

SÉANCE MENSUELLE DU 20 DÉCEMBRE 1904.

Présidence de M. X. Stainier, Président.

La séance est ouverte à 8 h. 40.

MM. *E. Van den Broeck*, secrétaire général, et *J. Willems* s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

Correspondance :

M. le baron *O. van Ertborn* désire poser à la Société une question qu'il résume comme suit :

De l'âge du « Flandrien » de la province d'Anvers et du pays de Waes.

Le Flandrien de la province d'Anvers et du pays de Waes, bien visible dans les briqueteries des rives du Rupel et de l'Escaut, et qui présente un *petit cycle sédimentaire complet*, tel qu'il est décrit dans le tome XVI des *Bulletins* de la Société, page 63 des *Mémoires*, est-il l'équivalent du Flandrien fossilifère de l'autre partie des Flandres? En a-t-on les preuves? Cette question n'a pas été soulevée jusqu'à présent et la solution en serait intéressante. Il m'est venu des doutes depuis longtemps sur cette équivalence.

Pour ce qui me concerne, je considère le « Flandrien » de la province d'Anvers et du pays de Waes comme plus récent que les couches à *Corbicula fluminalis*?

M. le professeur *J. Gosselet* annonce l'envoi, pour la Société, par l'intermédiaire du service des échanges, de son ouvrage, ainsi que des cartes qu'il vient de publier, sur les assises crétaciques et tertiaires traversées par les fosses et les sondages du Nord de la France, dans la région de Douai.

M. le Dr *Gilbert*, trésorier de la Société, regrette de ne plus pouvoir assumer ses fonctions à l'avenir et prie la Société de bien vouloir agréer sa démission.

M. *Ch. Lejeune de Schiervel*, regrettant que des circonstances indépendantes de sa volonté, et notamment la prolongation, en 1905, des longs séjours à l'étranger qu'il a dû faire en 1904, ne lui permettent guère de s'occuper des travaux du Secrétariat, prie la Société d'accepter la démission de ses fonctions.

Le Comité d'organisation du *VII^e Congrès international d'Hydrologie, de Climatologie, de Géologie et de Thérapie par les agents physiques* invite la Société à prendre part à la session qui aura lieu, le 10 octobre 1905, à Venise.

Dons et envois reçus :

M. *Dollo* dépose sur le bureau et fait hommage à la Société d'un exemplaire de son très important ouvrage intitulé : *Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-1898-1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques publiés aux frais du Gouvernement, sous la direction de la Commission de la Belgica. — Zoologie. — Poissons.* (Gr. in-4^o de 240 pages et XII planches. 1904.) (*Remerciements.*)

1^o Extraits des publications de la Société :

4506. ... *Bulletins bibliographiques des séances des 19 juillet et 18 octobre 1904.* Procès-verbaux de 1904. 25 pages (2 exemplaires).
4507. *Agamennone, G. Détermination des bradysismes dans l'intérieur des continents au moyen de la photographie.* Traductions et Reproductions de 1904. 10 pages (2 exemplaires).
4508. *Cornet, J. La Meuse ardennaise.* Traductions et Reproductions de 1904. 7 pages (2 exemplaires).
4509. *Dollo, L. L'origine des Mosasauriens.* Mémoires de 1904. 6 pages et 1 planche (2 exemplaires).
4510. *Rutot, A. Sur l'absence de faille dans la vallée de la Senne et sur quelques questions relatives à l'échelle stratigraphique du Panisélien.* Procès-verbaux de 1904. 5 pages (2 exemplaires).

4511. **Stainier, X.** *Du caractère éruptif de la porphyroïde de Grand-Manil.* Procès-verbaux de 1904. 4 pages (2 exemplaires).
4512. **Stainier, X.** *Sur des minéraux du terrain houiller de Belgique.* Procès-verbaux de 1904. 5 pages (2 exemplaires).
4513. **Tecqmenne, M.** *De la présence de l'ammoniaque dans l'eau des puits tubulaires.* Procès-verbaux de 1904. 7 pages (2 exemplaires).
4514. **Van Ertborn, O.** *De l'allure du Crétacique et du Primaire dans le sous-sol de la ville de Bruxelles et de sa banlieue.* Mémoires de 1904, 19 pages (2 exemplaires).

2° De la part des auteurs :

4515. **Abel, O.** *Die Tithonschichten von Niederfellabrunn in Niederösterreich und deren Beziehungen zur unteren Wolgastufe.* Vienne, 1897. Extrait in-8° de 20 pages.
4516. **Abel, O.** *Ueber einige artesische Brunnenbohrungen in Ottakring und deren geologische und palaeontologische Resultate.* Vienne, 1898. Extrait in-8° de 26 pages.
4517. **Abel, O.** *Untersuchungen über die Fossilen Platanistiden des Wiener Beckens.* Vienne, 1899. Extrait in-4° de 37 pages et 4 planches.
4518. **Abel, O.** *Die Fauna der miocänen Schotter von Niederschleinz bei Limberg-Meissau, in Niederösterreich.* Vienne, 1900. Extrait in-4° de 8 pages.
4519. **Abel, O.** *Ueber sternförmige Erosionssculpturen auf Wüstengeröllen.* Vienne, 1901. Extrait in-4° de 14 pages et 1 planche.
4520. **Abel, O.** *Ueber die Hautbepanzerung fossiler Zahnwale.* Vienne, 1901. Extrait in-4° de 21 pages et 2 planches.
4521. **Abel, O.** *Les Dauphins Longirostres du Bolderien (Miocène supérieur) des environs d'Anvers. Première partie.* Bruxelles, 1901. Extrait in-4° de 95 pages et 10 planches.
4522. **Abel, O.** *Les Dauphins Longirostres du Bolderien (Miocène supérieur) des environs d'Anvers. Deuxième partie.* Bruxelles, 1902. 88 pages et 8 planches.
4523. **Abel, O.** *Die Ursache der Asymmetrie des Zahnwalschädels.* Vienne, 1902. Extrait in-8° de 17 pages et 1 planche.
4524. **Abel, O.** *Zwei neue Menschenaffen aus den Leitha Kalkbildungen des Wiener Beckens.* Vienne, 1902. Extrait in-8° de 37 pages et 1 planche.

4525. **Abel, O.** *Studien in den Tertiärbildungen des Tullner Beckens.* Vienne, 1903. Extrait in-8° de 50 pages.
4526. **Abel, O.** *Ueber das Aussterben der Arten.* Vienne, 1904. Extrait in-8° de 10 pages.
4527. **Abel, O.** *Die Sirenen der Mediterranen Tertiärbildungen Oesterreichs.* Vienne, 1904. Extrait in-4° de 223 pages, 7 planches et 26 figures.
4528. **Abel, O., und Dreger, J.** *Eckursion nach Heiligenstadt, Nussdorf und auf den Kahlenberg.* Vienne, 1903. Extrait in-8° de 8 pages.
4529. **Ferrero, E.** *Osservazioni meteorologiche fatte nell' anno 1903 all' Osservatorio della R. Università di Torino.* Turin, 1904. Extrait in-8° de 53 pages.
4530. **Geikie, A.** *Éléments de géologie sur le terrain.* (Traduit de l'anglais par M. O. Chemin.) Paris, 1903. Volume in-8° de 291 pages, 87 figures.
4531. **Graux, L.** *La loi de 1902 et les stations hydrominérales.* Paris, 1904. Extrait in-8° de 12 pages.
4532. **Hoernes, R.** *Mitteilungen der Erdbeben-Kommission der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Neue Folge, N^o XXIV : Berichten über das Makedonische Erdbeben vom 4. April 1904.* Vienne, 1904. Extrait in-8° de 54 pages.
4533. **Lang, O.** *Die Gipfelkrönungen von Vulcankuppen.* Berlin, 1904. Extrait in-4° de 7 pages et 8 figures.
4534. **Lapparent (A. de),** *Les surprises de la stratigraphie.* Louvain, 1904. Extrait in-8° de 39 pages.
4535. **Laska, W.** *Mitteilungen der Erdbeben-Kommission der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Neue Folge, N^o XXIII : Ueber die Verwendung der Erdbebenbeobachtungen zur Erforschung des Erdinnern.* Vienne, 1904. Extrait in-8° de 13 pages.
4536. **Le Couppey de la Forest, M.** *Alimentation en eau potable dans les campagnes.* Paris, 1904. Extrait in-8° de 12 pages.
4537. **Ministère de l'Agriculture.** *Statistique de la Belgique. Recensement agricole de 1903.* Bruxelles, 1904. Volume in-8° de 261 pages.
4538. **Montessus de Ballore (F. de).** *The seismic phenomena in British India, and their connection with its geology.* Calcutta, 1904. Extrait in-8° de 42 pages et 2 planches.
4539. **Montessus de Ballore (F. de).** *Étude de géographie dynamique. Les relations sismico-géologiques du massif barbaresque.* Genève, 1904. Extrait in-8° de 25 pages et 2 planches.

4540. **Toula, F.** *Ueber eine neue Krabbe (Cancer Bittneri n. sp.) aus dem miocänen Sandsteine von Kalksburg bei Wien.* Vienne, 1904. Extrait in-8° de 8 pages.
4541. **Toula, F.** *Geologische Beobachtungen auf einer Reise in die Gegend von Silistria und in die Dobrudscha im Jahre 1892.* Vienne, 1904. Extrait in-8° de 46 pages et 3 planches.
4542. **Toula, F.** *Der gegenwärtige Stand der geologischen Erforschung der Balkanhalbinsel und des Orients.* Vienne, 1904. Extrait in-8° de 156 pages et 2 cartes.
- 4542^{bis}. **Darapsky, L.** *Euteisenung von Grundwasser.* In-8° de 104 pages, 3 diagrammes.
4543. **Dollo, L.** *Expédition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-1898-1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques publiés aux frais du Gouvernement, sous la direction de la Commission de la Belgica. Zoologie. Poissons.* Anvers, 1904. Volume grand in-4°, de 240 pages et 12 planches.
4544. **Arctowski, H.** *Expédition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-1898-1899, sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques publiés aux frais du Gouvernement, sous la direction de la Commission de la Belgica. Météorologie. Rapport sur les observations météorologiques horaires.* Anvers, 1904. Volume grand in-4°, de 150 pages et 23 planches.

3° Périodiques nouveaux :

4545. LISBONNE. *Société de Géographie.* Bulletin 1904, nos 9 et 10.
4546. NOWO-ALEXANDRIA. *Annuaire géologique et minéralogique de la Russie.* I, 1896 à VI, 1904; VII, 1904 : 1, 2 et 3.
4547. MADRID. *Académie royale des sciences exactes, physiques et naturelles.* Revista, I, 1904 : 1 à 5.
4548. CALCUTTA. *Geological Survey of India.* General Report : 1902-1903.
4549. *Geological Survey of India.* Records : XXXI 1904 : 1 et 2.
4550. *Geological Survey of India.* Memoirs : XXXIV, 1903 : 3; XXXV, 1903 : 2 et 3; XXXVI, 1904 : 1.
4551. *Geological Survey of India.* Palaeontologia Indica : 1903.

Présentation et élection de nouveaux membres.

Sont élus *en qualité de membres effectifs* :

MM. STRAET, LOUIS, au château de Geetz-Betz, lez-Diest.

ARRAULT, RENÉ, ingénieur, 69, rue Rochechouart, à Paris.

En qualité d'associé régnicole :

le baron DE COPPIN, ingénieur, 60, rue Potagère, à Bruxelles.

Communications :

M. *Wilhelm Prinz*, s'aidant d'échantillons, de coupes et de figures au tableau noir, expose la deuxième partie de son travail intitulé : *La déformation des matériaux de certains phyllades ardennais n'est pas attribuable au « flux » des solides.*

Ce travail sera inséré dans les *Mémoires* de 1905.

M. A. *Rutot* a ensuite la parole pour sa communication intitulée :

Sur la non-existence, comme terme autonome de la série quaternaire, du limon dit « des hauts plateaux ».

Parmi les idées anciennes qui continuent à avoir cours en Belgique — car elles disparaissent rapidement dans les autres pays — figure la notion du « *limon des hauts plateaux* » comme terme autonome et le plus ancien de la légende du Quaternaire.

Après être tombé dans l'oubli, sans même avoir été combattu, ce terme a été remis en vigueur par le regretté A. Briart, et il dépère encore à l'heure actuelle la légende du Quaternaire de la Carte géologique de la Belgique à l'échelle du $\frac{1}{40\ 000}$.

J'ai déjà eu l'occasion de dire que la prise en considération du « *limon des hauts plateaux* » dérive d'une simple illusion, découlant elle-même d'observations incomplètes et trop superficielles.

En effet, lorsqu'on interroge un partisan de l'existence de ce limon, il répond en traçant la coupe reproduite par la figure 1 ci-après.

De cette coupe, qui est censée représenter l'*ensemble* des faits observés, on déduit logiquement que sur le plateau primitif, avant toute ébauche sérieuse de creusement des vallées, une vaste crue a déposé sur toute la surface du plateau un limon, naturellement considéré comme la

plus ancienne des couches quaternaires ; puis que le creusement des vallées s'opérant, ce limon des hauts plateaux a d'abord été érodé sur la largeur des vallées, puis est venu le tour des couches de la série géologique jusqu'à la limite inférieure du creusement.

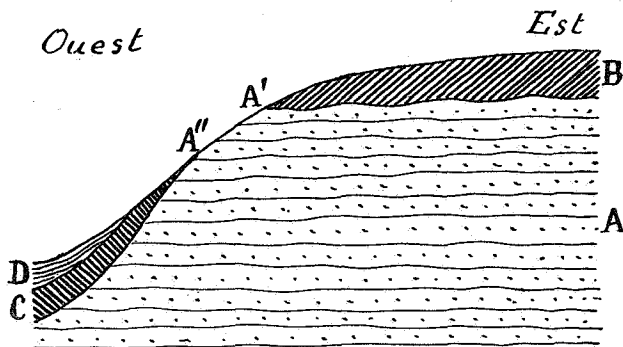


Fig. 1. — COUPE D'UN VERSANT DE VALLÉE RELIANT UN HAUT PLATEAU A LA PLAINE D'ALLUVIONS MODERNES ET TENDANT A DÉMONTRER L'AUTONOMIE ET LA GRANDE ANCIENNETÉ DU LIMON DES HAUTS PLATEAUX.

- A. Couches quelconques de la série géologique : primaires, secondaires ou tertiaires.
- A' A''. Affleurement direct au sol des couches A.
- B. Limon des hauts plateaux.
- C. Limon des moyens et des bas niveaux.
- D. Limon moderne des pentes.

C'est, soit vers la fin du creusement des vallées, soit après le creusement total que, des crues s'étant derechef produites, de nouveaux limons sont venus se déposer le long des versants; mais comme ces crues n'ont jamais atteint l'altitude du haut plateau, il s'ensuit que l'on constate toujours, entre les biseaux des deux groupes de limons, un affleurement direct au sol des couches de la série géologique constituant la masse interne du versant.

De caractères distinctifs entre les limons d'âges si différents *B* et *C*, on n'en signale point. Tout ce que l'on peut dire, c'est que le limon des hauts plateaux n'est jamais ossifère, tandis que le limon des bas niveaux peut l'être et peut aussi renfermer les coquilles bien connues : *Helix*, *Pupa* et Succinées.

A ce simple exposé de la théorie, on reconnaît déjà combien elle est en désaccord avec certaines conclusions tirées d'études parallèles.

Pour ce qui concerne la Belgique, par exemple, on sait que la der-

nière mer tertiaire ample est la mer diestienne et que c'est à partir du retrait de cette mer vers le Nord, que l'ébauche du réseau fluvial actuel a pris naissance.

Pendant le Scaldisien, le Poederlien, l'Amstelien et le Cromerien, c'est-à-dire durant le reste du Pliocène, ce réseau fluvial a eu largement le temps de creuser des vallées, puisqu'à la fin du Pliocène, nous trouvons le fond de ces vallées élevé seulement d'une trentaine de mètres au-dessus du niveau actuel des eaux dans ces mêmes vallées.

Le plateau primitif, celui sur lequel se serait étendu le limon des hauts plateaux avant tout creusement, n'a donc existé que pendant la deuxième phase du Diestien (retrait de la mer diestienne), et comme un creusement sensible s'est produit depuis le Scaldisien, c'est donc d'âge diestien que devrait être le limon des hauts plateaux s'il existait réellement! Dès lors, il ne serait certes plus quaternaire.

Mais, laissant ces considérations, il n'est pas douteux que les faits présentés comme le veulent les partisans du limon des hauts plateaux, ne constituent qu'un trompe-l'œil, car ils ne représentent qu'une partie de la vérité, et pour connaître la totalité de celle-ci, il suffit de prolonger la coupe jusqu'à la vallée prochaine, c'est-à-dire jusque l'autre versant.

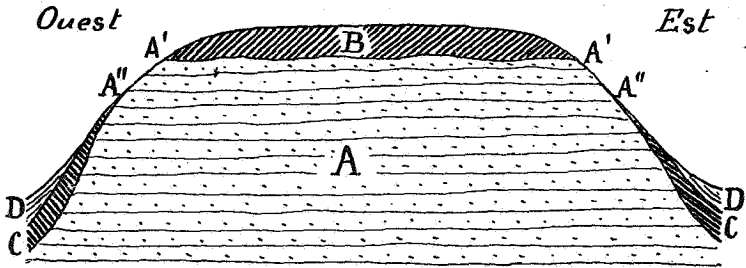


Fig. 2. — COUPE D'UN PLATEAU ENTRE DEUX VERSANTS TELLE QU'ELLE DEVRAIT ÊTRE DANS L'HYPOTHÈSE DE L'EXISTENCE RÉELLE D'UN LIMON DES HAUTS PLATEAUX.

A. Couches quelconques de la série géologique : primaires, secondaires ou tertiaires.

A' A''. Affleurement direct au sol des couches A.

B. Limon des hauts plateaux.

C. Limon des moyens et des bas niveaux.

D. Limon moderne des pentes.

Alors, au lieu de la coupe figure 2, qui est celle que l'on devrait observer dans le cas de l'existence de deux limons d'âges différents, on

trouve une disposition tout autre sur les deux versants, que l'on peut représenter « en gros » comme l'indique la figure 3.

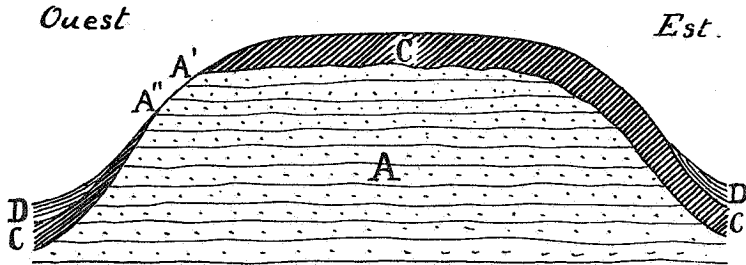


Fig. 3. — COUPE MONTRANT LA DISPOSITION RÉELLE DES LIMONS SUR LES DEUX VERSANTS DÉLIMITANT UN PLATEAU.

- A. Couches de la série géologique.
- A' A''. Affleurement des couches A sur le seul versant dirigé vers l'Ouest ou le Sud-Ouest.
- C. Couche continue de limon, simplement interrompue par l'affleurement A' A'', du côté Ouest, mais couvrant tout le versant dirigé vers l'Est, vers le Nord-Est ou vers le Nord.
- D. Limon moderne des pentes.

Comment se fait-il qu'une divergence de vues telle que nous venons de l'indiquer puisse exister sur une question de fait ?

La réponse se dégage d'elle-même lorsqu'on inscrit en deux colonnes les noms des géologues formant les deux camps.

On sait qu'en Belgique, la majeure partie des géologues ne se destinent pas au professorat ; dès lors, au lieu de se pénétrer des notions de géologie générale, les géologues font de l'exploration détaillée soit pour le levé de la Carte géologique, soit en vue d'accroître sans cesse la somme des connaissances et de préciser les légendes. Tel étudie spécialement une question, tel autre se consacre plus particulièrement à une autre, c'est-à-dire qu'il s'opère une spécialisation qui a pour résultat de créer deux groupes de géologues : ceux qui se livrent à l'exploration et au levé des terrains rocheux ou primaires et ceux qui exécutent les mêmes travaux dans les terrains crétacés et tertiaires.

Quant au Quaternaire, considéré comme la bouteille à l'encre de la géologie, il est généralement et également redouté des deux groupes.

Or, en Belgique, l'étude très détaillée des deux grandes divisions de terrains a amené les explorateurs à utiliser des modes de travail différents.

Dans la région primaire, à faible recouvrement quaternaire, la

majeure partie des affleurements se trouvent dans les vallées où s'observent les principales coupes plus ou moins continues. Sur les plateaux, on s'oriente par les carrières, les travaux de terrassements ou par les indices fournis par le terrain détritique.

Dès lors, tous les résultats sont obtenus par l'*observation directe*. Où l'on ne voit rien, l'observation perd ses droits.

Mais dans les moyenne et basse Belgique, il en est tout autrement.

Les vallées à versants, en pentes douces, ne montrent guère de grands affleurements significatifs, et l'horizontalité des couches n'est pas favorable à la constatation des superpositions.

Sur le plateau, c'est pis encore; là les recouvrements de limon sont la règle, et ces couches présentent parfois des épaisseurs de 10 à 20 mètres.

Lorsqu'il existe dans le sous-sol des matières utilisables, il se creuse des exploitations qui viennent apporter la lumière; mais à côté de ces régions privilégiées, combien en reste-t-il où aucune observation n'est possible?

Que faire dans de pareilles circonstances?

Deux moyens s'offrent pour arriver à savoir ce qui se passe en sous-sol.

Le premier, dont se contentent les « *observateurs directs* », est de s'armer de patience et d'attendre que l'on veuille bien ouvrir des exploitations, ou des tranchées, ou creuser des puits, pour noter alors les renseignements qu'ils fournissent et les accumuler jusqu'au moment où une synthèse peut être tentée.

Toutefois, par ces moyens sûrs, mais lents, le levé de certaines régions demanderait vingt à trente ans, et ils ne peuvent convenir dès que le levé complet de la carte géologique du pays doit être effectué en un temps relativement court, tel que douze ans, par exemple.

Heureusement; ce qui est impraticable pour la région rocheuse, devient facile lorsqu'il s'agit des terrains tendres, où l'on peut faire usage de la sonde.

Grâce à ce précieux instrument, le manteau limoneux peut non seulement être percé, mais aussi les couches sous-jacentes, et les échantillons qu'on en rapporte se laissent le plus souvent déterminer avec certitude.

Grâce à la sonde, l'absence ou la rareté des affleurements ne constituent plus un obstacle insurmontable au levé, car avec un bon matériel et un personnel exercé, toute exploration, même rapide, peut donner des résultats favorables.

De cette manière, comme il n'y a plus de limites étroites à l'observation, le géologue armé de la sonde s'enhardit et il s'attaque non seulement aux régions à affleurements, mais aussi à celles où il sait

d'avance qu'il n'y en a pas, à cause de l'orientation des versants. Et c'est ainsi qu'il porte son attention aux chemins creux sillonnant les plaines limoneuses, car il sait qu'en sondant au bas des talus il aura chance de rencontrer, à profondeur réduite, les terrains du sous-sol.

Habitué à sonder ainsi partout où il le croit nécessaire, le géologue ne bornant plus ses investigations aux seuls versants favorables, acquiert bien vite la notion de l'exacte disposition et de la nature des recouvrements limoneux, de la distribution des affleurements sur les versants dirigés vers le Sud-Ouest, grâce aux fortes pluies chassées par les vents dominants, qui délavent les dépôts superficiels friables, et de l'absence de ces affleurements sur les versants dirigés vers le Nord-Est.

Il reconnaît aussi que, quelle que soit l'altitude du plateau au-dessus du fond des vallées, la même disposition se présente, et que pour des dénivellations de 40 mètres comme pour d'autres de 60 à 100 mètres, la zone des affleurements se présente sur le versant Ouest, tandis que le recouvrement limoneux continu s'étend imperturbablement sur le versant opposé, lorsque les pentes sont douces.

Il est en effet tout naturel que, sur les pentes très rapides, ou verticales, les dépôts limoneux ne peuvent subsister indéfiniment dans aucune direction.

C'est donc avec un grand étonnement que les géologues sondeurs ont vu le regretté A. Briart, observateur direct, faire revivre la théorie surannée du « limon des hauts plateaux » qu'ils croyaient abandonnée depuis longtemps comme contraire aux faits établis.

Pour ce qui me concerne, je n'oublierai jamais l'impression de vide et de désappointement que m'a laissée l'excursion des membres du Conseil de direction de la Carte géologique, aux environs de Morlanwelz, conduite par A. Briart, pour démontrer l'existence du limon des hauts plateaux.

Nous n'y avons vu que des faits bien connus et sans valeur démonstrative.

Des recherches spéciales que j'ai effectuées plus tard entre Binche et Morlanwelz, dans une région très nette de hauts plateaux d'après A. Briart, m'ont encore partout démontré le manque complet de fondement de la théorie.

C'est même cette région qui m'a fourni le premier argument direct contre la manière de voir des partisans des vues de Briart.

Parti du fond de la vallée de la Haine, au Moulin de Haine-Saint-Pierre (cote 80), où, dans un chemin creux, à quelques mètres au-dessus des eaux de la rivière, on rencontre *in situ* un magnifique gisement de silex éolithique et paléolithique chelléen, recouvert de

limon, nous avons gravi la pente douce menant à la crête que suit la route de Binche à Anderlues, vers la 21^e borne, à la cote 182 (cote maximum 192 à la 22^e borne).

Aux altitudes basses, c'est l'ergeron du Flandrien qui recouvre d'abord le cailloutis à industries humaines, puis le limon argileux hesbayen vient s'intercaler sous l'ergeron, pour s'étendre à son tour sur le cailloutis à silex taillés.

Dans les tranchées de la gare de Leval-Trahegnies (cote 115), la superposition de l'ergeron sur le Hesbayen, qui m'avait d'abord été si nettement montrée par M. Ladrière, de Lille, est encore admirablement visible.

A partir du village de Leval, la pente, très faible jusque-là, s'accroît et l'ergeron disparaît; mais le Hesbayen continue à s'élever le long du versant en diminuant d'épaisseur à cause du délavage.

Vers la cote 135 apparaissent, sous le Hesbayen, de faibles affleurements d'Ypresien, puis, plus haut, vers la cote 175, se montrent directement les sables bruxelliens.

Mais presque aussitôt le plateau commence et, avec lui, le recouvrement du prétendu limon des hauts plateaux.

Vu par un géologue connaissant les limons, ce dernier est tout bonnement la continuation du manteau de limon hesbayen, interrompu par l'affleurement bruxellien vers le haut de la pente; mais où les choses commencent à devenir intéressantes, c'est lorsqu'en cherchant à la base du fameux limon des hauts plateaux visible à plus de 100 mètres au-dessus du fond de la vallée, dans deux excavations, le long d'un lit caillouteux à peine perceptible reposant sur le sable bruxellien, on rencontre tout un ensemble d'éclats de taille avec bulbe de percussion et d'instruments en silex, parmi lesquels on distingue immédiatement des haches en amande de pur type chelléen et d'autres outils de même âge.

Or mes recherches ont définitivement démontré que l'industrie chelléenne est contemporaine de la faune du Mammouth et de notre terme stratigraphique *Campinien*, déposé immédiatement au fond des vallées aussitôt après leur creusement maximum.

Voilà donc des instruments datant du remplissage de l'*extrême fond des vallées*, et par conséquent du Quaternaire moyen, qui se retrouvent aussi à 100 mètres plus haut, à la base du prétendu limon des hauts plateaux, supposé déposé tout au commencement du Quaternaire, avant le creusement des vallées!

Or, on sait que c'est le limon hesbayen qui, chronologiquement,

recouvre directement les couches à industries chelléenne et acheuléenne ; c'est donc tout simplement ce même Hesbayen que l'on rencontre sur le haut plateau, avec tous ses caractères, mais dont la continuité a été rompue par suite du délavage sur les pentes causé par un phénomène *actuel*.

J'ai voulu, du reste, aussi me rendre compte de l'inexistence du limon des hauts plateaux en quantité d'autres points de la Belgique, et notamment le long des rives de la vallée de la Meuse.

J'ai choisi, notamment, la région du confluent de la Méhaigne et de la Meuse, spécialement favorable à l'étude, attendu que, partant du point culminant au hameau de Surlemez, à la cote 215, on peut descendre *en pente douce* et dans la direction Est-Nord-Est, vers Moha ou vers Wanze, à la cote 75 (dénivellation : 140 mètres).

Abordant le haut plateau de Surlemez par Andenne, c'est-à-dire par le Sud-Ouest, et après avoir constaté la présence de la terrasse moyenne de la vallée de la Meuse, avec son épais cailloutis de base à industrie reutélienne, situé vers 40 mètres au-dessus du niveau actuel du fleuve, cailloutis recouvert lui-même de glaise moséenne verte, parfaitement caractérisée, sur laquelle s'étend le limon hesbayen, on atteint bientôt, à partir de la cote 150, le versant rapide exposé à l'Ouest et présentant partout des affleurements directs de terrain houiller jusqu'au sommet, couvert de petits galets de quartz blanc bien connus et que nous rapportons à l'Oligocène.

Mais si l'on s'engage dans la direction même du plateau, c'est-à-dire vers le Nord-Est, on voit le limon quaternaire apparaître et se développer.

Les affleurements directs de ce limon sont décalcifiés et transformés en terre à briques, et si l'on sonde, dès que l'épaisseur du limon dépasse 1^m50, la décalcarisation cesse et le facies normal argileux grisâtre du Hesbayen typique se montre bien reconnaissable.

En continuant le sondage, on ne tarde pas à rencontrer le cailloutis de quartz blanc oligocène empâté dans de l'argile grise et du sable blanc, de même âge.

Au sommet de la pente rapide descendant vers la Meuse, le limon est souvent délavé dans les petites ondulations offrant un versant dirigé vers le Sud-Ouest, et l'on voit apparaître alors au sol soit des argiles oligocènes, soit les cailloux de quartz blanc.

Aux points où les cailloux blancs forment la base de l'Oligocène, on remarque qu'ils sont mêlés à de gros rognons de silex gris, seuls vestiges de couches crétacées qui se sont étendues primitivement à la surface du soubassement primaire.

Au hameau de Sur-les-Trixhes, nous sommes à la cote 180 (soit 35 mètres sous la cote la plus élevée), en plein limon hesbayen; mais, grâce à un petit plateau se dirigeant vers le Sud, nous pouvons observer, dans le talus du chemin longeant le *versant Ouest* rapide, descendant vers le Fond-des-Rys, un bon affleurement du *cailloutis de la terrasse supérieure* de la vallée de la Meuse, formé de cailloux roulés de roches de la Meuse, auxquels se mêlent de nombreux petits galets de quartz blanc oligocènes, dont le gisement est un peu plus élevé.

Nous nous trouvons donc ici à l'extrême biseau extérieur de la terrasse supérieure de la vallée de la Meuse, qui, comme on le sait, commence à se dessiner à partir de 90 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux du fleuve (niveau de l'eau : cote 73; commencement de la haute terrasse : cote 165). Dans la région considérée, les cailloux de la haute terrasse — que je considère comme d'âge pliocène moyen — s'élèvent donc à 15 mètres sur la terrasse, c'est-à-dire au moins jusqu'à la cote 180.

A partir de Sur-les-Trixhes, vers Couthuix et Lavoir, vers Moha ou vers Wanze, à toutes les altitudes depuis 180 jusqu'au niveau de la Meuse (cote 70 environ), on se trouve partout en plein manteau limoneux continu, ne laissant apercevoir nulle part le sous-sol, mais permettant parfois d'observer, dans des ondulations secondaires à versants tournés vers le Sud-Ouest, des affleurements du cailloutis soit de la haute terrasse de 90 mètres, soit de la terrasse moyenne de 40 à 65 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux.

De bons exemples de cailloutis de la moyenne terrasse, recouverts par la glaise moséenne, se voient vers Lamalle (1 kilomètre Ouest de Bas-Oha), cote 145.

Nous ajouterons que, dans la vallée de la Meuse, comme dans toutes les autres vallées, la glaise moséenne garnit les pentes douces depuis la moyenne jusque la basse terrasse. C'est ainsi que de bons affleurements de glaise sur cailloutis se voient dans les talus de la route unissant la gare de Bas-Oha à Oha (cotes 110-115 et 85-90).

Il en est de même à l'Ouest de Wanze, au croisement de la grand'-route de Wavre à Huy et du chemin de Moha à Wanze, où l'on voit, en partant du haut :

- | | |
|---|---------------------------------------|
| A. Limon argileux hesbayen altéré et transformé en terre à briques | 1 ^m 00 à 3 ^m 00 |
| B. Cailloutis supérieur du Moséen | 1.00 à 4.50 |
| C. Glaise verdâtre moséenne | 1.00 à 1.50 |
| D. Cailloutis base du Moséen, à gros éléments, des roches de la Meuse et silex très rares | 1.00 à 2.00 |
| E. Schiste houiller, | |

Nous venons donc d'établir l'existence d'un manteau de limon continu sur la pente douce dirigée du Sud-Ouest vers le Nord-Est, entre Surlemez et Moha ou Wanze, s'étendant de la cote 215 à la cote 75, ce manteau ayant été préservé, dans cette région, à cause de la pente douce et de la situation sur un versant dirigé en sens opposé à celui sur lequel s'effectue le délavage intense dû à l'action des pluies d'orage chassées par les vents du Sud-Ouest.

Mais ce n'est pas tout.

Il est aisé, surtout par sondages, de voir qu'ici comme ailleurs, le manteau limoneux n'est pas uniforme, mais qu'il se compose au contraire de deux manteaux superposés, dont l'inférieur surtout est continu, tandis que le supérieur comporte plus de solutions de continuité, pour des raisons faciles à expliquer.

En effet, si l'on suit la crête de partage des vallées de la Meuse et de la Méhaigne partant de « Sur-les-Trixhes » et s'abaissant graduellement jusqu'au confluent, en passant à mi-chemin entre Moha et Wanze, on remarque qu'à toute altitude on peut constater par sondages — en l'absence de chemins creux ou d'exploitations quelconques — la succession suivante, de haut en bas :

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. Limon brun foncé gras, argileux, non calcaire (terre à briques) | 1 ^m 00 à 1 ^m 50 |
| 2. Limon brun clair, calcaireux, fin, friable, homogène | 1.00 à 3.00 |
| 3. Limon grisâtre, stratifié, avec zones argileuses épaisses séparées par des lentilles sableuses | 1.00 à 4.00 |
| 4. Cailloux, soit de la terrasse supérieure, soit de la terrasse moyenne, soit du versant entre la terrasse moyenne et la basse terrasse. | |

Or, les géologues ayant la connaissance des limons pour les avoir étudiés dans toutes les parties du pays et surtout dans la moyenne et dans la basse Belgique, reconnaissent aisément dans ces superpositions celle qu'ils sont habitués à voir partout, c'est-à-dire la superposition du *limon brabantien*, d'origine éolienne, poussiéreux, homogène, surmonté de sa zone décalcifiée et transformée en terre à briques, sur le *limon hesbayen* d'origine aqueuse, stratifié, argileux, de couleur grise dans la profondeur.

De sorte qu'au lieu d'un limon spécial, distinct, qui serait celui des hauts plateaux, nous voyons, à toute hauteur, sans discontinuité, une superposition régulière de deux limons très bien connus, qui se retrouve dans tout le reste du pays.

D'ailleurs, si la théorie du limon des hauts plateaux était exacte, il est évident qu'entre le haut plateau bordant la rive gauche de la Meuse et les rives de la Senne, vers Bruxelles, cote 15, nous devrions trouver d'abord, sur le haut plateau, un recouvrement de limon, puis entre Waremme et Landen, aux altitudes intermédiaires, une vaste zone dépourvue de limon, puis de Landen à Bruxelles, une seconde zone limoneuse, nettement séparée de la première ou du haut plateau par la zone privée de limon.

Or, nous qui avons précisément effectué le levé d'une grande partie de la zone d'altitude moyenne qui devrait être dépourvue de limon, nous savons au contraire que nous sommes là en pleine Hesbaye, où le recouvrement limoneux, partout épais, peut atteindre 20 mètres de puissance.

D'après la théorie du limon des hauts plateaux, il serait aisé de fixer d'avance la cote minimum ou de base du limon des hauts plateaux en dessous de laquelle devrait s'étendre sur une vaste zone l'affleurement continu du sous-sol.

Supposons une ligne de coupe réunissant Bruxelles et Liège.

Un peu au Nord de Liège, vers Wandre, la Meuse coule à la cote 55.

De la cote 60 à la cote 80 s'élève lentement la basse terrasse, puis commence la pente rapide, de 80 à 130, à partir de laquelle s'étend la moyenne terrasse.

De 135 à 190, nouvelle pente rapide qui conduit au haut plateau, entre Vottem et Rocour.

Au fort de Lantin, on se trouve à la cote 160, et les sondages exécutés pour la construction du fort ont permis de constater l'existence de 15 mètres de limon.

Si de 160 on retranche 15, on obtient 145, qui concorde donc très approximativement avec la cote de la *base horizontale* du limon des hauts plateaux.

Donc sur une zone étendue, entre la cote 145 et celle supérieure où ont pu s'élever les limons inférieurs plus récents, — les partisans du limon des hauts plateaux se gardent bien de fournir cette cote, — admettons la cote 120, par exemple, ce qui nous donne 25 mètres de différence, nous allons devoir rencontrer des régions bénies du géologue, où le sous-sol va s'offrir partout à nos regards et nous permettre des observations admirables.

Malheur! Partout entre les cotes 145 et 120, et aussi à toutes les altitudes inférieures, nous rencontrons, non des affleurements du

sous-sol, mais des épaisseurs de limon de 10 à 20 mètres, et c'est précisément au beau milieu de la zone prétendument la plus favorable que se trouve le fameux territoire de la planchette de Montœnaeken où, sur 8,000 hectares, M. E. Van den Broeck et moi avons eu toutes les peines du monde à observer six affleurements, sablières comprises!

Sur les territoires environnants, il y a un peu plus d'affleurements, dus au réseau de petites vallées dont les versants tournés vers le Sud-Ouest ont été délavés du manteau limoneux.

Partout aussi, dans ces régions, comme dans les autres, la superposition du *limon brabantien* sur le *limon hesbayen* est une règle qui ne souffre pas d'exceptions.

Nous pourrions multiplier les exemples.

Rappelons seulement les résultats du levé géologique détaillé des collines des Flandres, qui s'élèvent de la cote 15 à la cote 155 et sur les versants Nord et Est desquelles le manteau continu de limon hesbayen a été constaté, s'étendant au moins jusque la cote 140, sans pouvoir affirmer qu'il n'est pas monté plus haut, les sommets pointus des collines ayant toujours été fortement délavés.

Tout ce qui vient d'être dit est assez suggestif pour rendre bien invraisemblable la théorie surannée du limon des hauts plateaux.

Une découverte faite depuis longtemps dans la vallée du Rhin, mais qui ne s'était guère ébruitée en dehors du cercle des préhistoriens, vient lui donner le coup de grâce.

Il y a environ trente ans (en 1875), l'anatomiste A. Ecker a signalé la découverte d'ossements fossiles et de silex taillés à Munzingen, dans la vallée du Rhin.

A l'extrémité Sud du Tuniberg, à une centaine de mètres au-dessus du niveau actuel des eaux du fleuve et à la base d'un talus de *læss* de 4 mètres de hauteur, se montrèrent des restes d'animaux, des silex taillés et quelques os travaillés, avec traces de foyers.

Les restes d'animaux purent être déterminés comme appartenant principalement au Renne, et les silex taillés montrèrent l'existence d'une industrie se rapprochant du Magdalénien de G. de Mortillet.

Le *læss* brun pâle, pur, non stratifié, surmonté de limon brun, argileux, hétérogène ou limon moderne des pentes avec industrie néolithique, *læss* qui recouvre, ou plutôt qui renferme le niveau archéologique d'âge paléolithique, est le même que celui observé dans la vallée du Danube aux environs de Krems; c'est le limon d'origine éolienne.

Et voilà donc, à 100 mètres au-dessus du niveau du Rhin, dans un limon qui certes se trouve sur le haut plateau, que l'on constate l'existence d'un gisement à faune du Renne, représentant l'un des niveaux les plus élevés du Paléolithique et que l'on rencontre dans bon nombre de nos cavernes.

Comment concilier l'âge très ancien à donner, selon les idées de A. Briart, à ce *löss* de haut plateau d'âge relativement très récent du gisement de Munzingen ?

La réponse est qu'il ne faut chercher à rien concilier ; le limon est de l'âge indiqué par la faune et par l'industrie, toutes deux concordantes, qu'il renferme ; dès lors, il est simplement l'équivalent de notre limon brabantien, qui certes n'a rien de commun, comme âge, avec le limon soi-disant préglaciaire, dit des hauts plateaux.

Espérons qu'après les preuves de la non-existence d'un limon propre aux hauts plateaux et d'âge très ancien, le silence s'étendra définitivement sur ce terme, dont l'introduction dans la science et dans la légende d'une carte géologique n'aurait jamais dû être proposée.

Vu l'encombrement de l'ordre du jour de la séance, et d'accord avec le Bureau, M. SIMOENS remet à plus tard sa communication, très développée, sur la *Tectonique de la vallée de la Senne*.

L'Assemblée passe au travail de M. DE MONTESSUS DE BALLORE, intitulé : **Géosynclinaux et régions à tremblements de terre. Esquisse de géographie sismico-géologique.**

Ce travail, qui a été imprimé et distribué en épreuve préalable à la séance, aux membres que le sujet concerne plus particulièrement, sera publié dans les *Mémoires*.

L'ordre du jour appelle ensuite deux communications de M. F. HALET, qui développe successivement les deux sujets pour lesquels il s'est fait inscrire, mais qui ne pourra compléter son second travail que pour l'impression dans les *Mémoires* de 1905.

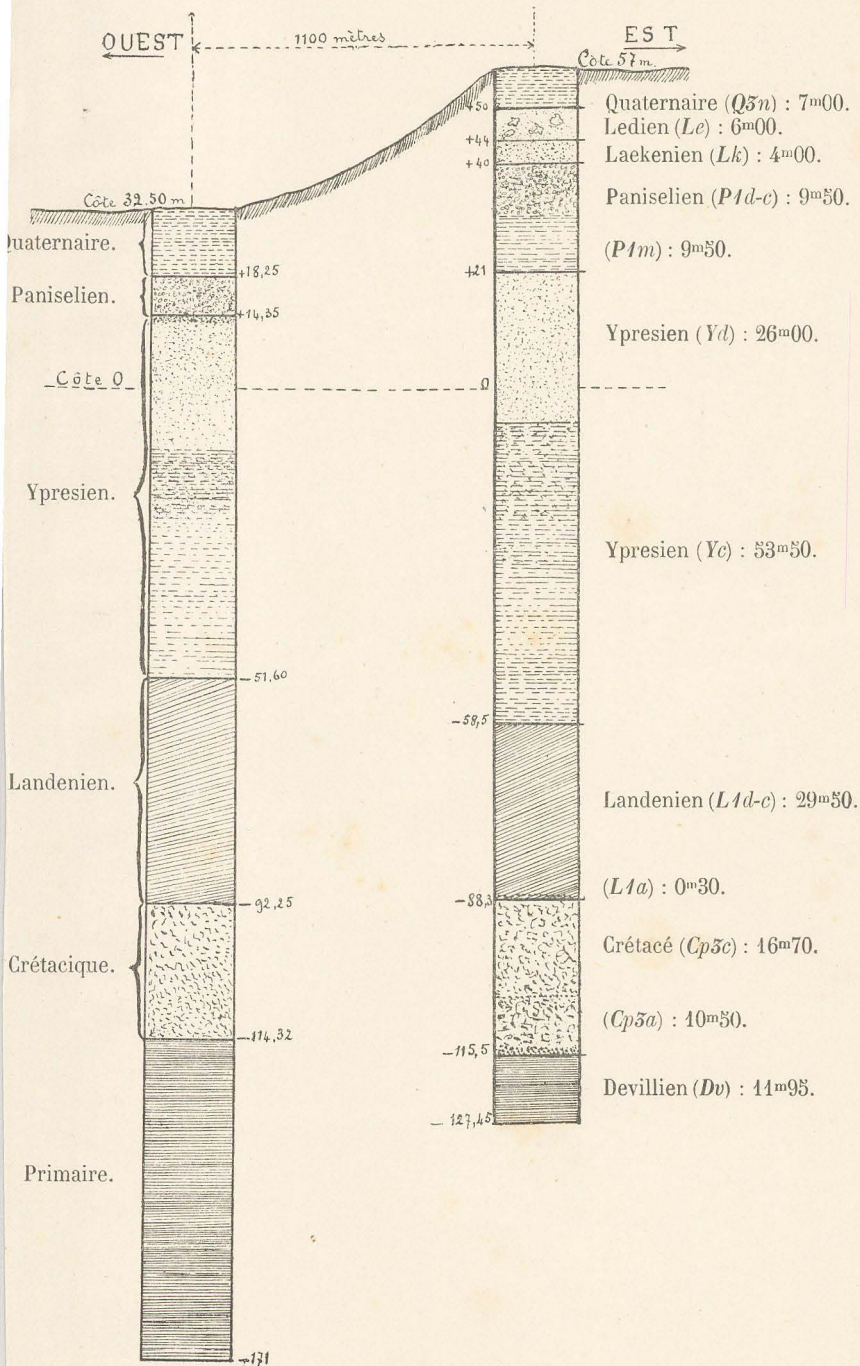
Coupe du puits artésien de Laeken (Gros-Tilleul), par F. HALET, ingénieur agricole, membre de la Commission géologique de Belgique. (Voir planche C des *Procès-Verbaux*.)

Le puits artésien du Gros-Tilleul, situé non loin de la nouvelle tour japonaise, a été foré par M. J. Delecourt-Wincqz en 1903-1904.

L'orifice du puits se trouve à la cote 57 au-dessus du niveau de la

PUITS DE HEYSEL.

PUITS DU GROS-TILLEUL.



mer, et le dernier échantillon a été prélevé à la profondeur de 185^m45.

Les échantillons provenant du forage ont été envoyés au Musée d'histoire naturelle, où M. Rutot a bien voulu nous permettre de les examiner et de les déterminer.

Les échantillons recueillis sont au nombre de cent quatre-vingt-treize et ont été prélevés au moins à tous les mètres de profondeur, certains même tous les 50 centimètres.

Comme ils n'étaient accompagnés d'aucune coupe, nous en avons fait le relevé et la description, en nous basant sur les profondeurs indiquées sur les flacons.

Nous donnons, dans les tableaux ci-après, la description de ces échantillons.

Cette longue coupe peut se résumer dans la description sommaire suivante :

		Épaisseur.	Cote de la base.
LIMON HESBAYEN, 7 mètres.	{ Limon jaune brunâtre, friable	7.00 mètres	+ 50
LEDIEN, 6 mètres.	{ Sable fin, grisâtre, avec petits débris de grès	6.00 —	+ 44
LAEKENIEN, 4 mètres.	{ Sable et graviers avec débris de coquilles	4.00 —	+ 40
PANISELIEN, 19 mètres.	{ <i>P1d-c</i> Sables grossiers, argiles sableuses et argiles	9.50 —	
	{ <i>P1m</i> Argile grise schistoïde	9.50 —	+ 21
YPRESIEN, 79.5 mètres.	{ <i>Yd</i> Sable très fin, avec lentilles argileuses	26.00 —	- 5
	{ <i>Yc</i> Argile plastique grise et argile légèrement sableuse	53.5 —	- 53.5
LANDENIEN, 29.8 mètres.	{ <i>L1d-c</i> Sable demi-fin verdâtre et argiles sableuses avec débris de psammites	29.5 —	
	{ <i>L1a</i> Gravier de silex roulés	0.30 —	- 88.3
CRÉTACIQUE, 27.20 mètres.	{ <i>Cp3c</i> Craie blanche avec silex noirs	16.7 —	
	{ <i>Cp3a</i> Craie grossière grise à silex noirs	10.5 —	- 115.5
CAMBRIEN-DEVILLIEN, 11.95 mètres.	{ Quartz blanc, quartzites, quartzophyllades et grès rouges avec argiles d'altération	11.95 —	- 127.45

Coupe du puits artisan de Laeken Gros-Tilleul, foré en 1905-1904.

(Cote de l'orifice + 57 mètres.)

NUMÉRO des échantillons.	NATURE DES COUCHES TRAVERSÉES.	PROFONDEUR en mètres au-dessous du terrain naturel.	ÉPAISSEUR en mètres des couches traversées.	COTES des bases en mètres.	ÉTAGES TRAVERSÉS.		TERRAINS (âge).
					NATURE.	ÉPAISSEUR en mètres.	
1	Limon jaune brunâtre, friable, altéré.	De 0.00 à 1.00	1.00	+ 56	Brabantien (Q5n).	7.00	(QUATERNAIRE : 7 mètres.)
2	Idem, très friable.	1.00 à 2.00	1.00	+ 55			
3	Limon sableux, gris jaunâtre, poussiéreux.	2.00 à 5.00	3.00	+ 52			
4	Idem.	5.00 à 6.00	1.00	+ 51			
5	Idem.	6.00 à 7.00	1.00	+ 50			
6	Sable fin, gris jaunâtre, calcaireux, fossilifère (débris d' <i>Ostrea</i>).	7.00 à 8.00	1.00	+ 49	Lédien (Le).	6.00	
7	Sable fin, gris blanchâtre, calcaireux, avec petits débris de grès.	8.00 à 9.00	1.00	+ 48			
8	Idem.	9.00 à 10.00	1.00	+ 47			
9	Idem.	10.00 à 11.00	1.00	+ 46			
10	Idem.	11.00 à 12.00	1.00	+ 45			
11	Idem.	12.00 à 13.00	1.00	+ 44			
12	Sable demi-fin, blanchâtre, avec petits graviers transparents et translucides; débris de coquilles, une petite dent de comale.	13.00 à 14.00	1.00	+ 43			

14	(débris d' <i>Ostrea</i>), <i>Nummulites levigata</i> et <i>scabra</i>	14.00 à 15.00	1.00	+ 42					
15	Idem	15.00 à 16.00	1.00	+ 41					Laekenien (Lk) 4.00
16	Graviers transparents et translucides avec nombreuses coquilles roulées (<i>Ostrea</i> , <i>Nummulites levigata</i> et <i>scabra</i> et <i>Pecten</i>)	16.00 à 16.50	0.50	+ 40.50					
17	Sable gris jaunâtre, avec petits graviers, grès et Nummulites roulées	16.50 à 17.00	0.50	+ 40					
18	Argile légèrement sableuse, jaune ver- dâtre, avec une concrétion ferrugi- neuse	17.00 à 18.50	1.50	+ 38.5					
19	Argile un peu sableuse, verdâtre, avec débris de grès	18.50 à 19.25	0.75	+ 37.75					
20	Sable grossier argileux, vert foncé	19.25 à 19.75	0.50	+ 37.25					
21	Sable graveleux avec quelques Nummu- lites roulées (*)	19.75 à 20.00	0.25	+ 37					
22	Sable demi-fin, très glauconifère.	20.00 à 21.50	1.50	+ 35.50					
23	Argile plastique grise, légèrement schis- toïde	21.50 à 22.50	1.00	+ 34.50					Paniselien (P1d-c : 9m50) 19.00
24	Argile légèrement sableuse, gris verdâtre, glauconifère	22.50 à 24.00	1.50	+ 32.00					
25	Argile grise plastique, glauconifère	24.00 à 25.00	1.00	+ 32.00					
26	Argile légèrement sableuse, glauconifère. Idem	25.00 à 26.00	1.00	+ 31.00					
		26.00 à 26.50	0.50	+ 30.50					

TERTIAIRE : 138m30.

(*) Cet échantillon a dû être mal recueilli; les Nummulites proviennent du gravier laekenien.

NUMÉRO des échantillons.	NATURE DES COUCHES TRAVERSÉES.	PROFONDEUR en mètres au-dessous du terrain naturel.	ÉPAISSEUR en mètres des couches traversées.	COTES des bases en mètres.	ÉTAGES TRAVERSÉS.		TERRAINS (âge). traversés (âge).
					NATURE.	ÉPAISSEUR en mètres.	
27	Argile plastique grise	De 26.50 à 27.00	0.50	+ 30.00			30 (suite).
28	Idem	27.00 à 28.00	1.00	+ 29.00			
29	Idem, schistoïde	28.00 à 29.00	1.00	+ 28.00			
30	Argile plastique schistoïde, gris bleuâtre.	29.00 à 30.00	1.00	+ 27.00			
31	Idem	30.00 à 31.00	1.00	+ 26.00		Parisien. (P/m : 9 ^m 50) .	
32	Argile plastique grise	31.00 à 32.00	1.00	+ 25.00			
33	Idem	32.00 à 33.00	1.00	+ 24.00			
34	Argile schistoïde grise	33.00 à 35.00	2.00	+ 22.00			
35	Sable fin avec impuretés et <i>Nummulites</i> <i>scabra</i> (*).	35.00 à 35.50	0.50	+ 21.50			
36	Argile grise schistoïde	35.50 à 36.00	0.50	+ 21.00			
37	Sable fin, jaune verdâtre	36.00 à 39.00	3.00	+ 18.00			
38	Argile grise légèrement sableuse.	39.00 à 41.00	2.00	+ 16.00			
39	Sable fin légèrement argileux, gris jau- nâtre	41.00 à 43.00	2.00	+ 14.00			
40	Sable très fin, jaune verdâtre, un peu micacé	43.00 à 44.00	1.00	+ 13.00			
41	Argile grise	44.00 à 45.00	1.00	+ 12.00			

TERTIAIRE				
42	Argile grise, un peu sableuse, jaune verdâtre	45.00 à 46.00	1.00	+ 11.00
43	Idem	46.00 à 47.00	1.00	+ 10.00
44	Sable fin argileux, avec paillettes de mica.	47.00 à 48.00	1.00	+ 9.00
45	Argile sableuse gris jaunâtre	48.00 à 49.00	1.00	+ 8.00
46	Idem	49.00 à 50.00	1.00	+ 7.00
47	Argile un peu sableuse, gris jaunâtre	50.00 à 51.00	1.00	+ 6.00
48	Sable fin légèrement argileux, jaune verdâtre	51.00 à 52.00	1.00	+ 5.00
49	Idem, très légèrement argileux, jaune verdâtre	52.00 à 53.00	1.00	+ 4.00
50	Idem, grisâtre	53.00 à 54.00	1.00	+ 3.00
51	Sable fin, verdâtre, d'aspect sale.	54.00 à 55.00	1.00	+ 2.00
52	Idem	55.00 à 56.00	1.00	+ 1.00
53	Sable fin, verdâtre	56.00 à 57.00	1.00	0 00
54	Sable fin, argileux, verdâtre	57.00 à 58.00	1.00	— 1.00
55	Idem, moins argileux	58.00 à 59.00	1.00	— 2.00
56	Sable fin, grisâtre	59.00 à 60.00	1.00	— 3.00
57	Sable fin avec linéoles argileuses, verdâtre	60.00 à 61.00	1.00	— 4.00
58	Sable très fin, jaune verdâtre.	61.00 à 62.00	1.00	— 5.00

Ypresien (Yd : 26 m.).

(*) Cet échantillon a dû être mal recueilli; les Nummulites proviennent du gravier laekienien.

NUMÉRO des échantillons.	NATURE DES COUCHES TRAVERSEES.	PROFONDEUR en mètres au-dessous du terrain naturel.	ÉPAISSEUR en mètres des couches traversees.	COTES des bases en mètres.	ÉTAGES TRAVERSÉS.		TERRAINS traversés (âge.)
					NATURE.	ÉPAISSEUR en mètres.	
59	Argile sableuse verdâtre	De 62.00 à 63.00	4.00	— 6.00			
Manque	<i>Échantillon manque</i>	63.00 à 64.00	4.00	— 7.00			
60	Argile sableuse verdâtre	64.00 à 65.00	4.00	— 8.00			
61	Idem	65.00 à 66.00	4.00	— 9.00			
62	Idem	66.00 à 67.00	4.00	— 10.00			
63	Idem	67.00 à 68.00	4.00	— 11.00			
64	Argile sableuse, jaune verdâtre	68.00 à 69.00	4.00	— 12.00			
65	Idem	69.00 à 70.00	4.00	— 13.00			
66	Argile légèrement sableuse	70.00 à 71.00	4.00	— 14.00			
67	Argile plastique grise	71.00 à 72.00	4.00	— 15.00			
68	Idem	72.00 à 73.00	4.00	— 16.00			
69	Argile très légèrement sableuse, grise	73.00 à 74.00	4.00	— 17.00			
70	Idem	74.00 à 75.00	4.00	— 18.00			
71	Argile plastique grise	75.00 à 76.00	4.00	— 19.00			
72	Idem	76.00 à 77.00	4.00	— 20.00			
73	Idem						

				Ypresien (Yc 53.5).	TERTIAIRE : 138-30
76	Argile légèrement sableuse, grise				79.50
77	Argile plastique avec linéole sableuse	80.00 à 81.00	1.00	— 24.00	
78	Argile plastique grise	81.00 à 84.00	3.00	— 27.00	
79	Argile plastique, gris bleuâtre				
80	Argile sableuse, gris verdâtre	84.00 à 85.00	1.00	— 28.00	
81	Argile légèrement sableuse, verdâtre				
82	Argile sableuse brunâtre	85.00 à 87.00	2.00	— 30.00	
83	Idem				
84	Argile plastique grise	87.00 à 88.00	1.00	— 31.00	
85	Idem				
86	Sable argileux, jaune verdâtre	88.00 à 89.00	1.00	— 32.00	
87	Idem				
88	Argile plastique grise	89.00 à 89.50	0.50	— 32.50	
89	Idem				
90	Sable très légèrement argileux, verdâtre, avec petites paillettes de mica	89.50 à 90.00	0.50	— 33.00	
91	Argile avec lentilles sableuses				
92	Argile plastique grise	90.00 à 91.00	1.00	— 34.00	
93	Idem	91.00 à 92.00	1.00	— 35.00	
94	Idem	92.00 à 93.00	1.00	— 36.00	
95	Argile un peu sableuse, brunâtre	93.00 à 94.00	1.00	— 37.00	

NUMÉRO des échantillons.	NATURE DES COUCHES TRAVERSÉES.	PROFONDEUR en mètres au-dessous du terrain naturel.	ÉPAISSEUR en mètres des couches traversées.	COTES des bases en mètres.	ÉTAGES TRAVERSÉS.		TERRAINS TRAVERSÉS (âge).
					NATURE.	ÉPAISSEUR en mètres.	
96	Argile légèrement sableuse, gris bleuâtre et jaunâtre.	De 94 00 à 95.00	1.00	— 38.00			
Manque.	<i>Échantillon manque</i>	95.00 à 97.00	2.00	— 40.00			
97	Argile plastique grise, légèrement sa- bleuse.	97.00 à 98.00	1.00	— 41.00			
98	Argile plastique grise	98.00 à 99.00	1.00	— 42.00			
99	Idem	99.00 à 100.00	1.00	— 43.00			
100	Argile plastique grise, très légèrement sableuse	100.00 à 101.00	1.00	— 44.00			
101	Argile plastique grise	101.00 à 102.00	1.00	— 45.00			
102	Argile très légèrement sableuse	102.00 à 104.00	2.00	— 47.00			
103	Idem	104.00 à 105.00	1.00	— 48.00			
104	Argile plastique grise	105.00 à 106.00	1.00	— 49.00			
105	Argile très légèrement sableuse	106.00 à 107.00	1.00	— 50.00			
106	Idem	107.00 à 108.00	1.00	— 51.00			79.50
107	Idem	108.00 à 109.00	1.00	— 52.00			
108	Idem	109.00 à 110.00	1.00	— 53.00			

Ypresien (Yc) (suite)

TERTIAIRE : 13

412	Argile sableuse gris veruaure			0.50	— 57.50
413	Argile plastique grise	414.00 à 414.50		0.50	— 58.00
414	Argile grise, très légèrement sableuse .	414.50 à 415.00		0.50	— 58.5
415	Idem	415.00 à 415.50		0.30	— 58.80
416	Sable argileux demi-fin, verdâtre . . .	415.50 à 415.80		0.70	— 59.50
417	Argile plastique grise (*)	415.80 à 416.50		0.80	— 60.30
418	Argile sableuse, d'aspect sale	416.50 à 417.30		1.00	— 61.30
419	Sable verdâtre demi-fin, légèrement glauconifère	417.30 à 418.30		1.00	— 62.30
420	Sable légèrement argileux, vert, demi-fin	418.30 à 419.30		1.00	— 63.30
421	Idem	419.30 à 420.30		1.00	— 64.30
422	Sable grisâtre fin, légèrement glauconifère	420.30 à 421.30		1.00	— 65.30
423	Idem	421.30 à 422.30		1.00	— 66.30
424	Sable argileux, gris bleuâtre	422.30 à 423.30		1.00	— 67.30
425	Sable légèrement argileux, grisâtre . .	423.30 à 424.30		0.70	— 68.00
426	Sable légèrement argileux, avec psammites	424.30 à 425.00		4.00	— 69.00
427	Sable argileux, gris	425.00 à 426.00		1.00	— 70.00
428	Idem	426.00 à 427.00			

Landenien (L1d — c : 29.5) (29.5)

(*) Les échantillons du sommet du Landenien ne sont pas purs; cette argile provient de l'Ypresien et n'est pas à sa place.

NUMÉRO des échantillons.	NATURE DES COUCHES TRAVERSÉES.	PROFONDEUR au-dessous du terrain naturel en mètres.	ÉPAISSEUR en mètres des couches traversées.	COTES des bases en mètres.	ÉTAGES TRAVERSÉS.		TERRAINS traversés (âge).
					NATURE.	ÉPAISSEUR en mètres.	
129	Sable légèrement argileux, gris, légèrement glauconifère	De 127.00 à 128.00	1.00	— 74.00			ERTIAIRE : 138 ^m 30 (suite).
130	Idem	128.00 à 129.30	1.30	— 72.30			
131	Sable argileux, gris verdâtre	129.30 à 130.30	1.00	— 73.30			
132	Sable légèrement argileux, grisâtre	130.30 à 131.30	1.00	— 74.30			
133	Sable légèrement argileux, gris, avec débris de psammites	131.30 à 132.30	1.00	— 75.30			
134	Argile grise, finement sableuse	132.30 à 133.30	1.00	— 76.30			
135	Idem	133.30 à 134.30	1.00	— 77.30			
136	Argile grise, légèrement sableuse	134.30 à 135.30	1.00	— 78.30			
Manque	Échantillon manqué	135.30 à 136.30	1.00	— 79.30			
137	Sable grisâtre, demi-fin, avec particules argileuses et quelques points de glauconie	136.30 à 137.40	1.10	— 80.40			
138	Sable gris, légèrement argileux, finement glauconifère	137.40 à 137.60	0.20	— 80.60		Landenien (L1d-c : 29.5) (suite)	
139	Sable argileux, gris, finement glauconifère, avec débris de psammites	137.60 à 138.40	0.80	— 81.40			
140	Argile sableuse, grise, finement glauconifère	138.40 à 139.40	1.00	— 82.40			

Pyrite						
144	Idem	143.00 à 144.00	1.00	— 86.00		
145	Idem	144.00 à 145.00	1.00	— 87.00		
146	Argilite légèrement sableuse, gris verdâtre, avec débris de psammites et pyrite	145.00 à 146.00	1.00	— 88.00		
Manque.	Échantillon manque (*)	146.00 à 146.30	0.30	— 88.30		
147	Craie blanche avec nombreux débris de silex noirs et un fragment de <i>Belonniella mucronata</i>	146.30 à 146.50	0.20	— 88.50		
148	Craie blanche	146.50 à 147.50	1.00	— 89.50		
149	Idem	147.50 à 148.50	1.00	— 90.50		
150	Idem, avec silex noirs.	148.50 à 149.50	1.00	— 91.50		
151	Idem	149.50 à 150.00	0.50	— 92.00		
152	Idem	150.00 à 151.00	1.00	— 93.00		
153	Idem	151.00 à 152.00	1.00	— 94.00		
154	Idem	152.00 à 153.00	1.00	— 95.00		
155	Idem	153.00 à 154.00	1.00	— 96.00		
156	Idem	154.00 à 155.00	1.00	— 97.00		
157	Idem	155.00 à 156.00	1.00	— 98.00		
158	Idem	156.00 à 157.00	1.00	— 99.00		

SECONDAIRE : 27^{me} 20.

Crétacé supérieur. Assise de Nouvelles (Opée : 16.70). 27.20

(L1a : 0.30)

(*) L'échantillon qui manque doit, d'après sa position stratigraphique, être composé de silex roulés et verdis

NUMÉRO des échantillons.	NATURE DES COUCHES TRAVERSÉES.	PROFONDEUR en mètres au-dessous du terrain naturel.	ÉPAISSEUR en mètres des couches traversées.	COTES des bases en mètres.	ÉTAGES TRAVERSÉS.		TERRAINS TRAVERSÉS (âge).
					NATURE.	ÉPAISSEUR en mètres.	
159	Craie blanche, avec silex noirs	De 157.00 à 158.00	1.00	— 100.00			SECONDAIRE : 27m20 (suite).
160	Idem	158.00 à 159.00	1.00	— 101.00			
161	Idem	159.00 à 160.00	1.00	— 102.00			
162	Idem	160.00 à 161.00	1.00	— 103.00			
163	Idem	161.00 à 162.00	1.00	— 104.00			
164	Idem	162.00 à 163.00	1.00	— 105.00		27 2	
165	Craie gris blanchâtre, avec petits débris de silex noirs	163.00 à 164.00	1.00	— 106.00			
166	Craie grossière, grise, avec petits débris de silex noirs	164.00 à 165.00	1.00	— 107.00			
167	Craie grossière, grise, avec débris de silex noirs et quelques points de glau- conie	165.00 à 166.00	1.00	— 108.00			
168	Craie grise, légèrement argileuse, avec petits fragments de silex et points de glauconie	166.00 à 167.00	1.00	— 109.00			
169	Idem	167.00 à 168.00	1.00	— 110.00			
170	Craie grise, finement glauconifère, avec petits fragments de silex noirs	168.00 à 169.00	1.00	— 111.00			
171	Craie grossière, grise, légèrement argileuse, avec petits fragments de silex noirs	169.00 à 170.00	1.00	— 112.00			

(Cote - 40m5)

MOSSUES.							
173	Gravier de grains de quartz roulés, avec débris de silex de pyrite et de phytolites verdils	170.80 à 172.00	4.20	— 114.00	Devillien (Do2) 41m95	PRIMAIRE : 11m95	
174	Idem	172.00 à 173.00	4.00	— 115.00			
175	Gravier composé de grains de quartz roulés, de débris de quartzite de silex noirs et de grès, dont plusieurs verdils.	173.00 à 173.50	0.50	— 115.50			
176	Débris de quartz, de grès et de quartzites et silex noirs (*).	173.50 à 174.50	4.00	— 116.50			
177	Argile rougeâtre, d'altération.						
178	Argile jaune blanchâtre, d'altération.	174.50 à 176.00	1.50	— 118.00			
179	Débris de quartz, de quartzites, de grès, de silex noirs (*).	176.00 à 176.80	0.80	— 118.80			
180	Débris de quartz, de quartzites, de quartzophyllades et grès et d'argile kaolinisée	176.80 à 177.00	0.20	— 119.00			
181	Débris de quartz et de quartzites.	177.00 à 180.60	3.60	— 122.60			
182	Débris de quartz blanc, de quartzites, de grès rougeâtres et verdâtres, de phyllades argileux et de silex noirs (*).	180.60 à 181.40	0.50	— 123.10			
183	Idem	181.40 à 181.60	0.50	— 123.60			
184	Débris de quartz blanc, de quartzites, de grès rougeâtres, de phyllades	181.60 à 182.10	0.50	— 124.10			

(*) Ces silex ne sont pas en place et proviennent du Crétacé, probablement par coulage.

NUMÉRO des échantillons.	NATURE DES COUCHES TRAVERSEES.	PROFONDEUR en mètres au-dessous du terrain naturel.	ÉPAISSEUR en mètres des couches traversées.	COTES des bases en mètres.	ÉTAGES TRAVERSÉS.		TERRAINS TRAVERSÉS (âge).
					NATURE.	ÉPAISSEUR en mètres.	
185	Débris de quartz blanc, de quartzites, de grès rougeâtre, de phyllades . . .	De 182.40 à 182.60	0.50	— 124.60			
186							
187	Idem que le n° 191	182.60 à 183.10	0.50	— 125.40			
188	Idem	183.10 à 183.70	0.60	— 125.70			
189	Débris de quartz, de quartzite, de grès rougeâtre et gros débris de phyllades gris verdâtres avec débris de silex noirs (*)	183.70 à 184.30	0.60	— 126.30		Devillien (Du2) (suite)	11 ^m 95
190							
191	Débris de quartz blanc, de quartzite, de quartzophyllades et grès rougeâtres	184.30 à 184.85	0.55	— 126.85			
192							
193	Idem que le n° 191	184.85 à 185.45	0.60	— 127.45			

(*) Ces silex ne sont pas en place et proviennent du Crétacé, probablement par coulage.

Notre savant confrère, M. le baron van Erthorn, a bien voulu nous donner quelques indications sur la coupe du puits qu'il vient de forer à Laeken-Heysel, et qui est situé à 1 100 mètres à l'Ouest du puits du Gros-Tilleul.

En examinant la planche C, dans laquelle nous avons mis en regard les deux coupes, on voit que les cotes de base des étages correspondent assez bien; les petites différences proviennent, selon toute probabilité, de la manière dont on a recueilli les échantillons dans le puits du Gros-Tilleul.

L'ouvrier qui recueille les échantillons, tout en étant fort soigneux, doit posséder de bonnes notions de stratigraphie, de façon à pouvoir prévoir les changements dans la nature des terrains et prendre ses précautions pour prélever méticuleusement les échantillons au moment du percement des nouvelles couches.

L'importance énorme que l'on doit attacher à cette prise d'échantillons et les nombreuses déconvenues qui sont résultées du manque de soin apporté dans le prélèvement des échantillons des puits artésiens ont décidé le directeur du Service géologique à faire recueillir sur place, par un chef sondeur expérimenté, les échantillons de la plupart des sondages qui s'exécutent en Belgique.

Cette mesure, mise en vigueur depuis près d'un an, a donné jusqu'à ce jour des résultats des plus heureux et a permis d'obtenir des documents d'une réelle valeur scientifique.

Le puits du Heysel, creusé par le baron O. van Erthorn, étant à la cote 52, n'a pas traversé les étages ledien et laekenien, mais est entré directement dans l'étage panisélien. De plus, ce puits a été abandonné à la cote — 174, et a donc pénétré jusque 56^m68 dans le terrain primaire.

Les échantillons provenant du Gros-Tilleul accusent une épaisseur de 11^m95 dans le terrain primaire.

Terrains traversés.

Sous le Quaternaire, représenté par du limon friable brunâtre, apparaît le Ledien et, sous ce dernier, le Laekenien, qui n'est représenté que par un gravier à éléments roulés.

Le Laekenien repose directement sur le Panisélien, sans interposition de Bruxellien remanié.

Nous avons pu examiner les échantillons d'un petit sondage exécuté, près de la serre des camélias, dans le parc du Château Royal, à

Laeken, et qui se trouve à 500 mètres au Sud du forage du Gros-Tilleul, à la cote 41 environ.

Ce sondage a atteint une profondeur de 10 mètres et a traversé les terrains tertiaires laekenien et paniselien; il a été arrêté dans ce dernier. En voici la coupe :

QUATERNAIRE	{	<i>q3n</i> Limon fin sableux jaunâtre	0.62 mètre.
		<i>q3m</i> Limon gris calcaireux	6.60 mètres.
LAEKENIEN.	}	Sable demi-fin et graviers (<i>Nummulites laevigata</i> et <i>scabra</i> roulées	1.60 —
PANISELIEN		{	<i>P1d-c</i> Argile légèrement sableuse, verdâtre.
	<i>P1m</i> Argile plastique schistoïde, bleuâtre		1.20 —

En examinant la coupe du puits du Gros-Tilleul, on remarque que l'épaisseur du Paniselien est très considérable, 9^m50 de *P1d-c* et 9^m50 de *P1m*, soit de 19 mètres. Dans le puits du Heysel, la base du Paniselien est atteinte à la cote 14, tandis qu'au Gros-Tilleul elle n'est qu'à + 21; le Paniselien aurait donc, à Laeken, une épaisseur d'une vingtaine de mètres environ. Ceci ne semble pas un argument en faveur des idées émises par certains géologues qui paraissent vouloir admettre un caractère de plus en plus littoral et une épaisseur toujours plus réduite de la mer paniseliennne sur la rive gauche de la Senne vers Bruxelles.

Quant à la base du Paniselien, elle est représentée par l'argile plastique schistoïde *P1m*; le terme *P1a* n'a pas été rencontré, l'argile passant directement aux sables fins ypresiens.

Nous ne reviendrons pas sur le caractère stratigraphique important de l'argile *P1m*, sur lequel nous avons eu l'occasion de nous étendre longuement dans un travail que nous avons fait, en collaboration avec M. Lejeune de Schiervel, sur la coupe de Bruxelles-Midi à Gand-Saint-Pierre.

Dans la coupe du petit sondage près de la serre aux camélias, le Paniselien *P1m* est aussi représenté, surmonté d'une argile sableuse identique à celle rencontrée dans le puits du Gros-Tilleul; du reste, la partie supérieure du Paniselien est toujours très argileuse dans cette partie Nord de la feuille de Bruxelles.

Dans le puits du Heysel, M. le baron van Ertborn a traversé à la cote + 14 le banc à Nummulites, à la base du Paniselien. Ce banc a probablement été passé sans que le sondeur s'en fût aperçu dans le puits du Gros-Tilleul; nous n'avons pas vu une seule Nummulite dans les échantillons.

Quant à la séparation des deux assises *Yd* et *Yc*, la chose n'est pas très aisée, les couches devenant tantôt argileuses, tantôt sableuses, et la limite exacte est difficile à établir; le fait est du resté commun dans la plupart des puits des environs de Bruxelles.

En ce qui concerne la séparation de l'étage landenien de l'Ypresien, les échantillons étant assez mal recueillis vers ces niveaux, il nous a été fort difficile de trouver leur contact exact : c'est ce qui explique, selon toute probabilité, la différence entre les cotes de base de l'Ypresien dans le puits du Heysel et dans celui du Gros-Tilleul.

A la base de l'étage landenien, l'échantillon de gravier manque; au puits du Heysel, ce gravier a été rencontré, mais il est peu épais; ce qui explique que l'on n'ait pu le recueillir au puits du Gros-Tilleul.

Quant au Crétacique, il peut se diviser en deux parties distinctes :

Une zone de craie blanche à silex noirs, d'une épaisseur de 16^m70, qui surmonte une zone de craie grise grossière, légèrement glauconifère, avec silex noirs, et épaisse de 7^m80.

Ces deux zones appartiennent à l'assise de Nouvelles *Cp5*.

Des débris de *Belemnitella mucronata* ont été rencontrés à — 88.8 dans la craie blanche et à — 112.13 dans la craie grise.

La craie blanche représente, sans aucun doute, le *Cp5c* de la légende; quant à la craie grise, notre savant confrère M. Rutot, que nous avons consulté à ce propos, pense qu'elle serait le représentant de la craie d'Obourg, *Cp5a*.

Un gravier de 2^m70 surmonte le terrain primaire; ce gravier épais, quoique n'ayant pas été rencontré dans le puits du Heysel, peut facilement s'expliquer à cause de la grande lacune qui existe entre le Crétacique et le Primaire.

Quant au Primaire, les échantillons recueillis sont fortement broyés et contiennent de nombreuses impuretés; des débris de silex noirs de la craie se trouvent encore dans le dernier échantillon du Primaire; l'élément quartz blanc domine, avec des débris de quartzites et de phyllades gris.

En examinant attentivement ces débris cambriens, on peut les classer dans l'étage devillien (*Dv*).

Renseignements hydrologiques.

Avant le creusement du puits du Gros-Tilleul, un article paru dans l'*Étoile belge* du 5 juillet 1903 disait que l'on comptait obtenir 3 000 à 5 000 mètres cubes par vingt-quatre heures.

Ce résultat est loin d'avoir été obtenu ; il paraît qu'actuellement l'eau se tiendrait à 40 mètres sous le niveau du sol, mais que lors du pompage elle retomberait à 90 mètres.

Le puits a été abandonné à la cote — 127.45.

Dans le puits du Heysel, une source a été obtenue dans les sables landeniens, mais après celle-ci on n'a plus rencontré d'eau, ni dans le Crétacé ni dans le Primaire, et le puits a été abandonné à la cote — 171.

Ces deux puits, quoique n'ayant pas donné les résultats attendus, seront un précieux point de repère et permettront d'éviter de faire, dans la suite, de nouvelles recherches d'eau dans cette partie du territoire de la planchette de Bruxelles.

M. A. Rutot présente quelques observations à la suite de l'étude, faite par M. F. Halet, du grand sondage de Laeken. Il compte revenir sur ce sujet à la prochaine séance en présentant une note intitulée : *Sur l'âge de la craie grise renfermée dans le sous-sol de Bruxelles.*

La Classe de Géologie de la Section nationale des Sciences à l'Exposition de Liège (1905).

M. le baron Greindl, au nom de M. E. Van den Broeck et au sien, fait ensuite un appel aux membres de la Société en vue de leur participation à la *Section des Sciences* de l'Exposition universelle de Liège de 1905 ; il insiste sur la nécessité de connaître d'urgence l'importance des exhibitions personnelles, afin de pouvoir réclamer, le cas échéant, un supplément à l'emplacement extrêmement réduit, déterminé à ce jour.

Il donne, à cet effet, lecture de la note suivante :

Le Gouvernement a pris l'initiative d'un groupement collectif des sections scientifiques. Il prend à sa charge la location du terrain, les frais de décoration du local, la surveillance, l'entretien et le mobilier.

Le transport du matériel par chemin de fer sera gratuit en Belgique à l'aller et au retour.

L'espace réservé à la Géologie étant limité, le Comité fait appel à la bonne volonté des membres de la Société belge de Géologie pour qu'ils veuillent bien indiquer la liste des objets de leurs collections particu-

lières qu'ils seraient disposés à prêter, avec indication de la surface de vitrine, spécialement en vue d'obtenir les groupements suivants :

1. Livres-étages, relatifs soit à la Géologie belge en général, soit à la Géologie de l'une ou l'autre province ou région naturelle de quelque étendue (1780 à 1904). [En vue de l'exposition des planches sous vitrine.]

2. Collection de roches belges illustrant des phénomènes géologiques (agglutination, concrétionnement, modifications physico-chimiques, influences tectoniques, schistosité, plissement, métamorphisme, etc.).

3. Portraits, bustes ou autres souvenirs de géologues, paléontologues et minéralogistes belges décédés. [En vue de la décoration.]

4. Collection systématique des divers types de roches, destinée à illustrer les termes lithologiques employés dans les subdivisions stratigraphiques des étages de la Légende de la Carte géologique. [Il est désirable de ne renseigner que des échantillons correspondant à la Légende imprimée, en écartant toutes les variantes.]

5. Collection spéciale des fossiles *caractéristiques* des terrains belges et de leurs subdivisions; types peu nombreux, représentant les fossiles mentionnés dans la Légende de la Carte.

6. Spécimens des ouvrages illustrés des paléontologistes belges ayant traité de la description de nos *faunes* et *flores fossiles*.

7. Spécimens de collections paléontologiques spéciales (pièces de choix seulement).

Outre ces points divers, pour lesquels un groupement est désirable, le Comité serait heureux de recevoir des propositions d'exposition de sujets divers de la part des membres de la Société; il fera tout son possible pour les admettre dans l'emplacement gratuit concédé par le Gouvernement, mais il ne peut s'engager par une promesse formelle.

Prière d'adresser les propositions, LE PLUS TÔT POSSIBLE, soit à M. E. Van den Broeck, soit à M. Forir, rue Nysten, à Liège, soit à M. Greindl, 19, rue Tasson-Snel, à Saint-Gilles, qui ont été chargés par le Comité de centraliser les efforts en vue de faire une exposition digne de la hauteur scientifique à laquelle la Géologie a été portée en Belgique.

M. le *Président* remercie M. le baron Greindl de sa communication et exprime l'espoir que la Géologie belge sera dignement représentée à ladite Exposition, dont la *Section des Sciences* est d'ailleurs exclusivement nationale.

La séance est levée à 10 h. 45.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

J. E. S. MOORE, F. R. G. S. — **The Tanganyika Problem.**
An account of the Researches undertaken concerning the Existence of marine animals in Central Africa. London, Hurst and Blackett, 1903, gr. in-8°, 371 pp., nombreuses figures et planches et 1 carte.

The Tanganyika Problem, tel est le titre de l'ouvrage que Moore nous présente comme résultat de ses deux expéditions (1895-1896 et 1899-1900) aux grands lacs africains.

Le Tanganyika, — cette vaste mer intérieure, — situé au cœur du continent africain, a présenté un attrait particulier aux explorateurs et aux nombreux savants qui se sont occupés des choses de l'Afrique.

Une des premières questions soulevées après la découverte du lac était celle de son origine.

Le grand lac central, découvert par Burton et Speke en 1858, est-il un reste d'une ancienne mer, un *Relikten-See*, d'après l'expression caractéristique de Peschuel? Telle est la question qui a occupé depuis longtemps les zoologues et les géologues.

Les coquilles rapportées des bords du lac par Speke et par certains missionnaires présentaient presque toutes un aspect étrange, différent de celui des coquilles de la faune d'eau douce. Le Dr Samuel P. Woodward, étudiant en 1859 les échantillons rapportés par Speke, fut frappé de l'aspect marin des coquilles, et en 1881 Edg. Smith exprima l'opinion que les coquilles rapportées par les missionnaires étaient d'origine marine.

La découverte de méduses dans le lac par le Dr Böhm en 1883, puis par von Wissmann, Moir, Swann, semblait trancher la question; un lac qui hébergeait des êtres ayant un caractère marin aussi pro-

noncé devait les avoir conservés de ses anciens rapports avec la mer. Une solution définitive de la question ne pouvait s'obtenir que par une étude attentive et complète de la géologie et de la faune du lac. C'est dans ce but que Moore entreprit les expéditions de 1895 et de 1899.

Au point de vue zoologique, ces deux expéditions ont étendu beaucoup nos connaissances sur la faune des lacs africains, étant donné que Moore fait connaître plus de deux cents formes animales nouvelles.

Quant à la question de l'origine marine du Tanganyika, l'auteur du *Tanganyika Problem* arrive aux conclusions suivantes :

a) Le Tanganyika, à l'exclusion des autres lacs africains, ne renferme pas seulement des méduses, mais toute une série de mollusques, de crabes, de crevettes, d'éponges d'origine marine;

b) Aucune de ces formes ne peut être comparée à des formes marines existantes; toutes semblent être des formes marines d'un âge géologique antérieur;

c) L'étude comparative des coquilles des gastropodes du lac et des fossiles des divers étages géologiques montre une ressemblance extraordinaire avec celles des mers jurassiques. La faune étrange du Tanganyika, la faune halolimnique est d'origine jurassique;

d) L'étude anatomique des gastropodes confirme le fait;

e) C'est par le bassin du Congo que la mer jurassique a dû trouver une voie vers le Tanganyika.

Si ces diverses hypothèses sont fondées, la question du Tanganyika *Relikten-See* semble complètement résolue.

Les résultats géographiques et géologiques ne sont pas moins importants, à en croire Moore. D'après lui, les observations faites pendant les deux expéditions prouvent que la structure et l'histoire de cette partie du continent ne sont pas ce que l'on a supposé jusqu'ici (p. 8). Dans sa préface, l'auteur annonce déjà (VI) que « les documents rapportés de ses deux expéditions nécessitent la revision de toutes les notions actuelles sur la géologie de l'intérieur de l'Afrique. Toutes les idées en cours sur la nature géologique du continent sont radicalement fausses et incorrectes (the whole of our current views of the geological nature of the continent are radically unsound and incorrect). On peut admettre que la conception de Suess sur les *Gräben* africains (rift valleys) n'exprime nullement la structure réelle de ces remarquables dépressions; nous les considérons comme de larges plis, des *eurycolpic folds*, ces dépressions étant formées par des plissements dus à une poussée latérale et non pas par déchirure (rifting) ou par affaissement vertical (vertical collapse). » Plus loin, d'ailleurs, Moore n'hésite pas

à déclarer (p. 15) que l'exploration géologique faite durant ses deux expéditions est « la plus étendue et la plus complète qui ait été faite jusqu'ici en Afrique centrale ».

*
* *

Dans une série de dix-sept chapitres richement illustrés, l'auteur nous fait connaître ses vues originales sur la structure et la forme de l'Afrique. Donnons, à titre de renseignement, les titres des chapitres :

- CHAPITRE I. — Introduction, pp. 1-10.
- II. — De la nature et de l'origine de la faune des eaux douces et de ses rapports avec la faune marine, pp. 11-30.
- III. — De l'existence d'une grande chaîne centrale en Afrique, pp. 31-53.
- IV. — Géologie superficielle de la région des grands lacs africains, pp. 54-75.
- V. — Topographie géologique de la région Nord du Tanganyika à l'Albert-Nyanza, pp. 76-106.
- VI. — Steppes africains. Phénomènes dus à des changements physiques récents, pp. 107-119.
- VII. — Aperçu général de la faune des grands lacs africains, pp. 120-143.
- VIII. — Quelques remarques sur la distribution des espèces, pp. 144-151.
- IX. — Les Poissons du Tanganyika, pp. 152-216.
- X. — Les Mollusques du lac Tanganyika, pp. 217-265.
- XI. — Les affinités des Gastropodes halolimniques, pp. 266-278.
- XII. — Les Crustacés du lac Tanganyika, pp. 279-294.
- XIII. — Le Bryozoaire du Tanganyika, pp. 295-297.
- XIV. — La Méduse du Tanganyika, 298-308.
- XV. — Les Éponges et les Protozoaires du lac Tanganyika, pp. 309-324.
- XVI et XVII. — Considérations générales sur la nature de la faune halolimnique, pp. 325-356.

L'analyse de chacun de ces chapitres nous mènerait trop loin; nous nous contenterons de donner un aperçu général des idées de l'auteur sur la structure et la faune de l'Afrique, en y ajoutant les quelques réflexions que la lecture attentive du travail nous suggère.

Trois chapitres documentés du *Tanganyika Problem* sont consacrés à l'exposé des observations géologiques et des théories morphogéniques de Moore. Le premier (chap. III) est le plus important; c'est celui dans lequel l'auteur traite la question dans son ensemble; les deux autres (IV, V) sont surtout consacrés à des observations locales.

Le chapitre III s'occupe de la grande chaîne de montagnes centrale. Comment Moore conçoit-il la géographie physique de l'Afrique orientale? Suivons-le dans son raisonnement : « Ceux qui se sont occupés jusqu'ici de la géologie africaine ont tous été dominés par une conception déjà ancienne, due à Sir Roderick Murchison, d'après laquelle les caractères physiques du continent, la distribution de la terre et de l'eau à sa surface, la forme et la configuration de l'ensemble de la région équatoriale ont été d'une stabilité et d'une permanence à peu près sans exemple.

» Depuis les temps paléozoïques, ou tout au moins depuis le dépôt du nouveau grès rouge, la plus grande partie de l'Afrique était formée, comme aujourd'hui, de collines ondulées, de plaines (p. 32). Une chaîne élevée traverse toute l'Afrique, des montagnes de l'Abyssinie et de celles qui plus au Nord bordent la mer Rouge jusqu'au Drakenberg dans l'Afrique australe.

» En certaines régions, comme par exemple aux abords du Tanganyika et de l'Albert-Édouard Nyanza, le bombement est large et rappelle l'Oural par la douceur de ses pentes. Ailleurs, au contraire, comme entre les lacs Tanganyika et Nyassa, la cime est étroite et s'élève brusquement au-dessus des régions voisines sous forme d'un véritable axe montagneux.

» Cette chaîne est à l'Afrique ce que la Cordillère des Andes est à l'Amérique du Sud. C'est à M. Scott Elliott que nous devons une première appréciation exacte de cette structure. Nous la désignerons par « la grande chaîne centrale africaine » (*the great Central African Range*) (p. 34).

» Comme c'est le cas dans la plupart des régions de montagnes importantes, on trouve en Afrique centrale, à côté des chaînes de grandes hauteurs, de profondes dépressions qui leur sont parallèles. Les montagnes et les dépressions sont les produits de forces ignées semblables à celles qui ont soulevé les Alpes et le Caucase; et comme c'est le cas dans les Alpes, nous trouvons en Afrique des dépôts sédimentaires anciens de toute nature, disposés sous des angles divers sur les flancs du grand axe central. Ceci s'observe particulièrement bien dans la région du Nyassa, aux abords du mont Waller et à l'extrémité Nord du lac, dans tout le district du Tanganyika et jusque dans la région du Runssoro ou Ruwenzori (pp. 34-35).

» Au Nyassa, la grande chaîne centrale apparaît comme l'expression d'un de ces gigantesques mouvements de l'écorce terrestre qui ont formé les Andes, les Montagnes Rocheuses, les Alpes et le Caucase (p. 36).

Une coupe (diagramme I) à travers le lac dans la région de Kota-Kota nous montre le lac bordé sur les deux rives par des roches granitiques. Une seconde coupe, plus au Nord, à travers le mont Waller (diagramme II), dans une direction Ouest-Est vers la baie Amélie, fait voir des sections à travers les couches de grès qui, sur la côte Est, près de la baie Amélie, se relèvent vers l'Ouest; tandis qu'au mont Waller, sur la côte Ouest, elles se relèvent vers l'Est (p. 42). Le diagramme III fait du reste encore mieux ressortir l'inclinaison des grès du mont Waller.

» Le même caractère, un peu plus compliqué, se représente dans l'inclinaison des couches sur les bords du Tanganyika, comme nous le montre le diagramme IV. Dans cette coupe à travers le Tanganyika et le Rikwa, on voit deux synclinaux parallèles séparés par un anticlinal et flanqués chacun, à l'Est et à l'Ouest, d'un autre synclinal. C'est à ces synclinaux que peut s'appliquer le nom d'*eurycolpic folds*. L'affaissement des paquets du fond des synclinaux n'est qu'un phénomène incidentel, accessoire du plissement.

» Il y a dans les caractères physiques de toute cette région une extraordinaire simplicité et une hardiesse primitive qui donnent à l'esprit l'impression ineffaçable que nous sommes en présence d'un exemple unique des stades initiaux de la formation d'une masse continentale et non des vestiges confus et dénudés d'activités éteintes depuis longtemps (p. 49).

» La dépression eurycolpique du Nyassa, à hauteur du groupe de cônes volcaniques qui se trouvent non loin de son extrémité Nord, se divise en deux branches, l'une se dirigeant vers le lac Rikwa et l'autre vers l'Ussangu et l'Uhehe. La vallée du Rikwa coupe le Tanganyika à angle aigu dans la région de Karéma et se continue sur le bord Ouest du lac dans la région de la Lukuga. Au Sud du Tanganyika, on observe d'autres dépressions se dirigeant à angle droit vers le lac. Jusqu'à l'Albert-Édouard, la vallée du Tanganyika ne forme qu'une simple dépression, mais en ce point elle est coupée par une autre vallée occupée par le lac Ruisamba (p. 51).

» Il n'y a en réalité nulle part sur la terre rien de comparable à ces séries de plis rectilignes qui se coupent et s'entrecoupent suivant des angles divers (p. 51). »

Moore s'étonne — à bon droit — « de ces plis rectilignes qui se coupent et se croisent les uns les autres sous tous les angles possibles ».

Nous pensons, pour notre part, que précisément ces croisements à angles droits ou à angles obliques sont incompréhensibles si l'on

considère les dépressions linéaires comme des synclinaux, mais qu'ils s'interprètent de la façon la plus naturelle si l'on y voit des zones affaissées entre des failles parallèles, c'est-à-dire si l'on en revient à la manière de voir exposée par Suess dans son mémoire : *Die Brüche des östlichen Afrika*.

Si l'on examine les coupes du Nyassa et du Tanganyika reproduites par Moore, on arrive à conclure que, bien que construites par Moore pour venir à l'appui de sa théorie, elles peuvent tout aussi bien s'appliquer à la théorie des *Gräben* ou *rift valleys*. Si l'on en faisait disparaître tout ce qui est interprétation et porte nécessairement la trace d'idées préconçues, pour ne laisser subsister que la partie observée immédiatement voisine du contour supérieur, ces coupes pourraient être ajoutées comme illustrations au célèbre mémoire de Suess.

D'après Bornhardt, les couches de grès du mont Waller ont une position horizontale. Dans son substantiel travail : *Zur Oberflächen-gestaltung und Geologie Deutsch Ostafrika*, il nous a laissé un ensemble de cartes géologiques de la partie Nord et Nord-Est du Nyassa. Une coupe à travers les grès du Karoo, du pays de Luhagarra-Ruanda et de la baie Amélie nous les montre dans une position horizontale sur les gneiss servant de base. Le plateau semble être coupé par de nombreuses failles.

Les mêmes grès se retrouvent au Nord-Est du Nyassa, dans la région parcourue par le Ssongue et le Kivira, et toujours dans une position horizontale ! Les grès y renferment des couches horizontales de charbon.

Nous croyons donc pouvoir admettre que l'hypothèse de Moore ne cadre pas avec les faits et que seule la théorie de Suess nous donne une explication satisfaisante de l'origine des *Gräben* africains.

Quant à la notion de la grande chaîne centrale de Moore, nous devons la considérer comme résultant d'une façon artificielle d'envisager les choses.

* * *

Les derniers chapitres du travail de Moore sont consacrés à l'étude de la faune des principaux lacs : Nyassa, Shirwa, Rikwa, Banguelo, Moëro, Kivu, Albert-Édouard, Albert, Victoria-Nyanza, Rodolphe. La faune du Tanganyika est étudiée en détail.

Avant les expéditions de Moore, nos connaissances sur cette faune étaient des plus restreintes. L'expédition Moore nous fait connaître plus de deux cents formes différentes.

« La faune ichthyologique du lac est très riche, et, fait digne de

remarque, septante-six des quatre-vingt-sept espèces décrites sont endémiques. Ce fait confirme l'hypothèse que le lac a été isolé depuis un temps très long, et la présence d'un nombre tellement grand de formes endémiques ne s'explique que par la survivance dans le lac d'une faune ancienne riche en ces types de poissons (p. 154).

» La faune ichthyologique du Tanganyika n'est pas comparable à celle des autres lacs africains, et ce caractère distinctif frappant montre, du premier coup d'œil, que certains poissons du lac font partie du même groupe halolimnique que les invertébrés. »

Le chapitre IX (pp. 153-216) est consacré à l'étude des quatre-vingt-sept espèces de poissons qui peuplent le lac. L'auteur a suivi pas à pas les descriptions de M. Boulenger, le savant zoologue du British Museum, qui avait été chargé de l'étude des poissons rapportés par les deux expéditions de Moore.

Le texte est accompagné de soixante à soixante-dix illustrations qui en doublent l'intérêt. Boulenger n'est pas d'avis que les poissons du Tanganyika soient d'origine marine. Dans son travail sur les *Poissons du Bassin du Congo*, il écrit ce qui suit :

« Les études de M. Moore sur les mollusques le portent à reconnaître deux types distincts dans la faune du Tanganyika : le type commun aux eaux douces de l'Afrique et celui qu'il désigne sous le nom de halolimnique, propre aux régions profondes du lac, et qu'il considère comme relique d'une faune qui remonterait peut-être à l'époque jurassique. Quoi qu'il en soit de ces spéculations, la première collection de poissons formée par M. Moore, venant s'ajouter à celles représentant neuf espèces seulement, déjà rassemblées par M. Coode Hore et M. le capitaine Descamps, ne montrait aucun indice d'une faune halolimnique. Beaucoup mieux équipé, à sa seconde expédition, pour des dragages dans les grandes profondeurs du lac, M. Moore n'a pas davantage réussi à en trouver. Les poissons du Tanganyika ne fournissent aucun appui à la théorie de l'origine marine de la faune de ce lac. »

Dans le chapitre X (pp. 217-265), l'auteur passe à l'étude conchyliologique et anatomique des mollusques halolimniques du Tanganyika. Cette étude se borne aux GASTROPODES, étant donné que, comme le dit Moore, rien d'intéressant n'est à noter concernant les lamellibranches.

« Quant à la classe des gastropodes, elle a, dans le lac, à côté des représentants d'eau douce, quatorze types qui sont génériquement distincts de ceux-là (p. 218). Ce sont les genres : *Typhobia*, *Bathanalia*,

Limnotrochus, *Chytra*, *Paramelania*, *Bythoceras*, *Tanganyicia*, *Spekia*, *Nassopsis*, *Syrnolopsis*, *Stanleya*, *Neothauma*, *Melania admirabilis*.

» C'est un fait remarquable, dit Moore (p. 267), que toutes ces formes halolimniques, malgré leur diversité de structure, présentent les mêmes particularités dans la forme et l'arrangement de l'appareil digestif : un œsophage court et droit, un intestin identique enroulé d'une façon spéciale, un estomac avec deux chambres, la première contenant toujours un style cristallin. Tous ces mollusques halolimniques présentent dans leur appareil digestif un caractère similaire et primitif, et paraissent former un groupe ayant conservé les caractères que possédaient à une certaine époque la plupart des gastropodes; en d'autres termes, tous ces mollusques halolimniques appartiennent à une faune primitive (p. 269). »

L'étude des crustacés se limite à quatre types : deux crabes et deux crevettes, rapportés lors de la première expédition au lac.

La méduse du lac (ch. XIV), *Limnocyda Tanganyicæ*, appartient naturellement au groupe halolimnique. Sa découverte par Böhm en 1883 avait causé un vif intérêt, et les partisans de l'hypothèse d'une origine marine du lac semblaient triompher.

Mais on connaît d'autres méduses d'eau douce.

« Allmann et Ray Lankester nous ont laissé la description d'une méduse rencontrée dans les bassins de la *Victoria Regia* du Jardin botanique de Regent's Park. Il est possible qu'elle y ait été introduite avec les plantes aquatiques venant des fleuves de l'Amérique du Sud. Depuis lors, il est vrai, on ne l'a plus revue (p. 500) (1). »

On a découvert également des méduses à Bammako, sur le haut Niger, et dans le lac Urmia (alt. 1 220 m.), en Perse, et récemment dans le Victoria-Nyanza.

Une note de M. Ch. Gravier, publiée dans le *Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences de Paris*, annonce que des méduses de la même espèce que celles du Tanganyika viennent d'être découvertes dans le Victoria-Nyanza. Le 1^{er} décembre 1903, le professeur Ray Lankester montra à la Société de Zoologie de Londres des méduses du Victoria-Nyanza, recueillies par M. Hobley au mois d'août 1903 et envoyées à Londres par Sir Charles Eliot. M. Hobley les avait ramassées dans le golfe de Kavirondo, près du point terminus du chemin de fer de l'Uganda, et, d'après ses déclarations, les méduses s'y présentaient en masse. D'après M. R. T. Günther, les méduses du

(1) Sauf toutefois en 1901, dans les serres à Lyon (d'après Vaney et Comte). L. Z.

Victoria-Nyanza ne sont en aucune façon distinctes du *Limnocyclus Tanganyicæ*. Le problème du Tanganyika devient donc le problème du Tanganyika Nyanza, et rien n'empêche de croire que le problème ne s'élargisse encore. Il est, en effet, certain que la faune complète des grands lacs africains ne nous est pas connue et qu'elle nous réserve encore plus d'une surprise.

Dans un article paru dans le *Globus* du 29 septembre 1904, le Dr Kandt, l'explorateur du Kivu, nous apprend qu'après une tempête, il a pu ramasser deux exemplaires de méduses sur les bords du lac. Les indigènes ignorent complètement cette forme, ce qui fait supposer qu'elle est très rare dans le Kivu. S'agit-il du *Limnocyclus Tanganyicæ*? Nous ne le savons pas encore. Le fait suffit pour montrer combien nos connaissances de la faune des grands lacs sont encore incomplètes.

Les deux derniers chapitres du livre de Moore sont consacrés à des considérations générales sur la nature de la faune halolimnique.

« Les espèces normales (p. 531) du Tanganyika ne sont pas des types intermédiaires entre les espèces des autres lacs et les espèces halolimniques. A peine pourrait-on, en fait, considérer certaines formes halolimniques comme étant des modifications ou des spécialisations des types reconnus d'eau douce.

» Les crabes (p. 532) ne dérivent pas des thelphusoïdes africains, mais leur sont morphologiquement antérieurs, et les crevettes ne dérivent pas de crevettes d'autres lacs, puisque ceux-ci n'en contiennent pas. Il est évident que la méduse et le bryzoaire sont d'origine marine.

» Le groupe halolimnique ne peut être considéré comme une modification atavique ou anamorphique de la faune d'eau douce normale, ni, comme l'a suggéré Stromer von Reichenbach, comme le résultat d'une convergence, produite sous l'influence de quelque condition indéterminée.

» D'ailleurs (p. 532), laissant les considérations anatomiques de côté, si nous admettons que l'identité spécifique qui existe entre les coquilles de gastropodes halolimniques et certaines formes jurassiques marines n'est qu'apparente et engendrée par certaines conditions non spécifiées, que devient alors la détermination de coquilles en général? »

Et dans une note au bas de la page, l'auteur ajoute :

« Les paléontologistes consultés ont été unanimes à affirmer qu'au point de vue conchyliologique, ces identifications sont vraies. En les faisant, je n'ai employé que la méthode paléontologique, et si ces méthodes sont en défaut, tant pis pour la paléontologie. »

Ailleurs (*Geographical Journal*, 1903), Moore déclare qu'il a toujours considéré la conchyliologie comme une chose négligeable (trivial); elle est plutôt une perte de temps qu'une science.

En adoptant cette opinion de M. Moore, quelle valeur peut-on attribuer aux curieuses similitudes qu'il signale comme existant entre certaines coquilles de gastropodes du Tanganyika et certains fossiles jurassiques?

« Au lieu de considérer la faune du Tanganyika comme un reste de faune océanique, ne pourrait-on pas y voir un reste d'un type de faune d'eau douce d'une époque ancienne répandu sur toute l'Afrique et peut-être sur d'autres continents (p. 334)?

» Cette opinion paraît, à première vue, appuyée par quelques faits.

» Dans les couches d'eau douce du Crétacé supérieur du Sud de l'Europe et de l'Amérique du Nord, on trouve des coquilles qui ne ressemblent pas à celles qu'on trouve généralement dans nos eaux douces.

» White, en Amérique, et Tausch, en Europe, ont montré que l'on trouve dans ces couches le genre très variable *Pyrgulifera*, dont certaines variations sont analogues à *Paramelania* du Tanganyika. S'appuyant sur cette base peu solide, Gregory a avancé que toute la faune halolimnique du Tanganyika pourrait correspondre à ces faunes d'eau douce crétacées et en être un reste.

» Pour admettre cette hypothèse, continue Moore, il faut démontrer : 1° que cette faune d'eau douce du type de la faune du Crétacé supérieur a été, à une certaine époque, répandue dans toute l'Afrique; 2° qu'une forte proportion au moins des coquilles halolimniques correspondent à celles de ces couches crétacées supérieures.

» Le Dr Gregory croyait, avant la deuxième expédition, que nous aurions rencontré la faune halolimnique dans d'autres lacs, ou au moins dans d'anciens dépôts lacustres. La dernière expédition montre qu'aucun lac actuel de l'Afrique ne contient des types de la faune du Crétacé, et la comparaison des coquilles du Tanganyika avec les fossiles crétaciques donne également un résultat négatif.

» La seule interprétation possible est celle d'une origine marine de cette faune. Il n'y a pas de preuve géologique contre cette interprétation, les preuves ne pourraient être que négatives; même si elles étaient positives, les arguments zoologiques prévaudraient. »

Moore termine le chapitre XVI par le paragraphe suivant :

« Il paraît qu'il est impossible d'arriver à une évidence géologique positive d'une communication du Tanganyika avec la mer. Si, par exemple, il était démontré que dans un certain district de l'Angleterre

il n'y avait pas de dépôts marins, ce fait serait-il une preuve positive que ce district n'a jamais été sous le niveau de la mer?

» Le problème n'est pas de ceux qui peuvent être tranchés par la voie géologique; les données de la zoologie se dressent devant nous en nombre suffisant pour le résoudre, et si les apparences géologiques négatives de l'Afrique centrale ne s'accordent pas avec la solution zoologique, cela montre uniquement l'insuffisance des méthodes géologiques, comparativement aux méthodes de recherches usitées en zoologie. »

On le voit, l'auteur ne tient guère aux arguments géologiques. On en trouve du reste la preuve en maint endroit de son travail, tel par exemple le croquis (p. 75) montrant l'extension des dépôts aqueux dans l'intérieur de l'Afrique. L'auteur considère ces dépôts comme continus à travers tout le continent en suivant la direction Rovuma, Nyassa, Rikwa, Tanganyika, Lukuga, Congo.

Dans le dernier chapitre de son livre, Moore s'efforce de faire admettre *l'hypothèse de l'origine jurassique de la faune halolimnique*.

« Le lac s'est trouvé en communication directe avec une mer occidentale. La distribution et les caractères des dépôts aqueux (grès rouges) de la région du Tanganyika indiquent l'Ouest comme étant la direction suivant laquelle il y a quelque probabilité d'une ancienne extension du lac ou une jonction entre lui et une mer couvrant une partie ou l'ensemble du bassin du Congo (p. 342).

» L'étude de la faune du Congo appuie cette hypothèse. »

L'étude comparative des coquilles du Tanganyika et des spécimens de l'époque jurassique a été faite d'après la collection du British Museum et celle de M. Hudleston (p. 344). Les nombreuses illustrations du texte plaident en faveur de l'hypothèse de Moore si l'on se contente d'un certain degré d'approximation.

L'auteur identifie :

<i>Paramelania Damoni</i>	à <i>Purpurina bellona</i> .
<i>Nassoptis nassa</i>	à <i>Purpurina inflata</i> .
<i>Bathanalia Howesi</i>	à <i>Amberleya</i> .
<i>Limnotrochus Thomsoni</i>	à <i>Littorina sulcata</i> .
<i>Chytra Kirkii</i>	à <i>Onustus</i> (= <i>Xenophera</i>).
<i>Spekia zonata</i>	à <i>Neridomus</i> .
<i>Melania admirabilis</i>	à <i>Cerithium subscalariformi</i> .
<i>Typhobia</i>	à <i>Purpuroidia</i> .

L'ensemble de ces gastropodes halolimniques correspond à des formes jurassiques; la coïncidence ne peut donc être fortuite.

M. Moore semble croire que tous les paléontologistes sont d'accord avec lui pour admettre ses identifications avec les fossiles de l'époque jurassique.

L'accord est cependant loin d'être parfait.

Un des paléontologistes les plus autorisés, M. Hudleston, a soumis à un examen minutieux les coquilles de gastropodes du Tanganyika et leurs prétendus correspondants de l'époque jurassique. Il a pu utiliser dans ce but sa riche collection de fossiles, dont Moore a fait usage pour établir son hypothèse du Tanganyika mer jurassique. Dans un supplément du *Geological Magazine* du mois de juillet 1904, portant pour titre : *On the Origin of the marine Fauna of Lake Tanganyika*, M. Hudleston nous fait connaître le résultat de ses recherches (*Notes on the comparison between the halolimnic Gasteropods and certain fossils from the Inferior Oolite*). Hudleston est l'auteur de *Monography of the British Jurassic Gasteropoda*. Il est donc spécialement autorisé à donner son opinion sur le sujet.

« Comme résultat d'un examen minutieux, » dit-il, « je trouve qu'au point de vue conchyliologique, l'évidence d'une connexion ancestrale entre certains fossiles de l'Oolithique inférieur du bassin anglo-normand et les genres halolimniques du Tanganyika n'est pas aussi réelle qu'on l'a fait supposer et qu'on nous l'a dépeinte dans plusieurs publications. La ressemblance des coquilles du Tanganyika et de celles de l'Oolithique inférieur n'est pas suffisante pour permettre de conclure à un rapport entre la faune du Tanganyika et celle de la mer jurassique. LE PROBLÈME DU TANGANYIKA RESTE IRRÉSOLU ; l'hypothèse de Moore ne peut s'appuyer ni sur l'évidence zoologique, ni sur l'évidence paléontologique, ni sur l'évidence géologique. »

C'est la conclusion à laquelle l'analyse du travail nous amène. L'ouvrage de Moore mérite d'être lu pour le grand nombre de données nouvelles qu'il nous apporte sur la faune des grands lacs africains ; quant à la partie géologique de son travail, Moore semble ignorer complètement la littérature traitant de la géologie du continent.

Avant d'admettre les nombreuses hypothèses formulées, il nous faudra des preuves plus concluantes que celles sur lesquelles s'appuie l'auteur.

Nous exprimons l'espoir que le Dr Cunnington, envoyé au Tanganyika pour y étudier la faune et la flore, saura nous donner une solution complète et définitive de l'intéressant problème du Tanganyika.

L. Z.

SIR ARCHIBALD GEIKIE. — **Éléments de Géologie sur le terrain.**
 (Traduit de l'anglais par O. CHEMIN, ingénieur en chef des Ponts et
 Chaussées de France. — Paris, Librairie polytechnique Ch. Béranger;
 15, rue des Saints-Pères. 1903. In-8°, 291 p., 88 fig.)

Chacun connaît les remarquables travaux et publications de Sir A. Geikie. Qui n'a maintes fois lu et relu, pour rester dans le seul ordre d'idées que soulève le livre actuellement paru, la *Géographie physique* et la *Géologie* (1)?

Comme l'annonce la préface, le nouvel (2) ouvrage de Sir A. Geikie n'est pas un traité de Géologie : « il suppose, au contraire, une connaissance préalable de cette science... C'est un guide essentiellement pratique qui s'adresse aussi bien aux jeunes géologues qu'aux personnes qui veulent consacrer une partie de leurs loisirs à l'examen de la croûte terrestre et des vicissitudes qu'elle a subies. »

Dans le chapitre premier (Introduction), l'auteur fait connaître clairement le but qu'il poursuit :

« Les chapitres qui suivent ne doivent pas remplacer pour le lecteur un traité systématique dont il se trouvera encore avoir un besoin constant. Ils doivent encore bien moins être considérés comme devant remplacer, à un titre quelconque, les observations sur le terrain. Leur but est d'indiquer comment les observations doivent être faites, quels genres de données il faut rechercher, quelles sortes de preuves il faut se procurer pour établir une conclusion et quelles déductions on peut tirer de faits particuliers. »

Dans le chapitre II, l'auteur traite des « Premiers essais de travail sur le terrain » et conclut qu'il doit exister très peu de parties du monde où l'on ne puisse pratiquer quelque sorte de géologie sur le terrain.

Le chapitre III traite de « l'Accoutrement » pour aller sur le terrain : carte, marteau (3), loupe, boussole, clinomètre, carnet de notes et crayons, etc.

(1) *La Géographie physique*, par A. GEIKIE; *La Géologie*, par le même. Ouvrages traduits de l'anglais par Henry Gravez, ingénieur.

(2) En réalité, l'ouvrage n'est pas nouveau, puisqu'il en est à sa dixième édition, la deuxième édition ayant eu elle-même, par exemple, jusqu'à quatre tirages. Mais nous avons en vue, ici, la traduction française.

(3) On y discute notamment, ce qui est loin d'être inutile, la forme, le poids, le port, etc., du marteau de géologue.

Le chapitre IV explique ce qu'est — ou ce que devrait être — une carte géologique.

Le chapitre V nous montre comment on *prépare* un travail sur le terrain : traversées préliminaires ou reconnaissances ; circonstances ambiantes.

Le chapitre VI nous indique comment on doit procéder systématiquement pour faire la *Détermination des roches*. Il est insisté sur le fait que le nombre des minéraux qui forment les éléments essentiels des roches *largement répandues* est relativement petit ; il renvoie du reste à ce sujet au chapitre XVI, dans lequel est donnée l'énumération des minéraux qu'il est désirable de connaître avant d'entreprendre l'étude des roches.

Sir A. Geikie consacre quelques utiles pages à la question de la *couleur des roches* ; elles sont instructives pour les commençants... et voire pour d'autres : « Il faut prendre de grandes précautions en faisant usage de ce caractère (*la couleur*) pour le discernement des roches. La même roche peut, même sur de très courtes distances, manifester les variétés de couleur les plus extraordinaires (1). Mais, dans de certaines limites, la couleur d'une roche est une indication de la nature de quelques-uns au moins de ses éléments. *Le fer est le grand pigment* (2) auquel les roches doivent leur grande diversité de teintes. Il donne naissance à de nombreuses nuances de jaune, brun, rouge, vert, aussi bien que de bleu et de noir... »

Le chapitre VII s'occupe de la nature et de l'usage des fossiles. Il est malheureusement fort écourté ; et bien qu'il traite des *conditions de climat*, des *conditions géographiques*, des *mouvements terrestres*, etc., il paraît qu'il eût été plus « profitable » si on l'avait agrémenté

(1) Citons, par exemple, les *psammites du Condrex* de la Belgique, si diversement colorés (E. C.).

(2) Nous soulignons ces mots, parce que souvent les débutants admettent difficilement ce fait... sans s'expliquer pourquoi d'ailleurs. Dans son excellent ouvrage : *Premières notions de Géologie*, notre confrère et ami J. Cornet, professeur à l'Université de Gand et à l'École des Mines du Hainaut, a attiré l'attention sur cette question : « Il est intéressant de faire remarquer que la plupart des substances qui donnent aux roches leurs teintes caractéristiques sont des composés de fer. La Limonite les colore en brun ou en jaune, l'Hématite (Fe^2O^3) en rouge, la Magnétite (Fe^3O^4) et le Fer titané ($[\text{FeTi}]^2\text{O}^5$) en noir, le Sulfure de fer (FeS^2), la Glauconie et une série d'autres silicates en vert... » (J. CORNET, professeur à l'École des Mines du Hainaut, *Premières notions de Géologie*, 1903.)

d'indications complémentaires telles qu'on en voit dans le texte explicatif du *Chronographe géologique* de M. Renevier (1).

Le chapitre VIII donne quelques indications sur les lignes de démarcation géologiques et n'est, en somme, que le *prélude* du chapitre IX : débrouillement de la structure géologique, pente, direction ou trace, affleurement.

Les chapitres X et XI s'occupent très spécialement des *failles* et de la *courbure* des roches : *anticlinaux*, *synclinaux*, *isoclinaux*, *inversions de couches*, *apparence trompeuse de discordance*, etc.

Les roches *ignées* sont étudiées dans le chapitre XII; Sir A. Geikie considère :

I. Les roches *intrusives*, pouvant se présenter sous la forme de :

- 1° Veines;
- 2° Masses verticales en forme de murs ou de dykes;
- 3° Masses circulaires irrégulières;
- 4° Lits, couches ou feuillets injectés ou bosses amorphes irrégulières.

II. Les roches *ignées interstratifiées*.

« Tout d'abord, l'observateur doit être capable de reconnaître une roche ignée quand il la rencontre. Après avoir acquis quelque expérience, il n'éprouvera aucune difficulté à faire cette distinction dans la majorité des cas, pourvu qu'il soit devenu familier avec les caractères de ces roches en étudiant des spécimens. Mais les échantillons soigneusement choisis d'un Muséum ou d'une collection privée ne

(1) *Le Chronographe géologique*; texte explicatif, par E. Renevier, professeur de géologie et de paléontologie à l'Université de Lausanne.

Dans le même ordre d'idées, on pourrait citer aussi diverses considérations émises, il y a bien des années déjà, par M. A. Rutot, conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles : ...il y a une relation immédiate entre la *stratigraphie* et la *paléontologie*... « Dans le *gravier d'immersion*, on trouve les restes en mauvais état, brisés, triturés et roulés, d'une faune variée dont on rencontre dans les couches supérieures la majeure partie des formes en bon état de conservation.

» Dans les sables généralement stratifiés qui surmontent le gravier d'immersion, on trouve d'abord d'innombrables trous tubulaires laissés par les générations d'annélides qui y ont vécu, puis des lamellibranches et des gastéropodes, avec débris assez fréquents de végétaux terrestres, indiquant la proximité du rivage.

» Plus haut, dans les sables homogènes déposés sous une plus grande profondeur d'eau, se développent en masses compactes, généralement bien conservées, des espèces caractéristiques abondantes, telles que des Turritelles.

» Dans les sables fins ou argileux se présentent des lamellibranches à valves bâillantes, ayant souvent conservé la position verticale qu'ils occupaient pendant la vie.

» Après ces sables fins arrivent les argiles d'eau profonde, qui semblent ordinairement azoïques. »

donnent pas toujours une idée correcte du caractère externe des roches, telles qu'on les rencontre sur le flanc d'une colline ou dans un ravin. Il est tout spécialement nécessaire que le marteau soit vigoureusement mis en jeu, tout au moins durant la première partie de l'étude qu'un géologue fait des roches ignées. Il les trouvera si constamment attirées à la surface, recouvertes d'une croûte si épaisse due aux agents atmosphériques et, dans bien des cas, si profondément corrodées par l'eau d'infiltration qui a décomposé leurs silicates, qu'il pourra éprouver d'assez grandes difficultés pour obtenir une cassure fraîche qui lui permette de juger du caractère réel de la roche (1)... »

Dans le chapitre XIII, on s'occupe des *roches schisteuses* et des *veines minérales*.

A. Roches schisteuses. L'auteur a trouvé qu'il y a quatre points qu'il convient d'avoir constamment en vue :

- 1° La nature et la distribution des minéraux ;
- 2° Les variétés et les alternances des roches ;
- 3° La direction de la foliation prédominante, qu'elle coïncide ou non avec les lits ;
- 4° La preuve d'écrasement et l'existence de plans de poussée.

B. « En traitant des roches schisteuses, on peut signaler les veines minérales qui traversent si souvent ces masses, bien qu'on les trouve aussi en abondance parmi les formations stratifiées et ignées... »

Le chapitre XIV traite de la *Géologie de surface* : influence des roches solides sur la surface ; tourbières ; terre à briques ; terrasses de rivières ; anciennes lignes de baies ; monticules ; blocs erratiques et pierres ayant voyagé ; anciennes vallées enfouies sous des débris.

Les derniers chapitres, XV, XVI et XVII, font partie de la DEUXIÈME PARTIE : *Travail à la maison*.

« Quand un géologue retourne à ses quartiers après une longue journée passée sur le terrain, s'il a l'intention de faire ultérieurement usage des renseignements qu'il a rassemblés dans le courant de sa promenade, il ne doit sous aucun prétexte, et quelque séduisantes que soient les attractions de sa demeure confortable, se laisser aller à bannir de son esprit les travaux de la journée avant d'en avoir revu les notes et d'y avoir inscrit, pendant qu'ils étaient encore tout frais à sa mémoire, les détails qu'il n'a pas eu le temps d'y reporter sur le terrain... »

(1) On connaît bien les difficultés que crée au géologue l'altération des roches. Voir par exemple : E. VAN DEN BROECK, *Les phénomènes d'altération des dépôts superficiels*. (MÉM. COURONNÉS IN-4° DE L'ACAD. ROYALE DE BELGIQUE, 1879.)

Tous ceux qui ont pratiqué un peu de Géologie connaissent l'importance de cette remarque : n'insistons donc pas !

Sir A. Geikie comprend dans ce travail à la maison :

1° Le dessin des coupes (étapes dans la construction d'une coupe géologique);

2° L'essai chimique et mécanique des roches;

3° L'examen des roches au microscope.

Le chapitre XVI fournit, notamment, une liste des « minéraux les plus importants qui entrent dans la composition des masses rocheuses ». Il serait oiseux de reproduire cette liste ici.

Les *Éléments de Géologie sur le terrain* forment, comme le montre l'aperçu que nous venons d'esquisser, un excellent guide pour tous ceux qui commencent à faire de la Géologie sur le terrain : « Ce sont les conseils résumant son expérience (de S. A. G.) qui constituent la substance de ce petit livre. C'est dire combien ils seront précieux pour les commençants (1). »

Décembre 1904.

E. C.

PH. MOULAN. — **Origine et formation des minerais de fer.**

Guyot frères, éditeurs, à Bruxelles. Un vol. in-12, 148 p. et 17 fig.

Très intéressant, le petit ouvrage de feu Ph. Moulan, que l'imprimerie Guyot vient de livrer à la publicité. L'auteur l'a divisé en trois parties.

Dans la première, il donne un aperçu rapide de l'histoire géologique de la Terre, ainsi que des notions élémentaires relatives aux minéraux principaux des roches ainsi qu'à celles-ci. Relevons en passant une légère erreur. A propos des plagioclases, Ph. Moulan dit : « Mélanges isomorphes de deux silicates dont l'un, l'albite, à base d'alumine et de soude, et l'autre, l'andésine, à base d'alumine et de chaux. » Il y a sans doute là un *lapsus calami*, andésine au lieu d'anorthite; car l'andésine occupe un rang intermédiaire dans la série albite-anorthite. En outre, l'auteur adopte, avec M. Nivoit, la classification des roches en roches granitoïdes, porphyriques et volcaniques. Nous préfererions le groupement plus logique, à notre avis, en roches profondes ou pluto-niennes, intrusives, et épanchées ou volcaniques, adopté entre autres

(1) Préface de l'édition française, par O. Chemin.

par H. Rosenbusch et feu A. Renard dans le cours qu'il professait à Gand.

La deuxième partie est consacrée à l'étude des minerais de fer. L'auteur étudie d'abord les origines et modes de formation de ces minerais; et à cette occasion, il nous semble donner du phénomène de la végétation une définition un peu trop restreinte: « Concentration des composants accidentels d'une masse, sous l'influence de la différence de densité. » Il nous semble que les lois d'affinités chimiques produisent aussi la ségrégation. Après avoir passé en revue tous les agents qui peuvent produire les minerais de fer (phénomènes solfatariens, sources thermales, actions détritiques, évaporation, actions organiques, actions dissolvantes, actions chimiques), Ph. Moulan donne une classification des gîtes de minerais de fer, qu'il divise en gîtes éruptifs, gîtes sédimentaires et gîtes filoniens, pour les étudier en détail et y établir des subdivisions plus complètes. A ce sujet, nous préférons, à la place du terme *gîtes de départ* (gîtes éruptifs), l'expression *gîtes de ségrégation* ou *ségrévés*, puisque c'est le phénomène de la ségrégation (sans doute l'*Absonderung* des Allemands) qui leur donne naissance; l'appellation rappellerait mieux l'origine. L'auteur fait observer en outre, avec raison, que les gîtes de fer primitifs peuvent avoir subi des *remises en mouvement* qui ont modifié leurs dispositions géologiques originelles, sous l'action continue des actions métamorphiques; et il termine la deuxième partie en donnant un aperçu rapide sur l'emploi des minerais de fer.

La troisième partie, la plus importante (100 pages sur 150 que contient le volume), est consacrée à la description minéralogique des minerais, à la description des gîtes. L'auteur considère d'abord les minerais carbonatés, comprenant le fer carbonaté spathique et les sphérosidérites du lias et du houiller; ensuite les minerais oxydés, divisés en minerais hydratés ou hématites brunes, minerais anhydres ou hématites rouges, et minerais magnétiques ou oxydulés. Ces différentes classes sont décrites avec soin, et les gîtes de tous les pays sont renseignés et examinés avec coupes très claires à l'appui. En outre, l'auteur a eu soin d'accompagner son texte de tableaux très complets et très instructifs donnant la composition chimique des minerais principaux.

En résumé, nous ne pouvons qu'être heureux de saluer l'apparition de ce très utile ouvrage, qui constitue une monographie fort bien faite des minerais de fer, destinée à rendre les plus grands services à ceux qui s'occupent de l'industrie qui s'y intéresse.

E. MATH.

Prof. TITO ALIPPI. — Le « *Baturlio della marina* », dans le pays d'Arezzo, et la « *Romba di Sassuolo* », dans les environs de Modène et de Bologne. (*Boll. Soc. Sismolog. italiana*, 1904-1905, n° 5.)

Sous ce nom, on désigne dans ces parties de l'Italie les sons sourds que nous connaissons sous le nom de *mistpoeffers*, grâce à notre confrère E. Van den Broeck, et que le professeur Alippi a désignés sous la dénomination de *bonniti* et de *bombisi*.

Là-bas, de même que partout ailleurs, le son est sourd et grave, il s'entend surtout en automne et en hiver, et semble toujours provenir de l'Occident. Les campagnards du pays d'Arezzo croient qu'il vient de la mer, d'où son nom, et ils croient qu'il présage la neige.

Dans un travail antérieur, le professeur a signalé l'observation d'une vaste perturbation acoustique qui est survenue les 17-18 décembre 1905, dans l'Apennin de la Marche, et il voudrait établir un système d'observations continues pour déterminer s'il y a une relation entre les *bonniti* et les *bombisi* de la Haute-Marche, et le *baturlio della marina* des montagnes d'Arezzo.

Le professeur Galvagni, de l'Université de Modène, a publié une note, reproduite par M. Alippi, au sujet d'un phénomène analogue qu'il a souvent observé à Anzola, commune située sur les contreforts de l'Apennin de Bologne. On l'y connaît sous le nom de *Romba di Sassuolo*, parce que dans cette dernière localité, on croit à l'existence de phénomènes volcaniques. Toutefois, le professeur de Modène pense que ces sons ont leur siège dans les couches supérieures de l'atmosphère; la description qu'il en donne permet de les ranger avec les sons analogues entendus dans d'autres contrées. De nouvelles observations sont en cours sur les deux versants de l'Apennin.

V. D. W.

NOTES ET INFORMATIONS DIVERSES

Le tunnel du Simplon au mois d'octobre 1904.

Nous trouvons dans le *Times* du 2 novembre des renseignements précis sur la situation des travaux. A ce moment, le forage du côté de la Suisse avait avancé au delà du point culminant et finissait sur la section en pente vers l'Italie au mètre 10 382, à partir de l'entrée de Brigues. Par contre, le forage italien avait atteint, au milieu d'octobre, le mètre 9 140 à partir d'Iselle. Il resterait donc à creuser 247 mètres pour effectuer la rencontre des deux forages.

Le forage suisse a atteint le point culminant sans présenter de difficultés dans l'écoulement des eaux, qui s'élevait à 3 000 litres par minute environ, indépendamment de la quantité d'eau froide introduite de l'extérieur en vue du refroidissement des travaux. Mais à partir du point culminant, les eaux surgirent en abondance à 810 mètres en avant de celui-ci. Les eaux à évacuer ne tardèrent pas à s'élever à 15 000 litres par minute, dont 6 500 litres provenaient de la roche. Pour comble de malheur, les derniers 200 mètres de l'avance au chantier suisse fournirent treize sources d'eau chaude, dont la température variait de 104° à 117° F. (40° à 47° C) et qui donnaient un débit total de 2 400 litres. Les travaux subirent de ce chef un ralentissement considérable, et les derniers cinq mois ne fournirent qu'une avance de 112 mètres. Ce fut alors que surgirent deux nouvelles sources chaudes (2 000 litres par minute) au mètre 10 378. Il fallut arrêter les travaux, d'autant plus que la canalisation d'eau des travaux accidentellement arrêtée, empêchait de continuer la ventilation, la réfrigération et la production de force pour les machines.

Les portes de fer qu'on avait construites derrière le forage furent fermées hermétiquement, et très probablement elles resteront closes jusqu'à ce que le tunnel soit activé du côté de l'Italie.

De ce côté, on continuait à travailler, parce qu'ici les eaux pouvaient s'écouler par la pente du tunnel. On se trouvait à 247 mètres du chantier suisse, au mètre 9 140, lorsque survint une source chaude de 114° F. (45°5 C.) et donnant 5 000 litres à la minute, pour descendre ensuite à 4 000 litres, de sorte que cette dernière source était un peu plus chaude que la dernière source suisse, et il ne fallait plus espérer dès lors rencontrer des roches et des eaux moins chaudes que celles que l'on avait rencontrées jusqu'ici des deux côtés du tunnel.

Ce qui ajoutait encore à la difficulté de la situation, c'est que, du côté d'Iselle, on n'avait pas pris les mêmes dispositions pour le refroidissement de la roche que du côté de Brigues. A mesure que l'on se rapprochera du forage suisse, la difficulté, et même le danger, ne feront qu'augmenter.

Le forage italien est dirigé sous le fond du forage suisse qu'on a pratiqué sur un plan aussi incliné que possible vers Brigues, et au moment de la rencontre le travail de pompage devra être repris aussi activement que possible. La réussite peut dépendre de la largeur plus ou moins grande de l'ouverture de communication qu'il sera possible de pratiquer entre les deux forages. Car si l'ouverture était trop petite, il serait peut-être très difficile de l'agrandir en présence de l'énorme écoulement d'eau qui viendra du côté suisse se joindre aux sources de la section italienne, et il faudra mettre tout en œuvre pour donner une issue aussi prompte que possible à l'inondation souterraine.

Les forêts et leur influence sur le régime des eaux.

Les questions qui touchent à l'influence du déboisement sur les chutes de pluie et le régime hydraulique d'une contrée ont été l'objet de fréquentes discussions. Ce sujet est traité dans une petite brochure publiée récemment en Angleterre par le *Board of Agriculture and Fisheries* et dont le journal *The Surveyor* donne un résumé, que nous publions d'après l'*Engineering Record*.

L'ensemble formant les arbres, c'est-à-dire le tronc, les branches et les feuilles, absorbe une partie de l'eau qui tombe et l'empêche d'atteindre le sol; on peut évaluer cette partie de 30 à 45 % du total de l'eau tombée, mais la proportion dépend tant du caractère de la pluie que de la nature des arbres. Avec des pluies fortes ou continues, il arrive plus d'eau au sol qu'avec des pluies fines. De même, les arbres vivaces interceptent plus d'eau dans le courant d'une année que les arbres annuels, et les arbres retiennent naturellement plus d'eau en été qu'en hiver, pour la même raison.

Mais, bien que le sol d'une forêt reçoive moins d'eau qu'un terrain nu, l'humidité se conserve bien mieux dans le premier que dans le second. Des observations prolongées ont fait constater cet effet comparatif. La présence d'eau en abondance dans la terre, malgré l'abri que donnent les arbres, est due, en partie, à la moindre évaporation causée par la présence de ces arbres, qui empêchent l'action des rayons solaires, et, en partie, à la plus grande humidité de l'air sous ces arbres; ces deux effets s'ajoutent pour combattre l'évaporation de l'eau qui imprègne le sol. De plus, la présence des racines des arbres qui forment une espèce de réseau à la surface de la terre est un obstacle à une circulation rapide de l'eau à cet endroit. Ces racines pénètrent souvent à une grande profondeur, et lorsqu'elles disparaissent par la pourriture, elles laissent à leur place des trous où l'eau pénètre facilement de l'extérieur. Le sol des forêts est plus perméable que celui des terrains découverts et l'eau y pénètre et y séjourne plus facilement.

Ces considérations font comprendre pourquoi les cours d'eau qui traversent les pays boisés sont moins sujets à des crues rapides et violentes; leur régime est beaucoup plus régulier. C'est un avantage sérieux lorsque ces cours d'eau doivent servir à l'alimentation des localités. Non seulement on peut compter sur une quantité relativement constante, mais on n'a pas l'inconvénient des dépôts vaseux qui accompagnent les crues et qui donnent de l'eau trouble, encombrant les réservoirs et obstruent les filtres.

La présence de forêts sur un bassin qui alimente une localité équivaut à une augmentation de volume du réservoir de la distribution, parce que la présence des arbres retarde la circulation de l'eau et empêche en partie son évaporation. On doit remarquer également que la neige fond moins vite sous les arbres que sur un sol

découvert, ce qui ajoute à l'effet qui vient d'être signalé. De même à la fonte des neiges, sous bois, la terre absorbe plus d'eau que sur sol découvert; en effet, dans ce dernier cas, le sol est souvent gelé à la surface et l'eau ne peut s'absorber, ce qui n'arrive pas sous bois, où les arbres protègent le sol de la gelée. Il en résulte que non seulement la présence d'une forêt s'oppose à la production des inondations, mais aussi que l'eau provenant de la fonte des neiges est beaucoup moins vaseuse que dans l'autre cas.

Non seulement les forêts exercent une influence considérable sur l'état d'humidité du sol, mais elles agissent sur sa température, même à une certaine profondeur. Des observations faites sur un certain nombre de stations du continent ont fait voir que la présence de forêts abaissait la température moyenne annuelle du sol à la surface de près de 1°5 C., et à 1m20 de profondeur, de 1° environ.

Cette action réfrigérante est due à diverses causes réunies. Le feuillage des arbres fait obstacle au passage des rayons solaires; le bois mort et les feuilles sèches qui couvrent le sol empêchent la libre circulation entre le sol et l'atmosphère, tandis que l'humidité de la terre absorbe une certaine quantité de calorique sans élévation sensible de la température.

Si les forêts ont une action d'abaissement sur la température, cet effet est beaucoup plus marqué en été qu'en hiver. La moyenne des observations de onze stations, en Allemagne, montre que la température à la surface de la terre, en juillet, dans une forêt, est de 4°2 C. plus basse qu'en terrain découvert, tandis qu'en décembre, la différence est nulle et même négative. La présence des bois tend, par conséquent, à égaliser la température de l'eau du sol, ce qui a une importance considérable au point de vue de l'hygiène pour une eau potable. On peut mettre aussi à l'actif des forêts qu'elles exercent une action épurative sur l'air et sur le sol; on trouve, en effet, moins de germes de toute nature dans un pays boisé que dans une même superficie de terrains découverts.

(Bull. de la Soc. des Ing. civ. de France (chronique), mai 1904.)

S.-E. LASSIMONE. — Les orages et les sources.

Le titre de *Ruisseau intermittent*, sous lequel a été présentée ma question dans la *Feuille des Jeunes Naturalistes* du 1^{er} octobre, ne lui convenait pas très bien. Il en est résulté que des indications plus détaillées m'ont été demandées par plusieurs correspondants.

Je crois devoir donner ici ces indications et solliciter de nouveau les explications satisfaisantes que je n'ai pas encore reçues.

Le ruisseau qui coule au lieu dit le Moujin-Robé, commune d'Yzeure (Allier), prend sa source et coule en grande partie sur des sédiments tertiaires (sables et argiles du Bourbonnais); il se jette dans l'Allier après un parcours qu'on peut évaluer à 5 ou 6 kilomètres environ.

A Roré, le lit de ce petit cours d'eau est creusé dans les alluvions anciennes (A' de la carte géologique au 1/80000). Un barrage établit un étang destiné à alimenter un moulin.

En aval du barrage partent trois bras du cours d'eau : 1° le canal du déversoir; 2° celui du moulin; 3° le canal desservant une bonde de fond. Ce dernier est alimenté par les infiltrations de l'étang et par une nappe d'eau souterraine très peu profonde dont la présence est facile à constater par deux puits. C'est dans ce dernier canal que l'observation mentionnée a été faite deux fois.

Le creusement récent d'un de ces puits a permis de constater que le terrain est composé d'argile et de sable sous lesquels on rencontre un dépôt vaseux. Les terrains dominants sont formés de couches d'argile et de sable.

Le phénomène que j'ai signalé ne présente pas une intermittence régulière, et le retrait des eaux dépend indiscutablement de l'*approche d'un orage*.

Un phénomène exactement semblable s'observe sur les petites sources ou suintements appelés *mouillères* ou *moussières*, fréquents dans les pentes de nos terrains tertiaires.

Quelle explication peut-on donner de ce retrait des eaux et du ralentissement ou de l'arrêt de ces suintements *avant* un orage?

Voilà, si l'on veut bien se reporter à la *Feuille* du 1^{er} octobre, comment peut être posée la question.

La formation de siphons dans le sol ni l'action de pluies lointaines ne peuvent être admises. La première hypothèse ne peut pas se rapporter à la constitution du sol. La seconde n'est pas admissible, aucune pluie n'ayant pu alimenter la nappe souterraine avant la réapparition de l'eau dans le lit du ruisseau.

Moulin.

(*La Feuille des Jeunes Naturalistes*, déc. 1904.)

L'hygiène publique en Belgique.

Bastogne. — Depuis que les sources de la distribution d'eau sont complètement taries, Bastogne manque d'eau potable et les habitants ont de nouveau dû se procurer de l'eau dans les anciens puits abandonnés depuis longtemps et dont l'eau était reconnue de mauvaise qualité et dangereuse. Aussi la fièvre typhoïde a-t-elle de nouveau fait sa réapparition. Dans les villages environnants, il existe aussi, depuis quelque temps, des cas de fièvre typhoïde dus à la rareté de l'eau potable.

(Extr. *Technologie sanitaire*, 10^e année, n^o 8, 15 nov. 1904, p.143.)

Installations de déferrification de la distribution d'eau de Turnhout.

La ville de Turnhout vient d'établir une distribution d'eau, alimentée au moyen de puits filtrants.

L'eau captée par ces puits dans les sables campinois est trop ferrugineuse pour pouvoir être livrée à la consommation sans épuration préalable : sa teneur en sels de fer atteint 23 milligrammes par litre; sa saveur est caractéristique; limpide et claire à sa sortie du puits, elle ne tarde pas à se troubler. par suite de la transformation en sels ferriques insolubles des sels ferreux qu'elle contient en dissolution; un dépôt important de couleur brunâtre se produit au bout de quelques heures dans le récipient qui la contient.

Le principe de la méthode d'épuration que l'on a adoptée consiste à *aérer* énergiquement l'eau, de manière à favoriser la production immédiate de sels insolubles, puis à la faire passer dans des *filtres à sable*, qui retiennent ces sels à leur surface.

L'aération est réalisée en déversant l'eau, en mince filet, au-dessus de lits de coke, qu'elle traverse en s'égouttant lentement d'un fragment sur l'autre. Ces aérateurs sont au nombre de trois; ils affectent la forme de tours accolées, à section horizontale rectangulaire et mesurant chacune, en plan 5^m00 × 3^m00; l'épaisseur de la couche de coke emmagasinée dans ces tours est de 3 mètres; de larges ouvertures, ménagées latéralement, établissent des courants d'air intenses dans l'intérieur de la masse.

Au sortir des aérateurs, l'eau tombe dans un réservoir ménagé au-dessous des lits

de coke et mesurant 1^m20 de hauteur utile; la capacité totale d'emmagasinement est de 65 mètres cubes. De là, l'eau presse directement sur les filtres à sable, au nombre de trois; chacun d'eux couvre une surface rectangulaire de 6 mètres sur 9. L'épaisseur de la couche filtrante, composée, de bas en haut, de matériaux de calibre décroissant, est de 1^m40. Après avoir traversé cette couche, l'eau est admise dans un réservoir de forme circulaire de 11 mètres de diamètre et de 1^m30 de hauteur utile, mesurant donc à peu près 125 mètres carrés de capacité. C'est dans ce réservoir que puisent les pompes qui refoulent l'eau dans le château d'eau de la distribution. Le passage de l'eau dans les installations d'épuration que nous venons de décrire succinctement absorbe une chute de 6^m25 (39.55, cote dans la bêche de distribution des aérateurs, — 33.30, cote du plan d'eau maximum dans le réservoir).

A sa sortie des filtres, l'eau est limpide, de couleur légèrement jaunâtre en couche épaisse; sa teneur moyenne en sels de fer est réduite à 3 milligrammes par litre.

Toute l'usine, aérateurs, filtres et réseau, est construite en béton armé; elle a coûté près de 75,000 francs. Elle est capable, en service normal, d'un débit de 60 mètres cubes à l'heure.

(*Annales des Travaux publics de Belgique*, 61^e année, 2^e s^{ie}, t. IX, 6^e fasc., décembre 1904, pp. 1174-1175.)

Création, à l'École des Mines du Hainaut, d'un enseignement spécial destiné aux ingénieurs-géologues.

La Commission administrative de l'École des Mines du Hainaut vient de décider la création, à cette école, d'un enseignement spécial destiné aux ingénieurs-géologues, pour lesquels un diplôme d'*ingénieur géologue* est institué. Il comporte quatre années d'études, ou une année d'études complémentaires pour les ingénieurs des mines, et une épreuve subie avec succès sur les matières suivantes :

- La géologie;
- La géographie physique;
- La géologie appliquée et l'hydrologie;
- La paléontologie animale et végétale;
- Une épreuve pratique en pétrographie;
- Un mémoire original sur une question de géologie pure ou appliquée, ou d'hydrologie.

Procédé rapide pour déterminer l'opacité des eaux.

MM. Duparc et Baeff ont eu l'occasion, pendant le cours d'un travail qu'ils ont exécuté ensemble sur la nature des eaux de l'Arve, de rechercher un procédé rapide pour déterminer l'opacité des eaux de cette rivière. Dans ce but, ces Messieurs ont construit une échelle d'opacité composée de douze termes, de la manière suivante : 1 gramme de limon lacustre (grand lac) exempt de sable est délayé dans 1 litre d'eau. Une partie de cette solution (100 c³) est enfermée dans un tube de verre mince de 40 centimètres de haut, 1¹/₂ centimètre de diamètre et forme le n^o 12 de l'échelle, tandis que le n^o 1 est simplement représenté par de l'eau pure contenue dans un tube identique.

Les termes compris entre les n^{os} 12 et 1 sont obtenus par dilution successive de

différentes portions de la solution mère (n° 12) convenablement agitée pour la rendre bien homogène. Voici, dans leur ordre, les termes de cette échelle avec leur teneur correspondante en matériaux en suspension :

N° 12 =	1gr0	par litre.
11 =	0,8	—
10 =	0,6	—
9 =	0,5	—
8 =	0,4	—
7 =	0,3	—
6 =	0,2	—
5 =	0,1	—
4 =	0,05	—
3 =	0,025	—
2 =	0,01	—
1 =	0	—

Cette graduation, bien qu'arbitraire, est celle qui nous a paru le mieux convenir pour les eaux de l'Arve. Le n° 12, toutefois, est peut-être un peu faible pour les fortes crues qui roulent des eaux excessivement bourbeuses.

Les différents tubes renfermant ces solutions ont été fermés à la lampe et peuvent fonctionner longtemps, si l'on a soin de les remuer chaque jour pour éviter un tassement de matières au fond du tube.

Pour déterminer l'opacité d'une eau, on l'introduit dans un tube semblable à ceux de l'échelle, puis en regardant par transparence à travers celui-ci, on cherche de quel terme de l'échelle l'eau en question se rapproche le plus; on lui donne alors comme opacité le chiffre correspondant; si elle est comprise entre deux termes, 8 et 9 par exemple, on prendra la moyenne, soit $8\frac{1}{2}$.

Ce procédé rapide donne, comme on le voit facilement, non pas l'opacité absolue, c'est-à-dire la profondeur à laquelle la lumière pénètre dans l'eau, mais plutôt son degré de limpidité.

Il est évident qu'avant chaque opération il faut avoir soin d'agiter les différents tubes, pour rendre leur contenu homogène.

(Extr. *Comptes rendus de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*, VI, 1889, pp. 95-96.)

Envahissement de la mer sur les côtes de la Frise.

M. le professeur P. Chaix parle des *envahissements de la mer sur les côtes de la Frise*.

Sur une étendue de 110 lieues, d'Alkmaer à Ripen, la côte de la mer du Nord a porté, au moyen âge, le nom de Frise, celui de *Frise septentrionale* étant appliqué au Sleswig actuel. Sa côte occidentale, battue par les flots et les tempêtes de l'Ouest, avait pour défense une barrière de trois terres assez considérables, dont l'étendue collective était de 718 kilomètres carrés que les envahissements de la mer ont réduite à 121 ou un sixième dans l'intervalle compris entre la funeste année 1362 et 1787. La terre méridionale, la plus considérable des trois (315 kilomètres carrés), célèbre sous le nom de Nordstrand, pour son ancienne richesse agricole et sa population, n'est plus représentée que par onze îlots insignifiants. Les deux terres septentrionales, Sylt et Föhr, sont fréquentées pour les bains. La mer a fait disparaître cent trente-trois villages insulaires et sept sur la côte de terre ferme.

(Extr. *Comptes rendus de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*, IV, 1887, p. 32.)