter :

Au point de vue de l'alimentation des agglomérations en eau potable, il faut distinguer l'eau qui est filtrée par la nature et celle qui est purifiée par différents procédés. Il est bien certain qu'il ne faut recourir à cette dernière que lorsqu'il n'est pas possible d'obtenir de l'eau naturelle. Seulement, pour être fixé sur cette importante question, il faut un concours de circonstances qui, jusque dans ces derniers temps, faisait malheureusement trop souvent défaut par suite de connaissances insuffisantes des dépôts du sol et du sous-sol.

Aujourd'hui, nous possédons en Belgique une carte géologique assez détaillée pour nous permettre d'asseoir notre jugement sur une base certaine.

Et, en effet, pour ne parler que des seuls terrains des environs d'Ostende qui soient capables de fournir de l'eau à la première cité balnéaire du littoral, ils avaient été renseignés, sur les cartes de Dumont, comme devant être rapportés aux sables et grès de Bruxelles (étage bruxellien); mais on reconnut ensuite qu'ils devaient être assimilés à des roches analogues, mais d'un âge plus ancien, bien caracté-

risées au mont Panisel, près de Mons, et qui constituent l'étage paniselien du célèbre géologue. C'était là, évidemment, un progrès scientifique, mais qui, au point de vue spécial qui nous occupe, c'est-à-dire au point de vue hydrologique, ne pouvait guère être d'une grande utilité.

Tout autre chose est la carte géologique manuscrite à l'échelle du 20000e et celle publiée à l'échelle du 40000e dont on dispose aujourd'hui, et qui ne renseigne pas seulement, en les délimitant, tous les terrains, mais encore chacune des subdivisions de ceux-ci.

C'est ainsi que pour ce qui concerne le terrain paniselien dont il vient d'être fait mention, il renferme une succession de dépôts argileux et sableux qui sont parfaitement délimités sur la carte; ce qui permet de constater à première vue sur quelle partie du territoire qui en est formé, il y a lieu de diriger ses recherches.

Il est bien certain, par exemple, que si notre carte géologique détaillée avait existé lorsque fut déposé le projet qui consistait à alimenter la ville d'Ostende à l'aide des sources de Wynendaele, son auteur ne l'eut certainement pas présenté. Un simple coup d'œil sur la feuille au 40000e de Ghistelles-Zedelghem, qui figure parmi celles dont le levé me fut confié, lui aurait montré que les sources de Wynendaele ne pouvaient provenir que de la zone sableuse (*P1d*) qui surmonte la nappe argileuse épaisse (*P1c*) et qui est tellement réduite en étendue et en épaisseur qu'il ne faut pas songer un instant à en retirer une quantité d'eau de quelque importance.

Il en est tout autrement du projet Cobbaert, étudié par MM. Putzeys et Rutot, qui, en se basant sur les données de la carte géologique détaillée, ont désigné la région sableuse (*P1d*) comprise entre Jabbeke et Varssenaere, aux environs de Snelleghem, comme devant fournir une eau de bonne qualité et en quantité suffisante pour alimenter la ville d'Ostende.

Une commission de quatre membres, dont j'ai l'honneur de faire partie avec un des assistants du Service géologique, M. l'ingénieur de Brouwer, ainsi qu'avec M. Swarts, professeur de chimie de l'Université de Gand, et M. le docteur Malvaux, directeur de l'Institut bactériologique de l'Université de Liége, fut nommée par le Conseil communal d'Ostende en décembre 1900, à l'effet d'examiner les projets d'adduction d'eau potable présentés à la ville depuis un très grand nombre d'années.

Sans rien vouloir préjuger de la décision qui sera prise au sujet des conclusions de notre rapport, j'ai été autorisé à déclarer que laissant

de côté ceux de ces projets qui recourent à des puits artésiens, impropres à fournir de l'eau potable, nous n'avons eu à examiner d'une façon tout à fait approfondie que le projet Cobbaert.

Il ne sera peut-être pas sans intérêt de faire connaître la façon dont nous avons procédé pour avoir tous nos apaisements sur la quantité d'eau pouvant être obtenue, ainsi que sur la nature chimique et bactériologique de cette eau.

A cet effet, nous avons effectué dans la région que visait le projet Cobbaert, et qui rentre également, en majeure partie, dans le cadre de mes levés, c'est-à-dire les environs de Varssenaere et Snelleghem, huit sondages avec tubage qui nous ont permis d'étudier non seulement les témoins des terrains traversés, mais les échantillons d'eau recueillis à différents niveaux.

Comme conséquence de notre étude géologique très approfondie, ainsi que des analyses chimiques et des essais bactériologiques contenus dans notre rapport, nous avons pu conclure que les terrains situés dans la région sableuse à drainer présentent une nappe aquifère dépassant $17^{m},50$ sur une grande étendue, qui peut être évaluée à 1 600 hectares, et que l'épaisseur totale des sables, qui dépasse 20 mètres, est partout suffisante pour assurer naturellement une bonne filtration des eaux de pluie et pour écarter tout danger de contamination.

Seulement, tout projet de captage des eaux dans la nappe paniselienne devant, sous peine d'épuisement rapide de celle-ci, être basé uniquement sur la quantité d'eau pénétrant annuellement dans le sol, on comprend combien il était indispensable de connaître l'épaisseur de la nappe aquifère dont dépend l'efficacité des puits du système Putzeys.

De plus, cette nappe étant appelée à jouer le rôle d'un grand régulateur en emmagasinant pendant la saison d'hiver l'excès des arrivées d'eau sur le débit et le rendant pendant l'été, au moment des grandes consommations et des plus grandes sécheresses, pouvant même, dans le cas d'une ou deux années consécutives de sécheresse prolongée, suffire aux besoins de la consommation.

Ces cas extrêmes, qu'il faut cependant prévoir, se traduisent par une chute d'eau réduite à 500 millimètres. Le projet Cobbaert est basé sur une chute annuelle de 600 millimètres; c'est aussi le chiffre que nous avons cru devoir adopter, les chutes de 500 millimètres étant très rares et le chiffre de 600 millimètres étant presque toujours dépassé. De cette quantité tombée, les $^{2}/_{3}$ étant perdus par l'évaporation, nous avons cru utile de porter cette perte aux $^{3}/_{4}$ pour tenir compte de l'absorption des

plantes. La quantité qui vient chaque année alimenter la nappe aquifère est donc réduite à 150 millimètres, ce qui fait par hectare 1 500 mètres cubes par an et par hectare-jour 1 500 : 365, soit $4^{m^3},1$ environ.

Il nous a paru prudent de réduire encore ce chiffre pour tenir compte des eaux qui aliment les différents ruisseaux de la contrée. Si nous prenons 3 mètres cubes par hectare et par jour, ce qui semble être le chiffre raisonnable, il faudra, pour obtenir les 5 000 mètres cubes requis par l'Administration communale d'Ostende, influencer 5000 : 3 = 1 670 hectares environ. Ce chiffre diffère notablement de celui indiqué dans le projet Cobbaert (1 200 hectares), mais il appert de nos études qu'il existe une étendue suffisante pour trouver ces 1 600 hectares; seulement, de la disposition des puits dépend essentiellement leur influence sur la nappe aquifère, et nous avons pensé qu'il y aura lieu de modifier cette partie du projet Cobbaert.

Nous avons conclu enfin que l'Administration communale d'Ostende agira sagement en faisant établir un puits d'essai du système Putzeys. Toutefois, nous avons fait remarquer qu'il serait utile que M. Putzeys pût se mettre d'accord avec nous sur l'emplacement du puits en question, qui ne semble pas être celui qui avait été choisi antérieurement.

En terminant ma communication, je me suis excusé de m'être étendu aussi longuement sur une seule des nombreuses questions qui figuraient au programme du Congrès. Mais la bienveillante attention qui m'a été accordée m'a semblé témoigner que le point de vue un peu nouveau que je m'étais attaché à développer, a su tout au moins intéresser un auditoire composé en majeure partie de spécialistes cherchant par d'autres voies la solution de la question de l'eau. Celle-ci, ai-je dit, est avant tout du domaine de la Géologie, et c'est pour ne pas l'avoir compris plus tôt que d'importants centres de population, comme ceux de Paris et d'Ostende, ont été pendant de nombreuses années victimes d'un véritable empoisonnement. Il ne faut s'en prendre ni aux édiles ni aux gouvernants, mais bien, comme je le rappelais en commençant, aux circonstances qui ne se trouvaient point encore favorables, comme elles semblent l'être maintenant, tout au moins chez nous, où le peu d'étendue même de notre territoire n'a pas peu contribué à nous permettre d'en terminer les levés géologiques détaillés sans lesquels il est souvent bien difficile, pour ne pas dire impossible, de fournir de l'eau naturelle : ce qui constitue non seulement une question de science, mais aussi et surtout une question d'humanité.

Plusieurs autres orateurs ont encore pris la parole sur la question géologique, notamment un délégué du Conseil municipal de Paris, M. le docteur Navarre, qui s'est fait le champion de la distribution de l'eau potable dans la capitale de la France, ayant été président de la Commission chargée de l'étudier.

Notre collègue, M. Delecourt-Wincqz, a exprimé le regret que l'on ne cherchât pas la solution du problème de l'alimentation en eau potable à l'aide de puits artésiens, comme il le préconise depuis nombre d'années.

Mais plusieurs membres du Congrès lui ont opposé immédiatement, outre l'incertitude du résultat au point de vue de la quantité d'eau, les défectuosités tant physiques que chimiques de cette eau comme eau potable.

Il me faut maintenant faire appel à l'indulgence de l'Assemblée pour lui réclamer encore un instant d'attention au sujet d'une autre question pour laquelle je m'étais également fait inscrire au Congrès international d'Ostende.

Elle était libellée comme suit : *Projet de création d'une Société nationale pour l'alimentation en eau potable des communes de Belgique.*

Malheureusement, le grand nombre d'orateurs inscrits joint à l'excédent que j'avais déjà usurpé sur le temps qui m'avait été si gracieusement accordé pour la communication précédente, ne m'ont point permis d'aborder cette importante question.

Au surplus, notre président, M. Rutot, a bien voulu porter à ma connaissance qu'un membre du conseil provincial du Brabant, M. Monville, a saisi tout récemment de la même question ses collègues, qui l'ont prise en considération. De son côté, M. l'ingénieur Deblon m'a assuré que la Société intercommunale des eaux, dont il fait partie en qualité de chef de section, avait déjà inscrit depuis nombre d'années cette question à son programme d'étude. Le seul but que j'avais en vue en me proposant d'en saisir le Congrès d'Ostende, était simplement d'appeler l'attention sur les analogies existant entre la Société nationale à créer et celle des chemins de fer vicinaux, en faisant ressortir, toutefois, cette différence que si pour cette dernière l'exécution du travail peut, sauf des cas exceptionnels de travaux importants de terrassements, être entreprise immédiatement par l'élément ingénieur constructeur, il n'en est pas de même pour la première, c'est-à-dire pour celle des eaux, qui doit en tout premier lieu faire appel à l'élément géologue.

C'est là un point qui est devenu presque un axiome pour tous ceux

qui ont suivi les travaux de la Société et du Service géologique. Ces deux institutions ont eu, en effet, à s'occuper, à des titres divers, durant ces dernières années, de presque toutes les questions d'eau du pays, et l'on voudra bien me permettre de faire remarquer que la solution des dites questions ne s'est jamais fait longtemps attendre.

M. *Buttgenbach* présente ensuite le travail suivant :

FIGURES

DE

CORROSION DU QUARTZ PAR L'ACIDE FLUORHYDRIQUE

PAR

H. BUTTGENBACH.

On sait que les figures de corrosion du quartz par l'acide fluorhydrique sont alignées horizontalement sur les faces p, tandis que l'alignement est oblique sur les faces $e^{\frac{1}{2}}$; on sait aussi que l'examen de ces figures permet de déterminer si le cristal est droit ou gauche.

M. le professeur G. Cesàro a de plus observé que l'acide engendrait de nouvelles faces cristallines, dont une, nette et réfléchissante, appartient au rhomboèdre a^4 résultant de la troncature droite des arêtes du rhomboèdre $e^{\frac{1}{2}}$ (1).

J'avais déjà depuis longtemps remarqué certaines faces de corrosion qui se produisaient sur les arêtes de la pyramide $p\,e^{\frac{1}{2}}$. Dans le but d'étudier ces nouvelles faces, j'ai soumis à l'action de l'acide fluorhydrique dilué cinq beaux cristaux de quartz, incolores et transparents, provenant des *little falls* (New-York) et présentant la combinaison habituelle $p\,e^2\,e^{\frac{1}{2}}\,s$. Ces cristaux sont restés pendant trois jours dans l'acide et la corrosion a été parfaite. Deux d'entre eux étaient simples et droits; deux autres, simples également, étaient gauches; enfin, le cinquième était formé par la pénétration de deux cristaux droits, l'un

(1) Voir Tschermak, p. 139, et G. Cesàro, *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XVII, p. LV.

d'entre eux ayant tourné de 60° autour de l'axe ternaire. J'ai observé sur ces cristaux quelques faits non encore signalés, qui font l'objet de cette note.

Les arêtes du rhomboèdre primitif p ont été remplacées par des faces cristallines assez nettes qui m'ont donné les mesures suivantes :

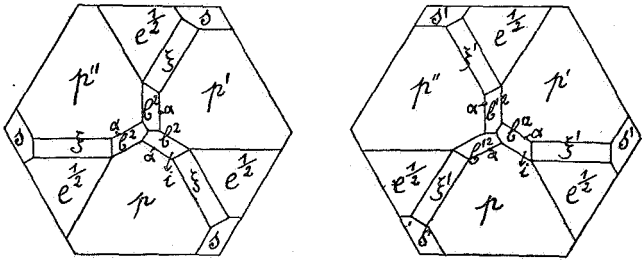

FIG. 1 et 2.

Cristal droit (fig. 1). . . . . $p\ i = 25°34'$
Cristal gauche (fig. 2). . . . . $p'\ i = 25°38'$

Or, $p\ b^2$ adj. $= 25°41'$.

La corrosion produit donc les trois faces du ditrièdre b^2. L'angle α de $25°41'$ que font les faces p et b^2 adjacentes se mesure à droite ou à gauche de p suivant que le cristal est droit ou gauche; c'est-à-dire que, si le cristal de quartz est droit, les faces du ditrièdre droit b^2 remplacent par corrosion les arêtes du rhomboèdre p et que, si le cristal est gauche, ces mêmes arêtes sont remplacées par les faces du ditrièdre gauche b'^2. Ces faces, b^2 ou b'^2 selon que le cristal est droit ou gauche, se forment très probablement aussi dans les cavités qui se produisent sur les faces p, à côté des faces a^4 signalées par M. Cesàro; en effet, en mesurant les angles $p\ b^2$ et en prenant comme mire la flamme d'une bougie, on voit briller de petites facettes dans ces cavités, lorsque les faces b^2 produites sur les arêtes donnent une image; mais les mesures exactes sont impossibles.

M. Cesàro (*loc. cit.*) a donné la notation b^2 à des faces plus ou moins miroitantes qui se forment dans les cavités produites sur $e^{\frac{1}{2}}$. J'ai fait la même observation, tout en constatant aussi que les mesures étaient très difficiles, et j'ai cru remarquer en plus que, sur un cristal droit, ce sont les faces du ditrièdre gauche b'^2 qui se produisent dans les cavités de $e^{\frac{1}{2}}$ et réciproquement.

Dans ces mêmes cavités des faces $e^{\frac{1}{2}}$, j'ai observé très nettement des faces coupant $e^{\frac{1}{2}}$ horizontalement; la moyenne des mesures de l'angle de cette face avec $e^{\frac{1}{2}}$ a donné : $19°19'$, ce qui correspond à l'angle

avec $e^{\frac{1}{2}}$ des faces du rhomboèdre b^1, inverse du rhomboèdre a^4, dont les faces se produisent dans les cavités de p.

Il suit de ce qui précède que le solide complet produit par la corrosion des faces p et $e^{\frac{1}{2}}$ a pour notation : b^2, b'^2, a^4, b^1; ce solide est

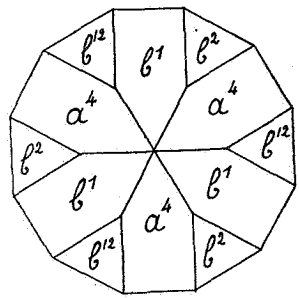

Fig. 3.

représenté par la figure 3; les faces a^4 et b^1 sont constituées par les troncatures droites des arêtes culminantes de la pyramide $b^2\ b'^2$; les angles de ce solide sont :

$$b^2b^2 = b'^2b'^2 = 114°22'$$
$$b^2b'^2 = 34°24'$$
$$a^4b^2 = b^1b'^2 = 17°12'$$

Les faces a^4 se produisent dans les cavités de p et les faces b^1 dans les cavités de $e^{\frac{1}{2}}$.

Sur un cristal *droit*, les faces b^2 se produisent dans les cavités de p et sur les arêtes $p\,p$, et les faces b'^2 dans les cavités de $e^{\frac{1}{2}}$ et sur

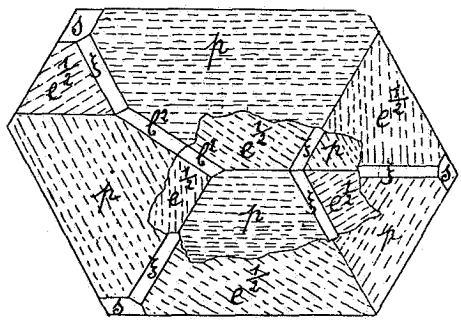

Fig. 4.

les arêtes $e^{\frac{1}{2}}\,e^{\frac{1}{2}}$; sur un cristal *gauche*, les faces b'^2 se produisent dans les cavités de p et sur les arêtes $p\,p$, et les faces b^2 dans les cavités de $e^{\frac{1}{2}}$ et sur les arêtes $e^{\frac{1}{2}}\,e^{\frac{1}{2}}$.

Ces différents faits se vérifient sur le cristal maclé représenté par la figure 4.

Trois des arêtes $p\,e^{\frac{1}{2}}$ sont aussi remplacées par des faces désignées par ξ sur les figures 1, 2 et 4. Comme on le voit sur ces figures, lorsqu'on place une face p devant soi, c'est l'arête de droite ou de gauche qui est modifiée selon que le cristal est droit ou gauche. En réalité, sur une arête, il semble se former une série de faces de la zone $p\,e^{\frac{1}{2}}$, parmi lesquelles nous n'avons pu guère déterminer que les faces du ditrièdre, droit ou gauche, $\xi = b^1\,d^{\frac{1}{2}}\,d^{\frac{1}{5}}$. Nous ne donnons cependant cette notation que dubitativement.

Les faces b^2 (213), ξ (212) et s (211) font partie de la zone a^1 (001) d^1 (210).

Enfin, les arêtes $p\,s$ et $e^{\frac{1}{2}}\,s$ sont aussi remplacées par des faces courbes, non représentées sur les figures et qui n'ont guère permis de mesures.

Pour l'une des faces de la zone $p\,s$, j'ai mesuré avec s un angle de 5°40′; le calcul donne alors :

$$l = k = 1 \qquad\qquad h = 1{,}72772,$$

ce qui donnerait comme notation :

(533) correspondant à 7°9′,

ou mieux :

(744) correspondant à 5°10′.

Glain (Liége), le 13 octobre 1901.

M. *Rutot* expose comme suit le résultat de ses observations sur la flore fossile dans le Montien des environs de Binche :

SUR

LA DÉCOUVERTE D'UNE FLORE FOSSILE

DANS LE MONTIEN DU HAINAUT

PAR

A. RUTOT
Conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, à Bruxelles.

Jusque dans ces derniers temps, l'ambre avait toujours été considéré comme appartenant à l'Oligocène inférieur. Cette résine fossile est renfermée dans une argile bleue inférieure aux couches d'origine marine.

Notre confrère, M. Noetling, actuellement paléontologue du Geological Survey des Indes, à Calcutta, avait, avant son départ, fourni une bonne description des fossiles marins des couches oligocènes du Samland, ou pays de l'ambre.

Il m'a été certifié depuis que l'ambre, bien que renfermé dans des couches considérées comme oligocènes, est d'origine beaucoup plus ancienne et que son âge vrai remonterait au Paléocène, c'est-à-dire aux couches synchroniques à notre étage montien de Belgique.

On sait que l'étage montien comprend, dans ses parties connues, deux assises; l'une, inférieure, marine, qui est représentée par les facies latéraux et absolument synchroniques : Tuffeau de la tranchée de Hainin, Tuffeau de Ciply, Calcaire de Cuesmes à grands Cérithes (1) et Calcaire grossier de Mons, les trois premiers facies étant à faune exclusivement marine, tandis que le Calcaire de Mons montre déjà des influences saumâtres et littorales; l'autre, supérieure, continentale.

(1) Le Calcaire ou Tuffeau de Cuesmes à grands Cérithes est tout simplement du Tuffeau de Ciply, avec un peu plus de grands Cérithes rassemblés en amas.

Tous les facies marins présentent, à la base, un gravier très bien marqué, parfois épais de 1 mètre, quelquefois très fossilifère.

Malgré tout ce qu'ont dit et diront encore nos confrères français (1) au sujet de l'âge du Montien de Belgique, j'ai démontré, d'une manière que je considère comme péremptoire (2), par l'étude des faunes du Maestrichtien supérieur — encore nettement crétacée — et du Montien inférieur — dépourvue de toute forme crétacée caractéristique, — que la faune du Montien inférieur est nettement tertiaire et que quantité d'espèces représentatives de celles qui se sont développées beaucoup plus tard dans les sables de Cuise et dans le Calcaire grossier de Paris y existent déjà.

Cornet et Briart avaient du reste déjà attiré l'attention sur ce point dans leur description de la faune du Calcaire grossier de Mons, et tous les géologues belges sont si bien d'accord sur l'âge tertiaire du Montien que, d'accord avec M. Alph. Briart, ils en ont fait le terme « Paléocène » de la légende de la Carte géologique de la Belgique.

Nos confrères français veulent entraîner notre Montien dans le Crétacé parce qu'ils assimilent nos couches de Mons au Calcaire pisolithique du bassin de Paris et qu'ils font du Crétacé de ce Calcaire pisolithique.

Nous n'avons pas la compétence voulue pour influencer en rien nos sympathiques confrères dans la fixation de l'âge du Calcaire pisolithique, et, pour ce qui me concerne, j'accepterai volontiers la décision qu'ils prendront, vu qu'ils ont en mains tous les éléments de solution du problème; mais pour ce qui est d'entraîner le Montien belge dans le Crétacé, il n'y faut plus songer; nous possédons des matériaux trop parfaits et trop concluants pour que la question puisse être remise en discussion.

C'est, à notre avis, une affaire terminée.

Ces points relatifs au Montien inférieur marin étant acquis, j'ajouterai que les couches marines sont surmontées de couches à facies

(1) Dans la nouvelle édition de son *Traité de Géologie,* M. de Lapparent place encore le Calcaire de Mons et le Tuffeau de Cuesmes à grands Cérithes dans le Montien et le Tuffeau de Ciply dans le Danien, Montien et Danien étant considérés comme sommet du Crétacé. Je ne puis que répéter, avec tous mes confrères belges, que Calcaire de Mons, Tuffeau de Ciply et Tuffeau de Cuesmes ne sont que des facies latéraux d'une seule et même couche à faune dépourvue de tout caractère crétacé.

(2) A. Rutot, *Montien et Maestrichtien.* Annexe au mémoire intitulé : *Essai de synchronisme des couches maestrichtiennes et sénoriennes de Belgique, du Limbourg hollandais et des environs d'Aix-la-Chapelle.* Bull. Soc. belge de Géologie, t. VIII, 1894.

lagunaire, d'eau douce, lacustres, etc., avec intercalations ligniteuses.

Ces couches sont généralement peu fossilifères; j'ai rencontré des Physes dans les argiles lagunaires de la tranchée de Hainin, et, plus récemment, M. J. Cornet, fils et digne successeur du si regretté F.-L. Cornet, a rencontré, à la base du Quaternaire, aux environs de Mons, des plaquettes de grès dur, remaniées du sommet du Montien et renfermant des empreintes de nombreuses coquilles d'eau douce (Physes, Lymnées, etc.), accompagnées de graines de *Chara*.

En dehors de ces données et de quelques autres, éparses, l'assise supérieure du Montien restait peu connue et son extension géographique très restreinte.

Récemment, le levé des feuilles de Quiévrain et de Saint-Ghislain m'a fait reconnaître, soit en affleurements, soit par sondages, quelques extensions peu importantes, mais les connaissances menaçaient de rester stationnaires et incomplètes lorsque mon attention fut attirée sur des exploitations d'argile ouvertes sur le territoire de Leval-Trahegnies, à l'Est de Binche (Hainaut).

Depuis quelques années, l'industrie des produits réfractaires et des ciments a pris, en Belgique, une énorme extension; des fabriques de ciment, surtout, s'élèvent en quantité de points et des recherches d'argile plastique, suivies d'exploitations souvent très vastes, s'opèrent partout où la présence de l'argile convenable est soupçonnée.

Il y a peu de temps, l'argile du Trieu de Leval n'était guère connue, par quelques affleurements, que de M. A. Briart.

Cet éminent géologue avait levé les feuilles de Binche et de Morlanwelz, et lorsqu'il présenta ses minutes manuscrites au 20 000e, l'argile de Leval y fut délimitée et notée comme appartenant à l'assise supérieure du Montien.

Depuis, ces feuilles ont paru, publiées au 40 000e, et j'ai été fort étonné d'y retrouver les mêmes argiles avec la notation du Heersien.

Ce qui semble avoir modifié l'idée première d'Alph. Briart, c'est, comme il le dit dans la légende, qu'il n'a constaté la présence de l'argile du Trieu de Leval que sous du Landenien moyen (1); dès lors,

(1) Dans la légende de la carte géologique, il n'est pas question de Landenien moyen. Il n'existe que deux termes : Landenien supérieur (*L2*) et Landenien inférieur, exclusivement marin (*L1*); mais dans ses écrits, M. Briart a toujours parlé d'un Landenien moyen qui n'est autre que le sable marin d'émersion (*L1d*) et qui, du reste, dans le Hainaut, se raccorde souvent au sable d'immersion (*L1b*) de manière à former un tout sableux (*L1bd*) reposant directement sur le cailloutis de base (*L1a*) sans intercalation du terme argileux (*L1c*).

il a cru devoir rajeunir un peu l'âge de l'argile et il en a fait un représentant continental du Heersien dont jusqu'ici, en dépit des nombreux restes de végétaux terrestres qu'il renferme, toutes les couches connues sont parfaitement et exclusivement marines, ainsi que le montre la faune à types exclusivement marins qui accompagne les végétaux.

D'après des constatations que j'ai pu faire, l'argile de Leval est bien certainement inférieure au Landenien inférieur marin (facies d'Angres), ainsi que le montre clairement une exploitation de sable abandonnée, située à l'Est et à proximité de la gare. Ce Landenien inférieur présente même à sa base un cailloutis de silex verdis très apparent.

Il est bien certain que le fait de se trouver sous le Landenien inférieur n'implique pas forcément l'âge montien pour l'argile de Leval.

Sous le Landenien inférieur, il est rationnel qu'il puisse exister des couches heersiennes, mais, puisqu'aux environs de Mons, on connaît des couches argileuses que l'on a toujours rapportées au Montien supérieur, il semble plus simple d'y raccorder les couches de Leval, situées, comme les autres, dans la dépression de la vallée de la Haine.

Il est vrai que l'on pourrait aussi considérer comme heersiennes les couches dont on a fait jusqu'ici le Montien supérieur.

Disons toutefois qu'on n'a jamais constaté de séparation nette, par ravinement ou gravier, entre le Montien supérieur et le Montien inférieur marin.

Les grandes exploitations d'argile creusées dans les argiles de Leval, au Trieu, à environ 2 kilomètres au Sud-Est de la gare de Leval-Trahegnies, vont problablement permettre de résoudre la question de l'âge vrai.

En effet, nous connaissons, par le beau mémoire de Marion et du marquis de Saporta, la flore, très riche, du Heersien de Gelinden (Limbourg).

Or, les argiles de Leval viennent précisément de fournir les premiers éléments d'une flore terrestre représentée par des troncs ligniteux à texture organique plus ou moins pyritisée et par des empreintes de tiges et de feuilles; les plus abondantes de celles-ci ressemblent beaucoup, comme forme générale et dimensions, aux feuilles du châtaignier.

Lorsque nous aurons recueilli suffisamment d'empreintes du Montien supérieur de Leval, nous pourrons donc comparer utilement cette flore à celle de Gelinden.

Mais ce qui est d'un grand intérêt, c'est la découverte, dans l'argile accompagnant les empreintes de feuilles, de gros fragments plus ou

moins arrondis de résine fossile de couleur jaune rougeâtre ou rouge sombre, très pure, très transparente; de plus, dans une couche de lignite feuilleté, j'ai rencontré des fragments de troncs d'arbres à l'intérieur desquels se voient de gros globules de résine.

Les gros fragments libres ont les contours moins arrondis que l'ambre de la Baltique, et la matière est très cassante, fendillée et non élastique comme l'ambre véritable.

Il n'y a pas identité.

Quoi qu'il en soit, voilà de grandes quantités de résine fossile rencontrées, avec des végétaux, dans le Montien supérieur ou Paléocène du Hainaut. Il y aurait là une similitude de plus avec le Paléocène à ambre de la Baltique.

Je n'ai, jusqu'ici, pas encore aperçu d'insectes conservés dans la résine fossile du Montien de Leval; je ne perds pas toutefois l'espoir d'en rencontrer, et cette découverte aiderait beaucoup à vérifier s'il y a identité de faunes entomologiques entre l'ambre vrai et la résine du Montien.

Bien qu'il existe trois exploitations d'argile montienne à Leval, la résine et les empreintes végétales n'ont encore été rencontrées que dans une seule d'entre elles.

Cette exploitation, la plus élevée comme altitude (cote 135), montrait, à son origine, en mai 1900, la coupe suivante :

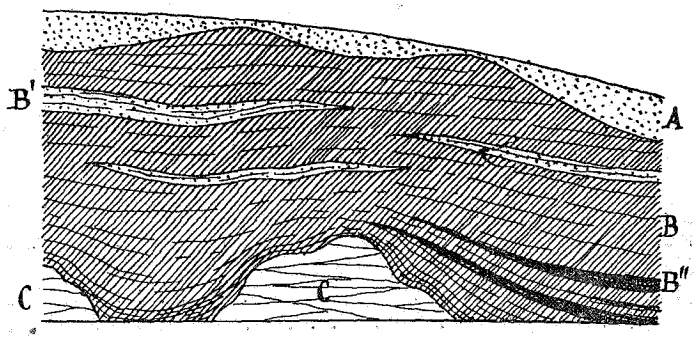

Fig. 1. — Coupe d'une exploitation d'argile plastique au Trieu de Leval, en mai 1900.

A. Sable vert, grossier, base de l'Ypresien (facies argilite de Morlanwelz) 0m,50 à 1m,00
B. Argile grise, plastique, exploitée, avec lits lenticulaires de sable jaune B' et bancs noirs ligniteux B'' . . . . . 4m,00 à 6m,00
C. Pitons de craie blanche argileuse sans silex (probablement craie de Saint-Vaast) 2m,00

On voit donc ici très nettement le contact direct de l'argile plastique sur le Crétacé sous-jacent.

Ce contact se fait par superposition simple et directe, sans trace de gravier. L'allure du contact, très irrégulière, n'est certainement pas due à de véritables ravinements. A mon avis, cette allure est due à des poches de dissolution de la craie dans lesquelles l'argile s'est effondrée.

D'autre part, le contact de l'argile et de la craie paraît intime, en ce sens que des filets de craie entrent horizontalement dans l'argile et des filets d'argile entrent dans la craie.

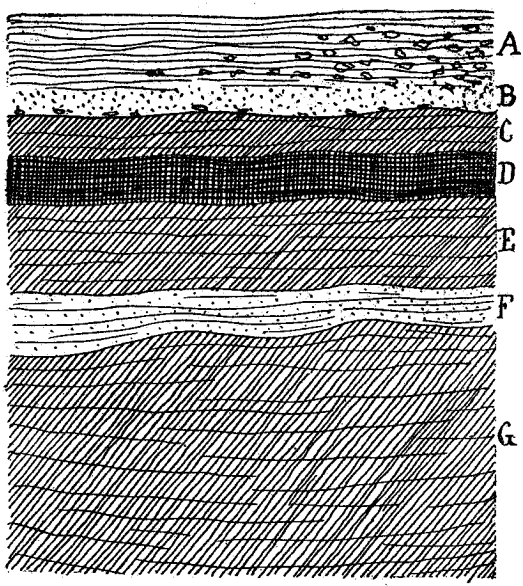

Fig. 2. — Coupe de la même exploitation d'argile en octobre 1901.

A. Argile sableuse, glauconifère, avec petites concrétions gréseuses irrégulièrement distribuées 2m,00
B. Sable glauconifère meuble, à grain grossier, avec nombreux nodules ferrugineux arrondis à la base 0m,30
C. Argile grise, plastique 0m,60
D. Couche régulière de lignite noir, feuilleté, avec empreintes végétales diffuses et fragments assez volumineux de troncs d'arbres à texture xyloïde plus ou moins pyritisée, montrant parfois des globules de résine fossile en place, écoulée à l'extérieur 1m,00
E. Argile grise, plastique, avec empreintes végétales 2m,00
F. Lit de sable jaune, stratifié, indiquant une disposition lenticulaire, 1 mètre à 1m,50
G. Argile gris blanc, plastique, avec empreintes de végétaux et nodules libres de résine; de 4 mètres à 5m,00

Il semble, et c'est bien là mon opinion, que, pendant une émersion, la masse de craie argileuse, sans silex, primitivement déposée dans la région, a été altérée et dissoute sur une forte épaisseur, puis qu'à l'époque montienne, le résidu argileux a été remanié sur place par des eaux à cours tranquille, mais de vitesse variable, comme le montrent les intercalations sableuses.

En octobre 1901, j'ai revu la même exploitation.

Elle s'était considérablement agrandie et elle avait été surtout développée en montant; aussi n'apercevait-on plus les pitons de craie du fond, tandis que l'épaisseur de l'Ypresien sus-jacent avait augmenté.

J'ai noté la coupe reproduite ci-contre (fig. 2).

Les couches A et B appartiennent à la base de l'Ypresien qui se développe au-dessus, sur 35 mètres d'épaisseur, montrant un facies curieux, participant à la fois de l'Ypresien normal, de l'argilite de Morlanwelz et des sables littoraux de Peissant. Les grès et plaquettes d'argilite renfermés dans l'argile sableuse ypresienne contiennent les coquilles caractéristiques de l'argilite de Morlanwelz : *Leda Corneti* et *Nucula Briarti*.

Vers la cote 170, on observe le contact du sable jaune avec grès irréguliers du Bruxellien sur l'Ypresien.

Une autre exploitation, située à 300 mètres Ouest de la précédente, est ouverte un peu en contre-bas. Elle montre :

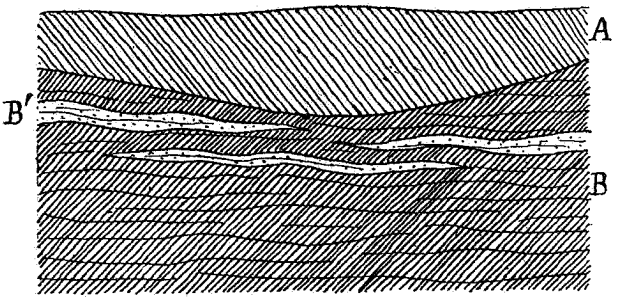

Fig. 3. — Coupe d'une exploitation d'argile a l'ouest de la précédente.

A. Limon hesbayen, gris, panaché, argileux, normal . . . . . 1m,00 à 3m,00
B. Argile gris brun foncé, plastique, exploitée, avec lits sableux lenticulaires B', de couleur jaunâtre . . . . . 4m,00 à 5m,00

Cette exploitation, qui ne montre pas de lits ligniteux, est probablement creusée dans des couches inférieures à celles de l'exploitation précédente.

En 1900, j'ai également visité une troisième exploitation d'argile située à 1 kilomètre à l'Est de la station de Leval-Trahegnies.

L'excavation, profonde de 4 à 5 mètres, montrait, affleurant directement au sol, sous une faible épaisseur de cailloux quaternaires, l'argile grise compacte et plastique, très dure, avec lentilles de sable roux, surtout vers le haut.

Jusqu'ici, nous n'avons encore constaté que la superposition de l'Ypresien à l'argile montienne; mais il existe, à 300 mètres à l'Est de la gare de Leval, une grande excavation, aujourd'hui à peu près abannée, montrant très nettement la superposition du Landenien inférieur à l'argile montienne.

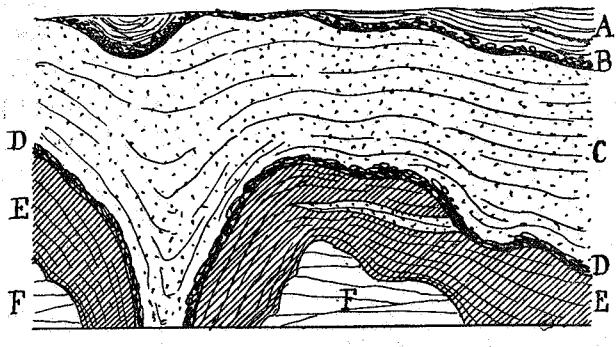

Fig. 4. — Coupe dans une excavation a 300 mètres a l'est de la gare de Leval-Trahegnies.

A. Glaise verdâtre moséenne 1m,00
B. Cailloutis base du Moséen, en majeure partie constituée de petits grès blancs irréguliers remaniés de l'Ypresien, mêlés à des roches d'origines diverses et renfermant des silex utilisés, caractéristiques de l'industrie reutelo-mesvinienne 0m,30
C. Sable glauconifère, Landenien inférieur marin (*L1bd*), exploité comme sable de moulage pour fonderies 2m,00
D. Cailloutis uniquement formé de silex crétacés, corrodés, à surface verdie. . 0m,20
E. Argile grise, plastique, dure, montienne, avec lits de sable jaune ou blanchâtre intercalés vers le haut, 2 mètres à 4m,00
F. Craie blanche à silex bigarrés (craie de Saint-Vaast, d'après M. A. Briart). . —

Actuellement, cette excavation présente un aspect bizarre et, d'abord, déroutant. Le fond n'est formé que de bosses et de fosses profondes dans les parois desquelles on voit, à toutes hauteurs, du Quaternaire, du sable landenien inférieur (*L1bd*), le cailloutis à silex verdis de base (*L1a*), l'argile grise montienne et la craie blanche à silex bigarrés.

Après étude, on voit que cette disposition extrêmement compliquée

et chaotique est due à quantité d'effondrements plus ou moins profonds qui se sont produits par dissolution du soubassement de craie blanche, effondrements dans lesquels est descendue lentement toute la série des couches sus-jacentes.

On voit ainsi le cailloutis de silex verdis, base du Landenien inférieur marin, sortir verticalement de la profondeur en tapissant l'intérieur de la poche d'altération, puis s'étaler horizontalement pendant quelques mètres pour replonger de nouveau verticalement et ainsi de suite.

Ce cailloutis recouvre, soit des amas de glaise ou argile compacte montienne, avec intercalations de lits de sable blanchâtre vers le haut, soit directement la craie blanche.

Au-dessus du cailloutis se voit très bien le sable glauconifère landenien, recouvert lui-même de cailloux et de glaise moséenne.

La figure 4 ci-contre montre une coupe prise en un point local de l'excavation.

A peine à 100 mètres au Nord de cette excavation, il en existe deux autres où, sous plusieurs mètres de couches quaternaires, on exploite le sable glauconifère *L1bd*, terminé à la base par un grès argileux très glauconifère, fossilifère, en tout identique au « Tuffeau d'Angres », qui recouvre immédiatement le cailloutis à silex verdis base du Landenien à allure très irrégulière à cause de la présence de poches d'altération dans la craie sous-jacente.

L'argile de Leval est donc bien directement inférieure au terme le plus inférieur du Landenien : le Tuffeau d'Angres et le cailloutis à silex verdis de base.

M. *Buttgenbach*, au sujet de cette communication, fait connaître que, dans les Indes hollandaises, il a eu l'occasion de voir des gisements de lignite dans lesquels il a constaté la présence de l'ambre. Le lit du gisement était presque complètement formé d'ambre contenant des cristaux de quartz ; il était recouvert de fossiles.

M. *Lotti* ayant fait parvenir une traduction de son travail sur *Les gîtes métallifères stratifiés et la couche minéralisée du cap Garonne, en France*, il est décidé de la publier dans les *Traductions et reproductions* du *Bulletin*.

M. *Ernest Van den Broeck* fait la communication ci-après :

QUELQUES

OBSERVATIONS NOUVELLES FAITES A FURFOOZ

LE 12 OCTOBRE 1901

A l'occasion d'une excursion de la Société d'archéologie de Bruxelles

PAR

E. VAN DEN BROECK

On se souvient qu'une série d'indices et d'observations a permis à MM. Rahir et Van den Broeck (1) d'émettre, avec de grandes chances de vraisemblance, l'hypothèse qu'un court-circuit, traversant la région de la grande boucle de la Lesse, à Furfooz, fait communiquer souterrainement les eaux d'amont du commencement du grand escarpement rocheux de Furfooz avec celles de la région d'aval, au voisinage de la boucle suivante, bordant les rochers de Chaleux.

Parmi les éléments de justification de cette thèse, les auteurs précités ont signalé le *Trou qui fume,* orifice béant de cheminée rocheuse située sur le sommet des rochers de Furfooz, non loin de la célèbre caverne, explorée par M. Dupont, dite : le *Trou des Nutons* (voir fig. 1).

Chargés de contribuer à la préparation d'une excursion de la Société d'archéologie de Bruxelles, à Furfooz, MM. Rahir et Van den Broeck, ayant précédé d'un jour la dite Société, dont l'excursion a eu lieu le dimanche 13 octobre, ont eu l'occasion, malgré le court laps de temps dont ils disposaient et les devoirs qui leur incombaient, de faire à Furfooz quelques observations complémentaires intéressantes.

(1) E. Van den Broeck, *Explorations nouvelles dans le site de Furfooz. I. Le Puits des Veaux et le Trou qui fume.* (Bull. Soc. belge de Géol., t. XIV, 1900, *Pr.-Verb.*, 17 juillet, pp 205-212.)

E. Rahir, *Première observation sur une communication souterraine de la Lesse avec le Puits des Veaux.* (Ibid., t. XV, 1901, *Pr.-Verb.*, 15 janvier, pp. 7-10.)

C'est ainsi que le samedi 12, se trouvant à proximité du Trou qui fume, ils ont eu la curiosité de noter exactement les différences de température de l'air expiré par la cheminée avec l'air ambiant.

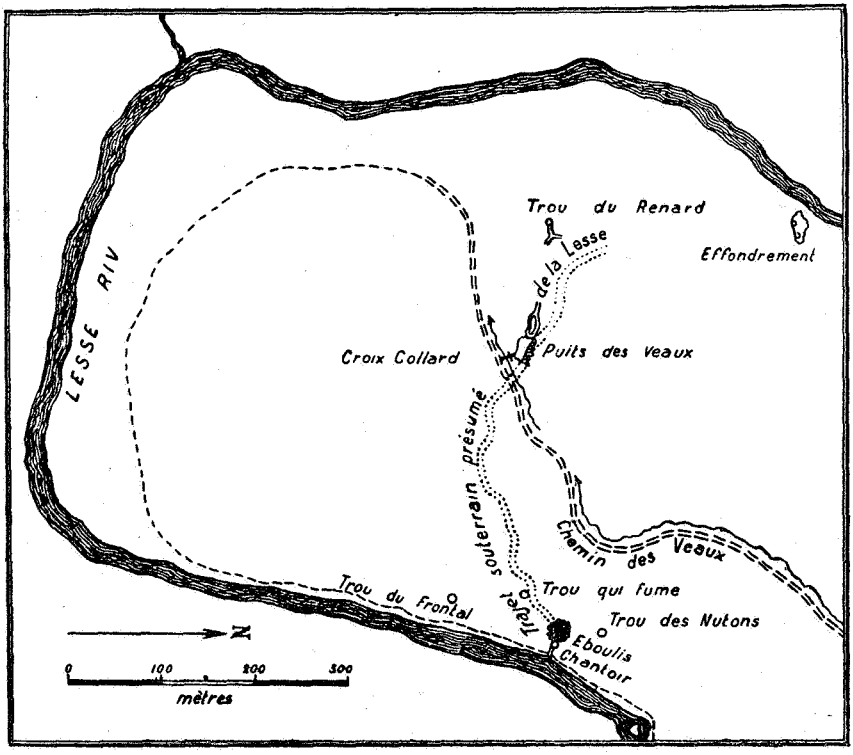

Fig. 1. — Les communications souterraines de la Lesse dans la boucle de l'escarpement de Furfooz. — Le Puits des Veaux.

Il était 8 heures du matin, le temps était fort brumeux, le brouillard se dissipait lentement et difficilement, après avoir été général et très épais dans toute la vallée de la Lesse. A proximité du Trou qui fume, la température extérieure ne s'élevait qu'à 5°,75. Or le courant, chaud et rapide, qui s'exhalait du Trou qui fume avait une température de 13°,50, soit 8°,25 en plus que l'air extérieur.

La vitesse de l'air chaud qui s'échappait ainsi devait être assez considérable, car le courant était assez vif pour que certaines de ses parties fissent voltiger et s'échapper au dehors des objets légers, tels que des feuilles mortes, etc.

Quant à la température matinale de la Lesse, elle était de 10°,25, soit de 3°,25 au-dessous de celle de l'air expiré par la cheminée.

L'existence d'un chenal souterrain et l'accumulation, dans une grande cavité — dont le Trou qui fume constituerait la cheminée d'aérage — des eaux de la Lesse, antérieurement échauffées, sur leur lit caillouteux et peu profond, par la radiation solaire des jours précédents, semble être l'hypothèse pouvant le mieux expliquer les faits ici relatés.

La vraisemblance de cette hypothèse constitue donc un élément confirmatif en faveur des vues naguère émises par MM. Rahir et Van den Broeck au sujet de l'existence d'un court-circuit souterrain de la Lesse dans la région de la boucle de Furfooz.

Mais il y a mieux encore, et le court-circuit indiqué paraît pouvoir prendre plus d'ampleur, en ce sens qu'il pourrait bien s'étendre à la boucle suivante de la Lesse dans la région de Chaleux (voir fig. 2).

Si l'on se reporte au croquis constitué par la figure ci-contre, on constate, en aval du site de Furfooz, l'existence d'un massif rocheux partiellement boisé, faisant face à la plus septentrionale des hauteurs séparées par le chemin des Veaux et que la carte topographique désigne sous les noms de montagne du Chalet et montagne de la Fontaine.

Ce massif de la rive gauche de la Lesse forme un éperon rocheux dont l'extrémité est occupée par le hameau de Chaleux et il est séparé, par une nouvelle boucle de la Lesse, du grand escarpement des rochers de Chaleux, qui lui fait face au Nord.

Or, d'après les dires concordants de gens du pays, ce massif présente un phénomène particulier qui paraît n'avoir pas encore attiré l'attention des explorateurs ou des touristes.

A environ une centaine de mètres en amont de la traversée de la ligne du chemin de fer et à proximité d'une carrière ouverte sur le flanc oriental du massif précité, on constate pendant l'hiver, paraît-il, une ligne très nette de givre, assez localisée en largeur, mais qui s'élève presque verticalement le long du flanc de l'éperon rocheux, pour redescendre de l'autre côté (voir fig. 2 en regard de B).

Il paraît assez naturel de considérer cette traînée rectiligne de givre comme l'indication d'une grande diaclase du massif rocheux, en même temps que d'une circulation d'eau, d'air et de vapeurs pouvant, comme dans le cas du Trou qui fume, être rattachée à des cavités souterraines et à des canaux en courts-circuits constituant des bras ignorés de la Lesse.

Il est même à remarquer que s'il en était ainsi, nous pourrions être en présence de deux parties d'un seul et même court-circuit traversant à la fois les boucles dites de Furfooz et de Chaleux.

Il suffit, en effet, de se reporter au croquis ci-contre (fig. 2) pour

constater un seul et même alignement, à peine un peu sinueux, des divers phénomènes et dispositifs rattachés les uns aux autres dans l'hypothèse de MM. Rahir et Van den Broeck.

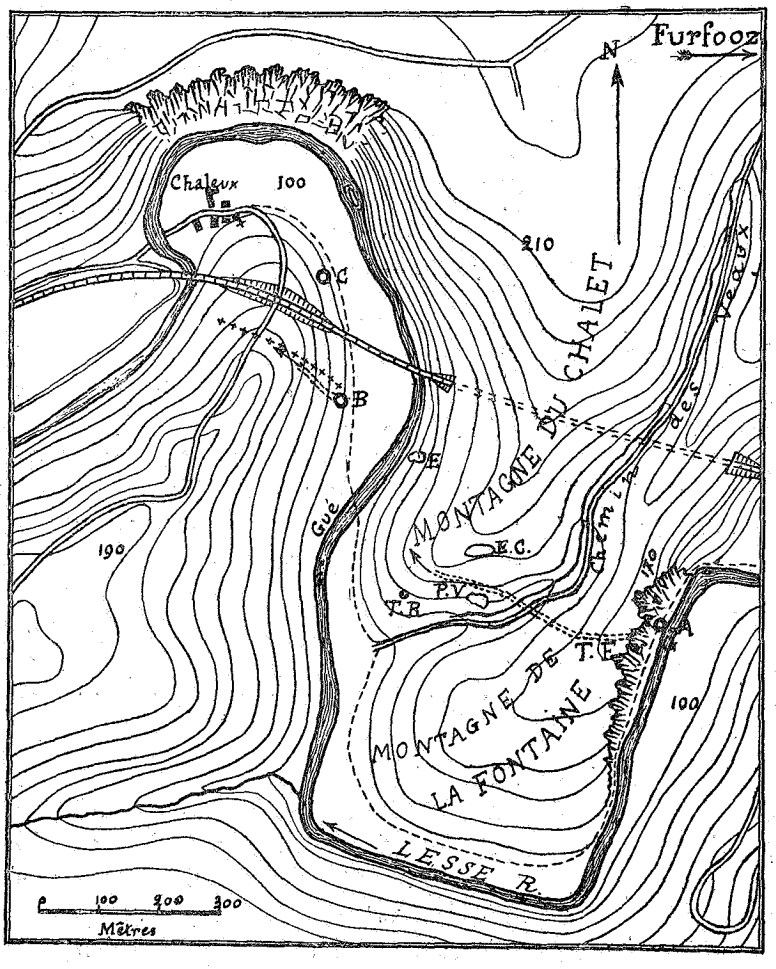

Fig. 2. — Région des courts-circuits souterrains probables de la Lesse, a Furfooz et Chaleux.

A. — Aiguigeois des Nutons.
B. — Aiguigeois des Sources.
C. — Aiguigeois de Chaleux.
GG. — Gouffres de la Lesse (1).
—— Courbes de niveau.
TR. — Trou du Renard.
PV. — Puits des Veaux.
TF. — Trou qui fume.
E. — Effondrement.
EC. — Exploitation de calcite.
++++++ Emplacement approximatif de la traînée hivernale de givre.

(1) La lettre G indiquant celui des deux « gouffres » de la Lesse qui se trouve à 100 mètres en amont du gué vers Chaleux est mal sortie sur le cliché où une simple tache dans la Lesse l'a remplacée !

Au lieu de faire détourner en crochet vers la droite la partie d'aval du court-circuit souterrain indiqué hypothétiquement par un double pointillé dans la figure 1, — qui n'est que la reproduction de la figure ayant accompagné la note de M. Rahir, — il suffirait de la prolonger, sans trop de déviation, au travers de l'éperon rocheux de la boucle de Chaleux et conformément au tracé de la traînée hivernale de givre mentionnée plus haut.

L'existence et la disposition de la traînée de givre, signalée à MM. Rahir et Van den Broeck par leur zélé et consciencieux fouilleur Camille Collard, est un fait constaté, paraît-il, par de nombreux habitants de la région environnante, mais que M. Van den Broeck ne peut que relater en attendant vérification personnelle à un moment favorable de l'hiver.

Voici cependant un commencement de preuve d'une communication souterraine de la Lesse sous l'éperon rocheux de Chaleux, en coïncidence avec l'emplacement indiqué pour la traînée de givre.

A la base de l'escarpement et à proximité du bord d'aval de la petite carrière mentionnée plus haut, soit à une centaine de mètres du pont du chemin de fer, il existe un chantoir ou aiguigeois qui semble avoir jusqu'ici curieusement échappé aux recherches et qui ne porte aucun nom local.

Il est cependant très nettement indiqué par une zone assez profonde de dépressions, garnies d'arbustes et de blocs de rochers, zone située à un niveau sensiblement inférieur à celui de la prairie qui la sépare de la Lesse.

C'est Camille Collard, de Furfooz, qui, au cours de ses furetages, avait remarqué, au pied de la falaise rocheuse et à l'extrémité de la dépression susdite, une sorte de cavité en partie obstruée par des blocs rocheux. Ayant déplacé ceux-ci, il avait pu s'introduire non sans peine dans la cavité et avait ainsi découvert l'amorce et le début des galeries souterraines avec cours d'eau, que MM. Rahir et Van den Broeck ont pu ainsi sommairement explorer avec lui le 12 octobre dernier.

La description détaillée de ces cavités, qui viennent s'ajouter à celles déjà si nombreuses de la région environnante, sera fournie ultérieurement, lorsque d'indispensables travaux d'accès et d'aménagement intérieur auront été exécutés. Il convient qu'actuellement l'accès de cet aiguigeois et de ses galeries soit strictement défendu, car on s'y trouverait en présence d'un double danger : celui de grandes profondeurs d'eau séparant des berges glissantes de boue gluante, et qu'il faut franchir non sans peine, et celui de blocs pesants qu'un faux mouvement

ferait aisément écrouler sur l'explorateur non prévenu de leur position peu assurée.

Les galeries souterraines, dont l'aiguigeois nouveau constitue la cheminée d'entrée des eaux de grandes crues de la Lesse, sont peu étendues dans leur zone accessible par suite de l'abaissement des voûtes et du siphonnement des eaux du ruisseau souterrain qui les parcourent. Les fluctuations du niveau d'eau dans ces galeries doivent être considérables et ont laissé des traces manifestes jusque plus de $2^m,50$ au-dessus du niveau des eaux, à la date (12 octobre 1901) de l'observation. Peut-être en basses eaux d'été, l'étendue des galeries accessibles se montrera-t-elle plus grande, ou de nouvelles galeries pourront-elles encore être découvertes.

Quoi qu'il en soit, voici les faits qui ont été établis : à peu de distance de l'entrée de l'aiguigeois, il existe des émissions d'eaux vives sous forme de sources bouillonnantes, dont la réunion constitue un gros ruisseau qui se perd dans les galeries souterraines. Celles-ci, guidées par de multiples diaclases, sont dirigées plus ou moins normalement à l'éperon rocheux et aussi au cours de la Lesse, située à une centaine de mètres plus à l'Est.

La direction de ces galeries et, par conséquent, du cours d'eau paraît donc devoir être celle de la traînée de givre hivernal dont il est question plus haut.

La pente du cours d'eau souterrain se montrait très rapide. Vers l'entrée, à proximité des sources le faisant naître près de l'aiguigeois, le niveau des eaux courantes paraissait être à un peu plus de 1 mètre en contre-bas du niveau de la Lesse (1).

Les eaux du ruisseau souterrain paraissaient fort limpides, tandis que celles de la Lesse se montraient, en ce moment, troubles et un peu limoneuses. Ce fait impliquait donc, plutôt qu'une infiltration latérale immédiate, un phénomène de filtration mécanique et de communication souterraine à grande distance.

Il est à noter que le lac semi-souterrain du Puits des Veaux, situé sur l'autre rive de la Lesse, ne peut être considéré, comme paraît cependant l'indiquer le tracé de la figure 1, comme une section du court-circuit. Ce lac est constitué par des eaux stagnantes et *exactement* au niveau de la Lesse, tandis que le ruisseau du nouvel aiguigeois est à plus de 1 mètre en contre-bas de la rivière et offre une pente rapide. Seules des communications indirectes et encore difficiles à préciser peuvent mettre le lac souterrain du Puits des Veaux en communication

(1) D'après une observation rapide faite avec le baromètre altimétrique Goulier.

accessoire avec la partie d'amont du court-circuit, tandis qu'il paraît être en communication souterraine plus directe et permanente avec les eaux de la rivière. La figure 2 rend mieux compte que la figure 1 de cet état de choses.

L'hypothèse à laquelle s'arrêtent actuellement MM. Rahir et Van den Broeck, est que le ruisseau souterrain ignoré, dont ils ont pu observer une section sous le massif de la boucle de Chaleux, pourrait être la continuation, à l'Ouest, du court-circuit qu'ils ont, en 1899, évoqué pour expliquer les divers faits exposés par eux dans la région de la boucle de la Lesse, à Furfooz.

Les sources faisant apparaître le ruisseau du nouvel aiguigeois seraient donc la résurgence des eaux de la Lesse engouffrées à proximité du Trou des Nutons et du Trou qui fume, à l'escarpement de Furfooz.

Lorsque des observations complémentaires auront pu être faites, ainsi que des expériences à la fluorescéine, nos confrères reviendront sur ce sujet. Ils proposent de baptiser le nouveau dispositif découvert sous les noms de *Galeries* et d'*Aiguigeois des sources.*

Pour le moment, M. Van den Broeck se borne à signaler encore le vif intérêt que présentent ces nouvelles cavités comme preuves à l'appui du pouvoir de *corrosion* des eaux circulant dans les massifs calcaires. On y observe, en effet, un curieux développement des surfaces dites « cupulées » du calcaire, s'appliquant à de vastes lames minces du calcaire corrodé, dont les bords tranchants et dentelés rappellent l'allure des lames barbelées des kriss javanais. Ces délicates ciselures naturelles, incontestablement dues au travail chimique et non à l'action mécanique des eaux — certains *reliefs* de fines strates schisteuses le démontrent — seront, au printemps prochain, photographiées par les soins de M. Ed. Rahir, ainsi qu'un curieux bloc de calcaire massif en forme de nid de guêpe. Ce bloc, qui se rattache, par un mince pédoncule, au massif calcaire sous-jacent, a 1 mètre de haut et 1 mètre de longueur. Or le fragile pédoncule rocheux, qui, par un miracle d'équilibre, rattache cette masse imposante au rocher qui la supporte, a seulement 12 centimètres de long et à peine 6 centimètres de large!

L'explorateur imprudent ou simplement non prévenu qui, distraitement, s'appuierait contre ce terrible champignon de pierre, courrait le risque de briser ce frêle lien rocheux et de se voir écrasé sous le poids de la roche contre laquelle il est impossible d'ailleurs de ne pas passer pendant l'exploration de ces galeries souterraines.

Une autre observation assez intéressante a pu être faite, toujours le 12 octobre, à Furfooz, par M. Van den Broeck et a permis à la Géologie

de fournir l'explication rationnelle de conditions de gisements et d'interprétations qui seraient ici restées impossibles sans le secours de cette science.

Il s'agit de fouilles faites sous la direction de M. A. Rahir et du baron de Loë sur le plateau de la montagne dite du Chalet, au Nord du Chemin des Veaux et sur le territoire de la commune de Furfooz.

Ces fouilles avaient été exécutées par Camille Collard à la suite du résultat inattendu des recherches de cailloux roulés qu'il avait faites à la demande de M. Van den Broeck. On se souvient que dans une des galeries du fond de la nouvelle caverne dite Trou du Renard, à Furfooz (voir fig. 1), d'abondants cailloux roulés, partiellement agglutinés en poudingue, avaient été constatés par M. Van den Broeck, dans une position ne permettant pas d'admettre que des apports dus à la Lesse y fussent pour quelque chose, d'autant plus que la partie antérieure de la grotte du Renard, faisant face à la Lesse, ne contenait pour ainsi dire pas de cailloux roulés.

Désireux de retrouver les mêmes cailloux roulés sur le plateau, lieu d'origine vraisemblable de ceux de la grotte, M. Van den Broeck avait fait fouiller, par Camille Collard, le sol tantôt calcaire, tantôt limoneux du plateau.

Des cailloux furent retrouvés, mais pas en grande abondance, dans les endroits fouillés. C'est à cette occasion que C. Collard découvrit, au cours de ses excursions, le curieux gisement de grandes poteries plates et de bois de Cervidés (voir E. C., fig. 2), qui avait depuis lors reçu de M. de Loë le nom, tout provisoire d'ailleurs, de « campement gaulois ». Outre de nombreux fragments de grands vases plats très grossièrement fabriqués, mélangés avec des vestiges de vases plus petits et dont certains débris paraissaient présenter des dessins de type gaulois, ce gisement avait fourni une quantité très considérable de bois de Cervidés, dont certains se montraient nettement travaillés en outils. L'un de ces outils rappelle curieusement, d'après M. de Loë, un instrument qu'il avait vu dans un musée étranger et rapporté à l'époque gauloise. Il y avait, mélangé aux débris de poteries et aux bois de Cervidés, une sorte de gravier cristallin, blanchâtre, formé de débris pierreux très particuliers, des fragments de charbons de bois, sans traces cependant de foyers, et, enfin, par places, des accumulations de pierres pugilaires ou capitaires, les unes calcaires, les autres en roches dures. A première vue, on pouvait se croire en présence de moellons hétérogènes, vestiges probables de murs écroulés.

Devant la difficulté d'attribuer une détermination bien définie à ce gisement, dont la signification paraissait échapper à l'analyse archéolo-

gique, MM. de Loë et Rahir prièrent M. Van den Broeck d'utiliser sa présence, à Furfooz, pour examiner, en géologue, le gisement rebelle aux interprétations de l'archéologie.

La solution du problème était bien simple. Il ne s'agissait nullement d'un campement ou plutôt d'une habitation proprement dite, mais bien d'une *mine* plus ou moins préhistorique, mine ayant dû servir à alimenter un atelier de fabrication de poteries primitives.

La dite mine ou carrière avait été établie dans la zone d'affleurement d'un remarquable épanouissement d'un *filon de spath calcaire* inséré dans le calcaire carbonifère constituant le massif rocheux du plateau.

A l'aide de leurs outils primitifs en bois de Cervidés, les exploitants ont vidé de ses parties les plus désagrégées et les moins cohérentes, l'affleurement de calcite et ont fini par y creuser un large lacis de cuvettes et de couloirs entrelacés dont la profondeur atteint rarement plus de $1^m,50$. A l'aide de gros silex arrondis, avec surfaces d'usure bien caractérisées, et ayant certainement servi de *broyeurs*, ils ont pulvérisé sur place les cristaux rhomboédriques du spath calcaire extrait par eux et ont ainsi obtenu le fin gravier sableux de spath calcaire qui semble avoir été très constamment employé par les peuplades primitives pour la fabrication de leurs poteries grossières, où l'on retrouve, comme on sait, de nombreux fragments cristallins de cette substance destinée à empêcher des défectuosités de cuisson.

Les fragments de poteries contenus dans les déblais de l'antique mine de spath se montrent abondamment parsemés, dans toute l'épaisseur de leur pâte grossière et hétérogène, de ces fragments de spath, et l'on sait que ce caractère est très général dans beaucoup de poteries néolithiques.

La cuisson des poteries se faisait-elle au voisinage ou à proximité de la carrière de spath? Il n'est pas encore possible de rien affirmer ni infirmer à cet égard. S'il avait dû en être ainsi, il semble que le nombre de vases ou de débris eût dû être plus considérable encore et que des amas spéciaux et compacts de vases de rebut et brisés eussent dû être découverts.

Or les poteries, représentées surtout par des fragments de grands vases plats, étaient toujours éparses et distribuées à divers niveaux, depuis $0^m,30$ jusque $1^m,40$ de profondeur. Il n'y avait pas d'amas proprement dits. Aucune trace de foyer proprement dit n'accompagnait les cendres éparses de charbon de bois.

C'est tout au plus si l'accumulation des grosses pierres, mélangées en certains points avec les résidus cristallins de l'exploitation et les fragments de poteries, était de nature à faire naître l'idée de dispositifs pouvant être interprétés comme des fours ou foyers.

Certes, à proximité de l'antique carrière de calcite, on trouve un limon argileux rougeâtre pouvant, par la cuisson, fournir des poteries de qualité moyenne, mais rien ne prouve que ce limon argileux ait été employé à cet usage.

Il est probable que l'atelier de fabrication se trouvait plutôt dans un site plus rapproché des altitudes inférieures et des bords de la rivière, fournissant eau et argile.

Le spath, exploité sur le sommet de la montagne du Chalet, pouvait être facilement transporté après avoir été mis en poudre.

Il existe d'ailleurs, à une petite distance du plateau et dans les conditions requises, un autre point fournissant de nombreuses poteries analogues à celles trouvées dans la mine, autant qu'une exploration sommaire et très superficielle a permis d'en juger. Ce gisement, encore inédit, sera fouillé ultérieurement et peut-être fournira-t-il des données complémentaires, en même temps que des relations directes entre l'exploitation de la mine de calcite et la fabrication des poteries de la région de Furfooz.

Deux silex taillés — mais pouvant évidemment n'avoir guère de signification, par le fait même de leur rareté — ont été recueillis dans les déblais de la mine antique du spath calcaire. C'est en se basant sur l'abondance de bois de Cervidés, sur la forme de certains des outils qu'ils constituent, et en s'appuyant surtout sur les caractères de certains dessins ornementaux des fragments de poteries de l'exploitation spathique, que M. le baron A. de Loë a émis l'avis que ce gisement a été utilisé par les potiers *des débuts de l'âge du fer*.

Pour ce qui concerne l'*interprétation* du gisement, il s'est absolument rallié à l'explication qu'en a proposée M. Van den Broeck, qui le considère donc comme représentant ce que l'on peut, à juste titre, appeler une « carrière préhistorique ».

M. *E. Van den Broeck* fait ensuite une série de communications orales qui peuvent se résumer comme suit et dont le texte, destiné à être complété par des observations ultérieures, sera représenté pour les *Mémoires*.

Le gîte oligocène tongrien de Grimmertingen.

Les levés géologiques que M. Van den Broeck vient de terminer sur le territoire de la planchette de Cortessem l'ont amené à faire une étude très détaillée du célèbre gîte fossilifère de Grimmertingen, qui a

fourni, on le sait, plusieurs centaines d'espèces marines constituant le type de la faune de l'Oligocène inférieur.

Divers comptes rendus d'excursions ont été publiés successivement en 1873, 1878 et 1879, dans les recueils de plusieurs de nos Sociétés savantes, mais aucune de ces relations ne fournit l'étude stratigraphique détaillée que réclame, à juste titre, ce beau gîte oligocène.

M. Van den Broeck, s'aidant de sondages et de travaux de fouille, a entrepris cet examen des coupes de Grimmertingen et se propose d'en faire connaître les résultats. Il y aurait lieu, toutefois, de procéder auparavant à certaines constatations de distinction et de distribution paléontologique au sein des niveaux se montrant en superposition stratigraphique. M. Van den Broeck fait appel aux paléontologistes que le but en vue pourrait intéresser et désire effectuer avec eux une ou deux courses pouvant faire contrôler et compléter ses observations personnelles, d'ordre surtout stratigraphique. Une excursion en petit comité pourrait être organisée dans ce but au printemps ou pendant l'été de 1902, et M. Van den Broeck s'offre à l'organiser dès que quelques demandes lui seront parvenues, et à montrer, par la même occasion, divers facies fossilifères intéressants de l'Oligocène belge.

Intéressantes découvertes pour la flore du gisement de Bernissart.

M. *E. Van den Broeck* rappelle que la flore jusqu'ici connue du gisement de Bernissart consistait essentiellement, presque uniquement, en empreintes de Fougères.

M. de Saporta, auquel ces restes avaient été soumis en 1878, avait, de l'examen de ces plantes, conclu comme suit au sujet de l'interprétation à donner au gisement de ces végétaux, compagnons de nos gigantesques Iguanodons et des autres éléments de la faune de Bernissart :

« La station où ils vivaient constituait un marécage dont le fond était occupé par une boue à limon tourbeux, dans lequel venaient s'enfouir ces débris de Fougères, amies de l'humidité, qui croissaient au bord du marécage. »

On sait que M. Dupont, qui paraît toutefois être resté actuellement à peu près seul de son avis, considère le gisement de Bernissart comme représentant une profonde vallée encaissée « dont le fond était un marais traversé par un cours d'eau ».

Il est généralement admis, au contraire, depuis quelques années,

que le gisement de Bernissart n'est autre chose qu'un « puits naturel » du terrain houiller, dans lequel s'est lentement effondrée la couche d'argile *lacustre* bernissartienne, qui y est descendue avec ses débris animaux et végétaux (1).

Depuis 1867, on connaissait, par la description qu'en a donnée M. Eug. Coemans dans les *Mémoires couronnés de l'Académie de Belgique,* une florule de facies bien différente et de nature plutôt montagneuse, rencontrée dans des dépôts d'argile du Hainaut dit « wealdiens », mais rattachés depuis à l'horizon bernissartien.

Il s'y trouvait huit espèces de Conifères, dont un Cedrus et une Cycadée, éléments essentiels de la flore du Purbeckien et de la base (jurassique également) du Wealdien inférieur, soit de l'horizon des sables de Hastings.

Dans ces dernières années, la découverte du magnifique gisement d'argile fossilifère bernissartienne de Bracquegnies a permis de reconstituer les matériaux supplémentaires d'une flore que notre collègue M. Ch. Bommer nous fera bientôt connaître dans son ensemble et dont les éléments, assez diversifiés, permettront d'enrichir de précieux documents la flore bernissartienne, dont M. Seward a récemment publié, dans le tome I des *Mémoires* du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, les Fougères provenant du gîte de Bernissart.

Les caractères, si différentiels jusqu'ici, séparant la flore de Bernissart de celle des autres gisements bernissartiens du Hainaut vont, sous peu, se fondre en se complétant en un ensemble unique, car d'intéressantes découvertes viennent de fournir à l'argile bernissartienne du gisement de Bernissart les éléments qui lui manquaient pour se rattacher étroitement aux autres gisements similaires du Hainaut.

Il y a quelques mois, en effet, M. Van den Broeck recevait de Bernissart un avis d'un de ses correspondants, l'informant que des végétaux, troncs d'arbres, etc., venaient d'être rencontrés par des galeries nouvelles, creusées dans le massif argileux à un niveau un peu supérieur toutefois à celui où ont été rencontrés les Iguanodons.

Complètement absorbé en ce moment par ses travaux de cartographie géologique, qui le retenaient au fond du Limbourg, M. Van den

(1) C'était, depuis l'origine des observations faites à Bernissart, l'avis des savants ingénieurs *F.-L. Cornet* et *G. Arnould*, compétents entre tous dans la matière.

Dans les traités classiques de MM. *A. de Lapparent* et *Ed. Suess* se trouve adoptée la même thèse rationnelle, faisant des gisement de Bernissart le remplissage d'un *puits naturel* du terrain houiller, interprétation adoptée d'ailleurs par tous les confrères belges de M. Dupont.

Broeck ne put se rendre à l'invitation qui lui était faite d'aller à Bernissart. Jugeant que puisqu'au Musée d'Histoire naturelle de Bruxelles se trouvent déjà réunis tous les éléments de la faune et de la flore de Bernissart, ainsi d'ailleurs que ceux de la flore de Bracquegnies, qu'étudie M. Bommer, il eût été fâcheux, dans l'intérêt de la science, de voir se disperser ailleurs ou se perdre les nouveaux matériaux annoncés, il confia alors à M. Ch. Bommer la précieuse nouvelle qui lui était parvenue et lui fit savoir qu'il le mettait volontiers à même de profiter, dans l'intérêt des collections du Musée, en même temps que de ses études personnelles sur la flore bernissartienne, des renseignements qu'il mettait ainsi à sa disposition pour en tirer tout le parti possible.

M. Van den Broeck réclamait en échange de M. Bommer la promesse de publier, dans le *Bulletin* de la Société belge de Géologie, les résultats généraux de ses études sur les éléments nouveaux de la flore de Bernissart.

M. Bommer a, sans tarder, fait des constatations fort intéressantes au sujet desquelles il avait espéré pouvoir faire ce soir une communication préliminaire à l'Assemblée.

L'état de sa santé l'en a empêché, et M. Van den Broeck regrette de devoir se borner à signaler simplement à ses collègues, de la part de M. Bommer, les résultats suivants, qui viennent heureusement compléter la flore assez pauvre jusqu'ici de cet intéressant dépôt, étudié, il est vrai, à un niveau inférieur.

Les végétaux du nouveau gîte de Bernissart rappellent beaucoup ceux qui ont été trouvés à La Louvière par Coemans, ainsi que l'aspect général de la flore de Bracquegnies.

Comme dans le gisement décrit par Coemans, on retrouve associés, à Bernissart, de nombreux Conifères avec des Cycadées. Ces dernières, d'après les premières recherches, semblent se rapporter au groupe si intéressant des Benettitées, mais le mauvais état des échantillons ne permet encore aucune affirmation à leur égard.

Les Abiétinées sont représentées par plusieurs genres, dont l'un est certainement très voisin des *Abies* actuels, type qui n'avait pas encore été trouvé dans cet horizon géologique. Les cônes appartenant au genre *Pinus* sont nombreux et l'on distingue parmi eux plusieurs types bien tranchés.

On trouve aussi des aiguilles et des jeunes rameaux se rapportant au même groupe. Les premières sont semblables à des aiguilles de Pin et forment en certains endroits une couche compacte ; elles sont très longues et s'isolent facilement. Les rameaux sont garnis, dans certains

échantillons, des bases persistantes des aiguilles et leurs caractères ne se rapportent à ceux d'aucun type connu.

Enfin, il existe aussi des Fougères en assez grande abondance, mais l'état fragmentaire des échantillons rend leur détermination fort incertaine.

Il est à peine nécessaire de faire observer que cette adjonction, à la flore de Bernissart, de types essentiellement jurassiques, spécialement purbeckiens, comme les Cycadées, constitue une confirmation de plus en faveur de l'assimilation au Jurassique supérieur, que M. Van den Broeck a été amené, par l'étude des affinités et du degré d'évolution de la faune bernisartienne, à proposer en faveur de l'argile de Bernissart (1).

M. Bommer nous fournira sans doute bientôt des détails plus précis et plus complets sur cette précieuse acquisition pour le célèbre gîte fossilifère.

LES GRÈS ERRATIQUES DU SUD DU DÉMER

ET DANS LA RÉGION DE LA HERCK

NOTE COMPLÉMENTAIRE

par Ernest VAN DEN BROECK

Comme suite à ses précédentes communications de 1895 et 1900 sur les grès erratiques tertiaires, qu'il a eu l'occasion de rencontrer de nouveau au cours de ses levés géologiques sur le territoire des feuilles Tongres-Herderen et Alken-Cortessem, M. *Van den Broeck* fournit quelques détails d'où il résulte qu'au point de vue de leur nombre, de l'étendue, de leur répartition et de leurs dimensions parfois considérables, ces grès énigmatiques du Nord-Est de la Belgique méritent une étude attentive et laissent espérer des résultats fort intéressants.

Les récentes observations de l'orateur lui permettent de confirmer absolument, pour les hauteurs entourant la vallée de la Herck, ce qu'il avait annoncé dès 1895 (2) et réédité à diverses reprises depuis lors,

(1) Cette assimilation a d'ailleurs été adoptée par le Conseil de direction de la Commission géologique de Belgique et figure dans la dernière édition de la légende de la Carte géologique officielle.

(2) E. Van den Broeck, *Note préliminaire sur le niveau stratigraphique et la région d'origine de certains blocs de grès quartzeux des plaines de la moyenne et de la basse Belgique.* (Bull. Soc. belge de Géol., t. IX, 1895, *Pr.-Verb.*, 25 juin, pp. 91-99.)

notamment dans sa récente Note du 20 novembre 1900, relative à la région du Geer.

L'hypothèse ancienne d'une origine éocène landenienne pour cet ensemble de grès couvrant de leurs débris sporadiques une bonne partie du sol et des collines de la Hesbaye orientale, du Limbourg et de la province de Liége doit être *définitivement écartée*. Ces blocs proviennent en toute évidence d'un niveau sableux assez élevé dans la série tertiaire qui, s'il n'est pas le dépôt d'émersion R2d du Rupelien supérieur, c'est-à-dire recouvrant l'argile de Boom, ne peut représenter que l'Oligocène supérieur — en admettant l'hypothèse peu plausible que celui-ci ait existé en Belgique sous forme de sable marin — ou, plus vraisemblablement, le Miocène bolderien, et, à la rigueur, encore le Pliocène diestien (sous forme de la plage sableuse d'émersion de l'horizon à *Isocardia cor.*).

M. Van den Broeck n'ignore pas que c'est cette dernière hypothèse qu'adopte son estimé confrère, M. le baron van Ertborn, mais les données confirmatives et péremptoires de cette manière de voir lui paraissent faire défaut jusqu'ici.

Ce qui paraît acquis, d'après les observations de M. Van den Broeck, c'est que ces blocs gréseux, qui, partout, dans le Limbourg et les régions précitées, présentent un remarquable caractère d'uniformité lithologique, sont le vestige d'une série de bancs réguliers mais variant d'épaisseur, de manière à toujours constituer des dalles ayant, les unes tout au plus une trentaine de centimètres, les autres, plus rares, atteignant $0^m,60$ à $0^m,70$ d'épaisseur. Il y avait certainement, dans la formation démantelée dont ces blocs sont les vestiges, plusieurs bancs superposés d'épaisseurs différentes, que devaient séparer des strates sableuses.

Les nombreuses perforations, normales aux surfaces, dont se montrent couverts une grande quantité de ces grès sont, non pas des traces de racines avec bifurcations et subdivisions divergentes, comme cela s'observe souvent dans les grès éocènes landeniens par exemple, vestiges de sols continentaux boisés (1), mais des tubulures simples et continues d'annélides, indices des plages sous-marines sableuses, préludant à une émersion totale.

M. Van den Broeck a vainement cherché des fossiles dans ces grès,

(1) On sait qu'avec les grès du Landenien supérieur ou fluvio-marin de la région de Tirlemont par exemple, on trouve de nombreuses traces d'arbres silicifiés et même des souches *in situ* parfois implantées dans les grès qui les accompagnent.

mais leur absence ne l'a guère surpris, car c'est un fait général que l'on constate dans les dépôts littoraux purement sableux et essentiellement perméables, favorables par conséquent à l'élimination, par dissolution calcaire, d'organismes déjà rares par eux-mêmes dans les dépôts de ce genre. C'est ainsi que ce même cas d'absence de fossiles se retrouve dans le dépôt de plages sous-marines d'âge tongrien *Tg1b*, ou plus exactement *Tg1(bd)*, qui forme une vaste ceinture sableuse autour des parties profondes et plus argileuses fossilifères *Tg1c* du Tongrien marin typique.

Les grès tertiaires, éparpillés au sein des dépôts quaternaires du Limbourg et de la Hesbaye orientale, se présentent sous des facies divers au point de vue de la cohésion, de la dureté, des caractères et de la coloration de la surface. Mais de multiples observations ont montré à M. Van den Broeck que ce ne sont nullement là des différences originelles, mais bien des modifications et des altérations postérieures non seulement au phénomène de concrétionnement gréseux, mais encore à celui de la première mise à nu, par dénudation, des blocs ainsi différenciés. Certains de ces blocs se présentent avec l'aspect, la dureté et la résistance de véritables quartzites; d'autres sont tendres, friables et tombent pour ainsi dire en plaquettes écailleuses ou en sable à demi cohérent. Certains, enfin, montrent ces caractères divergents dans les diverses parties d'un même bloc. La coloration est d'un gris jaunâtre ou verdâtre ou blanche, très souvent aussi brunâtre et rougeâtre, du moins à la surface et sur une certaine épaisseur à partir de celle-ci. M. Van den Broeck espère pouvoir montrer ultérieurement que ce sont là des phénomènes d'altération et d'influence de conditions de gisement, ayant différemment affecté une seule et même nature de roche gréseuse homogène, dont le ciment a subi diverses transformations.

L'un des caractères les plus répandus et les plus curieux est constitué, sur un grand nombre d'échantillons de ces erratiques tertiaires, par une surface *polie* et *brillante* des plus marquées. D'après M. Van den Broeck, on serait ici en présence d'une action de *polissage éolien* analogue à celle qui est maintenant bien connue pour les régions désertiques et dont les traces s'observent aussi fort nettes sur certains silex taillés ou polis de nos dépôts quaternaires ou modernes et qui, dénudés et soumis à l'action prolongée de vents transportant du sable, ont pris cet aspect particulier qui avait fort intrigué naguère les anthropologistes et les collectionneurs de silex.

C'est peut-être pendant la mise à nu *quaternaire* de ces blocs que ces

actions éoliennes peuvent avoir exercé leur influence, qui d'ailleurs paraît réservée à certaines faces seulement des grands blocs erratiques. Ce n'est guère que dans les petits fragments, faciles à déplacer, que le caractère du polissage « éolien » semble avoir affecté d'une manière plus complète les erratiques gréseux.

Il est à remarquer, dit M. Van den Broeck en terminant, que les blocs de grès tertiaires des régions considérées n'ont nullement subi, ainsi qu'on était tenté de le croire jusqu'ici, d'actions de transport violent et à grande distance.

Un bon nombre d'entre eux paraissent avoir complètement échappé à tout phénomène de transport proprement dit, à direction déterminée, de mécanisme fluvial, torrentiel ou glaciaire. Le déplacement des blocs est la résultante, partout variable topographiquement, d'un phénomène de mise à nu et de désagrégation, d'abord sur place, de bancs gréseux étendus atteints par le processus général de dénudation de la contrée, combiné avec la descente oblique graduelle qui en est résultée le long des pentes et des surfaces du sol.

Englobés ensuite, par places, dans les phénomènes torrentiels ou d'eaux sauvages du début de l'époque quaternaire, ces blocs, sous leur action, se sont parfois un peu déplacés dans certains thalwegs quaternaires, mais souvent aussi ils sont restés intimement liés à de simples dépôts de pentes, ou bien même sont restés à peine déplacés et simplement descendus verticalement, en dessous de leur gisement primitif anéanti par la dénudation. C'est dans ce dernier mode de gisement que M. Van den Broeck avait d'abord signalé ces blocs au-dessus de l'argile rupelienne des collines du Nord-Est de Saint-Trond (1), et c'est dans les mêmes conditions encore qu'il en a retrouvé de nombreux et frappants exemples au sommet des collines rupeliennes de Cosen, de Cortenbosch et du Nord-Est de Herck-Saint-Lambert, sur le territoire de la planchette d'Alken; et de celles de Wellen, de Cortessem et des hauteurs Sud et Sud-Ouest de Diepenbeek, sur celui de la planchette de Cortessem.

D'autre part, le sillon de la vallée du Geer, à l'Est de Tongres, montre un bon nombre de ces grès qui, évidemment, ont été soumis à certaines actions de transport rapportables à la grande érosion des débuts du Quaternaire.

Il y a donc lieu de tenir compte d'une grande complexité de facteurs régionaux ou locaux ayant agi différemment sur ces blocs sporadiques,

(1) *Loc. cit.* (en 1895).

mais il est parfaitement acquis, d'après M. Van den Broeck, que la note dominante de leur origine est *la descente verticale sur place* avec glissement peu étendu et périphérique sur les pentes et collines dont les sommets constituaient naguère des témoins ou vestiges de la grande nappe primitive, sableuse, tertiaire, avec bancs de grès, qui s'étendait sur une immense surface de plaines naguère en contre-haut du niveau actuel du Nord-Est de la Belgique.

Reste à déterminer si ces grès sont oligocènes, miocènes ou pliocènes, l'âge éocène devant être définitivement écarté. C'est vers l'âge oligocène et sans doute rupelien (terme supérieur d'émersion *R2d*) que penchent les préférences, très accentuées, de M. Van den Broeck, mais il considère cette partie de la question comme ouverte et nullement comme résolue.

A la suite de cet exposé de M. Van den Broeck au sujet des grès tertiaires erratiques du Limbourg, M. le baron Oct. van Ertborn fournit quelques renseignements dont il a envoyé, pour le procès-verbal, la rédaction ci-dessous :

QUELQUES MOTS

AU SUJET DES

DIVERS NIVEAUX GRÉSEUX DU TERTIAIRE SUPÉRIEUR

DANS LE NORD DE LA BELGIQUE

PAR

le baron Oct. VAN ERTBORN

Toutes les couches tertiaires sableuses renferment des grès; inutile de parler de ceux de l'Éocène, que tout le monde connaît. Dans l'Oligocène, ils sont beaucoup plus rares; mes sondages en ont cependant percé dans le Rupelien inférieur à Anvers, à Saint-Nicolas, à Boom (1). Ce sont des grès siliceux gris bleuâtre, très durs, à grain fin ; de grandes huîtres y sont souvent empâtées. Il est probable qu'en

(1) *Texte explicatif du levé géologique de la planchette de Boom*, p. 51.

d'autres points, où le sable rupelien est presque blanc, il y a des grès de cette teinte.

Dans le Miocène, je n'ai souvenance que de deux ou trois cas où j'ai observé des grès noirâtres glauconieux.

M. P. Cogels et moi avons signalé (1) les grès grisâtres géodiques d'âge diestien supérieur dans la tranchée du chemin de fer au Nord de Hérenthals. Les grès ferrugineux avec empreintes de coquilles de Poederlé ont dû s'étendre sur une surface considérable, car leurs débris sont communs à la base du Quaternaire ancien.

Il est très probable qu'il y a eu naguère des gisements de grès gris blanchâtre d'âge diestien (facies de Casterlé) dans la région de Hérenthals, car l'église et le château de Vorselaer (2) sont construits en grès de l'espèce qui, d'après la tradition, proviennent des environs. Le fait paraît à peu près certain, car ces constructions datent d'une époque où tous moyens de transport faisaient complètement défaut en Campine, et le transport à grande distance d'une telle quantité de moellons aurait été un travail vraiment cyclopéen.

Que plus à l'Est, jusqu'à Genck, en Limbourg, des blocs de grès blancs d'âge diestien gisent à la surface, le fait n'aurait rien de surprenant, ils seraient les derniers vestiges d'une couche dénudée. Lors d'une excursion géologique au Bolderberg, on a trouvé des fragments de grès blanc avec empreintes de fossiles pliocènes (3).

Je partage entièrement l'avis de M. Van den Broeck : les dénudations ont été en beaucoup de points bien plus importantes qu'on ne le supposait.

Note rectificative.

Depuis la publication de la note sur l'*Allure générale du Crétacique*, nous avons obtenu des renseignements sur le sondage exécuté à la brasserie de M. Callebaut à Termonde. En ce point, le Landenien inférieur, le Crétacique et le Primaire ont été atteints respectivement aux cotes — 151, — 174,4 et — 202,6. O. V. E.

(1) *Texte explicatif du levé géologique de la planchette de Casterlé*, p. 4.

(2) Village situé à 5 kilomètres à l'Ouest-Nord-Ouest de Hérenthals; pour le château, voir E. Bruylant, *La Belgique illustrée*, t. I, p. 577; on peut juger de l'importance de la construction.

(3) *Corbulomya complanata* Sow., *Glycimeris siliqua* Chemn. (Soc. royale malac. de Belgique, t. XXV, 1890, p. 37, *Mém.*)

ANNEXE A LA SÉANCE DU 15 OCTOBRE 1901.

PRIX DE SELYS LONGCHAMPS POUR LA FAUNE BELGE.

Fondation.

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

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

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

Règlement.

La Classe des sciences décernera tous les cinq ans un prix de 2500 francs (sauf réduction motivée par la baisse du taux de l'intérêt de la rente) à l'auteur ou aux auteurs, belges ou étrangers, du meilleur ouvrage original, imprimé ou manuscrit, portant sur l'ensemble ou sur une partie de la faune belge.

La Classe est d'avis que les mots « faune belge » ne doivent pas nécessairement être entendus dans le sens de « faune actuelle ». Le prix pourra être décerné à un travail traitant d'une faune antérieure à la faune actuelle, dans le cas où aucun des mémoires ayant celle-ci pour objet ne mériterait le prix.

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

Pour les conditions d'admission au concours, voir le *Bulletin* duquel le présent avis est extrait.

(Extr. *Bull. de la Classe des sciences de l'Acad. roy. de Belgique*, 1901, n° 7, pp. 357-358.)

EXPLOITATIONS LIBRES

DE

MINERAIS DE FER DANS LA PROVINCE D'ANVERS

PAR

J. LIBERT
Ingénieur en chef, Directeur du 5e arrondissement des mines, à Namur.

Pendant le courant du semestre écoulé, les exploitations libres de minerais de fer des communes de Westmeerbeek, Hersselt, Westerloo et Gheel ont été visitées. Le minerai exploité est la limonite des prairies; elle constitue des dépôts d'alluvion qui doivent provenir du lavage des roches ferrugineuses de l'étage diestien. Ces dépôts se trouvent disséminés dans des dénivellations du sol, au milieu des sables tertiaires, dans le voisinage des cours d'eau. Ordinairement, ils se présentent sous forme stratifiée; leur puissance varie de $0^m,35$ à 1 mètre; on les trouve presque toujours à fleur du sol, immédiatement sous le gazon. Généralement, dans un même dépôt, le minerai se trouve sous deux états différents; la partie centrale se présente sous forme de concrétions : c'est le minerai riche et pur; il laisse voir dans sa cassure de nombreuses alvéoles remplis de petits cristaux d'oxyde de fer; la partie enveloppante est, au contraire, d'une nature argileuse et menue.

La composition chimique de ces minerais est très variable; on trouve jusqu'à 50 °/o de fer, au maximum 65 °/o de silice et 1 $^1/_2$ à 4 $^1/_2$ °/o d'acide phosphorique. Les minerais qui, après lavage, donnent encore plus de 15 °/o de silice ne peuvent plus être utilisés en métallurgie; quant à l'acide phosphorique, on n'en trouve jamais plus de 5 °/o; ordinairement, le minerai le plus phosphoreux est le moins riche en fer. La densité varie de 0.7 à 1.5. Le minerai en morceaux est seul utilisé dans les hauts fourneaux; la plus grande partie est exportée vers

l'Allemagne. Quant au minerai menu, il est exclusivement employé comme matière épurante dans les usines à gaz.

Les exploitations visitées appartiennent à la *Gütthofnungshütte*, à Oberhausen; à la Société de Marcinelle et Couillet; à MM. Hanssen et Cie, de Westerloo, et à M. Vanderstraten, à Kermpt. Ces exploitations occupent au total 180 ouvriers; les plus importantes sont celles de la société allemande précitée, qui occupe, pour elle seule, 103 ouvriers,

Le procédé d'exploitation est le suivant : on enlève d'abord la couche de gazon par bandes de 2 mètres de largeur sur toute la longueur du terrain loué; puis on dégage à la bêche la couche de terre que recouvre le minerai; cela fait, on enlève celui-ci à la pioche, puis on regazonne le terrain.

Les installations pour le lavage sont des plus primitives; elles comprennent un réservoir en planches où l'on amène, par un chenal, l'eau de la rivière. Ce bac porte à sa base une tôle perforée; le minerai est simplement jeté à la pelle sur le jet d'eau et trituré pendant quelques instants. Ce travail suffit pour enlever une grande partie du sable qui constitue la gangue. Tout le travail se fait à l'entreprise.

Les expéditions de tout le district visité se font par la gare de Westmeerbeek, où se trouvent de grands dépôts; le minerai y est amené par des bateaux de petit tonnage (10 à 13 tonnes).

Quant au prix de revient total, il varie de 4 francs à fr. 6,50 à la tonne, se répartissant comme suit : 2 francs à fr. 2,50 pour l'extraction, le lavage, le regazonnage du terrain; 1 franc à fr. 1,50 de redevance au propriétaire du sol et 1 franc à fr. 2,50 pour le transport à la gare.

Les renseignements qui précèdent sont extraits d'un rapport de M. l'ingénieur Viatour.

Extraits d'un rapport sur les travaux du 2e semestre 1900. (Extr. *Annales des mines de Belgique,* 1901, t. VI, 3e livr., pp. 546-547.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Sommaires de la « Revue de géologie pratique ». (Zeitschrift für praktische Geologie.)

FASCICULE IX, DE SEPTEMBRE 1901.

Articles originaux.

R. Beck et W. v. Fircks, Les gîtes cuprifères de Rebely et Wis en Serbie (pp. 321-323).

A. Klautzsch, Le levé géologique de l'Espagne et du Portugal (pp. 323-327).

I.-H.-L. Vogt, Nouvelles recherches sur la formation de minerais de fer titanifères dans des roches éruptives basiques (suite et fin) (pp. 327-340).

Littérature.

A. — Titres d'ouvrages récemment parus. *Mentions accompagnées de résumés.*

E.-W. Benecke, H. Bücking, E. Schumacher et L. von Werveke, Guide géologique de l'Alsace. Berlin, 1900.

M. Simon Stassart, Les conditions de l'industrie minière dans de grandes profondeurs en Belgique. (*Bull. Soc. ind. min.*, 1900, t. XIV.)

L. Venator, Monographie de la mine d'or et d'argent « Rudolfi » à Boicza. Boicza, 1900.

B. — Choix de titres parmi les indications d'ouvrages et de mémoires récemment parus, signalés dans la Revue.

A. de Dorlodot, Compte rendu des excursions sur les deux flancs de la crête du Condroz. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, 1900, t. XIV.)

V. HALLE, La distribution de l'industrie d'après les zones des climats. (*Verhandl. f. intern. Geogr.-Congr.*, Berlin, 1899.)

G. HYVERT, Atlas des richesses minérales de l'Europe. Carcassonne, 1901.

L. KANN, Nouvelle théorie de la formation de la houille et la solution de l'énigme de Mars. Heidelberg, 1901.

I.-F. KEMP, Le rôle des roches ignées dans la formation des veines. (*Transact. Amer. Inst. Min. Eng.*, 1901.)

R.-CH. KEYES, Formation de minerais d'après l'hypothèse de la concentration par décomposition superficielle.

TH. LIEBISCH, La synthèse des minerais et des roches. Discours inaugural. Göttingen, 1901.

A. PENCK, Sur la confection d'une carte terrestre au millionième. (*Verhandl. f. intern. Geogr.-Congr.*, Berlin, 1899.)

A. PIRARD, Note sur la partie Nord du bassin minier lorrain-luxembourgeois. (*Revue univers. des mines*, 1901, t. LV.)

T.-A. RICKARD, La formation de « bonanzas » dans la région supérieure de veines aurifères. (*Transact. Amer. Inst. Min. Eng.*, 1901.)

THOULET, Carte lithologique sous-marine des côtes de France. Paris, 1901.

I.-H.-L. VOGT, Problèmes de la géologie des gîtes métallifères. (*Amer. Inst. Min. Eng.*, 1901.)

C. KL.

F. D. LONGE. — **La formation du silex dans la craie.** (*Trans. Norfolk and Norwich Naturalists Soc.*, 1900-1901, vol. VII, part 2.)

L'auteur rappelle l'opinion du professeur Sollas, qui attribue la formation du silex de la craie à l'agrégation de la silice provenant de la couche blanche qui entoure les nodules, alors qu'ils se trouvent encore dans la couche de craie. Dans la carrière de Whitlingham, il trouve des petits nodules qui paraissent constitués par de la craie, mais qui présentent à leur centre une petite masse de silex. Il traite la couche blanche de la périphérie par l'acide chlorhydrique d'abord, et l'on obtient ainsi une effervescence très marquée surtout à la surface, mais cette réaction, indiquant la présence du calcaire, va en diminuant vers l'intérieur. Lorsqu'on applique de l'acide *fluorhydrique* vers le centre, on obtient par contre une effervescence marquée, et si l'on pratique la réaction dans un tube, on obtient le même effet que pour la combinai- de la silice et de l'acide fluorhydrique. On peut donc conclure de rience que malgré que le centre et la périphérie présentent

la même couleur blanche, les parties situées vers le centre sont constituées par de la silice, tandis que les couches externes ne sont que de la craie. L'auteur admet que la poudre blanche de silice qui entoure le noyau de silex est constituée par de la silice à l'état granuleux, qui passe graduellement à l'état vitreux du centre. Ce dernier ne provient donc pas directement de la silice en solution. Quant à l'origine de la silice granuleuse dans la craie, on est généralement d'accord pour admettre qu'elle provient de la silice en solution dans l'eau des mers crétacées et provenant des éponges qui habitaient le fond de celles-ci. L'auteur se demande quelle est la cause qui produit l'agrégation de la silice granuleuse au sein de la craie. Il rappelle les couches zonaires concentriques qu'on observe dans beaucoup de silex, formant ainsi des noyaux à l'intérieur desquels on trouve parfois des corps étrangers, qui conservent leur composition chimique primitive.

Les nodules de silex des carrières du Norfolk peuvent se ranger en trois catégories : 1° les plus grands, de forme tuberculeuse, qui se rencontrent en couches horizontales, distantes de 2 à 3 mètres. Leur enveloppe blanche est très mince ; 2° les silex plus petits, présentant la forme et le volume d'un œuf plus ou moins allongé ; on les rencontre disséminés sans ordre entre les couches de la première catégorie ; 3° plus rarement on rencontre les gros « *pot stones* » ou « *paramoudras* ». Ces silex sont constitués par de la silice pure, noirâtre et présentent des cavités tubulaires remplies de matières crétacées, analogues à celles qui entourent les petites nodules. Ils paraissent s'être formés dans les tubulures plus ou moins verticales par lesquelles se faisait le drainage de la craie, et où pouvait, de cette façon, s'accumuler une plus grande quantité de silice. V. D. W.

Ch. W. Andrews. — **Notes préliminaires sur la découverte de Vertébrés fossiles en Égypte.** (*Brit. Mus.*) (*The Geolog. Magaz.*, Sept. 1901, Dec. IV, vol. VIII, New series, n° 447.)

L'auteur a visité, avec M. Beadwell, du Service géologique égyptien, le Fayum, district qui se trouve dans le désert sur la rive gauche du Nil, et les deux savants y ont fait des découvertes paléontologiques de la plus grande importance pour l'histoire de l'évolution et de l'ordre des Proboscidiens. On sait que les Mastodontes avaient été constatés d'abord dans le Miocène moyen et qu'on n'était pas parvenu jusqu'ici

à les rattacher à des types plus généralisés. La découverte des deux savants anglais vient jeter quelque lumière sur ce problème. Dans des couches paraissant dater de l'Oligocène inférieur, on a trouvé la branche gauche du maxillaire inférieur d'un animal (*Palæomastodon*) qui ressemble au Mastodonte, mais de taille plus petite. Il diffère de celui-ci en ce que la troisième molaire est plus simple et qu'il présente trois prémolaires et trois molaires. On a trouvé en outre, dans un horizon inférieur appartenant probablement à l'Éocène supérieur tout au plus, un Proboscidien primitif (*Mœritherium*) avec une série presque complète de dents incisives et molaires et qui représente le type ongulé à l'état généralisé. On trouve la preuve que l'animal en question constitue un ancêtre des Mastodontes, dans la présence d'une paire d'incisives très développées dans chaque mâchoire et dans le faible développement des canines supérieures; on a constaté, en outre, six molaires de chaque côté des deux mâchoires. Enfin, on a trouvé, en outre, dans les couches éocènes, les restes d'un animal que M. Andrews propose d'appeler *Barytherium*, et qui ressemble sous beaucoup de rapports à l'Ongulé fossile, *Dinotherium*, mais qui peut aussi se rattacher aux Amblypodes de l'Amérique du Nord.

Cette intéressante trouvaille paléontologique nous permet d'espérer que les couches tertiaires du désert Lybien nous réservent encore beaucoup de découvertes intéressantes pour l'histoire de l'évolution des Mammifères.

Jusqu'ici, l'auteur a trouvé des restes de Mammifères dans l'Éocène supérieur, l'Oligocène inférieur, le Miocène inférieur et le Pliocène inférieur, parmi lesquels l'*Eotherium egyptiacum*, un Sirénien, un Zeuglodon, en outre de quelques restes de Crocodiliens, d'Ophidiens et de Chéloniens.

D'un autre côté, il y a lieu de constater que la faune diffère complètement de celle des couches du même âge en Europe, et l'auteur suppose qu'elle témoigne de l'existence, à l'époque tertiaire, d'un continent étendu resté isolé pendant longtemps. En tout cas, la faune tertiaire découverte dans le désert Lybique paraît remonter à l'origine de la faune paléarctique actuelle. V. D. W.

La période glaciaire récente en Australie.

(*Verh. d. Gesellsch. f. Erdkünde, 2, Berlin*, 1901, n° 7, Bd XXVIII, p. 368.)

Le géologue australien, Edyworth David, a récemment étudié, au point de vue glaciaire, le mont Koseiusko, la plus haute montagne de l'Océanie. Il a découvert à son sommet des indices irrécusables d'une glaciation récente qui correspond avec celles de la Nouvelle-Zélande, de la Tasmanie, des îles Kerguelen et de l'Amérique du Sud. Il a constaté la présence de moraines, de blocs erratiques et de roches moutonnées et striées. La montagne a actuellement une hauteur de 7,328 pieds (2,410 mètres), et il est probable que le glacier descendait jusque 5,000 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Les rivières de la région n'ont pas encore eu le temps de creuser profondément les dépôts glaciaires, ce qui démontre que la fin de la période glaciaire remonte à une époque géologique très récente.

V. D. W.

Siemeradzki J. — **Observations géologiques faites pendant un voyage dans le Sud du Brésil.** (*Bericht d. math.-nat. Klasse der k. k. Ak. d. Wiss.*, 1898, SS. 23-39, I Tafel. Geol. Centralblatt, n° 15, août 1901.)

La région étudiée par l'auteur est constituée par une bande côtière formée par des roches archéennes plissées et par un plateau, situé vers l'intérieur et composé par des dépôts assez régulièrement stratifiés, mais affectés par des soulèvements qui ont donné lieu à des complications géologiques et orographiques très marquées.

La série des couches sédimentaires qui repose sur les roches cristallines est constituée par des grès devoniens, des schistes et grès carbonifères, avec quelques dépôts calcaires; en outre, des grès rouges mésozoïques (triasiques?), des conglomérats et des schistes, en rapport avec des dépôts volcaniques considérables (trapps). Il y a lieu de signaler surtout le système carbonifère, qui se distingue par son analogie marquée avec le Carbonifère de l'Australie. On observe d'abord la flore du Culm, caractérisée par les Lepidodendrons; au milieu, une couche intermédiaire de calcaire marin, et au sommet une couche présentant à l'état pur la flore à Glossopteris. Enfin, ce qui frappe surtout, c'est le développement considérable des couches de Gondwana; les deux formations de calcaire carbonifère correspondent avec celles de Moscou.

Parmi les fossiles décrits du Devonien se trouvent : *Spirifer antarcticus*, Morr. et Sh. *Lingula sp. Orbiculoidea cf. humilis* Hall. *Rhynchonella sp. Tentaculites sp.* Dans le Carbonifère, on a rencontré *Productus sp.* et *Spirifer post-striatus* Nik. V. D. W.

BOEHM. — **Reisenotizen aus Ost-Asien.**
(*Z. d. D. geol. Ges.*, Bd LII, SS. 554-558.)

L'auteur a étudié les collections paléontologiques de Manille et de Bangkok. Les fossiles fournis par les contrées de l'Indo-Chine et de l'archipel Malais indiquent l'existence d'une mer jurassique correspondant à l'époque du Jurassique moyen dans l'Europe centrale, et démontrent que l'hypothèse de Neumayer, qui admettait un continent jurassique sino-australien, n'est pas fondée. V. D. W.

Rapport sur les levés géologiques du service Géologique de Prusse pendant l'année 1898. (Résumé dans *Geolog. Centralblatt*, 1er août 1901, Bd I, n° 15.)

M. H. Grebe traite de la contrée autour de Saint-Vith et Malmédy, qui a déjà été étudiée par Gosselet.

Il passe en revue le Cambrien avec ses deux sous-divisions, le Devillo-Revinien et le Salmien, puis le Devonien inférieur, représenté par les formations gedinniennes, le Quartzite du Taunus, les schistes du Hundsrück et les couches coblenziennes inférieures. Dans les arkoses des couches gedinniennes inférieures, E. Kayser a constaté une faune peu abondante dans le voisinage d'Arimont, près de Gdoumont, où Dewalque a trouvé autrefois des fossiles. M. Kayser signale surtout *Rensselaeria strigiceps* F. Roem. Parmi les autres dépôts devoniens, les couches coblenziennes inférieures seules ont fourni dans trois localités différentes des restes d'animaux fossiles.

Le Tertiaire est représenté, sur les hauteurs de Saint-Vith et de Malmédy, par des dépôts d'argile, de limon, de sable et de blocs de quartz roulés. Près de Chodes, on rencontre des conglomérats de calcédoine et de silex qui renferment des Échinides. V. D. W.

Notes sur la Géologie et la Paléontologie de la Patagonie.

(*Scot. N. B. Rep. British Ass.*, 1900, p. 730.)

La plus ancienne formation sédimentaire qu'on y rencontre remonte au Crétacé; elle renferme des Ammonites de l'âge du Gault et correspond aux couches d'Uitenhagen de l'Afrique du Sud. Les tertiaires marins du détroit de Magellan remontent à l'Éocène ou à l'Oligocène, on les appelle les « couches Magellaniques »; elles sont recouvertes par la formation Patagonienne fossilifère (Miocène), ressemblant au Miocène de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. Les couches d'eau douce et terrestres de Santa-Cruz renferment une nombreuse faune de Mammifères, composée surtout de Marsupiaux carnivores. Les couches de Santa-Cruz sont recouvertes en discordance par une formation marine, qui a été désignée du nom de « couches du cap Fairweather » (Pliocène). V. D. W.

Profils géologiques transversaux de la Cordillère argentino-chilienne. — Stratigraphie et tectonique.

(*Anales del Museo de la Plata*, 1900. Extrait du Geologisches Centralblatt, 1er septembre 1901, Bd I, n° 19.)

MM. L. Wehrli et K. Burckhardt furent chargés, en 1897, pour le service du Museum de la Plata, de la direction d'une expédition consacrée à l'étude géologique des Andes. Le premier volume du rapport relatif à cette mission vient de paraître. Nous en résumons le chapitre qui traite des considérations générales sur la tectonique de la Cordillère des Andes.

Cette crête constitue, d'après les profils étudiés, le type d'une chaîne de plissements; elle est constituée par des plis au nombre de dix en moyenne, quinze au maximum, simples, rarement couchés ou recouvrant les plis voisins. On ne constate pas de glissements ni de failles horizontales. Sur la ligne médiane du profil, un groupe de trois plis s'incline vers le Nord, ceux-ci font penser à la possibilité d'un plissement transversal. Le profil de la chaîne est asymétrique. Le synclinal crétacé du versant Est ne se rencontre pas du côté opposé; en marchant vers l'Ouest, on rencontre ensuite des plis jurassiques (non serrés), puis les plis jurassiques du centre, très comprimés, avec des centres volcaniques andésitiques; puis, à l'Occident, la zone andésitique, avec

des conglomérats jurassiques et dioritiques, et enfin le bord occidental, constitué par des roches volcaniques récentes.

Les chiffres suivants indiquent le degré de plissement. La distance qui sépare les points Canada-Colorado-Curico est de 140 kilomètres, mais si l'on se représente les plis comme aplatis, elle serait de 175 kilomètres. Le rapprochement absolu, qui est de 35 kilomètres, équivaut à un rapprochement relatif de quatre cinquièmes. Celui des Alpes est d'un demi, celui du Jura de sept douzièmes à trois quarts. La moyenne de rapprochement par plis est de $2^{km},7$ (Alpes, $4^{km}76$; Jura $1^{km},3$ jusque $2^{km},7$.)

Les Andes, aussi bien que les Alpes, sont donc des plissements de montagne, asymétriques. Le bord oriental des Andes avec son bassin allongé de sédiments crétacés correspond au versant Nord des Alpes, la bordure volcanique à l'Occident correspond avec le versant Sud des Alpes. On pourrait donc considérer la Pampa patagonique comme le « Vorland »; par contre, l'océan Pacifique, qui répond à la plaine du Pô, serait le Rückland. Suess, dans *Antlitz der Erde*, considère le Brésil comme le Rückland placé à l'intérieur de l'arc des Andes, et le Pacifique comme occupant l'emplacement du Vorland, qui aurait sombré. Du reste, si l'on considère l'ensemble de la ligne des Andes, on y constate plusieurs courbes qui présentent un disposition opposée, et il est difficile de déterminer celle qu'il faut regarder comme normale à la direction de la poussée de plissement.

C'est au manque d'accentuation du plissement qu'il faut attribuer la simplicité des plis dans toute l'étendue de profil, l'absence d'un véritable massif central (la protogine ne se rencontre qu'à Valle Rabones) et la constitution des plis, qui ne descendent presque jamais au-dessous du Jurassique, le Trias et le Paléozoïque ne remontant pas jusqu'au niveau actuel des vallées. C'est ici qu'il faut chercher la différence entre les Andes et les Alpes, tout en tenant compte également de l'activité volcanique plus grande dans les premières. Celles-ci se rapprochent plutôt du Jura, abstraction faite des proportions plus considérables du plissement et de la présence de diorites (récentes) et de laves volcaniques récentes.

Dans la partie qu'ils ont étudiée, MM. Wehrli et Burckhardt n'ont pu trouver d'indications pour déterminer l'âge du plissement. En tout cas, on peut le considérer comme post-crétacique, car dans le synclinal de Malargue, on constate un plissement concordant du Danien.

V. D. W.

A.-G. Nathorst. — **Géologie du Groenland nord-oriental.** (*Bidrag till nordöstra Grönlands geologie i Stockholms Förhandl.*, n° 207, XXIII, 4, 1901. La Géographie, 14 juillet, IV, n° 7, 1901.)

D'après le savant chef de l'expédition suédoise de 1899, toute la région constituée par des formations sédimentaires et éruptives serait une fosse d'effondrement comprise entre le massif archéen de l'intérieur et celui du même âge qui apparaît sur la *côte de Liverpool*, qu'il considère comme un horst. La direction des plis est, en général, parallèle à celle de la ligne de la côte, et, suivant une autre ligne, également parallèle aux précédentes, les roches éruptives, récentes, sont venues au jour.

Dans son ensemble, le Groenland doit être considéré comme un horst, sur lequel les formations sédimentaires ont eu jadis une extension plus grande qu'aujourd'hui. De ces formations, il n'en existe plus que dans les régions affaissées et dans les petites fosses d'effondrement voisines de la côte, ou sous les roches éruptives, qui, par suite d'affaissements, sont venues au jour. En général, dans la zone explorée par les Suédois en 1899, les dislocations coupent les fjords; toutefois, près du Teufelschloss, fjord François-Joseph, on en a observé de parallèles à la direction de ces goulets. Il est à noter que la direction des fjords François-Joseph, Kempe et Segelsällscapet (Société de Navigation à voile) est presque perpendiculaire à celle des plis des différents systèmes géologiques, qui constituent la région.

Sur les bords de tous les fjords visités par les Suédois apparaissent des terrasses. La plus haute qui ait été mesurée atteint 71 mètres. Des coquilles ont été rencontrées jusqu'à 51 mètres (*Mya truncata, Saxicava arctica, Cardium groenlandicum, C. ciliatum, Astarte arctica*). Enfin, à des altitudes de 25 mètres et de 10 mètres, les naturalistes suédois ont recueilli des *Mytilus edulis* fossiles. Aujourd'hui, ce mollusque ne dépasse pas le 66° de latitude Nord ; il ne peut vivre dans les fjords, encombrés d'icebergs. Au Spitzberg, on a également trouvé cette coquille à l'état subfossile. La découverte de ces *Mytilacées* sur la côte Nord orientale du Groenland est une nouvelle preuve d'un réchauffement sensible du climat pendant les temps post-glaciaires.

V. d. W.

NOTES ET INFORMATIONS DIVERSES

Les fleuves sous-marins.

Sous ce titre, l'Institut géographique de Bruxelles, dirigé par l'éminent géographe Élisée Reclus, a publié récemment la traduction d'un travail de M. H. Benest, paru dans le *Geographical Journal* d'octobre 1899. Par « fleuves sous-marins », l'auteur entend les épanchements d'eaux douces que l'on a remarqués dans ces derniers temps au-dessous du niveau de la mer.

M Benest a eu pour but, en écrivant son article, d'attirer l'attention sur un phénomène que l'on connaît peu, bien qu'il doive contribuer singulièrement à modifier le fond de la mer en différentes parties des versants continentaux.

On a cherché à s'expliquer de différentes manières les ruptures fréquentes des câbles sous-marins, mais certains de ces accidents ont montré qu'en dehors de l'usure, de la friction, des chocs, il existe encore d'autres dangers cachés menaçant les fils télégraphiques qui reposent sur le lit de la mer. A ce point de vue, les ruptures ont rendu de grands services à la science, en attirant l'attention des géographes sur l'étude des bas-fonds océaniques et des forces inconnues qui, par leur constante activité, changent le fond marin.

A des points très éloignés les uns des autres, les savants qui étudient les bas-fonds de l'Océan et en sondent les profondeurs, ont trouvé de puissantes forces qui détruisent lentement, mais sûrement, tout ce que le génie et le travail humains ont accompli à force d'énergie et de persévérance. Ainsi, le travail préparatoire de la pose d'un câble a pu être aussi complet que possible, les sondages aussi exacts que le permettent les appareils, et cependant les ruptures ont lieu parfois quelques mois après la pose, à des profondeurs jusqu'alors considérées comme hors de toute chance d'accident, et sur des fonds vaseux, généralement très favorables à la conservation des câbles. Ce fut dans ces excellentes conditions que l'on plaça le cable de la Compagnie Sud-Américaine, entre le cap Vert et le Brésil, et trois mois après, on constata une rupture à la profondeur d'à peu près 2,200 mètres. En 1895, deux ans et deux mois plus tard, une nouvelle rupture se déclara à 37 kilomètres de la première, cette fois à la profondeur de 2,875 mètres. L'auteur du mémoire que nous analysons, M. Benest, fut chargé chaque fois de rétablir les communications.

Or, ayant aidé à la fabrication du câble à Silvertown (1), puis à sa pose entre Brésil et la côte africaine, il avait tout intérêt à étudier les causes de rupture, que l'on croit d'ordinaire occasionnée par la vétusté et l'usure du câble.

(1) Usine située dans le voisinage de Londres, dans West Ham, comté d'Essex.

Un grand nombre de sondages, effectués au courant des travaux qui furent exécutés pour rechercher ces causes, fournirent à l'auteur d'importantes données sur la curieuse formation du fond au large du cap Vert, et il en a conclu que l'affluent sous-marin d'une rivière souterraine doit se trouver en cet endroit plus près de la côte que la ligne du câble américain. Quoique la délimitation n'en soit pas très nette à la profondeur de 1,392 mètres, on reconnaît cependant ce débouché. Au Nord et au Sud de l'endroit le plus creux, c'est-à-dire à 30 kilomètres environ au Nord de l'atterrissage de la baie du Yof, les profondeurs respectives montrent bien ce phénomène. Près de l'ouverture du goulet, à la profondeur de 1,234 mètres, les côtes sous-marines sont : au Nord, à 716 mètres; au Sud, à 369 mètres; l'endroit le plus creux ayant 1,392 mètres.

Deux coupes du fond furent relevées pendant les réparations que l'on fit, en 1897, à un câble côtier reliant la ville de Saint-Louis avec la baie de Yof; ce câble était resté pendant treize années en travers du lit fluvial, profond de 1,392 mètres, sans avoir subi la moindre avarie. Durant les travaux de réparation, entrepris en 1895, le câble américain fut déplacé et reporté plus à l'Est, suivant une direction parallèle à celle du câble côtier de Saint-Louis; il est probable que maintenant les deux câbles reposent sur un rebord rocheux surplombant le cours de la rivière sous-marine dont M. Benest suppose l'existence à cet endroit, de sorte que les alluvions apportées par le courant fluvial s'écoulent au large dans le lit profond sans rencontrer les câbles sur leur route.

Les cartes de l'Amirauté anglaise et celles du Dépôt général de la marine française s'accordent, dans leur tracé, pour justifier cette hypothèse. Une rivière, traversée vers sa source par le chemin de fer de Saint-Louis à Dakar, se déverse dans les lagunes de Yof pendant la saison des pluies, pour disparaître en été dans le sable avant d'atteindre le voisinage de la côte; mais l'eau est là et la rivière existe derrière les lagunes voisines du goulet sous-marin. Ces faits portent à croire qu'il y avait autrefois un cours d'eau à embouchure superficielle, qui s'est maintenant creusé une communication invisible avec la mer par la voie des lagunes.

Un phénomène remarquable, qui témoigne aussi en faveur de cette hypothèse, a été constaté dans l'après-midi du 23 avril 1895 sous la latitude 15° N. et la longitude 17°31'W., à 24 kilomètres de la côte. Pendant les sondages faits pour saisir le câble, le vaisseau se trouva graduellement entouré d'une quantité de produits végétaux ressemblant à des herbes aquatiques. On y remarquait aussi des plumes d'oiseaux, des peaux d'oranges, des calebasses, des morceaux de tapis, du bois, des branches, et la mer avait une nuance brun verdâtre. Le lendemain, elle avait repris sa couleur habituelle et tous ces débris avaient disparu; or, le fleuve le plus rapproché est le Sénégal, dont l'embouchure se trouve à 140 kilomètres environ vers le Nord-Est, et il semble peu probable que des débris divers, entre autres des fragments de tapis, aient pu être ransportés à une aussi grande distance autrement que par un courant caché.

Ce phénomène ne se reproduisit plus pendant les quatre semaines de séjour que fit l'expédition dans ces parages pour réparer le câble, et autant qu'on a pu s'en rendre compte, il n'avait jamais été observé précédemment. Si les débris avaient été amenés par un cours d'eau ordinaire, ce fait serait constant, ainsi que la coloration de l'eau, qui semblait plutôt due à l'épanchement subit d'une rivière sous-marine.

En d'autres parties de la Terre, le relief du fond océanique nous prouve qu'il existe aussi des rivières d'origine souterraine qui se rendent à la mer et dont le cours est maintenant indiqué par des goulets sous-marins. Les changements graduels, produits pendant les siècles qui nous ont précédés, ont détourné les rivières de leurs anciens lits de surface, pour faire prendre un cours sous-marin, et leurs eaux, s'échappant à de grandes distances au-dessous de l'ancien cours, causent des changements considé-

rables à d'énormes profondeurs. Ces perturbations proviennent surtout du recouvrement, par la vase et les déblais, des anciens chenaux, entre le rivage et l'accore continentale qui forme le piédestal des terres, à l'altitude moyenne de 200 mètres.

On peut citer d'autres exemples probables que ceux du cap Vert. Au large du fleuve Rovuma, sur la côte orientale de l'Afrique, des faits de même nature ont été observés au cours de réparations très laborieuses faites au câble sous-marin qui relie Mozambique et Zanzibar. Il se rompit en des conditions telles qu'on ne mit pas en doute l'action d'un courant d'eau douce qui, en bouleversant le fond, avait endommagé le câble.

On peut constater, au Nord de la cité péruvienne d'Arica, un autre exemple très remarquable de fleuve sous-marin. Le lit apparent de la rivière se compose de sable sec et mobile, mais, à une profondeur de 5 mètres, on trouve une couche de sable plus ferme, dans lequel s'infiltre graduellement un courant d'eau douce. A l'intérieur des terres, ce courant souterrain était un fleuve puissant : on le voit disparaître peu à peu dans la région sablonneuse du littoral, où il ne pleut jamais ; il fuit invisiblement vers la mer.

C'est donc indirectement, par les réparations aux câbles sous-marins, que l'on a acquis des connaissances précises sur certains phénomènes qui se produisent au fond de l'Océan. (*Ciel* et *Terre*, n° du 1er août 1901.)

C. Malaise. — Découverte du Llandeilo dans le massif silurien du Brabant.

M. Malaise a trouvé, dans la partie supérieure de l'assise de Villers-la-Ville, par conséquent à un niveau inférieur à l'assise de Gembloux, de petits Ostracodes, qu'il ne peut différencier d'échantillons de *Primitia* (*Beyrichia*) *simplex*, Jones, recueillis par M. D.-P. Oehlert, au Sud d'Andouillé (Mayenne).

Cette espèce du Llandeilo se trouve, dans la Mayenne, en compagnie de *Calymene Tristani* et d'autres espèces que l'on rencontre dans l'Arenig et le Llandeilo. C'est à ce dernier niveau que M. D.-P. Oehlert paraît vouloir attribuer les couches qui les contiennent. M. Ch. Barrois a également recueilli ce *Primitia*, en Bretagne, dans des couches rapportées par lui au Llandeilo.

M. Malaise adopte également cette opinion pour le gisement belge, et il annonce qu'il fera de nouvelles recherches à Rigenée (Marbais), où il a rencontré *Primitia* (*Beyrichia*) *simplex* dans des schistes quartzeux, gris noirâtre.

Il en a également observé, dans une position identique, à Hasquimpont (Ittre).

(Extr. *Ann. Soc. Géolog. de Belgique*, t. XXVIII, 3e livr., 31 août 1901, p. 281.)

Photographie de l'intérieur des sondages.

On lit dans le journal *Naphta*, que M. *H. Loran* a découvert une méthode de prendre des photographies de l'intérieur d'un trou de sonde, et il vient de la décrire à l'assemblée de l'Association technique de Bakou. L'appareil se compose de trois parties : d'un tube contenant du carbure de calcium, d'une boîte pour recevoir l'appareil photographique et d'une cloche. L'appareil est descendu au moyen d'une corde au fond du trou rempli d'eau ou d'huile minérale brute, puis, à l'aide d'un courant électrique, on met l'eau en contact avec le carbure de calcium qui se trouve dans le tube. Le gaz d'acétylène qui se dégage avec rapidité du carbure refoule l'eau ou

l'huile minérale en dessous de la cloche, et une ampoule électrique, située en haut de cette dernière, éclaire le fond du trou de sonde pendant l'opération photographique. La nouvelle invention est de la plus haute importance, car des photographies obtenues, on peut déterminer avec précision la nature et la position des objets qui ont pénétré dans les parois ou le fond du sondage et les retirer. Les techniciens pétroliers présents reconnurent avec enthousiasme la haute portée pratique de l'invention.

(Extrait de *L'Écho des Mines et de la Métallurgie*, 28e année, 31 octobre 1901, p. 1366.)

J. Thoulet. — La constitution du sol des grands fonds océaniques (1).

Contrairement à l'hypothèse, si souvent formulée, d'une disparition du calcaire à partir d'une certaine profondeur, M. Thoulet vient de constater sa présence dans des échantillons de grands fonds océaniques.

L'analyse de soixante échantillons entre 690 et 5530 mètres par S. A. S. le prince de Monaco, pendant ses campagnes océanographiques autour des Açores et dans la partie de l'Atlantique comprise entre ces îles, le cap Finistère, la France, l'Espagne et le Portugal, le Maroc et Madère, a permis au savant professeur de l'Université de Nancy de dégager les lois suivantes de distribution des sédiments dans les limites de généralisations résultant des échantillons analysés.

« Dans les petits fonds inférieurs à 100 mètres de l'Iroise, le gravier existe à peu près partout, les grains de sable de diverses grosseurs sont très irrégulièrement distribués et la vase est extrêmement rare. Les sables fins et très fins sont les plus abondants. Dans les grands fonds, il n'y a pas de graviers; les sables gros, moyens et fins sont abondants, les très fins plus abondants, et la vase prédomine. Nulle part on ne constate de relation entre la proportion des grains ou de la vase et de la profondeur.

» Les grains minéraux non calcaires, gros, moyens et fins provenant des continents s'éloignent peu des rivages. A l'état de grains très fins et surtout de fins-fins, c'est-à-dire d'un diamètre au-dessous de $0^{mm},1$, ils sont distribués uniformément sur le lit océanique tout entier. L'abrasion mécanique par l'action des vagues s'effectue le long des côtes, où la mer est peu profonde, et les fines parcelles qui en résultent sont immédiatement enlevées et emportées au loin.

» La teneur en calcaire décroît à mesure que le sable augmente de finesse dans les petits fonds. Dans les grands fonds, elle est à peu près uniforme dans les sables, gros, moyens et fins; elle diminue ensuite dans les très fins et est minimum dans la vase. Mais plus la vase est profonde, plus elle est riche en calcaire.

» En s'en tenant aux échantillons analysés, la proportion totale de calcaire croît avec la profondeur; il est probable que cette augmentation n'est qu'apparente et que la répartition du calcaire tient à d'autres causes. »

D'après M. Thoulet, ce calcaire est d'origine non point détritique, mais chimique et surtout organique

(Résumé par Ch. Rabot, dans le *Mouvement géographique de* La Géographie, année 1901, n° 5 du 15 mai, page 440.)

(1) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, t. CXXXII, n° 5, février 1901