

SÉANCE MENSUELLE DU 20 OCTOBRE 1909.

Présidence de M. A. Rutot, président.

La séance est ouverte à 16 h. 34 (25 membres sont présents).

Décès.

M. le Président a le regret d'annoncer plusieurs morts survenues pendant les vacances.

M. Maurice Van Meenen, bourgmestre de Saint-Gilles, délégué auprès de notre Société de l'Intercommunale des Eaux, dont il était le président du Conseil d'administration, était un homme de haut savoir, de vaste instruction, que nous nous honorions de compter dans nos rangs.

Le géologue et professeur à l'Université de Sofia, Georges Zlatarsky, ancienne connaissance de beaucoup de nos membres, est décédé subitement le 9 août, alors que son âge permettait d'espérer une longue suite à ses beaux et intéressants travaux de géologie générale et à ses études monographiques sur la région des Balkans.

C'est encore en pleine maturité et terrassé en quelques jours, que disparaît le géographe Jean Bertrand, d'une érudition remarquable et rompu aux méthodes sévères de la discipline géographique. Il a publié dans notre *Bulletin*, en 1902, des études au sujet de l'action glaciaire sur le relief de la Russie; en 1905, une biographie de F. von Richthofen.

Distinctions honorifiques.

Notre éminent membre honoraire et précieux collaborateur E. Martel vient d'être récompensé de ses travaux sur le Caucase, par la Commanderie de l'Ordre de Saint-Stanislas. Le Gouvernement français l'a promu officier de la Légion d'honneur, nommé membre du Conseil supérieur d'Hygiène publique de France et, enfin, profite de sa compétence en le chargeant d'une mission d'inspection des eaux issues des calcaires dans la France entière.

L'Assemblée, sur la proposition du Président, envoie ses félicitations chaleureuses à M. Martel pour cette série de distinctions.

M. le Président signale la présence à la séance de M. le docteur Gröber, qui s'est signalé récemment par l'exploration du Calcaire carbonifère au Thibet; le docteur Gröber revise les collections du Calcaire carbonifère du Musée royal d'Histoire naturelle.

M. E. Maillieux, chargé de la même mission en ce qui concerne les fossiles du terrain dévonien, est aussi présent à la séance et ses nombreuses et intéressantes communications paléontologiques pourront dorénavant être exposées par lui-même.

Communications du Bureau.

Le Service géologique de Belgique vient de faire paraître les cartes géologiques au 40 000^e :

N° 90. — Lubbeek-Glabbeek-Suerbempde. — Levés et tracés par M. van den Broeck.

N° 153. — Tamines-Fosse. — Levés et tracés par M. X. Stainier, avec la collaboration de M. C. Malaise pour le Silurien, et de M. H. de Dorlodot pour le Dévonien (et le Calcaire carbonifère de la planchette de Tamines), y compris le Tertiaire qui repose sur ces terrains.

N° 163. — Biesme-Mettet. — Levés et tracés par MM. L. Bayet (Biesme), H. de Dorlodot (partie Nord de Mettet), G. Soreil (partie Sud de Mettet), M. Mourlon avec la collaboration de G. Simoens (Famennien) et C. Malaise (Silurien).

Ces cartes se distinguent par leur fini d'exécution qui fait le plus grand honneur à l'Institut cartographique.

Les exemplaires de ce procès-verbal destinés aux membres de la Société contiennent en annexe la circulaire de convocation du premier Congrès d'Entomologie, qui se tiendra à Bruxelles en 1910.

Congrès géologique international. (Extraits de la première circulaire.)

COMITÉ EXÉCUTIF.

Président : G. DE GEER, professeur à l'Université de Stockholm.

Secrétaire général : J.-G. ANDERSSON, professeur, directeur du Service géologique de Suède.

Trésorier : H. BACKSTRÖM, professeur à l'Université de Stockholm.

SESSION.

L'ouverture du Congrès aura lieu à Stockholm vers le 18 août 1910 et la séance de clôture se tiendra huit jours après.

Le programme du Congrès comprendra des discussions concernant des questions proposées par le Comité exécutif, et des conférences libres, annoncées par des membres du Congrès.

Les questions suivantes seront soumises à la discussion :

1. *La géologie du terrain archéen.* Cette question sera traitée sous les titres suivants :

- a. *Les épreuves d'un métamorphisme de profondeur dans les schistes cristallins archéens et*
- b. *Les principes d'une classification du terrain archéen.*

Une invitation a été envoyée à plusieurs éminents spécialistes des formations archéennes de divers pays, afin qu'ils présentent au Congrès des conférences introductives sur ce sujet.

2. *Les changements du climat après le maximum de la dernière glaciation.*

3. *La grandeur et la distribution des gisements de fer du monde.*

(Les personnes s'intéressant spécialement à cette question sont priées d'étudier *Zeitschrift für praktische Geologie*, 1909, pp. 75-77, où se trouve un exposé plus détaillé de ce sujet.)

4. *La géologie des régions polaires.*

En plus des dits quatre sujets en discussion, il est probable qu'un cinquième sera proposé dans le domaine de la paléontologie. Cependant, cette question n'est encore que peu préparée.

EXCURSIONS.

Les excursions en Suède, projetées en rapport avec le Congrès, seront étendues de la côte australe de Skåne jusqu'à l'extrémité Nord de Torneträsk, distance de plus de 13° de latitude. De plus, une excursion sera faite à l'Isfjord au Spitzberg (78°5 N.). Vu les conditions du climat, il est nécessaire d'organiser toutes les excursions vers le Nord avant la session; à ce groupe il faut aussi joindre l'excursion aux tourbières de Närke, pour éviter une coïncidence avec d'autres excursions qui s'occupent aussi des tourbières. Pendant la session, quelques petites excursions seront faites. Après la session, un groupe d'excursions sera organisé dans la Suède méridionale; elles seront suivies par des excursions

sions en Skåne. Les premières excursions (Spitzberg, la Suède septentrionale) commenceront environ le 25 juillet et les excursions en Skåne finiront vers le 16 septembre.

Des renseignements détaillés sur les dates, les itinéraires, frais d'excursions, etc., seront donnés prochainement dans une seconde circulaire.

(Circulaire complète à la disposition des Membres au Secrétariat.)

Congrès international des mines, de la métallurgie, de la mécanique et de la géologie appliquées. Dusseldorf, 1910.

1. Le Comité d'organisation du Congrès a pour présidents le Bergrat KLEINE, président du *Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund* et le Kommerzienrat SPRINGORUM, directeur général des Usines et Aciéries Hoesch, président du *Verein Deutscher Eisenhüttenleute*, et pour secrétaires généraux le Dr ingénieur h. c. SCHRÖDTER, directeur du *Verein Deutscher Eisenhüttenleute*, et le Bergassessor VON U. ZU LOEWENSTEIN, directeur du *Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund*.

2. Sont membres du Congrès :

a) Les membres d'honneur ;

b) Les membres donateurs, dont la cotisation sera d'au moins 100 marks (125 francs) ;

c) Les membres adhérents qui déclarent faire partie d'une des quatre sections et dont la cotisation s'élèvera pour une section à 20 marks (25 francs), plus une majoration de 5 marks (fr. 6.25) par chaque section nouvelle dont ils voudront faire partie.

Les membres de la catégorie C devront avoir été actifs au point de vue scientifique ou pratique dans l'une des quatre spécialités du Congrès.

3. Les membres d'honneur du Congrès et les donateurs recevront tous les rapports imprimés du Congrès. Les adhérents ne recevront que ceux des sections pour lesquelles ils sont inscrits. Ils pourront toutefois acquérir le droit de s'inscrire ultérieurement pour plusieurs ou toutes les sections et de recevoir les autres publications, moyennant un supplément de cotisation de 5 marks (fr. 6.25) par chaque section nouvelle dans laquelle ils seront inscrits.

Les travaux du Congrès s'effectueront :

1. En séances plénières, comportant plusieurs rapports d'un intérêt plus général ;

2. En séances de sections, comportant des délibérations sur des questions importantes d'exploitation des mines, de métallurgie, de mécanique et de géologie appliquées ;

3. Visites d'établissements scientifiques et industriels ainsi qu'excursions dans des districts présentant un intérêt géologique.

Les adhésions doivent être adressées avant le 1^{er} mars 1910, en indiquant la section dont on désire faire partie, au : *Arbeitsausschuss des Internationalen Kongresses, Düsseldorf 1910, Düsseldorf, Jacobistrasse 3/5.*

La cotisation devra être adressée en même temps à l'adresse : *Stahlwerksverband A.-G. à Düsseldorf*, avec la mention *Congress 1910.*

PROGRAMMES SCIENTIFIQUES PROVISOIRES DES SECTIONS.

Section I : Mines.

1. Fonçage des puits, en particulier : procédés par cimentation, par congélation et cuvelages à de grandes profondeurs, revêtements en béton et béton armé.

2. Extraction, procédés d'exploitation, soutènements, remblayage hydraulique, emploi du béton armé, conservation des boisages, éclairage.

3. Extraction par puits et roulage, câbles, transport dans les galeries de roulage et au front de taille.

4. Épuisement.

5. Danger du grisou, de la poussière de charbon et d'incendies en général et mesures préventives.

6. Préparation mécanique du charbon et des minerais, fabrication des briquettes et utilisation des produits secondaires et déchets (charbons de moindre qualité).

7. Géométrie souterraine.

8. Statistique minière officielle.

9. Installations sanitaires et de secours.

Section II : Métallurgie.

A. Fabrication de la fonte.

1. Usines à coke.

a) Fours.

b) Installations mécaniques.

c) Récupération des sous-produits.

2. Minerais.

a) Nouveaux gîtes.

b) Développement et avenir des procédés de briquetage de minerais.

3. Métallurgie du haut fourneau.

a) Influence des corps étrangers.

b) Composition des laitiers.

4. Marche des hauts fourneaux.
 - a) Transport, emmagasinage et chargement.
 - b) Épuration des gaz et clarification des eaux.
 - c) Dessiccation du vent.
 - d) Machines à couler et mélangeurs.
5. Utilisation des sous-produits.
 - a) Gaz.
 - b) Poussières du gueulard.
 - c) Laitiers (pour remblayage, ciments, pierres, béton).

B. Fabrication du fer malléable.

1. Progrès dans la fabrication du fer et de l'acier tant au point de vue métallurgique qu'au point de vue de la construction.
 - a) Procédés en cornues Bessemer et Thomas.
 - b) Procédé sur sole.
 - c) Électro-métallurgie de l'acier.
2. Fabrication et traitement des aciers spéciaux et des alliages d'acier.

C. Élaboration du fer et de l'acier.

1. Progrès de la fonderie de fer et d'acier.
2. Parachèvement du fer malléable.
 - a) Forgeage au marteau et à la presse.
 - b) Laminage.
 - c) Ajustage.
 - d) Développement des procédés de soudage.
3. Les moteurs de laminoirs au point de vue technique et économique (vapeur, gaz, électricité).

D. Essais du fer et autres métaux.

1. Essais chimiques.
2. Épreuves mécaniques.
3. Métallographie et métallographie.

E. Questions économiques de l'industrie du fer.

1. Statistiques.
2. Questions ouvrières et sociales.
3. Questions de brevets.

F. Progrès dans la métallurgie des métaux autres que le fer.

Section III : Mécanique appliquée.

1. Histoire des machines utilisées dans les mines et en métallurgie.
2. Production de la vapeur.

3. Centrales électriques.
 - a) Machines à pistons (à vapeur, à gaz).
 - b) Turbines.
4. Condensation centrale.
5. Machines d'extraction.
 - a) A vapeur.
 - b) Électriques.
 - c) Appareils de sûreté et signaux indicateurs.
6. Épuisement.
7. Ventilateurs et compresseurs.
8. Souffleries pour hauts fourneaux et aciéries.
 - a) Souffleries à piston.
 - b) Turbo-compresseurs.
9. Moteurs pour laminoirs.
10. Laminoirs et leurs accessoires.
11. Appareils de transport pour les mines et la métallurgie.
 - a) Pour matières premières (minerais, charbon, coke).
 - b) Grues spéciales et chariots de coulée.
 - c) Appareils de chargement et de déchargement.

Section IV : Géologie appliquée.

1. Importance de la géologie appliquée pour la science et l'économie politique.
2. Tectonique et genèse des gisements utilisables, évaluation des quantités exploitables et richesse absolue des gisements.
3. Étude des tremblements de terre. Magnétisme et chaleur terrestre.
4. Questions d'hydrologie.
5. Utilisation des forces hydrauliques. Barrages.

Correspondance.

L'établissement géographique Justus Perthes envoie un spécimen de la nouvelle publication *Geographischer Monatsbericht*, qui renseigne les lecteurs sur les personnalités scientifiques, les découvertes les plus récentes et la bibliographie des travaux parus dans le mois.

— Le Conseil municipal de Palma (îles Baléares) adresse tardivement le programme d'un concours ouvert à tous les hydrologues pour doter la ville d'eau potable. (Renseignements au Bureau.)

— M. A. Cels fait hommage de son ouvrage : *L'évolution géologique de la Terre et l'ancienneté de l'homme*.

— L'« Expansion belge » fait hommage du travail d'un de nos membres : *A travers le Congo belge*, œuvre excellente de vulgarisation,

en même temps fort précise et abondamment illustrée, que son prix modeste (2 francs) met à la portée de tous.

— La deuxième livraison de *Leit fossilien* de Georges Gürich, comprenant les fossiles dévoniens, paraît ce mois-ci (14 marks). Librairie Borntraeger (Berlin).

Dons et envois reçus :

1° De la part des auteurs :

5906. ... *Le service géologique du Portugal, de 1907 à juin 1909*. Lisbonne, 1909. Extr. des COM. DU SERVICE GÉOLOGIQUE DU PORTUGAL, t. VII, pp. 28-38.
5907. Hobbs, W. H. *Publications of William Herbert Hobbs, 1886-1908*. ANN. ARB., 1909. Broch. in-8° de 8 pages.
5908. Hobbs, W. H. *A Study of the damage to bridges during earthquakes*. Chicago, 1908. Extr. du JOURNAL OF GEOLOGY, vol. XVI, n° 7, octobre-novembre, pp. 636-653 et 8 figures.
5909. Hobbs, W. H. *Apparatus for instruction in geography and structural geology*. Edimbourg, 1908. Extr. de SCOTTISH GEOGRAPHICAL MAGAZINE, décembre, pp. 644-652, 8 figures.
5910. Hobbs, W. H. *Apparatus for instruction in geography and structural geology : III. The interpretation of geologic maps*. Extr. de SCHOOL SCIENCE AND MATHEMATICS, 1909, vol. IX, pp. 644-653, 6 figures.
5911. Hobbs, W. H. *Construction in earthquake countries*. New-York-Londres, 1909. Extr. de THE ENGINEERING MAGAZINE, vol. XXXVII, n° 6, septembre, pp. 929-947 et 6 figures.
5912. Hobbs, W. H. *The Messina earthquake*. Extr. de AMERICAN GEOGRAPHICAL SOCIETY, 1909, vol. LXI, juillet, pp. 409-422 et 4 figures.
5913. Hobbs, W. H. *The evolution and the outlook of seismic geology*. Philadelphie, 1909. Extr. des PROC. OF THE AMER. PHILOS. SOC., vol. XLVIII, n° 192, 44 pages, 2 planches et 8 figures.
5914. Ameghino, F. *Le litige des scories et des terres cuites anthropiques des formations néogènes de la République Argentine*. Buenos-Ayres, 1909. Brochure in-8° de 12 pages.
5915. Arctowski, H. *L'enchaînement des variations climatiques*. Bruxelles, 1909. Extr. du BULL. DE LA SOC. BELGE D'ASTRON., 135 pages et 62 figures.

5916. **Choffat, P.** *Bibliographie géologique du Portugal et de ses colonies*, 8^e série, 1906-1907, et *Addenda* pour 1908. Lisbonne, 1909. Extr. des COMM. DU SERVICE GÉOL. DU PORTUGAL, pp. 187-221.
5917. **Choffat, P.** *Notice nécrologique sur Perceval de Loriol*. Lisbonne, 1909. Extr. des COMM. DU SERVICE GÉOL. DU PORTUGAL, t. VII, pp. 23-27 et 1 portrait.
5918. **Delgado, J. F. N.** *Relatorios sobre a reorganização dos Serviços geológicos apresentados ao Ministro das publicas en 1899 (publicação posthuma)*. Lisbonne, 1909. Extr. des COMM. DU SERVICE GÉOL. DU PORTUGAL, t. VII, pp. 168-186.
5919. **Daudou, E.** *La merveilleuse grotte d'Engihoul*. Seraing, 1909 (?). Extr. de l'ÉVEIL, pp. 69-84 et 10 figures.
5920. **Dowson, E. M.** *Measurement of the volumes discharged by the Nile during 1905 and 1906, with a Note on rating formulae for current-meters, by J. I. Craig*. Le Caire, 1909. Extr. du SURVEY DEPARTMENT OF EGYPT. PAPERS, n^o 11, 82 pages, 6 planches.
5921. **Dubreucq, R.** *A travers le Congo belge*. Bruxelles, 1909. Brochure in-4^e de 83 pages, 185 figures et 1 carte.
5922. **Geikie, J.** *Traité pratique de géologie*. (Traduit et adapté de l'ouvrage anglais *Structural and field geology*, par M. Paul Lemoine, avec une préface de Michel Lévy). Paris, 1909. Volume grand in 8^e de 489 pages, 64 planches et 187 figures.
5923. **Grosch, P.** *Phylogenetische Korallenstudien (Die Axophylliden)*. Inaugural Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde genehmigt von der philosophischen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms Universität zu Bonn. Berlin, 1908. Extr. de ZEITSCHR. D. DEUTSCH. GEOL. GES., 38 pages, 1 planche et 11 figures.
5924. **Henglein, M.** *Ueber Kristallformen des Anatas*. (Inaugural-Dissertation.) Heidelberg, 1909. Brochure de 49 pages, 3 planches et 1 figure.
5925. **Labat, A.** *La fin du monde*. Périgueux, 1909 (?). Brochure in-12 de 6 pages.
5926. **Mieg, M., et Stehlin, H. G.** *La mer helvétique dans le bassin du Haut-Rhin*. Nancy, 1909 (?). Extr. du BULL. DE LA SOC. DES SCIENCES, 2 pages.
5927. **Reuter, L.** *Die Ausbildung des Oberen Braunen Jura im nördlichen Teile der fränkischen Alb. (Ein Beitrag zur Kenntniss der fränkischen Jurameeres)*. (Inaugural Dissertation.) Munich, 1908. Volume in-8^e de 119 pages, 7 planches et figures.

5928. **Schwens, H.** *Quelle eau boiront les mineurs de la Campine?* Seconde notice. Bruxelles, 1909. Extr. du BULL. DE LA SOC. ROY. DE MÉDEC. PUBL. ET DE TOPOGR. MÉDIC. DE BELGIQUE, t. XXVII, 1^{re} partie, 4 pages.
5929. **Steinmann, G.** *Ueber die neuerdings in alt- und vorquartären Schichten gefundenen Menschenspuren.* Marburg (Lahn), 1908 (?). Extr. de NIEDERR. GEOLOGISCHER VEREIN, 30 novembre, pp. 56-58.
5930. **Steinmann, G.** *Das Alter der Schieferformation im Feuerlande.* Leipzig, 1908. Extr. de CENTRALBLATT FÜR MIN., n° 7, pp. 193-194.
5931. **Steinmann, G.** *Die Entstehung des Nephrits im Ligurien und die Schwellungsmetamorphose.* Bonn, 1908. Extr. des SITZUNGSB. DER NIEDERR. GES. FÜR NAT. UND HEILK.; 13 pages et 4 figures.
5932. **Steinmann, G.** *Probleme der Ammoniten-Phylogenie (Gattung « Heterotissotia »).* Bonn, 1909. Extr. des SITZUNGSB. D. NIEDERR. GES. FÜR NAT. UND HEILK., 16 pages et 9 figures.
5933. **Steinmann, G.** *Rassenpersistenz bei Ammoniten. Eine Erwiderung.* Stuttgart, 1909. Extr. de CENTRALBLATT FÜR MINER., n° 8, pp. 193-203 et 225-232, et 14 figures.
5934. **Steinmann, G.** *Zur Abstammung der Säuger.* Berlin, 1909. Extr. de ZEITSCHR. FÜR INDUKTIVE ABSTAMM.- UND VERERBUNGSLEHRE, II, Heft 2, pp. 65-90 et 18 figures.
4866. **Don Guillermo Yunge.** *Estadística minera de Chile en 1906 i 1907,* t. III. Santiago de Chile, 1909. Volume gr. in-8° de 518 pages, 40 planches et 18 figures.
5659. **Burrard, S. G.** (Colonel), and **Hayden, H. H.** *A sketch of the geography and geology of the Himalaya mountains and Tibet.* Part. IV: *The géology of the Himalaya.* Calcutta, 1908. Volume in-4° de 102 pages, 12 planches et 1 carte.

Présentation et élection de nouveaux membres.

Sont élus par le vote unanime de l'Assemblée :

En qualité de membres effectifs :

- MM. CUPIS, conducteur de travaux, rue des Coteaux, à Bruxelles, présenté par MM. Halet et Greindl.
- E. DUBOIS, ingénieur civil des mines, 73, rue du Centre, à Verriers, présenté par MM. Halet et Mourlon.
- NORBERT ENSCH, docteur en médecine, chef du service d'hygiène et de médecine préventive de Schaerbeek, 38, rue Henri Bergé, à Bruxelles, présenté par MM. Cosyns et Greindl.

HENRI HOMBLÉ, ingénieur agronome, professeur de sciences naturelles à l'Institut agricole de Kouei-lin (province de Kouang-Si), 10, rue Edelinck, à Anvers, présenté par MM. Grégoire et Greindl.

RADZITZKY D'OSTROWICK (baron Ivan de), 6, rue Paul Devaux, à Liège, présenté par MM. van den Broeck et Cosyns.

SIMONET, bourgmestre d'Oisquercq, présenté par MM. Halet et Greindl.

AMARO VAN EMELÉN, recteur du gymnase de Sao Bento de Rio de Janeiro, présenté par MM. Mourlon et Halet.

Discussion des thèses présentées à des séances précédentes.

H. SCHWERS. — L'état actuel de la déferrisation des eaux potables.

A propos de la communication que M. le docteur Schwers avait faite à la Société en avril dernier ⁽¹⁾, une personnalité tchèque autorisée de l'agglomération de Prague lui a fait remarquer que l'opposition faite au projet d'alimentation en eau potable présenté par Thiem n'était pas avant tout une question politique, mais se justifiait suffisamment par l'impossibilité de trouver la quantité d'eau nécessaire à toute l'agglomération dans la région dont on se proposait d'exploiter l'eau souterraine.

Il était difficile à M. Schwers de caractériser en deux lignes une situation compliquée, se présentant sous plusieurs faces; s'il s'en est tenu à deux motifs d'opposition au projet de Thiem, c'est qu'ils lui avaient été renseignés à Prague même, par des Tchèques, comme d'une importance capitale dans la question.

Il croit bien faire en transmettant ces déclarations à ses confrères.

Docteur POSKIN. — La Râdomancie.

M. le professeur von Koenen a eu la gracieuseté d'adresser au Secrétariat un articulet de journal relatant un nouvel échec de la baguette magique.

M. le docteur Poskin fait remarquer qu'il réunit un important dossier

(1) *Bull. de la Soc. belge de Géol.*, t. XXIII, *Pr -verb.*, p. 162. (Le passage visé dans la rectification est à la page 169, alinéa 2.)

de recherches des eaux par la baguette divinatoire, que les résultats soient positifs ou négatifs.

Il compte les résumer impartialement pour les *Mémoires*, et demande que la Société diffère actuellement toute discussion à ce sujet. Il conviendrait aussi d'attendre cette publication pour nommer une commission chargée de vérifier les travaux de l'expérimentateur de bonne foi dont il a parlé dans sa communication.

Le Bureau décide de joindre le cas cité par le professeur von Koenen au dossier du docteur Poskin et accepte ses propositions.

Communications des membres.

H. DE DORLODOT. — **Les faunes du Dinantien et leur signification stratigraphique.**

H. DE DORLODOT. — **Description succincte des assises du Calcaire carbonifère de la Belgique et de leurs principaux facies lithologiques.**

Ces deux travaux, imprimés en épreuve préalable, ont été distribués à tous les membres participant à la session extraordinaire. Ils paraîtront aux *Mémoires*.

EUGÈNE MAILLIEUX. — **Sur une cause fréquente d'erreurs dans la détermination de certains Brachiopodes de l'Infradévonien.**

On sait que beaucoup d'espèces de Brachiopodes du Dévonien inférieur ont leur diagnose basée uniquement sur les caractères du moule interne de la coquille, ce dernier étant, la plupart du temps, seul connu. De là une source d'erreurs sur lesquelles je me propose d'attirer l'attention.

Si certains des caractères du moule interne ont une importance essentielle (impressions musculaires, incisions des supports dentaires et du septum, trace du processus cardinal), il en est d'autres que leur extrême variabilité fait changer à chaque stade de croissance : notamment les côtes qui ornent les formes plissées, l'ornementation du moule et sa forme générale. Les caractères essentiels eux-mêmes ne sont pas absolument immuables, mais sont plus constants dans leurs grandes lignes.

La coquille de la plupart des Brachiopodes du Dévonien inférieur est presque toujours très mince, surtout dans la partie frontale. Chez

les très jeunes individus, cette ténuité est nécessairement plus accentuée encore, et il n'est dès lors pas étonnant que, généralement (entre autres chez les Spirifères), l'intérieur de la coquille épouse, en gros, les reliefs de la surface externe (l'ornementation lamelleuse exceptée) et en reproduise le nombre et la forme des plis. Le moule interne est alors, en partie, une image plus ou moins fidèle, à part certains détails, de l'extérieur de la coquille. Mais que, avec l'âge, certaines parties du test s'épaississent, ce qui n'a rien que de très naturel, notamment dans la région du crochet et de la charnière, il en résulte alors que certains des caractères *internes* correspondant aux caractères externes, visibles dans le jeune âge, s'atténuent, finissent par se modifier et même par disparaître. Il est évident que le moule interne d'un individu jeune et celui d'un individu adulte offriront ainsi certaines dissemblances; et il en est résulté souvent une regrettable confusion dont l'un des inconvénients, et non le moindre, a été d'amener les naturalistes à créer des espèces différentes pour des formes représentant tout simplement des stades divers de croissance d'un même animal.

Le cas se présente, par exemple, pour le *Spirifer primævus* Steininger, dont la forme jeune a été décrite par Maurer ⁽¹⁾ comme espèce autonome sous le nom de *Sp. prohystericus*, avec la diagnose suivante : « Forme très voisine du *Sp. hystericus*, avec la ligne cardinale plus longue, à angles latéraux pointus, grand nombre de plis et impression des supports dentaires peu divergents. » Scupin ⁽²⁾ a considéré le *Sp. prohystericus* Maurer (= *Sp. subhystericus* Scupin) comme une forme de passage entre les *Sp. hystericus* et *primævus*, et il énumère les différences suivantes entre les deux formes *primævus* et *prohystericus* : cette dernière (il s'agit des moules internes) a les plis plus fortement aigus et atteignant jusque près de la charnière; la première est plus fortement bombée, a la protubérance musculaire beaucoup plus saillante, et les plis latéraux du moule de la grande valve, très prononcés au front, s'effacent graduellement et disparaissent vers la moitié du moule. C'est avec raison que M. Drevermann ⁽³⁾ a établi qu'il ne s'agit là que de simples différences dues à l'âge.

On comprendra sans peine que l'épaississement de la coquille au

(1) *Die Fauna der rechtsrheinischen Unterdevon*, 1886, p. 19.

(2) *Spiriferen Deutschlands*, pp. 16 et 85 (1900).

(3) *Die Fauna der Siegener Schichten von Seifen* (1903-1904), p. 247.

voisinage du crochet, outre qu'il a atténué fortement la profondeur des sillons latéraux internes du test correspondant aux plis latéraux externes, a modifié notablement l'aspect de la face interne dont le moule paraît moins transverse et recouvert d'un nombre moindre de plis, ceux-ci n'atteignant plus la charnière. Comme la coquille est restée relativement plus mince au front, les plis du moule y sont naturellement restés plus prononcés. Rien d'étonnant non plus à ce que la protubérance musculaire de l'animal se soit développée avec l'âge et ait accentué notablement ce caractère saillant que l'on voit, du reste, se manifester déjà sur les moules des grandes valves du stade *prohystericus*. Après avoir examiné les admirables séries du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, dont j'ai entrepris l'étude et parmi lesquelles j'ai trouvé des formes montrant le passage insensible, par des stades successifs dus uniquement à l'âge, du *Sp. prohystericus* au *Sp. primævus*, je ne puis conserver aucun doute sur l'identité des deux espèces. Les données stratigraphiques confirment cette manière de voir, car ces formes sont intimement associées dans les mêmes gisements et sont limitées toutes deux au Siegenien [Coblencien *pro parte* de la Carte géologique officielle, *Taunusien* (= grès d'Anor = Taunusquarzit) et *Hunsrückien* (= grauwacke d'Houffalize = Siegener Schichten = Hunsrückschiefer)]. Quant au nombre moindre des plis du moule de la grande valve du *Sp. primævus*, je possède, du Taunusien de Petigny, deux grandes valves de cette espèce, dont le test, très bien conservé, montre clairement que si la face interne a moins de plis, c'est uniquement parce que l'épaississement de la coquille les a, avec l'âge, atténués à l'intérieur, tout en les laissant subsister en nombre normalement supérieur sur la face externe.

J'aurais d'autres exemples à citer, notamment parmi les Spirifères et les Athyris, mais ce serait prématuré, et, de plus, le cadre de cette simple note s'oppose à un développement plus considérable. Je n'ai du reste voulu qu'attirer l'attention sur un point délicat, dont on ne tient pas toujours compte au risque de surcharger la synonymie déjà si embrouillée de la nomenclature paléontologique; et j'estime que si l'étude du moule interne des Brachiopodes est indispensable parce qu'elle nous fait connaître les appareils internes de la coquille, les caractères de ce moule sont souvent insuffisants pour justifier la diagnose d'espèces nouvelles, que l'on ne peut guère établir avec toutes garanties de certitude si l'on n'a pas sous les yeux un certain nombre d'individus offrant, conjointement avec le moule interne, l'empreinte de l'extérieur de la coquille.

G. COSYNS. — Curieux cas de dissolution de calcaire.

Dans le chanoir connu sous le nom de « Trou d'Haquin », qui fait l'objet d'une étude détaillée de la part de MM. van den Broeck et Rahir⁽¹⁾, on peut voir de nombreux et curieux exemples de dissolution.

Entre autres, on observe, non loin de l'entrée, de gros bancs calcaires partiellement effondrés. La structure et la composition de la roche ne sont pas homogènes; la partie supérieure compacte est assez pure, mais peu à peu quelques nodosités de calcaire plus argileux viennent en altérer l'homogénéité. Ces nodules hétérogènes deviennent de plus en plus nombreux; finalement le calcaire acquiert une véritable stratification formée par une alternance de couches de calcaire pur et de calcaire argileux.



L'eau qui ruisselle à la surface de ces bancs détermine, dans la partie homogène de la roche, des figures de corrosion quelconques, mais dès

⁽¹⁾ VAN DEN BROECK, MARTEL et RAHIR, *Cavernes et rivières souterraines de Belgique*. Bruxelles, 1909.

que l'eau attaque le calcaire impur, chaque nodosité de calcaire argileux plus tendre mais moins soluble fait saillie.

L'eau coule à droite et à gauche de ces petites proéminences en creusant des sillons profonds formés d'une chaîne de godets bien alignés.

Au point où la roche se stratifie, chaque intercalation de calcaire argileux peu soluble fait fortement saillie en recoupant le ruissellement de l'eau par une série de barrages.

chacune de ces intercalations proéminentes, l'eau, dans un mouvement de retour, approfondit le calcaire et y creuse des espèces de petites vasques dans lesquelles elle peut séjourner.

La photographie ci-dessus montre les chaînes de godets alignés verticalement recoupées par les couches de calcaire impur, qui se présente ici obliquement. Le banc rocheux ainsi corrodé a été fortement dérangé; sa stratification horizontale, en suivant les mouvements de la roche, se présente sous divers angles; or, quelle que soit la position de la roche, sa structure interne est mise en relief avec la même ampleur.

Ce cas particulier de dissolution montre toute l'importance que l'on doit attacher 1° au pouvoir dissolvant de l'eau, 2° à la nature plus ou moins soluble de la roche, pour expliquer le creusement des cavernes et l'allure du relief dans les terrains calcareux.

G. HASSE. — Les Morsés du Pliocène à Anvers.

Inséré aux *Mémoires*.

A. RUTOT. — Sur la découverte de nouveaux squelettes humains dans les abris-sous-roche de la vallée de la Vézère (Dordogne).

Inséré aux *Mémoires*.

La séance est levée à 18 heures.

ANNEXE AU PROCÈS-VERBAL.

COMPTE RENDU BIBLIOGRAPHIQUE

D^r POSKIN. — Topographie médicale du Royaume de Belgique. Zone XI. Des Ardennes. Sections 1-7. Un volume in-8° de 498 pages.

Cet important travail forme une documentation des plus étendues sur toutes les communes du haut massif ardennais. Il débute par une description géographique et géologique de la région, l'histoire générale et l'origine des populations, des indications sur l'occupation du sol et le mouvement de la population. La plus grande partie de l'ouvrage est consacrée à la monographie de chaque commune, entrant dans des détails en rapport avec son importance, en observant toujours le plan suivant : aperçu historique; statistique des boisements, déboisements et terrains incultes, accroissement de la population, géologie, indication du mode d'alimentation en eaux, conditions hygiéniques de l'habitat, morbidité et mortalité.

Les études générales les plus intéressantes pour les géologues et les hydrologues forment le chapitre relatif aux eaux, d'une importance capitale, puisque cette section comprend la majeure partie de nos eaux minérales. Le chapitre de la climatologie de la région est aussi très documenté. Enfin, au sujet de l'habitat, l'auteur expose la situation actuelle et les améliorations dont elle est susceptible.

Les conclusions de l'auteur sont des plus intéressantes : elles montrent qu'avec des ressources hydrologiques plus que suffisantes cette portion de l'Ardenne n'a pas toujours de l'eau potable de bonne qualité; elles tendent aussi à demander qu'on fasse l'éducation de l'Ardennais au point de vue de l'hygiène. Des conférences à ce sujet,

données par les médecins de village, pourraient produire des résultats très efficaces.

Tous ceux qui aiment la beauté sauvage de l'Ardenne, le caractère rustique, loyal et franc de ses habitants, ressentiront un vif plaisir en lisant ce travail, car ils pourront se dire qu'à leur prochain séjour dans ces régions agrestes, ils communieront davantage avec le pays, grâce à la connaissance nouvelle qu'ils en auront acquise. Nous remercions l'auteur du labeur excessif qu'il a consenti à accumuler, pour mieux faire connaître le territoire de Spa et de ses environs ardennais, et le félicitons sincèrement de la grande médaille d'or que lui a décernée la Société royale de Médecine publique, à l'occasion de la publication de cette monographie.

L. G.

E. HOLZAPFEL. — Sur les nouvelles observations faites dans les régions métamorphiques des Ardennes. (*Neues Jahrb. für Min., Geol. und Pal.*, t. I, 1909.)

L'attention a été attirée récemment sur nos mystérieuses roches métamorphiques de Bastogne par le remarquable mémoire que notre collègue, M. X. Stainier, leur a consacré. La publication du compte rendu de l'excursion faite peu après par les deux sociétés géologiques du pays, a mis nos confrères à même de se rendre compte des difficultés d'interprétation que présente ce territoire. Par cette dernière publication et par les notes de MM. Dannenberg et Holzapfel y annexées, chacun est mis en possession des principales données de l'attachant problème. Comme un nouveau travail de M. Holzapfel vient de paraître, il m'a paru utile de le joindre aux autres traductions. Mais l'impression ayant été retardée par des circonstances indépendantes de la volonté de l'auteur, il se fait que certains passages font double emploi avec le compte rendu de l'excursion, et aussi que l'auteur n'a pu tenir compte des remarques faites plus tard. Dans ces conditions, j'ai cru devoir limiter le résumé du travail de M. Holzapfel à ce qui est nouveau pour nous et à ce qui est plus développé que dans d'autres notes. Les passages textuels sont entre guillemets. Les indications (C. R.) renvoient au compte rendu de l'excursion publié dans notre tome XXII, page 453.

Les quelques remarques que je me suis permises sont ajoutées en note, au bas des pages.

W. PRINZ.

Après avoir rappelé dans les premières pages la géologie générale de la région de Bastogne et les deux théories qui tentent d'expliquer l'origine du métamorphisme qu'elle présente, l'auteur énumère, avec MM. Gosselet et Stainier, les divers types de roches qu'on y ren-

contre (a). Puis il décrit les filons de quartz avec leur tendance à la localisation dans les bancs quartzitiques, où ils sont souvent ployés en S (b).

En parlant de la faible action de contact que M. Stainier attribue à la petitesse des apophyses de la roche éruptive que l'on admet exister en profondeur, M. Holzapfel ajoute aux exemples observés dans la vallée de la Hell (*C. R.*, p. 459) les schistes transformés en cornéenne au contact de la « porphyroïde » de Mairus (Meuse).

La discussion relative aux deux théories métamorphiques donne lieu aux remarques suivantes, dont la première concerne le métamorphisme dynamique en rapport avec la formation de vastes plis et un relèvement des isogéothermes. Cette conception fait appel, on le sait, à un anticlinal de 12 kilomètres de hauteur environ, déterminé par les coupes de M. Fourmarier.

« Pour l'Ardenne, on peut opposer à cette manière de voir que les 10 000 mètres de roches dévoniennes ne peuvent pourtant pas avoir reposé uniquement sur l'espace si restreint qui constitue la zone de Bastogne (c), on doit admettre une couverture analogue sur des régions plus étendues et pourtant on n'y trouve pas de trace de métamorphisme. Déjà à une petite distance au Nord de Bastogne, le Gedinnien et le Taunusien ne sont pas métamorphiques.

» En outre, si la température de 300°, qui correspond à une profondeur de 10 000 mètres, jointe à la pression, était capable d'expliquer la métamorphose, il devrait être possible de reproduire, dans le laboratoire, le grenat, la hornblende, etc., comme ils apparaissent dans les auréoles de contact et dans la zone de Bastogne. Cela n'a pas réussi jusqu'ici, comme l'on sait, quoiqu'on ait réalisé certaines transforma-

(a) J'établirai bientôt que beaucoup de ces roches grenatifères, amphibolifères et autres sont faiblement feldspathiques.

(b) Les filons en S de la figure 1 du *C. R.* (p. 474) me rappellent de très près les crevassements que j'ai obtenus par glissement.

Stapff en explique très bien le mécanisme. En complétant la figure 1 précitée par deux flèches, l'une en haut du croquis et ayant sa pointe vers le Sud-Est, l'autre en bas et avec la pointe vers le Nord-Ouest, la forme des fissures s'explique d'elle-même.

(c) En remarquant (*Bull.*, juillet 1904) qu'il était inutile « d'entasser Pélion sur Ossa pour faire de l'Ardenne une rivale des Alpes », je me basais sur l'allure de ses plissements. Je ne crois pas que cette allure autorise la construction d'un anticlinal ayant les proportions de 12 kilomètres de haut sur 60 kilomètres seulement de base (Theux-Dasbourg).

tions, telles que celle du calcaire compact ou de la poudre calcaire en calcaire grenu ^(d).

» Les adhérents du métamorphisme de contact doivent, il est vrai, admettre des venues répétées de magma granitique, car, outre le granit postdévonien inférieur supposé, il y a, dans les Ardennes, des indices de l'existence de grandes quantités de roches feldspathiques antédévonniennes. Depuis longtemps, on a considéré comme de tels indices les arkoses à feldspath ou kaolin du Dévonien le plus inférieur (arkoses de Haybes, Weismes, etc.) et des couches de Siegen. On ignore d'où ces roches tirèrent leur feldspath. Renard l'attribuait à un massif gneissique étendu, qui aurait été détruit par érosion. »

Les arkoses sont encore fréquentes dans le Dévonien inférieur plus récent de la région ardennaise, notamment dans les roches rouges d'Aix-la-Chapelle dont il est question dans les additions du *Compte rendu* (p. 530).

« Dans le Dévonien moyen et dans le Dévonien supérieur, ainsi que dans le Carbonifère inférieur, les roches clastiques à feldspath manquent; il n'y a donc pas d'indication que des roches granitiques ou analogues aient affleuré sur des espaces considérables.

» Les grès kaolineux ne reparaissent que dans les parties profondes du Carbonifère supérieur. En admettant que les anciennes roches éruptives antédévonniennes, dont proviennent les arkoses du Dévonien inférieur, aient eu leur gisement dans les Ardennes, elles sont couvertes par les sédiments dévoniens. Donc les roches kaolineuses du Carbonifère ne permettent pas de conclure à la venue d'une roche éruptive feldspathique, mais, puisqu'il s'agit d'une roche profonde granitique, de dire qu'une semblable roche fut mise à nu au début du Carbonifère supérieur, puis érodée. L'âge et le lieu de son intrusion sont inconnus. De toute manière, ce ne sont pas ces roches qui amenèrent la métamorphose des sédiments cambriens et infradévonniens, en admettant que celle-ci soit attribuable à des actions éruptives, car, jusqu'ici, on ne les a pas mises au jour. »

Il ne resterait donc à considérer que les granites de Lamersdorf et de la Hell, dont parlent les annexes du *Compte rendu* (p. 513). Puis

(d) S'il n'a pas été possible, en effet, de créer artificiellement les minéraux mentionnés, dans les conditions qu'ils affectent dans les contacts, il n'en est pas moins vrai que les grenats, et particulièrement la spessartine, ont été obtenus synthétiquement (Gorgeu), la hornblende également (Chrustschoff), tous deux par voie hydrothermale.

M. Holzapfel en arrive aux filons qui traversent les roches transformées et auxquels il accorde « la plus haute importance ».

« Les minéraux qu'ils contiennent les distinguent de filons quartzeux ordinaires. Beaucoup d'entre eux, n'ayant même que 1 centimètre de large, contiennent du feldspath, souvent abondamment; c'est de l'orthose, d'ordinaire kaolinisée, parfois assez fraîche et avec faces cristallines. Il s'y associe à la biotite (bastonite) en masses feuilletées volumineuses. Ces filons ont, dès lors, une composition granitique (pegmatitique). Les filons quartzeux de l'arkose de Remagne se distinguent par une teneur en tourmaline, localement considérable. De gros blocs d'une roche filonienne, qui gisent en quantité près du moulin de Remagne, ont une nature aplitique ^(e).

» Jusqu'ici, les observateurs ont expliqué ces filons suivant l'ancienne manière de voir, par une sécrétion latérale, et M. Stainier est aussi de cet avis. Aujourd'hui, on incline à penser que les nombreux et parfois puissants filons des schistes et grès paléozoïques ne sauraient s'expliquer par sécrétion latérale, mais rentrent dans le groupe des formations pegmatitiques. La conception de l'origine de filons quartzeux métallifères par sécrétion latérale peut être considérée comme abandonnée. Et de fait, il n'est pas compréhensible que, par exemple, les extraordinaires masses de quartz des filons métallifères, si serrés, de l'Oberharz proviendraient de la roche encaissante composée pour la majeure partie de calcaire. Ce qui est vrai des filons quartzeux puissants, analogues à ceux qui sont si répandus dans le Dévonien inférieur rhénan, doit l'être, partiellement tout au moins, pour les filonnets et les veines, d'autant plus qu'ils ne sont pas accompagnés d'une lixiviation de la roche encaissante ^(f). On observe même, au contraire, une large imprégnation quartzeuse des épontes, qui les silicifie complètement.

» Si, déjà, les filons presque exclusivement quartzeux sont en majorité à considérer comme des produits juvéniles ^(g), la genèse, par

(e) C'est ce que j'ai donné à entendre par le titre même des quelques mots consacrés à la biotite de ces filons (*Bull.*, 17 mars 1909). M. Weinschenk, qui fait autorité en ces matières, n'a pas hésité à reconnaître la nature aplitique des échantillons de M. Cornet.

(f) Argument important, dont j'aurai aussi à me servir plus tard; d'ordinaire, on constate des traces de dissolution sur les éléments de la roche lorsqu'ils fournissent les matériaux remplissant des filons.

(g) Dans le sens de Suess, donc d'origine interne.

sécrétion latérale, de filons à feldspath, biotite et tourmaline, devient tout à fait incompréhensible.

» Par une étrange coïncidence, la roche encaissante des filons tourmalinifères contient de nombreux petits cailloux roulés du même minéral. Aussi, lorsque ces questions furent soulevées, M. Lohest a-t-il défendu la thèse que la tourmaline avait été extraite de la roche par dissolution et redéposée dans les crevasses, de la même manière que les fissures d'un calcaire se remplissent de calcite par l'action des eaux d'infiltration. L'hypothèse que la tourmaline est soluble à la façon du calcaire ne semble guère probable. La roche *contient encore* la tourmaline, et pour autant que nous soyons renseignés jusqu'ici, ses débris ne montrent pas trace de dissolution ^(h). Au contraire, la tourmaline de l'arkose la plus transformée n'accuse *aucune* altération. La tourmaline semble plutôt être particulièrement résistante, ce qui est d'ailleurs naturel chez un minéral du métamorphisme de contact. Il faudrait alors admettre que la tourmaline des filons est venue de couches superposées, actuellement disparues, une supposition qui n'est pas admissible, puisque l'arkose n'a qu'une faible épaisseur et un pendage peu accentué, en sorte que la verticalité des filons les ferait passer, si on les prolongeait à une faible hauteur au-dessus de l'affleurement actuel, dans des roches schisteuses plus jeunes. »

Selon l'auteur, il semble à peine possible d'admettre une sécrétion latérale de la tourmaline, même en supposant, avec M. Lohest, 10 000 mètres de roches sur les arkoses et une température de 500°; surtout qu'il est fort douteux qu'il y ait encore à 10 000 mètres de profondeur une circulation d'eau quelque peu intense. L'exploitation des mines apprend qu'à faible profondeur déjà la circulation ne se fait que dans des crevasses. Une mise en mouvement de l'eau, dans les grandes profondeurs, ne se produira guère qu'en cas de rupture d'équilibre, par des exploitations par exemple.

« Ce que l'on vient de dire de la tourmaline s'applique, *mutatis mutandis*, au mica, quoique la biotite soit loin d'être aussi résistante que la tourmaline. Aussi, les constatations générales nous apprennent qu'elle n'est pas *dissoute* comme telle, mais *décomposée*. Le fait que précisément la biotite (fût-ce sous forme de bastonite) apparaît dans

^(h) Il faut éviter de confondre avec des débris de cristaux corrodés de ce minéral, les tronçons de prismes mal terminés, fibreux, cariés, fréquents dans certaines roches de Bastogne.

les filons, est un argument précis contre la sécrétion latérale (*i*).

» L'explication de la présence de l'orthose par sécrétion latérale est encore plus difficile, si possible. Ce minéral devrait s'être régénéré grâce à l'alumine des schistes ou du ciment des grès traversés par les filons. Dans ce cas, on ne voit pas d'où viendrait l'alcali, si ce n'est du mica des grès. Or, le mica potassique est pour ainsi dire indécomposable (*j*).

» On est aussi en droit de demander pourquoi les éléments du granite seraient seuls extraits de la roche encaissante pour se reprécipiter dans les filons, à l'exclusion des autres minéraux si abondants et si répandus dans les roches transformées : grenat, ilménite, hornblende, etc. Bref, la supposition qu'une roche appartenant lithologiquement à la pegmatite se soit formée par sécrétion latérale ne paraît admissible en aucune manière. Les filons de Bastogne ne sont pas des filons de minéraux, mais des filons rocheux (*k*). »

(*i*) J'ai démontré que la bastonite n'est qu'une biotite (note *e*). Le fait de la présence d'innombrables paillettes de biotite fraîche, à structure criblée, dans les débris de roches encastrés dans les filons, est aussi un argument contre la sécrétion latérale.

(*j*) M. Holzapfel touche, dans ces passages, aux questions délicates de la géochimie. Beaucoup de minéraux sont solubles dans l'eau chaude et beaucoup d'entre eux, même anhydres, sont susceptibles de se régénérer hors d'une solution, ainsi que le remarque exactement M. Lohest (*C. R.*, p. 506, au 4^e). La chose est établie pour le quartz, le feldspath, etc.; je l'admets également pour la tourmaline et, pour certains minéraux, l'eau froide suffit. Seulement, de là à construire, par des équations mises au service de vues théoriques, des échanges et des recristallisations variées, comme on tente de le faire actuellement, il y a loin. M. Weinschenk a insisté nettement, et avec raison, sur les vices de cette application exagérée de principes exacts en eux-mêmes.

Dans le cas de Bastogne, il ne suffit pas de faire appel à la pression de 12 kilomètres de dépôts et aux conditions géothermiques résultantes, il faut aussi considérer ce qui arrive lorsque cette charge et cette température disparaissent. En fin de compte, les roches passeraient par tant de transformations, que toute tentative de reconstituer leur composition primitive serait vaine.

Ce sont là des suppositions extrêmes que contredisent certains échantillons, très communs, tirés de nos phyllades coblenciens entre autres. Les fossiles (*Cyatophyllum*) y sont laminés, couverts de cristaux microscopiques de calcite, constellés de minuscules cubes de pyrite fraîche. La roche contient les éléments habituels, avec rutile et aiguilles de tourmaline, et rien n'indique que les minéraux secondaires, dont l'enclave organique a provoqué la formation (calcite, pyrite), aient eu à souffrir d'une circulation aqueuse ultérieure, depuis le temps immensurable de leur consolidation. (Voir aussi fin note *o*.)

(*k*) Les arguments de ce paragraphe seraient difficiles à combattre. Sous l'empire d'idées « neptunistes », j'ai cherché dans mes nombreuses préparations de roches de Bastogne des traces d'une régénération des minéraux particuliers qui y abondent, le grenat ou la hornblende entre autres, mais j'ai échoué. Par contre, j'ai constaté une imprégnation par le quartz et une néoformation de feldspath.

M. Holzappel mentionne ensuite l'attribution, faite sur place par M. Cornet, de ces veines à des filons de pegmatite et d'aplite, ce qui n'est pas à comprendre dans le sens qu'ils auraient directement amené la métamorphose. Ils n'ont pas davantage les aspects d'une injection de magma granitique dans des fentes, car ils sont localisés dans les grès. « Ainsi qu'on le fait pour beaucoup d'autres pegmatites, il faut plutôt y voir des formations pneumatolitiques accompagnant un processus éruptif, des phénomènes auxiliaires du métamorphisme. Certaines veines, surtout les tourmalinifères, rappellent aussi les filons des formations stannifères du Cornwall. »

La nature de ces filons indique de façon précise l'existence d'une masse granitique en profondeur ^(l). C'est elle qui amena la transformation des sédiments. La cause étant locale, le métamorphisme l'est aussi.

La présence d'un massif granitique en profondeur explique aussi, sans difficulté, la faible intensité des plissements, comparativement à ce que l'on constate dans les régions cambriennes et dévoniennes inférieures des Ardennes et de l'Eifel.

« En l'absence de recherches chimiques et lithologiques, les observations sur le terrain confirment cependant les vues de M. Stainier, et cela par d'autres raisons encore que celles que ce savant a invoquées. »

M. Holzappel aborde ensuite les faits relatifs à la zone métamorphique de Salm-Château, observés sous la direction de M. Lohest. Ici ce sont les couches à *Dictyonema* (Salmien), surtout les supérieures, qui ont subi une transformation étendue. Ce sont les phyllades à coticule bien connu.

« Le grenat qui constitue un des éléments principaux de ces roches laisse nettement reconnaître leur métamorphose et amène à les rapprocher des roches de Bastogne ^(m). L'ilménite — qui nécessiterait une

^(l) Opinion exprimée aussi par d'autres lithologistes qui ont vu des échantillons de ces filons.

^(m) L'observation amenée par ce passage découle de ce qui a été dit à la note j, et l'on peut se demander si le grenat est toujours un minéral éruptif ou de contact. Dans l'affirmative, la question du métamorphisme serait tranchée pour Bastogne et pour Salm. Pourtant, Morozewicz admet que le grenat peut avoir pour origine l'action des agents atmosphériques (t. XXI, p 430), et Sauer le considère comme authigène dans les marnes keupériennes, deux manières de voir qui ouvrent la porte à des hypothèses bien différentes de celles que nous agitions !

L'extraordinaire régularité des intercalations de coticule, leur mode de déformation vont, à mon sens, à l'encontre d'une action de contact sur une roche tout à fait soli-

étude approfondie — est remplacée, suivant Renard, par l'oligiste qui manque dans les coticules. Selon l'opinion très probable de M. Lohest, les coticules étaient autrefois des roches calcaireuses ⁽ⁿ⁾. »

difiée. Quoi qu'il en soit, ces particularités sont certainement opposées à la théorie qui attribue la genèse du grenat à un phénomène concomitant de la pression plissant ces couches.

J'ai établi (t. XIX, pp. 468 et suiv.) que le coticule, avec ses grenats, était constitué avant que des plissements ne s'y soient produits; cela n'a pas été contesté que je sache. Dans certains cas, les couches jaunes se sont déformées à la manière d'une strate plus dure, intercalée dans une matière plus molle (le phyllade violet); dans d'autres cas, les couches jaunes se montrèrent aussi déformables que le phyllade lui-même. Il ne peut y avoir de doute au sujet du sens à donner à mes observations, mes dessins et leur explication n'ayant aucune ambiguïté.

L'interprétation de ces faits est plus délicate; mais je puis répéter que les expériences réalisées jusqu'ici ne permettent pas les conclusions arrêtées que l'on veut en tirer. La dureté et la composition du coticule sont très voisines de celles du phyllade qui l'englobe; aussi est-il compréhensible que l'on trouve des pièces déformées établissant que les deux matières se comportèrent de même (deuxième cas cité plus haut); elles ont coulé comme une substance plastique.

Il ne faudrait pas en conclure immédiatement qu'elles ont flué sous forte charge, flué de la même façon que ces métaux qui s'écoulent par les interstices des compresseurs dont M. Spring et ses continuateurs se servent. Cela n'est pas établi, parce que dans le premier cas rappelé tout à l'heure, la couche de coticule un peu plus dure ne flue pas, elle se brise, même dans les parties ployées apparemment sans ruptures. Bref, j'ai comparé les effets que l'on constate sur le coticule dur, à ceux que M. Bailey Willis a obtenus expérimentalement sous faible charge, — 5 livres par pouce carré, — donc insignifiante par rapport aux pressions orogéniques supposées.

Du reste, pourquoi se mettre en quête de preuves d'une pression énorme, lorsqu'on admet le remplissage de crevasses par du feldspath, biotite, etc., issus d'une sécrétion latérale? S'il y a des fissures ouvertes dans la roche, la pression se réduit à peu de chose et l'on n'a plus affaire qu'à de l'eau de circulation, phénomènes osmotiques, etc., à des actions superficielles en un mot, ou à des phénomènes d'intrusion et de contact.

⁽ⁿ⁾ La teneur en chaux devait être bien faible à en juger d'après les analyses données par Renard et qui ne renseignent pas 1 % de CaO, tant dans le coticule que dans le phyllade. Voici, en chiffres arrondis, le pourcentage des éléments entrant en discussion ici :

Vielsalm.

ANALYSES CHIMIQUES.	RÉPARTITIONS MINÉRALOGIQUES.	
	Phyllade.	Coticule.
SiO ₂	54	47
Al ₂ O ₃	16	24
Fe ₂ O ₃	18	1
MnO	2	17
CaO	0.2	0.8

	RÉPARTITIONS MINÉRALOGIQUES.	
	Phyllade.	Coticule.
Spessartine	5	41
Micas	46	35
Quartz	31	18
Oligiste	18	1
Rutile	0.1	1

M. Rosenbusch compare ces roches aux vases manganésifères des grands fonds marins actuels, sauf que le manganèse ne s'y scraît pas concrétionné en nodules comme dans le *red clay*.

Il ne faudrait pas s'exagérer ces quantités de manganèse, les analyses établissant que

Les couches du Salmien supérieur, divisées en trois zones par M. Gosselet — schistes de Lierneux, schistes violets de Salm-Château et schistes à otréélite — ne sont pas connues à l'état non métamorphique, ni en Belgique, ni dans la région allemande voisine. Aussi la littérature française et belge considère-t-elle les schistes à oligiste et à grenat comme étant la formation normale du Salmien supérieur. Les roches non modifiées ne se trouvent qu'à une certaine distance au Nord-Est dans le Hochwald, vers le Thönbachtal, au Nord de Kleinhau (planchette de Lendersdorf). Ce sont des schistes rouge vif, à grossière fissilité, des roches vertes rugueuses très micacées, se débitant en plaques, qui sont à ranger dans le Salmien supérieur, puisqu'elles sont au toit du Salmien inférieur normal. Il est vrai qu'on n'observe pas d'intercalations calcaireuses. Dans le Wesertal, au delà du pont de Bellesfurt, il paraît y avoir aussi du Salmien supérieur non modifié ; les schistes rouges, très ferrugineux, sont parfois semblables aux schistes rouges du Gedinnien. Gosselet rappelle (*L'Ardenne*, p. 133) que les schistes violets de Salm-

ce corps s'est surtout concentré dans le coticule, et finalement dans le grenat. Le même phénomène s'est produit à Bastogne, dont le grenat n'est cependant plus une spessartine proprement dite à cause de sa forte teneur en chaux. La roche est également voisine de celles de Salm, puisqu'on a en *chiffres ronds*, suivant Renard :

	ROCHE GRENATIF. (Bastogne.)	GRENAT. (Bastogne.)	SPESSARTINE. (Salm.)
SiO ₂	56	37	36
Al ₂ O ₃	19	20	20
Fe ₂ O ₃	1	3	2
FeO	4	15	4
MnO	0,6	14	38
CaO	8	10	—

Si les éléments de nos roches se déplacèrent, en marchant vers une cristallisation finale, il est incompréhensible qu'il n'y ait pas de gros grenats, de la hornblende, de la zoisite, etc., à Salm comme à Bastogne. Ces roches devraient se ressembler. Dans certains coticules, j'ai trouvé des millions de particules de grenat par millimètre cube, ce qui est certes plus extraordinaire que la concentration en cristaux volumineux qu'on observe à Bastogne. S'il y avait un dépôt favorable à la genèse de cristaux énormes, c'était bien celui-là, plutôt que celui de Bastogne.

La différence dans la grosseur initiale des éléments des deux roches ne serait pas à invoquer dans l'hypothèse dynamométamorphique, puisque tout entre en mouvement.

Pour autant qu'on en puisse juger par les renseignements publiés, la présence de la spessartine est liée, dans nos phyllades, à une teneur de quelques pour cent de MnO. A Bastogne, on a plutôt un grenat aluminoferrifère riche en MnO, d'après l'analyse ci-dessus.

Château peuvent *par décomposition* ressembler aux schistes de Gedinne; mais au Hochwald il ne s'agit absolument pas de schistes décomposés. C'est de ces schistes rouges que sont issus les schistes à oligiste de Salm-Château, tandis que les verts, qui se séparent nettement des premiers, fournirent, par métamorphose, les schistes à otréélite.

Les phyllites quartzitiques du Salmien inférieur sont également métamorphiques près de Salm-Château. M. Holzapfel ignore quels sont les minéraux qui s'y formèrent, mais il connaît des roches macroscopiquement semblables dans le Salmien inférieur des environs de Lamersdorf, jusqu'où la zone métamorphique de Salm-Château se continue avec des intensités variables.

Arrivant aux filons de quartz, dont certains sont puissants, M. Holzapfel remarque la différence qu'ils présentent avec ceux de Bastogne. Ils ne contiennent ni feldspath ni mica, mais un minéral chloriteux, de la pyrophyllite et de l'oligiste. Les deux derniers minéraux sont parfois assez abondants pour presque remplir le filon. L'auteur admet, de façon générale, la manière de voir de M. Lohest et reconnaît une certaine analogie entre les phénomènes visibles à Bastogne et ceux de Salm-Château; mais dans les détails il y a des divergences. Telles sont la néoformation de grenat et d'otréélite en masse, et la transformation des composés ferrugineux en oligiste ou ilménite cristallisés. Il n'y a pas eu d'apport de substance dans la zone de Salm, ainsi que cela est de règle dans le métamorphisme de contact. Des recherches ultérieures établiront s'il en est de même pour la zone de Bastogne, si, par exemple, il faut rapporter la teneur en titane de l'ilménite, qui y abonde, à la présence du rutile primitivement contenu dans les roches du Dévonien inférieur.

Lorsqu'on suit l'hypothèse d'une origine pneumatolitique de filons, on en arrive bientôt à considérer aussi l'imprégnation de la roche encaissante. Les filons de Salm sont différents. S'ils contiennent des minéraux qu'on ne saurait guère attribuer à la lixiviation des roches (hématite, andalousite), ils en renferment d'autres qui sont des produits de décomposition, la chlorite notamment, dont l'origine se rattache à l'altération de la biotite, de l'augite, de la hornblende et autres silicates de fer. Or, on ne voit pas trace de semblables minéraux. Les mêmes remarques s'appliquent à la phillipsite, pyrophyllite, etc. Donc les filons de Salm, quoique différents de ceux de Bastogne, ne semblent pas davantage s'expliquer par sécrétion latérale. D'autre part, les minéraux qui les constituent, étant des produits typiques de décomposition, ne permettent pas d'en faire des dépôts thermiques juvéniles, du moins

sous leur aspect actuel. On les prendra plutôt pour des produits de transformation, respectivement d'altération de ces derniers.

La zone métamorphique de Salm étant localisée comme celle de Bastogne, les causes doivent également être locales.

Puis M. Holzapfel examine la zone de Lamersdorf où le métamorphisme intéresse non seulement les arkoses du Gedinnien inférieur, mais encore les schistes supérieurs, les roches schisteuses du Salmien et du Revinien, et, localement, les roches gréseuses de Siegen (Taunusien).

Les schistes reviniens ne présentent pas de bons affleurements. Mais en plusieurs points, entre autres au Sud du Jägerhaus, on trouve des débris de schistes noduleux, caractéristiques des contacts. Les quartzites cambriens ne présentent pas grande altération. Par contre, les schistes du Salmien inférieur ressemblent tout à fait à ceux de Salm-Château (route de Rollesbroich et Wehetal supérieur). Certaines arkoses du Gedinnien inférieur, près de Lamersdorf et de Bickerath, ressemblent entièrement à celles de Remagne. v. Lasaulx a établi le caractère métamorphique de ces roches, mais en le rattachant à des actions dynamiques, son interprétation l'amenant à méconnaître l'influence du granit. Son attention se porta surtout sur les modifications mécaniques des éléments. Dans une variété il signala une grande quantité de magnétite, qui est précisément un minéral caractéristique des contacts ^(°). Les schistes du Gedinnien supérieur (de Marteau; Gosselet) sont, dans la vallée de Kallbach, transformés en phyllites soyeuses, violet foncé, et les arkoses de Siegen, en quartzites parfois vitreux. Vers l'endroit où le

(°) C'est une opinion à discuter, la magnétite étant aussi de ces minéraux dont l'origine n'est pas nécessairement liée à des phénomènes thermiques (*Bull.*, t. XXI, p. 430). Dans les phyllades devilliens, ce minéral abonde, en compagnie de tourmaline, de rutile, d'apatite, etc. J'établirai ailleurs que la tourmaline est venue dans ces roches avant la magnétite, et que cette dernière s'est encore accrue par de très minimes apports, après les mouvements provoquant la schistosité. Celle-ci paraît s'être développée en plusieurs temps et non de façon continue.

Une revision rigoureuse de la structure de ces phyllades ne m'a pas permis de trouver en défaut les excellentes descriptions de Renard, desquelles il ressort que les octaèdres de magnétite existaient certainement avant l'étirement de la roche; par contre, l'allongement des petits cristaux n'a pas eu lieu (*Bull.*, t. XIX, p. 456). Quant à la genèse de ces roches, l'une des notes du savant lithologiste annonçait une discussion s'y rapportant mais elle n'a pas été publiée.

Dans ces dépôts si anciens, les indices d'un remaniement intense par la circulation d'eaux chaudes ou froides font défaut; des minéraux tels que la pyrite et la magnétite en montreraient des traces plus fortes que celles, bien curieuses pourtant, qu'ils laissent reconnaître.

chemin de Rollesbroich au Jägerhaus croise la vallée, les roches de Siegen prennent un aspect normal; les roches gedinniennes restent phylliteuses. Ce n'est que dans la partie supérieure du Wehetal que leur caractère cristallin diminue, celui des couches salmiennes de même, et l'on n'observe plus de schistes noduleux dans les schistes de Revin.

Le conglomérat dévonien du sommet du Peterberg est métamorphique; l'arkose de Gedinne et le schiste salmien le sont également et très fortement.

Poursuivant la zone des schistes de Gedinne vers le Nord-Est, on les voit passer à des schistes argileux rouge vif (Hürtgen, Kleinhau), et dans le Tönbachtal et le Wehetal inférieur, le métamorphisme disparaît tant dans le Salmien que dans le Gedinnien.

Les renseignements qui suivent sont relatifs aux roches altérées, minette ou vogésite, et ont été donnés dans le *Compte rendu* (p. 527). Ils sont donc passés ici pour en arriver à la conclusion qui est que « la zone de Lamersdorf se laisse dès lors poursuivre, avec des intensités variables, par Contzen, Mützenich, les vallées de la Warche et de la Warchenne, jusqu'aux environs de Malmédy, en sorte qu'elle se rattache à la zone de Salm-Château. Celle-ci doit donc appartenir à la même auréole de contact.

» Par conséquent, les conclusions admises par M. Stainier pour la zone de Bastogne se confirment pour les régions discutées en dernier lieu. »

