

SÉANCE MENSUELLE DU 21 MARS 1899.

Présidence de M. Mourlon, Président.

La séance est ouverte à 8 h. 45.

Correspondance :

Le Comité composé de délégués des associations scientifiques de Bruxelles nous adresse une lettre nous invitant à faire représenter la Société à la réunion du 26 courant, dans laquelle sera examinée la question de l'édification, à Bruxelles, d'un Palais des sociétés savantes, par voie de transformation de l'hôtel Ravenstein.

Les membres présents décident à l'unanimité de déléguer *M. A. Rutot* pour représenter les intérêts de la Société à cette réunion.

M. Van den Broeck fait toutefois remarquer que la Société a pu jouir jusqu'ici de la gratuité du local où elle tient ses séances, et qu'on ne devra se prononcer qu'avec grande prudence pour ne pas grever notre budget de nouvelles charges.

M. le Dr Jacques fait observer que les délégués des diverses sociétés savantes n'ont jusqu'ici aucun caractère officiel, le projet lui-même n'étant pas nettement arrêté.

La question des eaux du Bocq.

La *Société royale des sciences médicales et naturelles de Bruxelles* a envoyé à la Société la lettre suivante, relative au débat scientifique qu'elle désire provoquer au sujet des eaux du Bocq et dont le programme lui avait été fourni conformément aux vues de la dernière assemblée.

MESSIEURS,

Nous avons transmis, dans sa dernière séance, à la Société des sciences médicales et naturelles, la lettre que vous avez bien voulu nous faire parvenir. La Société des sciences médicales et naturelles s'est trouvée unanime à remercier la Société de Géologie de la façon si approfondie et

si scientifique dont elle veut aborder le problème des eaux captées en terrain calcaire; il lui a paru cependant que la question géologique ne représentant pour elle qu'un des éléments du problème sanitaire qu'elle désire résoudre, il n'était pas nécessaire pour elle d'étendre la question à des recherches nouvelles.

La Société des sciences médicales nous a chargés, pour fixer le point qui l'intéresse, de vous transmettre les deux questions suivantes, bien précises, en priant les membres *géologues* de votre Société de bien vouloir y répondre. Voici ces deux questions :

1° Les eaux captées en terrains calcaires doivent-elles être considérées comme suspectes au point de vue de l'alimentation en eau potable ?

2° Les eaux du bassin du Bocq peuvent-elles être considérées comme des eaux de cette nature ?

Nous vous serions reconnaissants, Messieurs, de bien vouloir nous fournir une réponse à cet égard, réponse à laquelle votre haute compétence donne le plus grand intérêt, et nous vous remercions, en tout cas, au nom de la Société des sciences médicales et naturelles, des marques de bienveillance et de confraternité scientifique avec lesquelles vous avez accueilli ses demandes.

Veillez agréer, Messieurs, l'expression de notre considération distinguée.

Le Secrétaire,
D. GALLEMAERTS.

Le Président ff.
DESTREE.

M. Van den Broeck estime qu'il est impossible de répondre utilement aux deux questions ainsi posées par la Société médicale. *A priori*, la réponse sera vraisemblablement la même pour tous les géologues; ils répondront *oui* aux deux questions : il n'est pas douteux qu'une eau captée en terrain calcaireux soit sujette à caution; et les eaux du Bocq sont dans ces conditions. Mais nous ne pouvons prendre la responsabilité de dire que ces eaux sont *mauvaises*; nous n'en avons pas le droit, et ce n'est même pas là d'ailleurs notre opinion, faute de preuves. Une exploration minutieuse seule permettrait de trancher cette question. Nous répondrons en ce sens à la Société des sciences médicales.

M. le Président approuve cette manière de faire; en principe, l'opinion de la Société de Géologie est connue : une exploration seule permettra de décider si, dans le cas particulier qui nous occupe, les eaux du Bocq sont, oui ou non, contaminables.

M. Van den Broeck propose de transmettre les deux questions de la Société des sciences médicales aux dix-neuf membres qui ont adhéré à

la constitution de la Commission spéciale d'études des eaux du Bocq, en ajoutant que l'Assemblée d'aujourd'hui a décidé, en principe, qu'une exploration est indispensable. La question sera portée à l'ordre du jour d'une prochaine séance. — *Adopté.*

Voici, en annexe, le texte de la lettre qui, à la suite de cette décision de l'Assemblée, a été envoyée aux membres de la Commission.

MONSIEUR ET HONORÉ COLLÈGUE,

Nous avons l'honneur de porter à votre connaissance que, répondant à une demande de la Société royale des sciences médicales et naturelles de Bruxelles, qui a prié la Société belge de Géologie de charger ses membres *géologues* de l'éclairer sur l'étude exclusivement géologique et hydrologique des eaux captées pour l'alimentation des faubourgs de Bruxelles, dans la vallée du Bocq, l'assemblée du 31 janvier dernier, après avoir pris toutes ses garanties pour que l'étude à faire et les débats à intervenir éventuellement soient absolument localisés *entre les membres de la Commission en vue*, vous a désigné pour faire partie de ladite Commission.

Vous trouverez en annexe de la présente une liste de membres de la Société, qui vous fournira, soulignés en rouge, les noms des vingt-six de nos collègues auxquels s'adresse également la présente communication.

Le rôle de la Commission sera exclusivement géologique et hydrologique. Outre les données relatives à la géologie *primaire* et aux conditions du manteau de recouvrement *meuble* de la région en vue, outre les questions d'*origine*, de *quantité*, de *variations* et de *qualité* des eaux captées, il comprendra d'une manière générale l'étude de l'eau depuis son arrivée dans le sol jusqu'au moment de son introduction dans le réseau du captage.

Cette mission, ainsi limitée, n'empêchera pas toutefois la Commission de s'adjoindre, à *titre consultatif* et de références techniques et scientifiques supplémentaires, le concours de personnes étrangères et d'autres membres de la Société. C'est ainsi qu'il lui sera loisible de se renseigner auprès des ingénieurs et représentants de la Société intercommunale, auprès de bactériologistes, hygiénistes, météorologistes et spécialistes divers, dont le concours, à *titre consultatif*, lui paraîtra désirable.

Comme de sérieuses lumières nouvelles ne peuvent être obtenues que par une *étude sur place* de la région dont proviennent les eaux captées, il a paru aux assemblées des 31 janvier et 28 février qu'une *délégation d'un nombre limité* de membres de la Commission devra être désignée par celle-ci en vue de procéder au travail de reconnaissance et d'études hydro-géologiques. L'attention de ces délégués devra particulièrement être dirigée vers les constatations relatives aux phénomènes des *aiguigeois* ou des pertes d'eau superficielles, qui pourraient éventuellement s'ajouter

à celles déjà actuellement signalées. Des expériences à la fluorescéine devront également être faites suivant un programme à déterminer par la Commission, ainsi que des essais hydrotimétriques et autres.

L'une des premières missions de la Commission devant être de nommer les *délégués* appelés à s'occuper des études sur le terrain (qui peuvent réclamer tout au plus de huit à dix jours), il serait utile de savoir si éventuellement vous seriez disposé à accepter une telle mission spéciale au sein de la Commission. Il serait, en effet, fâcheux de voir les votes de celle-ci se disperser sur des collègues qui ne désireraient pas accepter ce rôle défini au sein de la Commission.

D'après les déclarations qui ont été faites en séance, le 28 février, il semble que la question des *voies et moyens*, c'est-à-dire de l'obtention des ressources pécuniaires destinées à couvrir les frais d'indemnités, les frais de voyages et de séjour ainsi que les frais d'études, de sondages et d'expériences, et d'aides, il semble, disons-nous, que cette question sera résolue sans peine, grâce au concours des intéressés.

Veillez, Monsieur et cher Collègue, nous faire savoir si vous acceptez : 1^o de faire partie de la Commission d'études projetée ; 2^o *éventuellement*, de vous charger en qualité de délégué des études sur place qui devront être effectuées.

Dans l'attente de votre réponse, qu'il nous serait agréable de recevoir promptement, nous vous prions, Monsieur et honoré Collègue, d'agréer nos salutations empressées.

Le Secrétaire général,
ERNEST VAN DEN BROECK.

Le Président,
M. MOURLON.

A la suite d'une réunion, qui a eu lieu le 2 mars 1899, de la Commission spéciale d'étude des eaux du Bocq, il a été adressé à la Société des sciences médicales et naturelles de Bruxelles la lettre suivante, que le retard de publication des présents Procès-Verbaux permet d'intercaler ici anticipativement.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

En réponse à votre lettre du 12 mars dernier, j'ai l'honneur de porter à votre connaissance que le Comité spécial institué au sein de notre Société pour l'étude du problème géologique que vous avez bien voulu nous soumettre, s'est réuni en assemblée spéciale mardi 2 courant, et s'est trouvé unanimement d'accord pour faire aux deux questions que vous avez formulées dans votre lettre prérapplée, les réponses suivantes :

A la première question :

« Les eaux captées en terrains calcaires doivent-elles être considérées »
» comme suspectes au point de vue de l'alimentation en eau potable? »

En principe, toutes les eaux souterraines, quels que soient les terrains dont elles proviennent, doivent être tenues comme suspectes pour l'alimentation, tant que leur analyse bactériologique et chimique complète n'a pas été faite.

Lorsque des terrains sont constitués de telle sorte que la circulation des eaux s'y fait en tout ou partie dans des canaux de section notable, présentant des communications directes avec l'extérieur par lesquelles elles peuvent recevoir des eaux de ruissellement, la contamination des couches aquifères par ces dernières est probable.

C'est le cas notamment de certains terrains calcaires, criblés de cavernes et de bétoires.

Néanmoins, on ne peut conclure de la constitution seule de ces terrains à la mauvaise qualité alimentaire des eaux qui en proviendraient, parce qu'une décantation ou filtration souterraine peut exister et être assez efficace pour faire disparaître les organismes nocifs et même modifier la constitution chimique dans un sens favorable.

Il en résulte que pour des terrains tels que les calcaires primaires du Condroz, des analyses chimiques et bactériologiques répétées à des époques judicieusement choisies et *poursuivies pendant toute la durée de l'exploitation*, constituent seules un critérium sérieux.

A la deuxième question :

« Les eaux du bassin du Bocq peuvent-elles être considérées comme » des eaux de cette nature? »

Les eaux du bassin du Bocq, sortant des calcaires primaires, appartiennent à la catégorie des eaux visées dans la réponse à la première question. Mais pour déterminer la probabilité de la contamination éventuelle, toujours possible dans ces calcaires, et pour indiquer les moyens d'y remédier tant aujourd'hui que dans l'avenir, *il nous paraît indispensable de procéder à l'étude détaillée sur place, dont nous avons fait ressortir précédemment la nécessité absolue.*

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération distinguée.

Le Secrétaire général,
E. VAN DEN BROECK.

Présentation et élection de nouveaux membres effectifs :

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

En qualité de Membres effectifs :

MM. TOUSSAINT, G., sous-lieutenant à l'École d'application, à Quenast ;
LUCAS, WALTHERE, chimiste, rue du Cadran, 15, à Saint-Josse-ten-Noode.

En qualité de Membres regnicoles :

- MM. FRENTZ, L.-H., ingénieur, rue Médori, 1, à Laeken-Bruxelles ;
 LANDOY, JULES, rue Botanique, 25, à Bruxelles.

Dons et envois reçus :

1° De la part des auteurs :

2691. Akerman, Rich. *Sur l'état actuel de l'industrie du fer en Suède*. Vol. in-4° de 76 pages, 1 carte. Stockholm, 1878.
2692. Andersson, Frit. *Ueber die Quartäre Lagerserie des Ristinge Klint auf Langeland, eine biologisch-stratigraphische Studie*. Extrait grand in-8° de 66 pages. Upsala, 1897.
2693. — *Till Frågan om de Baltiska postarkaiska eruptivens Alder*. Extrait in-8° de 9 pages. Stockholm, 1896.
2694. Berghell, H. *Bidrag till kännedomen om Södra Finlands Kvartära Nivåförändringar*. Extrait in-8° de 60 pages, 1 carte. Helsingfors, 1896.
2695. Bertrand, Margerie, etc. *Maurice Hovelacque, 24 septembre 1858-17 mai 1898*. Broch. grand in-8° de 64 pages, 1 portrait. Paris, 1898.
2696. Bleicher. *Contribution à l'étude lithologique, microscopique et chimique des roches sédimentaires, secondaires et tertiaires du Portugal*. Extrait in-8° de 38 pages, 7 planches. Lisbonne, 1898.
2697. — *Sur la découverte de graptolithes dans les poudingues du grès vosgien des environs de Raon-l'Étape (Vosges)*. Extrait in-4° de 3 pages. Paris, 1898.
2698. Botti, U. *Dei Piani e Sotto-Piani in geologia*. Vol. in-8° de 393 pages. Calabria, 1899.
2699. Cleve, Th. *Bidrag till kännedom om Quicksilfvercyanidens föreningar med Rhodanmetaller*. Extrait in-8° de 21 pages. 1862.
2700. — *Mineral-analytiska undersökningar*. Extrait in-8° de 26 pages. 1862.
2701. De Geer, G. *Om kaolin och andra vittringsrester af Urberg inom Kristianstadsområdets Kristsystem*. Extrait in-8° de 7 pages. Stockholm, 1887.

2702. **Fegraeus, Torb.** *Om de Lösa Jordaflagringsarna i några af Norrlands Elfdalar.* Extrait in-8° de 49 pages, 1 carte. Stockholm, 1890.
2703. **Fries, Th. M.** *Inbjudningsskrift till den Fest Hvarmed trehundraårsminnet af Gustaf II Adolfs Födelse kommer att Firas : I. Upsala Universitets Aula den 9 december 1894.* Broch. in-8° de 78 pages. Upsala, 1894.
2704. **Grönwall, Karl. A.** *Öfversikt af Skånes Yngre öfversiluriska Bildningar.* Extrait in-8° de 57 pages, 2 planches. Stockholm, 1897.
2705. **Hemmenдорff, E.** *Om Oslands Vegetation.* Extrait in-8° de 52 pages, 1 carte. Upsala, 1897.
2706. **Herlin, R.** *Paläontologisk-Vaxtgeografiska studier i Norra Satakunta.* Extrait in-8° de 100 pages, 2 planches. Helsingfors, 1896.
2707. **Högborn, A.-G.** *Om Kvartsit-Sparagmitområdet i Sveriges Sydliga Fjelltrakter.* Extrait in-8° de 20 pages. Stockholm, 1891.
2708. — *Om de Vid Syenitbergarter Bundna Jernmalmerna i Ostral Ural.* Extrait in-8° de 20 pages. Stockholm, 1898.
2709. **Holm, G.** *De Svenska Arterna af Trilobitlägget Illaenus (Dalman).* Extrait in-8° de 148 pages, 5 planches. Stockholm, 1883.
2710. **Holst, N.-O.** *Ryoliten Vid Sjön Mien.* Extrait in-8° de 50 pages. Stockholm, 1890.
2711. **Josephson, Ol.** *Studier öfver Elastiska Rotationskroppars deformation.* Extrait in-8° de 68 pages. Upsala, 1896.
2712. **Juhlin-Dannfelt, H.** *On the Diatoms of the Baltic Sea.* Extrait in-8° de 52 pages, 4 planches. Stockholm, 1882.
2713. **Lindström, A.** *Praktiskt Geologiska Iakttagelser under Resor pa Gotland 1876-1878.* Extrait in-8° de 43 pages, 1 carte. Stockholm, 1879.
2714. — *List of the fossils of the Upper Silurian Formation of Gotland.* Extrait in-8° de 20 pages. Stockholm, 1885.
2715. — *Traktens topografi och de lösa jordlagren.* Extrait de 61 pages. Stockholm, 1885.
2716. — *Jordslagen inom Vesternorrlands Län, i geologiskt och agronomiskt Hänseende Beskrifna.* Extrait in-4° de 72 pages. Stockholm, 1888.
2717. — *Ueber die Schichtenfolge des Silur auf der Insel Gotland.* Extrait in-8° de 18 pages, 1 carte. Stuttgart, 1888.

2718. **Linnarsson, J.-G.-O.** *Ueber eine Reise nach Böhmen und den russischen Ostseeprovinzen im Sommer 1872.* Extrait in-8° de 24 pages. Berlin, 1873.
2719. — *Trilobiter från Vestergötlands « Andrarumskalk ».* Extrait in-8° de 7 pages. Stockholm, 1873.
2720. — *Om Försteningarne i de Svenska Lagren med Peltura och Sphaerophthalmus.* Extrait in-8° de 31 pages. Stockholm, 1880.
2721. **Lundbohm, Hj.** *Engelska Byggnadsmaterial och Byggnadssätt samt de Senares Tillämplighet i Sverige.* Extrait in-8° de 46 pages, 2 planches. Stockholm, 1889.
2722. — *Om bearbetning af Sandsten, Kalksten och Takskiffer i Storbritannien.* Extrait in-8° de 22 pages. Stockholm, 1889.
2723. — *Om granitindustrien i Utlandet särskildt Storbritannien.* Extrait in-8° de 61 pages, 2 planches. Stockholm, 1889.
2724. — *Apatitförekomster i Gellivare Malmberg och Kringliggande Trakt.* Extrait in-8° de 48 pages, 3 planches. Stockholm, 1890.
2725. — *Apatitförekomster i Norrbottens Malmberg.* Extrait in-8° de 38 pages. Stockholm, 1892.
2726. — *Om Stenindustrien i Förenta Staterna.* Extrait in-8° de 32 pages. Stockholm, 1893.
2727. **Munthe, H.** *Om Biologisk Undersökning af Leror O. S. V.* Extrait in-8° de 14 pages. Stockholm, 1894.
2728. — *Om Fyndet af Gråsål i Ancylusleran vid Skattmansö i Upland.* Extrait in-8° de 7 pages. Stockholm, 1895.
2729. — *Till Kännedomen om Foraminiferfaunan i Skanes Kritsystem.* Extrait in-8° de 19 pages. Stockholm, 1896.
2730. — *Till Frågan om Foraminiferfaunan i sydbaltiska kvartärlager.* Extrait in-8° de 14 pages. Stockholm, 1896.
2731. **Nathorst, A.-G.** *Nagra ord om Slipsandstenen i Dalarne.* Extrait in-8° de 26 pages. Stockholm, 1885.
2732. **Nordenskjöld, N.-O.-G.** *Ueber Archaische Ergussgesteine aus Småland.* Extrait in-8° de 125 pages, 2 planches. Upsala, 1894.
2733. — *Om Bossmo Grufvors geologi.* Extrait in-8° de 20 pages, 2 planches. Stockholm, 1895.
2734. — *Om Förmodade spår af en Istid i Sierra de Tandil i Argentina.* Extrait in-8° de 7 pages. Stockholm, 1895.

2735. — *Kristallografisk och optisk Undersökning af Edingtonit*. Extrait in-8° de 4 pages. Stockholm, 1895.
2736. **Paijkull, C.-W.** *Undersökningar om Granater*. Extrait in-8° de 8 pages. 1861.
2737. — *Om fyndet af en människoskalle i Fyris-åns fordna utloppsbassin*. Extrait in-8° de 8 pages. 1864.
2738. **Petersson, W.** *Studier öfver Gadolinit*. Extrait in-8° de 75 pages. Stockholm, 1890.
2739. **Plathan, A.** *Ueber eine isomorphe Reihe von Formiaten des Calcium, Strontium, Baryum und Blei*. Extrait in-8° de 46 pages. Kuopio, 1897.
2740. **Polis, P.** *Le climat de l'Eifel et des Hautes-Fagnes*. Extrait in-8° de 58 pages.
2741. **Rancken, E.** *Undersökning af Svafvelts Liniespektrum*. Extrait in-4° de 51 pages, 2 planches. Helsingfors, 1897.
2742. **Rizzo e V. Balbi.** *Osservazioni meteorologiche fatte nell' anno 1897 all' osservatorio della R. Università di Torino*. Extrait in-8° de 53 pages. Turin, 1898.
2743. **Rollier, Em.** *Cours d'eau et terres basses*. Vol. in-8° de 244 pages, 1 planche. Bruxelles, 1898.
2744. **Sjögren, Hj.** *Ueber die Thätigkeit der Schlammvulkane in der Kaspischen Region während der Jahre 1885-1887*. Extrait in-8° de 22 pages.
2745. — *Ueber das diluviale, aralokaspische Meer und die nordeuropäische Vereisung*. Extrait in-8° de 26 pages. Vienne, 1890.
2746. — *Beiträge zur Geologie des Berges Savelan im nördlichen Persien*. Extrait in-8° de 31 pages.
2747. — *Beiträge zur Kenntniss der Erzlagerstätten von Moravica und Dognacska im Banat und Vergleichung derselben mit den Schwedischen Eisenerzlagerstätten*. Extrait in-8° de 62 pages. Vienne, 1886.
2748. — *Der Ausbruch des Schlammvulcans Lok-Botan am Kaspischen Meere vom 5. Jänner 1887*. Extrait in-8° de 12 pages. Vienne, 1887.
2749. — *Uebersicht der Geologie Daghestans und des Terek-Gebietes*. Extrait in-8° de 22 pages. Vienne, 1889.

2750. — *Ueber die petrographische Beschaffenheit des eruptiven Schlammes von den Schlammvulcanen der kaspischen Region.* Extrait in-8° de 6 pages. Vienne, 1887.
2751. — *Bericht über einen Ausflug in den südöstlichen Theil des Kaukasus, October-November 1889.* Extrait in-8° de 24 pages. Vienne, 1890.
2752. — *Bidrag till Sveriges Mineralogi : I. Nagra ord om Långbanit.* Extrait in-8° de 10 pages. Stockholm, 1891.
2753. — *Meddelande om Nagra nordamerikanska Jernmalmer M. M.* Extrait in-8° de 8 pages. Stockholm, 1891.
2754. — *Preliminära Meddelanden om de Kaukasiska Naftafälten. I. Ofversigt af Apscherons geologi.* Extrait in-8° de 55 pages. 1 carte. Stockholm, 1891.
2755. — *Bidrag till Sveriges Mineralogi : II. Astochit, en ny Led af Amphibolgruppen.* Extrait in-8° de 6 pages. Stockholm, 1891.
2756. — *Om de Svenska Jernmalmslagrens Genesis.* Extrait in-8° de 63 pages. Stockholm, 1891.
2757. — *Bidrag till Sveriges Mineralogi. III. Adelit, ett Basiskt arseniat från Nordmarken och Langban. IV. Svabtit, ett mineral af Apatitgruppen från Harstigsgrufvan.* Extrait in-8° de 18 pages. Stockholm, 1892.
2758. — *Bidrag till Sveriges Mineralogi : V. Undersökning af Några mineral från Vermländska Grufvefält.* Extrait in-8° de 11 pages. Stockholm, 1892.
2759. — *Bidrag till Sveriges Mineralogi : VI. Preliminärt Meddelande om Humitgruppens mineral från Nordmarken.* Extrait in-8° de 10 pages. Stockholm, 1892.
2760. — *Preliminära Meddelanden från de Kaukasiska Naftafälten : II. De Tektoniska förhållandena på Halfön Apscheron.* Extrait in-8° de 96 pages, 2 planches. Stockholm, 1892.
2761. — *En ny Jernmalmstyp representerad af Routivare Malmberg.* Extrait in-8° de 11 pages. Stockholm, 1893.
2762. — *Om Vätskeinnestutningar i Gips från Sicilien.* Extrait in-8° de 6 pages. Stockholm, 1893.
2763. — *Några Jemförelser mellan Sveriges och Utländets Jernmalmslager med Hänsyn till deras Genesis.* Extrait in-8° de 40 pages. Stockholm, 1893.

2764. — *Om Sulfitmakisernas geologi*. Extrait in-8° de 46 pages. Stockholm, 1894.
2765. **Svedelius, G.-E.** *Om Järnets Kritiska Längd- och temperatur-förändringar*. Extrait in-4° de 42 pages, 15 planches.
2766. **Svedmark, E.** *Mikroskopisk Undersökning af Uralitporfyr från Vaksala*. Extrait in-8° de 16 pages. Stockholm, 1876.
2767. — *Halle- och Hunnebergs trapp geognostiskt och Mikroskopiskt Undersökt*. Extrait in-8° de 35 pages. Stockholm, 1878.
2768. — *Mikroskopisk Undersökning af de vid Djupadal i Skåne Förekommande Basallbergarterna*. Extrait in-8° de 12 pages, 2 planches. Stockholm, 1883.
2769. — *Proterobas i södra och Mellersta Sverige*. Extrait in-8° de 13 pages. Stockholm, 1885.
2770. — *Om granitens och gneisens förhållande till hvarandra i trakten mellan Stockholm och Norrtelge*. Extrait in-8° de 17 pages. Stockholm, 1885.
2771. — *Gabbron på Radmansö och Angränsande trakter af Roslagen*. Extrait in-8° de 118 pages, 6 planches. Stockholm, 1885.
2772. — *Orografiska Studier inom Roslagen*. Extrait in-8° de 28 pages, 1 carte. Stockholm, 1887.
2773. **Svedmark, E.** *Basalt (doierit) från Patoot och Harön vid Woygattet, Nordgrönland*. Extrait in-8° de 9 pages. Stockholm.
2774. — *Pyroxen- och Amphibolförande Bergarter inom sydvestra Sveriges Urberg*. Extrait in-8° de 21 pages. Stockholm, 1888.
2775. — *Om Uralitporfyrn och Hällestintan vid Vaksala*. Extrait in-8° de 26 pages. Stockholm, 1888.
2776. **Svenonius, F.** *Om « Sevegruppen » i nordligaste Jemtland och Angermanland samt dess Förhållande till fossilförande Lager*. Extrait in-8° de 16 pages. Stockholm, 1881.
2777. — *Nagra profiler inom Mellersta skandinavians Skifferområde*. Extrait in-8° de 26 pages, 1 planche. Stockholm, 1885.
2778. — *Om olivinstens- och serpentinförekomster i Norrland*. Extrait in-8° de 28 pages, 1 planche. Stockholm.
2779. — *Om Berggrunden i Norrbottens Lan och-Utsigterna till Brytvärda Apatitförekomster derstädes*. Extrait in-8° de 43 pages, 1 carte. Stockholm, 1892.

2780. **Torell, O.** *Om aflagringarna på ömse sidor om Riksgränsen uti skandinavians sydligare Fjelltrakter.* Extrait in-8° de 23 pages. Stockholm, 1888.
2781. — *Apatitförekomsterna i Norrbottens Län och de af sveriges geologiska Undersökning Lemnade bidragen till kännedomen härom.* Extrait in-8° de 12 pages. Stockholm, 1890.
2782. **Törnebohm, A.-E.** *En geognostisk profil öfver den Skandinaviska Fjällryggen mellan östersund och Levanger.* Extrait in-8° de 24 pages, 1 planche. Stockholm, 1872.
2783. — *Ueber die wichtigeren Diabas- u. Gabbro-Gesteine Schwedens.* Extrait in-8° de 32 pages. Stockholm.
2784. — *Om Taberg i Småland och ett par dermed analogo jernmalmsförekomster.* Extrait in-8° de 10 pages, 2 planches. Stockholm.
2785. **Törnqvist S.-L.** *Om några graptolitarter från Dalarne.* Extrait in-8° de 12 pages, 1 planche. Stockholm.
2786. — *Några komparativt-geologiska anteckningar från en resa i Västergötlands siliurområde sommaren 1885.* Extrait in-8° de 12 pages. Stockholm.
2787. — *Några iakttagelser från sommaren 1885 öfver omtvistade delar af Lagfoljden inom Dalarnes siliuomrade.* Extrait in-8° de 22 pages. Stockholm, 1886.
2788. **Tullberg, S.-A.** *Förelöpande Redogörelse för Geologiska Resor på Oland.* Extrait in-8° de 19 pages. Stockholm, 1882.
2789. **Van den Broeck, E.** *Le discours de M. Éd. Dupont, consacré à l'évolution et au phénomène de la migration. Étude critique.* Extrait in-8° de 14 pages. Bruxelles, 1899.
2790. **Wallerius, J.-D.** *Undersökningar öfver Zonen med Agnostus Laevigatus i Västergötland. Jämte en inledande öfversikt af Västergötlands samtliga Paradoxideslager.* Extrait in-8° de 72 pages, 1 planche. Lund, 1895.
2791. **Westman, J.** *Bidrag till kännedom om Järnglansens Magnetism.* Extrait in-8° de 51 pages, 3 planches. Upsala, 1897.

2° Extrait des publications de la Société :

2792. **Mourlon, M.** *Sur les dépôts tertiaires de la Campine limbourgeoise à l'Ouest de la Meuse.* 14 pages. 1899. (2 exemplaires.)

5° Périodique nouveau :

2793. PARIS. *Revue critique de Paléozoologie.* Organe trimestriel publié sous la direction de M. Maurice Cossmann. I, 1897; II, 1898; III, 1899, 1^{er} r.

Communications des membres :

M. J. Cornet présente un travail **Sur le Quaternaire sableux de la vallée de la Haine**, dont les conclusions sont les suivantes :

Il existe sur le versant Nord de la vallée de la Haine, de Gottignies jusque vers le Sud de Wiers, et sur le versant opposé, d'Havré jusque Mons, des dépôts quaternaires formés de sables avec cailloux, sans limon.

En plusieurs endroits (Mons, Baudour, Hautrages), ces dépôts se montrent nettement formés de deux assises bien distinctes, superposées.

Dans l'assise inférieure, on a trouvé des ossements de *Mammouth* (Mons, Baudour), d'où l'on peut conclure à l'âge *campinien* des dépôts qui les renferment. Ces dépôts, d'ailleurs, comme nature et mode de gisement, rappellent bien le Campinien typique de la région de Mons.

Quant à l'assise sableuse supérieure, on peut constater en divers endroits qu'elle passe graduellement à l'ergeron (Quaternaire supérieur de M. Ladrière; facies limoneux du Flandrien de M. Rutot).

Cette assise sableuse supérieure est souvent surmontée de sables remaniés, surtout sous l'influence du vent, en couches plus ou moins continues, et accumulés parfois en véritables dunes.

Au contact de ces sables remaniés superficiels, les sables flandriens présentent souvent une zone durcie et charbonneuse, vestige d'un ancien sol végétal.

Le Campinien du Nord de la Haine est discontinu et localisé dans quelques dépressions du sous-sol. Nos deux cas bien avérés de Campinien (Mons et Baudour) se trouvent à environ 25 mètres au-dessus de la plaine alluviale de la Haine.

Le sable flandrien, au contraire, s'étend uniformément sur toute la région étudiée. Il est, en outre, en continuité, sous les alluvions limoneuses et la tourbe, avec les sables et cailloux du fond de la vallée de la Haine. Toutefois, ces sables du fond de la vallée peuvent aussi comprendre du Hesbayen (Q5ms de la Carte géologique au 40 000^e) et du Campinien. Au faubourg du Parc, à Mons, des ossements de *Mammouth* et de *Rhinocéros* ont été trouvés dans les graviers de la base.

M. le Président remercie M. Cornet pour l'intéressante communication qu'il vient de faire. Ses propres travaux lui permettent d'en confirmer entièrement les conclusions.

M. Rutot parle dans le même sens.

E. VAN DEN BROECK. — A propos d'un travail de M. J.-R. Plumandon, relatif aux poussières atmosphériques, PRÉSENTÉ AU IV^e CONGRÈS D'HYDROLOGIE, DE CLIMATOLOGIE ET DE GÉOLOGIE, A CLERMONT-FERRAND.

La question des *poussières atmosphériques*, si intimement liée à celle des dépôts d'origine éolienne, avait été mise à l'ordre du jour du IV^e Congrès d'Hydrologie, de Climatologie et de Géologie, tenu en 1896 à Clermont-Ferrand et dont le compte rendu vient de paraître. Cet intéressant sujet a fait l'objet d'un *Exposé de la question* dû au savant météorologiste de l'Observatoire du Puy-de-Dôme, M. J.-R. Plumandon (pp. 381-400 du Compte rendu de la Session).

Nous en extrayons en les résumant, au point de vue qui nous occupe, les données suivantes :

M. Plumandon répartit les poussières en deux grandes classes : les poussières terrestres et les poussières cosmiques. Les premières se subdivisent à leur tour en poussières minérales et en poussières organiques. Les poussières minérales répandues dans l'atmosphère sont surtout fournies par les débris de roches qui forment la surface de notre globe ; on y trouve surtout de fins détritits de silex, de quartz, de mica, de feldspath, etc., des chlorures, sulfates, phosphates et carbonates terreux.

Quant aux poussières organiques, ce sont surtout des cellules ou fragments de cellules animales ou végétales. Elles consistent rarement en végétaux inférieurs complets. On y trouve des Diatomées, des Infusoires, etc., mais plus rarement. Seules les poussières minérales provoquent la formation de véritables dépôts terrestres, dits éoliens.

Une méthode ingénieuse a permis à M. Aitken de compter dans un centimètre cube d'air le nombre des poussières existantes, et le procédé, quelque étonnant qu'il puisse paraître, est d'une réelle exactitude et a été contrôlé de diverses manières.

L'air extérieur, après la pluie, contient 52000 corpuscules de poussière ; par du beau temps, il en fournit 150000. Quant à l'air pris au milieu d'une chambre, il en renferme 1860000, et au plafond d'une chambre, 5420000.

Les vents locaux, surtout ceux qui précèdent les orages, enlèvent du

sol de grandes quantités de poussières, surtout pendant les périodes de sécheresse. On en voit alors l'air visiblement chargé, au point de perdre sa transparence. Sur les routes fréquentées, il s'élève même de véritables flots de poussières, bien connus des promeneurs fuyant devant l'orage. Mais c'est surtout dans les grands mouvements cycloniques de l'atmosphère qui, autrement plus que dans les simples orages, intéressent des étendues considérables, que les poussières minérales sont enlevées et transportées au loin dans des proportions colossales.

Ces ouragans de poussières sont bien connus dans les provinces méridionales de la Russie. Ceux, notamment, qui, en 1895, prirent naissance vers la mer d'Azof, ont enlevé des matériaux du sol sur une épaisseur de 18 centimètres, ont détruit 500 kilomètres carrés de céréales et ont causé de nombreux dégâts dans les gouvernements d'Iekaterinoslaw et de Pultava.

M. Plumandon rapporte que ces tourbillons de terre se transformèrent en légers brouillards, formés de poussières extrêmement fines, qui couvrirent toute la Russie et se diluèrent même jusqu'au Danemark et à la Suède.

Mais c'est surtout dans les contrées exposées à de longues sécheresses que les tempêtes de poussières atteignent leur maximum d'intensité. La région du désert de Gobi est tristement favorisée sous ce rapport, ainsi que les pays environnants : Chine et Turkestan. Le Sahara est aussi une terre classique de tempêtes de sable et de poussières, surtout sur la côte occidentale d'Afrique, d'où se projettent en mer, jusque 800 et 1000 lieues dans l'Atlantique, les éléments terrestres transportés par les vents.

Les brouillards poussiéreux sont si communs entre les îles Açores et les îles du Cap-Vert que les navigateurs et quelques géographes ont donné à cette partie de l'Atlantique le nom de *mer des Ténèbres*. Parfois les chutes de poussières se prolongent durant cinq et six jours consécutifs : un véritable dépôt doit s'accumuler à la longue au gré des courants marins qui font subir un second transport à ces éléments d'origine éolienne.

Les plaines arides des déserts sableux ne sont pas les seuls laboratoires fournissant la matière des phénomènes de transport éolien. Daurée a montré que les hauts plateaux desséchés des pays chauds peuvent concourir au même résultat. C'est ainsi que les tempêtes atmosphériques avec enlèvement de fines particules du sol ont fini par raser les sommets des montagnes du Thibet et les ont transformés en plateaux caillouteux et graveleux. En contre-bas de ces hauteurs appauvries de leurs

éléments meubles et fins, il s'est formé de vastes plaines de lœss qu'entraînent les eaux fluviales et les crues du Hoang-Ho, qui, en dernière analyse, en font les vases bien connues de la mer Jaune.

M. *Tacchini* a montré que la réaction acide des pluies de poussières du Sahara brûle les végétaux et cause de grandes pertes aux agriculteurs de la Sicile. En Asie, il en est tout autrement : les poussières émanant du désert de Gobi sont fertilisantes et leur apport est favorable aux récoltes du Turkestan et de la Chine. On a prétendu, de même, que la fertilité des plaines de la Limagne est due à l'action des poussières volcaniques de la région du massif central.

Les poussières volcaniques, soulevées à une grande hauteur dans l'atmosphère, peuvent voyager à de grandes distances. M. Plumandon rappelle les cendres de la fameuse éruption de Krakatoa, en août 1883. Ces cendres furent emportées jusqu'à Badseng (250 kilomètres) dans la direction Sud-Est; jusqu'à Singapore (835 kilomètres) dans la direction Nord-Nord-Ouest, et jusqu'à l'île Keeling (1 200 kilomètres) vers le Sud-Ouest. On se souvient qu'un séjour prolongé des fines poussières du Krakatoa a été dénoncé aux yeux du monde entier par la présence de belles lueurs crépusculaires qui se sont manifestées *durant plusieurs années* après l'éruption de 1883, et devenues peu à peu d'intensité décroissante. Ces poussières, qui ont fait plusieurs fois le tour de la terre et qui ont marché avec le vent, animées d'une vitesse s'élevant parfois à 120 et 150 kilomètres à l'heure, avaient été directement projetées par le volcan à une hauteur qui a été évaluée variant de 15 à 20 kilomètres.

Les calculs de *Ferrel* ont établi que des corpuscules dont les dimensions ne peuvent plus être appréciées au microscope, n'éprouvent en atmosphère tranquille et à la pression normale de 760 millimètres qu'une chute de 0^m005 par minute. A 20 kilomètres de hauteur, cette chute est réduite à 0^m001. L'abaissement annuel des poussières lancées par le Krakatoa aurait été seulement de 5 300 mètres.

M. Plumandon fait remarquer que les brouillards secs de 1783 et de 1831, célèbres dans les annales de la météorologie, ont également coïncidé avec des éruptions volcaniques et avec des lueurs crépusculaires d'une intensité et d'une durée anormales.

Les *poussières d'incendies* sont ensuite examinées par l'auteur qui rappelle la pratique, usitée dans quelques parties de la Hollande et de l'Allemagne du Nord, consistant à faire brûler la partie superficielle et tourbeuse du sol, en vue de préparer celui-ci à certaines cultures. Les fumées et poussières émises par cette combustion incomplète sont

transportées au loin par le vent sous forme de brouillards secs et mal-odorants. Ceux-ci s'élèvent autour de l'aire caractérisée par ce genre de travail, et sont bien connus en Danemark, en Suède, en Hollande, en Belgique et dans le Nord de la France.

Quant aux grands incendies périodiques d'herbes (hautes de 2 à 4 mètres de hauteur) qui ravagent chaque année la moitié du territoire de l'Afrique centrale, ils atteignent environ 80 % du sol des parties soumises à cette action. Divers auteurs s'accordent pour évaluer à 507 millions de tonnes le poids des herbes sèches africaines ainsi brûlées chaque année. Ce chiffre est éloquent lorsqu'on le compare aux 300 millions de tonnes de houille constituant la consommation annuelle globale de la terre.

Lors des célèbres incendies qui, en 1871, partis de la région des Montagnes Rocheuses, traversèrent les États du Nord de l'Amérique et arrivèrent jusqu'aux côtes de l'Atlantique, la fumée et les cendres fines furent charriées par dessus l'Océan et arrivèrent quatre jours plus tard jusqu'à la côte africaine.

L'abondance du *chlorure de sodium* qui existe partout dans l'atmosphère, mais surtout le long des côtes, est due à la pulvérisation des eaux de la mer contre les rivages. Lorsque les gouttelettes aqueuses ainsi formées s'évaporent, il reste en suspension dans les airs de fines particules de résidu salin. Les eaux pluviales y trouvent d'ailleurs l'origine du sel marin dont elles renferment parfois, dans certaines localités, plusieurs grammes par litre.

Les *poussières diverses* renferment quelques types intéressants, énumérés par M. Plumandon et dont certaines peuvent donner naissance à de véritables dépôts. Ainsi l'auteur aurait pu citer des faits analogues à celui de la chute de *poussière industrielle* récemment signalée par le *Meteorological Magazine*, qui a décrit une sorte de pluie d'encre qui s'est abattue récemment sur le district de Mullingar, en Irlande, dans le comté de West-Meath, province de Leicester, à une centaine de kilomètres de Dublin. La surface du sol recouverte de cette pluie mesurait près de 1 500 kilomètres carrés. L'obscurité dans les maisons était complète et les oiseaux sont allés se percher comme aux approches de la nuit. La matière colorante était tout simplement de la suie ou du charbon finement divisé, emporté dans les régions supérieures de l'atmosphère par les fumées des nombreuses usines situées dans le Nord de l'Angleterre et dans le Sud de l'Écosse. Cette suie s'était amassée dans les couches élevées pendant une semaine de sécheresse. Un vent violent et humide entraîna les particules de suie en suspension dans

l'air vers des nimbus qui fournirent cette pluie noire si remarquable.

Les *poussières végétales* ne proviennent pas seulement de la décomposition des végétaux, mais aussi de leurs phénomènes reproducteurs, favorisés par le vent. On appelait naguère *pluie de soufre* les chutes de pollen, bien connues en diverses régions.

A certaines époques géologiques, aurait pu ajouter M. Plumandon, il a dû y avoir des pluies de pollen extrêmement nombreuses et développées, au point — comme M. le Prof^r *Bertrand*, de Lille, a montré que c'était le cas pour l'époque houillère — que l'accumulation des grains de pollen a pu constituer dans certains cas une bonne partie de la matière de certaines couches de charbons spéciaux. Les frustules siliceuses de *Diatomées* fournissent aussi des éléments de transport de cette catégorie.

Parmi les *poussières animales*, on ne peut guère en citer pouvant présenter quelque importance au point de vue du dépôt formé. Cependant, tout récemment les *Comptes rendus* de l'Académie des sciences ont signalé un cas de chute abondante d'organismes fossiles, remarquables non seulement par leur nombre, mais encore par la grande dimension relative des animalcules fossilisés transportés au loin.

Voici ce qu'en disait M. *Lortet*, à la séance du 26 décembre dernier de l'Académie, dans une note intitulée : *Chute de Crustacés ostracodes fossiles observée à Oullens, près de Lyon, le 24 décembre 1898* :

« Le 24 septembre dernier, à 5 h. 30 du soir, le temps était splendide, l'air absolument calme, le soleil allait disparaître derrière la montagne du Forez, bornant l'horizon occidental. Le ciel prit subitement une teinte jaunâtre tout à fait anormale et semblable à celle qu'il montre certains jours d'hiver, lorsque l'atmosphère renferme des cristaux de neige pulvérulents.

» A ce moment, j'aperçois très distinctement une véritable grêle de petits corps très brillants tombant autour de moi avec une vitesse excessive. Le choc produit par les corpuscules atteignant les feuilles mortes était parfaitement perceptible. Il me fut facile de recueillir sur des feuilles de papier une certaine quantité de ces poussières, que j'attribuai tout d'abord à des cendres volcaniques amenées du Vésuve, alors en pleine activité. Mais un examen microscopique attentif me montra que ces corpuscules étaient tous dus à des valves entières, fossilisées, d'un Crustacé ostracode appartenant très certainement au genre *Cypri-dinia* de Milne Edwards. »

L'auteur fait remarquer que quelques-unes de ces formes se trouvent aujourd'hui vivant en immenses quantités dans les mers et les canaux

de la Basse-Égypte. De même, certaines espèces fossiles se rencontrent abondamment dans les détritits de puissants affleurements crétacés des déserts environnant le Caire. M. Lortet croit donc pouvoir indiquer l'une ou l'autre région africaine : région du Caire, oasis de Fayoum ou d'autres parties du Sahara, comme la région d'origine des petits Crustacés fossiles tombés à Lyon. Ce qui le confirme dans cette opinion, c'est qu'en mars 1862, des poussières tombées dans la même région ont été recueillies par son père et envoyées à *Ehrenberg*, qui y a reconnu une espèce de Diatomées que le célèbre microgéologue allemand avait reconnues à l'état fossile dans les formations crétacées des régions de la Thébaïde et de Fayoum.

Il convient d'ajouter toutefois que M. R. *Tourtau*, dans une note qui vient d'être publiée dans les mêmes *Comptes rendus* de l'Académie des sciences (n° 9 de la séance du 27 février 1899), conteste la provenance africaine des Ostracodes fossiles dont la chute, à Oullens, avait été observée par M. Lortet.

Les raisons géologiques et météorologiques qu'il donne paraissent péremptaires; mais l'origine de ces curieux organismes n'en reste pas moins à élucider.

Les grandes distances ne doivent jamais être invoquées, du moins à elles seules, contre la possibilité d'origine lointaine. C'est ce que confirment les données fournies par A. de Lapparent (*Traité de géologie*), qui rappelle qu'en 472 les cendres du Vésuve ont été chassées jusqu'à Constantinople, soit à 1 250 kilomètres de leur point d'émission. Cet auteur ajoute que les poussières cendreuses des volcans de l'Islande sont tombées en 1875 jusque dans les rues de Stockholm, après un parcours aérien de 1 900 kilomètres.

Pour en revenir, après cette petite digression, à l'article de M. *Plumandon*, il faut ajouter que sa série des *poussières diverses* comprend enfin les *poussières vivantes*, sur lesquelles il fournit quelques intéressantes données. Ces poussières, qui consistent surtout en spores de cryptogames et de microbes, sont aussi connues sous le nom de *microbes* et de *bactéries*. Cet élément, tout en ne constituant qu'une faible partie de l'ensemble des poussières atmosphériques, n'est cependant pas à négliger, d'autant plus qu'il intervient avec lui une question d'hygiène et de santé publiques. Dans 1 mètre cube d'air recueilli dans le voisinage de l'hôtel de ville de Paris et analysé par M. *Miquel*, le savant micrographe de l'Observatoire de Montsouris, il y a en moyenne 5 100 bactéries et 1 680 moisissures. Dans la banlieue, à Montsouris, ces chiffres tombent à 500 et à 205. En altitude, la dimi-

nution est rapide également. Comme contrastes, on peut signaler les chiffres suivants, extraits d'un tableau fourni par M. Miquel, du nombre de bactéries existant par mètre cube en divers endroits.

L'air de la mer (Océan Atlantique) n'en renferme que 0.6; l'air des hautes montagnes, 1; celui du sommet du Panthéon, 200; de la rue de Rivoli, 5 480; des maisons neuves de Paris, 4 500; des vieilles maisons de Paris, 36 000, et l'air des salles de l'hôpital de la Pitié, 79 000!

L'auteur s'occupe ensuite des **POUSSIÈRES COSMIQUES**, dont, exceptionnellement, certains géologues ont contesté l'existence, nettement confirmée au contraire par beaucoup d'autres hommes de science.

Pour se convaincre qu'il *doit* exister des poussières d'origine cosmique, on n'a qu'à réfléchir, comme nous y engage l'auteur, au nombre considérable de météores et de météorites qui pénètrent continuellement dans l'atmosphère terrestre et qui, s'y enflammant, doivent forcément y laisser les produits poussiéreux de leur combustion. Des calculs basés sur l'observation et sur le rapport existant entre ce que l'on peut constater et l'ensemble du phénomène, montrent que, par vingt-quatre heures, il ne doit pas y avoir moins de 20 000 000 de météorites pénétrant dans l'atmosphère terrestre et dont une minime partie reste acquise à la masse terrestre sous forme de chutes. En tenant compte des météorites que leurs faibles dimensions empêchent d'observer, sauf avec le télescope qui les révèle, on arrive par le calcul au chiffre total d'environ 400 millions de météorites pénétrant plus ou moins chaque jour dans notre atmosphère. C'est une notion inexacte de la réalité des faits directement observés qui ferait croire ces chiffres exagérés. Ainsi, le Dr Schmidt, d'Athènes, a prouvé qu'un groupe d'observateurs attentifs, observant le ciel dans la même station, peuvent voir apparaître une moyenne de 84 météores lumineux dans l'intervalle d'une heure, *par une nuit quelconque*, étoilée, mais sans lune. Cela fait par jour plus de 2 000 météores traversant la petite portion d'atmosphère terrestre observable de la station d'observation, et il ne s'agit ici que des météores les plus apparents et visibles à l'œil nu.

De telles constatations montrent que l'existence de poussières cosmiques n'est pas niable. Dans les analyses faites, elles ne paraissent rares que par contraste avec l'extrême abondance des poussières terrestres.

Dans son chapitre de la *Circulation générale des poussières dans l'atmosphère*, l'auteur passe en revue les grands mouvements généraux dont l'atmosphère est le siège sous forme de courants constants et périodiques. Il rappelle la ceinture qui, suivant la saison de l'année, s'étend

de 50 à 200 lieues de diamètre et qui, un peu au Nord de l'équateur, forme la région des *calmes équatoriaux*. Puis viennent, de part et d'autre de cette bande centrale, les régions des *vents alisés* qui soufflent régulièrement du Nord-Est dans notre hémisphère et du Sud-Est dans l'hémisphère Sud. Ils ont une force constante et modérée, et convergent vers la région centrale précédente. De chaque côté des alisés, vers le 30° de latitude Nord et vers le 30° de latitude Sud, se trouvent les *calmes tropicaux*. Des cyclones d'une rare violence les parcourent périodiquement et provoquent souvent les désastres que l'on sait, en favorisant les phénomènes de transport aérien, qui s'étendent alors aux objets les plus pondéreux.

Puis viennent les régions à climat tempéré des deux hémisphères, parcourus l'un et l'autre par des courants irréguliers, bien que marchant en général de l'Ouest à l'Est.

Les tempêtes à mouvements giratoires qui sont la caractéristique des troubles que nous connaissons sous le nom de dépressions, ne paraissent être autre chose que des cyclones affaiblis et à grand rayon.

Quant aux vents dits *moussons* ou *vents alternes*, qui s'observent surtout dans les régions où de vastes déserts se trouvent à proximité de la mer, ils soufflent, pendant l'été, de la mer vers les terres, et, durant l'hiver, des terres vers la mer.

Les poussières sont entraînées et reprises par ces divers vents qui leur font décrire d'assez larges voyages. M. Plumandon adopte les vues du géologue King et du professeur Langley, d'après lesquels il doit exister dans les hautes régions de l'atmosphère, au delà des limites de la zone de condensation de la vapeur d'eau et dans les zones supérieures d'une sécheresse absolue, une zone de circulation et de persistance pour ainsi dire indéfinies des plus fines poussières de l'atmosphère, alimentée par les poussières qui s'élèvent du sol, par les éruptions volcaniques et par le résidu de l'inflammation des météorites traversant l'atmosphère.

Nous voudrions terminer ici cette analyse de l'intéressant article de M. Plumandon qui, dans des chapitres suivants, s'occupe des causes des variations de la proportion des poussières atmosphériques et passe en revue l'influence du soleil, de la sécheresse, de l'humidité, des saisons; mais l'intérêt spécial de l'*action du vent* ne peut être passé sous silence, bien que ce soient surtout les éléments *microbiens* transportés que l'auteur a ici en vue.

Il fait remarquer que l'influence du vent, faible et même peu appré-

ciable quand le sol est humide, devient très efficace lorsque la surface de la terre est sèche et friable.

« La direction, ajoute-t-il, a même une importance capitale s'il se trouve dans le voisinage du lieu considéré un foyer de microbes, une grande ville par exemple. C'est ainsi qu'à Montsouris le vent du Sud, qui vient de la campagne et de la banlieue, n'apporte en moyenne que 42 bactéries par mètre cube d'air, tandis que le vent du Nord en apporte 124, parce qu'il a traversé Paris. L'infection microbienne de l'atmosphère de Paris étant permanente, puisqu'elle est en moyenne chargée de *cinq mille milliards* de germes, en ne considérant qu'une couche d'air de 100 mètres de hauteur, il en résulte que le nombre des microbes que le vent en enlève chaque jour pour les répandre dans la campagne environnante atteint le total prodigieux de 40 milliards. »

En passant en revue l'action de la pluie et de la neige, et l'origine des bactéries de l'air des villes, l'auteur fait bonne justice de cette idée fautive, accréditée depuis longtemps, que l'air des cimetières contribuerait à infecter l'atmosphère, alors qu'il l'assainit, au contraire, au même titre que les jardins publics et les boulevards. D'accord avec M. Miquel, l'auteur signale le fait important à retenir pour l'hygiène publique, que la source principale des microbes charriés par l'air des villes est due à *la boue triturée et desséchée des rues et des voies de circulation*.

L'article de M. Plumandon se termine par une étude de l'influence des poussières sur la santé, sujet qui n'est pas du ressort de la Société belge de Géologie, mais l'analyse qui précède suffit amplement pour apprécier tout l'intérêt de ce remarquable exposé.

A la suite de cette analyse, un échange de vues s'établit entre divers membres de la Société au sujet des dépôts éoliens et des circonstances qui en favorisent la production. M. Van den Broeck est d'avis que *l'humidité du sol* constitue un facteur paraissant important dans la formation des dunes. Ce n'est pas seulement au bord de la mer que le fait se vérifie, mais encore dans l'intérieur des terres.

Les formations dunales éoliennes que M. Van den Broeck a souvent observées dans la Campine limbourgeoise se trouvent généralement à proximité soit d'un cours d'eau, soit de marais ou marécages dont les eaux, par capillarité, s'élèvent en imprégnant d'humidité les sables environnants. Cette humidité doit certainement jouer un certain rôle dans la fixation du noyau de la dune.

M. Rutot a constaté en pleine Flandre, dans les méandres de la Lys,

des paquets de dunes de 25 à 50 mètres de hauteur. La situation topographique de ces dunes confirme l'observation de M. *Van den Broeck*, que la proximité de l'eau ou de l'humidité est indispensable pour retenir et agglutiner les sables et en constituer une dune.

M. *Mourlon* a rencontré en pleine Campine des dunes énormes, d'âge pliocène, présentant l'aspect de véritables collines.

V. DORMAL. — Quelques rectifications géologiques.

Je n'ai pas écrit la présente note dans un but de polémique ni par esprit de contradiction, mais pour empêcher qu'à l'avenir on ne retombe dans les erreurs qui y sont signalées. Je demande à l'avance pardon à mes meilleurs amis, que je dois forcément mettre en cause.

1° LES ROCHES POLISSOIRS DU « BRUSEL », A SAINT-MARD.

Ces polissoirs gigantesques ont été signalés en premier lieu par M. Sondag (1), qui annonce la présence de *quelques gros cailloux de silex rouge*.

M. A. de Loë signale et décrit les mêmes polissoirs (2) et dit : *Ces blocs de grès du terrain jurassique (grès de Virton)*.

M. A. Cels (3) : *Dans les prés traversés par le Brusel, se trouvent quatre énormes blocs de grès de Luxembourg*, et en note il indique que ce renseignement lui a été donné par M. le Dr Jacques.

M. Purves (4) les considère *comme les vestiges de l'ancienne extension orientale des couches tertiaires inférieures du bassin de Paris*. La roche, pour lui, est un grès blanc grisâtre ou jaunâtre, très dur, et aucune roche semblable ne s'observe en place dans la région jurassique du Luxembourg. Ces blocs épars sont ici attribués à une assise tertiaire dénudée.

Voilà donc une roche qui devient, suivant les auteurs, du silex, du grès de Virton, du grès de Luxembourg et enfin du grès tertiaire.

Lorsque j'ai effectué la révision de la feuille de Lamorteau-Ruette, j'ai examiné tous les blocs qui se trouvent dans les prairies longeant le Gex-Bois, le bois de Lahau et le bois des Pendus. Ces blocs sont de nature très différente : il y a des blocs en calcaire de Longwy, il y en a d'autres en concrétions siliceuses provenant des schistes d'Éthe et, enfin,

(1) *Ann. de l'Inst. archéol. du Luxembourg*, t. XXIII, p. 324, et t. XXVI, p. 665.

(2) *Ann. de la Soc. archéol. de Bruxelles*, t. X, 1^{re} livr., 1896.

(3) *Bull. de la Soc. d'anthropol. de Bruxelles*, t. XI, p. 83.

(4) Explication de la feuille de Ruette, p. 9.

il y en a qu'on doit rapporter à des grès tertiaires, et à ce nombre appartiennent les blocs polissoirs décrits par MM. Sondag, de Loë, Cels. Ces blocs se trouvent les uns à côté des autres, et il faut un examen très attentif pour les distinguer; les uns et les autres se retrouvent sur une longueur de 3 kilomètres environ.

Cette année, j'ai eu, à différentes reprises, l'occasion d'examiner à nouveau ces blocs, en faisant des études pour l'alimentation de la commune de Saint-Mard en eau potable.

D'autre part, une partie du bois de Lahan était déboisée précisément dans le prolongement Sud du ruisseau du Brusel.

En remontant cette vallée, j'ai retrouvé les mêmes blocs tertiaires épars, mais à la cote 385, ces blocs passent au poudingue; en ce point, la roche paraît être en place; un peu plus haut (cote 390), j'ai retrouvé un bloc présentant une cuvette identique à celles signalées par M. de Loë dans les blocs du trou d'Ario.

Enfin, sur le plateau, j'ai vu une ancienne carrière où l'on exploita jadis ces grès pour l'empierrement des routes. Ces blocs sont enfouis dans du sable blanc jaunâtre et le tout présente un aspect analogue aux sable et grès de l'Entre-Sambre-et-Meuse.

Dans le fond de la carrière, on peut observer le calcaire de Longwy dans un aiguegeois où une source s'engouffre encore actuellement.

Voilà donc les grès tertiaires retrouvés en place avec gravier de base, et ils formaient vraisemblablement un lambeau d'environ 3 kilomètres de long, s'étendant de Stockfontaine au bois de la Côte.

Il me paraît vraisemblable que l'homme néolithique a utilisé les polissoirs de Saint-Mard, non pas dans le fond de vallée où MM. Sondag, de Loë, etc., les ont signalés, mais sur le plateau même, là où j'ai trouvé le cinquième polissoir. On sait, en effet, que l'homme de cette époque habitait de préférence les plateaux.

S'il en est ainsi, les blocs polissoirs de la prairie se trouvaient, à une époque relativement récente, sur les bords du plateau qui couronne le bois communal de Saint-Mard.

La position qu'ils occupent indique d'ailleurs qu'ils ont roulé sur le flanc de la vallée.

2° LES SOI-DISANT SABLES TERTIAIRES DE MARBEHAN.

En 1893, je publiai une note intitulée : « Un nouveau gîte de sable, stratifié, tertiaire, en Ardenne, » dans les *Annales de la Société géologique de Belgique*, tome XX, page cxi. Je signalai dans cette note l'existence

d'une poche de sable tertiaire sur le territoire de la commune de Morteihan (Semois).

M. Van den Broeck, dans son « Coup d'œil synthétique sur l'Oligocène belge » (*Bull. de la Soc. belg. de Géol., de Paléontol. et d'Hydrog.*, t. VII, p. 246), reproduit un passage de ma note, mais au lieu de Morteihan, il écrit Marbehan.

M. Forir, dans une analyse bibliographique du travail de M. Van den Broeck (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXII, bibliographie, p. 7), dit qu'il a eu l'occasion de voir le gisement de Marbehan et qu'il est disposé à le rapporter au Tongrien.

Il existe, en effet, à Marbehan, des sables vers les cotes 360 et 365, mais ces sables, de par les fossiles (*Avicula contorta*, ossements de Sauriens), appartiennent au Rhétique (grès de Mortinsart).

Les sables signalés dans ma note se trouvent à Morteihan et non à Marbehan. Morteihan est situé entre Herbeumont et Cugnon, sur la feuille géologique d'Herbeumont-Chiny, qui est actuellement dans le commerce.

Je signale en passant un dépôt local d'argile plastique à 1 kilomètre environ au Sud de Sugny (feuille de Sugny-Pussemanage).

Cette argile pourrait bien appartenir au Tertiaire; toutefois, n'ayant pu étudier les conditions de gisement, je ne puis l'affirmer d'une manière formelle, car elle pourrait être tout aussi bien d'âge liasique.

5° L'OSTREA MARSHII.

Dans le tome XXXIII des *Annales de l'Institut archéologique du Luxembourg*, page 259, M. Tandel signale un coquillage fossile trouvé en démolissant l'ancienne tuilerie de Saint-Mard; M. Rutot décrit ce fossile comme une monstruosité de l'*Ostrea Marshii*. M. Tandel ajoute que cette huître provient, selon toute probabilité, de la carrière où l'on extrayait la terre pour l'ancienne tuilerie. Cette carrière, d'après mes constatations, était ouverte dans le niveau à *Harpoceras striatum*.

La conclusion serait que l'*Ostrea Marshii* se trouve dans la partie supérieure de la marne de Grand-Court. Or il n'en est rien; l'exemplaire signalé est un fossile roulé et tombé du calcaire de Longwy dans la marne sous-jacente. A mon avis, ce n'est pas une monstruosité, mais un fossile abîmé par des effets mécaniques et par les agents de l'atmosphère, et ce fossile appartient au calcaire de Longwy et non à la marne de Grand-Court.

M. le *Secrétaire général* donne ensuite lecture du résumé ci-après qu'il a fait d'un travail que vient de lui faire parvenir M. F. SACCO sur **L'origine des Paleodictyons**, et destiné aux *Mémoires*.

Depuis plus de cinquante ans, divers auteurs ont signalé l'existence, sur les bancs gréseux de diverses formations géologiques du Piémont, d'impressions régulières et pour ainsi dire géométriques, ayant donné lieu aux interprétations les plus variées, les plus disparates.

L'aspect général est celui d'un lacis ou réseau assez régulier rappelant, mais avec une minime profondeur et avec des cloisons en bourrelets et plus épaisses, les cellules hexagonales construites par les abeilles. La dimension des cavités est tantôt la même que celle des logettes cireuses de l'abeille, tantôt trois ou quatre fois plus grande.

De pareilles empreintes ont été constatées dans les couches paléozoïques du nouveau monde, car on en a rencontré dans certains bancs siluriens du Niagara Group. Le professeur B. Silliman les interpréta comme des cavités produites par les mouvements rotatoires sur place d'une accumulation de têtards. Le Dr M. S. Manross signala d'ailleurs que des cavités pareilles peuvent être effectivement produites par le mouvement rotatoire de jeunes têtards.

Meneghini, en 1851, étudiant des impressions semblables, observées dans le Nummulitique des Apennins, créa pour elles le genre *Paleodictyon* et décrivit l'espèce unique étudiée par lui : *P. Strozii*. L'analogie de ces empreintes avec certaines formes végétales des genres *Hydrodictyon* et *Halodictyon* les lui fit considérer comme des Algues.

Le professeur Hitchcock, qui dans les Red Shales du Massachusetts signale des empreintes semblables et qui eut l'occasion, lors d'un phénomène d'inondation, d'observer dans un bournier peu profond des empreintes analogues, qu'il constata en rapport avec la présence de têtards de la *Rana fluviatilis*, nomma ces curieuses dépressions *Tadpole Nest*, constituant des *Tadpole Cities* (villes de têtards!). En 1858, le même auteur appela ces empreintes fossiles BATRACHOIDES, mais il faisait donc remonter jusqu'au Silurien l'apparition des Batraciens.

Des organismes d'aspect analogue, décrits en 1857 par Massalongo, sous le nom d'*Hydradictyopsis* et provenant du Tertiaire supérieur de Senigalli, paraissent différents de *Paleodictyon* et se rapprochent des formes nommées *Hydrodictyon*.

Oswald Heer, en 1865, dans son livre classique « Die Urwelt der Schweiz » (Le monde primitif de la Suisse), donna le nom de *Paleodictyon* (et cela sans savoir qu'il avait déjà été employé pour ces réseaux

réticulés) à des empreintes irrégulières du Lias, du Jurassique et de l'Éocène suisses.

Divers auteurs s'occupèrent successivement des Paleodictyons et d'empreintes similaires, auxquelles divers noms furent donnés.

Le professeur Charles Mayer, parlant de celles de ces empreintes qu'il étudia dans l'Aquitainien, les considère comme dues à la rupture en polygone d'une couche de vase mise à sec et au remplissage de ces fissures par du sable apporté par une nouvelle marée.

M. *Scarabelli*, ayant cherché à reproduire artificiellement ces réseaux réticulés, crut pouvoir infirmer l'hypothèse émise, en 1888, par M. Sacco, que les réseaux réticulés de Paleodictyon pourraient bien avoir une origine inorganique. Il envoya à M. Sacco des empreintes en plâtre montrant assez bien le réseau des Paleodictyons et qui avaient été produites artificiellement au moyen d'un nid de guêpes, qu'on laisse tomber légèrement sur de la boue. M. *Scarabelli* disait qu'il n'était pas loin de supposer que les Paleodictyons dérivassent de nids d'animaux du genre des guêpes ou des abeilles, transportés par le vent sur une plage marine.

Les levés géologiques de M. Sacco dans le bassin tertiaire du Piémont lui ont fait souvent rencontrer dans le Miocène et dans l'Oligocène des plaques gréseuses avec Paleodictyon, et il en décrivit une série d'espèces distinctes. L'auteur, en 1886, émettait l'hypothèse que l'intervention d'un organisme végétal, de la famille de Algues développées dans des bas-fonds marins sablonneux, pouvait peut-être expliquer la formation de ces réseaux réticulés.

Dans un commentaire de ces vues, publié dans l'*Annuaire géologique de 1887* (t. III, p. 218), M. *Zeiller* eroit au contraire pouvoir rapporter les Paleodictyons aux Polypiers ou aux Spongiaires. M. de Stefani et d'autres auteurs partagèrent cette dernière manière de voir.

En 1888, M. *Sacco* étudia d'une manière plus approfondie les caractères et la forme des empreintes énigmatiques, leurs variations, etc.

Il émit alors nettement des doutes sur leur origine organique.

Son texte italien littéralement traduit s'exprime ainsi :

« Le long des petits torrents à cours peu rapide, spécialement là où se trouvent de petits bassins peu profonds (soit d'un peu plus de 50 centimètres) ou de petites anses où l'eau présente un mouvement lent et régulièrement rythmé, j'eus souvent occasion d'observer que le fond boueux, sans qu'aucune cause organique, animale ou végétale apparût, présentait l'aspect d'un réseau assez régulier, aux mailles généralement hexagonales, conchoïdales, de la largeur de 3 à 5 centimètres

environ et séparées les unes des autres par des reliefs de la même vase, de manière à rappeler assez bien les faunes de Paleodictyon, particulièrement de *P. tectiforme* et de *P. maximum*.

» Par le desséchement et par la compression de ces fonds vaseux réticulés, la ressemblance indiquée doit probablement augmenter encore.

» Or, si nous considérons que les plaques à Paleodictyon représentent précisément des dépôts formés en mer, mais dans des bas-fonds ou près de littoraux à pente très douce, où l'eau était sujette à un mouvement pas très accentué et régulièrement rythmé, qui pourrait faire sentir son action sur le dépôt même sablonno-vaseux du fond, il nous vient naturellement à l'idée que les Paleodictyons seraient seulement le résultat du phénomène physique de la lente et régulière réunion, sous forme de réseau, des particules qui viennent peu à peu constituer les dépôts boueux-sablonneux des bas-fonds marins et d'eau douce, et s'il est surprenant de constater cette disposition régulière à mailles relevées, il est cependant utile non seulement de penser aux reliefs à réseaux réguliers et très curieux qui se forment présentement sous nos yeux dans les conditions susindiquées, mais de considérer encore, dans un autre ordre de phénomènes, la formation des colonnes basalitiques, régulières, presque toujours hexagonales, par un phénomène purement physique. »

En 1895, M. Fuchs, maintenant l'hypothèse d'une origine organique, signale l'analogie d'aspect de certaines de ces empreintes énigmatiques avec des cordons d'œufs de mollusques, tels que ceux du genre *Eolis*, par exemple.

Sans avoir eu connaissance de l'hypothèse ancienne relative au rôle des têtards, M. Sacco, à la suite de certaines observations faites par lui, reprend cette idée, vieille déjà d'un demi-siècle.

Il trouva, en effet, à diverses reprises, occupées par des têtards, les dépressions réticulées déjà antérieurement observées par lui dans des eaux douces, peu profondes et à mouvement lent.

Vu la nature marine des formations géologiques où se trouvent les Paleodictyons, il n'y avait pas lieu naturellement de songer aux têtards. Mais, dit M. Sacco, il lui restait cependant le doute que de petits poissons marins, vautés en accumulations sur les vases marines peu profondes, pourraient être les architectes de ces réseaux si singuliers.

C'est seulement l'année passée que M. Sacco, désireux d'étudier de plus près le phénomène, put se convaincre définitivement que les têtards viennent simplement se poser dans les cavités qu'ils trouvent

toutes préparées. Pendant la saison d'hiver, il put faire des observations très précises, alors que les têtards n'existaient pas, et, de plus, il lui fut possible d'étudier d'une manière assez détaillée le mécanisme du phénomène.

C'est une sorte de phénomène d'interférence des ondes liquides dirigées à la fois par un mouvement lent et rythmé des eaux et par des conditions de sinuosité des rives, qui produit dans le fond le réseau réticulé dont l'origine finit par apparaître clairement après tant de recherches en divers sens.

Ces mouvements des eaux, dit M. Sacco, ne se limitent pas à la surface de l'eau, mais se propagent aussi à toute la masse aqueuse jusqu'à une certaine profondeur, où ils impriment aux matériaux (limono-sableux, sablon-boueux, sablo-limoneux) du fond un mouvement oscillatoire analogue à celui de la surface. Il s'ensuit que ces matières du fond, au lieu de constituer les ordinaires *Ripple Marks* allongés et subparallèles, donnent naissance, dans certaines conditions déterminées, à un réseau relevé plus ou moins régulier, selon la régularité plus ou moins grande du phénomène, suivant la forme de l'anse considérée, les objets environnants du fond, la forme du fond sablonneux, la forme de la rive voisine, la force du mouvement de la masse liquide.

Ce phénomène se produit assez rapidement, de sorte que si l'on dérange ces réseaux, on les voit se reconstituer peu à peu, en peu de minutes, du moins près de la rive, là où la force de l'onde est le plus accentuée.

L'auteur a réussi à reconstituer mécaniquement le phénomène dans son laboratoire par la simple agitation oscillatoire d'un récipient approprié.

Sa conclusion est que la plus grande partie, sinon la totalité des empreintes décrites comme Paleodictyons ont une origine purement mécanique. Toutefois, il reconnaît que l'on a signalé des empreintes hexagonales réticulées si petites et si régulières qu'elles paraissent plutôt devoir être l'œuvre d'un organisme.

Il attire aussi l'attention sur la proportion d'empreintes irrégulières qui existent à côté de celles, typiques et à allures géométriques, que l'on recueille et que l'on décrit ordinairement comme spécimens.

M. Sacco applique également cette explication de causes purement physiques à plusieurs autres types de reliefs que l'on rencontre dans certaines formations géologiques. Divers *Helminthoidea* seraient dans ce cas.

Les observations sur la formation actuelle d'empreintes en relief par des causes physiques lui ont montré la production de particularités qui, fossilisées, pourraient fort bien rappeler certaines des empreintes énigmatiques qui ont exercé, bien à tort sans doute, la sagacité des paléontologues.

Il a vu se former sous ses yeux des reliefs analogues aux *Desmograption*, décrits par M. Fuchs pour le Flysch, et considérés par lui comme représentant des séries d'œufs de Mollusques.

Il énumère une série d'empreintes et de contre-empreintes des productions naturelles étudiées par lui et qui ont servi de types à des prétendus genres et organismes les plus divers.

Voici ses conclusions :

Sur les couches gréseuses ou argileuses de diverses formations géologiques, depuis le Silurien jusqu'au Miocène supérieur, on trouve des reliefs rétifformes, plus ou moins réguliers, à mailles pour la plupart hexagonales ou pentagonales, de dimensions variées.

Ces curieux reliefs, connus depuis plus d'un demi-siècle, furent d'abord considérés par le professeur *J. Hall* comme des phénomènes de concrétion et indiqués comme *Knobs* ou « incipient concretiony », considérés par *M. Meneghini* comme des restes d'Algues céramiées et nommés par lui *Paleodictyon* en 1851. Ils furent interprétés ensuite par *Silliman*, *Mauross* et *Hitchcock* comme l'œuvre de têtards de grenouilles, savoir comme *Tadpole Nest*, constituant des sortes de *Tadpole City*, et nommés *Batrachoides* (*Hitchk*, 1858). *MM. W. von der Marck* et *Matyasowsky* les ont attribués à des *Seeschwämme* (Amorphozoa. Spongiae); comme tels, ils furent appelés *Glinodictyon* par *von der Marck* en 1863. Ils furent interprétés plus tard par *M. Ch. Mayer* comme dus à la rupture polygonale d'une couche de vase mise à sec et au remplissage des fissures par du sable apporté par une nouvelle marée et désignés sous le nom nouveau de *Pareto-dictyon* en 1878. Ils furent comparés plus tard encore, par *M. Scabelli*, aux empreintes que pourrait laisser un rayon d'abeilles qui tomberait sur un dépôt limono-sableux. Ils furent interprétés de nouveau en 1887, par *M. Zeiller*, comme des restes de polypiers ou de spongiaires et, par *M. de Stefani*, comme des mailles d'éponges caliciformes, pareilles aux *Euplectella*. Enfin, en 1895, par *M. Fuchs*, comme *Laichschnüre von Schnecken* (c'est-à-dire comme des cordons d'œufs de Mollusques) et réunis à diverses autres impressions en relief, nommées collectivement *Graphoglypton*.

Dès l'année 1888, dans mes notes de *Paleoichnologia italiana*,

j'énonçai l'opinion que ces curieux reliefs rétifformes pouvaient avoir pour origine la simple action du mouvement des ondes d'interférence d'une masse d'eau, douce ou marine indifféremment, sur les fonds sablo-limoneux. Ce phénomène se produirait dans des conditions spéciales de milieu ambiant, relativement tranquille, d'une masse d'eau peu profonde, animée par l'interférence régulière d'ondes agitant la masse liquide.

Aujourd'hui, après dix ans d'observations, soit sur les *Paleodictyon* fossiles rencontrés dans mes levés géologiques, soit sur les reliefs qui se forment journallement sous l'eau dans les anses tranquilles, il me semble que cette interprétation est toujours plus acceptable et, de plus, susceptible d'expliquer aussi l'origine d'autres reliefs fossiles assez étranges, comme les *Urohelminthoidea* Sacc., 1888 (ou *Hercoraphe* Fuchs, 1895); les *Desmogrpton* Fuchs, 1895; les *Tropfenplatte*, etc., qui seraient seulement des modalités diverses et intéressantes des *Ripple Marks* bien connues.

Après l'audition de ce résumé de l'intéressant travail de M. Sacco, présenté par M. Van den Broeck, l'impression du manuscrit, avec ses planches, est voté pour les *Mémoires*.

La séance est levée à 11 heures.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

MELLARD READE Esq. C. E. ; F. G. S. — Dépôts post-glaciaires traversés par le nouveau canal de Bruges. (*Quarterly Journal of the Geological Society*, août 1898, vol. LIV.)

Frappé par la ressemblance remarquable des couches mises à nu pour les travaux du canal avec les dépôts qu'il avait étudiés autour de Liverpool, M. Reade les soumit à une étude comparative. En Belgique, les dépôts modernes de la Plaine maritime ont été étudiés par M. A. Rutot, qui y a reconnu les superpositions suivantes, admises dans la légende de la Carte géologique de la Belgique à l'échelle du 40 000^e :

5. Argile supérieure des polders (équivalant au « Marsh Clay » de l'Angleterre).
4. Sable à *Cardium edule*.
3. Argile inférieure des polders.
2. Alternances de sable et d'argile à *Scrobicularia plana*.
1. Tourbe.

La surface de contact entre la tourbe et l'argile est très irrégulière; en certains points, la tourbe est disposée en lits horizontaux non remaniés; dans d'autres, elle est ravinée et remplie postérieurement d'argile à *Scrobicularia*, tandis que plus haut on rencontre de minces couches de tourbe dans l'argile.

Le même mélange d'argile et de tourbe se rencontre à Southport, près de Liverpool (1). Dans l'argile du canal, on a trouvé des *Scrobicularia* dans l'attitude verticale, indiquant que le mollusque avait vécu sur place, tout comme à Formby et Leasowe.

(1) *The Geology and Physics of the Post-Glacial Period, etc.* (PROCEED. LIVERPOOL GEOL. SOC., 1874-1872, pp. 36-88 with 4 maps.)

Les échantillons de l'argile supérieure des polders ou Marsh Clay, et de l'argile à *Scrobicularia plana* furent recueillis et soumis à un examen mécanique et microscopique :

Argile supérieure des polders.

Poids avant le lavage =	4 onces = 1,000
Poids après le lavage :	
Retenu par les mailles de $\frac{1}{20}$ inch.	0,0005
— — — $\frac{1}{40}$ —	0,0010
— — — $\frac{1}{100}$ —	0,0078
Passant par les mailles de $\frac{1}{100}$ inch et déposé après repos .	0,3854
	<hr/>
	0,3947
Sable, 39 %; argile, 61 %.	

On voit par l'analyse qui précède combien les grains qui constituaient les échantillons étaient menus, puisque les mailles ne purent retenir que 0 0095° du total, et 61 centièmes passèrent par les mailles et ne se déposèrent même pas après repos.

Les matières retenues par les mailles de $\frac{1}{20}$ inch (1) consistaient en fragments de coquilles, deux petites coquilles hélicoïdes, quelques enveloppes de graines, quelques grains de sable et des cristaux de calcite, agrégés en forme de poire ou de sphère. Les mailles de $\frac{1}{40}$ inch fournissent des grains de calcite plus petits, des grains de quartz arrondis et polis, et des fragments de coquilles très minces et très brillants. Les résidus des mailles de $\frac{1}{100}$ inch renferment une plus grande quantité de grains de quartz, des grains de calcite, des fragments de coquilles, des paillettes de mica, quelques foraminifères et des fibres végétales. Les fragments de coquilles étaient constitués par des lamelles et des parties d'hélices à rayon très petit.

Les mailles de $\frac{1}{100}$ inch ont laissé passer 38 % du total.

Le résidu était constitué par une poudre grise, presque entièrement composée de grains de quartz ayant à peu près tous le même volume, et parmi ceux-ci beaucoup étaient très arrondis et parfaitement polis.

Le Dr G. Hinde a examiné les différents échantillons fournis par le lavage.

Au sujet de celui de $\frac{1}{100}$ inch, il dit : L'échantillon contient quelques fragments de spicules d'éponges tétractinellides, devenus blancs ou transformés en silice cristalline, ayant leur canal axillaire

(1) $\frac{1}{20}$ inch (pouce) correspond à 1^{mm},27; $\frac{1}{100}$ = 0^{mm},254.

rempli de matières étrangères, et qu'il faut évidemment considérer comme provenant de couches crétacées. L'échantillon qui a passé par les mailles de $\frac{1}{100}$ inch contient des fragments de spicules d'éponges monactinellides, d'un aspect récent, provenant probablement des formes encore vivantes ou tout au plus d'âge tertiaire; en tout cas, elles sont beaucoup plus récentes que les fragments de spicules blanchâtres.

Un échantillon d'argile fut soumis à M. Joseph Wright, de Belfast, pour l'étude des Foraminifères.

Voici le résultat de cet examen :

Argile supérieure des polders.

Poids : 5,6 onces troy. Après le lavage : menu, 0,8 once; grossier, 0,004 once. Un fragment anguleux. Foraminifères abondants.

LISTE DES FORAMINIFÈRES.

- | | |
|--|--|
| * <i>Textularia globulosa</i> , Ehr (1). Rare. | * <i>Truncatulina lobatula</i> (W. et J.). Abondant. |
| <i>Bolivina plicata</i> , d'Orb. Rare. | |
| * <i>Lagena globosa</i> (Mont.). Très rare. | * <i>Rotalia Beccarii</i> (Linn.). Rare. |
| — <i>Williamsoni</i> , Alcock. Très rare. | * <i>Nonionina depressula</i> (W. et J.). Très abondant. |
| * <i>Uvigerina angulosa</i> , Will. Très rare. | |
| <i>Globigerina bulloides</i> , d'Orb. Rare. | * <i>Polystomella striato-punctata</i> (F. et M.). Abondant. |
| <i>Discorbina Wrightii</i> , Br. Rare. | |

Environ 300 spécimens de *Nonionina depressula* furent trouvés dans cet échantillon; les dix autres espèces ne fournirent que 40 spécimens. On trouve aussi quelques mollusques, entre autres deux spécimens de *Limnæa peregra* et quatre de *Zonites nitidulus*, des coquilles d'eau douce et terrestres, les dernières entraînées par les eaux fluviales.

Sable à Cardium.

Ce sable était grisâtre, fin et renfermait des grains de quartz, quelques grains calcareux arrondis et aussi quelques grains deglauconie. La plupart des grains de quartz étaient bien arrondis. Le sable présentait en grande quantité des coquilles de *Cardium edule* et beaucoup de

(1) Les espèces de Foraminifères qui, dans cette liste et les suivantes, sont marquées d'un astérisque, ont déjà été signalées dans des dépôts similaires à Ostende, qui paraissent appartenir à la même *Argile des polders*. Voir VAN DEN BROECK, *Ann. de la Soc. belge de microsc.*, vol. III, 1877, pp. cxvi-cxxi.

fragments de coquilles, dont quelques-uns très minces et très petits. Il y avait aussi beaucoup de spicules d'éponges et des épines d'Echinus.

M. Wright dit au sujet de ce sable :

Poids du spécimen : 9,5 onces troy; après lavage, 8,3 onces; sable fin. Le résidu était entièrement constitué par quelques coquilles de *Cardium*. Les Foraminifères sont très abondants. Les Ostracodes sont fréquents.

LISTE DES FORAMINIFÈRES.

- | | |
|---|---|
| <i>Bilocolina depressa</i> , d'Orb. Deux spécimens bien développés. | <i>Polymorphina gibba</i> , d'Orb. Très rare. |
| <i>Spiroloculina acutumargo</i> , Brady. Un exemplaire typique. | <i>Polymorphina lanceolata</i> , Reuss. Très rare. |
| <i>Miliolina trigonula</i> (Lam.). Rare. | <i>Polymorphina rotundata</i> (Born.). Très rare. |
| — <i>oblonga</i> (Mont.). Abondant. | * <i>Uvigerina angulosa</i> , Will. Abondant. |
| * — <i>seminulum</i> (Linn.). Abondant. | <i>Globigerina cretacea</i> , d'Orb. Abondant; probablement remanié de la craie. |
| — <i>Auberiana</i> (d'Orb.). Abondant. | <i>Orbulina universa</i> , d'Orb. Rare; exemplaires très petits. |
| * — <i>subrotunda</i> (Mont.). Très abondant. | <i>Patellina corrugata</i> , Will. Très rare. |
| — <i>seminuda</i> , Reuss. Rare. | * <i>Discorbina globularis</i> (d'Orb.). Très rare. |
| — <i>bicornis</i> (W. et J.). Rare. | — <i>rosacea</i> (d'Orb.). Abondant. |
| — <i>Boueana</i> (d'Orb.). Très rare. | — <i>orbicularis</i> (Terq.) Très rare. |
| * <i>Trochammina inflata</i> (Mont.). Très rare. | — <i>Wrightii</i> , Brady. Très abondant. |
| <i>Cornuspira involvens</i> , Reuss. Très rare. | — <i>Bertheloti</i> (d'Orb.). Très rare. |
| <i>Textularia gramen</i> , d'Orb. Un très petit exemplaire. | <i>Planorbulina mediterraneensis</i> , d'Orb. Rare. |
| * <i>Textularia globulosa</i> , Ehr. Abondant; pourrait être remanié de la craie. | * <i>Truncatulina lobatula</i> (W. et J.). Très abondant. |
| <i>Bulimina pupoides</i> , d'Orb. Très rare. | <i>Pulvinulina Menardii</i> (d'Orb.). Très rare. |
| * <i>Bulimina elegantissima</i> , d'Orb. Très rare. | — <i>Hauerii</i> (d'Orb.), sp. Très rare. |
| <i>Bulimina</i> sp. Quelques petits exemplaires douteux, probablement remaniés de la craie. | <i>Pulvinulina patagonica</i> (d'Orb.) (?). Un seul petit exemplaire. |
| * <i>Bolivina punctata</i> , d'Orb. Abondant. | <i>Pulvinulina</i> , sp. aff. <i>auricula</i> (F. et M.). Un seul petit exemplaire. |
| — <i>plicata</i> , d'Orb. Très abondant. | * <i>Rotalia Beccarii</i> (Linn.). Très abondant. |
| — <i>obsoleta</i> , Eley. Très rare. | * <i>Nonionina depressula</i> (W. et J.). Extrêmement abondant. |
| <i>Cassidulina crassa</i> , d'Orb. Très rare. | * <i>Nonionina Boueana</i> , d'Orb. Rare. |
| * <i>Lagena laevis</i> (Mont.). Très rare. | * <i>Nonionina scapha</i> (E. et M.). Deux grands exemplaires. |
| — <i>lineata</i> (Will.). Abondant. | <i>Polystomella crispa</i> (Linn.). Très rare. |
| — <i>Williamsoni</i> (Alcock). Rare. | — <i>macella</i> (F. et M.). Rare. |
| — <i>hexagona</i> (Will.). Très rare. | * <i>Polystomella striato-punctata</i> (F. et M.). Extrêmement abondant. |
| * — <i>marginata</i> (W. et B.). Rare. | |
| * — <i>lucida</i> (Will.). Très rare. | |
| * — <i>Orbignyana</i> (Seguenza). Très rare. | |
| — <i>bicarinata</i> (Terq.). Très rare. | |
| <i>Cristellaria crepidula</i> (F. et M.). Un grand exemplaire. | |

M. Wright observe que le sable qui fournit ces foraminifères est très fin et totalement dépourvu de fragments grossiers, et qu'après le lavage à travers un tamis à mailles larges, il ne restait que quelques coquilles de *Cardium edule*. A la surface de l'eau de lavage, on récolte trois spécimens d'*Hydrobia ulvae* et quelques coquilles jeunes d'autres mollusques. Généralement les Foraminifères et les Ostracodes se trouvaient dans un bon état de conservation, malgré que les couches dans lesquelles ils avaient été déposés fussent très perméables à l'eau. Les spécimens de *Globigerina cretacea* provenaient probablement de couches anciennes, de même que les spécimens de *Textularia globulosa* et quelques petites *Buliminae*, mais la plupart de ces organismes microscopiques avaient vécu sur place. On ne trouve que deux spécimens de *Trochammina inflata*, mais ils étaient si fragiles qu'ils se brisèrent au toucher, probablement par suite de leur constitution arénacée. On trouva quelques spécimens de Diatomées, parmi lesquelles les espèces suivantes : *Triceratium favis*, *Eupodiscus Argus* et *Actinoptychus repens*. Il y avait, en outre, quelques spécimens d'Échinodermes.

Les Ostracodes furent montés sur une plaque et soumis au professeur G. S. Brady, qui a bien voulu m'envoyer la liste suivante des espèces qu'il est parvenu à identifier :

LISTE DES OSTRACODES.

* <i>Cythere confusa</i> (1), Brady et Norman.	<i>Eucythere declivis</i> (Norman).
* — <i>pellucida</i> , Baird.	<i>Loxococoncha impressa</i> (Baird).
* — <i>porcellanea</i> , Brady.	— <i>fragilis</i> , Brady.
— <i>Macallana</i> , Brady et Robertson.	— <i>tamarindus</i> (Jones).
— <i>oblonga</i> , Brady.	* <i>Cytherura angulata</i> , Brady.
* — <i>villosa</i> , Sars.	* — <i>striata</i> , Sars.
— <i>lutea</i> , Müller.	* — <i>gibba</i> (Müller).
— <i>albomaculata</i> , Baird.	* — <i>cellulosa</i> (Norman).
— <i>Robertsoni</i> , Brady.	<i>Cytherideis subulata</i> , Brady.
<i>Cytheridea punctillata</i> , Brady.	<i>Cytheropteron</i> , sp.?

Le professeur Brady ajoute : Les Ostracodes sont tous de provenance marine et presque identiques avec ceux que l'on récolte sur la côte du Northumberland, dans la boue des estuaires ou des endroits situés entre les niveaux extrêmes des marées. Quelques-unes des listes de ces endroits pourraient être substituées sans variations à celle provenant du sable à *Cardium*.

(1) Les espèces marquées d'un astérisque dans la liste ci-dessus ont été signalées dans des vases d'estuaire, etc., en Hollande, aux environs de l'Escaut et de la Meuse.

Argile à *Scrobicularia plana*, reposant sur la tourbe (1).

Une analyse mécanique de cette argile fournit les résultats suivants :

Poids avant le lavage = 3 onces = 1,000

Poids après le lavage :

Retenu par les mailles de $\frac{1}{20}$ inch 0,0069

— — $\frac{1}{40}$ — 0,0069

— — $\frac{1}{100}$ — 0,0208

Passant par les mailles de $\frac{1}{100}$ — 0,7946

0,8262

Argile, 18 %.

Le Dr Hinde observe : Les spicules d'éponge ne constituent qu'une portion insignifiante de l'échantillon ; je n'ai trouvé qu'une douzaine de fragments dans la portion retenue par les mailles de $\frac{1}{100}$ inch ; ce sont pour la plupart des spicules trifides d'éponges tétractinellides, ressemblant à celles du genre vivant *Geodia*. Ces spicules sont actuellement opaques ou blanchâtres, comme les spicules que l'on trouve dans le Senonien d'Allemagne ou dans l'*Upper Greensand*, où ces formes sont très communes. L'auteur est porté à croire que les spicules fournis par le canal de Bruges proviennent de couches crétacées ; il a trouvé en outre un spicule dermal et un spicule de squelette d'une éponge lithistide ayant le même aspect ancien que les précédentes.

Dans le résidu récolté après le lavage par déposition, on trouve quelques spicules dermaux, globulaires de *Geodia*, présentant le même aspect que les spicules trifides. Il y avait, en outre, quelques fragments pointus, provenant probablement d'éponges monactellides, qui présentaient encore l'aspect vitreux des spicules récents ou tertiaires. Il est probable que les derniers sont du même âge que les Diatomées et les Foraminifères. Quelques-unes des Diatomées sont pyritisées comme celles que l'on trouve dans le *London Clay* du comté de Kent. M. M. Reade a aussi observé des prismes détachés de coquilles d'*Inoceramus*, que l'on rencontre dans la Craie, que l'on pourrait confondre

(1) M. A. Rutot divise avec raison ce que M. Reade appelle « argile à *Scrobicularia* » en deux parties, nettement superposées. L'inférieure, la plus importante, comprend des alternances de sable et d'argile (*alp2* de la légende de la Carte géologique) ; la supérieure est l'argile inférieure des polders (*alp1* de la légende). Les *Scrobicularia* se rencontrent principalement dans le terme inférieur.

avec des spicules brisés. Il y avait aussi quelques épines brisées d'Échinodermes qui avaient conservé une apparence très fraîche.

M. Wright signale dans cette argile les Foraminifères dont la liste suit :

Poids : 8,7 onces troy. Après le lavage, 3,1 onces; résidu fin. Foraminifères abondants.

LISTE DES FORAMINIFÈRES.

- | | |
|---|--|
| * <i>Trochammina inflata</i> (Mont.). Très abondant. | * <i>Polymorphina lactea</i> (W. et J.). Abondant. |
| * <i>Textularia globulosa</i> , Ehr. Abondant. | <i>Polymorphina lanceolata</i> , Reuss. Rare. |
| <i>Bulimina pupoides</i> , d'Orb. Très rare. | * <i>Uvigerina asperula</i> , Cz. Très rare. |
| * — <i>elegantissima</i> , d'Orb. Rare. | * — <i>angulosa</i> , Will. Rare. |
| * <i>Bolivina punctata</i> , d'Orb. Rare. | <i>Globigerina bulloides</i> , d'Orb. Un très petit exemplaire. |
| — <i>plicata</i> , d'Orb. Très rare. | <i>Orbulina universa</i> , d'Orb. Rare; exemplaires très petits. |
| — <i>obsoleta</i> , Eley. Très rare. | <i>Discorbina Wrightii</i> , Br. Abondant. |
| <i>Cassidulina crassa</i> , d'Orb. Très rare. | * <i>Truncatulina lobatula</i> (W. et J.). Rare. |
| * <i>Lagena globosa</i> (Mont.). Rare. | * <i>Pulvinulina Micheliniana</i> (d'Orb.). Très rare. |
| * — <i>laevis</i> (Mont.). Abondant. | * <i>Rotalia Beccarii</i> (Linn.). Très abondant. |
| * — <i>clavata</i> (d'Orb.). Abondant. | * <i>Nonionina depressula</i> (W. et J.). Extrêmement abondant. |
| * — <i>sulcata</i> (W. et J.). Très rare. | <i>Nonionina scapha</i> (F. et M.). Très rare; grands exemplaires. |
| — <i>Williamsoni</i> (Alcock) Abondant. | <i>Nonionina Boueana</i> , d'Orb. Très rare. |
| * — <i>squamosa</i> (Mont.). Rare. | * <i>Polystomella striato-punctata</i> (F. et M.). Extrêmement abondant. |
| * — <i>laevigata</i> (Reuss). Abondant. | |
| — <i>Orbignyana</i> (Seg.) Très rare. | |
| * <i>Nodosaria communis</i> , d'Orb. Très rare. | |
| * <i>Cristellaria acutaauricularis</i> (F. et M.). Très rare; grand spécimen. | |

Nonionina depressula et *Polystomella striato-punctata* se trouvent en très grande abondance (17 000 spécimens de la première et 3 000 environ de la seconde). Les autres 30 espèces ne fournissent que 250 spécimens. Les résidus de lavage qui ont fourni ces chiffres ne pesaient que 2 1/2 grains.

Les Diatomées dont les noms suivent étaient aussi très abondants dans l'argile : *Triceratium favus*, *Eupodiscus Argus*, *Actinoptychus splendens*.

Toutes les espèces de Foraminifères, à l'exception de *Cristellaria acutaauricularis*, *Uvigerina asperula* et *Bolivina obsoleta* se rencontrent sur les côtes des îles Britanniques.

PHYSIOGRAPHIE DES DÉPÔTS ET COMPARAISON

AVEC LES COUCHES POST-GLACIAIRES DU LANCASHIRE ET CHESHIRE.

Les couches du canal de Bruges, par suite de leur succession régulière, de leur nature et de leur faible inclinaison, paraissent s'être déposées sur une surface continentale, en voie de descente et recouverte par une mer peu profonde.

La succession des couches montre que leur première apparition commence avec une légère submersion de la tourbe et un dépôt d'argile qui permet toutefois la croissance de la tourbe, de sorte que celle-ci est en partie contemporaine de l'argile (1). On peut aussi, de cette manière, s'expliquer l'interstratification des deux formations et leurs surfaces irrégulières. Après que le sol eut continué à baisser, l'argile à *Scrobicularia* seule se dépose et forme, d'après le Service géologique de Belgique, des couches de 4 à 6 mètres d'épaisseur.

C'est dans ces dépôts que le *Scrobicularia plana* (*Scr. piperata*) se développe entre les niveaux extrêmes des marées, comme nous le voyons encore de nos jours dans les boues de l'estuaire de la Mersey.

Le niveau de la plaine submergée fut ensuite surélevé par le dépôt d'argile, et dans les bas-fonds de la mer se dépose, par place, l'argile inférieure des polders, un lit ayant à peine 1 mètre d'épaisseur. C'est au-dessus de ceux-ci que se dépose le sable à *Cardium* si riche en microzoaires et en fragments de *Cardium edule*. Cette couche de sable, qui, selon le Service géologique de Belgique, est épaisse de 2 à 3 mètres, est un dépôt marin ou d'estuaire qui s'est formé dans une eau plus profonde que la couche précédente et que la couche qui le surmonte.

Le niveau du fond de la mer se relève une seconde fois par le dépôt des sables et par le dépôt de l'argile supérieure des polders, et c'est sur le bord de ceux-ci que se formèrent les dunes et que furent construites les digues artificielles (2).

L'examen microscopique de ces argiles et de ces vases d'estuaire montre que la plus grande partie des matériaux qui les constituent proviennent plus ou moins directement des couches tertiaires voisines. On peut les distinguer de celles-ci par la présence des foraminifères marins et d'estuaires et d'autres microzoaires appartenant à des espèces actuelles.

Ce qui a le plus frappé l'auteur dans l'étude de ces dépôts, et leur comparaison avec ceux indiqués sur la carte du Nord-Ouest du Lan-

(1) M. A. Rutot ne partage pas cette manière de voir. Les sables *alr2* de la légende de la Carte géologique sont exclusivement marins et sont nettement superposés à la tourbe, qu'ils ont ravinée. La tourbe qui se rencontre dans les sables *alr2* est incontestablement remaniée. On sait que l'invasion marine ayant déposé le sable et l'argile à *Scrobicularia* date du commencement du IV^e siècle de notre ère. Elle concorde avec la fin de la domination romaine en Gaule.

(2) Il doit être entendu que M. Rutot n'admet pas la genèse des dépôts de la Plaine maritime telle qu'elle vient d'être relatée d'après M. Reade. M. Rutot a publié depuis 1897 des travaux sur ce sujet, qui semblent inconnus à M. Reade, attendu qu'il ne fait aucune mention de ces travaux ni de leur auteur.

cashire et du Cheshire, c'est leur grande extension sur des surfaces à peu près horizontales.

Il serait impossible, en Angleterre, d'établir, même par une série de sondages systématiques, l'existence d'une série aussi régulière que celle qui a été fournie par les travaux des géologues belges.

Pour ce qui regarde l'âge des dépôts, toutes les couches formées dans des estuaires sont plus récentes que la tourbe, qui représente l'ancienne surface continentale, et cette tourbe est d'un aspect plus récent que la tourbe du *forest bed* du Lancashire et du Cheshire. Elle se rapproche davantage de la tourbe vers l'intérieur des terres, près de Altcar et de Martin Mere (1).

V. D. W.

H.-E. SAUVAGE. — Le Mammouth dans la partie Sud de la mer du Nord (2).

Les chalutiers qui exercent leur industrie dans la partie méridionale de la mer du Nord et dans le détroit qui sépare la France de l'Angleterre recueillent parfois dans leurs engins des débris d'animaux appartenant à la faune quaternaire, tels que le Mammouth et le Grand Bœuf.

« Entre Douvres et Calais, écrit d'Archiac, règne un bas-fond ou crête sous-marine formée par la craie et appelée *warn*; elle court parallèlement aux deux côtes. Sur les flancs escarpés de cette petite chaîne sous-marine il y a des gouffres profonds... ; c'est dans ces excavations que se trouvent des ossements de mammifères (3). » Lyell constate, de son côté, « qu'il est bien connu que dans beaucoup d'endroits et notamment sur les côtes de Hollande, on a retiré de cette mer sans profondeur des défenses et autres ossements d'éléphant (4). »

Dans son mémoire sur les éléphants fossiles d'Angleterre, M. Leith

(1) Il est parfaitement établi que cette tourbe a commencé à se former immédiatement après les dépôts du Flandrien et qu'elle a cessé de se former, dès l'invasion marine.

(2) Au lieu d'une analyse de l'intéressante étude de M. le Dr Sauvage, qui vient d'être publiée en brochure à Boulogne-sur-Mer, nous en fournissons le texte intégral, des plus utiles pour la discussion de la géographie physique quaternaire de régions si intimement liées dans leur histoire à celles qui intéressent les géologues belges.

(3) *Histoire des progrès de la Géologie*, t. II, 1^{re} partie, p. 128.

(4) *Antiquité de l'homme*, p. 178.

Adams indique « qu'une grande quantité d'os et de dents de Mammouth a été draguée au Nord du Dogger-Bank avec des restes d'autres animaux de la faune pleistocène; une importante collection formée par M. Owles et acquise par le British Museum renferme tous les degrés de développement du Mammouth, du jeune âge à l'adulte. De nombreuses dents et défenses sont draguées par les chalutiers et les pêcheurs d'huitres de Yarmouth, de Harwich et d'autres ports. Le canal de Brightlinge a également fourni de nombreux débris d'*Elephas primigenius*. Le docteur Bree, de Colchester, possède une collection de restes de Mammouth recueillie à dix milles de Dunkerque; en ce point, le fond de la mer renferme tant de débris de mammifères que les pêcheurs le nomment le Champ mortuaire (*Burying ground*). Les trouvailles dans le canal anglais ne sont pas aussi abondantes, mais cependant des dents de Mammouth ont été recueillies près de Torquay, Devonshire, dans une forêt submergée; une mandibule garnie de ses dents a été draguée dans le port de Holyhead; un humérus a été trouvé dans la baie de Galway, point extrême à l'Ouest de la distribution du Mammouth en Europe (1). »

M. Leith Adams figure quelques dents et ossements d'*Elephas primigenius* recueillis dans la partie Sud de la mer du Nord, savoir : une pénultième vraie molaire et une première vraie molaire provenant du Dogger-Bank, et ayant respectivement 0^m,110 et 0^m,155 de long; une première vertèbre dorsale recueillie en face de Lowestoft (Suffolk) est rapportée avec doute au Mammouth (2).

Dans la carte de la distribution géographique de ce mammifère en Grande-Bretagne, M. Adams signale le Mammouth comme recueilli en mer depuis Wilton, près de Cromer, jusque dans les parages du Kent et, dans la Manche, près de l'île de Wight (3).

Evans (4) signale à Folkestone, au sommet de la falaise occidentale, la présence de l'*Elephas primigenius* associé à *Hippopotamus major* et à d'autres mammifères. Dans le comté de Kent, près de Stadhill, on recueille, d'après le même auteur, des défenses et des ossements de Mammouth quand la falaise vient à s'écrouler. « Parfois les filets des pêcheurs ramènent des défenses d'éléphant, et l'une d'elles a été pêchée à quelque distance de la côte, au large de Reculver. »

(1) *Mon. of the British fossil Elephants*. (PALEONT. SOC., t. XVIII.)

(2) *Loc. cit.*, pl. IX, fig. 1; pl. XI, fig. 2; pl. XVII, fig. 7.

(3) *Id.*, pl. XXVIII.

(4) *Les Ages de la pierre*, pp. 597, 599.

Prestwich fait remarquer que les couches à *Elephas* de Sangatte sont identiques à celles de Brighton, qui ont également fourni des débris de Mammouth.

Dans un important mémoire sur le tertiaire supérieur du bassin anglo-belge (1), M. F.-W. Harmer montre que les couches de Cromer « représentent une phase avancée de l'époque pliocène, pendant laquelle presque toute l'Angleterre orientale a surgi définitivement de la mer pliocène... De là Hollande jusqu'à Norfolk, au moins, le bassin de la mer du Nord fut transformé en terre, tandis qu'un estuaire occupait une position analogue à celle de l'argile de Chillesford, mais un peu plus à l'Est. Le fleuve qui se jetait dans cet estuaire venait du Sud... En faisant une reconstitution hypothétique des conditions physiques de l'ère pliocène dans l'Europe septentrionale, nous trouvons trois traits bien distincts qui nous sautent aux yeux : le fleuve du Rhin, le bassin de la mer du Nord et le refroidissement graduel du climat qui, à partir des premiers temps du Pliocène supérieur, paraît annoncer l'approche de l'ère glaciaire. »

Nous avons dit plus haut que le Mammouth avait été recueilli près du Dogger-Bank; or M. Van Beneden a trouvé en ce point une accumulation de roches d'apport fluvial paraissant venir du Quaternaire campinien, ce terrain compris comme l'ont fait MM. Van den Broeck et Rutot; or ce terrain est, en Belgique, le niveau de l'*Elephas primigenius*.

Il n'est, dès lors, pas douteux que les débris de Mammouth que l'on recueille dans le Sud de la mer du Nord ne proviennent du démantèlement de la terre qui réunissait la Grande-Bretagne au continent (2); les restes de l'éléphant se trouvent surtout sur le cours du fleuve qui, continuant le Rhin actuel, allait se jeter en Angleterre, près de Walton (3).

Le Mammouth a été trouvé dans les dépôts quaternaires des deux côtés du détroit, et ce près des côtes.

Sans citer la présence de l'*Elephas primigenius* à Arques, près de Saint-Omer, à Pihen et à Balinghen, près de Guines, notons que le Mammouth a été recueilli dans les dépôts de la plage soulevée de

(1) *Les dépôts tertiaires supérieurs dans le bassin anglo-belge.* (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOLOGIE, t. X, p. 315, 1898.)

(2) PRESTWICH, *On the evidence of a submersion of Western Europe.* (PHIL. TRANS., t. CLXXXIV, 1893.)

(3) Cf. HÉBERT, *Histoire géologique du canal de la Manche.* (C. R. AC. SC., t. XC, 1880.) — LYELL, *Op. cit.* — PRESTWICH, *Loc. cit.*

Sangatte, près Calais, et à Boulogne même, dans une poche quaternaire traversée par la ligne du chemin de fer de Calais.

L'étude des dents de Mammouth que possède le musée de Boulogne et qui ont été recueillies par nos chalutiers n'est pas sans un certain intérêt.

Les dents provenant du Quaternaire des environs de Saint-Omer et de Guines présentent à un haut degré les caractères du Mammouth, et nous pouvons les considérer comme typiques; les lamelles sont nombreuses et serrées. Une dent recueillie à Arques a cependant les lamelles plus espacées, plus onduleuses, et ce même caractère se remarque sur les dents draguées dans la mer du Nord et dans le détroit du Pas-de-Calais.

Du quaternaire d'Arques, près de Saint-Omer, le musée de Boulogne possède quelques dents; M. E.-T. Hamy a recueilli des molaires de Mammouth dans le diluvium de Balinghen, près de Guines (Pas-de-Calais).

Pour des dents provenant de la mâchoire supérieure, nous comptons de douze à treize lamelles dans une longueur de 0^m,40; pour des dents de la mandibule, de douze à quatorze lamelles à la surface triturante.

Le musée de Boulogne possède un certain nombre de dents, deux mandibules et un tronçon de défense de Mammouth trouvés dans le détroit et dans la partie Sud de la mer du Nord; ce sont :

1° Un tronçon de défense dragué au Banc-Sapin, près de Boulogne, avec des ossements de *Bos primigenius*. Cette défense, dont la courbure est très accentuée, a suivant la courbe 1^m,180 de long; distance en ligne droite entre les deux extrémités 0^m,60; épaisseur à chaque extrémité 0^m,080 et 0^m,045;

2° Fragment de défense trouvée dans le détroit (1);

3° Dernière dent de la mandibule du côté gauche, individu adulte. Longueur, 0^m,260; hauteur, 0^m,150. Six lamelles très usées à la surface triturante, suivies de quinze séries de tubercules. Détroit du Pas-de-Calais;

4° Fragment de molaire draguée dans le détroit;

5° Dent de la mâchoire supérieure. Longueur, 0^m,190; hauteur maximum, 0^m,180; à la surface triturante, dix lamelles sur une longueur de 0^m,090. Dragué dans le Nord-Nord-Ouest du Galoper;

(1) Une défense de 11 pieds de long a été pêchée entre Dungeness et Boulogne. E. SAUVAGE et HAMY, *Étude sur le terrain quaternaire du Boulonnais.*)

6° Le musée de Boulogne a fait récemment l'acquisition d'une molaire de Mammouth qui aurait été trouvée à la côte, près de Boulogne, à Audresselles. La dent étant dans un très bel état de conservation, ne peut provenir de loin en mer, de telle sorte que nous doutons de sa provenance exacte. Quoi qu'il en soit, cette dent, mandibule du côté droit, a 0^m,500 de long; la hauteur maximum est de 0^m,160; largeur maximum de la surface triturante, 0^m,070; longueur de la surface triturante, 0^m,150; treize lamelles dentaires, les quatre dernières formées de gros tubercules; dix lamelles dans une longueur de 0^m,10;

7° Mandibule draguée par le travers d'Ostende, entre North Hinder et West Hinder. Longueur du bec symphysaire, au sommet de l'apophyse coronoïde, 0^m,570; hauteur en ce dernier point, 0^m,290; hauteur au niveau de la première vraie molaire, 0^m,175; hauteur au niveau antérieur de la seconde molaire, 0^m,125; écartement entre les premières molaires, en avant et à leur partie antérieure, 0^m,080; écartement entre les dernières molaires, à leur partie postérieure et interne, 0^m,245. Longueur de la première molaire, 0^m,080; largeur en arrière, 0^m,065; neuf lamelles dentaires. Longueur des deux dernières molaires, 0^m,155; largeur maximum, 0^m,070; douze lamelles et sept rangées de gros tubercules disposés en séries; lamelles et tubercules peu usés;

8° Mandibule. Indication au catalogue : Trouvé dans les travaux du bassin à flot de Boulogne, don de M. Bouchard-Lemaire. Nous pensons que cette indication est inexacte; la mâchoire en question est recouverte de Bryozoaires; elle doit dès lors avoir été recueillie en mer, probablement dans le détroit. Une suture se voit entre les deux branches de la mandibule qui doit provenir d'un individu jeune encore. Les première et troisième vraies molaires manquent. Longueur de la première molaire d'après l'alvéole, 0^m,075; écartement entre les deux alvéoles à leur partie antérieure et interne, 0^m,075. Longueur de la seconde molaire, 0^m,145; largeur maximum, 0^m,060; dix-huit lamelles dentaires dont douze dans une longueur de 0^m,10.

En terminant, nous devons constater que, d'après les exemplaires que nous avons pu étudier, les molaires de Mammouth recueillies dans la partie Sud de la mer du Nord et dans le détroit du Pas-de-Calais appartiennent presque toutes à la variété à lamelles dentaires larges et écartées.