

SÉANCE MENSUELLE DU 21 OCTOBRE 1913.

Présidence de M. M. Leriche, président.

La séance est ouverte à 20 h. 45.

Approbation du procès-verbal de la séance du mois de juillet.

Ce procès-verbal est adopté sans observations.

Distinctions honorifiques.

Le Président adresse les félicitations de la Société à :

M. L. DOLLO, professeur à l'Université libre, conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle, nommé Membre titulaire de l'Académie royale de Belgique;

M. BOURGOIGNIE, inspecteur général des Ponts et Chaussées, promu au grade de commandeur de l'Ordre de la Couronne;

M. LAMBIN, ingénieur en chef, directeur des Ponts et Chaussées, promu officier de l'Ordre de Léopold.

Décès.

M. Raphaël Piret fait part de la mort de son père, M. Adolphe Piret, directeur du Comptoir belge de Géologie et de Minéralogie, membre fondateur de notre Société.

La Société a également à déplorer la perte d'un de ses membres associés, M. Karl Picard, décédé à Sonderhausen (Allemagne).

Le Président adresse les condoléances de la Société aux membres des deux familles.

Correspondance.

M. d'Andrimont s'excuse de ne pouvoir assister à la séance et de ne faire la communication annoncée.

M. le capitaine Robert Thys dépose un pli cacheté daté du 18 août 1913; ce pli a été versé aux archives de la Société.

Présentation et élection de nouveaux membres.

Sont élus à l'unanimité :

En qualité de membres effectifs :

MM. DUSART, ingénieur aux Charbonnages de Mariemont, présenté par MM. J. Cornet et F. Delhaye.

l'abbé MICHOTTE, professeur à l'Université de Louvain, présenté par M. le chanoine de Dorlodot et M. F. Halet.

RAPHAEL PIRET, ingénieur agricole, 511, avenue Van Volxem, à Bruxelles, présenté par MM. Leriche et F. Halet.

LÉON DELAHAYE, rentier, à Frasnes lez-Couvin, présenté par MM. Maillieux et F. Halet.

J. MASSART, professeur à l'Université libre, 150, avenue de la Chasse, à Etterbeek, présenté par MM. Leriche et Halet.

En qualité de membre associé régnicole :

M. J. LAMBERT, docteur en médecine, rue Godefroid, à Namur, présenté par M. le chanoine de Dorlodot et M. Leriche.

Dons et envois reçus.

1° Périodiques nouveaux :

6762. BERLIN. Palaeontologische Zeitschrift. (Organ der Palaeontologischen Gesellschaft.) 1913, Bd I, H. I.

6763. RIO DE JANEIRO. Serviço geologico e mineralogico do Brasil. (Monographias.) 1913. Vol. I.

2° Extraits des publications de la Société :

6764. Asselbergs, E. Le Hunsruckien inférieur des environs d'Erezée (bord oriental du bassin de Dinant). Procès-verbaux de 1913, pp. 136-142 (2 exemplaires).

6765. **Doyen, A.** Étude préliminaire des roches de la carrière de Perwez. Procès-verbaux de 1913, pp. 83-85 (2 exemplaires).
6766. **Doyen, A.** Caractères lithologiques d'un chloritoschiste rencontré dans le quartzite de Dongelberg. Procès-verbaux de 1913, pp. 107-110 (2 exemplaires).
6767. **Ledoux, A.** Contribution à l'étude des minéraux du sol belge. — Le quartz. Mémoires de 1913, pp. 9-44, pl. II-III (2 exemplaires).
6768. **Maillieux, E.** Quelques mots sur les récifs frasniens de la plaine des Fagnes, entre Nismes et Chimay. Procès-verbaux de 1913, pp. 114-125 (2 exemplaires).
6769. **Pohlig, H.** L'étage à *Elephas trogontherii* sur le Bas-Rhin. Procès-verbaux de 1913, pp. 142-147 (2 exemplaires).
6770. **Rutot, A.** Découverte d'un nouveau mineur néolithique à Obourg. Procès-verbaux de 1913, pp. 131-136 (2 exemplaires).

3° De la part des auteurs :

6771. ... Annuaire général des Ingénieurs diplômés en Belgique, publié par les soins des Associations des Ingénieurs sortis des cinq Écoles belges. 2^e édition. Gand, 1912. Vol. in-12 de 319 pages.
6772. **Abendanon, E.-C.** Considérations sur la composition chimique et minéralogique des roches éruptives, leur classification et leur nomenclature. La Haye, 1913. Brochure in-8° de 34 pages (2 exemplaires).
6773. **Ball, J.** A brief Note on the Phosphate deposits of Egypt. Le Caire, 1913. Extr. in-8° de 6 pages et 1 carte.
6774. **Ball, J.** Topography and Geology of the Phosphate district of Safaga (Eastern Desert of Egypt). Le Caire, 1913. Extr. in-8° de 19 pages et 4 planches.
6775. **Heymans.** Sur la tuberculose humaine déterminée par le bacille bovin et sur les moyens de la combattre. Bruxelles, 1913. Extr. in-8° de 3 pages.
6776. **Hornig, G.-H.** Die Oberflächenformen des nördlichen Eulengebirges als Beispiel der Einwirkung der nordischen Vereisung auf das mittelschlesische Gebirge. Erlangen, 1913. Brochure in-8° de 20 pages.
6777. **Jonker, H.-C.** De beteekenis van de kleur der keileem in Nederland. La Haye, 1913. Extr. in-4° de 9 pages et 1 planche.
6778. **Klein, W.-G.** De Structuur van Limburg. Assen, 1912. Extr. in-8° de 8 pages et 1 planche.

6779. Klein, W.-C. Over grondwater in het Zuiden des lands. La Haye, 1912. Extr. in-8° de 16 pages et 5 figures.
6780. Klein, W.-C. Compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique et de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie dans le Limbourg hollandais, tenue à Maestricht et à Heerlen, du 14 au 17 septembre 1912. Liège, 1913. Extrait in-8° de 63 pages et 5 planches.
6781. Klein, W.-C. Note sur la faille de Schin-op-Geul, près Fauquemont. Liège, 1913. Extrait in-8° de 4 pages et 1 figure.
6782. Klein, W.-C. Tektonische und stratigraphische Beobachtungen am Südwestrande des Limburgischen Kohlenreviers, La Haye, 1913. Extr. in-4° de 92 pages, 22 figures et 1 carte hors texte.
6783. Labozzetta, R. Ancora sulla determinazione della provenienza della prima onda di un sisma. Polistena, 1913. Extr. in-8° de 16 pages et 1 diagramme.
6784. Lepiae, E. Notes pratiques pour les colons agricoles. N° 1. L'Arachide. Bruxelles, 1913. Extr. in-8° de 20 pages et 4 figures.
6785. Schaltin, H. Réglementation de la vente des eaux minérales et des eaux de table naturelles et fabriquées. Bruxelles, 1913. Extr. in-8° de 9 pages.
6786. Valentin, O. Projet d'alimentation en eau potable du Courtrais. Bruxelles, 1913. Brochure in-8° de 45 pages et 4 planches.
6787. Roedel, H. Sedimentärgeschiebe. Francfort, 1913. Extr. in-8° de 84 pages.
6788. Frech, F. Fossilium Catalogus. I : Animalia. Pars 1 : Ammonoidea Devonicae (Clymeniidae, Aphyllitidae, Gephyroceratidae, Cheiloceratidae). Berlin, 1913. Brochure in-8° de 42 pages.
6789. ... Industrial Minerals Foote. Philadelphie. Brochure in-8° de 60 pages et figures.
6790. Leriche, M. Les « Campanile » du « Tuffeau de Ciplly » et du « Calcaire de Cuesmes ». Bruxelles, 1912. Extr. in-8° de 7 pages et 1 planche.
6791. Leriche, M. Les Entomostracés des couches du Lualaba (Congo belge). Bruxelles, 1913. Extr. in-8° de 11 pages et 3 pl.
6589. Leriche, M. Livret-guide des excursions géologiques organisées par l'Université de Bruxelles. 2° fascicule. Bruxelles, 1913. Brochure in-12 de 38 pages et 10 figures.

Communications des membres :**EUG. MAILLIEUX. — Nouvelles observations sur les récifs frasnien de la plaine des Fagnes.**

Ce travail sera inséré aux *Mémoires*, à la suite du compte rendu des excursions de la session extraordinaire de cette année à Nismes.

D^r H. HALLEZ. — Note sur l'ergeron du Hainaut.

Les avis sont partagés au sujet de l'origine de l'ergeron. Les uns, à la suite de M. Rutot, le considèrent comme le dépôt d'une crue énorme ou d'une inondation ayant recouvert, au moins par endroits, les lignes de faite séparatives des bassins. Les autres y voient simplement un résultat du ruissellement. Les uns et les autres font à l'opinion adverse des objections non dénuées de valeur, et la question reste ouverte. Dans ces conditions, j'ai cru pouvoir publier les observations que j'ai faites et les conclusions auxquelles je suis arrivé concernant l'ergeron. Il est bien entendu qu'il ne s'agira ici que de l'ergeron du Hainaut, le seul que j'aie étudié.

Dans le bassin de la Haine, l'ergeron est, on le sait, le terme qui, au point de vue stratigraphique, est immédiatement inférieur à la terre à brique, celle-ci étant le limon brun foncé qui forme la surface du sol en beaucoup d'endroits et principalement sur le versant méridional du bassin.

L'ergeron est un limon jaunâtre, d'une couleur plus claire que les autres limons colorés par le fer, tranchant nettement par conséquent avec la terre à brique qui le surmonte immédiatement et qui est le plus foncé des limons ocreux.

L'ergeron est un limon sableux d'un grain assez uniforme, il est très peu plastique et il se sépare rapidement de l'eau dans laquelle on le délaie. Ces caractères sont opposés à ceux de la terre à brique qui contient une proportion plus considérable de grains très fins. D'où il résulte qu'elle est bien plus plastique que l'ergeron et qu'elle reste bien plus longtemps en suspension, au moins pour une grosse part.

Enfin le caractère principal de l'ergeron, c'est sa stratification. Mais il faut distinguer la stratification normale, typique et la stratification accidentelle, atypique. La plus importante est évidemment la stratification normale. Aussi doit-on s'en faire une idée exacte et précise.

Voici quels sont les caractères de la stratification typique de l'ergeron :

1° Elle est constituée par une alternance de couches horizontales formées par *deux* espèces de limons ou, pour mieux dire, par *deux* variétés d'un même limon, l'une de ces variétés étant plus colorée que l'autre. Ces couches alternantes sont inégalement résistantes aux influences atmosphériques, d'où il arrive que celles qui sont formées par la variété la plus résistante sur une vieille coupe d'ergeron se détachent en saillie et forment de fines crêtes horizontales sur cette coupe. La stratification est ainsi rendue visible de loin, encore bien que la couleur soit complètement altérée.

Le même effet se produit lorsqu'une fissure s'étant produite dans l'ergeron à la suite des intempéries, une plaque verticale est détachée spontanément ou artificiellement de la surface de la coupe.

Ainsi donc, le premier caractère de la stratification *typique* de l'ergeron est une stratification *binnaire*, c'est-à-dire formée de deux sortes de couches seulement ;

2° C'est une stratification *interrompue*. C'est-à-dire que les couches formées par la variété prédominante se réunissent verticalement, interrompant ainsi les couches de l'autre variété ;

3° En raison de cette particularité, ces dernières couches sont peu étendues horizontalement ; il est rare qu'on puisse les suivre sur plusieurs décimètres. On peut donc dire que la stratification de l'ergeron typique est *courte* ;

4° Les diverses couches ont peu d'épaisseur, quelques millimètres seulement. Donc stratification *assez fine* ;

5° Il n'y a pas de ligne de démarcation précise entre une couche et la couche supérieure ou l'inférieure, ces dernières étant cependant constituées par une autre variété de limon. La stratification est donc *diffuse* ou, si l'on aime mieux, *confuse* ;

6° Enfin les couches présentent un aspect plus ou moins onduleux, et le dernier caractère de cette stratification est d'être onduleuse ou ondulée.

Ces trois derniers caractères se constatent très bien sur la *cassure* de l'ergeron, si je puis m'exprimer ainsi ; je veux dire sur la surface d'une fissure verticale causée par les agents atmosphériques. C'est une cassure plus ou moins finement schistoïde à strates onduleuses.

Il résulte de l'ensemble des caractères de cette stratification et de la nature friable de l'ergeron, que, quoique très visible sur une couche fraîche, surtout lorsqu'on l'examine obliquement, elle est facilement

effacée. Un raclage vertical de l'ergeron humide suffit souvent à la masquer.

On peut aussi observer dans ce limon une stratification atypique plus nette, rarement interrompue, le plus ordinairement continue et étendue. Cette stratification présente souvent des particularités consistant en ondes plus ou moins irrégulières et en contournements.

En certains points de l'ergeron, il y a absence de toute stratification visible.

Enfin l'ergeron contient des roches d'une autre nature; on observe des intercalations de couches hétérogènes; des inclusions de pierres et même de paquets de roches meubles. Par exemple, dans une tranchée du chemin de fer située au Nord-Est de la gare de Ressaix, sur la coupe qui fait face aux installations de la Société charbonnière, on peut observer dans l'ergeron, du limon gris argileux ou de la glaise en lit mince et étendu. Plus bas, dans le même limon, il existe une stratification contournée; en certains endroits, l'ergeron paraît homogène.

Pour compléter les observations faites sur l'ergeron, il reste à remarquer que ce limon peut se trouver à tous les niveaux et que très généralement, sinon toujours, il est recouvert immédiatement par la terre à brique.

*
*
*

Si l'on veut se rendre compte de l'origine des limons, il est nécessaire de tâcher de découvrir l'origine de chacun d'eux en particulier. Procéder autrement et rechercher quelle est, en bloc, l'origine de ces dépôts, c'est procéder illogiquement, car il n'est pas possible d'affirmer *a priori* une communauté d'origine des limons.

Pour mettre en pratique la méthode qui débute par l'analyse, il faut se demander si l'ergeron est bien une formation simple, unique, ou s'il ne serait pas une formation complexe. Or, dans le bassin supérieur de la Haine (lequel comprend la partie du bassin de cette rivière dont les eaux se réunissent à son confluent avec la Trouille), on peut distinguer nettement deux facies : d'abord un ergeron supérieur qui se trouve immédiatement sous la terre à brique. Cet ergeron est plus jaunâtre, presque pas calcaireux; il offre toujours la stratification typique. Sous cet ergeron, on trouve souvent un ergeron inférieur plus blanchâtre, très calcaireux (faisant violemment effervescence avec les acides). C'est lui qui est surtout et presque partout affecté de la stratification atypique ou presque insensible. Tandis que l'ergeron supérieur forme une masse indivisible, le terme inférieur se laisse diviser en plusieurs zones.

Cette division étant établie, examinons la théorie du ruissellement. Selon cette théorie, la formation des limons est due, d'une manière très générale, au ruissellement des eaux de pluie sur les pentes. Grâce à ce phénomène, les roches meubles stratifiées du massif auraient plus ou moins mélangé leurs éléments en descendant à un niveau inférieur. Là, les plus fins de ces éléments se seraient déposés sous forme de limon. Celui-ci ne serait donc qu'un mélange des matériaux de roches meubles primitivement situées à un niveau plus élevé.

Que doit-on penser de cette idée au point de vue qui nous occupe? L'ergeron serait-il un dépôt de ruissellement?

Pour qu'il se forme un limon de ruissellement, il faut de toute nécessité une surface inclinée pouvant subir l'érosion multiple et éparpillée produite par les filets d'eau ou ruisselets. Or ce fait exige que cette surface soit plus ou moins dépourvue de végétation. Celle-ci s'oppose en effet très efficacement aux ruissellements, et l'on connaît les effets souverains du boisement pour protéger les surfaces les plus inclinées contre le ruissellement.

On remarquera en outre que le limon de ruissellement ne peut se former sur la surface soumise à l'érosion, mais sur une autre surface située en contre-bas de la première. Il s'ensuit qu'un limon de ruissellement ne peut se déposer sur des plateaux isolés.

Si l'on considère la facilité qu'offre le sol limoneux à l'envahissement par la végétation, on admettra facilement que les limons de ruissellement sont inévitablement locaux et que le ruissellement ne saurait expliquer la formation d'un dépôt aussi généralement répandu que l'ergeron. Mais le fait qui permet de nier catégoriquement l'origine par ruissellement de l'ergeron typique, c'est sa présence bien constatée et même en forte épaisseur non seulement sur les crêtes de partage, mais *surtout sur les plateaux isolés*.

Le plateau isolé du Nord de Binche, celui du Nord de Ressaix, celui que traverse le chemin de fer industriel du Quesnoy à Trivières sont recouverts d'ergeron typique, surmonté de terre à brique.

En présence de ces faits, une conclusion s'impose inéluctablement : L'ergeron typique, de même d'ailleurs que la terre à brique, n'est pas un dépôt de ruissellement.

* * *

Ce qui induit en erreur les partisans de l'origine des limons par ruissellement sont les intercalations et intrusions que l'on rencontre si fréquemment dans leur sein. Quelle que soit leur généralité, ces

phénomènes sont secondaires. Ils prouvent, non pas l'origine première des limons par ruissellement, mais le remaniement fréquent de ceux-ci. Ce remaniement s'explique facilement, non seulement par le ruissellement qui est loin de pouvoir tout expliquer, mais encore par un phénomène que l'on peut appeler l'état pâteux ou semi-fluide des limons. Voici en quoi il consiste : Dans certaines conditions, parmi lesquelles il faut sans doute faire rentrer une imbibition exagérée, soit grâce à la submersion, soit à la suite de pluies persistantes ou du dégel du sol, peut-être aussi la congélation même du sol, dans certaines conditions, dis-je, une nappe de limon peut affecter un état semi-fluide ou plus ou moins pâteux. Dans ces conditions et sous l'influence de la pesanteur, lorsqu'une telle nappe se trouve sur une pente, il se développe, dans le plan vertical de la pente maxima, une poussée tangentielle qui peut produire, dans des proportions très réduites, des effets analogues à ceux que semblable poussée a produits dans l'écorce du globe : glissements avec contournements et renversements de couches, formation de plis renversés avec laminage des couches renversées de ce pli, formation dans chaque cas d'une surface immobile de glissement, constituée par la surface de la roche qui reste en place à son contact avec la nappe charriée; enfin, grâce à l'état pâteux de cette dernière, tout le glissement n'ayant pas lieu seulement sur une surface immobile, mais encore au-dessus de celle-ci, dans une certaine épaisseur de la masse charriée, il peut se former des surfaces de glissement mobiles, parallèles à la surface immobile. La réunion de toutes ces surfaces de glissement, parallèles entre elles, engendre dans une certaine hauteur de la nappe charriée, à partir de la surface immobile de glissement, une stratification nette, fine, étendue, pouvant être ultérieurement fortement ondulée, contournée ou renversée, et qu'on peut appeler *stratification de glissement*.

Indépendamment de l'origine qui vient d'être exposée, la stratification de glissement peut aussi provenir du dépôt successif de plusieurs nappes plus ou moins minces, ainsi qu'il est facile de le comprendre.

La plupart de ces résultats du glissement en nappe des limons peuvent s'observer et il est rare que, sur une coupe de quelque importance, on n'en rencontre pas l'un ou l'autre. Ils se trouvent surtout sur les pentes. Par exemple à Ressaix, sur le talus du chemin de fer dont il a été fait mention plus haut, est venue se déposer, au-dessus de l'ergeron en place, une nappe descendue des hauteurs voisines. Cette nappe comprenait non seulement l'ergeron, mais encore du limon ou de la glaise grise sous-jacente, et l'on a l'intercalation : erge-

ron, limon gris, ergeron. Le ruissellement est évidemment incapable d'expliquer cette disposition. Sur la même coupe, les quatre espèces de limon : moucheté, fendillé, ergeron, terre à brique, bien distinctes à proximité du pont voisin, se confondent graduellement en allant vers la gare. Tout se bouleverse et finit par se brouiller complètement pour former une seule masse traversée par de fins lits irréguliers et ondulés de limon gris sans caractère d'horizontalité.

L'état semi-fluide des limons explique aussi très bien les intrusions de cailloux, arrachés par une nappe mobile à la couche inférieure. L'intrusion dans une masse molle est la seule explication plausible des limons *dits* de lavage lorsqu'ils se trouvent sur les hauteurs. Ce sont des limons qui peuvent très bien être en place et qui se sont laissés pénétrer par les éléments hétérogènes de la surface, lesquels, sous l'action de la pesanteur, se sont peu à peu enfoncés dans une sorte de bain mou de densité moins considérable que la leur.

Enfin ces intrusions trouvent aussi une explication dans la production de terriers par des animaux fousseurs, tant invertébrés que vertébrés, et dans l'existence des canaux dans lesquels sont logés les racines des plantes. La racine, en effet, subit généralement *de haut en bas* une combustion complète mais lente; du limon et de menus objets remplacent la partie supérieure de la racine et descendent au fur et à mesure de la disparition de celle-ci aussi longtemps que le canal qui la logeait a un diamètre supérieur à leur plus grand diamètre transversal. C'est ainsi qu'on a pu observer de menus fragments de brique à plus de 1^m50 de la surface d'un limon non remanié.

De tels faits prouvent qu'on ne peut pas toujours conclure l'âge d'une couche de celui des objets qu'elle renferme, ou réciproquement.

*
*
*

Les considérations qui précèdent éclaircissent la question de l'origine de l'ergeron en la débarrassant des solutions incomplètes, de celles qui ne concernent que l'ergeron remanié, mais elles ne l'éclairent pas entièrement, car elles sont muettes sur l'origine de l'ergeron primitif. Elles permettent toutefois d'aborder cette dernière question et de la poser nettement.

L'ergeron primitif a-t-il une origine atmosphérique ou aquatique? Est-il d'une origine mixte, en partie éolienne, en partie aquatique? Mais, dira-t-on peut-être, un limon éolien peut-il être stratifié? La stratification de l'ergeron est-elle compatible avec une origine éolienne?

Sans aucun doute, et d'abord théoriquement, les limons éoliens

devraient toujours être stratifiés à raison de l'intermittence d'action de l'agent qui leur donne naissance, le vent. Comme chaque bourrasque qui apporte de la poussière ne cesse pas brusquement mais diminue graduellement de force, la poussière déposée à la fin de la bourrasque doit être plus fine que celle qui se dépose au commencement de la chute ; celle qui tombe au début d'un nouveau dépôt, lors de la bourrasque suivante, doit être brusquement plus grosse que celle de la fin du dépôt précédent. Elle doit donc en être séparée par un joint de stratification. Seulement, lorsque les grains de poussière sont excessivement fins, cette stratification est purement théorique et reste pratiquement indécélable.

Cependant, dans le cas de l'ergeron dont le grain est assez gros, rien d'étonnant à ce qu'il y ait stratification.

On remarquera que la stratification des dépôts éoliens doit être bien moins nette que celle des dépôts subaquatiques, elle doit avoir quelque chose de diffus ou d'onduleux en rapport avec la nature gazeuse de l'agent de transport et de la vitesse variable du vent qui remanie si facilement ses propres dépôts.

Cette vitesse variable du vent, même en des points très rapprochés d'une tranche perpendiculaire à sa direction, explique également le peu d'étendue horizontale des strates qui caractérise aussi l'ergeron typique.

Une tranche transversale de vent chargé de poussière passant sur une surface même absolument unie, ici dépose, là soulève, et ce en des points très rapprochés. A plus forte raison, lorsque le sol est couvert de végétation. En effet, chaque plante oppose au vent une certaine résistance. De là, des différences de vitesse de celui-ci et un dépôt plus abondant là où la vitesse est moindre, notamment au pied de chaque plante parallèlement à la direction du vent. La surface du sol immédiatement après la bourrasque est donc plus ou moins inégale, elle présente des élévations et des creux d'ailleurs peu profonds, le tout ayant été recouvert en dernier lieu par le limon plus ténu déposé à la fin de la tourmente.

Les eaux pluviales égalisent ensuite le terrain, en balayant le limon plus fin des éminences dans les creux où il s'en trouve déjà, et ainsi ce limon, d'une qualité un peu différente du restant, forme une couche interrompue à tout moment aux endroits où se trouvaient les élévations.

Ainsi semble se pouvoir expliquer dans tous ses détails la stratification si caractéristique de l'ergeron normal : stratification qui s'efface pour les moindres causes et notamment lors du dérangement du sol

causé par la poussée des racines. Mais si la partie supérieure de l'ergeron paraît avoir une origine éolienne, il n'en est pas de même du facies inférieur qui présente quelquefois une stratification plus nette, quoique souvent très fine, et ne paraissant pas cependant attribuable à un glissement. D'autre part, un limon formé par des crues très fortes et très chargées pourrait donner une stratification assez semblable à celle de l'ergeron typique.

En tout cas, il ne semble pas que de la seule stratification l'on puisse tirer aucune conclusion absolument certaine sur l'origine de l'ergeron.

Il faut plutôt attendre la solution des conditions de gisement de ce limon et surtout de l'étude de ses relations avec les cours d'eau.

CONCLUSIONS.

1° L'ergeron du Hainaut comprend (au moins) deux termes distincts :

Un ergeron supérieur, plus jaunâtre, très peu calcaireux, et un ergeron inférieur, plus blanchâtre, bien calcaireux;

2° Primitivement l'ergeron n'est pas un limon de ruissellement;

3° Les limons sont très sujets à des accidents de stratification, à des intercalations et intrusions dont la cause première et principale est l'état pâteux qu'ils peuvent revêtir facilement;

4° Les limons à cailloux épars, lorsqu'ils se trouvent sur des hauteurs, sont des limons qui ont laissé pénétrer dans leur masse des éléments caillouteux existant à leur surface;

5° L'ergeron a été apporté *primitivement* soit par le vent, soit par une eau à cours lent, soit en partie par l'un et par l'autre de ces agents.

La question de l'origine primitive de l'ergeron, débarrassée des à-côtés qui l'obscurcissent, se trouve ainsi nettement posée.

M. A. Rutot tient à féliciter M. le D^r Hallez au sujet de son travail sur l'ergeron du Hainaut.

Depuis longtemps, lors de ses levés de la Carte géologique, M. Rutot avait été frappé de voir l'ergeron s'étendre en nappes épaisses sur les lignes de partage et au sommet des collines isolées, sans qu'il existe des régions plus élevées d'où il puisse provenir directement par délavage.

A ce point de vue, l'ergeron présente des allures et une disposition semblables à celles des limons brabantien et hesbayen.

Ces masses épaisses, couvrant comme d'un manteau les plateaux élevés de la Moyenne et de la Basse-Belgique, ne peuvent admettre une origine par ruissellement.

Cette disposition, propre à la Belgique, contraste avec ce qui s'observe dans le Nord de la France, où la théorie du ruissellement a pris naissance.

Là, il n'existe jamais d'ergeron sur les plateaux : ce dépôt ne commence à apparaître que lorsque la déclivité est sensible et il s'épaissit à mesure qu'on descend. Quant à sa composition, elle est toujours beaucoup plus hétérogène qu'en Belgique, la masse étant chargée de granules de craie et de fragments de silex, ce qui ne ressemble en rien à notre ergeron des plateaux, presque aussi homogène que le limon brabantien. Chez nous, seul l'ergeron du bas des pentes est plus ou moins hétérogène.

En France, la théorie du ruissellement est donc peut-être applicable, bien que celle des glissements par paquets rendus pâteux ou fluides apparaisse encore préférable.

Du reste, les phénomènes qui provoquent le ruissellement exercent leur effet actuellement sous nos yeux. M. Rutot, qui les a étudiés en détail, a nettement reconnu que, seules, les pluies abondantes chassées par les vents dominants du Sud-Ouest sont capables de produire le délavage et la mise en suspension des éléments meubles du sol. Ceux-ci, emportés sur la pente, se disjoignent, les plus grossiers se déposent dès que la vitesse de translation diminue, mais les plus fins et les plus légers restent en suspension et vont se perdre dans les cours d'eau.

Le phénomène se répétant, de nouvelles parties du sol sont chaque fois délavées vers le haut des pentes, sans recouvrement, si bien qu'au lieu de dépôts nouveaux, ce sont des *dénudations* très sensibles qui s'effectuent, les dépôts des pentes ne s'accroissant que vers le bas.

Et ainsi s'explique cette disposition, si générale en Belgique, de larges affleurements du sous-sol sur tous les versants dirigés vers le Sud-Ouest, même dans les régions primitivement couvertes de limons — déclarés eux-mêmes dus au ruissellement !

De cette façon, le même phénomène aurait produit des effets exactement contraires à la fin du Quaternaire et pendant la période moderne; d'une part, épais dépôts à toutes hauteurs, d'autre part, dénudation très sensible sur les versants ! Nous ne pouvons donc qu'applaudir aux conclusions du D^r Hallez.

L. CAYEUX. — Remarques au sujet de la conférence de M. Francis Laur sur l'existence d'un grand bassin ferrifère en Belgique.

En lisant le résumé de la conférence faite par M. Francis Laur à la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, le 15 avril 1913 (1), j'ai constaté, non sans surprise, que mon confrère me prêtait une opinion que je n'avais jamais exprimée et que, par contre, il n'accordait pas la plus petite mention à quelques-unes de mes observations pourtant susceptibles d'orienter ses conclusions dans un autre sens. Qu'on en juge.

Rappelant, en guise d'introduction, la découverte du bassin ferrifère de l'Anjou et de la Normandie, sans d'ailleurs « rendre à César ce qui appartient à César », notre confrère écrit : « D'après M. Cayeux... *les couches du minerai de fer normand se prolongent, vers l'Est, peut-être jusqu'aux portes de Versailles!* » Veut-on connaître exactement la conclusion que j'ai formulée au sujet du prolongement des minerais siluriens de la presqu'île armoricaine sous le Bassin de Paris, il suffit d'ouvrir à la page 292 le livre que j'ai publié en 1909 sur les minerais de fer primaires de France (2) et de lire le paragraphe suivant :

« Il est acquis, en toute hypothèse, que les minerais siluriens sont étroitement cantonnés à l'Est de l'Armorique, à la plus grande distance de la côte (3), et que certains gîtes sont exploités ou simplement explorés sous le bord occidental de la couverture de terrains secondaires du Bassin de Paris. Où s'arrête le minerai de fer oolithique dans la direction de l'Est? Il doit s'étendre bien loin sous le Bassin de Paris, si l'opinion que j'ai exprimée sur la nature première des dépôts ferrugineux est conforme à la vérité. Il y a même une raison de supposer que son épaisseur est susceptible d'augmenter graduellement, mais jusqu'à une distance inconnue... Si mon hypothèse est fondée, les gisements connus ne sont, dans leur ensemble, que l'extrémité ou, si l'on veut, l'amorce de gîtes qui ont leur principal développement sous le Bassin de Paris. »

(1) Procès-verbal, p. 56.

(2) *Les minerais de fer oolithique de France*. Fasc. 1 : *Minerais de fer primaires (Études des gîtes minéraux de la France)*, 1909.

(3) Il s'agit du rivage occidental de la mer silurienne.

Émettre l'hypothèse que le minerai doit s'étendre *bien loin sous le Bassin de Paris*, à partir de l'Armorique, n'est point dire, ce me semble, qu'il se prolonge peut-être *jusqu'aux portes de Versailles*. Tous ceux qui ont quelque souci de la précision voudront bien reconnaître avec moi que cette conception scientifique — à laquelle je reste fidèle après l'avoir mise à l'épreuve par de nombreux sondages profonds — n'a rien de commun avec l'hypothèse fantaisiste dont la paternité m'a été attribuée pour la première fois au Parlement français.

Avant d'aborder le sujet même de sa conférence, M. Francis Laur a exposé à ses auditeurs les caractères des minerais siluriens de France. Si notre confrère m'avait fait l'honneur de me lire, peut-être n'aurait-il pas noté comme troisième caractéristique « que le minerai se transforme peu à peu, le plus souvent, en profondeur dans les couches, en carbonate ferreux (1) ». C'est là une idée que beaucoup d'exploitants et de prospecteurs ont acceptée comme l'expression de la vérité et que je tiens pour contraire aux faits dans une foule de cas. Sans doute le minerai carbonaté se transforme toujours en limonite au voisinage de la surface, mais il arrive souvent que *l'hématite rouge s'associe au fer carbonaté et qu'elle reste à l'état d'hématite en profondeur*. Autrement dit, la règle est que le fer carbonaté et le fer hématisé — non compris la limonite superficielle — s'ordonnent en lits parallèles, non à la surface du sol, mais au toit et au mur de la couche (2), règle qui ne s'est pas encore trouvée en défaut, que je sache.

M. Francis Laur aurait encore appris que sa quatrième caractéristique des minerais siluriens, à savoir leur origine, a été fixée dans ce travail et que ces minerais, loin d'avoir une *origine organique*, sont d'anciens *calcaires oolithiques minéralisés*.

Ces lacunes, très regrettables, à mon sens, dès l'instant que l'auteur étudie, même très sommairement, la genèse de nos minerais siluriens et les modifications qu'ils subissent en fonction de la profondeur, ne sont pas les seules qui m'intéressent. Qui se douterait en suivant M. Francis Laur que les minerais eiféliens dont il fait une « formation colossale en étendue » ont été l'objet d'une description détaillée en France?

Dans le volume précité, j'ai consacré tout un chapitre aux « Mine-

(1) Procès-verbaux, p. 57.

(2) L. GAYEUX, *Les minerais de fer oolithique de France*, p. 113.

rais eifeliens de l'Ardenne franco-belge » (pp. 206-227). On y peut trouver l'indication et le périmètre des six concessions instituées, de 1811 à 1866, une analyse micrographique approfondie, ainsi que des héliogravures (1) des différents types de minerais. Ceux-ci se répartissent en minerais calcaréo-ferrugineux (Momignies), minerais d'hématite rouge (Ohain) et minerais siliceux (Cuplevoie). Ces minerais n'ont généralement d'oolithique que leur apparence : ils occupent, pour ce motif, un rang tout à fait à part dans la série des minerais paléozoïques. Tous sont le résultat de la minéralisation partielle d'une prodigieuse accumulation de débris organisés : restes d'Encrines toujours répandus à profusion et souvent merveilleusement conservés, morceaux de test de Brachiopodes et de Mollusques, fragments de colonies de Bryozoaires, vestiges d'Algues, etc., associés ou non à de rares oolithes.

Les analyses de ces minerais accusent toutes une faible teneur en fer. Une série d'échantillons de Trêlon ont donné depuis quelques unités à 47.27 % de peroxyde avec une moyenne d'environ 35 %.

Quatre spécimens de la même localité renferment :

| | |
|-------------------------|-----------------|
| Silice. | 25 à 56 % |
| Peroxyde de fer | 12.43 à 38.57 % |

Le meilleur de tous a fourni 18.5 % de silice et 49.8 % de peroxyde de fer (= 54.86 % de fer).

Bref, les minerais en question sont, sans exception, des *minerais très pauvres* et siliceux, et cela dans la partie du bassin où ils acquièrent leur plus grand développement et leur maximum d'intérêt. De cette donnée capitale pour les industriels qui assistaient à la conférence de M. Francis Laur, je ne vois aucune trace dans le résumé publié par la Société.

L'épaisseur totale de la formation ferrugineuse exploitée était comprise entre 1 mètre et 2^m50. Je tiens pour extrêmement douteux qu'elle ait jamais atteint 5 mètres à Momignies, comme le dit M. Francis Laur. Quant à l'épaisseur utile, la seule qui nous intéresse, elle est inconnue pour la partie française du gîte.

Ces documents, que M. Francis Laur pourra compléter quand il le voudra, en remontant aux sources, suffiront, je pense, pour établir que les minerais eifeliens de l'Ardenne franco-belge n'avaient pas été pré-

(1) Pl. XVI, fig. 28; pl. XVII et pl. XVIII, fig. 31.

cisément perdus de vue. Ajouterai-je que longtemps avant que notre confrère ne les ait étudiés sur place, leur remise en valeur avait été envisagée en France?

Je n'entrerais dans plus de détails que si les idées de M. Francis Laur, en la matière, devaient entraîner un grand mouvement de recherches. Mais il m'a paru, en lisant la discussion provoquée par sa conférence, que la question est jugée et bien jugée par mes confrères de Belgique.

A la vérité, « l'immense bassin ferrifère » franco-belge, avec sa réserve de plus de 3 milliards de tonnes de minerai de fer, n'existe, je le crains bien, que dans l'imagination de M. Francis Laur. Là où la formation ferrugineuse est connue, elle est manifestement trop pauvre pour être exploitée comme minerai, tant que les gîtes beaucoup plus riches, comme ceux de Lorraine, etc., ne seront pas épuisés. Et si j'avais des prévisions à faire sur ses transformations à grande profondeur vers l'intérieur du bassin, je n'hésiterais pas à dire que le carbonate de chaux prendra peu à peu le dessus, au détriment du fer.

Ma conclusion n'est pourtant pas que la grande industrie sidérurgique doive détourner complètement son attention des environs de Trélon et de Momignies. Le vrai et le seul problème à résoudre pour le présent est celui-ci : Peut-on en extraire, à un prix convenable, un minerai à gangue calcaire, pauvre en silice, susceptible de jouer le rôle de castine enrichissante? Si oui, l'opération est à tenter, mais à la condition de ne tabler que sur une consommation exclusivement régionale, les frais de transport devant rester très faibles pour une matière première de moindre valeur que le minerai de fer proprement dit. Reste à savoir si l'entreprise ainsi ramenée à des proportions très modestes n'est pas encore une chimère.

PROF^r C. MALAISE. — Rectification à l'échelle stratigraphique
du système cambro-silurien de Belgique.

Par suite d'une mauvaise interprétation typographique, une erreur très regrettable s'est glissée dans la liste des fossiles du Llandovery du massif du Brabant, où les trois zones ont été données les unes à la suite des autres (pp. 431-432) (1), sans séparations ni indications, ce qui pourrait donner lieu à une mauvaise interprétation. Il suffit cependant de regarder à la page 425 l'échelle stratigraphique pour se convaincre que cette liste comprend des fossiles appartenant à trois niveaux différents.

On pourrait également consulter à ce sujet mon mémoire sur l'*État actuel de nos connaissances sur le Silurien de la Belgique* (2).

Je donne ici la liste des fossiles de l'assise de Grand-Manil (Llandovery), avec l'indication des trois zones signalées par moi en 1900 :

S12a. ASSISE DE GRAND-MANIL (Llandovery).

Schiste, quartzite stratoïde et psammites feuilletés à *MONOGRAPTUS BOHEMICUS*
(TARANNON).

| | | |
|------------------------------------|--|--|
| Tarannon. | | <i>Monograptus proteus</i> Barr. |
| <i>Monograptus bohemicus</i> Barr. | | — cf. <i>Sedgwicki</i> Portl. |
| — <i>galaensis</i> ? Lapw. | | — <i>subconicus</i> Törnq. |
| — cf. <i>personatus</i> Tullb. | | <i>Protovirgularia dichotoma</i> Mc Coy. |
| — <i>priodon</i> Bronn. | | |

Schiste et quartzite noirâtre à *CLIMACOGRAPTUS NORMALIS*. Rhyolites anciennes.

| | | |
|--|--|---|
| <i>Diplograptus modestus</i> Lapw. | | <i>Dimorphograptus Swanstoni</i> Lapw. |
| — <i>vesiculosus</i> ? Nich. | | <i>Monograptus gregarius</i> Lapw. |
| <i>Climacograptus normalis</i> Lapw. (<i>Cl. scalaris</i> L. sp. var.). | | — <i>sagittarius</i> His. |
| <i>Climacograptus rectangularis</i> Mc Coy. | | — <i>leptotheca</i> Lapw. |
| <i>Dimorphograptus elongatus</i> Lapw. | | — <i>tenuis</i> Portl. (<i>Monograptus discretus</i> Nich.). |

(1) Sur l'évolution de l'échelle stratigraphique du Siluro-cambrien de Belgique. [Reproduction de l'annexe du texte explicatif de la planchette géologique de Genappe.] (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., ETC., t. XXIV, Mém., pp. 415-447.)

(2) Ann. de la Soc. géologique de Belgique, t. XXV^{bis}. Liège, 1900.

Schiste grisâtre celluleux à PHACOPS STOCKESII. Porphyroïdes.

CRUSTACÉS.

Lichas sp.
Acidaspis sp.
Cromus sp.
Zethus sp.
Amphion sp.
Sphaerexochus mirus Beyr.
Cheirurus insignis Beyr.
 — sp. (têtes et hypostomes).
Phacops Stockesii Milne-Edw.
Illænus parvulus Holm.
 — sp.
Trinucleus sp.
Turritepas sp.

CÉPHALOPODES.

Orthoceras sp.

PTÉROPODES.

Tentaculites sp.

GASTÉROPODES.

Euomphalus trochostylus.
 Diverses espèces très imparfaites.

BRACHIOPODES.

Orthis lata Sow.
 Divers fragments en mauvais état.

BRYOZOAIRES.

Ptilodictya scalpellum Lonsd.

CYSTIDÉES.

Plaques de *Sphaeronites* sp.

CRINOÏDES.

Tiges d'encrines.

MAURICE LERICHE. — Les Entomostracés des Couches du Lualaba (Congo belge).

Les Couches du Lualaba sont, de toutes les formations géologiques de l'intérieur du Congo belge, les seules qui aient fourni jusqu'ici des fossiles déterminables.

Les premiers fossiles qui y aient été rencontrés sont des Poissons. Ils ont fait l'objet de notes antérieures ⁽¹⁾; ils indiquent, pour ces couches, un âge Triasique supérieur.

(1) M. LERICHE, *Sur les premiers Poissons fossiles rencontrés au Congo belge, dans le système du Lualaba*. (COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS, t. CLI, pp. 840-841; 7 novembre 1910.)

— M. LERICHE, *Les Poissons des Couches du Lualaba (Congo belge)*. (REVUE ZOOLOGIQUE AFRICAINE, vol. I, pp. 190-197, pl. IX, X; 1911.)

Les Entomostracés y ont été recueillis assez fréquemment, dans ces dernières années, principalement par M. Passau. Ce sont :

Estheriella lualabensis Leriche,

Darwinula globosa Duff, var. *stricta* R. Jones,

Metacypris Passaui Leriche.

Ces formes, qui sont décrites dans un mémoire détaillé ⁽¹⁾, viennent confirmer les résultats obtenus par l'étude des Poissons. Elles montrent, en outre, que les Couches du Lualaba ont dû se déposer en eaux saumâtres, soit dans une mer intérieure, soit dans de vastes lagunes en communication plus ou moins directe avec l'Océan.

En raison de l'heure tardive, la communication de M. Leriche, concernant ses observations sur les terrains rencontrés dans les travaux du canal du Nord, est reportée à la séance du mois de novembre.

La séance est levée à 10 h. 45.

⁽¹⁾ M. LERICHE, *Les Entomostracés des Couches du Lualaba (Congo belge)*. (REVUE ZOOLOGIQUE AFRICAINE, vol. III, pp. 1-11, pl. I-III; 1913.)

