

## SÉANCE MENSUELLE DU 17 NOVEMBRE 1903.

*Présidence de M. X. Stainier, Président.*

La séance est ouverte à 8 h. 55.

En ouvrant la séance, M. le *Président* signale à l'assemblée la présence de notre collègue M. l'ingénieur *Kersten*, rentré d'un long voyage en Chine, et il exprime l'espoir que celui-ci aura d'heureux résultats pour l'industrie et la science; il adresse ses félicitations à l'intéressé. (*Applaudissements.*)

### **Correspondance.**

L'*Association de la Presse technique* a fait parvenir des exemplaires spécimens de son *Index*, en demandant de recevoir le *Bulletin* de la Société, à l'effet d'en résumer les travaux.

Il est décidé d'échanger les procès-verbaux des séances contre cette publication.

M. *Cornet* fait connaître qu'il pourrait, le cas échéant, se charger de faire la biographie de feu M. A. *Renard*; il demande et estime, toutefois, que ce travail devrait plutôt être confié à un pétrographe.

M. *Rutot* pense, à ce sujet, que M. *Cornet* s'exagère ce que la Société lui demande; il est certain qu'il serait hautement désirable que la note nécrologique retraçât la vie de M. *Renard* et en analysât les travaux; si, à défaut de compétence spéciale ou de manque de temps, on ne peut obtenir ce résultat, tout au moins peut-on espérer voir publier bientôt la biographie de celui qui fut l'un des fondateurs et présidents de la Société.

M. R. *Oldenbourg*, libraire à Munich, fait savoir qu'il peut disposer, en faveur de la Société, à la condition d'en publier un compte rendu dans

le *Bulletin*, d'un exemplaire de l'ouvrage paléontologique de M. Zittel, *Grundzug der Paleontologie*, publié en deux parties : les *Invertébrés* et les *Vertébrés*. Le volume consacré aux *Invertébrés* vient de paraître.

M. Kemna se chargera volontiers de faire l'analyse demandée.

M. le *Secrétaire général* fait connaître que, par suite d'une absence devant se prolonger jusqu'à fin janvier, il ne pourra s'occuper en temps de la préparation de la séance générale annuelle de décembre, et il demande, en conséquence, que celle-ci soit remise au 17 février 1904, jour anniversaire de la fondation de la Société. (*Admis.*)

Il signale ensuite l'article, très intéressant, sur le *Volcanisme*, que vient de publier M. de Lapparent dans les *Annales de la Société de Géographie de Paris*.

M. Van den Broeck annonce enfin qu'il a reçu, de M. le baron van Ertborn, deux intéressants comptes rendus de travaux publiés par ses confrères, M. Imbeaux, sur les eaux de Paris et la banlieue, et M. Dubois, sur l'hydrologie des provinces maritimes des Pays-Bas. Ces analyses seront insérées en annexe à la séance.

### Dons et envois reçus :

#### De la part des auteurs :

4242. Imbeaux, Éd. *Les eaux de Paris, Versailles et la banlieue*. Paris, 1903. Extrait in-8° de 137 pages.
4243. Meunier, St. *Sur les rapports-mutuels de la géologie et de la géographie physique*. Bourg, 1903. Extrait in-8° de 14 pages.
4244. Meunier, St. *Sur quelques formes remarquables prises par des silex sous l'effet de l'éclatement spontané par la gelée*. Paris, 1903. Extrait in-8° de 15 pages et 11 figures.
4245. Laville, A. *Réponse à M. Rutot sur son étude géologique et anthropologique du gisement de Cergy*. Paris, 1903. Extrait in-8° de 8 pages.
4246. Laville, A. *Hache polie en silex se rapprochant de certains silex de Pressigny de la base des limons jaunes f de la vallée de la Seine*. Paris, 1902. Extrait in-8° de 1 page.  
— *Coquilles tertiaires éocènes roulées dans le gravier pleistocène de Cergy (Seine-et-Oise)*. Paris, 1902. Extrait in-8° de 5 pages.
4247. de Lapparent, A. *Note sur les calcaires à « Productus » du Salt-Range*. Paris, 1903. Extrait in-8° de 6 pages.

4248. Dollo, L. « *Eocheleone Brabantica* », tortue marine nouvelle du Bruxel-  
lien (Éocène moyen) de la Belgique et l'évolution des Chéloniens  
marins. Bruxelles, 1903. Extrait in-8° de 62 pages.
4249. Dollfus, G.-F. *Nouvelle carte géologique du bassin de Paris au  
1 000 000<sup>e</sup>*. Paris, 1903. Extrait in-8° de 18 pages.
4250. Dall, W. H. *Geological results of the study of the tertiary fauna of  
Florida, 1886-1903*. Philadelphie, 1903. Extrait in-4° de  
80 pages.
4251. Barré, O. *L'architecture du sol de la France. — Essai de géographie  
tectonique*. Paris, 1903. Volume grand in-8° de 393 pages et  
189 figures dont 31 planches hors texte. — Don de l'éditeur  
A. Colin.
4252. Harmer, F. W. *A Sketch of the later tertiary history of East Anglia*.  
Londres, 1902. Extrait in-8° de 64 pages et 17 figures.
4253. Reade, T. M. *The Evolution of Earth structure with a Theory of geo-  
morphic changes*. Londres, 1903. Volume in-8° de 342 pages et  
40 planches.

### Présentation et élection de nouveaux membres effectifs :

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

MM. FOURNIER, EUGÈNE, professeur à la Faculté des sciences de l'Uni-  
versité de Besançon ;

GUEQUIER, J., docteur en sciences naturelles, préparateur au  
laboratoire des sciences naturelles de l'Université de Gand,  
13, rue de la Saugé, à Gand ;

LEGRAND, CHARLES, ingénieur-conseil, 47, rue des Palais, à  
Bruxelles.

### Communications.

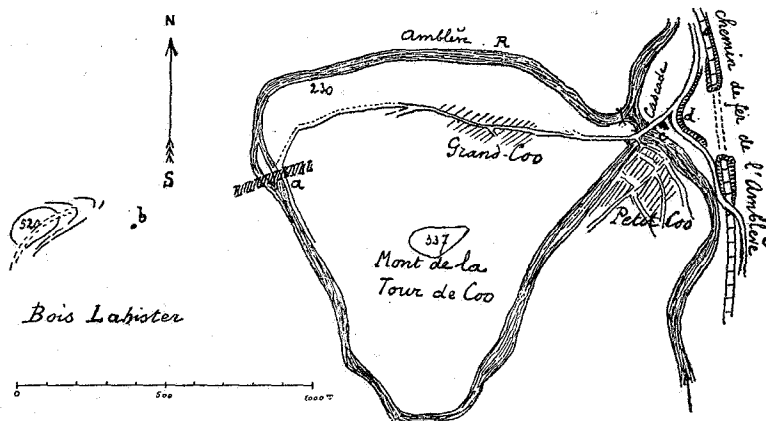
M. le capitaine *Mathieu* fait la communication suivante :

E. MATHIEU. — **Note complémentaire sur la roche  
cristalline de Grand-Coo.**

Dans la séance dernière, nous émettions, au sujet de la roche cristal-  
line, l'hypothèse que cette roche, découverte en affleurement à l'extré-  
mité Ouest du Mont de la Tour de Coo, devait exister en prolongement

sur la rive gauche de l'Amblève (vers l'Ouest) et à la cascade de Coo (vers l'Est).

Nous nous sommes rendu de nouveau, le 16 novembre (1), à Coo, afin d'explorer la région dans ce but. Nous avons étudié plus en détail l'affleurement signalé à l'extrémité du chemin de Grand-Coo au bois de Lahister. (Voir fig. 1 en *a*.) Nous avons reconnu de nouveaux détails qui nous avaient échappé la première fois.



La roche est constituée par une pâte de fond gris verdâtre, à aspect feldspathique, à cassure esquilleuse et cireuse, dans laquelle on distingue des cristaux blanc jaunâtre, à éclat terni, et qui sont sans doute des feldspaths altérés. Elle constitue un banc de 2<sup>m</sup>,50 d'épaisseur et est intercalée dans les phyllades reviniens. Les couches ont, en cet endroit, une direction E. 17° N.-E. et un pendage vertical, le redressement des couches venant du Nord. A la partie Sud du banc, la roche devient plus fine et sa cassure est moins cireuse. Les phyllades encaissants du bord Sud sont intacts, mais ceux du bord Nord sont chargés de silice et semblent avoir subi une action métamorphique. La roche verte a un aspect stratoïde, les éléments semblant alignés parallèlement aux couches phylladeuses; elle est fissurée suivant des plans parallèles aux phyllades et suivant des plans horizontaux; ces dernières fissures sont parfois remplies par des filonnets de quartz.

Nous avons passé plusieurs heures sur le versant du bois Lahister (rive gauche sur l'Amblève), et nous avons fini par découvrir en *b*, dans un éboulis rocheux, à plus de 150 mètres au-dessus du niveau de la

(1) M. Malaise a bien voulu nous accompagner dans cette excursion et nous aider de ses conseils. Nous tenons à l'en remercier.

vallée, au milieu de blocs de quartzites et de phyllades reviniens, quatre plaquettes de roche feldspathique altérée qu'il faut attribuer à la roche de Grand-Coo.

L'endroit où ces plaquettes ont été trouvées est exactement dans le prolongement de l'alignement de l'affleurement de la vallée et du gué de l'Amblève, alignement qui est de E. 17° N.-E. Il est hautement probable, pour ne pas dire certain, vu l'altitude où ces plaquettes se trouvaient, que le prolongement de la roche feldspathique de Grand-Coo existe dans le bois de Lahister; pour la trouver en place, il faudrait effectuer des travaux de tranchée, car le sous-sol rocheux est masqué en cet endroit par l'éboulis des pentes.

Notre première hypothèse était vérifiée. Restait à explorer les environs de la cascade. C'est ce que nous fîmes sans tarder. Nous examinâmes d'abord avec soin les talus de la tranchée *d*, où passe la route de l'Amblève, derrière l'hôtel de Belle-Vue (rive droite de l'Amblève); nous n'y découvrîmes que des alternances de quartzites et phyllades reviniens. Ayant pénétré dans la cour de l'hôtel de Belle-Vue, en *c*, nous essayâmes d'aller examiner les roches qui plongent à pic dans l'Amblève, un peu en amont de la cascade. Dans un mur, qui soutient la terrasse de l'hôtel parallèlement à la rive, nous remarquâmes des moellons particuliers peu nombreux, que nous attaquâmes au burin et au marteau et qui nous donnèrent des fragments verdâtres se rapprochant nettement de la roche de Grand-Coo, mais un peu plus stratoïdes. Nous apprîmes du propriétaire de l'hôtel que ce mur avait été construit en 1902 au moyen de débris de la roche sur laquelle l'hôtel était bâti. On devait donc retrouver la roche en place dans les environs; cependant les quelques bancs qui affleuraient dans la cour ne donnèrent que des phyllades et des quartzites. Les roches plus au Nord étaient masquées par la maison et par le chemin qui se détache de la route de l'Amblève pour passer au-dessus des deux cascades, sur deux ponts parallèles à la direction des strates rocheuses (E. 50° N.-E.). Nous eûmes beau inspecter les roches affleurant en amont et en aval du viaduc, nous ne découvrîmes pas la roche verte en place. Il nous fut impossible de vérifier si elle existe dans les roches qui affleurent dans les parements des pieds-droits des cascades.

La date de construction du mur montre à l'évidence que les moellons du mur n'ont pu être rapportés du gisement *a* (situé à plus de 1 500 mètres de là), puisque ce gisement n'était pas connu alors. En outre, les tranchées de la route de l'Amblève, derrière l'hôtel, n'ayant montré aucune trace de la roche verte, il ne reste plus qu'à supposer

que cette roche verte existait parallèlement à la route et sous celle-ci et que, grâce au pendage des strates à cet endroit (plongeant à 15° vers le Sud), elle aura été coupée par le bord de l'excavation qu'on a dû effectuer pour faire les caves de l'hôtel; elle aura été très peu entamée, et c'est ce qui explique le nombre restreint de moellons de l'espèce existant dans le mur.

Nous pouvons donc, croyons-nous, affirmer que la roche verte de Grand-Coo forme une bande passant par le sommet du mamelon 520 du bois Lahister, par le gué de l'Amblève, en face duquel elle affleure, puis par la cascade de Coo, traversant ainsi à peu près de l'Ouest à l'Est la presqu'île du Mont de la Tour de Coo.

Quant au tracé de la bande, il doit être un peu tourmenté, puisque la direction des couches en *a* passe au Nord de la cascade et que, en ce dernier endroit, les couches remontent vers le Nord-Est.

Nous comptons prochainement déposer un mémoire définitif sur l'étude chimique et microscopique de cette roche, et la classer définitivement.

M. Harzé présente dans les termes suivants sa deuxième communication sur le bassin houiller de la Campine.

### E. HARZÉ. — Considérations géométriques sur le Houiller du Nord de la Belgique.

Si j'ai pu, à la précédente séance, donner communication intégrale de la première partie de mon travail, le développement qu'ont reçu la deuxième et la troisième partie m'oblige à ne produire aujourd'hui qu'une analyse de ces dernières.

Mais, auparavant, je dois présenter un erratum au compte rendu de ma première communication.

J'ai tracé sur le tableau noir la coupe du Primaire de Bruxelles à Santhoven, en faisant remarquer que la pente était de 8 degrés de Bruxelles à Malines, de 18 de Malines à Kessel et de 12°5 de Kessel à Santhoven. Je me suis ainsi aventuré en dehors des éléments de mon manuscrit.

J'avais, au dernier moment, mesuré ces pentes sur une coupe où, pour pouvoir renseigner toutes les données des sondages, l'échelle des profondeurs était beaucoup plus grande que l'échelle des distances réciproques, ce qui amplifiait énormément les inclinaisons.

En fait, la pente moyenne du Primaire n'est guère que de 1 degré, avec des variations d'une fraction de degré.

J'ai pu, dans l'envoi de mes tirés à part, faire disparaître l'erreur due à mon inadvertance.

Ceci dit, je reprends le cours de ma communication en rappelant que M. l'ingénieur Mercier avait été amené, j'ai dit comment, à foncer trois sondages au voisinage de la ligne énigmatique prolongée de Bruxelles-Malines, l'un à Kessel lez-Lierre, un autre à Santhoven et le troisième à Vlimmeren.

J'ai donné les résultats des deux premiers.

A Kessel, la recherche rencontra le calcaire viséen à la cote — 565, et un intérêt scientifique la fit poursuivre sur environ 140 mètres. Après la traversée de nombreuses assises primaires, sagement déterminées par M. Forir, il fut arrêté tout à proximité du Siluro-Cambrien, sinon à la tête même de cette formation.

Le deuxième atteignit le Houiller à la cote de — 700. Poursuivi, il pénétra dans ce terrain de 157 mètres, en donnant lieu à la rencontre de deux couches de charbon, qui présentaient ensemble une puissance utile de 1<sup>m</sup>,90.

Bien que la teneur du charbon en matières volatiles fût assez forte, près de 20 %, j'estimai que ces couches appartenaient au groupe inférieur.

Le troisième sondage fut entrepris à Vlimmeren, à 12 kilomètres à l'Ouest de Turnhout, et commencé en février dernier.

Tous les trois, par leur situation, constituaient les sondages avant-coureurs et éclaireurs de toute la reconnaissance du bassin houiller vers le Nord de la ville d'Anvers et l'angle Nord-Est de la Flandre orientale.

J'ai dit, à la dernière séance, que le sondage de Vlimmeren, dont l'avancement avait été interrompu par un accident d'outil, venait d'être repris. J'annonçai aussi que le Houiller serait probablement rencontré entre les cotes de — 850 et 900.

En fait, la rencontre eut lieu à la cote de — 876.

La pénétration dans le Houiller fut de 152 mètres; ce qui amena la traversée de quatre veinettes de 8 à 20 centimètres. La teneur en matières volatiles du charbon fut respectivement de 14.25, 14.00, 15.52 et 12.75 %.

Il nous sembla, à M. Mercier et à moi, que l'on se trouvait dans des assises encore plus inférieures qu'à Santhoven.

Cependant, nos très distingués confrères, MM. P. Fourmarier et

A. Renier, qui préparaient une étude paléontologique sur toutes les assises explorées du bassin de la Campine, après les avoir groupées en cinq zones, numérotées de haut en bas, classèrent les bancs traversés à Santhoven dans la zone inférieure et ceux de Vlimmeren dans la quatrième zone, tout comme les assises du sondage de Beeringen.

Le premier classement confirmait notre manière de voir à l'égard de Santhoven; mais il nous est difficile de considérer les assises de Vlimmeren comme supérieures à celles de Santhoven. Nous ne pouvons non plus les identifier aux bancs traversés à Beeringen.

A Beeringen, nous constatons deux grandes stampes absolument dénuées de toute présence de charbon, séparées par des couches et veinettes d'un charbon à haute teneur en matières volatiles (21 à 25 %), et à Santhoven, deux couches d'un charbon à teneur moyenne de 20 % en ces mêmes matières.

A Vlimmeren, si le gisement est pauvre, il n'y a eu de reconnu aucune grande stampe absolument stérile, c'est-à-dire sans charbon.

Enfin, nos savants jeunes confrères ont hésité quelque peu dans le classement des assises de Santhoven, certains fossiles pouvant les faire remonter à la troisième classe.

Pour nous, M. Mercier et moi, le sondage de Vlimmeren nous apparaît comme devant se trouver à la crête séparative de deux dépressions en forme de bassin, et c'est ainsi qu'il aurait pénétré dans les assises inférieures à celles de Santhoven, qu'il pourrait y avoir lieu de relever.

Dans le bassin westphalien, on constate de semblables dépressions.

Ainsi, sur la rive gauche du Rhin, on compte deux vallées houillères sur une largeur de près de 6  $\frac{1}{2}$  kilomètres. Or 18 kilomètres séparent Vlimmeren du calcaire de Kessel, et près de la Meuse, le sondage n° 20, de Lanklaer, est distant de 15 kilomètres de celui de Lanaeken.

Il y a donc place en Campine pour des ondulations analogues, et je crois voir des indices de leur existence dans les variations de pente que présentent les strates d'un même sondage.

Je pourrais entrer à ce sujet dans d'assez nombreuses considérations géométriques. On les trouvera dans mon travail. Il serait trop aride de les aborder dans cette communication.

Faisons remarquer que, vers Lierre et Anvers, les ondulations que nous concevons pourraient venir se profiler en forme de golfes et de promontoires sous les morts-terrains, ainsi que je le représente par un schéma dans mon mémoire.

A la précédente séance, j'ai dit que la *Société des charbonnages du Nord de la Belgique*, constituée ainsi qu'il a été rapporté, fut aussi la



première à entreprendre, après le succès du sondage d'Asch, des recherches actives et fructueuses à distance notable de celui-ci, vers la Meuse, où on appréhendait de grands accidents géologiques. Je profiterai de l'occasion pour rectifier quelques chiffres que j'ai donnés sur ces deux sondages, qui furent établis un peu à l'Ouest du canal de Maestricht, l'un sur la commune de Lanklaer, l'autre sur celle d'Eysden. Ces sondages, placés sensiblement sur un même méridien, et dont par conséquent les résultats s'additionnent, ont traversé 831 mètres de stampes houillères, en faisant reconnaître vingt-quatre couches de 0<sup>m</sup>,40 à 1<sup>m</sup>,75 de puissance verticale en charbon. Ces couches représentent ensemble une hauteur globale de 16<sup>m</sup>,65 de houille, indépendamment de dix-huit veinettes en dessous de 0<sup>m</sup>,40, d'une hauteur également globale de 4<sup>m</sup>,20. Ces chiffres, la plupart rectificatifs, ne diffèrent guère de ceux que j'ai donnés.

Le premier, celui de Lanklaer, reconnut un faisceau de couches et veinettes dont le charbon présentait en matières volatiles une teneur de 41 à 30 %.

Le second traversa une série de couches dont la teneur du charbon n'était plus que de 26 à 19 %, à part celle afférente à deux veines, en quelque sorte isolées entre d'autres, à teneurs plus élevées; puis, après une stampe stérile de 166 mètres, ce même sondage pénétra dans la tête d'un second faisceau, où la teneur du charbon se trouvait abaissée à 15 %.

Il est incontestable que les couches du sondage d'Eysden passent sous celles de la recherche de Lanklaer. Et en tenant compte des inclinaisons des strates de part en d'autre (13 degrés et 18 1/2 degrés), il est permis de préjuger une richesse considérable entre le faisceau du sondage de Lanklaer et le faisceau supérieur de celui d'Eysden.

Cette prévision est d'autant plus rationnelle qu'il y a lieu d'admettre l'existence d'un groupe de couches dont le charbon serait d'une teneur de 30 à 26 %.

Or, chose curieuse, ce groupe ne paraît avoir été traversé dans aucun des nombreux sondages exécutés dans la Campine.

D'autre part encore, MM. Fourmarier et Renier, après avoir déterminé leurs cinq zones paléontologiques, rapportent les résultats du sondage de Lanklaer à la base de la zone supérieure, et il leur paraît vraisemblable de considérer les couches de celui d'Eysden comme ressortissant de la troisième zone.

Dans de telles conditions, tout un système de couches séparerait les deux zones en question, pour constituer la deuxième zone.

Notons enfin qu'il faut ajouter aux évaluations précédentes, pour estimer intégralement la richesse du bassin, toutes les couches à très hautes teneurs, c'est-à-dire celles au-dessus de la base de la première zone et aussi toutes celles des deux zones inférieures (à part celles de tête, déjà comptées, de la quatrième zone).

Cette richesse dans la région envisagée apparaît donc plus grande qu'il n'a été dit dans des publications antérieures. On verra que, malheureusement, il n'en est pas de même dans la province d'Anvers.

Nous avons essayé de coordonner les résultats des divers sondages exécutés dans la Campine.

Mais, comme l'a fait observer M. Renier dans un excellent mémoire sur les nouveaux procédés de sondage, on se butte à l'imprécision des résultats qu'ils donnent.

En voici un exemple :

Si nous considérons les deux sondages les plus rapprochés l'un de l'autre, le sondage n° 2 de la Société Dumont et le sondage n° 7 de la Société Cockerill, tous les deux à Asch et distants l'un de l'autre à peine de 300 à 400 mètres, on constate que si tous les deux ont atteint le Houiller à une même profondeur, le premier, en pénétrant dans cette formation, a rencontré quatre couches et une veinette, tandis que le second, pour une même pénétration, n'a traversé que quatre veinettes et une couche.

Les grandes stampes stériles constituant généralement, dans nos divers bassins, des horizons pour le synchronisme des différents groupes de couches, j'ai cherché à user de cette ressource.

Aussi les ai-je représentées en coupe sur divers alignements de sondages et a-t-il été fait de même pour les couches et les veinettes qui les accompagnent.

La planche II de mon mémoire donne les résultats de ces rapprochements.

Remarquons que pour les distances séparatives des sondages, l'échelle choisie est le  $\frac{1}{80\,000}$ , tandis que celle pour les profondeurs est le  $\frac{1}{10\,000}$ , cette dernière dix fois plus grande que la première. Cette différence, que réclamait une représentation graphique suffisamment claire dans un cadre commode, a l'inconvénient grave d'accentuer outre mesure les inclinaisons des strates et, partant, les mouvements de terrain. C'est ainsi que des pentes de 2, 5 et 10 degrés deviennent

des inclinaisons respectives de 20, 46 et 65 degrés, ce qui défigure singulièrement les allures du gisement.

Aussi me suis-je parfois borné à indiquer l'identification des grandes stampes stériles par de simples lettres.

Le plus souvent, le synchronisme n'est pas aisé à établir.

A Beeringen, on ne compte pas moins de deux grandes stampes stériles approchant ou dépassant une puissance verticale de 100 mètres. A Gheel, on en compte trois.

Je ne puis ici analyser toutes les particularités qu'offrent les coupes représentées à la planche II de mon travail. Celles-ci dénotent, à l'Ouest de Beeringen, toute une grande région où les stampes stériles, séparées par une ou plusieurs couches ou veinettes, se succèdent immédiatement sous les morts-terrains.

De même que M. Kersten, MM. Habets frères et M. Forir, j'ai tenté de raccorder les sondages où les charbons rencontrés présentaient les mêmes teneurs en matières volatiles.

Il est à remarquer que si, d'une manière générale, la teneur diminue avec la profondeur des divers groupes de couches, il n'en est pas toujours de même d'une couche à la suivante dans un même groupe.

L'inverse se produisant parfois, j'ai pris d'ordinaire, pour établir le classement des sondages suivant la nature des charbons rencontrés, la moyenne des teneurs afférentes aux trois ou quatre couches ou veinettes supérieures et suffisamment rapprochées pour pouvoir être considérées comme appartenant à un même faisceau gisant *immédiatement* sous les morts-terrains.

Aucun détail ne fut donné sur la méthode suivie par M. Kersten.

En ce qui concerne leurs tracés, MM. Habets frères ont fait intervenir préalablement certains éléments, tels que la proportion moyenne du charbon dans les diverses zones houillères, l'épaisseur et l'écartement des couches et la présence des zones pauvres. Mais il me semble que l'imprécision des résultats des sondages a dû rendre cette multiple intervention bien difficile et bien indécise.

Notons en passant que les tracés basés sur le principe dont il s'agit ne peuvent être la représentation exacte de l'allure horizontale des groupes de couches, ainsi que cela existe dans les cartes minières. Les tracés indiquent d'une manière plus ou moins satisfaisante l'allure de ces groupes suivant la surface inclinée du Primaire dénudé. Enfin, faut-il qu'à tous les sondages à raccorder, on n'envisage que les

premières couches et pour autant encore que celles-ci se présentent immédiatement sous les morts-terrains.

Tout comme M. Kersten, j'étais arrivé, dans un premier essai de raccordement, à une configuration bizarre. Celle-ci n'a pu prendre une forme admissible que par l'hypothèse, empruntée au travail du même ingénieur, d'un système de deux failles obliques Sud-Ouest-Nord-Est et de plusieurs autres approchant de la méridienne, chacun de ces accidents géologiques déterminant un ressaut de la partie Ouest de la formation par rapport à la partie Est.

Notre ensemble de failles diffère cependant de celui auquel était arrivé M. Kersten; il en est de même, et beaucoup plus sensiblement, du tracé des divers groupes de couches.

Outre les failles dont il vient d'être parlé, j'en envisage d'autres, qui sont entrées dans les hypothèses de plusieurs ingénieurs et géologues, parmi lesquels MM. Habets, Forir, Stainier, Max Lohest, Dumont et Simoens.

De plus, comme variante de la grande faille de Kessel, je ferai remarquer qu'au lieu d'être dirigée du Sud-Ouest au Nord-Est, elle pourrait être orientée du Sud-Est au Nord-Ouest, plus ou moins parallèlement aux failles indiquées, près de la Meuse, par MM. Habets et Forir, de manière à former une faille limite. Évidemment cette variante s'éloigne de mes idées premières.

Abordant la troisième partie de mon travail, j'y expose le peu de chances que l'on aurait de découvrir une richesse réellement industrielle au Nord de la ville d'Anvers et dans l'angle Nord-Est de la Flandre orientale, pour autant d'ailleurs que le Houiller se poursuive dans cette région.

D'autre part, on se trouverait en plein dans les *Polders*, et ces terres basses ne tarderaient pas à être submergées par l'effet des affaissements que déterminerait l'exploitation.

Enfin, je rappelle qu'après la découverte d'Asch, *le grand bassin houiller du Nord de la Belgique*, que certains étendaient jusqu'au littoral, apparaissait comme une riche conquête en perspective.

Riche, elle le demeure dans le Limbourg; mais il n'en est pas de même dans la province d'Anvers. Dans cette dernière, la fréquence et l'importance des stampes stériles gisant immédiatement sous les morts-terrains ont été pour les explorateurs une grande déception.

Contrairement à une prévision que j'ai partagée, l'érosion du Pri-

maire dans la province d'Anvers a été plus profonde que paraissaient l'indiquer les courbes de niveau à l'approche du littoral.

Ce n'est pas, cependant, les sondages étant éloignés les uns des autres, que l'on ne puisse rencontrer entre ceux-ci quelques dépressions d'une richesse relative.

En terminant mon travail, je justifie l'exécution par l'État de trois sondages, l'un à Brasschaet, le deuxième au Nord de l'embranchement, vers Turnhout, du canal de l'Escaut à la Meuse, aux abords du domaine de Merxplas-Wortel, et le troisième dans une dépendance du camp de Beverloo.

Notre *étatisme* pourrait peut-être étonner, alors que le camarade Paul Habets a exprimé de quasi-reproches au Gouvernement pour n'avoir pas repris l'approfondissement du sondage de reconnaissance qu'il faisait exécuter, en terrain concédé, à Loncin, à frais communs avec plusieurs exploitants de la région. Ces quasi-reproches atteignant, non intentionnellement, je le sais, l'ancien chef de l'Administration des mines, j'ai cru devoir remettre amicalement les choses au point.

Revenant à mes trois sondages, les deux premiers offriront à l'État les éléments nécessaires pour déterminer une zone à réserver, en place de l'une de celles proposées par M. le sénateur Hanrez, l'importance de cette dernière se trouvant aujourd'hui sensiblement amoindrie du fait des reconnaissances entreprises dans la province d'Anvers.

Cette nouvelle zone pourrait être toute la région située au Nord de l'embranchement du canal précité.

Mais la réserve la plus urgente comme pouvant être mise à fruit dans un avenir moins éloigné, reste celle du camp de Beverloo, où je voudrais voir placer le troisième sondage. Bien entendu, ainsi qu'il a été dit dans l'exposé de mon projet, la concession domaniale en vue ne se limiterait pas strictement aux terrains militaires; mais sa configuration, tout en englobant ceux-ci, s'étendrait en dehors, de manière à prendre la forme la mieux en rapport avec un aménagement minier rationnel.

D'après les explorations les plus proches, il semble que le domaine de Beverloo recèle une richesse minière des plus considérables. Aussi le voyons-nous enserré de plus en plus par les territoires demandés en concession, au point même que si cet enserrement devait être purement homologué par le pouvoir compétent, il compromettrait la configuration désirable.

Il appartiendra au Gouvernement, s'il entend se créer un domaine

minier, à l'exemple d'autres pays, à l'exemple aussi des grands propriétaires de la Campine, de prendre des dispositions à cet égard.

Ces derniers, on le sait, ne se bornent pas à demander la concession des mines gisant exclusivement sous leurs domaines terriens.

Je suis arrivé au terme de cette nouvelle étude ou plutôt de son analyse. Des faits nouveaux viendront raffermir ou détruire certaines de mes hypothèses, et de même en ce qui concerne mes prévisions.

Je n'en ai pas moins cru faire chose utile en la faisant connaître, les questions dont elle s'occupe étant de celles qui intéressent non seulement la science géologique, mais aussi le pays et nos législateurs. (*Applaudissements.*)

La parole est donnée ensuite à M. X. *Stainier* pour sa communication sur une

#### **Rencontre de troncs d'arbres-debout au charbonnage d'Oignies-Aiseau.**

Comme suite à une première découverte de troncs d'arbres-debout, à Falizolle, dans les terrains houillers de la Basse-Sambre, M. X. *Stainier* relate une nouvelle observation du même genre, faite par lui, dans les mêmes parages, au charbonnage d'Oignies-Aiseau. C'est dans un nouveau Nord, de 520 mètres, du puits Saint-Henry, que le toit d'une des couches de la série, bien connue dans la région, a fourni des troncs d'arbres, dont l'un, spécialement étudié par l'auteur, était long d'environ 6 mètres. Perpendiculaire aux strates verticales du terrain et de la couche de houille, le tronc se présentait horizontalement tout le long du bouveau, ce qui en rendait l'étude aisée. La couche Grand Saint-Martin, au toit de laquelle s'observait ce tronc, se trouve à 45 mètres au-dessus de la couche Aburie (ou Lambiotte), au toit de laquelle se voyaient les arbres précédemment observés à Falizolle.

Par suite d'un faillage ayant coupé le terrain à la naissance de l'arbre, la question des relations avec le substratum n'a pu être étudiée. M. *Stainier* donne ensuite quelques explications sur un curieux phénomène d'étrangement et de ploiement à 55° qui s'observait à l'autre extrémité visible du tronc. Il y a coïncidence entre ce dispositif et une modification sédimentaire de dépôt entourant l'arbre; ce qui, avec d'autres raisons, conduit M. *Stainier* à penser qu'au moment où s'est effectué le changement de sédiment et de nature, ou d'origine du

courant, l'extrémité libre de l'arbre, restée plus ou moins en saillie, aura été écrasée et repliée par la force du courant.

L'existence, à Oignies-Aiseau, de même qu'à Falizolle, d'une veinette schisteuse, qui partout ailleurs paraît manquer dans le bassin de Charleroi, fait admettre à M. Stainier qu'il pouvait y avoir une certaine corrélation entre le phénomène des troncs debout et la production de telles veinettes, si curieusement localisées. De nombreux grands fragments de Calamites entouraient le tronc en tous sens, mais sans qu'aucune connexion pût être observée. Malgré ses grandes dimensions, le fragment de tronc ne présentait aucune trace d'amincissement à son extrémité. Il n'a pu être déterminé, même génériquement, vu son mauvais état de conservation.

M. Stainier développe ensuite diverses raisons qui lui font croire que le tronc était charrié et non *in situ*.

Un deuxième tronc était visible à proximité, de l'autre côté de la faille, et permettait, cette fois, l'étude des relations avec le substratum.

M. Stainier n'y a constaté aucune apparence d'implantation naturelle d'un végétal dans son sol nourricier.

D'autres troncs ont été observés à Oignies-Aiseau, dans les mêmes niveaux, peu après le passage de M. Stainier. On aurait notamment observé un tronc reposant, directement cette fois, sur la veine de charbon et qui, d'après le directeur des travaux, pourrait bien être la continuation du tronc vu par M. Stainier.

A l'occasion de ces constatations, M. Stainier rappelle une ancienne observation faite par lui, mais non encore publiée, fournie par un bouveau de l'étage de 685 mètres, au charbonnage de Monceau-Fontaine. Il s'agit d'un tronc de Calamites, coupé en deux par le rejet d'une faille et dont le bas se terminait contre un banc de grès, alors que le tronc était noyé dans du schiste psammitique bien différent. Des courants avaient, sans aucun doute, enlevé ce fragment de tronc à son sol natal et l'avaient enfoui dans des dépôts tout autres. Les réflexions que suggère ce cas, comparé à celui du gisement d'Oignies-Aiseau, amènent M. Stainier à retrouver ici un mode de gisement fort rare en Belgique, mais bien connu en Angleterre, où il est décrit sous le nom de « wash-out ». Le schiste du toit de la couche a disparu alors, et le courant ayant amené les éléments grossiers ou sableux du grès de remplacement, a parfois érodé profondément jusqu'à la couche de charbon formée. Cette démonstration lithologique d'eaux agitées et de courants, avec phénomènes corrélatifs d'érosion et de creusement, est tout en faveur de la thèse rattachant les troncs debout à des phénomènes de transport.

L'impression aux *Mémoires* du travail de M. X. *Stainier*, avec la planche qui l'accompagne, est ordonnée par l'Assemblée.

M. *Harzé* signale une découverte semblable, faite dans un puits, mais au sujet de laquelle aucune observation n'a été faite, étant données les difficultés de l'examen des lieux.

De son côté, M. *Kersten* demande à M. *Stainier* de bien vouloir expliquer ce fait que l'extrémité de l'arbre qu'il vient de décrire était repliée.

M. *Stainier* fait connaître que cet état de choses peut s'expliquer de deux façons. Il peut être dû à l'influence des couches surincombantes, qui ont exercé une pression sur l'arbre et en ont replié l'extrémité. Il s'agirait là d'un phénomène mécanique ou de tassement, des couches de sédiments venant se déposer sur la tête de l'arbre. Il paraît à M. *Stainier* plus vraisemblable d'admettre que le ploiement du dessus du tronc est dû à l'influence des courants ayant peu à peu infléchi le bout de l'arbre émergeant du sein de la vase sédimentaire.

#### A. RUTOT. — Nouveau type de roche granitique dans la région de la Helle (frontière belgo prussienne).

M. A. *Rutot* présente à la Société une roche qui lui a été remise par son collègue M. *Severin*, conservateur d'entomologie au Musée royal d'Histoire naturelle.

Pour ses recherches d'éthologie, M. *Severin* se rend assez souvent dans la forêt de l'Hertzogenwald et à la Baraque-Michel, où il se trouve alors non loin du gisement de granité découvert, il y a quelque temps, dans la vallée de la Helle, formant frontière entre la Prusse et la Belgique.

Le fragment de roche que présente M. *Rutot* provient des environs immédiats du gisement de granité de la Helle, et il a un aspect assez bizarre.

Dans un ciment lourd et ferrugineux sont implantés des myriades de petits cristaux blancs, paraissant être du feldspath.

M. *Rutot* rappelle à ce sujet que certains échantillons de granité de la Helle sont fortement chargés de pyrite ou sulfure de fer.

La roche présentée semble être une altération profonde d'une partie de granité très imprégnée de pyrite.

Notre zélé confrère, M. le lieutenant E. *Mathieu*, répétiteur à l'École



militaire, a bien voulu accepter de faire l'étude de la roche présentée par M. Rutot.

M. le Secrétaire général résume ensuite les deux communications suivantes de M. *Mailleux* :

**Quelques mots sur les Trilobites du Couvinien des environs de Couvin, par EUGÈNE MAILLEUX.**

Lorsque, dans son magistral ouvrage : *Les enchaînements du monde animal*, l'illustre professeur M. A. Gaudry examine les Trilobites, il s'exprime de la sorte : « Voici des êtres d'une antiquité bien vénérable; on ne touche pas sans quelque émotion ces créatures dont la vie s'est passée dans des temps tellement reculés que l'imagination a peine à les concevoir. » Et c'est bien vrai; ces étranges animaux ont, de tout temps, inspiré au monde des géologues le plus vif intérêt : c'est ce qui m'encourage à signaler, avec les gisements où je les ai rencontrés, ceux qu'il m'a été donné de trouver au cours de mes nombreuses excursions dans les schistes et calcaires à Calcéoles des environs de Couvin :

1° A 500 mètres à l'Ouest de Couvin, au lieu dit « La Gripette », on rencontre dans des schistes gris (*Co n*) et dans des bancs de calcaire (*Co m*) :

- Harpes macrocephalus* Goldf.
- Phacops latifrons* Bronn.
- Cryphaeus*, cf. *arachnoïdeus* Goldf. sp.
- Proëtus cornutus* Goldf.
- Proëtus lævigatus* Goldf.
- Proëtus Barroisi* nov. sp.
- Proëtus granulatus* Goldf.
- Bronteus flabellifer* Goldf.
- Bronteus* sp. ?
- Acidaspis*, cf. *vesiculosa* Beyr.

2° A 600 mètres au Sud-Ouest de ce point, à l'intersection des routes de Chimay et de Pesche, j'ai recueilli, dans un banc de calcaire (*Co m*) :

- Phacops latifrons* Bronn.
- Cryphaeus*, cf. *arachnoïdeus* Goldf. sp.
- Bronteus flabellifer* Goldf.

3° A 200 mètres à l'Ouest du point précédent, le long du chemin de Dailly, les blocs de calcaire (*Co m*) épars à la surface du sol renferment :

*Harpes macrocephalus* Goldf.  
*Phacops latifrons* Bronn.  
*Cryphaeus*, cf. *arachnoïdeus* Goldf. sp.  
*Proëtus laevigatus* Goldf.  
*Bronteus flabellifer* Goldf.

4° A 400 mètres au Nord-Ouest de la station de Couvin, l'exploitation d'une carrière pour la fabrication de la chaux met à découvert, dans les bancs de schistes (*Co n*) et de calcaire argileux (*Co m*) :

*Phacops latifrons* Bronn.  
*Proëtus laevigatus* Goldf.  
*Proëtus granulatus* Goldf.  
*Dechenella*?  
*Bronteus flabellifer* Goldf.  
*Acidaspis*, cf. *vesiculosa* Beyr.

5° A 200 mètres au Sud de ce gisement, le long du chemin de Boussu-en-Fagne, les schistes gris (*Co n*) renferment :

*Phacops latifrons* Bronn.  
*Bronteus flabellifer* Goldf.

6° A environ 1 400 mètres au Nord-Ouest de Couvin, à proximité du chemin de « la Justice », les bancs de schistes gris (*Co n*) m'ont procuré :

*Bronteus flabellifer* Goldf.

7° A 1 100 mètres au Sud-Ouest de Couvin, au lieu dit « Fosses d'Ardignies » (anciennes minières), on trouve, dans des bancs de calcaire très altéré (*Co m*) :

*Phacops latifrons* Bronn.  
*Proëtus laevigatus* Goldf.  
*Proëtus granulatus* Goldf.  
*Dechenella*?  
*Bronteus flabellifer* Goldf.

8° A 400 mètres au Sud de ce gisement, le long du chemin de « la Forêt », les schistes gris (*Co n*) renferment :

*Phacops latifrons* Bronn.  
*Proëtus laevigatus* Goldf.

Les espèces rencontrées sont donc les suivantes :

*Harpes macrocephalus* Goldf.  
*Phacops latifrons* Bronn.  
*Cryphaeus*, cf. *arachnoïdeus* Goldf. sp.  
*Proëtus cornutus* Goldf.  
*Proëtus laevigatus* Goldf.  
*Proëtus granulatus* Goldf.  
*Proëtus Barroisi* nov. sp.  
*Dechenella*?  
*Bronteus flabellifer* Goldf.  
*Bronteus* sp.?  
*Acidaspis*, cf. *vesiculosa* Beyr.

Les exemplaires de *Cryphaeus* (consistant en pygidiums), comparés à des échantillons du *C. arachnoïdeus* Goldf. sp. du Frasnien, me paraissent devoir lui être assimilés; de même, je pense pouvoir rapporter à l'*Acidaspis vesiculosa* Beyr. plusieurs boucliers céphaliques malheureusement en assez mauvais état, mais présentant de grandes analogies avec la figure et la description que donne M. Ch. Barrois dans son mémoire sur le calcaire devonien de Chaudefonds (1). Deux glabelles, ainsi que deux portions importantes de pygidiums de forme elliptique et bordés d'un large limbe bombé, appartiennent probablement au genre *Dechenella* Kayser. — Un pygidium du genre *Bronteus* Goldf. (*Bronteus* sp. ?), à contour extérieur entier, à test granulé, présente une particularité qui m'a paru propre à le différencier du *Bronteus flabellifer* Goldf. : sa côte médiane, plus large proportionnellement que celle du *B. flabellifer*, est subdivisée, à partir de l'axe, par un sillon occupant environ le quart de la longueur totale de la plèvre et de même profondeur que les rainures intercostales. Il paraît différer également du *B. flabellifer* par sa forme plus allongée. Enfin, une espèce est nouvelle; elle appartient au

#### Genre *Proëtus* Stein.

assez bien représenté, comme l'on a pu s'en rendre compte, dans les divers gisements explorés.

*Proëtus Barroisi* nov. sp.

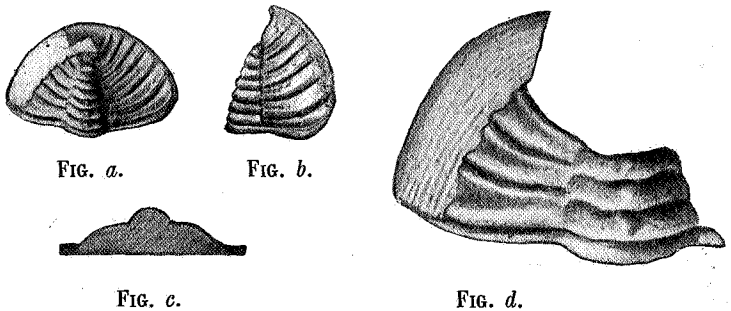
Tête, hypostome et thorax inconnus.

Pygidium semi-circulaire, médiocrement bombé et dont les bords

(1) *Annales Soc. Géol. du Nord*, t. XIII, 1885-1886, p. 173, pl. IV, fig. 2.

latéraux se relèvent légèrement du côté du limbe. Longueur : 15 millimètres; largeur : 22 millimètres. Axe saillant, de forme triangulaire, dominant les côtés latéraux, dont il atteint un peu plus de la moitié en largeur; sa longueur égale environ les deux tiers de la longueur totale du pygidium. Les deux sillons dorsaux qui le limitent sont nettement marqués. En plus du genou articulaire, il porte sept articulations, dont les trois premières sont ornées, au milieu, d'un très petit grain, d'autant moins saillant qu'on s'éloigne de la ligne suturale du thorax. Chacun des lobes latéraux porte six côtes peu arquées, à bord postérieur aigu, séparées par des rainures intercostales assez profondes et subdivisées par un sillon qui prend naissance près de l'axe et s'élargit du côté de l'extrémité des plèvres, qu'il rend fourchues. Ces côtes, dont les premières sont très nettes, s'atténuent graduellement, de telle façon que la dernière est assez peu visible. Le pygidium est bordé d'un limbe rudimentaire, plat et horizontal. Le test est orné de très fines stries irrégulières, sillonnant les côtes un peu obliquement, et l'impression de sa doublure montre un réseau de stries dichotomes, concentriques au contour extérieur.

Ce trilobite me paraît appartenir au groupe des *Proëtus* à test strié, de Barrande. Je le dédie au savant professeur de Lille, M. Ch. Barrois, qui, en 1900, a bien voulu l'examiner. Il le considère comme une forme nouvelle du genre *Proëtus*, dont les espèces les plus voisines, qui d'ailleurs ne sont pas identiques, sont : *Proëtus latens* (1) de Bohême, étage F, et *Proëtus catilus* (2).



#### EXPLICATION DES FIGURES.

- a. Pygidium, vu de face, gr. nat.
- b. Le même, vu de profil, gr. nat.
- c. Section transversale, gr. nat.
- d. Portion grossie trois fois.

(1) BARRANDE, p. 451, pl. XV, fig. 52 et 53.

(2) MAURER, *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, B. B., 1880, p. 13, pl. I, fig. 10.

**Fouilles au « Trou de l'Abîme », à Couvin (juillet 1902),**  
par EUGÈNE MAILLEUX.

Les travaux effectués en vue de l'aménagement de la grotte du « Trou de l'Abîme », à Couvin, ont amené la découverte, à l'intérieur de la caverne, d'assez nombreux ossements.

Déjà en 1888, des fouilles avaient été pratiquées en cet endroit par MM. Paul Gérard, Yvan Braconier et Max Lohest (1). Je me contenterai de renvoyer, pour la description de la caverne, à celle des premiers explorateurs (2).

Le sol de la caverne présentait la coupe suivante, du haut en bas :

- A. — Argile remaniée, provenant des anciennes fouilles, mélangée à une argile noire renfermant quantité de débris. pouvant se rapporter à l'époque moderne. Épaisseur : 10 à 30 centimètres.
- B. — Terre grise, calcareuse, mélangée à une argile jaunâtre contenant des blocs anguleux de calcaire parfois assez volumineux. Épaisseur : 40 centimètres.
- C. — Argile rouge, plastique, passant vers la base à un tuf calcaire très dur. Épaisseur : 30 centimètres.
- D. — Sable jaune.
- E. — Calcaire couvinien (*Co m.*).

Les dépôts, qui n'étaient pas nettement stratifiés, ont complètement disparu. Ils diminuaient graduellement d'épaisseur vers le fond de la caverne, où le rocher affleurait en avant de l'abîme (3).

La couche A renfermait des tessons de poteries appartenant à l'époque romaine et au haut moyen âge (XIII<sup>e</sup>-XIV<sup>e</sup> siècle). Notons ici en passant que les fragments de poteries dont parlent MM. Braconier et Lohest (4) appartiennent, sauf un seul, à l'époque romaine et non pas à l'époque néolithique.

La couche C contenait d'assez nombreux ossements, dont la détermination est due à l'inépuisable obligeance du savant naturaliste, M. L. Depauw. Nous indiquons ci-après les espèces auxquelles ils appartiennent.

(1) Voir *Annales Soc. Géol. de Belg.*, t. XV, BULL., 1888, pp. LX à LXV.

(2) *Loc. cit.*, pp. LXI et LXIV.

(3) Voir croquis, *loc. cit.*, p. LXI.

(4) *Loc. cit.*, p. LXIII.

*Canis vulpes* Lin.

- 2 maxillaires inférieurs droits;
- 2 molaires inférieures;
- 1 canine;
- 1 vertèbre atlas.

*Canis lupus* Lin.

- 1 canine supérieure;
- 1 métacarpien.

*Hyena spelæa* Goldf.

- 1 intermaxillaire gauche;
- 1 maxillaire inférieur gauche;
- 2 canines;
- 1 tibia;
- 3 métacarpiens;
- 1 astragale;
- 1 calcanéum.

*Felis spelæa* Goldf.

- 1 molaire inférieure;
- 1 métacarpien;
- 1 calcanéum.

*Ursus spelæus* Blum.

- 1 condyle de maxillaire inférieur;
- 10 incisives;
- 1 canine supérieure;
- 2 canines inférieures;
- 2 molaires inférieures;
- 1 molaire supérieure;
- 1 vertèbre cervicale;
- 1 péroné;
- 3 humérus;
- 1 fragment de cubitus;
- 2 métacarpiens;
- 1 métatarsien;
- 1 phalange;
- 1 côte;
- 1 ischion.

*Ursus priscus* Cuv. (?)

- 1 canine supérieure.

*Meles taxus* Schreb.

- 1 molaire;
- 1 cubitus;
- 1 fémur.

*Sus scrofa* Lin.

- 1 fragment de maxillaire infér. droit;
- 1 fragment de maxillaire supér. droit;
- 4 incisives inférieures;
- 6 incisives supérieures;
- 5 canines inférieures;
- 1 canine supérieure;
- 1 molaire inférieure;
- 3 molaires supérieures;
- 1 radius;
- 1 fragment de tibia;
- 1 cubitus;
- 1 métacarpien.

*Cervus elaphus* Lin.

- 1 fragment d'andouiller;
- 1 vertèbre cervicale;
- 1 métatarsien;
- 1 omoplate droite;
- 1 fragment de tibia.

*Cervus tarandus* Lin. (?)

- 1 temporal gauche.

*Capra hircus* Lin.

- 1 maxillaire inférieur;
- 4 molaires;
- 1 humérus.

*Capra ibex* Lin. (?)

- 1 molaire;
- 1 fragment de noyau de corne.

*Equus caballus* Lin.

- 5 incisives inférieures ;
- 4 incisives supérieures ;
- 4 molaires inférieures ;
- 18 molaires supérieures ;
- 1 humérus droit, rongé par la Hyène ;
- 3 métacarpiens ;
- 2 os du carpe ;
- 1 ilium, rongé par la Hyène ;
- 2 stylets ;
- 1 sésamoïde ;
- 1 sabot ;
- 1 vertèbre cervicale.

*Bos primigenius* Boj.

- 1 molaire inférieure ;
- 6 molaires supérieures ;
- 1 malléole du cubitus ;
- 1 astragale droit ;
- 1 fragment de radius ;
- 1 fragment de calcaneum ;
- 1 côte ;
- 1 fragment de vertèbre cervicale.

*Bos taurus* Lin.

- 1 incisive ;
- 6 molaires inférieures ;
- 1 fragment de métatarsien ;
- 2 métacarpiens ;
- 1 phalange ;
- 1 radius ;
- 2 tibias.

*Bos* sp. (?)

- 1 fragment d'humérus ;
- 1 astragale droit.

*Tetrao lagopus* Lin.

- 1 métarprien.

*Gallus* sp. (?)

- 2 métatarses gauches ;
- 1 humérus ;
- 1 métarprien d'un grand oiseau aquatique indéterminé ;
- Ossements de ruminants présentant des traces de cassures intentionnelles.

MM. Braconier et Lohest citent l'*Ursus arctos* ; peut-être ont-ils voulu désigner l'*Ursus priscus* (?), car M. L. Depauw, qui a aussi examiné la plupart des ossements découverts en 1888 par M. Paul Gérard, n'y a reconnu, dans les restes appartenant au genre *Ursus*, que *Ursus spelaeus* et *Ursus priscus* (?).

La présence du Tigre, de la Hyène et de l'Ours des cavernes caractérise nettement le Quaternaire inférieur des grottes, âge de l'*Elephas primigenius*.

Certains ossements portent des conchoïdes de percussion, et, d'un autre côté, les premiers explorateurs constatent la présence de quelques « silex patinés, taillés en lames et n'offrant pas de caractères spéciaux », ainsi que de traces de foyers (1). On peut donc en conclure que bien qu'il y ait laissé fort peu d'indices de sa présence, l'homme contemporain du Mammouth a habité cette caverne.

(1) *Loc. cit.*, p. LXII.

Il est ensuite donné lecture de la note ci-après de M. E. Fournier :

**E. FOURNIER. — Quelques mots sur la source d'Arcier  
près de Besançon.**

*Réponse à la note de M. Putzeys.*

C'est avec le plus vif étonnement qu'en lisant la très intéressante note de M. Putzeys sur les sources vauclusiennes, je m'y vois accusé d'avoir voulu « sauver la source d'Arcier de Besançon », alors que depuis sept ans que je professe la Géologie à l'Université de cette ville, je ne cesse de mettre en garde la population contre son usage.

Cette question des eaux d'Arcier a même donné lieu, dans la presse locale, à de nombreuses polémiques, au cours desquelles j'ai eu à soutenir une lutte parfois très vive contre les préjugés d'une partie du public qui prétendait que les eaux d'Arcier ayant été utilisées de temps immémorial, étaient par conséquent excellentes (!!), et contre l'opinion de certains *membres du corps médical* qui affirmaient que l'eau d'Arcier était meilleure que la plupart de celles utilisées dans les autres villes de France et qu'il n'y avait pas lieu d'alarmer la population en lui révélant l'origine de cette eau et les causes de contamination auxquelles elle est sujette.

Je ne reviendrai pas ici sur les diverses phases de cette polémique, mais, pour montrer l'état d'esprit qui règne dans une partie de la population, je tiens à relater ici un incident typique tout récent.

A force de récriminations, j'avais fini par obtenir que toutes les fois que l'eau d'Arcier serait suspecte, on ouvrirait dans tous les quartiers de la ville des bouches d'eau d'Aglans (eau excellente en tous temps). J'avais même demandé que cette distribution d'eau fût permanente; on ne put faire droit à cette demande, le débit de la source d'Aglans étant, paraît-il, insuffisant (1). Ces bouches portaient un écriteau indicateur : *Eau d'Aglans*, et chacun pouvait y venir puiser l'eau potable nécessaire à son alimentation.

Or, fin juillet dernier, et au moment où des cas de fièvre typhoïde s'étaient déclarés à Nancray, j'apprenais avec stupeur qu'on avait refoulé l'eau contaminée d'Arcier dans les réservoirs d'Aglans et que, par

(1) Le captage des sources d'Aglans ayant été amélioré, la municipalité va se mettre en mesure de remplacer les bornes provisoires par des bornes permanentes.



conséquent, l'eau que l'on distribuait sous la fallacieuse enseigne *Eau d'Aglans* était en réalité un mélange contenant l'eau typhoigène d'Arcier !

J'envoyai immédiatement une note à la presse. M. le D<sup>r</sup> Baudin, médecin de l'hygiène publique, y répondit en reconnaissant la réalité des faits avancés par moi, mais en déclarant qu'il avait fait désinfecter avec soin tous les points contaminés, stériliser les selles des malades, etc.

J'envoyai une nouvelle note à la presse, où, tout en rendant hommage au zèle de M. le D<sup>r</sup> Baudin, je montrais combien il était imprudent et hasardeux de considérer ces mesures comme radicalement efficaces, et dans laquelle j'adjurais la population de ne plus boire ni eau d'Arcier ni mélange de cette eau avec celle d'Aglans sans la stériliser.

Le journal auquel j'adressai cette note *refusa de la publier pour ne pas alarmer les baigneurs !!* Je crois donc inutile de multiplier les exemples pour montrer que, malgré les préjugés et même la résistance d'une partie de la population, je n'ai cessé de condamner la source d'Arcier avec la dernière énergie.

M. Putzeys est évidemment très incomplètement renseigné sur la situation exacte de la ville de Besançon au point de vue de l'alimentation en eau potable, quand il prétend que je veux sauver la source d'Arcier par un moyen aussi mauvais que la source elle-même ; il importe donc d'exposer ici cette situation.

1<sup>o</sup> La ville est alimentée par deux sources principales : a) Arcier, abondante et très mauvaise en grandes eaux ; b) Aglans, qui alimente les quartiers élevés de la ville, peu abondante, mais excellente en toute saison ;

2<sup>o</sup> Toutes les sources importantes des environs que l'on pourrait amener à Besançon sont des résurgences vauclusiennes *aussi mauvaises* qu'Arcier ;

3<sup>o</sup> La ville a 55,562 habitants et peu de ressources financières ;

4<sup>o</sup> Il n'y a, à mon avis, qu'un moyen d'obtenir une quantité d'eau potable égale au débit d'Arcier, c'est de faire, comme le veut le projet Chavanne, le drainage du sous-sol de Chailluz, ou de réaliser un des grands projets d'adduction que j'ai proposés. Ces travaux seront évidemment très coûteux, et la ville prétend être dans l'impossibilité matérielle de faire cette dépense. Si donc on supprime complètement Arcier, où trouver l'eau nécessaire pour alimenter la ville ? Si M. l'ingénieur Putzeys veut bien, avec sa compétence bien connue, étudier la question et présenter à la municipalité un projet rapidement réalisable

et pratique, je crois pouvoir lui affirmer qu'il sera le bienvenu et qu'il aura bien mérité de la population bisontine; mais en attendant la réalisation d'un des grands projets proposés, on ne peut laisser la population mourir de soif.

Quand j'ai proposé d'augmenter le débit d'Aglans (ce qui est réalisable), de réserver Arcier autant que possible pour les usages domestiques et de lavage des rues et de supprimer complètement ses eaux dès qu'elles deviennent dangereuses, *je n'ai pas prétendu avoir trouvé un remède radical*, mais simplement *une atténuation, une amélioration à la situation actuelle*.

M. Putzeys semble aussi ignorer que nous possédons un *laboratoire de bactériologie*, où l'on analyse constamment l'eau d'Arcier; que la surveillance médicale du plateau est bien organisée par M. le Dr Baudin et plusieurs de ses collaborateurs; qu'en outre, le débit de la source d'Arcier étant très considérable, on peut se contenter d'un débit bien inférieur au débit moyen; que cette source est très sensible aux précipitations atmosphériques et que, par conséquent, on peut percevoir la plus petite crue et supprimer l'eau immédiatement. Enfin, étant donnée la distance qui sépare Arcier de Besançon, on peut supprimer les eaux plus d'un jour avant que les eaux de la crue n'arrivent à la distribution.

Mais, je le répète encore une fois, il ne faudrait voir dans ces mesures, que j'ai indiquées pour *améliorer* la désastreuse situation actuelle, *aucune tendance à préconiser l'emploi d'eaux vauchusiennes pour l'alimentation publique*, à moins que le bassin d'alimentation de ces sources ne soit « entièrement boisé, inculte et inhabité », ainsi que je l'ai dit dans toutes les conclusions de mes travaux antérieurs, *dans lesquels, depuis dix ans, je condamne l'emploi des résurgences*.

Je m'associe également d'une façon complète à cette conclusion de M. Putzeys, que « *seules les zones de protection naturelle sont acceptables* ». Mais lorsqu'il est impossible de se procurer, pour alimenter une ville, des sources dont le bassin d'alimentation soit dans ces conditions, il ne faut pas faire fi de la surveillance médicale et bactériologique ni des autres mesures qui, sans supprimer d'une façon absolue le danger, peuvent du moins diminuer les risques dans de fortes proportions; il convient, au contraire, d'exiger que ces mesures préventives soient prises d'une manière rigoureuse, que la surveillance soit aussi constante que possible et que le public, tenu en éveil par de fréquents avertissements, soit constamment mis en garde contre le danger qu'une négligence de sa part peut lui faire courir.

Ainsi, actuellement à Besançon, bien que l'eau excellente d'Aglans soit mise à la disposition de tous dans les bouches ouvertes à cet effet, je sais de source certaine que, malgré tout ce qui a été dit sur l'eau d'Arcier et ses dangers, *plus de la moitié de la population continue à s'en abreuver avec une inconscience parfaite*. C'est pourquoi nous avons insisté pour la *suppression absolue* de cette eau pendant les périodes où elle est dangereuse, ayant hélas reconnu que sa suppression définitive et complète était extrêmement difficile à réaliser immédiatement.

M. Magnin et moi avons aussi proposé une autre solution, celle de la double canalisation, consistant à distribuer dans toutes les maisons, comme eau de boisson, la quantité relativement faible d'eau absolument pure dont on peut disposer, réservant pour les usages domestiques et le nettoyage des rues les eaux contaminées. Ici, comme toujours, c'est l'éternelle question financière qui vient mettre obstacle à la réalisation du projet, et, en attendant que les pouvoirs publics prennent une décision, il faut parer aux besoins immédiats. Voilà pourquoi nous avons cru bien faire en proposant des améliorations immédiatement réalisables, en attendant qu'un projet définitif plus complet puisse être mis à exécution.

M. l'ingénieur *Putzeys*, répondant à cette note, s'exprime comme suit :

### E. PUTZEYS. — Les sources vaclusiennes.

#### *Réponse à la note de M. Fournier.*

Je suis heureux de constater que M. Fournier est complètement d'accord avec moi pour condamner la mise à contribution des résurgences pour l'alimentation des agglomérations humaines et d'apprendre qu'il s'associe à l'opinion que j'ai émise, que *seules les zones de protection naturelle des sources sont acceptables*.

On comprend parfaitement, tout en le déplorant, que lorsqu'un captage montre des défaillances qui se traduisent par des poussées épidémiques, il soit parfois difficile de couper le mal dans sa racine et que l'on puisse se trouver obligé, en attendant une solution définitive, d'accepter un remède provisoire.

Mais lorsqu'une ville a été le théâtre d'une série d'épidémies dont les origines sont nettement établies, que le remède provisoire a dû être régulièrement appliqué pendant trente ans, c'est presque un devoir

pour le spécialiste de se refuser à participer à la mauvaise action que commettent les administrateurs de la chose publique en maintenant une source qui a un passé si funèbre.

Indiquer un remède à la situation qui nous a été dénoncée serait prêter la main à l'acte véritablement criminel qui consiste à empoisonner la population d'une ville; je me plais à espérer, Messieurs, que cette manière de voir sera partagée par cette assemblée d'hommes qui, se plaçant en dehors des questions de rivalités politiques qui sont aujourd'hui trop souvent le mobile des actions humaines, n'a en vue que la science et ses applications au bien public.

Le triste tableau que je vous ai fait de la distribution d'eau de Besançon, lorsque je vous ai entretenus en juillet dernier des « Sources vauclusiennes et des zones de protection », était, malgré les faits déjà inconcevables que je relevais, était, dis-je encore, incomplet.

La note de M. Fournier nous apprend qu'au moment même où je prenais la parole, des cas de fièvre typhoïde se déclaraient à Nancray qui, vous vous le rappellerez, pratique le tout à l'égout par l'intermédiaire d'un ruisseau dont la source d'Arcier est la résurgence!

Malgré les avis donnés par M. Fournier, les eaux de la source d'Arcier furent mélangées aux eaux de la source d'Aglans, — parfaite en tout temps, nous dit-on, — et ce mélange fut livré sous nom « d'Eau d'Aglans » à la population!

Ce n'était pas suffisant encore.

J'ignorais jusqu'ici que Besançon fût une ville d'eaux. La note de M. Fournier nous l'apprend et nous dit qu'un journal auquel il envoyait un article par lequel il adjurait la population de ne plus faire usage de l'eau qu'on lui délivrait sous le titre menteur d'« Eau d'Arcier » sans l'avoir préalablement stérilisée, refusa de la publier pour ne pas alarmer les baigneurs.

Ainsi, non seulement les habitants de Besançon se trouveraient exposés au danger que dénonce sans ambages M. Fournier, mais encore l'on tendrait un traquenard aux étrangers!

S'il en est bien ainsi, il n'y aura qu'une voix au sein de la Société de Géologie pour stigmatiser des actes aussi odieux et pour féliciter notre savant collègue, M. Fournier, de sa courageuse attitude que je regrette, pour ma part, de ne pas avoir mieux comprise à la lecture de ses premiers travaux.

**Note insérée à la demande de M. Jeannot, de Besançon.**

A la suite d'une récente communication faite à la Société relativement à la source d'Arcier, M. Jeannot, ingénieur-directeur des eaux de la ville de Besançon, nous a priés de faire remarquer que cette dernière ville, au point de vue de l'hygiène, ne mérite nullement la mauvaise réputation qui lui a été faite, notamment par suite de son alimentation à la susdite source.

Il signale notamment, en reproduisant les chiffres d'un document statistique récent (1), que la moyenne de la mortalité par la fièvre typhoïde a été de 0.27 ‰ habitants en 1902, alors qu'elle avait été de 0.45 ‰ en 1901.

Le relevé des douze premières années (1890-1901) montre que cette moyenne, pendant cette période, a été de 0.28 ‰ habitants, tandis qu'elle était de 0.38 ‰ pour les autres villes françaises. Il en résulte que les ravages causés par la fièvre typhoïde à Besançon sont moindres d'un tiers environ que ce qu'indique la moyenne des autres villes françaises d'importance comparable.

M. Jeannot ayant cru devoir, à la suite de la récente note de M. Putzeys, attirer l'attention de la Société sur ce fait, il a paru équitable de le porter à la connaissance de nos collègues.

M. le Secrétaire général, en ce qui concerne le compte rendu qu'il avait promis de faire des travaux d'hydrologie du Congrès d'Hygiène et de Démographie de Bruxelles 1903, signale que déjà les membres s'intéressant spécialement à la question ont reçu, par ses soins, un exemplaire de la synthèse et des conclusions de sa communication présentée au dit Congrès, en sa qualité de délégué officiel pour la Belgique et en réponse à la troisième question de la troisième section, la seule d'ailleurs qui intéresse tout spécialement la Société.

Cette synthèse et ces conclusions seront publiées dans le *Bulletin*, avec le compte rendu sommaire des travaux des autres rapporteurs, si toutefois ceux-ci paraissent en temps utile pour nos impressions.

Vu l'heure avancée, il paraît difficile d'entrer aujourd'hui dans le détail des thèses présentées par les divers spécialistes ayant pris part au débat.

(1) *L'année démographique et sanitaire 1902, à Besançon*, par M. le Dr BAUDIN; article publié dans le numéro du 10 septembre 1903 de la REVUE MÉDICALE DE LA FRANCHE-COMTÉ, pp. 149-156.

Si la publication du compte rendu officiel ne devait pas trop tarder, le mieux serait, M. *Van den Broeck* l'admet avec plusieurs de ses collègues, de reproduire purement et simplement, comme annexe au procès-verbal d'une de nos dernières séances de l'année, les comptes rendus officiels pour les adjoindre à l'exposé personnel du délégué belge : M. Van den Broeck.

La séance est levée à 10 heures.

---

**BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.**

---

**Le Mammouth du Musée de Saint-Pétersbourg.**

Le nouvel exemplaire d'*Elephas primigenius* que l'on a découvert, il y a deux ans, en Sibérie, sous le cercle polaire arctique, est arrivé sain et sauf, si l'expression peut s'appliquer à un animal qui a péri il y a quelques milliers d'années. Les loups et les renards avaient dévoré les parties molles qui recouvraient le crâne, mais pour le reste, il était aussi frais qu'une carcasse de bœuf sortant d'une glacière. Au Musée de Saint-Pétersbourg, on a représenté ce fossile dans la position dans laquelle on l'a découvert, c'est-à-dire couché à terre, les pieds de derrière sous le ventre et les membres antérieurs à l'état de flexion. Il semble, d'après cette position, que l'animal a dû être surpris par derrière par une descente d'un paquet de neige, et qu'il a été enfoui et étouffé sous celle-ci.

On a trouvé dans la bouche de l'animal de l'herbe qui avait été mâchée, mais qu'il n'avait pas eu le temps d'avaler. On voit donc clairement que l'animal était un vrai herbivore, qui se nourrissait de plantes analogues à celles que l'on rencontre encore de nos jours dans la *tundra*.

Le Dr Salensky a publié un beau travail, avec planches, où il compare le squelette et les dents avec ceux de *Elephas indicus* et *E. africanus*.

V. D. W.

---

**EUG. DUBOIS**, membre de la Société belge de Géologie. — **Faits relatifs à la recherche de la direction et à l'origine des eaux souterraines de nos provinces maritimes (Pays-Bas)**. En langue néerlandaise; tiré-à-part de : *Verslag van de Gewone Vergadering der Wis- en Natuurkundige Afdeling, van 27 Juni 1905*. Amsterdam.

L'auteur constate que l'origine et l'allure des eaux souterraines des provinces basses de la Hollande sont peu connues. Un grand nombre d'hypothèses furent émises sur leur origine. Des faits observés jusqu'à ce jour, on peut cependant tirer certaines conclusions. M. Dubois a principalement étudié la partie Sud de la Hollande septentrionale et la partie limitrophe de la Hollande méridionale et de la province d'Utrecht.

D'innombrables sondages, exécutés dans cette région, ont bien fait connaître la nature du sol. La couche supérieure est généralement peu perméable et rend difficile l'infiltration verticale des eaux dans les sables grossiers et les graviers sous-jacents.

A la suite d'un grand nombre d'observations faites sur le niveau piézométrique de nombreux puits forés, l'auteur constate que les eaux cheminent des polders les plus élevés vers les plus bas. Il arrive parfois dans ces derniers que les forages amènent à la surface des nappes qui s'équilibrent au-dessus du sol. L'auteur appelle aussi l'attention sur l'influence qu'eut l'assèchement du lac de Haarlem sur la nappe phréatique des dunes.

Nous nous permettons d'attirer tout particulièrement l'attention des hydrologistes sur le mémoire si intéressant de notre savant confrère. Cette étude consciencieuse leur sera d'une grande utilité. O. v. E.

---

**D<sup>r</sup> ED. IMBEAUX**. — **Annuaire des distributions d'eau**. *Les eaux de Paris, Versailles et la banlieue*. Paris. V<sup>e</sup> Ch. Dunod, éditeur, 1905.

L'*Annuaire* s'occupe de toutes les distributions d'eau établies dans les pays de langue française. L'extrait, sur lequel nous attirons l'attention, est consacré tout spécialement aux eaux de Paris et de sa banlieue.

L'historique de cette question à Paris offre un intérêt tout particu-



lier; il nous fait voir les différentes phases que la question a présentées au siècle dernier. Aux canaux à ciel ouvert de la première moitié du siècle succède un programme nouveau à partir de 1854. Il en résulta une double canalisation : les anciennes dérivations furent utilisées pour les services publics, et Belgrand eut recours aux sources pour les usages domestiques. On établit les dérivations de la Dhuis et de la Vanne. On forait les puits artésiens de Grenelle et de Passy. Les quantités étant encore fort insuffisantes, on dériva les sources de l'Avre, du Loing et du Lunain. Enfin, dans la dernière décade, on eut recours aux eaux de rivière filtrées.

La notice donne une description complète, avec cartes, du service des eaux dans la ville de Paris et indique le mode d'alimentation en usage dans les différents arrondissements.

Un chapitre est consacré à la consommation, au prix et conditions de vente; un autre aux quantités disponibles et aux quantités consommées; un autre encore traite de la composition et de la qualité des eaux et de la surveillance dont elles sont l'objet au point de vue sanitaire. Les différents systèmes d'alimentation étant actuellement insuffisants, on se propose de porter la quantité d'eau disponible à 900,000 mètres cubes par vingt-quatre heures, quantité énorme, dont une partie doit être captée dans le val d'Orléans.

L'*Annuaire* traite encore de nombreuses distributions établies dans les localités voisines de Paris et fait connaître les différents modes de captage qui y sont mis en pratique. Il serait impossible de les signaler dans un résumé bibliographique; nous ne pouvons que recommander l'*Annuaire* à tous ceux qui s'occupent de la question si importante des eaux alimentaires.

O. v. E.

---

MELLARD READE. *The evolution of earthstructure*. Longmans, Green et Co, 1903, London. Un vol. de vi + 542 pages, contenant XL planches.

M. Mellard Reade étudie les problèmes géologiques de la plus haute portée. Dans le livre qu'il nous présente, il a recherché les lois qui président à l'évolution des formes de l'écorce terrestre. Il démontre que partout le niveau des îles et des continents; aussi bien que la surface de la mer, subit des variations, mais qu'elles sont, pour les pre-

miers, plus difficiles à constater actuellement par suite de la lenteur des mouvements et de la difficulté de trouver des points de repère stables.

L'Angleterre, au Nord d'un axe qui passe par l'île de Man, paraît se relever, alors que, par contre, au Sud de cet axe, le niveau du sol descend, et ce mouvement est d'autant plus accentué qu'on se rapproche du Sud. Il a surtout été constaté sur les bords du canal de Bristol, sur les côtes de Cornouailles et du Devonshire. On a également démontré un relèvement pour la Scandinavie, le Groenland, le Spitzberg, l'île de Kolgouïev, la Nouvelle-Zemble. Tout récemment encore, l'expédition Sverdrup a montré que, dans l'extrême Nord, Ellesmere-land s'est relevé pendant l'époque moderne. On sait par les travaux de Gilbert et Spencer que les rives des Grands Lacs de l'Amérique du Nord n'ont pas actuellement l'inclinaison qu'elles avaient autrefois. Enfin les deux bords du continent américain, la côte pacifique et la côte atlantique, montrent, par leurs terrasses marines relevées, qu'ici aussi le continent se relève. On peut donc dire que tout l'hémisphère Nord relève sa surface à partie d'une latitude donnée.

L'auteur déclare avec raison que, pour expliquer ce relèvement, le principe de l'isostasce n'est pas suffisant, et que le dépôt des sédiments au fond de la mer, agissant par son poids, ne peut pas expliquer le relèvement des couches dans les continents voisins. Il admet qu'il doit exister dans les profondeurs du globe des forces qui maintiennent la proportionnalité entre les terres et les mers, et que les changements de niveau du sol sont provoqués par des changements de volume de certaines portions de la terre, sans que toutefois la masse de celles-ci ne soit modifiée.

Il cherche la raison de ces changements de volume dans certaines modifications physico-chimiques étudiées dans les laboratoires, et il en énumère quelques-unes. Il admet aussi que le refroidissement du globe ne se fait pas d'une manière régulière, et qu'il est probable qu'il s'y manifeste des périodes d'activité suivies de périodes de repos.

Nous nous permettons de signaler à l'auteur une observation qui rentre dans le cadre de ses idées. Le refroidissement de la couche terrestre solide superficielle n'est pas le même aux pôles et à l'équateur, il varie au fond de l'Océan et à la surface du sol. Le refroidissement au fond des mers profondes, où l'eau est constamment au voisinage de 0° et où les courants, que l'on a constatés dans certaines régions profondes, soustraient de grandes quantités de calorique, permettent de supposer que le refroidissement du globe sous les

océans est beaucoup plus rapide que sur les crêtes des plus hautes montagnes, où il règne il est vrai un froid intense, mais qui n'affecte que des couches très superficielles et relativement peu étendues. Nous croyons que cette différence du refroidissement, agissant depuis la fin de l'âge tertiaire, peut exercer une action très importante sur la physique du globe.

Passant ensuite à l'étude de la formation des chaînes de montagnes, qu'il considère comme les parties continentales qui se sont formées en premier lieu, l'auteur attribue leur apparition au-dessus des eaux et leur soulèvement à une augmentation de volume des masses sédimentaires profondément situées au sein de la terre, et ce phénomène aurait été causé par une augmentation de la température. Ces chaînes squelettes ne tardent pas à s'étendre latéralement par suite de la sédimentation provenant de l'érosion, dont les dépôts s'effectuent sur leurs bords. L'auteur passe ensuite en revue une série de zones actuelles de sédimentation, et il trouve dans l'énorme épaisseur que présentent certaines couches sédimentaires anciennes la preuve de la longue durée et de la stabilité des conditions géographiques de certaines parties du globe pendant des époques géologiques très prolongées. Il insiste aussi sur la remarquable ancienneté des grandes lignes d'écoulement des eaux à la surface du sol, et il passe en revue les principaux fleuves du globe. Il cite, comme preuve de la longue durée de l'âge de certains fleuves, le canal sous-marin qui prolonge leur cours sur le fond de la mer; mais ici nous croyons pouvoir faire une légère objection. L'auteur lui-même nous montre que le delta des fleuves se continue sous les eaux de la mer, et s'étend parfois à des distances énormes, arrondissant continuellement son pourtour, il cite notamment celui du Congo. Ce delta est traversé par une énorme fosse qui s'étend à une grande distance. Partageant l'avis de M. Huddleston, l'auteur croit que ce canal a été creusé dans la roche vive et constituait le lit du fleuve alors que, par suite du relèvement de son niveau dans un temps relativement récent, il pouvait s'étendre plus loin sans rencontrer les eaux de la mer. Il y aurait eu depuis lors descente du continent et établissement des conditions géographiques actuelles, et la fosse marine actuelle du delta rappellerait l'état ancien. Comme ce canal sous-marin se rencontre pour presque toutes les embouchures de fleuves, il faudrait admettre que sur toutes les côtes il y a eu relèvement puis descente du sol continental, ce qui paraît peu probable. Nous croyons qu'il y a lieu de recourir à une explication beaucoup plus simple. La force des eaux du courant fluvial continue à agir au sein de la mer, dans

la direction qui leur a été imprimée. Ces eaux entraînent les sédiments du fleuve, qui se déposent surtout des deux côtés, et cette action est d'autant plus grande que les sédiments sont plus fins et plus longtemps soutenus par les eaux plus lourdes de la mer. Il se forme donc, au milieu du delta, un canal qui va toujours en s'approfondissant à mesure que le delta sous-marin s'accumule.

L'élévation des continents au-dessus du niveau des mers n'est pas due à la production des failles sur tout leur pourtour. Il semble plutôt que la mer s'enfonce parce que la masse située sous elle diminue de volume, et on peut citer l'exemple de la Méditerranée, de l'Adriatique, de la mer Noire, de la mer Caspienne. La théorie du refroidissement graduel du globe ne suffit pas pour expliquer la conformation des terres à la surface du globe. Elle met en jeu des forces de compression qui agissent latéralement, mais les partisans de cette théorie n'ont pas réussi à expliquer la formation de failles normales, pas plus que la succession des relèvements et des descentes des continents pendant la série des temps géologiques.

Il semble que les variations de niveau se produisent surtout dans la zone limite entre les mers et les continents, zone qui a une hauteur de 500 mètres environ. Au lieu d'invoquer le relèvement de continents entiers, il paraît plus simple d'admettre que les forces qui provoquent le déplacement des rives de la mer, se sont produites en ce même espace : du reste, la localisation de cette action est encore favorisée par l'accumulation des sédiments sur les pourtours des continents.

L'auteur passe ensuite à la description d'une foule d'expériences plus ou moins ingénieuses, montrant que les couches sédimentaires, de même que des lames de métal, se relèvent en plis si elles subissent une série de variations de température. Le relèvement est d'autant plus considérable que la zone qui subit les variations est plus étendue. En outre, grâce au retrait occasionné par le refroidissement, on peut provoquer des fractures qui rappellent les failles. Nous ne pouvons suivre l'auteur dans les chapitres où il expose les résultats de ses travaux de laboratoire, dont les conclusions, malgré qu'elles paraissent justifiées, laissent néanmoins dans l'esprit peu croyant une certaine inquiétude, provoquée par la simplicité élémentaire de l'expérience, en face de l'effrayante complication du problème tel qu'il se présente dans la nature, et par la rareté des données précises qu'on a pu réunir au sujet des conditions dans lesquelles se trouvent les éléments dans la profondeur de la terre.

Néanmoins nous devons être reconnaissants à l'auteur ; en abandon-

nant la théorie vraie, mais un peu simpliste, de la rétraction du globe par suite du refroidissement, il nous a fait faire un pas en avant dans la voie qui nous conduira à l'explication des formes tectoniques du globe.

A la fin du livre, on trouve un chapitre sur la formation des phyllades, qui présente un certain intérêt pour nous. L'auteur a étudié comparativement les ardoises de l'Ardenne et celles du Pays de Galles, ainsi que d'autres parties de l'Angleterre. Il constate une analogie frappante entre ces roches, tant au point de vue minéralogique que chimique, et cette analogie, mieux que tout autre argument, nous montre l'unité de l'antique bassin des mers cambriennes de ces régions et celle des modifications subies par leurs sédiments à la suite du soulèvement hercynien. L'auteur établit que la constitution physique est indissolublement liée avec la formation secondaire des minéraux lamellaires, micas et chlorites. Ces minéraux ont été laminés dans le plan du clivage, et leur formation secondaire a très probablement coïncidé avec le laminage. Il admet qu'il a fallu une température élevée et une pression suffisante agissant sur une roche de nature chimique et de constitution mécanique appropriées, pour obtenir la foliation.

V. D. W.

---

## NOTES ET INFORMATIONS DIVERSES

---

### Amérique. — Le lac bouillant de l'île Dominique.

Un habitant de l'île Dominique, M. Sterns-Fadelle, donne, dans un petit livre qu'il vient de publier, d'intéressants renseignements sur un curieux phénomène naturel que possède cette île et qui consiste en un lac bouillant. La région où il se trouve est extrêmement aride et difficile d'accès. Ce qui le prouve, c'est que ce phénomène n'est connu que depuis un temps relativement court, alors que l'île tout entière ne compte que 300 milles carrés, qu'elle a été colonisée par les Espagnols depuis le XVII<sup>e</sup> siècle, cultivée par les Français d'une façon interrompue jusqu'à la moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle, et que depuis lors elle a été exploitée par les Français et les Anglais. La nature a pu longtemps cacher cette curiosité aux yeux des hommes, puisque, il y a une trentaine d'années, personne n'en soupçonnait encore l'existence.

En 1875, une expédition fut organisée pour explorer l'intérieur du pays. Elle était placée sous la direction du Dr Nicholls. Celui-ci nous a laissé une description du lac

bouillant, qu'il a probablement été le premier à contempler : « Nous escaladâmes les blocs de soufre, dit-il, et nous arrivâmes ainsi au sommet, d'où nous aperçûmes un spectacle admirable. Il semblait que nous étions au bord d'un gouffre effrayant, d'où s'échappaient des masses de fumée brûlante et de vapeurs asphyxiantes. Des roulements de tonnerre ainsi qu'un gargouillement étrange frappaient nos oreilles, et nous aspirions des gaz délétères. Le spectacle était si singulier, si saisissant et si beau que plusieurs minutes se passèrent avant que nous fussions en état d'échanger nos impressions. Ce qu'il y avait de plus curieux, c'était une sorte de muraille d'eau qui se dressait au milieu ; elle avait plusieurs pieds de hauteur et se mouvait dans un cercle d'étendue restreinte.

» Le rivage du lac était découpé en de nombreuses anses et, çà et là, des languettes de terre s'avançaient. Les rives étaient ornées d'une magnifique bande jaune d'or, due aux dépôts de soufre de l'eau. L'agitation de l'eau poussait de petites vagues sur le sable et l'on pouvait juger par les stries de la bordure jaune que le lac atteignait, à certaines époques, un niveau plus élevé.

» Nous ne pouvions apercevoir le mur central que pendant quelques secondes, car à peine la fumée était-elle rejetée sur le côté qu'elle était remplacée par une autre bouffée. Un étroit ruisseau tombait à quelque distance de nous dans le lac. L'issue de celui-ci se trouvait de l'autre côté et nous ne pûmes pas, cette fois, l'explorer. Nous pûmes cependant observer distinctement une déchirure profonde dans les rochers dont le lac était entouré de toutes parts. »

Ce lac, qui se trouve à une altitude de 2,490 mètres au-dessus du niveau de la mer, a une forme elliptique. Quand il est rempli d'eau, il a environ 200 pieds de longueur et au moins 100 pieds de largeur. Une sonde, descendue à 10 mètres de la rive, n'a pu atteindre le fond à 195 pieds de profondeur. Deux petits ruisseaux d'eau froide se perdent dans le « lac bouillant ». Quand les eaux du lac sont hautes, elles forment une cataracte qui se jette dans une gorge profonde. L'eau n'est pas toujours en mouvement. A certains moments, elle est tranquille et brille aux rayons du soleil. A d'autres époques, elle s'agite et bouillonne et se met à tourbillonner au milieu de bruyantes détonations ; elle s'élève et s'abaisse en tournoyant et couvre d'écume les rochers qui l'encerclent. Le « lac bouillant » est le centre d'une activité volcanique de la Grande-Soufrière, région qui a environ 5 milles carrés d'étendue ; il constitue un des derniers vestiges du volcan qui s'éteint.

(Extrait du *Mouvement géographique*, 18 octobre 1903, n° 42.)

#### D. PANTANELLI. — Sur les puits artésiens.

Tous les mineurs savent que, dans beaucoup de cas, la pression des roches dans lesquelles sont ouvertes les galeries est énorme. Ces pressions doivent aider au jaillissement des puits artésiens et ajouter leur influence à celle qui dérive de la pression hydrostatique. Le problème ne pouvait pas être résolu théoriquement ; l'observation seule, dans des conditions particulières et bien définies, peut le trancher.

Ces conditions ont été trouvées dans le sous-sol de Modène, où, depuis bien des siècles, on pratique des forages pour atteindre les différentes nappes aquifères comprises dans la puissante formation argileuse qui comble la vallée du Pô, au-dessus des terrains néogènes. Les nappes aquifères sont au nombre de trois ; elles ont leur point d'affleurement là où les fleuves qui descendent des Apennins débouchent dans la plaine et elles dérivent des différents dépôts abandonnés pendant les divagations de ces fleuves. Les cailloux et les graviers diminuent de grosseur à mesure que l'on

s'éloigne des dernières collines et se fondent complètement dans la formation argileuse, à peu près au droit de la zone où les fleuves actuels cessent de charrier les graviers pour ne déposer que du sable et du limon.

« Les trois nappes aquifères, en dehors de la nappe phréatique, sont à la profondeur de 21 mètres, 45 mètres et 82 mètres, ce qui correspond à 13 mètres, 11 mètres et 48 mètres par rapport au niveau de la mer. Ces nappes, ayant la même origine à 110 mètres au-dessus du niveau de la mer, sont entre elles absolument indépendantes.

» Au moyen d'appareils enregistreurs automatiques, j'ai observé pendant plus de cinq années les variations journalières du niveau des eaux phréatiques superficielles et les variations du niveau piézométrique des eaux de la première nappe de 21 mètres, dans laquelle s'ouvrent plus d'un millier de puits.

» Les variations diurnes des eaux phréatiques ont un maximum de 1<sup>m</sup>,50; celles des eaux profondes, de 15 centimètres; la correspondance horaire des diagrammes enregistrés a montré invariablement que le sens des variations est toujours de même nature, c'est-à-dire que l'exhaussement du niveau piézométrique des eaux profondes contenues dans une couche de gravier entre deux couches d'argile étanches monte ou descend avec la pluie locale, tandis qu'il ne se ressent pas des crues des fleuves qui alimentent la nappe aquifère quand ces crues sont dues à des pluies limitées au massif montagneux.

» Ne pouvant pas attribuer ces variations à la possibilité d'une communication entre les deux nappes, car le niveau piézométrique des eaux profondes est toujours très supérieur au niveau des eaux phréatiques, il ne reste, pour les expliquer, qu'à recourir à l'accroissement de pression dépendant de l'imbibition des couches superficielles. La déduction est théoriquement possible, M. Volterra ayant démontré qu'une couche de neige de 0<sup>m</sup>,50 sur une aire circulaire de 100 kilomètres doit déterminer une pression de 6 millimètres; il est cependant nécessaire d'en démontrer la possibilité par une autre voie. »

M. Dupuit a établi, en 1861, des formules pour déterminer le débit des puits artésiens; soumises aux discussions les plus variées, elles n'ont reçu aucune modification substantielle. Comme il a tenu compte seulement du massif filtrant autour du forage, ses formules sont indépendantes de l'origine de l'eau. Cette particularité les rend inapplicables à la résolution de mon problème, mais elles m'ont permis de calculer le coefficient moyen d'éduction de diverses nappes, c'est-à-dire le débit moyen pour un rayon d'orifice déterminé, à 1 mètre de hauteur au-dessous du niveau piézométrique. Au moyen de ce nombre, j'ai pu calculer la vitesse dans le milieu filtrant au fond du puits et la chute de pression correspondante; connaissant la hauteur d'affleurement des nappes aquifères, la perte de chute représente les résistances dues à la filtration. L'observation constante a toujours conduit à des valeurs plus petites que celles qui étaient nécessaires pour élever l'eau à son niveau piézométrique. Une nouvelle charge devait se joindre à celle que l'eau possédait originairement, et cette charge ne pouvait dépendre que de la pression exercée par les couches superposées. Le calcul m'a démontré que ces hypothèses sont fondées.

De même, le fait bien connu des puits artésiens au bord de la mer, dont le débit croît et décroît avec la marée, dépendrait de l'accroissement de pression dans la région environnante.

Je réserve à une publication plus étendue tous les tableaux des nombres observés et la complète discussion de mes observations.

(Extrait des *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXXXVII, n° 20, 16 décembre 1903, pp. 809-810.)

D<sup>r</sup> L. LALOY. — Variations de niveau de la nappe d'eau souterraine.

M<sup>sr</sup> Grégor Mendel a fait sur ce sujet des observations qui sont résumées et mises en œuvre par M. J. Liznar (1), et qui s'étendent de 1865 à 1880. Ces mesures ont été faites dans un puits de Brünn, profond de 6<sup>m</sup>,70 et dont la colonne d'eau varie de 3 à 4 mètres. Elles avaient lieu tous les trois ou quatre jours et même journellement pendant les pluies ou au moment du dégel. M<sup>sr</sup> Mendel mesurait la distance du niveau de l'eau au bord de la margelle du puits, de sorte que les chiffres élevés indiquent un niveau bas et réciproquement. Les moyennes mensuelles et annuelles ont été calculées.

Dans la région considérée, les précipitations atmosphériques présentent deux maxima, en juin et en août, et un maximum secondaire en novembre. Le minimum principal a lieu en janvier ou février; il y a un minimum secondaire en septembre ou octobre. Les variations de la nappe souterraine sont loin de suivre celles des précipitations atmosphériques. En effet, si celles-ci sont plus abondantes en été, l'évaporation et l'absorption par les végétaux jouent aussi un rôle plus marqué dans cette saison. En automne et au printemps, les eaux s'infiltrent, au contraire, plus aisément dans le sol. C'est pourquoi le niveau de la nappe souterraine s'abaisse en été. Il peut, d'ailleurs, en être tout différemment dans les régions où l'évaporation estivale est relativement faible. C'est ainsi qu'à Munich, d'après Soyka (2), les variations annuelles de la nappe souterraine suivent celles des précipitations.

La moyenne annuelle de la hauteur de la nappe souterraine est, comme il fallait s'y attendre, proportionnelle à la somme des précipitations pendant toute l'année.

Si, d'autre part, on fait la différence de la moyenne mensuelle la plus haute et de la plus basse, on obtient l'oscillation périodique annuelle de la nappe souterraine, et l'on constate que son amplitude est plus grande de 1865 à 1872, où les précipitations ont été relativement faibles, que de 1873 à 1880, années à précipitations abondantes. Pour la première période, l'amplitude de l'oscillation est de 0<sup>m</sup>,782; elle est de 0<sup>m</sup>,587 pour la seconde.

Le relèvement de la nappe souterraine en hiver ne dépend pas seulement de l'importance des précipitations atmosphériques, mais aussi de la façon dont l'eau pénètre dans le sol. La neige et les gelées ont la plus grande influence sur ce phénomène. C'est pourquoi, avec des précipitations équivalentes, on peut voir, dans deux années différentes, le niveau de la nappe monter vite ou lentement.

On doit louer M<sup>sr</sup> Mendel d'avoir eu la patience de recueillir ces observations pendant une période aussi longue. Grâce aux chiffres et aux calculs de M. Liznar, elles nous font connaître quelques-unes des conditions qui régissent les variations de niveau de la nappe souterraine.

On se rend compte, sans qu'il soit nécessaire d'insister, de quelle importance est cet élément pour la climatologie, la flore et aussi pour l'hygiène.

(Extr. de *La Géographie*, VIII, n<sup>o</sup> 3, 1903, 15 septembre, pp. 163-164.)

(1) J. LIZNAR, *Ueber die Aenderungen des Grundwasserstandes nach den von Prälaten Gregor Mendel in den Jahren 1865-1880 in Brünn ausgeführten Messungen*, in *METEOROLOGISCHE ZEITSCHRIFT*, tome XIX, 1903, page 537.

(2) *Penck's geographische Abhandlungen*, tome II, fascicule 3, p. 33.



**L'eau potable pour l'armée.**

Conformément au vœu exprimé par le Sénat français, lors de l'interpellation relative à l'état sanitaire des troupes, le Ministre de la Guerre avait soumis à l'examen de l'Académie de médecine un certain nombre de questions relatives à l'alimentation des garnisons en eau potable.

L'Académie de médecine a fait parvenir au Ministre son rapport, rédigé par M. le médecin inspecteur Vallin, au nom d'une Commission composée de MM. Proust, L. Collin, Brouardel, Ernest Besnier, Magnan, Motet, Chantemesse, Josias, H. Monod, Roux et Vallin. Ce rapport comporte les conclusions suivantes :

1<sup>o</sup> La première et la meilleure mesure prophylactique contre l'invasion des maladies dont le germe peut être véhiculé par l'eau est assurément de doter toutes les garnisons d'une eau de source pure et de bonne qualité, bien captée, bien protégée et bien surveillée, de façon à éviter toute chance de contamination, même passagère;]

2<sup>o</sup> Quand ces conditions sont remplies, il devient inutile d'avoir recours à un moyen quelconque de stérilisation de l'eau, si ce n'est d'une façon temporaire en cas d'accident;

3<sup>o</sup> Sans renoncer aux filtres, qui rendent de grands services quand ils sont bien entretenus et bien surveillés, il y a lieu de multiplier, à titre d'essai, l'emploi des stérilisateurs par la chaleur, en prenant les plus grands soins pour restituer et conserver toute sa fraîcheur à l'eau stérilisée.

(*La Gazette*, 17 novembre 1903.)

**L'école de la rue de Rollebeek, à Bruxelles.**

Les travaux de construction de la nouvelle école de la rue de Rollebeek, qui viennent d'être repris, ont fait constater que le terrain sur lequel les fondations doivent être établies est de très mauvaise qualité.

Les fondations devront donc être construites à une plus grande profondeur, et ce contretemps aura pour effet d'occasionner une dépense supplémentaire de 20,000 à 30,000 francs (1).

(*Le Soir*, 22 octobre 1903.)

**Fantaisies géologiques.**

Vienne, 12 mai. — Une véritable révolution géologique est en train de s'opérer dans la région d'Orecje, en Croatie.

Des collines se sont subitement élevées là où il y avait autrefois des plaines. Une crevasse, longue de 1 kilomètre et large de 1 mètre, a vallonné le terrain plat. Des maisons et des forêts ont disparu et, à leur place, s'est formé un vaste marécage. Un canal en voie de construction a été comblé, et le sol, sur d'autres points, s'est abaissé de plusieurs mètres. La population est consternée.

(*La Gazette*, 13 mai 1903.)

(1) Sans commentaires, dans une ville où, depuis dix-sept ans, une Société de Géologie, secondée, plus tard, par un Service géologique d'État, s'efforce de faire comprendre l'utilité pratique des sondages et études de reconnaissances précédant l'établissement des fondations d'édifices quelque peu importants, surtout établis, comme dans ce cas-ci à flanc de coteau. (*Note du Secrétariat*.)

### Une source d'eau minérale en Campine.

A Op-Grimby, petit village de 665 habitants, situé dans l'arrondissement de Tongres, entre Reckheim et Mechelen-sur-Meuse, le creusement d'un forage de plus de 500 mètres à la recherche du terrain houiller a fait découvrir récemment une source d'eau minérale émanant du terrain houiller. Après que furent démontés, très incomplètement d'ailleurs, les tubes du sondage, l'eau ascendante se fraya, à une douzaine de mètres sous le sol, un chemin dans les sables et graviers du terrain quaternaire et, grâce à une substructure imperméable, elle arrive au jour, mélangée malheureusement avec une proportion variable d'eau de surface. La source actuelle, à son émergence au sol, est trouble; elle a une odeur d'hydrogène sulfuré et un goût franchement salé. L'analyse, faite au laboratoire de l'Université de Liège par M. le docteur Schoofs, prouve qu'on est en présence d'une source chaude d'eau chlorurée renfermant 6 à 7 % de chlorure. Sa température, légèrement variable, sans doute suivant les mélanges avec les eaux de la surface, oscille entre 20° et 22° C. Comparée aux eaux de Niederbronn, Hombourg et Kreusnach, il a été établi que celle de Op-Grimby est plus riche en chlore que la Niederbronn, mais moins riche que les deux autres (1).

### Un nouveau don de M. Solvay à l'Université de Bruxelles.

Les journaux annoncent que M. Ernest Solvay vient d'acquérir la bibliothèque du professeur A. Renard, récemment décédé, et en a fait don à l'Université libre de Bruxelles.

(1) Voir, pour plus amples détails : SYLVAIN VREVEN, pharmacien à Hasselt, *La composition et l'origine de l'eau minérale d'Op-Grimby*. (ANN. DE PHARMACIE du D<sup>r</sup> F. Rannez, Louvain, décembre 1903.)