

SÉANCE MENSUELLE DU 20 FÉVRIER 1900.

Présidence de M. le D^r Jacques, Vice-Président.

M. E. Van den Broeck, Secrétaire général, annonce, pour la première quinzaine du mois de mars, l'apparition du fascicule I du *Bulletin*, année 1900; il fait aussi connaître que le fascicule II, année 1898, est imprimé et sera envoyé incessamment aux membres de la Société. Enfin le fascicule I de 1899 (avec 14 planches) paraîtra dans le courant de mars, peut-être en même temps que le fascicule I de 1900.

M. le Secrétaire a le regret d'annoncer la mort d'un de nos plus estimés collègues de l'étranger : M. H.-B. Geinitz, de Dresde.

La Société belge de Géologie perd, par la mort de Monsieur le conseiller aulique H.-B. Geinitz, un de ses membres honoraires les plus distingués. Notre collègue est décédé à Dresde, le 28 janvier, à l'âge de 86 ans, après avoir brillamment enseigné la géologie pendant plus d'un demi-siècle. Il occupait au Polytechnicum de Dresde la chaire de géologie depuis 1894. Ses remarquables travaux sur la Géologie et sur la Paléontologie de la Saxe resteront universellement appréciés. Le Musée de Dresde lui doit la réorganisation de sa partie géologique, après son incendie, au Zwinger, lors de la révolution de 1849. En 1874, notre collègue organisa le Musée préhistorique. En 1878, la Société géologique de Londres lui décerna la médaille de Murchison; de plus, en Allemagne aussi bien qu'à l'étranger, il fut l'objet de nombreuses distinctions.

Correspondance :

M. A. Gaudry, président du Comité d'organisation du Congrès géologique international, qui se tiendra à Paris en 1900, félicite la *Société belge de Géologie* de l'initiative qu'elle a prise de tenir, à Paris, pendant le Congrès, sa *Session extraordinaire* de cette année, en vue de prendre part aux séances et aux excursions du Congrès. Il espère que cet exemple sera suivi par d'autres sociétés savantes.

M. Barrois, secrétaire général du Comité d'organisation du Congrès de Géologie, remercie également la Société de son adhésion au Congrès de Paris. La *Société belge de Géologie*, qui, dit-il, est entrée la première résolument et *systematiquement* dans la voie des applications géologiques, est virtuellement appelée à constituer le noyau de la quatrième section du Congrès, spécialement consacrée à la *Géologie appliquée* ainsi qu'à l'*Hydrologie*. M. Barrois fait connaître que parmi les excursions qui seront faites à l'occasion du Congrès, il en est deux qui seront particulièrement intéressantes pour des praticiens :

1° Celle de MM. Fayol et Grand'Eury, dans les bassins houillers du centre de la France, qui sera en même temps géologique et industrielle (exploitation des mines, etc.);

2° Celle, non annoncée encore, de M. Léon Janet : visite des captages de sources récemment effectués par la ville de Paris dans la vallée du Loing et du Lunain. (Excursion d'un jour : prix maximum, 15 francs.)

M. le Dr Jacques expose brièvement, au sujet du Congrès de Paris, l'intérêt que présenteront, même en dehors du côté stratigraphique et paléontologique tertiaire, les excursions qui seront faites dans les environs de cette ville; elles sont appelées, dit-il, à élucider la concordance des couches quaternaires de la France, de la Belgique et de l'Europe en général, concordance qui a déjà fait l'objet de travaux si intéressants de la part de notre collègue M. Rutot.

M. J. Starkie Gardner, qui s'était offert à organiser et à diriger, en 1900, une excursion géologique dans l'île de Wight, accepte de remettre à l'année 1901 cette excursion qui, cette année-ci, aurait été contrariée par la coïncidence, à l'époque des vacances, du Congrès international de Paris.

M. De Mot, bourgmestre de la ville de Bruxelles, et M. Harmer remercient pour leur nomination respective de membre protecteur et de membre associé étranger.

M^{me} V^e Geinitz exprime ses remerciements pour les condoléances qui lui ont été adressées à l'occasion du décès de son époux, membre honoraire de la Société.

M. *Van den Broeck* signale à l'assemblée un article paru dans le journal *Le Soir*, sous la date du 18 février, et concernant la *zone de protection* à établir dans le VOISINAGE DES CIMETIÈRES.

Il appelle l'attention de ses confrères sur la forme toute spéciale mais variable à donner à cette zone, laquelle ne peut pas, étant donnée la direction générale du courant souterrain des eaux phréatiques dans la moyenne et la basse Belgique, être symétriquement ni régulièrement concentrique aux murs d'enceinte des cimetières. Cette zone de protection doit avoir une forme spéciale, généralement elliptique, dont les données et l'orientation doivent être déterminées par la direction et par la vitesse du courant souterrain, par le degré de perméabilité et la nature lithologique du sous-sol, et enfin par la configuration du cimetière.

Il estime qu'il est du devoir de la Société de se mettre à la disposition des autorités administratives pour les éclairer sur l'opportunité des mesures à prendre et sur la crainte qu'il y a de voir exagérer, sans utilité pratique, des mesures de préservation qu'il est préférable de voir réduire à un minimum vraiment utile.

Sur sa proposition, il est décidé qu'une lettre sera envoyée au Gouverneur du Brabant, montrant le rôle important que la Géologie et l'Hydrologie doivent prendre dans l'étude de la question.

Dons et envois reçus :

Il n'a été reçu que les périodiques ordinaires, qu'il n'est point coutume d'énumérer ici.

M. le Secrétaire général fait connaître que les publications de la Société seront, à l'avenir, avant leur entrée dans la bibliothèque, mises à la disposition des membres au local du *Club scientifique* (1) lors de la réunion mensuelle consacrée à la lecture, soit donc le *vendredi* suivant la séance mensuelle du TROISIÈME MARDI de chaque mois.

Communications des membres :

1° **La faille d'Haversin.** Sous ce titre, M. *Simoens* fait une communication accompagnée de la présentation d'une planche explica-

(1) Salons du premier étage de la *Taverne de la Régence, Place Royale*, ouverts de 8 1/2 heures à minuit.

tive. Le travail paraîtra aux *Mémoires* et l'auteur en a fait parvenir le résumé suivant pour le procès-verbal :

G. SIMOENS. Sur la faille d'Haversin.

En 1895, j'ai reconnu, dans les environs d'Haversin, sur la planchette de Leignon, l'existence d'un contact anormal des macignos de Souverain-Pré (Fa 2a) et des schistes grossiers de Senzeille (Fa 1a) avec élimination des deux assises de Mariembourg (Fa 1b) et d'Esneux (Fa 1c), très bien représentées à quelques centaines de mètres au nord et au sud de la faille.

Après avoir constaté l'existence de cette cassure sur le plateau au sud d'Haversin, je me suis dirigé vers la tranchée du chemin de fer du Luxembourg, où j'ai relevé la coupe figurée, accompagnant ma note destinée aux mémoires. L'examen de cette coupe nous montre que l'accident d'Haversin est une faille normale longitudinale, réalisant la règle de Schmidt, avec glissement du toit vers le nord.

Il existe un contraste frappant entre les deux régions situées au nord et au sud de la faille. Vers le sud, les couches, régulièrement plissées, présentent l'aspect d'un massif relativement rigide et qui n'a pas participé au mouvement qui a produit la faille. Vers le nord, au contraire, le pays doit son allure compliquée au tassement d'un énorme lambeau qui a glissé le long de la faille et dont les couches, écrasées les unes contre les autres, représentent les derniers vestiges refoulés des sommités voisines.

Les faits observés dans cette région faillée permettent de présenter les conclusions suivantes :

1° L'allure relativement plus plissée que présente la région située au nord d'Haversin, permet d'affirmer, indépendamment de toute considération quant à la nature du mouvement, que cette région s'est déplacée par rapport à l'autre, située au sud.

2° La faille d'Haversin est une faille normale longitudinale, dont le toit, situé au nord, a glissé sur le mur *corollaire*. Le nombre plus considérable des plis que présente la région située au nord de la faille d'Haversin, est le résultat d'un mouvement de descente de cette région le long de la faille.

3° Malgré le glissement de la région d'Haversin vers le nord, le plissement des couches plissées est quelconque.

La faille dont il vient d'être question fait partie d'un faisceau de

preuves qui me permettront, je pense, d'établir d'abord que le *ridement du Hainaut* n'est pas dû à une poussée venant du sud, et ensuite que la constitution des chaînes calédonienne et hercynienne qui traversent notre pays est le résultat d'affaissements successifs.

2° M. Bommer fait une communication, accompagnée de figures au tableau, dont il a envoyé la rédaction suivante :

QUELQUES CAUSES D'ERREURS

EN

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE

PAR

Ch. BOMMER

Il existe un grand nombre de causes d'erreur dont on doit tenir compte dans les déterminations d'organismes fossiles. Les unes sont dues aux variations si étendues que les êtres organisés, les végétaux surtout, peuvent présenter dans leurs caractères externes. D'autres se rattachent à des causes toutes mécaniques; cette note en donne quelques exemples.

Les failles réduites que l'on rencontre fréquemment dans les échantillons de houille, peuvent être développées d'une manière suffisamment régulière pour donner naissance à des surfaces qui reproduisent, à s'y méprendre, soit l'aspect de la peau, recouverte d'écailles, d'un poisson ganoïde, soit l'apparence de la surface de la tige de certains Lépidodendrons.

Il suffit pour cela qu'il se développe un réseau régulier de fractures composé de deux systèmes de failles se croisant sous un certain angle, comme on le voit dans le spécimen représenté (fig. 1).

Les réseaux de cassures microscopiques, que l'on rencontre parfois dans la substance homogène de certains charbons, peuvent affecter une allure bien différente.

Il n'est plus possible de les assimiler à des failles, car leur contour est sinueux; elles sont entre-croisées en tous sens et ressemblent à des tubes. Lorsque ces fractures se poursuivent jusqu'aux bords de la préparation, ce qui n'est pas toujours le cas, on peut observer certaines parties montrant que le double contour est dû simplement à l'écarte-

ment régulier des fragments, le long des lignes de fracture divisant la masse de charbon.

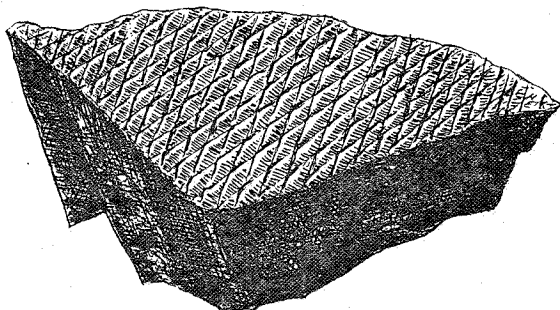


FIG. 1.

L'apparence qui résulte de cette disposition, visible seulement à un fort grossissement, fait penser aux filaments mycéliens d'un champignon qui se serait développé dans les matières végétales en décomposition dont la houille est formée (fig. 2).

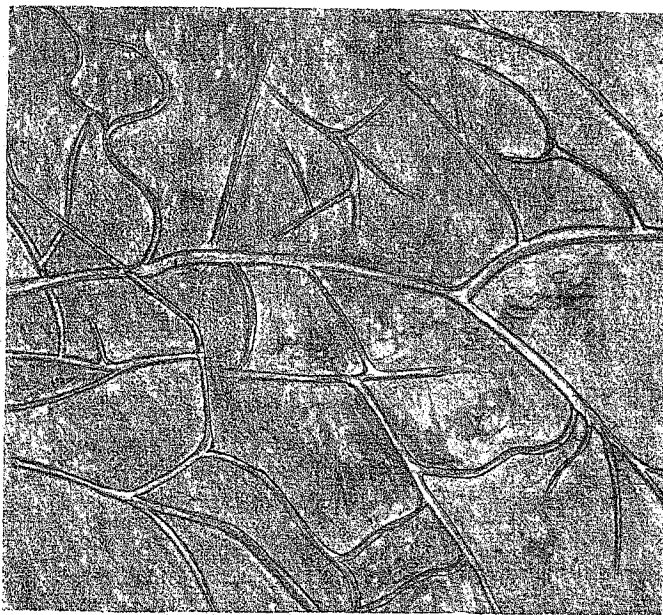


FIG. 2.

Il est probable que certains éléments figurés existant dans les matières et les tissus végétaux fossiles doivent être interprétés d'après

les observations qui précèdent. Autant qu'on peut en juger par la figure que Renault a publiée dans sa *Flore du bassin houiller d'Autun et d'Épinac*, le champignon qu'il désigne sous le nom de *Myxomycetes Mangini* pourrait bien n'être qu'un faux organisme, dû à un phénomène de dislocation de la matière minérale imprégnant un tissu végétal. Le mycélium « préexistant » décrit par Renault, serait constitué par les fissures traversant la matière minérale de remplissage. Une substance colorée, de nature bitumineuse par exemple, s'est infiltrée suivant les plans de fracture en donnant l'aspect, non d'un plasmode, comme le dit l'auteur, mais bien du capillitium d'un sporange de Myxomycète.

En admettant un instant que l'on se trouve en présence d'un champignon du groupe des Myxomycètes, il faut se rappeler que si les plasmodes de ces organismes se développent parfois au sein de tissus végétaux, tels que le bois pourri, leur masse protoplasmique se transporte toujours à l'extérieur de ceux-ci pour se transformer en sporanges. D'après ce que l'on sait actuellement de la physiologie et de la morphologie interne des Myxomycètes, il n'est donc pas possible de rapporter à un champignon de ce groupe le *Myxomycetes Mangini*, et d'autre part il y a de grandes probabilités que ce ne soit pas un véritable organisme.

Il est une catégorie d'organismes exposant plus que tous les autres aux méprises les plus complètes : ce sont les Bactéries. Depuis quelque temps, on en a décrit un très grand nombre, et Renault leur a donné une place très importante dans son récent travail sur les micro-organismes des combustibles minéraux (1). Or, c'est surtout lorsqu'il s'agit d'organismes aussi minuscules, qu'il faut se montrer extrêmement réservé dans les déterminations, car ils n'offrent que très peu de caractères distinctifs. La petitesse et le mode particulier de groupement que présentent les corps que l'on rapporte parfois trop facilement aux Bactéries, sont les seuls caractères sur lesquels on s'appuie.

Les préparations de tissus végétaux inclus dans le haume de Canada présentent quelquefois des amas arrondis de corpuscules extrêmement petits, à aspect de Microcoques, faisant naître dans l'esprit l'idée de Bactéries réunies en zooglées.

Un examen attentif montre que ces amas sont formés de particules de nature très diverse. Ce sont des débris de tissus végétaux réduits en fragments extrêmement ténus par le travail du polissage, ainsi que la matière polissante elle-même.

(1) B. RENAULT, *Sur quelques micro-organismes des combustibles minéraux*. (BULL. DE LA SOC. DE L'INDUSTRIE MINÉRALE, 3^e série, t. XIII, 4^e livraison, 1899.)

On n'arrive à ces conclusions qu'en employant de très forts grossissements et en ayant recours aux ressources des caractères optiques.

Pour comprendre de quelle manière prennent naissance ces amas si réguliers de débris hétérogènes, il faut se représenter ce qui se passe lorsqu'on prépare une lame mince d'un tissu végétal inclus dans le baume.

Supposons le début de l'opération (fig. 3) : la masse de baume contenant le tissu végétal repose sur une couche d'eau dans laquelle s'est déposée la matière polissante, sous forme d'une poudre plus ou moins fine.

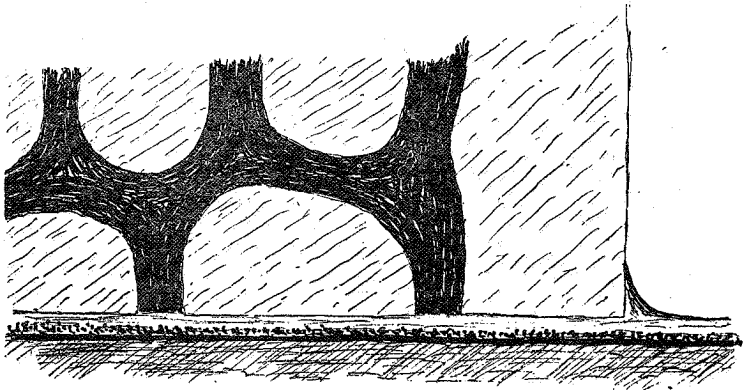


FIG. 3.

Lorsque le travail du polissage est en activité, la matière polissante, qui forme avec l'eau une véritable boue, use le baume avec plus de facilité que la paroi des cellules ; il en résulte que les cavités cellulaires, remplies de cette substance, se creusent en cuvette comme le montre la figure 4.

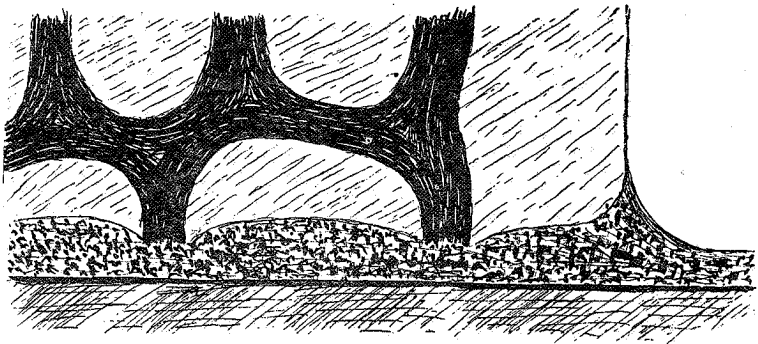


FIG. 4.

D'autre part, le tissu végétal, pour être inclus dans le baume, a été

placé dans une solution de ce corps qu'on a laissée se durcir graduellement par une lente évaporation. Il est donc vraisemblable que les masses relativement considérables de baume contenues dans les cellules à large cavité présentent souvent en leur centre des parties moins durcies, par suite des difficultés plus grandes que l'évaporation a éprouvées en ces points.

Les formes zooglées que l'on observe dans de semblables préparations, sont dues à la combinaison des deux causes précédentes. Les corpuscules dont elles sont formées s'accumulent au fond des cuvettes dont on peut, dans une certaine mesure, assimiler le mode de creusement à celui des marmites de géants. Ces cuvettes ayant souvent un centre constitué par une matière plus molle, — du baume insuffisamment débarrassé de son dissolvant, — retiennent en ce point les corpuscules de nature diverse qui restent collés à la surface du baume, la forme arrondie de l'amas dépendant de celle de la cuvette elle-même.

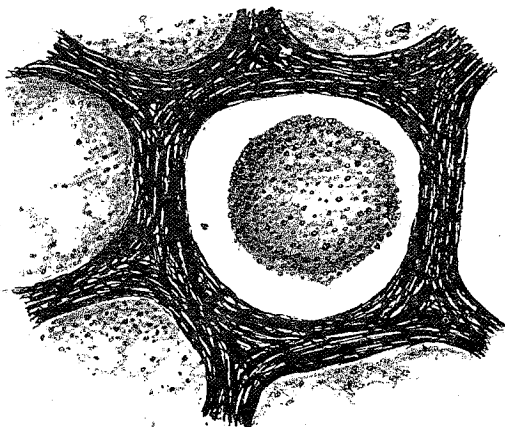


FIG. 5.

Plus le tissu végétal est charbonneux, c'est-à-dire plus il est friable, plus les pseudo-zooglées et les débris micrococcoïdes sont abondants.

On retrouve des pseudo-zooglées isolées en dehors des cellules, dans les crevasses qui peuvent diviser les tissus; il en existe même extérieurement à la masse de ces derniers, et c'est évidemment la meilleure preuve de leur nature artificielle.

D'après Renault, les Microcoques existent en grand nombre dans les lignites et les houilles; l'auteur dit au sujet de ces dernières : « Les Bactériacées de la houille sont représentées principalement par

des formes coccoïdes dont les dimensions avoisinent $0,5 \mu$ de diamètre; elles abondent dans toutes les préparations. » Les Bacilles, les seules Bactériacées vraiment reconnaissables à leurs caractères extérieurs, surtout quand ils contiennent des spores et dont Renault a décrit de si remarquables exemples, sont rares ou manquent complètement dans les substances minérales dont il est question.

Il convient de remarquer que c'est précisément sous la forme de corps à aspect de Microcoques que doivent se présenter les pseudo-Bactéries.

Les lignites et les houilles devant en général être inclus dans le baume, on a toutes les chances d'en voir se produire dans les préparations, et leur abondance n'a rien qui doive étonner. Leur localisation est aussi en accord avec l'hypothèse de l'origine artificielle, au moins partielle, des corps micrococcoïdes. Ils sont en effet localisés soit dans les interstices de la masse, si elle est relativement compacte, soit dans les cavités cellulaires, c'est-à-dire qu'ils sont en relation avec les masses de baume à l'état pur.

Les lignites conservés dans l'alcool et débités au rasoir, ainsi que les végétaux houillers silicifiés, permettent d'écarter la possibilité de l'existence des pseudo-organismes dus au mode de préparation. Dans ces conditions particulières, les cellules contiennent aussi des masses confuses de corps très petits à aspect de Microcoques. Mais en présence de la difficulté, on peut même dire de l'impossibilité d'établir un caractère sérieux pour distinguer des Microcoques isolés à l'état fossile, on est obligé le plus souvent de ne pas en tenir compte. Le seul moyen de prouver que l'on a affaire à des Microcoques est basé sur le mode spécial de groupement qu'ils peuvent présenter, et il n'est pas souvent applicable.

Dans certaines préparations, on peut trouver une preuve indirecte de l'existence des Bactéries dans les résultats de l'activité destructive qu'elles exercent sur les tissus. Cette preuve est parfaitement valable lorsqu'il s'agit de tissus silicifiés, mais elle n'a plus aucune importance pour les houilles et les lignites. Dans ces derniers, en effet, l'aspect corrodé des tissus peut toujours être attribué à une usure irrégulière de la préparation, due à la flexion de la substance de l'échantillon. Il se produit une ablation plus forte des tissus par suite de l'effet localisé du polissage; les menus débris à aspect micrococcoïde, qui remplissent le baume à ces endroits et complètent l'illusion de tissus détruits par des bactéries, sont le résultat de cette altération mécanique.

On comprend aisément que des faits du même ordre puissent se

produire très facilement et très fréquemment au cours du polissage de tous les tissus inclus dans le baume, et qu'il en résulte la production de pseudo-Bactéries diversement réparties. On ne devra donc jamais, dans l'étude de semblables préparations, perdre de vue cette possibilité, et il est prudent, en règle générale, de négliger résolument tous les corps figurés n'ayant d'autre caractère que leur exigüité.

M. *Van den Broeck* demande à l'auteur :

a) Si les canalicules signalés en premier lieu et qui ont parfois été pris pour des filaments mycéliens ont toujours la forme et les contours arrondis qui auraient pu provoquer cette interprétation erronée. Il s' imagine plutôt que des *cassures* devraient présenter des formes anguleuses et des sectionnements linéaires entre-croisés.

b) Si l'on ne pourrait soumettre les préparations de végétaux fossiles à un lavage à fond permettant d'enlever le baume souillé des coupes lorsqu'on a dû enrober dans cette substance les matériaux à préparer.

M. *Bommer* répond par la négative aux deux questions.

En ce qui concerne la première, il fait remarquer que c'est précisément parce que le spécimen de houille qu'il a étudié présente cette particularité des aspects d'organismes à contours sinueux qu'il a attiré l'attention de ses collègues sur ce cas.

Quant à la seconde, il estime qu'une certaine partie de baume doit toujours enrober certains fossiles végétaux, afin de pouvoir assurer aux tissus une cohésion suffisante pour l'étude. L'élimination du baume par dissolution désagrègerait la préparation.

3° RUTOT. Sur la position stratigraphique de « *Corbicula fluminalis* » dans les couches quaternaires du bassin anglo-franco-belge.

M. *Rutot* résume les observations qu'il a faites pour établir la position stratigraphique de *Corbicula fluminalis*, rencontrée en Angleterre, dans le nord de la France et en Belgique, dans des couches quaternaires dont la position ne semble pas toujours nettement déterminée.

A cet effet, l'auteur étudie les principaux gisements signalés : Erith, Cergy, la vallée de la Somme à Abbeville, à Amiens et le littoral belge.

Ses conclusions sont que les gisements d'Erith et de Cergy sont moséens, que le gisement d'Abbeville est campinien, tandis que les

gisements flamandriens du littoral belge sont considérés comme contenant des représentants non en place de cette intéressante espèce.

Le travail, avec les figures qui l'accompagnent, paraîtra dans les *Mémoires*.

La séance est levée à 10 h. 15.

ANNEXES.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

H. ROSENBUSCH. **Études sur le gneiss du Schwarzwald (Forêt Noire)**. (BADISCH. GEOLOGISCHE LANDESANSTALT, Bd IV, Heft 1, 1899, p. 48, fig. 6, pl. I et II.)

L'auteur a commencé, en 1889, pour le service géologique du Grand-Duché de Bade, l'étude des terrains primaires de cette région. Il rappelle les travaux analogues de C. W. von Gümbel pour le Fichtelgebirge et le Bayerische Wald, en Bavière, et de H. Credner pour l'Erzgebirge en Saxe. Il rappelle que H. Credner a suivi le schéma plus ou moins artificiel de Naumann, tandis que von Gümbel s'est surtout appliqué à dégager la genèse et l'évolution des roches de gneiss. Ce fut Lyell qui, suivant les idées de Hutton, introduisit l'idée de métamorphisme dans la Géologie. Daubrée et Delesse donnèrent plus de corps à la théorie. Les Services géologiques d'Allemagne étudièrent le métamorphisme de contact entre les terrains sédimentaires et les roches éruptives. H. Rosenbusch, dans les Vosges, K. A. Lossen, dans le Harz, montrèrent les changements remarquables que peut offrir, tant dans sa structure que dans sa composition minérale, un terrain qui entre en contact avec un massif de granit. Le Service géologique de Saxe, dans l'Erzgebirge et le Voigtland, Brogger, dans les environs de Christiania et Barrois, dans le nord-ouest de la France, arrivent à la même démonstration, c'est-à-dire que sous l'action des roches de la profondeur du globe, les terrains sédimentaires et les masses éruptives peuvent se transformer en roches qui présentent la plus complète

analogie avec les différents groupes de schistes cristallins. Les méthodes de recherche moderne ont montré qu'il y a certains minéraux ou variétés de minéraux qu'on ne retrouve que dans les zones de contact, et que ceux-ci peuvent servir, comme les fossiles caractéristiques, pour s'orienter dans les recherches géologiques. Le microscope a montré que la structure du hornfels ne se rencontre que dans ces zones de contact, et aussi dans certains schistes cristallins.

Les analyses chimiques que Unger et van Wervcke ont exécutées pour les roches des Vosges, de même que celles de Carius pour l'Erzgebirge, montrent que si l'on fait abstraction des éléments volatils (eau et substances carbonées), la composition totale d'un sédiment ne subit pas de changement dans ces zones de contact, et que les modifications subies se réduisent à un simple transfert moléculaire. Cette observation permet de constater que certains schistes cristallins ne sont que des terrains sédimentaires ou éruptifs transformés.

Vers la même époque, Lossen, dans un travail sur le Taunus, et plus tard, sur le côté sud du Harz et sur tous les terrains qui s'étendent depuis l'Ardenne jusqu'au Voigtland, démontra que les terrains sédimentaires ou éruptifs peuvent se transformer en schistes cristallins sans l'intervention des roches profondes, et que dans ce cas l'intensité de la transformation est plus ou moins proportionnelle à l'intensité de la pression et du ridement. C'était la fondation de la théorie du dynamo-métamorphisme, distinct du métamorphisme de contact.

L'ouvrage de J. Lehmann sur la formation des schistes cristallins primaires, ainsi que de nombreux travaux géologiques en Scandinavie, en Angleterre, aux États-Unis et au Canada, vinrent apporter la confirmation de ces théories. Spring (en Belgique) démontra, par la voie expérimentale, l'importance du facteur *pression* dans la Géologie, et Hans Reusch trouva des fossiles dans les schistes cristallins que C.-F. Naumann avait déclaré appartenir à la zone fondamentale. Hill, en Écosse, et Emerson, pour le Connecticut, ont démontré des cas analogues. Von Groddeck a également étudié le métamorphisme thermal.

Si donc, en se basant sur ces faits, on enlève des roches gneïssiques celles d'entre elles dont on pourrait expliquer la formation par le métamorphisme de contact, le dynamo-métamorphisme et le métamorphisme thermal, il ne resterait plus aucune roche à laquelle on pourrait attribuer une origine indépendante, et comme on ne connaît aucun autre mode de formation pour les roches, on est amené à conclure que, dans l'état actuel de nos connaissances géologiques, il faut classer les

terrains des montagnes de gneiss en se référant aux principes de leur genèse et de leur évolution.

Il restait maintenant à établir sur le terrain, s'il était possible de diviser le gneiss du Schwarzwald en deux groupes : ceux d'origine sédimentaire et ceux d'origine éruptive. Dans ces recherches, on s'est basé surtout sur la présence des composés de carbone, de carbonate et de leurs dérivés (calcaires amorphes, dolomites amorphes, roches à silicate de chaux) et sur la présence de formes de structure clastique (conglomérats, grauwacke, grès), et d'un autre côté on a recherché les formes de structure stöchiomomes, la présence de certains minéraux. Enfin les résultats sur le terrain furent complétés au laboratoire par des études chimiques et microscopiques.

On ne tarda pas à déterminer deux types de gneiss : le gneiss de Rench et le gneiss de Schapbach, et l'on parvint bientôt à les reconnaître sur le terrain. Dans les gneiss de Rench, on rencontre les schistes carbonifères, les carbonates et leurs dérivés, les quartzites, tandis que ces éléments font complètement défaut dans ceux de Schapbach. Dans les gneiss de Rench seuls, on rencontre la structure des psammites et du hornfels. Les formes éruptives et l'orthite, si fréquentes dans le Schwarzwald, doivent toutes se ranger dans le gneiss de Schapbach. Par contre, les amphibolites et leurs congénères se rencontrent aussi bien dans le gneiss de Rench que dans celui de Schapbach.

Depuis que l'on a constaté que la composition chimique des roches éruptives suit certaines lois, déjà presque complètement connues, et que celles-ci ne peuvent s'appliquer aux terrains sédimentaires, on peut reconnaître, par l'analyse, l'origine d'un schiste cristallin, surtout si l'on tient compte de la structure. De sorte que l'on peut déclarer que les gneiss de Rench et ceux de Schapbach ne diffèrent pas seulement par leurs caractères extérieurs, leur composition et leur structure, mais aussi par l'histoire de leur genèse et de leur évolution. Les gneiss de Rench ont été des terrains sédimentaires; ceux de Schapbach ont été des masses éruptives, et ces deux groupes ont été transformés en schistes cristallins.

Dans les gneiss de Rench, on rencontre le carbone à l'état amorphe ou graphitoïde, ou en lamelles de graphite. Dans ce dernier cas, l'état cristallin se trouvait poussé plus loin; il y avait un développement plus accentué de grenat et de cordiérite. La structure présentait certaines particularités, et cela s'observe surtout dans le voisinage des massifs de granit. On a dû les séparer des gneiss de Rench sous le nom de gneiss de Kinzig, et ils paraissent résulter d'une modification

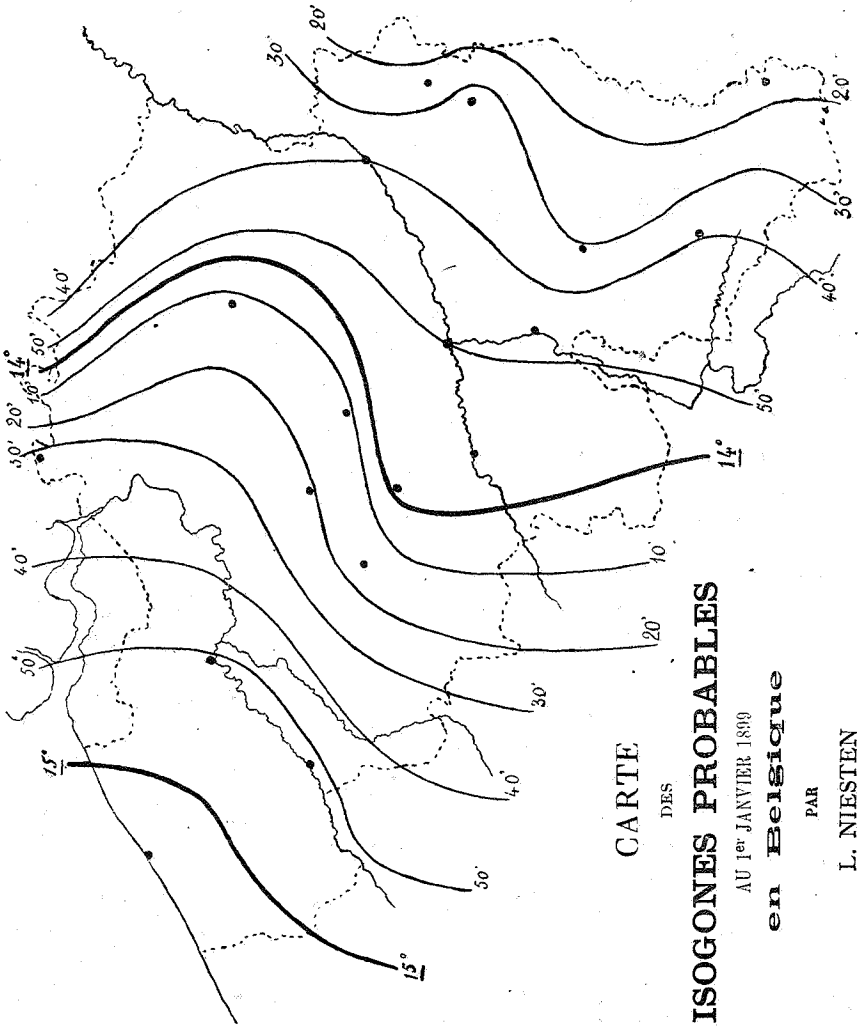
ultérieure des gneiss de Rensch, dont ils constituent une variété par métamorphisme de contact.

L'auteur, au nom du service géologique du Grand-Duché de Bade, fait observer que les trois types de gneiss qu'il vient d'établir sont indépendants de toute considération théorique d'origine ou de formation, et que la carte géologique, en les distinguant, n'a fait que traduire l'existence objective des trois espèces de roches. Suit l'étude chimique de quelques variétés de gneiss de Rensch, où l'auteur cherche à établir l'origine organique du carbone renfermé dans ces gneiss, en se basant surtout sur la présence de l'azote dans les composés carboniques.

W. PRINZ. A propos des premiers éléments d'une carte magnétique de Belgique. (CIEL ET TERRE, 21^e année, n^o 1, 1^{er} mars 1900, pp. 8-15, avec croquis.)

M. Niesten a entrepris de combler le vide constitué jusqu'ici par le territoire de la Belgique dans le réseau des lignes magnétiques de l'Europe occidentale. Outre son importance scientifique, cette question est éminemment pratique dans une région minière et industrielle: Une foule de plans de terrains, et surtout les plans des mines, sont orientés suivant la déclinaison magnétique. On chercherait vainement à se baser sur les cartes générales régularisées, car elles ne fournissent que des données approximatives, n'étant basées, tant pour la déclinaison que pour l'intensité horizontale, que sur les observations de dix-huit points du pays, un peu plus espacés dans la partie basse que dans la région accidentée (voir le croquis ci-après). On voit que les lignes isogonales ont des écartements variables, mais qu'en outre elles ont de multiples inflexions, qui se marquent surtout dans le voisinage de la Meuse, là où commence la partie accidentée et ancienne du pays et où les dislocations se multiplient. Malgré le petit nombre de points d'observation, on peut déjà voir l'erreur que l'on commettrait en reliant, par des lignes droites ou légèrement courbées, les extrémités des isogones des cartes de nos voisins du nord et du sud. Il y a donc lieu de poursuivre activement ces recherches.

Locke et d'autres spécialistes du commencement du siècle ont déjà montré que les lignes magnétiques subissent des modifications considérables selon la nature des terrains. On les attribua d'abord au



CARTE

DES

ISOGONES PROBABLES

AU 1^{er} JANVIER 1899

en **Belgique**

PAR

L. NIESTEN

magnétisme des roches. Kreil a fait remarquer, en 1859, que les éléments du magnétisme diffèrent dans les pays des plaines et dans les régions montagneuses. La coïncidence des lignes magnétiques avec les contours continentaux frappait déjà Gilbert (1600). M. T. Naumann a constaté, lors de ses levés géologiques et magnétiques au Japon, que les isogones, après avoir suivi sur un certain parcours la courbure de l'île, s'incurvent brusquement en son milieu, pour reprendre un peu plus loin la forme en arc propre à l'ensemble du pays. Or il y a là une brisure (*fossa magna*) aujourd'hui comblée par les cônes volcaniques et leurs matériaux, et c'est suivant cette blessure de l'écorce que les isogones s'infléchissent. Depuis, M. Moureaux a publié un travail sur les anomalies du bassin de Paris, et il croit que cette perturbation n'est pas simplement liée à la composition du sol. M. de Lapparent avait prévu depuis longtemps l'importance que le magnétisme pouvait acquérir pour le géologue. Sont arrivés aux mêmes conclusions : Rücker Thorpe pour l'Angleterre; Carlheim-Gyllensköld pour la Suède; Paulsen pour le Danemark; Schüek pour l'embouchure de l'Elbe; Ricardo Cirera pour les Philippines. Les anomalies marquées des environs de Moscou sont restées inexplicées jusqu'ici, malgré les sondages de Kusnetzow. Et, ce qui est surtout important pour la Belgique, il faut signaler les anomalies qui abondent dans la carte magnétique de la Hollande, par M. van Ryckevorsel.

R.-D. OLDHAM, Geol. Survey India. **Sur la propagation à grande distance des mouvements sismiques.** (PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY, vol. LXVI, n° 424, pp. 2-3. Résumé.)

Pendant la rédaction d'un rapport sur le grand tremblement de terre aux Indes, le 12 juin 1897, l'auteur observe que les courbes obtenues en Europe présentaient une phase plus active, dans ce que l'on appelle généralement les tremblements préliminaires, et que celles-ci, se divisaient en trois parties, en y comprenant les vibrations plus grandes. Il considère que ces trois phases représentent : 1° la condensation; 2° la distorsion des ondes vibratoires à travers la substance du globe, et enfin, 3° les ondes de surface voyageant à la surface de la terre. Le mémoire résumé a pour but de vérifier cette hypothèse par la comparaison avec les courbes des autres tremblements.

Dans ce but, on a choisi parmi les rapports de tremblements de terre, ceux qui réunissent les trois conditions suivantes : 1° le lieu d'origine est fixé, à un degré près ; 2° le temps du début est connu avec une erreur moindre qu'une minute ; 3° le nombre d'observations est assez considérable ; elles sont distantes de plus de vingt degrés d'arc, pour qu'on puisse les contrôler mutuellement. On a trouvé onze chocs caractérisés, représentant sept grands tremblements de terre, qui satisfont à ces conditions, et dans chacun d'eux on a pu établir le caractère triphasique que l'on a observé dans le tremblement du 12 juin 1897. La comparaison des intervalles de temps et la vitesse apparente de propagation montrent que la coïncidence n'est pas accidentelle, et qu'elle représente la séparation en trois types d'ondes qui ont une vitesse de propagation différente.

Par l'analyse des tracés, on peut établir que les courbes de durée des deux premières phases indiquent que la rapidité paraît augmenter avec la distance du point d'origine, et qu'en appliquant les données fournies par les recherches de Rudzki, on constate que les mouvements ondulatoires inscrits dans ces deux phases ont dû se produire à travers le globe, le long de surfaces courbes, convexes vers le centre de celui-ci, et avec une vitesse d'autant plus grande qu'elles étaient plus éloignées de la surface. En étendant les courbes obtenues par les procédés d'interpolation vers leur centre d'origine, on obtient une certaine concordance avec des vitesses calculées pour des ondes de condensation et de distorsion à travers des roches continues situées à une certaine profondeur.

Les ondulations de la troisième phase ne présentent pas cette augmentation de vitesse, qui s'accroît avec la distance du point d'origine. La vitesse est uniforme à toutes les distances. On peut en conclure que les ondulations de la troisième phase sont des mouvements de surface, se propageant régulièrement à la surface de la terre. On a reconnu aussi que les ondulations de cette phase se propagent plus rapidement lorsque le tremblement est intense, de sorte que l'on peut considérer que leur vitesse de propagation est fonction de leur intensité, et l'on trouve ainsi la confirmation de la théorie de Lord Kelvin, que la propagation de ces ondes dépend partiellement de la pesanteur.

La conclusion générale est que dans un tracé complet d'un tremblement de terre venant d'une certaine distance, on peut reconnaître trois types distincts de mouvements ondulatoires : 1° de condensation, 2° de distorsion, ceux-ci voyageant par le plus court chemin (brachistochroniques) à travers le globe ; 3° d'élasticité ou de pesanteur, ou de

surface, voyageant à la surface de la terre. Souvent les tracés sont incomplets et ne présentent pas la première phase; d'autres fois la première et la deuxième font défaut, et de là peut résulter en grande partie la variété dans les approximations de la vitesse apparente des vibrations préliminaires.

M. LERICHE. Notice sur les fossiles sparnaciens de la Belgique et en particulier sur ceux rencontrés dans un récent forage à Ostende. (BULL. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XVIII, 1899, pp. 280-285.)

En 1858, le forage d'un puits, à Ostende (altitude + 5), rencontrant le Silurien à — 295 mètres, permettait de reconnaître sous l'argile ypresienne, les dépôts saumâtres sparnaciens (landeniens) à *Cyrena cuneiformis*. La liste des fossiles établie par MM. Nyst, Dollfus, Rutot et Vincent fournit les espèces suivantes :

CRUSTACÉS . . .	<i>Cytheridea</i> .
GASTROPODES . . .	<i>Potamides funatus</i> Mant. r. <i>Melanopsis buccinoïdea</i> Fér. rr. <i>Melania inquinata</i> Defr. rr. <i>Stenothyra miliola</i> Mellev. rr.
PÉLÉCYPODES . . .	<i>Cyrena cuneiformis</i> Fér. cc. <i>Cyrena antiqua</i> Fér. r. <i>Cyrena</i> ind. <i>Mytilus</i> sp. rr. <i>Ostrea sparnacensis</i> Defr. cc. <i>Ostrea bellovacina</i> Lamk. r.
SPONGIAIRES . . .	<i>Cliona erodens</i> Dollf. cc.

M. Van Ertborn a foré un puits nouveau distant de 1,800 mètres du premier, et il s'est arrêté à — 175 mètres. Il donne la coupe suivante :

Altitude du lieu.	Désignation des couches traversées.	Épaisseur.
+ 10	Argile ypresienne	de à - 163 ^m ,35
	Argile noire très coquillière.	de - 163 ^m ,35 à - 164 ^m ,85 = 1 ^m ,50
	Sable argileux noir, se présentant en masses dures	de - 164 ^m ,85 à - 165 ^m ,60 = 0 ^m ,75
	Sable gris avec galets, renfermant quelques débris de coquilles.	de - 165 ^m ,60 à - 165 ^m ,80 = 0 ^m ,20

M. Leriche a déterminé les coquilles suivantes :

GASTROPODES . . .	<i>Tritonidea lata</i> Sow. r.	
	<i>Potamides funatus</i> Mant. c.	
	<i>Melanopsis buccinoïdea</i> Fér. c.	
	<i>Faunus curvicostatus</i> Desh.	
	<i>Melania inquinata</i> Defr. a. r.	
	<i>Stenothyra miliola</i> Mellev. r.	
PÉLÉCYPODES . . .	<i>Cyrena cuneiformis</i> Fér. cc.	
	<i>Cyrena</i> sp.	
	<i>Ostrea sparnacensis</i> Defr.	} cc.
	<i>Ostrea bellovacina</i> Lamk.	
SPONGIAIRE . . .	<i>Cliona erodens</i> Dollf. c.	

Quelques espèces (*Cytheridea* sp. *Cyrena antiqua*, *Mytilus* sp.) signalées dans le tableau précédent, ne figurent pas dans la deuxième liste, qui, par contre, renferme *Tritonidea lata* et *Faunus curvicostatus*, espèces nouvelles pour la Belgique. L'examen comparatif des deux listes permet, en outre, de constater l'abondance relative de quelques espèces dont la présence en Belgique paraissait exceptionnelle.

V. d. W.

NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES

Déclin des geysers du parc national des États-Unis.

Les personnes qui visitent de temps à autre la région des geysers américains, dit *Ciel et Terre*, sont frappées de la décroissance de ce phénomène. Leur impression est que si la marche décroissante, constatée pendant les quatre dernières années, continue avec la même rapidité pendant dix ans encore, ce phénomène, si intéressant pour les géologues, disparaîtra entièrement.

Aux sources chaudes du Mammoth, l'activité n'est plus le dixième de ce qu'elle était autrefois, par suite de l'extinction (1895) de la *Minerva Terrace*. Les *Pulpit* et *Jupiter Terraces*, le *Narrow Gauge* et d'autres ont également décliné pendant cette période et sont presque totalement anéantis. La *Roaring Mountain* donne encore de la vapeur, mais elle est devenue silencieuse. Dans le bassin de Norris, le *Black growler Geyser* a moins d'activité; le magnifique *Fountain Geyser* du bassin inférieur est presque éteint; un petit geyser, le *Dewey*, s'est ouvert dans son voisinage. La hauteur des *Giant Paint Pot* a beaucoup diminué : la moitié du rouge a disparu. On croit que

quelques-uns des geysers les plus considérables du bassin supérieur sont éteints. Parmi ceux-ci se distinguaient les *Splendid* et *Beehive Geysers*. Les éruptions du *Grand Geysier*, journalières autrefois, ne se produisent plus que trois fois par saison et sans régularité. Celles de la *Cascade*, qui avaient lieu tous les quarts d'heure en 1895, n'arrivent plus qu'une fois par jour.

Tous ceux qui observent attentivement ce qui se passe, pensent que les changements survenus dans les conditions du phénomène auront des résultats sérieux et plus rapprochés qu'on le croit généralement.

(*Ciel et Terre*, t. XX, n° 23, 1^{er} février 1900.)

EDWARD HULL. — La vallée sous-océanique du Congo.

La carte n° 604 des sondages de l'Amirauté permet d'établir avec une très grande exactitude l'existence de cette vallée. Sa longueur est d'environ 120 milles, et comme les vallées de l'ouest de l'Europe, elle s'ouvre sur le fond abyssal à la profondeur de 1,200 fathoms. La vallée est remarquablement droite sur une longueur de 100 milles, et correspond presque exactement avec le 6° de latitude sud, mais vers ce point elle se dirige légèrement vers le nord. Elle est généralement étroite et limitée par des murs, perpendiculaires à certains endroits, descendant à des profondeurs de 2,000 à 4,000 pieds pour une faible distance horizontale. La pente moyenne du canal est de 60 pieds par mille. La présence de cette rivière submergée, située à 6° au sud de l'équateur, nous prouve que le bord ouest de l'Afrique a participé au mouvement de soulèvement qui a été constaté pour l'ouest de l'Europe et des Iles Britanniques, et correspond au soulèvement du continent des Antilles, que le professeur Spencer a démontré pour le côté opposé de l'Atlantique.

(Extr. *Geological Magazine*, n° 428, new series, * dec. IV, vol. VII, 11 février 1900, p. 94.)

Précieux débris de *Dinotherium* trouvés à Manzati (Roumanie).

M. le Dr Er. Stefanescu, directeur du Musée géologique et paléontologique de Bucharest, continue la description (avec figures) du squelette d'une espèce nouvelle de *Dinotherium*; *D. gigantissimum* (Stef.) trouvé à Manzati. On sait que ce fossile du Pliocène inférieur se rencontre depuis l'Europe jusqu'à l'Inde anglaise. Il commence, avec le Mastodonte, la série des Proboscidiens dans le Miocène, où les formes sont relativement petites. La tête a été cassée par les ouvriers, subissant le même sort que celle d'Eppelsheim, qui fut détruite pendant son envoi au British Museum; de sorte qu'il n'en existe pas de tête complète. Le Dr Stefanescu décrit les deux branches de la mâchoire inférieure, la mâchoire supérieure gauche portant chacune cinq molaires, une des défenses, quelques fragments de la deuxième défense, et enfin le pied droit postérieur, dont tous les os ont été trouvés dans leur position normale. Cette pièce fossile démontre que le pied postérieur au moins n'avait que trois doigts, plus un rudiment du quatrième qui ne touchait pas la terre.

(Résumé d'après l'*Annuaire du Musée de géologie et de paléontologie de Bucharest*, 1896.)

Tremblement de terre du 20 décembre 1899, à Francfort-sur-Mein.

(Renseignements fournis par le Consul de France, à Francfort-sur-Mein, au Ministre des Affaires Étrangères au sujet du tremblement de terre ressenti le 20 décembre 1899.)

D'après les journaux de Mayence et de Francfort, une secousse assez forte, résultant d'un tremblement de terre, a été ressentie hier, entre 8 h. 30 m. et 9 heures du matin, dans ces deux villes, ainsi que dans différentes localités de la province de Hesse-Rhénane et principalement à Weisenau, Laubenheim et Bodenheim.

A Grossgerau, Bischofsheim, Königsstätten et Ruffelsheim, la secousse a duré environ deux secondes; sa violence a été telle que beaucoup d'habitants sont sortis précipitamment de leurs maisons. Plusieurs toitures et murailles ont été endommagées.

La secousse ne s'est produite que vers 8 h. 45 m., dans le sens vertical, à Barnheim, faubourg de Francfort, et n'a été remarquée que par quelques personnes qui ont cru à un affaissement de terrain, accompagné d'une sorte de crépitement. On n'a signalé aucun dégât.

(Extr. *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, t. CXXX, n° 2, 8 janvier 1900, pp. 61-62.)

Météore tombé le 12 mars 1899 en Finlande (à Bjurböle, près Borga).

(Renseignements fournis par le Consul de France en Finlande.)

Le météore, dont la route peut être suivie au-dessus de toute la Suède centrale et a été calculée par le professeur d'astronomie à l'Université de Helsingfors, A. Donner, perça, en tombant, une couche de glace de 70 centimètres d'épaisseur, projetant tout autour du trou une grande quantité d'eau et de glace, et s'enfonça jusqu'à une profondeur de 6 mètres dans l'argile sous-jacente, baignée d'eau. Lors de l'extraction qui, à cause de la nature du terrain, présenta quelques difficultés, on constata que le météore avait éclaté en plusieurs centaines de fragments, dont une partie se trouvait dans l'argile à quelques mètres au-dessus de la masse principale. Le plus grand fragment pesait 83 kilogrammes lors de l'extraction, et le suivant 22 kilogrammes; le poids total des fragments recueillis était, lors de l'extraction, alors qu'ils étaient encore un peu humides, d'environ 340 kilogrammes. Une grande partie d'entre eux sont pourvus d'une croûte noire.

La météorite est une chondrite, dans la composition de laquelle prédominent l'enstatite et le périclase avec quelques rares grains de sulfure de fer et d'autres minerais.

Vue au microscope, elle montre une structure nettement agglomérée et contient aussi des veines de sulfure de fer.

Les chondres, dont la grandeur varie entre 5 et 8 millimètres, sont composés principalement d'enstatite disposée en tiges grossières ou en fils très fins.

La description pétrologique de la météorite a été confiée au professeur W. Ramsay et sera insérée dans le *Bulletin de la Commission géologique de Finlande*.

On a l'intention d'exposer la météorite à l'Exposition universelle de 1900 à Paris.

(Extr. *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, t. CXXX, n° 8; 19 février 1900, pp. 474-475.)

B. FÖRSTER. — Löss récent sur la terrasse inférieure du Rhin.

L'auteur distingue dans le löss deux divisions; la plus récente, surmontée d'une couche de limon, renferme *Succinea oblonga*, *Helix sericea*, *Pupa muscorum*. Elle est séparée de la couche de löss plus ancienne par une couche de boue glaciaire des Vosges. Celle-ci se rattache au delta des rivières Thur et Doller, et se retrouve sur la terrasse inférieure du Rhin depuis Bâle jusqu'à Mulhouse.

(*Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen*, Bd V, Heft 1, pp. 57-61.)

Faune jurassique du Cap Flora (terre François-Joseph).

Sur la face sud du Cap, on trouve : 1^o de 370 à 340 mètres d'altitude, de la glace et de la neige; 2^o de 340 à 175 mètres, six ou sept lits de basalte, séparés par de minces couches avec empreintes de plantes; 3^o de 175 mètres jusqu'à la mer, des assises jurassiques. A la hauteur de 180 à 210 mètres, Nansen a trouvé des plantes fossiles, déterminées par Nathorst, et que celui-ci range entre le Jurassique et le Crétacé supérieur. Newton et Teall, qui ont étudié les collections du Dr Kötlitz, croient, au contraire, que les basaltes sont tertiaires, comme tous ceux de l'hémisphère nord. Nansen, de son côté, admet que l'épanchement volcanique remonte au temps jurassique ou crétacé supérieur, donc qu'il est contemporain des couches à fossiles. Nathorst les range parmi les couches jurassiques du Spitzberg et de Sibérie. Enfin il fait rentrer le Wealdien dans le Jurassique.

(NANSEN, *Résultats scientifiques de son voyage*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE, année 1900, 13 février, n^o 2, p. 160.)

Action des tremblements de terre sur le sol.

En vue de se rendre compte des déplacements verticaux ou horizontaux produits par les grands tremblements de terre de juin 1897 aux Indes, on a procédé à la revision des triangulations principales de la région où se produisirent les secousses. Les opérations ont été étendues à une superficie de près de 3,000 kilomètres carrés; elles ont permis de constater que toute cette vaste zone avait été affectée plus ou moins, de sorte qu'il ne subsistait pas de point de comparaison absolument sûr. Le déplacement horizontal moyen paraît toutefois avoir été de 2^m.10, tandis que les variations en hauteur oscillent entre 1^m.30 d'affaissement jusque 7^m.30 de relèvement. L'effet général apparent serait un relèvement et un épanouissement de toute la région.

(*Ciel et terre*, 21^e année, n^o 1, 1^{er} mars 1900, p. 23.)

OTTO BASCHIN. — La formation des surfaces ondulées ou cymatologie.

Après avoir exposé les lois des ondes entre deux fluides en mouvement, s'en référant surtout aux théories de Helmholtz, l'auteur étudie la formation des rippemarks et des dunes. Celles-ci ne présentent pas la surface à courbe trochoïde comme les vagues de

la mer et celles de l'atmosphère. Leur profil varie selon la direction du vent; la hauteur des sommets n'est pas partout la même. Les dunes sont souvent entrecoupées par des vallées et disposées sans ordre. La pente moins forte du côté du vent, propre à toutes les dunes, montre que c'est bien le vent qui les produit. On admet souvent que le sable est chassé par le vent contre un obstacle qui l'arrête, et s'y accumule graduellement. On distingue deux espèces de formes. Si l'obstacle permet le passage du vent, il n'arrête que les grains de sable les plus volumineux, et l'on voit se former les dunes en forme de langue. Si l'obstacle arrête le vent, le sable se dépose des deux côtés, et les dunes se forment en s'avancant en arc ou en corne; on les appelle *Fuldjes* en Arabie, et *Burchan* en Turkestan. Plus tard le vent, par son changement de direction, donne à l'extrémité des cornes une autre courbe, et ainsi peuvent se produire les séries de dunes parallèles qu'on observe sur les bords de la mer.

Passant aux ripplemarks, qu'on a considérés comme représentant les sillons des vagues, M. Baschin fait remarquer qu'on peut les observer au fond des eaux où il n'y a pas de vagues à la surface. Il faut les attribuer au courant de l'eau. Cornish a voulu démontrer par l'expérimentation que les ripplemarks étaient formés par des tourbillons, qui entraînaient les grains de sable et leur donnaient leur disposition ondulée. L'auteur attribue les ripplemarks à la formation d'ondulation de Helmholtz. Le vent donne à la surface du sable un mouvement ondulatoire, comme on peut le voir dans le cas du sable déposé sur l'asphalte des rues. Du reste beaucoup de voyageurs ont comparé les dunes du désert à des vagues. Toutefois le sable ne tend pas à retourner à sa surface primitive, comme l'eau; l'obstacle au vent persiste et tend à augmenter, puis elles finissent par ne plus céder à l'action du vent, elles s'immobilisent. Les molécules d'eau ne se déplacent pas. elles subissent simplement un mouvement plus ou moins circulaire, tandis que les grains de sable se déplacent à la surface en roulant. Cependant il faut remarquer que les dunes se déplacent, en ce sens que le sable roule sur la surface de la dune et tombe au-dessus du côté qui n'est pas exposé au vent; de là la forme caractéristique des dunes.

La forme des dunes s'observe aussi pour la neige granulée qu'on rencontre au Groenland et en Laponie, dans les *tundras* de la Sibérie, où on les appelle *sastrugi*. L'auteur a observé que la surface de ces dunes de neige fond et se gèle. Le vent enlève plus tard la neige restée grenue à l'intérieur, et si l'on marche à la surface, on risque de tomber à travers. — A ce propos nous suggérons l'idée qu'il y a là un moyen d'expliquer comment ont péri les Mammouths de Sibérie dont on a trouvé les cadavres debout dans le sol gelé.

(*Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde* zu Berlin, Bd XXXIV, 1899, n° 5, pp. 408-424.)