

SÉANCE MENSUELLE DU 29 JUILLET 1890.

Présidence de M. Gosselet.

La séance est ouverte à 8 h. 1/2.

Correspondance.

M. le Secrétaire de la Société géologique de Belgique à Liège, annonce que le Conseil de cette Société a admis la demande d'échange des publications.

M. Lagasse, Ingénieur en chef, Directeur des ponts et chaussées, invité, regrette de ne pouvoir assister à la séance.

M. Macpherson de Madrid, fait savoir qu'il compte contribuer, pour une part à convenir, dans les frais de publication des planches accompagnant son travail sur les mouvements moléculaires dans les roches solides. (*Remerciements.*)

M. Ernest Favre fait part à la Société de la mort de son père, M. Alphonse Favre, membre correspondant de l'Institut de France, ancien professeur à l'Académie de Genève et membre honoraire de notre Société. — Une lettre de condoléance sera adressée à M. Ernest Favre.

Dons et envois reçus.

Reçu de la part des auteurs :

- 1341 **Agamennone (Giovanni)**. *Sopra la correlazione dei terremoti con le perturbazioni magnetiche*. Extr. gr. in-8°, 6 pages. Rome, 1890.
- 1342 **Bonney (T.-C.)**. *On the crystalline Schists and their relation to the Mesozoic Rocks in the Lepentine Alps*. Extr. in-8°, 54 pages. Londres, 1890.
- 1343 **Dautzenberg (Ph.)**. *Récoltes malacologiques de M. l'Abbé Cullieret aux Iles Canaries et au Sénégal, en janvier et février 1890*. Extr. in-8°, 22 pages, 1 pl.
- 1344 **Fornasini (Carl)**. *Contributo alla conoscenza della microfauna terziaria italiana Lagenidi pliocenici del Catanzareze*. Extr. in-4°, 12 pages, 1 pl.

- 1445 **Hébert (Edmond)**. *Discours prononcés, le 8 avril 1890, sur sa tombe au cimetière Montparnasse, par MM. A. Gaudry, Darboux, Tannery, M. Bertrand, Bergeron et, le 4 juin 1890, par MM. Fouqué, Munier-Chalmas et Velain à l'occasion de l'inauguration du médaillon déposé sur sa tombe*. Broch. de 69 pages, accompagnée d'un portrait et d'une planche. (Hommage de la famille.)
- 1346 **Kilian (W.)**. *Analyse des travaux publiés en 1888 sur le système créacé*. Extr. de l'*Annuaire géologique universel*. Broch. 85 pages. Paris, 1890.
- 1347 **Lotti (B.)**. *Ulteriori Notizie sul giacimento cuprifero di Montecastelli in Provincia di Pisa*. Extr. in-8°, 4 pages. Rome. 1890.
- 1348 — *Sui dintorni di S. Gimignano in Val d'Elsa (Toscana)*. Extr. in-8°, 6 pages. Rome, 1890.
- 1349 — *Note bibliografiche. M. Bertrand et M. Kilian. Etudes sur les terrains secondaires et tertiaires dans les provinces de Grenade et de Malaga*. Extr. in-8°, 4 pages. Rome, 1890.
- 1350 **Sacco (Federico)**. *Luigi Bellardi. Cenni biografici*. Extr. in-8°, 3 pages, 1 portrait.
- 1351 **Tacchini (P.)**. *Sopra un tromometro a registrazione fotografica*. Extr. in-8°, 3 pages. 1890.

Tirés à part du Bulletin :

- 1352 **Félix (J.) et Poskin (A.)**. *Rapport des délégués de la Société au Congrès d'Hydrologie et de Climatologie de Paris (1889)*.
- 1353 **Storms (R.)**. Note bibliographique : *Die Coelacanthinen, mit besonderer Berücksichtigung der im Weisem Jura Bayern's vorkommenden Gattungen, von Dr. O. Reiss*. (2 exemplaires.)
- 1154 **Lorié (J.)**. *Quelques réflexions à propos du travail de M. Van Overloop sur l'Escaut supérieur*.

Périodiques en continuation :

Annales de la Société géologique du Nord; Bulletins de la Société belge de Géographie, de l'Académie des sciences de Cracovie, du Comité géologique d'Italie, du Cercle des naturalistes hutois, de l'Observatoire météorologique de Rome, de l'Observatoire royal de Bruxelles, de l'Académie royale des sciences de Belgique, Carte hydrographique de l'Océan Atlantique du Nord; Chronique des Travaux publics; Feuille des jeunes naturalistes, Journal trimestriel de la

Société Géologique de Londres ; *Mémoires* de la Commission géologique du Portugal ; *Revue* des questions scientifiques, universelle des Mines, de la Métallurgie, *Ciel et Terre*, *Recueil* périodique de la Société géologique suisse.

Communication du bureau.

M. le Secrétaire lit l'adresse suivante, envoyée au nom de la Société à l'occasion du 25^me anniversaire de l'inauguration du règne de S. M. Léopold II :

SIRE,

La Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie est heureuse de saisir l'occasion que lui offre le 25^e anniversaire de l'inauguration du règne de Votre Majesté pour joindre sa voix à l'unanime concert de reconnaissance et de respectueuse admiration qui s'exhale du cœur de tous les Belges pour célébrer les glorieux et nobles efforts effectués par Votre Majesté en faveur des grands problèmes de prospérité et d'intérêt publics qui l'occupent depuis si longtemps.

L'ère ininterrompue de paix et de progrès qui a caractérisé en Belgique ce dernier quart de siècle, a permis l'épanouissement intellectuel grâce auquel les grandes et fécondes pensées qui sont la dominante de l'existence du Roi-Souverain que la Belgique fête aujourd'hui ont pu s'affirmer et s'imposer, non seulement aux Belges, mais encore au monde civilisé tout entier, devenu le débiteur reconnaissant de Votre Majesté.

La Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, qui se fait un titre de gloire d'avoir, la première parmi les associations scientifiques existantes, inscrit dans ses Statuts, l'étude de l'hydrologie considérée au point de vue des ressources alimentaires et de l'hygiène publique, ainsi que l'étude du sol et des richesses minérales du Congo, n'a fait que répondre par ce programme d'étude, sanctionné depuis deux ans par l'établissement d'une très active section spéciale d'hydrologie, à l'appel chaleureux adressé par Votre Majesté aux forces vives et intellectuelles du pays.

Avant nul autre, notre Souverain éclairé avait pressenti l'importance que devaient avoir pour la Belgique ces études, d'un si puissant intérêt vital.

Sire,

C'est avec le double élan d'un respectueux sentiment d'admiration pour l'Œuvre de Votre Majesté et d'un profond sentiment de reconnaissance pour les avantages que nous a valus la voie ouverte par notre Souverain que la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie s'empresse de déposer aux pieds du Trône l'expression de ses vœux ardents pour le bonheur et la prospérité de Votre Majesté et de la Belgique intimement liées depuis 25 ans, dans une commune pensée de travail, de progrès et de dévouement mutuel.

(*Applaudissements.*)

M. le *Président* est heureux de constater les marques unanimes d'approbation que viennent de manifester les membres présents à la séance.

Communications de membres.

1^o M. E. Dupont fait la communication suivante :

SUR L'HYDROGRAPHIE SOUTERRAINE

DANS LES TERRAINS CALCAIRES

PAR

M. E. Dupont

Directeur du Musée royal d'Histoire Naturelle de Belgique.

Il est certainement inutile d'insister sur les différences complètes des modes de circulation souterraine des eaux, suivant qu'on envisage les terrains non cohérents ou les terrains rocheux.

Dans nos terrains à couches horizontales, où des dépôts imperméables alternent avec des terres perméables, nous observons les grandes nappes continues d'eau souterraine que vous avez étudiées si longuement. Mais, dans les terrains rocheux dont les couches sont contournées, il n'en est plus ainsi. On peut dire qu'ils seraient imperméables, si leurs couches n'étaient fendillées ou brisées. Le phénomène aquifère se présente alors sous deux aspects, suivant que le terrain est quartzo-schisteux ou calcaireux. Dans le premier cas, l'action rappelle celle des terrains horizontaux, tandis que dans l'autre, la circulation

se fait avant tout par des ruisselets, par des rivières mêmes, en un mot, par des canaux de dimensions variées gisant dans la profondeur.

Plusieurs de nos confrères ayant bien voulu me témoigner le désir que j'exposasse devant la Société le résultat de mes observations sur les eaux souterraines de nos terrains anciens et particulièrement de nos calcaires ; c'est pour y satisfaire que je vous en présente un exposé succinct.

Lorsqu'on examine les moyens qu'on emploie dans les villages du Condroz et de l'Entre-Sambre-et-Meuse pour se procurer des eaux domestiques, on remarque que les puits n'y sont guère plus rares que dans la région limoneuse, si le terrain est schisteux ou psammitique. Au contraire, si le sous-sol immédiat est du calcaire recouvert d'un sol meuble de faible épaisseur, on ne creusera pas de puits.

C'est que les terrains schisteux et psammitiques laissent passer les eaux dans leurs masses voisines de la surface par les nombreuses fentes et fissures de leurs bancs. Ces fentes, que les influences extérieures accentuent, vont en s'amointrissant dans la profondeur et bientôt la roche forme un niveau imperméable. Vers une trentaine de pieds et moins, le puits, creusé dans la roche qui, fendillée et délitée par les influences extérieures, se laisse assez facilement entamer, fournit de l'eau en permanence.

Dans les calcaires et dolomies, les cassures et fissures des bancs laissent aussi passer les eaux, mais comme elles sont chargées d'acide carbonique, elles exercent sur la roche une action dissolvante qui donne naissance à des canaux souterrains, drainant les eaux infiltrées, de sorte que, grâce à cette action chimique, les eaux ont un écoulement complet et les puits ne peuvent s'y alimenter.

C'est à cette circonstance qu'est due, dans le Condroz et l'Entre-Sambre-et-Meuse, la répartition des villages, fort étrange à première vue. Le caractère géologique de ces régions est, ainsi que vous le savez, de présenter une série alternative de collines psammitiques et de vallées calcaires. Les terrains principalement cultivés, les « bonnes terres » comme disent les villageois, sont ceux des vallées calcaires, tandis que les collines psammitiques sont de culture beaucoup plus ingrate et de moindre rendement. Il semblerait dès lors que les habitants n'auraient jamais pensé à établir leurs villages au milieu de collines, d'autant plus que les pentes de celles-ci sont généralement raides, ce qui est une grande difficulté pour la rentrée des récoltes.

C'est cependant ce dernier parti qu'ont pris les villageois. Ils ont bâti leurs villages sur les croupes des collines psammitiques, quand ils en avaient le choix, presque sans exceptions et nous expliquerons celles-ci plus loin.

J'ai été longtemps à me rendre compte des motifs qui les avaient poussés à cette préférence, apparemment si opposée à leurs intérêts. Il ne peut y avoir de doute. C'est la question des eaux qui a été le principal mobile. Par des puits, ils pouvaient sur le terrain psammitique se procurer l'eau qui leur est nécessaire. Des fermiers m'ont aussi fait valoir comme avantage secondaire que le charriage des fumiers ayant lieu au printemps, alors que les chemins sont en mauvais état, la facilité de descendre les pentes pour le transport de ces matières lourdes compensait le désavantage de remonter les récoltes au cours de l'été, quand la sécheresse avait rendu les chemins plus praticables.

Il y a cependant des villages établis sur le calcaire, mais on remarque qu'ils tendent à se placer le long des cours d'eau ou dans le voisinage de sources plus ou moins importantes et permanentes.

La circulation des eaux dans l'intérieur des terrains schisteux et psammitiques se fait également par canaux, mais sur une échelle beaucoup moins grande que dans le calcaire. Les eaux ont en effet une action chimique nulle sur ces roches, de sorte que, sans les cassures plus ou moins importantes, de petites failles que les eaux utilisent, les régions de cette nature offriraient peu de sources. Le cas est différent lorsque ces terrains renferment des couches calcaireuses, dans lesquelles la dissolution de l'élément calcaireux permet la formation de conduits souterrains.

Mais, dans nos terrains calcaireux proprement dits, le carbonate de chaux seul ou bien le carbonate double de chaux et de magnésie ou dolomie forme presque l'entière de la roche. Leur dissolution ne laisse en effet qu'un petit résidu d'argile rouge ou jaune compacte. On comprend la puissante action que doivent avoir sur ces roches des eaux qui, déjà chargées d'acide carbonique en traversant l'atmosphère, en sont souvent saturées en traversant la couche d'humus.

Lorsqu'elles atteignent le calcaire fissuré en tous sens, soit par les joints de stratification, soit par d'innombrables cassures transversales, soit surtout par des failles, elles y pénètrent avec d'autant plus de facilité que les variations de température, principalement la gelée, délitent les masses voisines de la surface.

Du reste, tous les bancs de calcaire ne sont pas également aptes, semble-t-il, à être corrodés par les eaux. Les environs de Namur, en descendant la Meuse vers Andenne, en fournissent une démonstration remarquable. On y voit une série de bancs, d'une épaisseur d'une dizaine de mètres, fortement corrodés, présentant une suite presque continue de petites cavernes et enclavés dans d'épaisses masses de bancs de calcaire qui se montrent beaucoup plus rebelles à la cor-

rosion. Généralement le toit de ces cavernes est relié à la surface par une petite faille ayant servi de conduit aux eaux superficielles.

La texture du calcaire joue donc un rôle dans la formation des canaux souterrains. Les eaux attaquent plus facilement certains calcaires que d'autres. Néanmoins c'est surtout la présence des failles qui détermine la formation des cavités.

Il se forme ainsi des canaux de formes, de dimensions et d'allures extrêmement capricieuses, tantôt étroits, engorgés et multiples; tantôt larges et tellement élevés que des écroulements s'y forment. Ils peuvent avoir des longueurs considérables; ceux de plusieurs kilomètres ne sont pas rares. Ils s'enfoncent à de grandes profondeurs, comme ils sont souvent voisins de la surface, se relèvent, s'enfoncent et serpentent de toute manière. Ils donnent même lieu au phénomène des *fontaines intermittentes* dont on a notamment un exemple à Yvoir.

Si le cas que je viens d'exposer sommairement est le plus fréquent, il est loin d'être le seul. Ce ne sont pas seulement les eaux d'infiltration qui produisent ces eaux canalisées. Nous observons encore d'autres circonstances fort intéressantes.

L'un ou l'autre de ces canaux, venant dans son cours à s'approcher de la surface soit par la corrosion de ses eaux, soit par les éboulements qui s'y produisent, subit des écroulements qui le mettent en communication avec l'extérieur. C'est l'accident géologique connu sous les noms d'*aiguigeois*, *chautoirs*, *entonnoirs*, etc. J'ai relevé ceux que j'ai observés dans nos calcaires devoniens et carbonifères. Comme ils faisaient partie des documents à mentionner sur la carte géologique au 20,000^e, ils sont figurés sur les feuilles de cette carte qui ont été publiées. Il arrive que l'entonnoir, s'étant formé dans une dépression du sol sans cours d'eau, ne reçoit que des eaux sauvages dues à la fonte des neiges, aux grandes pluies et particulièrement aux orages. Il s'agrandit alors beaucoup et les villageois le redoutent, car, suivant leur expression, « il mange leurs champs ». Aussi cherchent-ils, sans y parvenir toujours, à le combler dès qu'il se forme, en y charriant à grands frais d'énormes blocs de pierres.

Les entonnoirs se forment plus facilement dans les endroits où le calcaire est recouvert de sables et d'argiles tertiaires; ce qui semble indiquer que les eaux d'infiltration agissent concurremment dans leur formation avec les écroulements intérieurs.

Mais si l'effondrement, donnant naissance à cette communication, se produit près d'une rivière et d'un ruisseau, ces cours d'eau se jettent dans le canal, tout entier si l'orifice est assez grand, partielle-

ment si l'orifice est insuffisant. Les deux éventualités se produisent du reste pour un même ruisseau. Celui-ci a souvent un cours souterrain seulement en temps ordinaire; il a un cours souterrain et un cours à ciel ouvert pendant ses crues.

Sur beaucoup de points, les eaux courantes superficielles disparaissent tout à coup complètement. C'est surtout dans le calcaire devonien que ce phénomène se produit sur la plus grande échelle, sans doute parce que, outre qu'il est peu épais et généralement fort redressé, il est enclavé entre des murailles schisteuses, au lieu que le calcaire carbonifère repose dans des plis synclinaux de psammites. Le calcaire devonien peut ainsi recevoir le contingent des eaux recueillies par les schistes qui l'enserrent. Des rivières s'y engouffrent brusquement, la Lesse à Han, l'Homme à Rochefort, l'Eau noire à Couvin et d'autres encore. Le phénomène se montre généralement sur une moins grande échelle dans le calcaire carbonifère, en ce sens que des rivières de cette importance n'y prennent pas un cours souterrain. Mais la région de Modave sur laquelle notre attention est appelée par l'importance des sources du Hoyoux, présente néanmoins nettement ces actions hydrographiques.

On remarque sur les plateaux de cette importante région calcaire, des ruisseaux d'un débit d'abord assez notable; ce débit diminue brusquement et il arrive même, comme à Tharoul, que le ruisseau disparaisse temporairement. C'est que des entonnoirs se sont rencontrés sur le cours de ces ruisseaux, absorbant tout ou partie de leur eau. Des vallées longues et profondes, comme la chavée de Bonne, ne roulent des eaux qu'à la fonte des neiges ou après de fortes pluies.

On doit remarquer du reste qu'il n'existe pas d'affluents du Hoyoux sur la rive droite de cette rivière dans le massif calcaireux de Modave. Nous aurions pu en conclure *a priori* à l'existence d'une importante canalisation souterraine drainant des surfaces étendues et dont M. Van Hoegaerden vient de nous montrer les bouches.

Pour terminer, je dois présenter la réflexion suivante comme résumant, au point de vue des applications, mes études à ce sujet.

Il y a une circulation souterraine considérable dans tous nos terrains calcaires. On pourra y trouver une ressource importante d'eau de première qualité.

Cependant il y a lieu d'y distinguer les eaux provenant d'infiltration ou bien de ruisseaux ayant subi un long trajet souterrain. Ces eaux, filtrées par l'argile d'altération qu'elles ont traversées, sont d'une admirable limpidité, souvent précieusement minéralisées et dépouillées de matières organiques. C'est l'eau qu'on a coutume d'appeler *Eau de roche*.

Mais lorsqu'une rivière a un cours souterrain, comme la Lesse, l'Homme, l'Eau noire et tant d'autres, après avoir eu au préalable un long trajet à ciel ouvert, ce jugement ne peut plus être accepté dans toute sa rigueur. Car on peut prévoir que la rivière, avant d'entrer sous terre, a pu être contaminée par les déjections des villages, et son filtrage naturel n'a pu être suffisant, vu le volume de ses eaux, pour l'assainir complètement pendant un trajet souterrain plus ou moins étendu.

M. le Président prie M. le Secrétaire, en l'absence de M. A. Borgman, de donner communication du travail de notre confrère, intitulé « *Quelques observations et remarques sur la nomenclature et sur l'indication symbolique des Hoogvenen.* »

M. le Secrétaire résume en quelques mots le travail de M. Borgman et prie la Société de bien vouloir nommer deux rapporteurs pour en faire un examen détaillé.

MM. Ortlieb et Houzeau de Lehaie sont nommés rapporteurs.

M. le Président prie ensuite M. Rutot de donner lecture du projet de rapport de la Société à adresser à la Commission de la Section de Géologie.

M. Rutot donne lecture du projet de rapport.

D'après les rapporteurs, le but principal de la Salle de Géologie est de donner une idée de la chronologie des temps géologiques, combinée avec l'évolution des êtres.

Il ne peut être ici question d'exposer de véritables fossiles, ni même des squelettes entiers en nature ou en fac-similé.

Pour être compris, il faut exhiber des êtres animaux et végétaux restaurés.

Comme conséquence, il faudrait diviser l'un des longs côtés de la salle, qui devrait avoir une centaine de mètres de longueur, en plusieurs compartiments.

Le premier représenterait les temps primaires : eau et fond de mer où gisent des Trilobites, des Céphalopodes, de rares Gastropodes et Lamellibranches, des Polypiers, etc. Dans les eaux quelques-uns de ces curieux poissons devoniens actuellement bien connus.

Le deuxième tableau serait consacré à la période houillère : marécage houiller, plantes, poissons ganoïdes, insectes.

Le troisième tableau donnerait une idée des temps secondaires : sur mer, l'Ichtyosaure, le Plésiosaure et le Mosasaure ; sur terre, l'Iguanodon, l'Archéopteryx, le Ptérodactyle, peut-être un oiseau denté.

Le quatrième tableau représenterait quelques types caractéristiques

terrestres des temps tertiaires, et enfin le cinquième serait consacré aux temps quaternaires (Mammouth, Rhinocéros, etc.) et Homme, à moins que ce tableau soit transféré à la section d'Anthropologie. Le reste de la salle serait rempli par des plans, cartes et coupes en relief et par une petite série de minéraux usuels en beaux et volumineux échantillons.

La dépense est évaluée à environ 75,000 francs.

M. le Président croit que la Société pourra se rallier au texte élaboré par MM. Rutot et Dollo ; la réalisation des idées émises dans le rapport serait sans aucun doute un véritable enseignement par les yeux.

Ainsi conçue, la salle de géologie et de paléontologie serait une des plus intéressantes de l'institution à créer et la somme fixée pour la dépense probable semble devoir se rapprocher de la réalité.

Le texte du rapport, étant mis aux voix, est adopté à l'unanimité des membres-présents.

La séance est levée à 11 heures.

NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES

Les publications de la *Société américaine des Ingénieurs civils* contiennent un intéressant mémoire de M. G. W. Rafter sur les algues d'eau douce au point de vue de leur influence sur la pureté des eaux des distributions publiques.

M. Rafter trouve qu'un bon nombre d'algues peuvent rendre les eaux impropres à la consommation. Elles leur communiquent une odeur nauséuse de marécage, produite ordinairement par la décomposition de leur enveloppe mucilagineuse ou de l'amidon et de l'huile que contiennent leurs cellules.

Outre le champignon ou schizomycète bien connu, le *Beggiata*, qui a la remarquable propriété d'extraire le soufre des solutions de sulfates, les algues d'eau douce dont les noms suivent sont particulièrement nuisibles quand elles se rencontrent en grande quantité : *Cladophora*, *Vaucheria*, *Batrachospermum*, *Draparnaldia*, *Chaetophora*, *Volvox*, *Eudorina*, *Pandorina*, *Hydrodictyon*, *Palmella*, *Crenothrix*, *Oscillaria*, et en général les Diatomées, surtout le *Meridion circulare*. Les Desmidiées semblent être ordinairement inoffensives.

(*Nature*, 24 juillet, 1890.)
