

SÉANCE MENSUELLE DU 20 OCTOBRE 1908.

Présidence de M. A. Rutot, délégué du Conseil.

La séance est ouverte à 16 h. 55 (28 membres sont présents).

Approbation du procès-verbal de la séance de juillet :

Ce procès-verbal est adopté sans observations.

Correspondance :

1. Le Ministre des Sciences et des Arts adresse à la Société le subside de mille francs afférent à la publication du tome XXI (1907). (Remerciements.)

2. La Commission du Service géologique du Portugal annonce le décès de son honorable Président, M. J.-F. Nery Delgado. (Condoléances.)

3. M. J.-C. Thierry, ingénieur des mines à Buenos-Ayres, remercie la Société de l'avoir admis parmi ses membres.

4. M. de Munck annonce qu'il a découvert à Rocourt lez-Liège, sous 12 mètres de sables *Om*, un épais cailloutis de silex renfermant vers le haut des éolithes, découverte au sujet de laquelle il se propose d'envoyer une note à la Société.

5. M. Mourlon se proposait de faire à la séance de ce jour une communication sur la découverte de l'*Elephas antiquus* au Kattepoel, à Schaerbeek, dans un dépôt rapporté au Quaternaire moséen, mais l'étude des ossements n'étant pas terminée, il se voit forcé de remettre son exposé à la séance de novembre.

6. M. Félix Oswald attire l'attention des membres de la Société sur la Carte géologique de l'Arménie et des contrées voisines, avec brochure explicative, qu'il vient de publier et dont l'édition est fort restreinte. (Circulaire à la disposition des membres.)

Dons et envois reçus :

1° Périodiques nouveaux :

- 5651 NEW-YORK. *American Institute of Mining Engineers*. Bulletins, n°s 19, 21 à 23.
- 5652 NEW-YORK. *American Institute of Mining Engineers*. Transactions, XX 1891 à XXXVII 1906.
- 5653 VIENNE. *Geologische Gesellschaft*. 1 1908, Heft 1 und 2.

2° De la part des auteurs :

- 5654 ... *Neuvième Congrès international de Géographie*. Genève, 27 juillet au 6 août 1908. *Livret des Excursions scientifiques*. Genève, 1908. Volume in-8° de 149 pages, 1 planche et 6 figures.
- 5655 ... *Comptoir minéralogique et géologique suisse. Catalogue des Minéraux*. Genève, 1908? Volume in-8° de 176 pages.
- 5656 Baker, F.-C. *The Chicago Academy of sciences : its past history and present collections*. Chicago, 1908. Brochure in-8° de 7 pages et 2 planches.
- 5657 Barron, T. *The topography and geology of the District between Cairo and Suez*. Le Caire, 1907. Volume in-8° de 133 pages, 7 planches et 2 cartes.
- 5658 Buchanan, J.-Y. *Ice and its natural History*. Londres, 1908. Brochure in-8° de 34 pages et 7 figures.
- 5659 Burrard, S.-G. (Colonel), and Hayden, H.-H. *A Sketch of the Geography and Geology of the Himalaya Mountains and Thibet. Part I : The High Peaks of Asia* (46 pages, 10 planches et 3 photographies); *Part II : The principal Mountain Ranges of Asia* (71 pages et 14 planches); *Part III : The Rivers of the Himalaya and Thibet* (112 pages et 15 planches). Calcutta, 1907. 3 volumes in-4°.
- 5660 Chambers, E.-J. *Canada's Fertile Northland : A Glimpse of the Enormous Resources of part of the Unexplored Regions of the Dominion*. Ottawa, 1908. Volume in-8° de 139 pages, 18 figures et 5 cartes hors texte.
- 5661 Da Costa, J.-C. *A Riqueza Petrolifera d'Angola*. Lisbonne, 1908. Brochure in-8° de 15 pages.

- 5662 Delgado, J.-F.-N. *Système silurique du Portugal. Étude de stratigraphie paléontologique*. Lisbonne, 1908. Volume in-4° de 233 pages et 8 planches.
- 5663 Delhay, F. *Étude des Récifs de calcaire rouge à « Rhynchonella cuboïdes »*. (Note préliminaire.) Liège, 1908. Extrait in-8° de 13 pages.
- 5664 Delhay, F. *Note sur la présence du Crétacé dans la région de Gougnies (Entre-Sambre-et-Meuse)*. Liège, 1908. Extrait in-8° de 2 pages.
- 5665 Delhay, F. *Les bruits de montagnes aux carrières de marbre de la région de Carrare*. Liège, 1908. Extrait in-8° de 4 pages.
- 5666 Delhay, F. *Note sur le tufeau maestrichtien du bord Nord du bassin crétacé du Hainaut*. Liège, 1908. Extrait in-8° de 3 pages.
- 5667 de Brion, H. *A India Portuguesa*. Lisbonne, 1908. Extrait in-8° de 30 pages et 11 figures.
- 5668 Edlinger, W. *Beiträge zur Geologie und Petrographie Deutsch-Adamaus*. Braunschweig, 1908. Volume in-8° de 124 pages et 2 planches.
- 5669 Grand'Eury. *Paléontologie végétale. — Sur les organes et le mode de végétation des Névroptéridées et autres Ptéridospermes*. Paris, 1908. Extrait in-4° de 4 pages.
- 5670 Gilbert, G.-K. *Spencer on the Falls of Niagara*. New-York, 1908. Extrait in-4° de 4 pages.
- 5671 Grégoire, Ach. *Sur les sols dérivant du Calcaire carbonifère*. Gand, 1908. Extrait in-8° de 12 pages.
- 5672 Hecker, O. *Bestimmung der Schwerkraft auf dem Indischen und Grossen Ozean und an deren Küsten sowie erdmagnetische Messungen*. Berlin, 1908. Volume in-4° de 233 pages et 12 planches.
- 5673 Hobbs, W.-H., and Leith, C.-K. *The precambrian volcanic and intrusive Rocks of the Fox River Valley Wisconsin*. Madison, 1907. Extrait in-8° de 32 pages, 1 planche et 24 figures.
- 5674 Hochschild, P. *Studien an Zinkblende*. Stuttgart, 1908. Brochure in-8° de 63 pages, 7 planches et 18 figures.
- 5675 Lohest, M., et Fourmarier, P. *Évolution géographique des régions calcaires*. (Liège, 1903.) *Notice bibliographique, par Gröber*. Gotha, 1908. Extrait in-4° de 1 page.
- 5676 Loppé, E. *Catalogue de moulages*. Paris, 1908. Brochure in-8° de 34 pages et 59 figures.

- 5677 Lublin, M. *Beiträge zur Kenntniss der Feldspäte im Granit vom Epprechtstein (Fichtelgebirge)*. Leipzig, 1907. Brochure in-8° de 37 pages et 4 planches.
- 5678 Mieg, M. *Station préhistorique de Kandern (Grand-Duché de Bade)* Nancy, 1908. Extrait in-8° de 6 pages et 1 planche.
- 5679 Ministère de l'Agriculture. *Statistique de la Belgique. Recensement agricole de 1907. Partie documentaire*. Bruxelles, 1908. Volume in-8° de 261 pages.
- 5680 Pirsson, L.-V. *Rocks and rock Minerals. A manual of the Elements of Petrology without the Use of the Microscope for the Geologist, Engineer, Miner, Architect, etc., and for Instruction in Colleges and Schools*. New-York, 1908. Volume in-12 de 450 pages, 36 planches et 74 figures.
- 5681 Reid, C., and Reid, E.-M. *On Dulichium vespiforme sp. nov. from the brick-earth of Tegelen*. Amsterdam, 1908. Extrait in-8° de 2 pages et 1 planche.
- 5682 Ricciardi, L. *Su la Genesie fine del nostro Geoido*. Naples, 1908. Extrait in-8° de 26 pages.
- 5683 Rigaux, E. *Le Dévonien de Ferques et ses Brachiopodes*. Boulogne-sur-Mer, 1908. Brochure in-8° de 33 pages et 2 planches.
- 5684 Rutot, A. *Moustérien et Aurignacien*. Bruxelles, 1908. Extrait in-8° de 16 pages.
- 5685 Rutot, A. *La fin de la question des Éolithes* (9 pages).
Le Présolutréen ou Aurignacien en Belgique (3 pages).
Essai de comparaison entre le Néolithique de France et de Belgique et celui de Scandinavie (10 pages). Le Mans, 1908. Extraits in-8°.
- 5686 Sederholm, J.-J. *Explanatory Notes to accompany a Geological Sketch-Map of Fenno-Scandia*. Helsingfors, 1908. Brochure in-8° de 31 pages, 19 figures et 1 carte.
- 5687 Simoens, G. *De la notion du temps nécessaire à la constitution d'une chaîne plissée*. (Bruxelles, 1908.) *Notice bibliographique par Th. Arltdt*. Gotha, 1908. Extrait in-4° de 1 page.
- 5688 Vidal de la Blache, J. *Étude sur la vallée lorraine de la Meuse*. Paris, 1908. Volume in-8° de 183 pages, 13 figures et 8 cartes.

5689 Van de Sande Bakhuyzen, H. G. *Comptes rendus des séances de la 15^e Conférence générale de l'Association géodésique internationale réunie à Budapest du 20 au 28 septembre 1906*. II^e volume : *Rapports généraux et Rapports sur les travaux du Bureau central en 1904, 1905, 1906 et 1907*. Leyde, 1908. Volume in-4^o de 262 pages, 7 planches et 2 cartes.

5690 Zapalowicza, H. *Conspectus Floræ Galiciæ criticus. Volumen I*. Cracovie, 1906. Volume in-8^o de 296 pages.

Élection de nouveaux membres effectifs.

Sont élus par le vote unanime de l'Assemblée :

MM. A. DOYEN, docteur en sciences, à Geest-Gérompont (Brabant), présenté par MM. Malaise et Greindl.

CH. FRAIPONT, ingénieur des mines, 55, rue Mont-Saint-Martin, à Liège, présenté par MM. Schmitz et Fourmarier.

J. KLINGE, ingénieur de l'École des mines de Lima (Pérou), 87, rue Grétry, à Liège, présenté par MM. Mourlon et Greindl.

EUG. MAILLIEUX. — Sur quelques fossiles du Givétien et du Frasnien du bord méridional du bassin de Dinant.

La plupart des auteurs auxquels nous sommes redevables de listes de fossiles du Givétien et du Frasnien de l'Ardenne ont paru souvent confondre, sous la dénomination d'*Athyris concentrica* de Buch, plusieurs espèces différentes.

Grâce à la remarquable étude que vient de publier M. E. Rigaux ⁽¹⁾, j'ai pu reconnaître, dans les gîtes fossilifères givétiens et frasniens des environs de Couvin, presque toutes les espèces du genre *Athyris* que signale et décrit, pour le Dévonien de Ferques, notre savant et distingué collègue de Boulogne-sur-Mer. Les formes belges sont :

- Athyris concentrica* Murchison.
- *Betencourti* Rigaux.
- *Kaisini* Rigaux.
- *affinis Kaisini* Rigaux.
- *Davidsoni* Rigaux.
- *Oehlerti* Rigaux.

(1) E. RIGAUX, *Le Dévonien de Ferques et ses Brachiopodes*. Boulogne-sur-Mer, 1908, 34 pages, 1 tableau et 2 planches.

ATHYRIS CONCENTRICA *Murchison* (1).

Si, à l'exemple de M. Rigaux, on ne comprend sous ce nom que le type tel que l'entend Murchison, il se caractérise, comme on le sait, par son « sinus prolongé en languette et commençant au milieu de la valve (2) ».

On rencontre cette forme dans le Givétien inférieur = *Gva*, où elle est rare, à Nismes (*Abannets, Mousty*) et à Couvin (*Nieumont*); dans le Givétien supérieur = *Gvb*, où je n'en ai rencontré encore qu'un seul exemplaire, à Frasnès (*La Vaucelle*); enfin, dans le Frasnien (zones à *Spirifer Orbelianus*, à *Camarophoria megistana* et à *Spirifer pachyrhynchus*), à Boussu-en-Fagne (*Ermitage, Cimetière*), à Petigny (*Adugeoir*) et à Lompret (*station*), où elle est également assez peu commune.

ATHYRIS BETENCOURTI *Rigaux* (3).

J'ai recueilli, au gîte des *Abannets*, à Nismes, dans le Givétien inférieur = *Gva*, un seul spécimen de cette remarquable espèce, bien spécialisée par sa petite taille, sa conformation générale et surtout son ornementation, consistant en « faibles côtes rayonnantes, croisées par nombreuses lamelles concentriques qui se plissent en passant sur les côtes rayonnantes et envoient, dans le sillon, un prolongement en forme de gouttière ».

Dans le Boulonnais, cette forme ne dépasse pas le Givétien moyen.

ATHYRIS KAISINI *Rigaux* (4).

Les gîtes givétiens inférieurs (*Gva*) de Nismes (*Abannets, Mousty*) et de Couvin (*Nieumont, Tri Châlon*) m'ont procuré d'assez nombreux représentants de cette espèce, qui, de même que celle du Boulonnais, se distingue par sa forme un peu transverse, son bourrelet peu apparent, sauf vers le front, et la disposition de ses lamelles d'accroissement, espacées vers le crochet et très serrées et très nombreuses vers le bord frontal.

Elle accompagne, dans le Boulonnais, l'*A. Betencourti*.

(1) *A. concentrica* de Buch *pro parte* : voir MURCHISON (*Bull. Soc. géol. de France*, t. XI, 1840, p. 251).

(2) E. RIGAUX, *loc. cit.*, p. 12.

(3) *Mém. Soc. acad. de Boulogne*, t. XIV, 1889, p. 103, pl. I, fig. 3.

(4) E. RIGAUX, *loc. cit.*, p. 13, pl. I, fig. 4.

ATHYRIS AFFINIS KAISINI *Rigaux*.

La zone à *Spirifer pachyrhynchus* du Frasnien inférieur, à Boussu-en-Fagne (*cimetière*), renferme une *Athyris* de petite taille, assez voisine de l'*A. Kaisini*, dont elle ne paraît différer que par sa forme plus globuleuse, aussi large que longue, alors qu'elle s'en rapprocherait par son bourrelet peu apparent, sinon au front, et par ses lamelles espacées au crochet, serrées vers l'autre bord.

Toutefois, l'*A. Kaisini* type appartenant au Givétien inférieur et moyen et ne semblant pas remonter plus haut, alors que la forme de Boussu-en-Fagne appartient au sommet du Frasnien inférieur, il ne semble guère possible de les identifier complètement.

ATHYRIS DAVIDSONI *Rigaux* (1).

Cette coquille est assez abondante dans les schistes à *Sp. pachyrhynchus* du Frasnien inférieur, à Boussu-en-Fagne, où j'en ai rencontré de nombreux exemplaires. Elle est facilement reconnaissable aux deux fortes dépressions qui limitent le bourrelet au bord frontal, donnant à cette partie un aspect très sinueux bien caractéristique.

Dans le Boulonnais, elle se trouve à la fois près de la base du Frasnien, dans le calcaire à *Pentamerus brevirostris*, et près du sommet, dans le calcaire de Ferques.

ATHYRIS OEHLERTI *Rigaux* (2).

J'ai recueilli d'assez rares échantillons de cette espèce dans la zone à *Camarophoria megistana* à Boussu-en-Fagne. Elle est plus abondante dans la zone à *Spirifer pachyrhynchus*, où j'en ai trouvé d'assez nombreux spécimens à Lompret (*station*) et à Boussu-en-Fagne (*cimetière*). Sa forme subpentagonale, la dépression parfois très prononcée du bourrelet de la petite valve, ainsi que l'ornementation à lamelles espacées du test de la coquille, ne peuvent donner lieu à aucune confusion.

On la rencontre, dans le Boulonnais, associée à l'*Orthothetes elegans* et au *Pentamerus globus*, soit dans les deux zones supérieures du Beaulien.

(1) *Loc. cit.*, p. 13, pl. I, fig. 3.

(2) *Loc. cit.*, p. 13, pl. I, fig. 2.

Répartition des espèces précitées.

ESPÈCES.	GIVÉTIEN.		FRASNIEN.				
	Assise inférieure. <i>Gva.</i>	Assise supérieure. <i>Gub.</i>	Zone à <i>Sp. Orbélicianus.</i>	Zone à <i>R. Neptuni.</i>	Zone à <i>C. formosa.</i>	Zone à <i>G. megitana.</i>	Zone à <i>Sp. pachyrhynchus.</i>
<i>Athyris concentrica</i> Murchison.	R	RR	R	—	—	R	R
— <i>Betencourti</i> Rig . . .	RR	—	—	—	—	—	—
— <i>Kaisini</i> Rig	AC	—	—	—	—	—	—
— aff. <i>Kaisini</i> Rig . . .	—	—	—	—	—	—	AC
— <i>Davidsoni</i> Rig	—	—	—	—	—	—	C
— <i>Oehlerti</i> Rig	—	—	—	—	—	R	AC

Rappelons que si les auteurs n'ont cité, dans notre calcaire à *Stringocephales*, que l'*A. concentrica* de Buch, G. Dewalque (1) a mentionné, pour le Frasnien, les espèces suivantes, mais sans indication de niveau ni de localité :

- Athyris concentrica* de Buch.
 — *elongata* Schloth.
 — *indentata* Sow.
 — *juvenis* Sow.
 — *Pelapayensis* Arch. Vern.

Sauf l'*A. concentrica* et ses mutations décrites par M. Rigaux, je n'ai pas encore rencontré ces espèces dans les gîtes frasniens des environs de Couvin. En ce qui concerne l'*A. Pelapayensis*, peut-être G. Dewalque a-t-il pu être trompé par les affinités qui règnent entre cette forme et l'*A. Oehlerti*. Cette dernière espèce se rapproche, en effet, de l'espèce créée par d'Archiac et de Verneuil en ce qu'elle porte, comme elle, une dépression au milieu du bourrelet; mais elle s'en écarte par sa

(1) G. DEWALQUE, *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*. Bruxelles, 1868, p. 317.

forme plus large relativement à sa longueur, par l'absence des deux faibles sillons bordant le bourrelet de la petite valve de l'*A. Pelapayensis* et par ses lamelles moins nombreuses et, partant, plus espacées. Ceci n'est toutefois qu'une simple conjecture, car je n'ai pas vu les échantillons étiquetés par le savant et regretté professeur de l'Université de Liège.

De son côté, M. J. Gosselet ⁽¹⁾ n'indique guère, dans le Frasnien, que

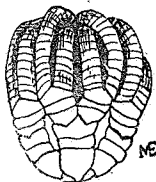
A. concentrica de Buch.

A. Davidsoni Rig.

Des cinq espèces du genre *Athyris* dont M. Rigaux vient d'enrichir la faune du Dévonien de Ferques, quatre sont donc, comme on a pu le voir, réparties dans le Dévonien moyen et supérieur de la bordure méridionale du bassin de Dinant.

ZEACRINUS AFFINIS BEYRICHI Fraipont.

Le gîte fossilifère frasnien si remarquable de la carrière située près du cimetière de Boussu-en-Fagne, m'a procuré récemment un superbe calice de Crinoïde appartenant à une forme très proche voisine (sinon identique) de celle décrite par M. J. Fraipont sous le nom de *Zeacrinus Beyrichi* ⁽²⁾. Elle paraît en différer légèrement par la forme plus nettement heptagonale des radiales tertiaires, ce qui a pour conséquence la forme nettement pentagonale des pièces qui surmontent ces dernières (voir fig.). Cette différence, à peine sensible, paraît faire de la forme de Boussu-en-Fagne une variété de la belle espèce créée par M. Fraipont. J'ai cru utile, vu sa grande rareté, de la signaler et de la figurer.



ZEACRINUS aff. BEYRICHI Fraipont.

Calice un peu grossi.

Le gîte où je l'ai rencontrée appartient à la zone à *Sp. pachyrhynchus*, soit au sommet du Frasnien inférieur.

(1) *L'Ardenne*, p. 450.

(2) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XI, 1884, *Mém.*, p. 412, pl. I, fig. 5.

EUG. MAILLIEUX. — Découverte d'une dent de poisson dans les schistes de Frasnes, à Philippeville.

Les restes de poissons fossiles paraissent fort peu communs dans les dépôts frasniens du bord Sud du bassin de Dinant. C'est à peine, en effet, si l'on y a mentionné, jusqu'à présent, l'existence de deux espèces : *Asterolepis ornata*? rencontré en 1873 par G. Dewalque (1) dans les calcaires frasniens, au Sud de Couvin, et *Byssacanthus Gosseleti* de la base des calcaires de Frasnes des environs de Couvin, décrit en 1874 par M. Ch. Barrois (2). Encore est-il bon d'ajouter que cette dernière espèce doit appartenir vraisemblablement au calcaire à *Stromatoporoïdes* (*Grb*), que la Carte géologique officielle de Belgique range actuellement au sommet de l'étage givétien.

L'excessive rareté de ces restes augmentant considérablement l'intérêt que présente la découverte des moindres vestiges, m'engage à signaler la trouvaille que je viens de faire dans les schistes de Frasnes, à Philippeville, d'un fort beau fragment d'une dent de poisson de forte taille. Cette dent est conique, un peu arquée. Ses faces antérieure et postérieure sont légèrement convexes; une des arêtes est arrondie et concave; l'autre arête est tranchante et convexe. La pointe et la base ont disparu; la partie qui subsiste permet d'évaluer à environ 25 à 27 millimètres la longueur de la dent. L'émail est noir, très épais et sa surface est ornée de très fines stries longitudinales, visibles à la loupe, et dont l'intensité diminue vers l'arête tranchante.

Je connais trop peu les poissons fossiles pour pouvoir me risquer à déterminer cette pièce remarquable, que je tiens à la disposition des spécialistes que cette étude pourrait tenter.

Je l'ai recueillie à la surface d'un nodule calcaire, dans les schistes brunâtres, grossiers, noduleux, entrecoupés de bancs de calcaire schisteux, faiblement inclinés (25° à 30° N.-N.-O.) que l'on observe en face de la nouvelle gare de Philippeville, et auxquels succèdent, un peu plus au Nord, des bancs de calcaire bleu dont certains présentent des traces localisées de dolomitisation.

La faune des schistes noduleux n'est pas très riche et les fossiles y

(1) *Mém. Soc. malacol. de Belgique*, t. VIII, 1873, p. 80.

(2) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. II, 1874-1875, p. 200.

sont généralement assez mal conservés. J'y ai observé les espèces suivantes :

Euomphalus sp.
Spérorbis sp.
Orthis striatula Schloth.
Atrypa reticularis L.
Productus subaculeatus Murch.
Athyris sp.
Camarophoria formosa Schnur.
Leptaena interstitialis Phill.
Metriophyllum Bouchardi Edw. et H.
Fenestella sp.
Crinoïdes.

La présence de *Camarophoria formosa* et de *Metriophyllum Bouchardi* semble indiquer que ces couches appartiennent à un niveau moyen ou supérieur de l'étage frasnien inférieur.

EM. PUTZEYS. — Quelques réflexions au sujet de la distribution d'eau de la ville de Marche.

Vers la fin de l'année 1907 se présentèrent à Bruxelles, à Anvers et à Gand notamment, des cas de fièvre typhoïde, qui, grossis comme nombre par la rumeur publique, semèrent l'inquiétude dans la population et donnèrent lieu à une enquête organisée par les soins du Gouvernement, enquête qui démontra que l'eau des distributions desservant ces diverses villes ne pouvait être incriminée et qu'il y avait lieu de rechercher dans une autre direction les causes des cas observés.

Pour ne pas faire de tort aux marchands d'huitres, bornons-nous, pour l'instant, à attendre que les résultats définitifs de l'enquête soient publiés; bornons-nous à constater que l'émoi fut grand et que l'attention du public, généralement fort peu préoccupée des questions d'hygiène aussi longtemps que « tout va bien », se porta sur les distributions d'eau avec un certain sentiment d'angoisse, fort légitime du reste, car on sait que les grosses épidémies de fièvre typhoïde sont souvent d'origine hydrique.

La civilité puérile et honnête nous apprend qu'il est malséant de parler de corde dans la maison d'un pendu. C'est ce motif qui m'engage à ne pas vous faire, à la fin de l'an dernier, la communication

qui va suivre et qui a trait à un nouvel exemple fort intéressant de contamination des eaux sortant des calcaires.

Mais s'il est déplacé d'agir comme le maître d'école du bon La Fontaine et de tancer l'enfant tombé à la rivière au lieu de le remettre à bord, c'est au contraire un devoir, aujourd'hui que le choléra est à l'ordre du jour, d'insister à nouveau sur les dangers que présentent en général les eaux sortant des calcaires, à quelque type qu'ils appartiennent, et de crier une fois encore : *caveant consules!* N'attendons pas que le choléra, qui met aujourd'hui en deuil plusieurs villes du Nord, ait franchi les frontières de la Russie, pour prendre nos dispositions pour le recevoir. Soyons préparés à repousser son assaut.

Ne vous étonnez pas trop, Messieurs, de la comparaison dont je vais me servir; elle rendra bien ma pensée et, si vous voulez bien ne vous attacher qu'à son sens, vous en comprendrez la portée.

Lorsqu'en 1812, pareil à un fléau, Napoléon franchit le Niémen, les défenseurs de la Russie « firent le vide » devant lui. C'est cette tactique, qui a abouti à l'anéantissement de la Grande Armée, qu'il convient d'adopter pour lutter contre le fléau qui menace l'Europe.

« Faire le vide », supprimer la possibilité pour le microbe cholérique d'être transporté par l'eau, qui est son véhicule préféré, tel est le moyen le plus sûr à mettre en œuvre pour échapper au mal.

A titre d'exemple, rappelons qu'à Hambourg le rôle joué par l'eau de boisson pendant l'épidémie cholérique de 1892 a été démontré et que cette expérience *in anima vili* a été représentée par 18,000 cas pour 580,000 habitants, soit 51 cas cholériques pour 1,000 habitants.

Les faits prouvent donc que les dangers signalés depuis longtemps par les hygiénistes de Hambourg n'étaient que trop fondés.

En même temps, les faits prouvèrent également que le « vide » fait à Altona, par l'établissement de filtres destinés à purifier cette même eau de l'Elbe, dont on faisait usage à l'état brut à Hambourg, eut pour conséquence de ramener à 4.5 par 1,000 habitants le nombre de cas observés dans cette ville, située cependant immédiatement à l'aval de Hambourg. La crainte du choléra est le commencement de la sagesse; aussi les circonstances sont telles aujourd'hui que le moment est venu d'attirer une fois encore l'attention des pouvoirs publics sur les dangers que présentent certaines distributions d'eau non seulement pour les villes qu'elles desservent, mais encore pour toute la région environnante.

En voici un exemple précis dont j'ai pu recueillir les données pendant mes vacances de 1907; je ne vous en ai pas entretenus plus tôt pour les motifs exposés précédemment.

Je mets sous vos yeux, Messieurs, la Carte géologique schématique des environs de Marche, dressée en utilisant les données du Service géologique (Planche F, p. 300).

J'ai adopté la forme schématique pour faire mieux saisir la portée de la démonstration qui va suivre. Le dessin figure, d'une part, l'ensemble des roches perméables en grand, représentées par les calcaires, et, d'autre part, l'ensemble des roches imperméables, représentées par des schistes et des grès schisteux.

Les roches, tant perméables qu'imperméables, sont généralement à nu ou revêtues d'une pellicule très mince, soit de limon, soit de terrain détritique provenant de leur décomposition; à chaque pas on rencontre des affleurements.

La nature géologique du sol annonce immédiatement que les eaux de pluie s'écoulent par ruissellement dans toute la surface d'amont occupée par les schistes, s'infiltrent ou s'engouffrent dans la roche calcaire, pour reparaitre aux environs de la ligne de contact des schistes d'aval qui les retiennent comme les retiendrait un mur-barrage infranchissable.

Ajoutant à cette première donnée que la dissolution progressive de la roche calcaire par l'eau, toujours accompagnée d'acide carbonique, en provoque la descente, chaque jour plus profonde, dans les entrailles de la terre, on peut en conclure que les points où doivent surgir les eaux se trouvent nécessairement à proximité du seuil aval imperméable, si l'on fait abstraction pour un instant des phénomènes de capture, c'est-à-dire de la dérivation souterraine des eaux d'une vallée au profit d'une autre vallée dont le débouché se trouve à un niveau plus bas.

L'exposé qui vient d'être fait de l'allure générale géologique des environs de Marche montre que cette petite ville, intéressante à plus d'un titre, se présente comme le lieu de concentration des eaux souterraines de la région calcaire considérée. Comme les groupements humains ont toujours eu une tendance fort naturelle à se constituer aux endroits où l'eau est abondante, c'est sans doute à l'existence du chalet de pseudo-sources jaillissant au contact du Famennien que la ville de Marche doit sa fondation. Malheureusement, si les eaux sont abondantes, leur qualité est loin de répondre à leur quantité, ainsi que la Carte nous l'apprendrait à défaut d'une expérience désastreuse.

En amont des massifs calcaires qui s'étalent dans les environs de Marche, les plissements des schistes donnent lieu à des ruisseaux que j'ai figurés sur la carte, ruisseaux qui, sitôt qu'ils ont atteint dans leur

cours la roche calcaire, s'y perdent « classiquement » dans des crevasses; je puis dire « classiquement », car je ne sache pas qu'on puisse opposer dans notre pays une exception à cette règle.

Dans une région inhabitée, couverte de forêts, le mal pourrait ne se traduire que par le trouble de l'eau des résurgences au moment des grandes pluies; dans le cas qui nous occupe, il est des plus inquiétants.

Sous le signe général ○, j'ai figuré les bétouilles que j'ai personnellement reconnues; sous le signe ●, j'ai représenté les sorties d'eau appelées sources par les habitants. Le plan vous donne l'emplacement des prises d'eau alimentant la ville de Marche, dont l'une est à 500 mètres environ de la rive gauche de la vallée qui débouche à l'Est de la ville (débit 200 à 600 mètres cubes par jour. L'autre source est éloignée de 1,500 mètres environ, sur la rive droite, au pied d'un rocher escarpé. Son débit est supérieur à celui de la précédente (1).

Disons encore pour mémoire, afin d'être complet, qu'une source et un drain, dans le schiste couvinien, alimentent la partie haute de la ville. Les ouvrages de captage en question se trouvent à 1600 mètres au Sud-Sud-Est du centre, dans un pré. La tranchée de drainage est remplie de pierres calcaires; les eaux de surface sont retenues par des fossés ouverts des deux côtés à 5 mètres de distance. Le débit normal n'est que de 50 mètres cubes par jour; il descend parfois à 15 mètres cubes (2).

Nous laisserons de côté cette troisième prise d'eau pour ne nous occuper que des deux prises pratiquées dans la zone calcaire.

La carte montre que la vallée dans laquelle les ouvrages de captage ont été établis se prolonge dans la zone gréseuse et schisteuse, où elle se bifurque en deux vallées secondaires dans le thalweg desquelles s'écoule un petit ruisseau assez pauvrement alimenté en temps normal, puisqu'il ne représente que le produit de drainage des prairies assez grasses qui s'étalent vers Champlon et du bois de Chalonne. Mais qu'une pluie intense vienne à s'abattre sur la région, les ruisseaux voient leur débit augmenter dans de larges proportions. A 300 mètres de leur confluent, nous les voyons aborder le seuil de contact du calcaire.

Les circonstances m'ont admirablement servi dans mes observations.

Une première fois en 1898, au cours d'une excursion de désœuvré, j'avais pu constater la perte « classique » du ruisseau au contact des calcaires.

En 1907, un séjour de quinze jours à Marche devait me permettre

(1) ANDRÉ, *Enquête sur les eaux alimentaires de la Belgique*, p. 32.

(2) Id., *ibid.*, p. 38.

des constatations plus intéressantes ; j'arrivais, en effet, après les pluies copieuses du mois d'août. Les fissures primitivement reconnues étant insuffisantes pour absorber toutes les eaux, le ruisseau poursuivait son cours qui ne prenait fin qu'aux environs de la prise d'eau amont.

Pendant les beaux jours de septembre s'annonçaient ; à la pluie succédèrent des journées ensoleillées, tant et si bien que je vis se produire la régression du ruisseau dans son cours jusqu'au moment où la disparition se fit de nouveau au contact du calcaire, comme je l'avais vue se produire en 1898. Avant d'en arriver là, le cours d'eau passa par une série de stades intermédiaires. Comme à partir du chemin de fer les bétouilles se suivent pour ainsi dire sans interruption, la vallée considérée pourrait recevoir le nom d'écumoire de prise d'eau. Pareille appellation est d'autant mieux méritée que le débit du ruisseau au moment des grandes eaux est visiblement plus faible en certains points qu'en d'autres ; il se produit sans doute une succession d'engouffrements et de résurgences.

Utilisé à certaines époques pour l'irrigation des prairies, le ruisseau est saigné par des rigoles latérales, mais ces essais d'irrigation ont dû donner des résultats souvent déplorables. Après quelques mètres de parcours dans la petite tranchée de largeur de fer de bêche, pratiquée dans le but d'arroser les prairies, l'eau disparaît brusquement à travers le manteau de limon perforé dans une fracture de la roche.

Non moins intéressantes sont les observations le long des routes et chemins tracés sur les versants de la vallée. De distance en distance, on voit les fossés destinés à charrier les eaux de ruissellement, soit terminés brusquement à une fissure, soit dirigés vers les embryons de carrières que chacun de nous a vus le long des routes et où les cantonniers, chargés de l'entretien, prélèvent les matériaux nécessaires aux réfections. Cette circonstance n'est pas particulière à la vallée dont nous faisons l'analyse, c'est une pratique courante dans les régions calcaires.

Ici encore, la Carte géologique nous montre d'une façon irréfutable que les eaux ainsi recueillies vont grossir de leur apport la masse d'eau circulant dans les canaux souterrains pour s'épancher finalement aux sources jaillissant au pied de la vallée.

La limpidité ou l'opalescence des eaux du ruisseau étaient, cela va de soi, en raison inverse des débits ; la limpidité ou l'opalescence de l'eau des sources suivaient la même loi. Il est donc incontestable que les sources ou pseudo-sources alimentant Marche sont, partiellement tout au moins, des résurgences.

Jusqu'ici, nous sommes en présence d'une observation de caractère presque banal, car, en ces quinze dernières années, l'étude des sources sortant des calcaires nous a appris que leur débit est généralement gonflé par le produit de résurgences d'eaux superficielles

Nous allons, si vous voulez bien, Messieurs, me prêter encore quelques instants d'attention, sortir de la banalité.

Un coup d'œil jeté sur la carte nous montre que le village de Champlon commande la vallée du Fond des Veaux et que ses eaux superficielles viennent nécessairement se perdre dans les bétouilles dont elle est parsemée.

Pendant de longues années, les rapports de la Commission médicale du Luxembourg ont signalé le village de Champlon comme un foyer permanent de fièvre typhoïde. « A Champlon, disait le rapport de 1900, » la fièvre typhoïde a régné en permanence de 1891 à 1897. »

Voici, du reste, un fait qui va témoigner du danger :

« Depuis plusieurs années, disait la Commission médicale en 1898, » Champlon doit à sa situation topographique privilégiée d'être choisie » comme lieu de villégiature pour le séjour des colonies scolaires, qui » se succèdent de quinze en quinze jours, pendant les mois d'août et de » septembre. Cette année, un premier groupe d'environ trente enfants » venant de Liège est arrivé à Champlon, le 24 juillet, pour y rester » jusqu'au 6 août suivant, sous la direction de trois institutrices. Ces » dames ayant exprimé leurs appréhensions au sujet des conditions » sanitaires de cette résidence, un médecin fut délégué par le comité » scolaire à l'effet de s'assurer si leurs craintes étaient fondées. Dès » que ce praticien, à la suite d'une visite des lieux, eut rendu compte de » sa mission, l'ordre fut donné à la colonie de réintégrer la ville de » Liège. Les autres colonies, par une mesure de louable prévoyance, se » sont abstenues de passer une partie de leurs vacances à Champlon. Il » en est résulté, pour le commerce local, un préjudice matériel de nature » à faire comprendre aux habitants l'utilité de s'approvisionner d'eau » potable de bonne qualité, celle qu'ils consomment ayant été incriminée par tous les praticiens qui ont étudié l'endémie dont nous » rendons compte.

» C'est ce qui a déterminé l'administration à promettre à nouveau » que des puits seront établis dans les meilleures conditions possibles, » avec pompes solides et bacs, de telle sorte que les eaux sales ne » puissent rentrer dans les puits.

» On comprend difficilement cette obstination à vouloir maintenir le » système des puits, dont il a été fait une si regrettable expérience et

» qui a été si fatal aux intérêts et à la santé des habitants de Champlon,
 » alors que le danger consiste dans la souillure invétérée du sous-sol,
 » se communiquant à l'eau des puits. Pourquoi ne pas se conformer à
 » l'avis de l'autorité supérieure qui, plus éclairée et ne consentant à
 » accorder ses encouragements pécuniaires qu'à bon escient, déclare
 » qu'une distribution s'impose à bref délai? Un projet a été préparé,
 » il y a plus de vingt ans, par le commissaire-voier du ressort. La
 » commune peut espérer des subsides grâce auxquels elle ferait face à
 » la dépense sans compromettre sa situation financière. D'ailleurs,
 » des puits en nombre suffisant pour répondre aux besoins divers de
 » la population, imposeraient au budget communal une dépense
 » presque égale à celle d'une distribution d'eau, sans parvenir à rendre
 » au beau village de Champlon la bonne réputation sanitaire dont il a
 » joui jusque dans ces derniers temps. »

Depuis que la distribution d'eau de Champlon a été établie, le danger suspendu sur la ville de Marche a diminué, mais a-t-il disparu? Évidemment non, puisque les eaux bues et utilisées à l'amont, après avoir été absorbées par les bétouilles, viennent nécessairement s'ajouter au produit des sources alimentant Marche.

Ce n'est malheureusement pas tout.

Voyons ce qui se passe dans la direction du Sud-Ouest de la ville.

Dans cette direction, sur une hauteur dominant Marche, à 1 kilomètre de distance, se dresse le village de Waha, connu de tous les archéologues à cause de son église, la plus ancienne de la Belgique, et de tous les amis des arbres, si nombreux depuis quelques années, à cause de son orme archiséculaire. Le village est alimenté par une distribution d'eau de source du débit de 1,000 mètres cubes par jour environ (1). Pour une population de 1,600 habitants, c'est là un beau chiffre qui annonce que les habitants doivent faire un large usage de l'eau.

Ce serait là chose parfaite si, par sa situation même et surtout, à cause de la configuration de son bassin, Waha ne se voyait pas dans l'obligation d'opérer le déversement de ses fossés dans la direction de Marche. C'est ce que montre la carte.

Cette même configuration oblige les eaux des sources et des ruisselets à prendre le même chemin. Également, c'est naturellement par les mêmes voies que les fumiers établis devant les maisons, les bouses de vaches, toutes les immondices innommables étalées sur une voirie en forte déclivité ont leur exutoire tout indiqué, lorsque les pluies, à

(1) ANDRÉ, *loc. cit.*, 2^e partie, p. 32.

défaut d'une ferme des boues, inexistante puisqu'il s'agit d'un village, donnent un coup de balai bien nécessaire. Les chemins publics étaient, en effet, lorsque je les ai vus, un rêve ou plutôt un cauchemar de malpropreté. Cependant, je visitais le village après les pluies d'août; le balayage par le système naturel que je viens d'indiquer venait donc de se produire et la malpropreté était repoussante.

Le fait de se trouver en contre-bas du village de Waha ne présenterait qu'un inconvénient auquel on pourrait parer, si les conditions géologiques de la contrée ne s'y opposaient pas.

Reprenons la carte que j'ai complétée par les résultats de mes études. Nous voyons dans le creux des vallées de petits cours d'eau recevant le produit des fossés; en les suivant, nous constatons qu'ils disparaissent au contact des calcaires et que leur lit n'est plus que figuratif, sauf aux époques de fortes eaux. Comme les disparitions se produisent en des endroits de cote relativement élevée et que nous savons les surprises réservées par les calcaires, on pourrait douter de la direction prise par les courants devenus souterrains et se dire que peut-être ils se dirigent vers Marloie, puisque toutes les hypothèses sont admissibles en pareille matière.

Je ne partage pas la manière de voir de Bernardin de Saint-Pierre qui, dans les *Études de la Nature*, a dit que le melon a été divisé en tranches par la nature afin d'être mangé en famille et que la citrouille, étant plus grosse, peut être mangée avec les voisins.

Sans vouloir prêter à la nature l'intention de donner des avertissements aux habitants de Marche, qu'il me soit permis de dire qu'elle a cependant bien fait les choses, puisqu'elle a levé le voile qui obscurcissait le problème. En S surgit une pseudo-source qui, vu sa puissance et sa situation, ne peut être rien autre que la résurgence des eaux engouffrées à l'amont. Et comme si l'avertissement devait être complet, à peine les eaux de cette source ont-elles circulé à ciel ouvert sur quelque cinquante mètres de distance, qu'un nouveau bétail les absorbe.

Étant donné que malgré les singularités présentées par les calcaires, ils ne nous ont pas montré jusqu'ici que, arrivées à un point bas, les eaux puissent s'élever à nouveau; étant donné encore que les schistes leur opposent un barrage infranchissable, il faut bien que les eaux reparassent au point bas suivant, qui n'est autre que la résurgence qui s'observe vers le pont du chemin de fer, près de l'endroit où est érigé le pavillon des fontaines de la ville.

Ainsi donc, dans les deux directions Sud et Est, les prises d'eau de

la ville de Marche sont emprisonnées dans un réseau circulatoire souterrain exposé aux causes de contamination les plus abominables et les plus positives.

J'ai figuré par un pointillé le lit, normalement à sec, du ruisseau qui devrait provenir de Waha, si les méats du calcaire n'avaient pas substitué au courant superficiel un courant souterrain. Dans cette rigole, où l'eau ne fait apparition qu'à de rares intervalles, nous allons trouver la preuve de l'ignorance où sont les autorités du danger qui menace la population de Marche.

En D, je trouvais, le 16 septembre 1907, des dépôts d'immondices provenant, à n'en pas douter, de la ferme des boues, et cela à deux pas d'une carrière pour four à chaux, carrière dans les parois de laquelle s'ouvrent des entrées d'importants canaux souterrains.

Ainsi, comme s'il ne suffisait pas qu'elle boive une eau déjà utilisée, bue et digérée par les habitants de Waha et de Champlon et leur bétail, la population marchoise voit ses ressources alimentaires complétées, sans qu'elle s'en doute, par l'apport des produits de macération et de délavage par les pluies de ses propres déchets domestiques!

Est-il nécessaire, Messieurs, d'insister sur la gravité d'un pareil état de choses?

Voilà, dira-t-on, un tableau bien noir.

Quel pessimisme!

Contrairement à ce que vous avancez, on nous a toujours donné à entendre que nos populations ardennaises sont admirables d'endurance; nous savons aussi que c'est vers les Ardennes que se dirigent chaque année des milliers de touristes qui s'évadent de nos villes pour aller respirer à pleins poumons l'air frais et pur des campagnes.

J'extraits les données qui suivent du bel ouvrage dû à M. J.-B. André : *Enquête sur les eaux alimentaires* (seconde partie, 1906, p. 205).

MARCHE. Sources de l'une des distributions (dans les calcaires).

Dureté : 25°.

Chlore : peu.

Anhydride azotique : peu.

Anhydride azoteux : zéro.

Ammoniaque : zéro.

Matières organiques par litre : 16 milligrammes.

Bactéries } nombre par centimètre cube : 4 à 6.
 } suspectes : zéro.

L'analyse est faite par M. Malvoz, qui ne pouvait évidemment que se borner à un constat.

Est-on en droit, en présence du résultat magnifique donné par l'analyse, d'accuser l'administration communale de manquer de clairvoyance? Évidemment non. Les administrateurs de la chose publique ne sont ni des géologues, ni des hydrologues; confiants dans les avis de la science, ils n'ont pu qu'éprouver un vif sentiment de réconfort en ouvrant un bulletin aussi rassurant.

Malheureusement, en pareille matière, l'organisme humain, pour se bien comporter, n'admet pas comme suffisant un simple énoncé de chiffres; il opère lui-même, et le laboratoire qu'il constitue peut parfois démontrer d'une façon cruelle que la science, mal informée, n'a pas su découvrir la vérité.

Ouvrons encore les rapports de la Commission médicale; voici ce qu'ils disent :

En 1905, la ville de Marche a été le théâtre d'une épidémie de fièvre typhoïde représentée par 50 cas et 5 décès;

En 1906, on observe 12 cas, pas de décès;

En 1907, on observe 6 cas et 1 décès.

La population de Marche étant de 3 500 habitants, les chiffres qui précèdent, rapportés à l'agglomération bruxelloise qui comporte 700 000 habitants, nous enseignent que les mêmes épidémies correspondraient :

Pour 1905, à 10 000 cas et 600 décès;

Pour 1906, à 2 400 cas;

Pour 1907, à 4 200 cas et 200 décès.

Au total, en trois années, on eût observé 15 600 cas et 800 décès dans l'agglomération bruxelloise, si elle avait été le théâtre d'une épidémie d'intensité égale à celle qui a frappé la ville de Marche.

Que l'on soit partisan ou non de l'emploi de l'eau sortant des calcaires, ces chiffres sont dignes d'une sérieuse méditation, surtout lorsqu'on s'avise de les mettre en regard des résultats donnés par l'analyse chimique et bactériologique de l'eau.

Pour notre part, nous y trouvons une preuve nouvelle de ce que les analyses bactériologiques de l'eau n'ont aucune signification lorsqu'il s'agit de sources sortant de calcaires; nous ne nous laisserons pas de dire qu'elles ne représentent qu'un piège et un leurre.

Un piège, pour la direction du laboratoire, parce que l'opérateur ne peut trouver dans l'eau qui lui est soumise que ce qu'elle contient et parce qu'il ne peut préjuger de ce que contiendront d'autres échan-

tillons pris à la même source, dans d'autres circonstances atmosphériques.

Un leurre, parce que les administrateurs de la chose publique et les administrés n'ont pas et ne peuvent avoir la compétence voulue pour apprécier les conditions hydrologiques et géologiques de la région où les eaux sont captées, alors que la parfaite connaissance de ces conditions est indispensable pour comprendre la signification réelle des résultats fournis par l'analyse.

L'analyse que je viens de rappeler dit à l'Administration et aux habitants de Marche : « Soyez sans crainte, l'origine du mal ne git pas dans votre distribution d'eau; l'eau est parfaite, cherchez dans une autre direction. »

Aussi bien les rapports de la Commission médicale vont-ils refléter cette opinion. Voici comment s'exprime le rapporteur pour 1905 :

« La fièvre typhoïde est attribuée au mauvais état des eaux là où elle a revêtu un caractère franchement épidémique, excepté à Bande et à Roy, où on la signale apportée de Marche.

» Nous sommes persuadés que, dans le Luxembourg, ce dernier mode de propagation est beaucoup plus fréquent qu'on ne le croit et que sa provenance par les eaux est plus rare qu'on ne le dit. Règle générale, là où les eaux alimentaires sont la cause principale de la fièvre typhoïde, la maladie règne à l'état endémique. Or, on ne la rapporte comme telle qu'à Ourth, Salmchâteau, Nobressart, Sibret, Louftemont, Habay-la-Neuve, Marche, Musson et Ruelle. On vient de construire une distribution d'eau dans ces deux dernières localités, et si le mal résulte de la cause signalée, on le verra, comme à Champlon, disparaître avec la mise des eaux à l'abri de tout soupçon. »

L'année suivante, en 1906, M. le Dr Baivy s'exprime comme suit (1) :

« Nos eaux alimentaires provenant directement de la masse souterraine sont *naturellement filtrées* (2). Il suffit de les mettre à l'abri de tout soupçon de pollution. Notre province étant couverte de forêts et de montagnes, sa nappe souterraine est considérable et assez stable, de sorte que l'eau potable abonde à peu près partout.

» ... La fièvre typhoïde est signalée à l'état endémique à Mellier, à

(1) *Recueils des rapports*, pp. 476 et 477.

(2) Ces mots ne sont pas soulignés dans le texte.

Marche, à Bastogne, à Nobressart, à Marcour, à Marcouray, à Musson et à Ruette.

» A Marche, on l'attribue à l'infecte Marchette.

» *Notons que Marche et Bastogne sont pourvues de distributions d'eau (1).*

» Nous disions, l'an dernier, à propos de Musson et de Ruette : « On vient de construire une distribution d'eau dans ces deux localités ; si le mal résulte des eaux, on le verra disparaître avec la mise des eaux à l'abri de tout soupçon. » Et voilà qu'on y signale encore l'endémie.

» Ceci, dit le rapporteur, *est de nature à nous confirmer dans notre idée que, dans le Luxembourg, la fièvre typhoïde est le plus souvent due au contact direct ou indirect qu'aux eaux (1).* »

On a pu voir, par l'exposé que nous avons fait des conditions géologiques et hydrologiques des environs de Marche, qu'il n'y a rien de surprenant à constater que cette ville a été le théâtre d'une épidémie de fièvre typhoïde et que la fièvre typhoïde y existe à l'état endémique.

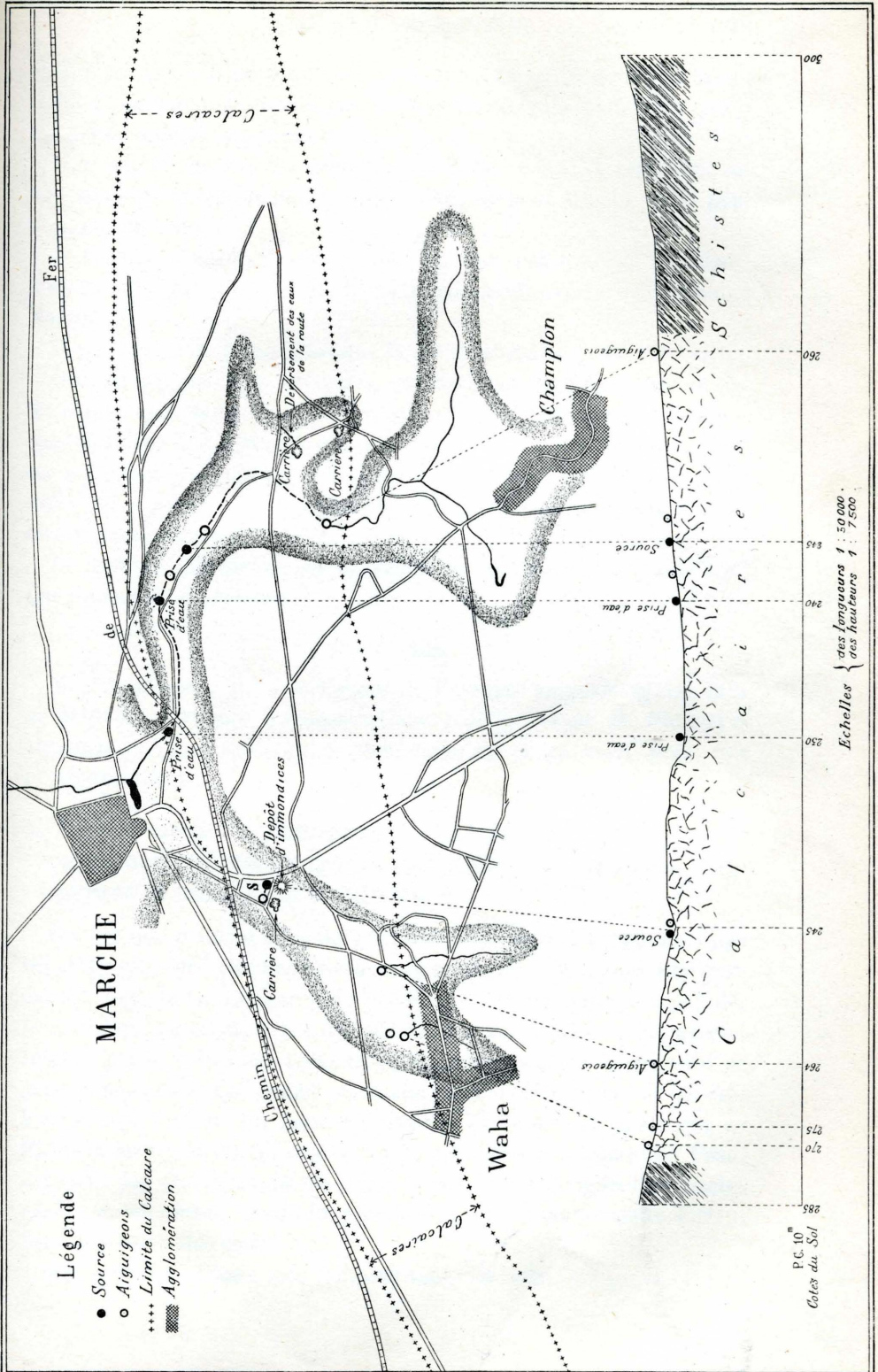
Mais il y a à retenir des rapports de la Commission médicale que, indépendamment de l'endémie, l'importation de la maladie dans d'autres communes se produit.

Or, on sait que Marche est le siège d'une foire aux bestiaux bimensuelle, à laquelle les fermiers des villages environnants se rendent pour faire leurs ventes et leurs achats. On sait aussi que Marche est un nœud des grandes voies de communication du Luxembourg et que, pendant la belle saison, elle est, grâce à un hôtel renommé, une station d'arrêt tout indiquée pour les automobilistes, chaque jour plus nombreux. C'est un va-et-vient continu.

Que le choléra qui nous menace, ou que la fièvre typhoïde qui, à plusieurs reprises déjà, a fait tant de victimes à Marche, y fasse apparition, on risque fort de les voir se répandre dans toutes les directions et de voir les cas isolés d'importation dans les villages environnants devenir le point de départ de nouveaux foyers dans les zones calcaires de la Haute-Belgique où les distributions d'eau sont nombreuses et fatalement mal protégées.

La première distribution date de 1893, ce qui signifie qu'elle a été étudiée et mise à exécution à une époque où le cri d'alarme, dont mon travail de 1894 sur les sources des calcaires de l'Ourthe, du Hoyoux et du Bocq était la première expression en Belgique, laissait

(1) Ces mots ne sont pas soulignés dans le texte.



encore du scepticisme dans certains esprits. Ce n'est donc pas la critique d'une œuvre accomplie avec le fervent désir de bien faire que je me permets de vous présenter.

Mon unique but est d'attirer l'attention des pouvoirs intéressés sur une situation compromettante non seulement pour Marche, mais pour le pays tout entier.

Je vous ai montré, Messieurs, que les eaux débitées par les distributions de Champlon et de Waha reparaissent, après utilisation, à Marche.

Il y a deux ans, je signalais que la même chose se passe à Aywaille.

On voit par ces deux exemples, qui ne sont malheureusement pas les seuls, que, dans les zones calcaires, les améliorations apportées dans les localités d'amont peuvent avoir un fâcheux retentissement sur les conditions sanitaires des localités situées à l'aval, car il ne suffit pas d'établir des distributions d'eau, il faut connaître le sort réservé aux eaux usées.

Je termine, Messieurs, en rappelant ce que j'ai dit en débutant :
Une menace est à l'horizon.

Discussion.

M. D'ANDRIMONT, qui a eu l'occasion d'étudier longuement les eaux de Marche, corrobore les observations géologiques de M. Putzeys et annonce une communication plus complète à ce sujet pour une prochaine séance.

A. L. MARCHADIER. — **Influence du calcaire des eaux sur le rendement bactériologique des appareils filtrants submergés fonctionnant à l'air libre.**

On sait que pendant les cinq premiers jours de leur fonctionnement les dégrossisseurs clarifient l'eau sans la purifier. Il semble que pendant ce laps de temps l'eau qui s'écoule serve exclusivement à parfaire le nettoyage bactériologique des lits de gravier, la quantité de germes retenus par le colmatage naissant étant compensée par la quantité de germes entraînés. En somme, c'est une sorte d'échange qui se produit à ce moment entre un petit nombre de bactéries normales qui se fixent et les bactéries épiphénoménales qui, sous la pression de l'eau, évacuent les drainages qu'elles occupaient. Puis, la réduction bactérienne se manifeste, mais elle prend des proportions variables suivant la composition des eaux.

En présence d'eaux peu minéralisées, en effet, les graviers sont

privés de tout dépôt chimique et le colmatage, constitué à la fois par l'apport incessant des matières organiques en suspension dans l'eau et par les végétations alguaires, est seul à jouer un rôle important dans la rétention des germes microbiens.

Dans les eaux mieux minéralisées, en particulier dans celles assez riches en acide carbonique et en carbonate de chaux, il en est tout autrement. J'ai déjà montré ⁽¹⁾ comment, sous l'influence de la fonction chlorophyllienne des algues, les sels calcaires de ces eaux se déposent peu à peu sur les graviers en formant des cryptes minuscules mais innombrables, qui rendent particulièrement difficile le nettoyage des dégrossisseurs. Ce sont ces alvéoles calcaires, dont chaque caillou, à la longue, s'enrobe entièrement, qui offrent aux germes de l'eau le premier abri, et c'est grâce à elles qu'une première réduction bactérienne se produit. Cette première réduction est à la fois subite et intense. Il y a (on peut le dire) engouffrement des microorganismes dans ces grottes, et la diminution des germes qui en résulte passe alors (j'ai pu le constater plusieurs fois) de 0 à 85 %.

Cette baisse si considérable ne se maintient que quelque temps. On comprend, en effet, que le volume libre des cryptes diminue à mesure que s'accroît le nombre des hôtes et qu'à un moment donné le contenu forcément déborde. Ce qui tout d'abord était un bien devient alors un mal, l'eau qui arrive, non seulement ne trouvant plus d'espace disponible pour y abandonner une partie de ses germes, mais devant encore se charger du trop plein qu'une infinité d'alvéoles rejettent. On conçoit ainsi comment cette eau se trouve être, à la sortie des dégrossisseurs, beaucoup plus riche en microorganismes qu'à l'entrée.

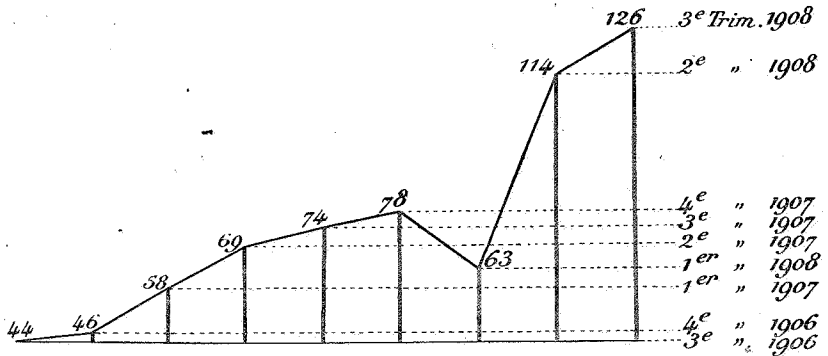
Mais cette hausse bactérienne dans l'eau dégrossie n'est généralement pas plus durable que la grande baisse du début, car, en même temps que les actions précédemment décrites se produisent, le colmatage des dégrossisseurs se constitue et il arrive que la rétention par ce colmatage compense et dépasse l'effet de la contamination qui pourra suivre. C'est ce qui a lieu presque toujours. Dans le cas contraire, un bon nettoyage est le seul remède.

Dans les bassins filtrants proprement dits on observe les mêmes phénomènes, ce qui d'ailleurs était à prévoir, car dégrossisseurs et bassins filtrants fonctionnent d'après les mêmes principes. La seule différence est dans ce fait que les grains de sable, étant beaucoup plus

(1) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXII (1908), *Proc.-verb.*, pp. 34-38.

nombreux, offrent autant d'obstacles à l'invasion du calcaire, dont la pénétration à travers la couche siliceuse est ainsi rendue beaucoup plus lente. Cependant, d'après les observations que j'ai pu faire, une couche de sable filtrant de 0^m85 d'épaisseur, constituée par des grains de 0^m002 et au-dessous, et recevant en moyenne 1 000 mètres cubes par jour d'une eau titrant 22° hydrotimétriques, est traversée par les dépôts calcaires au bout de deux ans.

L'envahissement par ce calcaire est, comme on le voit, graduel et l'importance des dépôts abandonnés diminue de la surface à la base. Les nappes de sable, immédiatement en contact avec les couches filtrantes qui les recouvrent, sont en effet et tout naturellement les premières atteintes, et les grains qui les composent apparaissent à l'abrasion complètement blancs. Ces grains contiennent par kilogramme 18^{gr}4 en moyenne de carbonate de chaux. A une profondeur de 18-20 centimètres, la proportion de carbonate de chaux descend à 11^{gr}4 par kilogramme de sable; à 38-40 centimètres, à 7^{gr}2; à 72-75 centimètres, à 5^{gr}4. A partir de 80 centimètres, elle n'est plus que de 2^{gr}7 ‰ et ne dépasse ainsi que de 4 décigrammes la quantité apportée par chaque kilogramme de sable neuf.



Les chiffres de ce graphique représentent pour chaque trimestre la moyenne des germes par centimètre cube d'eau filtrée. Ces chiffres augmentent à mesure que l'envahissement par le calcaire s'accroît dans les couches profondes du sable.

Le lavage mécanique du sable adultéré enlève à ce dernier près de 50 % de son calcaire, mais les filtres « chargés » avec ce « rajeuni » fonctionnent toujours moins bien dans la suite que ceux « chargés » exclusivement de sable neuf. En somme, le calcaire joue ici le même rôle, exactement, que dans les dégrossisseurs et il suffit pour achever

de s'en convaincre de consulter le graphique ci-dessus, qui indique d'une façon particulièrement nette les différentes étapes de la calcification du sable filtrant.

A ce graphique s'attache un intérêt très grand. Les chiffres qu'il donne, en effet, n'expriment pas des résultats exceptionnels, obtenus accidentellement, ils ne représentent pas davantage le fonctionnement bactériologique d'un filtre d'expérience, minuscule ou isolé, mais sont les moyennes normalement fournies par une série de bassins filtrants bactériologiquement contrôlés au jour le jour depuis vingt-sept mois et dès leur première mise en marche. Tous les événements qui ont pu se passer dans le sable ont eu leur répercussion sur ce graphique, et l'élévation graduelle qu'il enregistre dans la teneur en germes de l'eau filtrée, apparaît comme la conséquence naturelle de l'action incessante du calcaire des eaux sur la masse du sable traversée, action importante, qui méritait d'être signalée.

Les effets néfastes que je viens de décrire, souvent encore sont aggravés par suite du dépôt de matières organiques ténues qui viennent s'ancrer profondément sur les aspérités calcaires. Sous l'influence des fermentations, ces matières organiques se désagrègent et arrivent peu à peu à pénétrer au cœur même de la masse du sable qu'elles maculent de vastes trainées brunes et puantes. Ces trainées s'observent surtout dans les angles des bassins filtrants. C'est, en effet, dans ces angles que viennent s'échouer, sous l'action des vents, toutes les algues mortes de la surface. Les dépôts accumulés y sont toujours plus abondants que dans toute autre partie du filtre et les décompositions auxquelles ils donnent lieu provoquent des émanations nauséabondes qui viennent parfois se dégager jusque dans les chambres de régulation.

Pour obvier à ces inconvénients multiples et graves, il importe :

a. Quand le filtre fonctionne : d'évacuer à l'égout, au moins une fois par jour, les algues qui viennent mourir à la surface de l'eau ;

b. Quand le filtre est à sec : d'enlever à chaque nettoyage une épaisseur de sable sans cesse croissante. Si, par exemple, à la première abrasion, on a enlevé 2 centimètres de la couche siliceuse, on devra en enlever 4 à la seconde, 6 à la troisième et ainsi de suite jusqu'au jour où l'épaisseur de la masse totale aura été réduite de moitié. A ce moment seulement on devra procéder au « rechargement », après toutefois avoir enlevé complètement à la pelle les trainées brunâtres que l'ouvrier distinguera toujours très facilement sur le sable uni. On aura ainsi tiré le meilleur parti possible du sable filtrant, et, chose particu-

lièrement importante, on aura préservé de la contamination les drainages difficilement accessibles du fond.

L'expérience montre d'ailleurs qu'en agissant de la sorte le fonctionnement des filtres usés est amélioré d'une façon sensible et que leur rendement bactériologique reste dans la suite aussi voisin que possible du rendement fourni par un filtre neuf.

J. CORNET. — Sur l'origine granitique de certains filons quartzeux de la région métamorphique de Bastogne.

Au cours des séances de la session extraordinaire de nos deux sociétés géologiques aux environs de Bastogne (séances du 31 août et des 1^{er} et 2 septembre 1908), j'ai fait, à propos de certains filons quartzeux visibles dans les carrières que M. Stainier nous a fait visiter, des remarques que je désire communiquer à ceux de mes confrères de la Société belge de Géologie qui n'ont pas participé à la session extraordinaire.

On trouvera dans le beau mémoire de M. Stainier ⁽¹⁾ des détails sur le mode de gisement de ces filons quartzeux. Je veux parler particulièrement ici des filons que j'ai pu observer lors des excursions, et spécialement de ceux de la carrière Marquet, à Bastogne; de ceux de la nouvelle carrière voisine du premier passage à niveau de la ligne de Bastogne à Benonchamps; de ceux des petites carrières voisines de Rechrival, dans la vallée du ruisseau de Laval, et de ceux de la colline de Lorette, à Remagne.

Dans tous ces filons, le *quartz* est certainement l'élément dominant et souvent l'élément unique, du moins en apparence. Mais le quartz y est fréquemment accompagné de *feldspath orthose* en cristaux ou en grains cristallins engagés dans la masse de quartz et plus ou moins kaolinisés. En outre, un grand nombre de ces filons renferment, souvent très abondamment, la variété altérée de biotite à laquelle Dumont a donné le nom de *bastonite*. Parfois ces deux silicates sont en proportion suffisante pour former avec le quartz une roche présentant une telle apparence sous le rapport de la composition et de la texture, qu'il n'existe aucune raison plausible pour ne pas y voir une véritable

(1) X. STAINIER, *Sur le mode de gisement et l'origine des roches métamorphiques de la région de Bastogne [Belgique]*. (Mém. de la Classe des Sciences de l'Acad. roy. de Belgique, 2^e série, collect. in-4^e, t. I, 1907.)

roche granitoïde. Dans certains cas, le quartz cède le pas, en abondance, soit au feldspath, soit à la biotite, soit à l'ensemble des deux silicates. Certaines veines, en rapport avec des filons plus volumineux, sont exclusivement formées de feldspath; d'autres consistent en feldspath appliqué sur les parois et quartz occupant le milieu de la fente. Cette disposition zonaire se remarque fréquemment dans des veines comprenant les trois minéraux et, dans ce cas, le mica est sur les parois, le feldspath lui fait suite et le quartz occupe le milieu.

Dans des filons mis à découvert à la colline de Lorette (Remagne), le mica ferro-magnésien est remplacé par du mica potassique (probablement *muscovite*) et, dans ces mêmes filons, la *tourmaline* apparaît en aiguilles ou en masses mal délimitées, en *taches d'encre*, engagées dans le quartz. Le filon qui se trouve le plus au Nord sur le flanc de la colline de Lorette est exclusivement formé de quartz et de tourmaline en cristaux mal définis perpendiculaires aux épontes.

Me basant sur ces faits, je considère ces filons quartzeux comme des *roches pegmatitiques* très siliceuses, émanées d'un massif granitique situé en profondeur. Ils ont la composition générale (sauf la restriction donnée ci-dessous) des pegmatites, comme ils en ont l'irrégularité de proportion des constituants et de structure. La roche de quartz et tourmaline de Lorette est une *tourmalinite* bien nette, c'est-à-dire une roche généralement subordonnée aux pegmatites. Les filons de quartz sans silicates visibles représentent les termes extrêmes, les plus acides, de la série.

Le quartz, le feldspath, la muscovite, la tourmaline sont les éléments caractéristiques des pegmatites. Les micas ferro-magnésiens y sont rares. Dans le cas qui nous occupe, il est probable que les éléments basiques de la bastonite ont été fournis par la roche encaissante, comme la phlogopite dans les pegmatites du Canada. La bastonite, j'en viens de le dire, occupe souvent la partie extérieure des filons, en contact avec la roche sédimentaire renfermant du fer, de la magnésie et de la chaux. Dans ce cas, ces parois, de même que les enclaves de roche encaissante que l'on trouve souvent au sein des filons, présentent au contact des traces nettes de résorption.

Ce que l'on sait du pouvoir de pénétration et de l'extrême diffusibilité des pegmatites, à travers même les fentes capillaires, permet de comprendre l'apparence d'isolement que présentent les filons de la région de Bastogne.

Près du moulin de Remagne, sur le bord de la route qui mène au village, se trouvent, parmi des blocs de quartz extraits de la colline

voisine, de gros blocs d'une roche feldspathique rose ou rouge, finement grenue ou compacte, qui présente les caractères des *aphites* et vient compléter la série des roches d'excrétion acide en rapport avec les granites.

EM. DE MUNCK. — Les silex crétacés de la Haute-Ardenne belge et les silex crétacés et les Éolithes du Hohe-Venn prussien.

Afin d'accumuler les faits de nature à fournir le plus d'éléments possible à l'étude des Éolithes, j'ai exploré, cette année, le haut plateau qui s'étend entre La Gleize et Hockai ainsi que le Hohe-Venn prussien, et je suis arrivé aux constatations suivantes :

Gisement naturel du Conglomérat à silex crétacés. (Communes de La Gleize, Spa et Sart lez-Spa.)

Comme il est établi qu'en général l'homme ou son précurseur des temps éolithiques s'est contenté d'utiliser les blocs et les éclats de silex que lui offraient, à la surface du sol, les gisements naturels de cette roche, j'ai été examiner l'affleurement du Conglomérat à silex crétacés qui s'étend au Nord-Est de La Gleize et se prolonge jusqu'au bois de Vieille-Fagne, situé sur le territoire de Sart lez-Spa; mais je n'y ai rencontré aucun silex utilisé.

Cependant, l'abondance, dans ces localités, de gros blocs et d'éclats naturels siliceux est aussi considérable que sur le plateau de la Baraque Michel; mais ces blocs étant caverneux et de nature grossière, nos primitifs ancêtres les délaissèrent pour n'utiliser que les silex de pâte plus fine et, par conséquent, plus résistants et à arêtes plus vives et plus tranchantes du plateau de la Baraque Michel.

Déjà, en 1906, je fis, au hameau de Malchamp, une constatation analogue et ce que je viens d'écrire n'est qu'une confirmation de ce que j'avais observé dans cette localité (1).

S'il n'était démontré, aujourd'hui, que des actions naturelles, telles que la gelée, la chaleur, les pressions dans des couches géologiques, les entre-choquements de blocs rocheux dans des eaux courantes, etc., ne

(1) E. DE MUNCK, *Les Éolithes des Hautes-Fagnes de Belgique et d'Allemagne*. (BULL. DE LA SOC. D'ANTHROP. DE BRUXELLES, t. XXV, séance du 25 juin 1906.)

sauraient façonner des silex au point de leur imprimer les caractères des pièces utilisées, le simple fait de l'absence de telles pièces, sur le plateau situé entre La Gleize et le bois de Vieille-Fagne, suffirait à établir l'authenticité des Éolithes de la région de la Baraque Michel.

Comme le plateau de cette dernière localité, celui-ci est couvert de silex crétacés et cela sur une étendue beaucoup plus considérable que dans la région précitée.

Si donc des actions naturelles avaient pu former des Éolithes, la plus grande quantité de ceux-ci devrait se trouver sur les plateaux de La Gleize et de Vieille-Fagne.

Or il n'en est rien, bien au contraire, puisque, malgré de minutieuses et longues recherches, c'est à peine si j'ai pu recueillir, dans ces localités, un ou deux silex dont les ébréchures pourraient être considérées comme résultant d'une utilisation.

Par contre, sur le plateau de la Baraque Michel, qui n'est qu'un prolongement naturel de ceux de La Gleize, de Vieille-Fagne et de Hockai, les Éolithes sont fort nombreux. Or, c'est justement leur localisation en un point précis où la matière première est plus spécialement utilisable qui, à mon avis, dénote, de la façon la plus évidente et la plus définitive, l'existence, dans les Hautes-Fagnes, d'une industrie éolithique.

Si, comme quelques auteurs ne sont pas éloignés de le croire, l'être qui utilisa les silex des hauts plateaux de la Belgique fut un précurseur de l'homme (1), le fait que je viens de noter, ainsi que la très grande habileté dans l'utilisation et l'accommodation de la pierre que révèle l'outillage rencontré sous les sables tertiaires de Bonnelles, démontrent que cet être fut doué d'une intellectualité relativement élevée.

Dans tous les cas, si l'on en juge par les plus récentes observations faites sur les facultés intellectuelles du singe, on peut considérer que notre primitif ancêtre des Hautes-Fagnes et de Bonnelles, qui savait si bien *choisir* tel ou tel silex pour s'en servir soit comme enclume, soit comme percuteur, ou pour l'utiliser sous forme de couteau, de racloir, de grattoir, de perçoir ou de pierre de jet, était doué d'une intellectua-

(1) Voir à ce sujet : *Discours prononcé par M. le chanoine H. de Dorlodot, président de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie à l'Assemblée générale annuelle de clôture de l'exercice 1907.* (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXI, 1907, Proc.-verb.)

lité bien plus élevée que n'importe quel singe le mieux éduqué par les soins de l'homme, à notre époque.

Gisement de silex crétacés et d'Éolithes du Hohe-Venn prussien.

Si l'on ne tient pas compte de la vallée de la Helle, qui sépare les Hautes-Fagnes belges du Hohe-Venn prussien, on peut dire que, au point de vue topographique, les caractères de ces deux régions sont identiques et que le haut plateau du Venn n'est qu'une continuation naturelle du haut plateau de la Baraque Michel.

En Belgique, les altitudes de la Grande-Fange de Jalhay et des Hautes-Fagnes proprement dites varient entre 600 et 675 mètres (à la Baraque Michel); en Prusse, celles du Hohe-Venn varient entre 599 (au Nord-Ouest de Mützenich) et 692 mètres (à Botrange).

Depuis longtemps, je m'étais proposé d'aller explorer le haut plateau situé à l'Ouest de Mützenich, pressentant l'existence, dans cette région, d'un gisement d'Éolithes semblable à celui du haut plateau de la Baraque Michel.

J'ai donc été, en septembre de cette année, visiter la lande prussienne, et je puis dire dès aujourd'hui que, sur le plateau situé à 621 mètres d'altitude et qui s'étend au Sud du hameau de Neu-Attlich, j'ai retrouvé, reposant sur le terrain primaire et couronnés par une couche tourbeuse, le Conglomérat à silex crétacés ainsi que des Éolithes en tous points semblables à ceux des Hautes-Fagnes belges.

Les Cartes géologiques de la Prusse et, si je ne me trompe, aucun ouvrage paru jusqu'à ce jour ne signalant l'existence de ce Conglomérat dans le Hohe-Venn prussien, je crois bien faire en attirant sur le fait que j'ai constaté l'attention de mes confrères en géologie d'Allemagne et de Belgique.

A. RUTOT. — Quelques observations au sujet de l'action des torrents sur les cailloux.

En 1908, le Congrès de la Société préhistorique de France a eu lieu à Chambéry, en Savoie.

Je m'y suis rendu avec plaisir, ainsi que je le fais chaque année, à l'effet d'étudier cette fois, sur place, les Palaffites des lacs du Bourget, d'Aiguebelette et d'Annecy, et d'examiner les collections recueillies par les préhistoriens de la région.

Mais j'avais en même temps un autre but.

La Savoie est une région riche en torrents de toute nature et de

toute importance, et il me semblait intéressant d'y faire, autant que possible, quelques observations sur l'action de ces cours d'eau coulant avec violence sur les matériaux caillouteux constituant leur lit.

C'est surtout au pied du Mont-Blanc, dans la vallée qui reçoit les torrents descendant des glaciers d'Argentière et des Bossons, ainsi que de la mer de glace, que j'ai pu faire les meilleures observations.

A entendre certains préhistoriens et géologues qui ont pris position dans la discussion relative aux Éolithes, les torrents, par la vitesse et l'impétuosité de leurs eaux, entraînent et charrient avec rapidité et violence les matériaux garnissant leur lit, la conséquence étant une multitude de chocs de tous les éléments, une bousculade générale, amenant des cassures, des bris, des esquillements de toute nature, bref tout ce qu'il faut pour fabriquer — en imagination — des tonnes d'Éolithes à l'heure.

En Savoie, j'ai voulu vérifier sur place toutes ces assertions et j'ai été servi à plaisir par les circonstances. D'abord, le temps étant sec et beau, j'ai pu observer les torrents aux eaux basses, puis, par intervalles, il est survenu de fortes pluies, qui ont totalement transformé le régime.

En temps sec et en basses eaux, j'ai vu les torrents les plus rapides et les plus écumeux rouler des eaux bleues et claires, à peine un peu laiteuses, sur les moraines à éléments de tout volume, et rien n'était plus curieux que de voir l'immobilité complète de tous ces cailloux, même les plus petits.

Sollicités artificiellement à voyager par l'emploi d'un bâton, ils faisaient un ou deux tours sur eux-mêmes au maximum, puis ils se posaient sur la face la plus stable et c'était tout.

Après une visite faite ainsi, dans la même journée, à plusieurs torrents dont la pente moyenne va parfois de 10 à 15 centimètres par mètre, sans constater le moindre charriage ni le moindre choc, j'ai pu, à deux reprises, faire des observations sur les mêmes torrents en régime de crue.

Parfois le volume des eaux avait plus que doublé et le torrent ne sortait pas seulement à gros bouillons des arches majestueuses de glace de l'extrémité des glaciers, mais des courants violents, venant des hauteurs, suivaient les bords du glacier et se réunissaient aux eaux de la sortie pour former un imposant ensemble.

Ces eaux avaient totalement changé d'aspect.

Le délavage énergique des glaciers et des moraines avait rendu les eaux grises et opaques, et c'était bien le délavage *pluvial* qui était la cause de la transformation, car les eaux étaient, à la sortie même des

glaciers, aussi chargées et aussi opaques qu'à Chamonix même où le torrent roulait à pleins bords.

En raison de l'opacité des eaux, il n'était pas possible de voir directement ce qui se passait dans le lit, mais si des matériaux pierreux avaient été charriés, il est évident que l'oreille aurait aussitôt perçu les chocs.

Or il n'en était rien ; le mugissement général des eaux était plus fort, mais il n'y avait aucune perception du bruit de cailloux charriés et subissant des chocs.

Du reste, j'ai alors fait quelques expériences, établi des barrages, plongé la main dans l'eau, etc., de manière à me rendre compte de ce qui se passait.

Il résulte de ces observations que le charriage d'éléments dépassant 1 centimètre de diamètre était nul, mais une diminution artificielle de la vitesse provoquait immédiatement le dépôt abondant d'un sable grossier — nous dirions d'un gravier — composé de grains de 2 à 5 ou 6 millimètres de diamètre.

Ce sont ces petits éléments, marchant à la vitesse du torrent, qui rendent l'eau grise et opaque.

Et voilà, en même temps, bien déterminée, l'action du torrent lors des crues.

Il est bien entendu que tous les cailloux servant de lit au torrent sont parfaitement « roulés » et arrondis, mais c'est ici qu'apparaît nettement le caractère impropre du mot « roulé » que l'on emploie couramment.

Ce mot « roulé » implique l'idée que, sous l'action des eaux à mouvement rapide, les cailloux se déplacent en tournant sur eux-mêmes, qu'ainsi ils se choquent, s'esquillent sur les arêtes et finissent par s'arrondir complètement pour se transformer en galets.

Or l'observation directe montre qu'il y a là pure œuvre d'imagination.

En réalité, les cailloux de volume supérieur à 1 décimètre cube ne se meuvent pas, ne « roulent » pas, même lors des crues, mais, en revanche, tous les cailloux, grands et petits, y compris les pointements des roches du sous-sol, forcément immobiles ceux-là, sont, lors des crues, bombardés, usés, par des milliers de projectiles de quelques millimètres de diamètre, lancés avec force, et ce sont ces milliers de petits chocs qui arrondissent tous les éléments qu'ils rencontrent, mobiles ou non, et transforment les premiers en galets entièrement arrondis ou « cailloux roulés ».

Il se passe, sous nos yeux, dans les torrents en crue, la réalisation

toute naturelle d'une méthode d'application récente consistant à lancer, au moyen de l'air comprimé, un jet de sable pour graver sur verre, pour percer des pierres ou nettoyer des façades.

Il est certain que si l'on projetait un jet oblique de sable sur un cube de pierre, on aurait vite fait de le transformer en galet; la nature ne fait pas autrement pour changer plus ou moins vite un fragment anguleux de moraine en un caillou partout arrondi, en employant le sable grossier ou le fin gravier lancé par de l'eau au lieu d'air comprimé.

Ce qui se passe dans les torrents se passe également dans les fleuves; lors des crues, les eaux se chargent aussi de sable et de limon, dont le frottement sans cesse répété use les matériaux qui ne circulent pas, et telle est, si pas la cause unique de ce qu'on appelle si improprement le « roulage », au moins la cause principale.

Ces observations, opérées sur place, viennent confirmer celles faites en Belgique, le long des torrents descendant du haut plateau de l'Ardenne, par MM. E. de Munck, G. Ghilain et Haverland, et concordent absolument avec la nouvelle manière de voir que nous a si bien exposée M. Brunhes au cours d'une belle conférence donnée devant la Société. M. Brunhes, étudiant à nouveau le procédé du creusement des « marmites des géants » par les cours d'eau en pays rocheux, a reconnu que le creusement est dû, non à l'action d'une grosse pierre tournoyante comme on le croyait, mais à la rotation répétée de petits éléments sableux et graveleux que l'on y rencontre toujours. C'est donc par simple usure au moyen de matériaux légers que se produisent les marmites, et l'on sait, d'après le même géologue, que le creusement des vallées et des gorges en pays rocheux est dû à la multiplicité des marmites. Ce phénomène prend tous les caractères de l'évidence dans les belles gorges du Fiers, près d'Annecy, que j'ai eu l'occasion de visiter et d'étudier au cours de mon voyage.

Les observateurs belges ont vu de nombreux silex anguleux, éléments du tapis de silex recouvrant l'Ardenne dès la fin des temps éocènes, et des Éolithes fagniens répandus sur ce cailloutis, glissant des berges des torrents jusque dans le lit et se transformant lentement en cailloux roulés.

Moi-même, subissant la suggestion du transport, j'avais cru que le « roulage » de ces éléments était dû à un véritable charriage, mais d'allure modérée ou tranquille.

Bien qu'ayant observé personnellement quelques-uns de ces torrents, lors de la récolte de silex, je n'ai jamais vu l'un de ces cailloux circuler, mais je n'en étais pas moins convaincu qu'ils étaient déplacés et trans-

portés en certaines occasions... probablement chaque fois que je n'étais pas présent.

Depuis que j'ai vu à l'œuvre, dans leurs divers régimes, les torrents qui sortent des glaciers du Mont-Blanc, je suis convaincu que l'immobilisme des matériaux dont le volume dépasse 1 centimètre cube est la règle et le transport un accident ou une exception.

Les silex et les vrais Éolithes recueillis à l'état plus ou moins « roulé » dans les torrents de l'Ardenne ont reçu leurs formes arrondies non par leur propre charriage, mais par le frottement violent et rapide des éléments sableux mis en suspension lors des crues et, lorsqu'on y réfléchit, on reconnaît qu'il existe, à côté d'une gamme de vitesse d'eau et d'une gamme de volume d'éléments fins transportés, une gradation parallèle de l'effet produit.

Les petits graviers et les sables agissent et usent rapidement, le sable pur met plus de temps, tandis que les eaux limoneuses polissent les matériaux caillouteux au point de leur donner un lustré parfois surprenant.

Est-ce à dire que les eaux en mouvement ne charrient jamais les éléments mobiles pierreux sur lesquelles elles circulent ?

Non certes ⁽¹⁾, mais, personnellement, je ne connais vraiment que l'action des vagues de la mer sur les galets littoraux qui produise, de manière continue, un effet évident et sensible.

Il suffit de se trouver au bord de la mer, le long des côtes Sud de l'Angleterre, par exemple, pour voir le retrait de la vague soulever légèrement et transporter en arrière une couche mince de galets littoraux, qui est rejetée en avant avec violence par la vague suivante.

Non seulement on voit très bien le mouvement, mais on l'entend tout aussi distinctement.

Le long des plages caillouteuses, les éléments subissent donc un va-et-vient continuuel ; aussi le « roulage » des matériaux est-il rapide et complet, même en eau limpide, et dans ce cas le mot « roulage » ne prête pas à équivoque, car le mouvement de roulement avec choc est évident et peut être observé presque en toutes circonstances.

Toutefois, je n'ai jamais vu la mer fabriquer ainsi des pseudo-

(1) Je n'ai jamais constaté de cas de transport importants que lors de grandes crues subites de fleuves endigués, canalisés, à bords à pic non naturels. Si alors un mur miné par le courant s'écroule, la grande vitesse et la masse épaisse des eaux peut transporter les matériaux à distance. De même, des galets du fond ou des bords érodés peuvent être projetés à la surface de prairies inondées.

éolithes et, s'il en produisait, le roulage perpétuel aurait vite fait de les faire disparaître pour toujours.

De tout ceci il faut donc conclure que lorsqu'on observe directement les torrents et les fleuves dans leurs diverses manifestations, on constate que seuls les éléments de volume moindre de 1 centimètre cube entrent en mouvement et que c'est le frottement énergique de ces petits projectiles, sans cesse répété pendant les périodes de crue, qui use les angles et les faces des fragments pierreux qui encombrant le lit et les transforme, en fin de compte, en cailloux à contours arrondis très improprement dénommés « cailloux roulés ».

J'ajouterai encore que telle est la seule explication que l'on puisse donner à l'usure des angles, assez forte, qui se voit dans des niveaux de silex taillés et d'ossements renfermés dans les cavernes.

Évidemment, sur le plancher de la caverne, ce ne sont pas les chocs mutuels entre les silex et les os qui les ont usés et « roulés » ; ce sont simplement les petits chocs produits par les matières, sable et limon, tenues en suspension et entraînées par les eaux en temps de grandes chutes de pluie sur les plateaux. Lors des époques de grandes pluies, les résurgences de niveau inférieur n'étant plus suffisantes pour assurer le complet écoulement des eaux, les anciennes sorties, c'est-à-dire les cavernes plus élevées, se reprennent à fonctionner et les eaux chargées de matières dures en suspension usent les os et les silex déposés sur le plancher et leur donnent un aspect « roulé » sans qu'eux-mêmes aient jamais subi aucun transport.

Discussion.

M. PUTZEYS signale que, sur l'Ourthe, on trouve à Comblain-au-Pont des cailloux roulés de poudingue provenant de son affluent l'Aisne.

Ce poudingue en place forme un magnifique barrage : la Roche à Frêne, derrière lequel semble avoir existé un lac temporaire ; immédiatement en aval se trouvent des blocs de 3 à 4 mètres cubes ; à 1 kilomètre plus loin ils ne dépassent pas un demi-mètre cube ; enfin à Comblain ce ne sont plus que des cailloux ; il lui semble difficile de nier le transport. D'ailleurs, n'oublions pas que les cailloux perdent une grande partie de leur poids dans l'eau et n'exigent donc pas un grand effort pour être déplacés. Il a vu, par exemple, dans le paresseux Démer à Hasselt, le déplacement de sable qui se marquait par une fusée argentée brusque de temps à autre.

M. RUTOR, sans nier tout transport, croit cependant que ce phénomène est absolument exceptionnel et ne se produit que lors de coups d'eau très rapides.

M. GILBERT n'a jamais vu de cailloux transportés par des torrents, mais il se souvient d'avoir entendu à Zermatt, en amont du village et du sentier côtoyant la rive gauche de la Viège, très rapide à cet endroit, mais trop profonde pour qu'on pût distinguer les pierres, le bruit sourd de cailloux s'entre-choquant dans le lit du torrent; ce bruit se produisait de temps à autre de façon très nette, avec une force qui indiquait le déplacement de gros blocs.

M. HALET se demande si les poudingues dont fait état M. Putzeys n'ont pas été transportés par les glaces.

M. PUTZEYS fait alors remarquer que les cours d'eau font disparaître, en un temps relativement court, les enrochements de protection des piles de pont; le transport n'est donc pas niabile.

M. HAVERLAND poursuit depuis un an et demi, par intermittences, des recherches sur les Éolithes de la Haute-Ardenne et il a fait, à cette occasion, quelques observations relatives à l'action des courants sur les cailloux. Un premier point : en amont de Stavelot, le lit de l'Ambève est rempli de galets de quartzite arrondis et très volumineux, tandis que son affluent, l'Eau-Rouge, au cours très rapide également, coule sur un lit de cailloux de dimensions en général beaucoup plus petites. Les galets de l'Ambève, dans son cours supérieur, sont beaucoup plus gros et mieux arrondis que ceux de la Semois dans son cours moyen, par exemple en aval de Herbeumont.

Quant aux Éolithes, l'Eau-Rouge contient, à côté des pièces usées et très altérées, un grand nombre d'instruments en parfait état de conservation et en tout semblables à ceux d'un gisement important qu'il a découvert d'une façon inattendue sur une *terrasse* du cours *inférieur* de la rivière, terrasse située à 15 ou 20 mètres au-dessus du fond de la rivière.

La principale et presque unique action des courants sur les silex semble consister dans une usure, un polissage qui donne parfois aux silex un très beau lustre semblable à celui des éolithes recueillis sur les bords de la mer. Ce lustre a pour cause le frottement prolongé, au sein de l'eau, des sables et des graviers de la rivière. Ses observations, auxquelles il compte donner plus tard des conclusions plus précises, lui ont fait constater que, d'une façon générale, ces pièces délicates ne subissent pas de chocs, sauf des chocs très atténués par la présence de l'eau qui amortit les coups. On peut même affirmer que s'il y a transport exceptionnel des silex, il ne se produit que très lentement et d'une façon insensible. La plupart des Éolithes trouvés dans les ruisseaux des Hautes-Fagnes proviennent, à son avis et comme il

espère pouvoir le démontrer un jour, de gisements situés autrefois dans le voisinage immédiat des endroits où ils se trouvent aujourd'hui. Enfin des observations prolongées lui ont donné la conviction que les torrents les plus violents des Hautes-Fagnes sont impuissants non seulement à créer des Éolithes, mais même à les ébaucher. Pour expliquer ceux-ci par des actions naturelles, il faut donc chercher et trouver... autre chose.

M. D'ANDRIMONT croit que les deux phénomènes sont indéniables. Le transport des cailloux est démontré par de multiples observations; il n'en citera qu'une : les nombreux quartzites qui jonchent le lit de la Meuse à Liège. D'autre part, les cailloux sont arrondis par usure, c'est un fait généralement constaté; mais y a-t-il entre ces deux faits relation de cause à effet? Nullement. Si les cailloux s'arrondissaient par suite de chocs, il faudrait trouver dans les rivières et torrents à fond caillouteux un grand nombre de pierres cassées et non encore roulées; or il ne s'en trouve presque jamais. Le transport est donc surtout le résultat d'un vrai sapement qui, dégageant le pied des cailloux en aval, les fait culbuter de temps à autre et les entraîne lentement mais sûrement. Quant à la forme arrondie des cailloux, l'explication qui en est donnée par M. Rutot paraît vraisemblable, mais il ne faut pas en tirer argument pour nier le transport.

M. RUTOT, répondant à MM. Putzeys et d'Andrimont, appuie la manière de voir de M. Halet. Nos épaisses terrasses latérales des cours d'eau datant de l'époque glaciaire renferment d'abondants dépôts de roches de toutes sortes venant de l'amont, qui n'ont qu'à s'ébouler pour trouver le fond actuel, et dont une partie en tous cas a été détruite lors d'un nouveau stade de créusement, amenant par simple voyage vertical les cailloux de la terrasse dans le fond de la vallée.

D'autre part, ne voit-on pas dans les ballastières des environs de Paris des lits de cailloux épais de 15 mètres environ au milieu desquels se trouve parfois une mince lentille de sable. Or, chose curieuse, ces sables sont d'excellents gîtes fossilifères, où *Corbicula fluminalis, in situ*, accompagnée de délicats fossiles de tous les étages de l'Éocène, repose sans se soucier des gros galets qui ont roulé par-dessus elle. Cet exemple n'est-il pas frappant et ne montre-t-il pas la douceur avec laquelle se produit le soi-disant transport rapide des cailloux torrentiels?

M. D'ANDRIMONT dit qu'il n'y a pas des terrasses glaciaires partout où l'on observe des transports de cailloux et que, pour ce qui concerne les terrasses ardennaises, l'argument de M. Rutot reporte seulement le transport à des temps plus reculés, ce qui ne résout pas la question.

M. RUTOR fait remarquer que, sauf dans les ravins dépourvus d'alluvions quaternaires, les terrasses sont générales dans les vallées de la Belgique. Il conclut en admettant avec M. d'Andrimont que transport et roulage des éléments rocheux sont des actions distinctes et que le processus de l'usure dite « roulage » est bien celui qu'il a indiqué dans sa communication.

A. RUTOR. — Sur la découverte d'un squelette humain au Moustier (Vezère).

Dans les dépôts de remplissage de l'abri-sous-roche inférieur de la fameuse colline rocheuse du Moustier, dans la vallée de la Vezère, on a mis au jour récemment un squelette à peu près complet, dont l'étude, confiée au Dr Klaatsch, explorateur en Australie et actuellement professeur à l'Université de Breslau, conduira sans doute à d'importants résultats.

La découverte a été faite par M. O. Hauser, de Bâle, dans les fouilles qu'il dirige, d'une part, au Moustier, d'autre part, dans les grandes stations de la vallée de la Vezère, voisines des Eyzies.

Le squelette se trouvait en plein dépôt archéologique, au milieu de silex taillés indiquant le Moustérien inférieur, assez riche encore en instruments amygdaloïdes du type acheuléen.

M. Hauser avait constaté l'existence de ces précieux restes depuis le printemps de cette année, mais pour ne donner prise à aucune critique ni objection et pour authentifier sa trouvaille de façon absolue, il a eu la patience d'attendre la fin du Congrès de Francfort et la présence d'un groupe de savants allemands pour opérer le dégagement de la pièce.

Sa manière d'agir a été couronnée de succès et peu à peu est apparu le crâne fracturé, mais complet, y compris la mandibule inférieure, en place, garnie, comme la mâchoire supérieure, de toutes ses dents.

On y a reconnu le crâne d'un jeune homme présentant, à un haut degré, tous les caractères de la race de Neanderthal : orbites sourcilières proéminentes, front déprimé, absence de menton, prognathisme accentué, etc.

Ces caractères sont aussi nettement indiqués sur les crânes des deux squelettes de la caverne de Spy décrits par M. le Professeur Julien Fraipont.

Toutefois, alors que les squelettes de Spy ont été rencontrés exactement entre le niveau aurignacien moyen et l'Aurignacien supérieur,

le squelette du Moustier vient se placer, chronologiquement, sensiblement plus bas, au commencement du Moustérien.

Ce squelette est le premier spécimen important de la race de Néanderthal trouvé en France; il constitue en même temps le plus ancien reste authentique de l'humanité.

Si, en effet, nous faisons une rapide revision des restes humains authentiques aujourd'hui décrits, nous savons d'abord que le fameux *Pithecanthropus* de Java, considéré d'abord comme d'âge pliocène, vient d'être relégué à un niveau mal défini du « Quaternaire supérieur ».

Après le Pithécanthrope vient le squelette de Galley-Hill, dont l'authenticité — probable selon moi — est trop contestée pour qu'on puisse en tenir sérieusement compte.

On se rappellera que si ce squelette était authentique, il faudrait le considérer comme contemporain de l'industrie éolithique mafflienne.

Aucun reste authentique n'est connu du Mesvinien, du Strépyien, du Chelléen, des Acheuléens I et II, et c'est de suite après que vient se placer, en tête des documents authentiques, le crâne du type de Néanderthal du Moustier.

Aussitôt après viennent se classer, vers le sommet de l'Aurignacien inférieur, quelques fragments de mâchoires découverts récemment par M. Favraud, au Petit-Puymoyen (Charente), dans une station analogue à celle, voisine, de la Quina, ainsi que les nombreux débris humains, de type néanderthaloïde, de l'abri-sous-roche de Krapina (Croatie). C'est probablement au même niveau qu'appartient la fameuse mâchoire de la Naulette.

Un peu plus haut se place, dans l'Aurignacien moyen, le crâne de Cro-Magnon, puis apparaissent en même temps, à la limite de l'Aurignacien moyen, et de l'Aurignacien supérieur, les deux squelettes de négroïdes de la caverne des Enfants, à Grimaldi, et les deux squelettes néanderthaloïdes de Spy.

Ensuite, dans l'Aurignacien supérieur se classe le beau squelette de la caverne des Enfants, à Grimaldi, déterminé comme appartenant au type de Cro-Magnon.

A partir de la fin de l'Aurignacien, les néanderthaloïdes semblent disparaître pour faire place aux Cro-Magnon ou à des individus métissés, que l'on rencontre dans le Magdalénien et, plus tard, dans le Néolithique.

Or, une grave question est discutée en ce moment devant les anthropologues.

Plusieurs, et non des moindres, frappés par la constance de certains

caractères, inclinent à penser que la race de Néanderthal appartient à une *espèce* différente de celle de Cro-Magnon et de ses dérivés.

On commence à appeler couramment l'homme du type de Néanderthal *Homo primigenius*, l'homme de Cro-Magnon et ses dérivés constituant l'*Homo sapiens*.

L'étude minutieuse du crâne du Moustier va sans doute fournir bientôt des arguments décisifs dans la discussion.

Pour ce qui me concerne personnellement, mes recherches sur les industries humaines m'ont montré nettement, d'une manière tout à fait indépendante des études ostéologiques, qu'il a dû exister deux humanités différentes, l'une primitive, à mentalité stagnante et à industrie éolithique immuable, que nous suivons actuellement de manière presque ininterrompue depuis l'Oligocène moyen jusque l'époque actuelle; l'autre à industrie plus compliquée, évolutive, sujette à de nombreuses modifications et à des progrès évidents, que nous voyons apparaître au commencement du Quaternaire moyen avec le Strépyien et dont les races blanches actuelles sont le développement.

Or, les derniers représentants du premier groupe à mentalité stagnante, les Tasmaniens, sont *complètement éteints* depuis environ soixante ans, de sorte que de nos jours le globe terrestre n'est couvert que de représentants du deuxième groupe, à mentalité évolutive.

Physiquement et moralement, le premier groupe doit naturellement présenter des caractères plus primitifs que le second, et puisque, de leur côté, les anthropologues tendent à distinguer nettement la race de Néanderthal, à caractères primitifs, de la race de Cro-Magnon, à caractères plus élevés, j'en arrive à conclure que les néanderthaloïdes rencontrés en milieu moustérien et aurignacien ne sont nullement des Moustériens et des Aurignaciens, mais bien des individus à mentalité stagnante et à industrie éolithique, retirés en des points peu accessibles et capturés par les Paléolithiques vrais, à type de Cro-Magnon, soit pour servir d'esclaves, soit simplement pour être mangés.

Voilà mes prévisions au sujet du résultat des nombreuses recherches qui s'effectuent en ce moment dans toutes les régions du globe.

A la suite de sa communication, M. Rutot fait passer les photographies du crâne du squelette du Moustier qu'il doit à l'obligeance de M. O. Hauser.

La séance est levée à 10 h. 30.