

SÉANCE MENSUELLE DU 19 JANVIER 1932.

Présidence de M. A. RENIER, président.

Le procès-verbal de la séance du 15 décembre est lu et approuvé.

Le Président proclame membres effectifs :

M. GUSTAVE DUBOIS, directeur en Afrique du Service des mines du Comité spécial du Katanga, à Elisabethville, présenté par MM. M. Robert et B. Choubert;

M. FRANÇOIS BARBASON, ingénieur civil des mines, A. I. Lg., présenté par MM. Liégeois et Burette;

M. HUYBRECHTS, ingénieur à la Pidpa, 26, rue d'Arenberg, Anvers, présenté par MM. Halet et E. Asselberghs.

Dom Remacle Rome O. S. B. remercie de son admission comme membre de la Société.

La Fédération belge des Sociétés des Sciences mathématiques, physiques, chimiques, naturelles, médicales et appliquées demande que la Société désigne un délégué au 56^e Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences, qui se tiendra à Bruxelles du 25 au 30 juillet 1932. M. le Président représentera la Société.

M. E. Van den Broeck présente un volume édité par la Fédération nationale pour la défense de la Nature, intitulé *Reserves naturelles à sauvegarder en Belgique*, études publiées par les soins de M. E. Rahir.

Dons et envois reçus :

8445 *Black, D.* Palaeogeography and polar shift. A study of Hypothetical projections. Peiping, 1931, extr. in-8° de 53 pages et 26 figures.

8446 *Osborn, H. F.* Fifty-two years of research, observation and publication 1877-1929. A life adventure in breadth and depth. New York, 1930, vol. in-8° de 160 pages et photos.

8447 *Sluys, M.* La géologie coloniale et ses applications. Liège, 1931, extr. in-4° de 17 pages.

- 8448 *Timmerhans, A.* La cuvette orientale du Haut-Katanga. Note préliminaire. Résumé de nos connaissances actuelles sur la géologie générale de la région limitée à cette cuvette. Liège, 1931, extr. in-8° de 19 pages et 2 planches.
- 8449 *Toumansky, O.* The Permo-Carboniferous Beds of the Crimea. Part I. *Cephalopoda, Ammonoidea*. Moscou, 1931, vol. in-4° de 119 pages, 8 planches et 50 figures.
- 8450 *Vologdin, A. G.* The *Archaeocyathinae* of Siberia. Faunas of the Limestones of Ulus Bei-Buluk and Kameshki Village, Minusinsk region, and of Nijnaya ters river, Kuznetsk district. Moscou, 1931, volume in-4° de 119 pages, 24 planches et 44 figures.

Communications des membres :

Note au sujet d'échantillons de calcaire rose à facies oolithique du système du Kundelungu dans la Province Orientale (Congo Belge),

par G. PASSAU.

Nous avons pu examiner les échantillons de calcaire rose du Katanga dans lesquels ont été déterminées par M. Choubert des algues que celui-ci prétend être d'âge dévonien. Ces algues ont fait l'objet d'une communication à l'Académie royale de Belgique, séance de la Classe des Sciences du 5 décembre 1931, et d'une communication à la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, séance du 15 décembre 1931 (1). Rappelons qu'antérieurement des organismes analogues du même niveau géologique avaient été étudiés par M. Hacquaert (2).

*
* *

L'horizon du calcaire rose du Katanga se trouve localisé dans la succession des formations du système du Kundelungu du Katanga comme indiqué dans la coupe générale suivante (3) :

(1) *Bull. Cl. Sc. Ac. royale de Belg.*, 5^e série, t. XVII, 1931, pp. 1421-31. — *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XLI, 1931, pp. 265-6.

(2) *Natuurw. Tijdschrift*, 13^e jaargang, 1931, pp. 131-136, pl. VII. — *Bull. Soc. belge de Géologie*, t. XLI, 1931, pp. 117-119, fig. 1.

(3) M. ROBERT. Carte géologique du Katanga (Publication du C. S. K.) (*Nouv. Mém. de la Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrol.*, série in-4°. Mém. n° 5, Bruxelles 1931, pp. 8-9).

SYSTÈME DU KUNDELUNGU :

Série du Kundelungu supérieur :	}	Grès feldspathiques en bancs épais;	
		Schistes gréseux et schistes argileux;	
		Calcaires gréseux souvent en gros bancs et en lentilles, parfois un peu feldspathiques;	
		<i>Calcaire rose parfois avec horizon oolithique;</i>	
		Petit conglomérat	10 à 30 mètres
Série du Kundelungu inférieur :	}	Calcaire gréseux et calcschistes pyriteux avec bancs de calcaire en lentilles.	300 à 500 mètres
		Schistes argileux à schistosité irrégulière, souvent chlo- riteux	200 à 100 mètres
		Calcschistes et calcaires de Kakontwe	100 à 200 mètres
		Grand conglomérat.	

Dans cette coupe, l'épaisseur des formations situées entre le grand conglomérat de base du système et le niveau du calcaire rose varie entre 600 et 1,700 mètres; mais il a été constaté que cette épaisseur peut descendre dans certaines régions du Katanga jusqu'à 200 mètres environ.

*
**

Parmi les échantillons de roches de la région de Stanleyville, que nous avons classées ⁽¹⁾ dans les formations du système du Kundelungu, se trouvent des calcaires à facies oolithique présentant des analogies frappantes avec les calcaires du Katanga étudiés par M. Choubert. Ces calcaires proviennent d'un horizon des calcaires de la région de Kewe, recoupés par le Lualaba entre Stanleyville et Ponthierville, situé à 250 mètres environ au-dessus du conglomérat de base du système.

Nous pensons que les algues qui y seront déterminées renforceront le bien-fondé de nos raccords stratigraphiques.

Nous avons demandé à M. Choubert de bien vouloir examiner nos différents échantillons.

⁽¹⁾ G. PASSAU, La Géologie du bassin de Schistes bitumineux de Stanleyville (Congo belge). (*Ann. Soc. Géol. de Belg.*, Publ. rel. au Congo belge, 1921-1922, pp. 180-191.)

Failles normales à rejet horizontal,

par X. STAINIER,

Professeur à l'Université de Gand.

La détermination de l'importance du rejet, dans les failles, est toujours un problème intéressant, tant au point de vue théorique que pratique. Il est loin d'être toujours aisé à résoudre.

Dans les failles inverses on sait très bien maintenant que le rejet réel est souvent bien différent du rejet apparent, mesuré d'après la différence d'âge des couches que la faille a mises en présence.

Si, dans une faille normale, on se contente d'évaluer le rejet, sur une coupe verticale, en mesurant le déplacement le long de la ligne de plus grande pente, alors le problème peut sembler très facile à résoudre. Mais dans bien des cas cette manière de faire simpliste conduit à une appréciation très inexacte du vrai sens du mouvement des deux lèvres de la faille, vu que le déplacement en verticale n'est qu'une faible résultante du déplacement réel, lequel peut être horizontal ou à peu près. Il peut se faire qu'il y ait un intérêt capital à savoir le vrai sens du déplacement. Dans un travail tout récent sur les failles de la Campine ⁽¹⁾, j'ai montré (cf. *op. cit.*, p. 590) qu'il ne fallait pas perdre de vue la possibilité d'avoir des rejets horizontaux, dans certaines de ces failles et non des moindres. J'ai dit aussi que, dans le cas de rejets semblables, le problème de l'influence des failles sur la plate-forme houillère et sur les morts-terrains qui la recouvrent, que ce problème prenait alors une tout autre tournure. A l'appui de ce que je disais là j'invoquais des exemples de failles normales à rejet horizontal connus dans d'autres régions belges. C'est à l'exposé de quelques-uns de ces autres cas que va servir le présent travail.

FAILLES NORMALES DE LA RÉGION DE VEZIN.

L'exploitation intensive à laquelle on a soumis la couche d'oligiste (plus exactement d'hématite) oolithique du Famennien, surtout dans la région de Vezin, a révélé des faits qui, dans leur temps, vers 1872, ont fait sensation et ont vivement intrigué les exploitants qui ne parvenaient pas à se les expliquer. C'est

(1) *Ann. des mines de Belg.*, t. XXXII, p. 559.

surtout l'importante minière de Vezin-Brichebo qui a révélé les faits les plus remarquables. Elle était alors dirigée par un exploitant qui s'intéressait vivement aux problèmes géologiques, comme en font foi les nombreux plans et coupes qu'il avait fait dresser et où abondent les données géologiques, fait malheureusement trop rare pour ne pas être rappelé avec éloge. M. Darquenne, à l'occasion de mes levés géologiques de la région, voulut bien me faire profiter de sa grande connaissance de cette région pour me documenter, et après sa mort sa famille m'a fait don de la belle collection de plans de minières qu'il avait réunie. Feu Gustave Arnould, qui, en qualité d'ingénieur du Corps des mines, avait inspecté les mines d'oligiste, m'a aussi fourni des renseignements que sa compétence me rend particulièrement précieux. Enfin, M. Leroy, directeur des minières de la Meuse à Sclaigneaux, a aussi largement contribué à me renseigner sur la minière qu'il a dirigée, une des plus importantes et qui a eu la plus grande longévité.

Ces matériaux me permettent de me former une idée très nette du beau champ de failles rencontrées dans ces exploitations. On se trouve là, en effet, dans des conditions éminemment favorables à l'étude des failles.

Il n'y a qu'une seule couche (ou deux couches très voisines) exploitable. Elle est comprise dans une assise schisteuse peu épaisse, elle-même intercalée dans un complexe de roches, calcaires, dolomie, grès, aisément reconnaissables. En conséquence, la détermination de l'âge des roches mises en présence par une faille ne présente jamais ni difficulté ni incertitude.

La question de synonymie, toujours si troublante dans le cas de couches de charbon, n'a rien à voir ici. De plus, les exploitations intensives et continues de la couche d'oligiste permettent de suivre les failles sur de grandes distances et offrent ainsi de grandes chances de pouvoir déterminer les mouvements des massifs faillés et leur origine. Tout serait parfait si les plans et coupes indiquaient toujours toutes les données nécessaires pour se faire une idée exacte de tous les phénomènes. Ce n'est pas toujours le cas; ce ne l'est jamais malheureusement, mais enfin on a ici une somme respectable de renseignements.

Donnons d'abord une idée générale de la structure de la région.

On se trouve là sur le bord nord du bassin de Namur, avec des couches en pente faible au Sud. Un accident important trouble la régularité classique de ce bord nord. Déjà indiquée

sur les cartes d'A. Dumont, une faille longue et importante a été étudiée et décrite minutieusement par Ad. Firket ⁽¹⁾. C'est la faille de Landenne, inclinée au Nord et qui a amené le Silurien, par un rejet en apparence inverse, contre la tranche des strates dinantiennes et dévoniennes supérieures. Dans ces dernières on remarque un groupe de failles radiales, d'un type normal mieux caractérisé. Elles convergent, presque vers le même point de la faille de Landenne, et sont donc de plus en plus obliques à celle-ci jusqu'à la dernière qui fait avec elle un angle droit. Ce sont, en allant de l'Est vers le Sud-Est, puis vers le Sud : la faille de Saint-Remy, passant au puits de ce nom, puis vient la faille que j'ai décrite jadis ⁽²⁾ sous le nom de faille de Vezin, puis vient la faille de Sclermont et enfin la faille de Brichebo passant par le moulin de ce nom. On trouvera des renseignements plus complets sur les plus importantes de ces failles, dans le travail précité de M. Firket et aussi dans l'excellente description du gisement de la couche d'oligiste donnée par M. A. Delmer ⁽³⁾. Les cartes et coupes de ces deux importants travaux me dispenseront de plus amples détails. Les faits que je vais décrire se localisent dans les deux minières de Vezin-Brichebo et de la Meuse, séparées par la frontière des provinces de Liège et de Namur, et surtout dans la première que nous prendrons pour base de notre étude.

L'examen des plans de ces deux minières montre qu'entre les failles de Landenne et de Vezin la couche est redressée fortement au contact du Silurien, mais s'étale après, en pente douce, vers le Sud avec des ondulations Nord-Sud à peine perceptibles, à l'échelle des plans (1/1.000). Au contraire, au Midi de la faille de Vezin et jusqu'au point le plus bas atteint par les travaux, la couche se montre extrêmement ondulée, dans tous les sens. Les ondulations ne sont jamais à pente forte, mais leur rayon de courbure est souvent fort petit. Rien qu'à cette différence d'allures on perçoit que les failles radiales en question ne sont pas des failles normales typiques. Si l'on suit ces failles, on constate que parfois elles se gauchissent, tant en direction qu'en inclinaison. Il leur arrive alors, comme à la faille de Landenne, de présenter un faux aspect de faille de refoulement. Néanmoins elles présentent souvent, surtout la plus importante, un caractère des failles normales; elles ont un remplissage hétérogène

(1) *Bull. Acad. des Sciences de Belg.*, t. XLV, 1878, p. 618.

(2) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XVI, 1902, Mém., p. 1.

(3) *Ann. des mines de Belg.*, t. XVIII, 1913, pp. 29 et 111 du tiré à part, pl. 1 et 2.

qui a atteint une épaisseur de 13 mètres (faille de Vezin). Enfin, ces failles présentent toutes une forte inclinaison, ce qui les rapproche aussi des failles normales. Ceci dit, voici les faits curieux que les exploitations ont fait connaître au sujet de ces failles.

Dans la mine de Vezin-Brichebo les travaux furent longtemps confinés entre la faille de Landenne et celle de Vezin, contre laquelle les tailles étaient venues buter l'une à la suite de l'autre. En 1872 on décida de reconnaître la faille, et pour cela on poursuivit la grêle (ou descenderie) n° 3 au travers de la faille, qui, en ce point, avait un remplissage de 13 mètres d'épaisseur. Poursuivie en ligne droite au delà, la grêle finit par rencontrer la couche par le dessus et inclinée en sens inverse de sa pente au Nord de la faille. La composition de la couche était tellement différente de celle qu'elle montrait au Nord de la faille que le fait produisit une grande sensation. On comprendra aisément la chose en examinant le tableau suivant, où j'ai placé l'une en face de l'autre ces deux compositions. Celle au Midi de la faille a été prélevée dans un burquin de reconnaissance pratiqué à proximité du point où la grêle recoupa la couche qu'on appela par la suite *Grosse couche*, vu son épaissement.

La composition de la *Petite couche* a été prise non pas contre la faille, mais au Nord, là où elle présentait sa composition la plus riche.

GROSSE COUCHE			PETITE COUCHE				
Oligiste	0,15	Schiste	1,00	Oligiste	0,60	Schiste	0,55
»	1,85	»	0,08	»	0,10	»	0,32
»	0,22	»	0,66	»	0,05	»	0,74
»	0,05	»	0,92	»	0,30	»	0,17
»	0,24	»	0,58	»	0,30		
»	0,02	»	0,39				
»	0,03	»	0,69				
»	0,14	»	0,05				
»	0,42	»	0,40				
»	0,03	»	0,53				
»	0,02	»	0,44				
»	0,22						
	<hr/>		<hr/>		<hr/>		<hr/>
	3,39		5,74		1,25		1,78
Total de la formation : 9 ^m 13.				Epaisseur de la formation : 3 ^m 03.			

Les compositions sont données de haut en bas.

La formation métallifère était donc triplée de puissance, tant en minerai qu'en intercalations stériles. On a reconnu, plus tard, qu'un peu au Nord-Est du point où la grêle avait atteint la Grosse couche, celle-ci s'épaississait encore et atteignait une puissance en minerai de 4^m15. Si l'on note de plus que, non seulement la couche s'était épaissie, mais que sa teneur en fer avait aussi sensiblement augmenté, on comprendra la sensation produite par cette découverte et les heureux résultats financiers qui en découlèrent pour la mine, précisément au moment où la prospérité de l'industrie sidérurgique fit monter le prix des oligistes au niveau le plus élevé qu'il ait atteint. Aussi tous les exploitants de la région, les uns après les autres, se mirent à traverser la faille, mais, sauf pour la minière voisine à l'Est, celle dite de la Meuse, les résultats ne furent nulle part comparables, même de loin. Le développement des travaux a en effet montré que la Grosse couche forme une sorte de lentille qui a son maximum d'épaisseur non loin de la faille, au point où, comme nous le disions plus haut, elle atteint 4^m15 de puissance. Elle s'amincit dans toutes les directions et spécialement vers l'Ouest et le Sud et surtout au passage de la faille de Sclermont et d'autres petites cassures accessoires.

Les exploitations ne se sont pas étendues jusqu'à la faille, sous la grêle n° 3, pour ne pas compromettre la solidité de cette galerie, mais les travaux ont touché la faille, aux alentours, suffisamment près pour qu'on soit certain que, de part et d'autre de la faille, la couche voit sa puissance au moins triplée. Le rejet de la faille n'est que d'une quinzaine de mètres, chiffre qui n'est d'ailleurs guère dépassé ailleurs (17 m.). On sait que si la couche d'oligiste est sujette, comme tous les dépôts sédimentaires marins, à présenter des variations de puissance pouvant aller du simple au triple, le changement ne se produit jamais brutalement, d'un coup. Il est toujours graduel et systématique. Rien de pareil ici, où, sans transition aucune, deux formations aussi différentes, à tous égards, chimiquement et physiquement, sont brusquement mises en présence par la faille de Vezin. C'est assez dire qu'il est impossible d'admettre que, à la grêle n° 3, la couche d'oligiste soit descendue verticalement, le long de la faille. Pour expliquer une pareille différence on doit donc admettre que la faille a juxtaposé deux points de la couche qui étaient primitivement fort écartés, assez du moins pour qu'une pareille différence ait pu exister entre eux. Un

transport dans le sens horizontal ou voisin de l'horizontale peut seul fournir un transport assez long pour avoir mis en présence deux points primitivement fort écartés. Le rejet dans le sens vertical n'a donc ici aucune importance; il provient uniquement du fait que le transport n'a pas été complètement horizontal, mais très légèrement incliné sur l'horizontale, vers le Sud-Ouest.

Pour bien mettre en évidence l'importance de cette constatation, nous allons montrer qu'elle n'est pas unique. Les nombreuses traversées de faille de la minière de Vezin-Brichebo en ont fourni plusieurs exemples.

La grêle n° 3 est à peu près au centre des exploitations de la minière.

Une autre traversée de la faille, dans la région Est, non loin de la frontière de la province de Liège, en a fourni un exemple aussi instructif. La lèvre nord de la faille a été touchée là en trois points sur une verticale de 30 mètres. On voit ainsi que la faille est curieusement ondulée et que son épaisseur varie de 5 à 10 mètres. La Petite couche, contre la faille et au voisinage, n'a que 0^m30 à 0^m35. La Grosse couche a été suivie, par la voie 15, jusque contre la faille, avec une puissance de 1^m90 (1).

A l'extrémité occidentale des travaux dans la Grosse couche on a aussi fait des constatations intéressantes. La couche d'oligiste, qui a 0^m60 au Nord de la faille (Petite Couche), n'a que 0^m30 au Sud (Grosse couche), par suite de l'amincissement dont nous avons parlé plus haut. On se trouve là au voisinage immédiat du point où se réunissent les failles radiales de la minière de Vezin-Brichebo. Aussi, comme il y a de plus quelques failles accessoires non dénommées, la couche d'oligiste a montré là, à chaque recoupe de faille, des variations brusques et importantes de puissance. Ainsi au passage de la faille de Sclermont, qui, là, incline au Nord, la couche a 1^m90 au Nord de la faille et 0^m95 au Sud. A 60 mètres au Sud, au passage d'une autre petite faille inclinée, aussi au Nord, la couche passe de 1^m10 au Nord à 0^m60 au Sud de la faille (2).

La grêle n° 3 a été prolongée au Sud et a recoupé la faille de Sclermont à 200 mètres au Sud de celle de Vezin. Cette

(1) Les travaux où ces constatations ont été faites portent, sur les plans de la minière, les noms de montage n° 0 et Burquin n° 0.

(2) Les travaux où ces constatations ont été faites portent sur les plans les noms de voie, montage et vallée n° 10.

seconde faille incline là tantôt au Nord, tantôt au Sud, mais toujours avec relèvement faible de la lèvre sud et amincissement de cette lèvre, qui n'a que 0^m60, alors qu'au Nord la couche a 1^m45. Cette faille a ses deux lèvres presque jointives. On pourrait multiplier ces faits, mais ce serait inutile. Les exemples cités suffisent pour montrer que les failles ont découpé la couche d'oligiste de la minière en compartiments qui ont joué les uns par rapport aux autres, dans un sens voisin de l'horizontale.

C'est dans cette minière que les déplacements sont rendus le plus visibles par suite de ce fait que c'est là que la couche varie le plus fortement de puissance et qu'on y trouve les épaisseurs de loin les plus fortes. Ad. Firket avait déjà, dans son travail précité, signalé des différences semblables de part et d'autre d'une faille, qui est la faille dénommée actuellement faille de Saint-Remy. L'étude des plans fournit encore d'autres exemples, dans les minières dites de la Meuse, que celui signalé par Ad. Firket, mais leur exposé n'ajouterait rien qui n'ait déjà été dit. Somme toute donc, la couche d'oligiste de ces deux minières surtout a été fortement morcelée par les failles. Si l'hypothèse de transports horizontaux que j'émetts ici pour expliquer les faits observés est réelle, il faut, si les circonstances s'y prêtent, que l'on puisse, par la pensée, remettre en place les compartiments glissés et voir si alors on fait disparaître les anomalies de puissance et de composition physique de la couche d'oligiste. Pour ce faire il faut, comme dans le jeu de patience des enfants, profiter des caractères de chaque compartiment, pour retrouver les correspondants dans d'autres compartiments et ainsi reconstituer le dessin ou le plan primitif. Si nous avions tous les caractères de tous les compartiments, la besogne serait facile, ce serait un jeu. Mais ce serait trop beau. Malgré leur bonne volonté, ceux qui, il y a plus d'un demi-siècle, ont pu observer les failles de Vezin ne se sont guère doutés de la somme de renseignements qu'il fallait pour résoudre des problèmes dont ils ne soupçonnaient même pas l'existence. Aussi il ne faut procéder qu'avec les plus expresses réserves dans la voie de la reconstruction de la région faillée. Néanmoins ce problème est si tentant et sa solution nous apporterait des faits si précieux, que je ne puis m'empêcher de tenter de le résoudre ne fût-ce que partiellement.

Une seule faille, celle de Vezin, se trouve dans des conditions permettant d'espérer de tirer au clair le mécanisme de son

mouvement. En effet, les exploitations se sont fortement étendues de part et d'autre de cette faille et enfin il y a, dans un des massifs qui bordent la faille, un caractère assez frappant et assez spécial pour qu'on puisse espérer le retrouver, ailleurs, sur l'autre lèvre de la faille. En effet, si le déplacement des massifs faillés ne s'est pas fait suivant la verticale, c'est-à-dire du Nord vers le Sud, ou vice-versa, il a dû se faire de l'Est vers l'Ouest ou vice-versa. Dans l'un ou l'autre de ces deux derniers cas on doit retrouver, au voisinage et au Nord de la faille, une région où la couche doit présenter un épaississement aussi anormal que celui qu'elle montrait au Sud de la faille, à la grêle n° 3 par exemple. En d'autres termes, alors qu'à cette grêle la couche était mince au Nord de la faille et très épaisse au Sud, on doit, à l'Est ou à l'Ouest de ce point, trouver une région où la couche doit être épaisse au Nord de la faille et normale au Sud. Si l'on parvient à trouver pareille région, le long de la faille, on pourra savoir d'où est venue la lentille où, sur une vingtaine d'hectares, la couche d'oligiste était, à Vezin-Brichebo, exceptionnellement épaisse. On pourra approximativement déterminer l'amplitude du transport subi, lors de la production de la faille, par la lèvre sud de cette faille, l'autre étant censée être restée en place. Enfin, on pourra affirmer que le rejet de la faille est horizontal ou à peu près.

Nulle part, dans les nombreuses exploitations d'oligiste qui ont presque entièrement extrait la couche d'oligiste à l'Ouest de la minière de Brichebo, on n'a rencontré la moindre trace d'un épaississement comparable à celui de la grêle n° 3. La chose ne fait aucun doute et l'on peut donc dire que la lèvre sud de la faille de Vezin ne s'est pas déplacée de l'Ouest vers l'Est. Le fait n'est pas de nature à nous étonner. Dans l'hypothèse d'une translation des massifs faillés le long des failles radiales, l'orientation de ces dernières seraient absolument illogique si le mouvement s'était produit de l'Ouest vers l'Est. Au contraire, la convergence des failles radiales de l'Est et du Sud-Est vers un point situé au Nord-Ouest semble en quelque sorte nous montrer du doigt d'où sont venus les massifs faillés.

Or, précisément à l'Est de la minière de Brichebo, les travaux anciens des minières de la Meuse (jadis appelées minière de Chant d'Oiseaux, puis minière de Landenne-sur-Meuse), on a constaté un épaississement local dans le genre de celui de la Grosse couche de Brichebo. C'était à l'époque où Ad. Firket faisait ses belles études sur la minière de Chant d'Oiseaux.

Il a montré qu'il y avait là une région où la couche d'oligiste présentait une puissance anormale minimum de 2^m21 au bouxtay *b'* (cf. *op. cit.*, p. 639 et pl. fig. 5). L'ensemble de la formation métallifère, dont on n'est pas sûr d'avoir eu la totalité, atteignait déjà le chiffre bien exceptionnel de 5^m47. Les travaux postérieurs aux publications de M. Firket ont montré que la zone d'épaississement de la couche s'étendait au Sud de la faille de Saint-Remy qui passe au Nord du bouxtay *b'* (voir la planche du travail de Firket) et jusqu'à la lèvre nord de la faille de Vezin. Au contraire, une fois qu'on passait cette dernière faille, sa lèvre sud était caractérisée par une couche fort amincie, puisqu'elle n'a plus guère que 0^m60. On trouve donc là une région répondant aux conditions théoriques requises, c'est-à-dire d'une région où les épaisseurs de la couche, de part et d'autre de la faille, sont l'inverse de ce qu'elles sont à Vezin-Brichebo.

Les renseignements portés aux plans ne sont pas suffisants pour situer exactement les points de ces deux régions qui auraient été en contact avant la production de la faille et où, par conséquent, l'épaisseur de la couche aurait été la même. Approximativement il semble qu'il pourrait y avoir eu un déplacement de 300 à 400 mètres de la lèvre sud de la faille de Vezin, de l'Est-Sud-Est vers le Nord-Nord-Ouest. C'est beaucoup pour un mouvement de ce genre et nous ne sommes pas préparés encore à accepter pareil déplacement. Il est regrettable que pour contrôle nous n'ayons pas des observations sur l'allure des stries, sur les miroirs de faille, des analyses chimiques nombreuses et surtout de très nombreux tableaux de composition physique de la couche, dans le plus grand nombre de points singuliers. Pour expliquer une partie de ce mouvement important faisons remarquer que la couche n'est pratiquement pas plissée, dans le sens Est-Ouest, au Nord de la faille de Vezin, tandis qu'au Sud de la faille la couche montre de nombreux plissements dans ce sens. Mais comme ces plis sont fort étalés, cela n'explique qu'une petite partie du transport mentionné plus haut. Il reste aussi à rechercher ce qui aurait bien pu déterminer une poussée du Sud-Est vers le Nord-Ouest, poussée qui aurait forcé les massifs de Vezin à cheminer, dans cette direction, le long de failles radiales et surtout le long des deux principales, celle de Landenne et celle de Vezin.

On sait que des poussées ayant cette direction sont rarissimes chez nous. Aussi pour les expliquer nous devons faire appel

à la structure particulière de la région. Celle-ci présente les particularités suivantes :

1° C'est dans le Silurien ramené au jour par la faille de Landenne que le massif résistant siluro-cambrien du Brabant se rapproche le plus du bord sud du bassin de Namur, c'est-à-dire de la région d'où sont venues les fortes poussées qui ont agi sur ce bassin. Ce Silurien de Landenne forme même là une sorte de pointe étroite dépassant de deux kilomètres et demi le reste du massif et au bout de laquelle sont précisément les minières qui nous occupent. C'est évidemment là une position périlleuse et qui peut servir à expliquer pourquoi les failles normales si nombreuses et parfaitement classiques, aujourd'hui bien connues sur le bord nord du bassin de Namur, notamment dans d'autres minières d'oligiste plus à l'Ouest, changent de caractère lorsqu'on les étudie dans cette région périlleuse de Vezin.

2° On se trouve là tout près du bombement transversal de Samson, point où toutes les allures du bassin de Namur et particulièrement celles de son bord nord, avec la couche d'oligiste, abandonnent la direction Est-Ouest générale, à l'Ouest du bombement, pour adopter une direction Sud-Ouest à Nord-Est. Entre Vezin et Wanze cette direction est non seulement celle des deux bords du bassin houiller, mais aussi celle de beaucoup de plis de ce Houiller. On peut donc dire qu'entre ces deux localités le plissement a été déterminé par une poussée à angle droit avec cette direction des plis, c'est-à-dire par une poussée venant du Sud-Est.

3° Le fait que c'est précisément entre Vezin, Landenne et Seilles que les couches dévoniennes et carbonifériennes présentent la direction la plus au Nord-Est connue sur le bord nord du bassin, dans la région, prouve à l'évidence, en effet, que c'est là que la poussée venant du Sud-Est s'est exercée le plus manifestement sur le bord nord du bassin. En effet, tout près à l'Est, à partir de Couthuin, la direction des couches en question du bord nord devient Est-Nord-Est et conserve longtemps cette allure.

4° On peut même essayer d'entrer encore plus en détail dans le mécanisme des phénomènes qui nous occupent. J'ai déjà précédemment, à l'occasion d'un travail sur la tectonique du bassin de Huy (1), essayé de montrer les remarquables singula-

(1) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXXII, 1922.

rités que le bassin présente, au point de vue de l'effet des poussées méridionales (cf. *op. cit.*, pp. 174 à 178 et 186). Il ressort des études, que j'ai faites alors, que l'intermédiaire actif qui a transmis la poussée méridionale à tout le bassin est le massif d'Andenne charrié sur la faille de même nom. Or cette faille est connue, au voisinage de la surface, sur au moins 170 mètres, comme très probablement verticale. C'est à peu près la profondeur atteinte par les exploitations d'oligiste. Donc jusqu'à ces profondeurs la pression méridionale s'est transmise par une sorte de front vertical, comme le bouclier d'un chasse-neige, agissant donc sans décomposition de force et échappement par la tangente, dans le sens vertical.

5° Il est maintenant facile de comprendre que là où la résistance du substratum siluro-cambrien était la plus grande, la pression qui ne pouvait que difficilement déterminer des déplacements dans le sens vertical ait cherché à se satisfaire par des déplacements horizontaux.

Et ainsi s'expliqueraient ces transports horizontaux et leur importance.

FAILLES DU CRÉTACIQUE DU HAINAUT.

Les failles sont très nombreuses dans le Crétacique du Hainaut. Elles sont toutes normales et J. Cornet en a décrit plusieurs. Parmi celles-ci il y en a une, visible dans une carrière de craie de Frameries, qui devait provenir d'un décrochement horizontal, car les lèvres de la cassure portaient, dit Cornet (1), des cannelures et des stries horizontales.

Le mécanisme de la production de stries et de cannelures sur une surface faillée n'a pas encore été étudié, que je sache. Théoriquement il est difficile de comprendre comment deux surfaces, en se frottant, pourraient développer des stries si, comme on peut le supposer, elles sont planes à l'origine du mouvement. Cela ne peut guère se produire, me semble-t-il, que si les roches en mouvement par suite de faille présentent des strates ou des points de dureté assez inégale. Aussitôt que la continuité des strates est rompue par la faille, celle-ci met en présence des roches d'inégale dureté et les réactions mutuelles des deux surfaces de la cassure y déterminent la production de stries ou de cannelures. *A priori* donc, ces stries doivent apparaître d'autant plus facilement que le mouvement des deux lèvres fera

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXVII, 1910, p. B. 76.

frotter des joints de stratification qui seront plus près d'être à angle droit les uns par rapport aux autres, dans les massifs en mouvement. Aussi dans des assises crétaciques sensiblement horizontales sur de faibles étendues, des décrochements horizontaux auront peu de chance de faire naître des stries horizontales.

D'ailleurs dans le cas de stries ou cannelures parfaitement parallèles aux joints de stratification, affleurant sur une lèvre de faille, il faut se garder de prendre pour des stries d'origine mécanique ce qui pourrait être tout à fait autre. C'est surtout quand les roches faillées sont des calcaires solubles dans les eaux météoriques que cette observation ne doit pas être perdue de vue.

Certains niveaux de nos calcaires carbonifères sont composés de minces lits présentant de légères différences de composition chimique, par suite notamment de légères variations dans la teneur en impuretés, argile et silice surtout. Ces différences, quoique bien faibles, suffisent souvent à créer une notable inégalité de résistance à la dissolution par les eaux météoriques. Certains rochers, et surtout certaines faces de carrières abandonnées depuis longtemps, montrent de gros bancs à cannelures parallèles à la stratification pour la bonne raison que l'altération météorique a mis la stratification fortement en évidence en mordant inégalement sur les petits lits qui constituent un gros banc.

Mon attention a été attirée sur la possibilité de l'origine de certaines cannelures simulant bien des cannelures mécaniques et visibles sur les lèvres d'une cassure élargie par altération chimique, cannelures rigoureusement parallèles à la stratification. En constatant par une étude attentive de tous les bancs de la carrière que la cassure n'était qu'une diaclase sans aucun rejet, dans aucun sens, je me suis rendu compte que des phénomènes chimiques pouvaient seuls avoir produit ces pseudo-cannelures ⁽²⁾ mécaniques. Mais la craie du Hainaut, surtout celle du four à chaux de Frameries, ne me paraît pas présenter cette particularité de sédimentation en petits lits variés d'ailleurs peu fréquente dans notre Dinantien en dehors des niveaux supérieurs du Viséen, où j'ai observé ces fausses cannelures. Aussi je suis tout à fait disposé à adopter l'opinion émise par

(1) C'est également par des phénomènes chimiques que j'ai cru pouvoir expliquer l'origine de certaines grosses cannelures visibles près de Namur. (Cf. *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXXIII, 1923, p. 101.)

J. Cornet, d'autant plus que j'ai eu moi-même l'occasion de faire une observation semblable. Il y a bien longtemps, en 1893, en visitant, avec mes élèves, les exploitations souterraines de craie phosphatée de la Malogne comprises entre tous les points (Cuesmes, Ciply et Frameries) où J. Cornet a décrit des failles normales intéressantes, le surveillant des travaux nous a montré une faille sensiblement verticale, produisant un rejet de la craie phosphatée à peine d'un mètre. De pareilles failles étaient nombreuses dans les galeries souterraines de la Malogne, mais le surveillant me montra l'intérêt de celle-là en me faisant voir que d'un côté la craie exploitée avait 5 mètres de puissance et seulement 3 de l'autre côté de la faille. Les variations de puissance de la couche ne présentent jamais pareil caractère de brusquerie. Elles sont lentes et assez systématiques, car la couche a une tendance très nette à s'amincir vers les bords méridionaux de la cuvette où on l'a reconnue. On sait que cet amincissement est dû pour une bonne part à des érosions produites par la transgressivité des assises qui recouvrent la craie phosphatée de Ciply. Cet amincissement m'a fourni l'explication de l'anomalie de puissance mise en évidence par la faille susdite. Celle-ci, par sa direction Nord-Nord-Ouest, était une des failles radiales si fréquentes sur les pourtours de la cuvette crétacique de Mons. Si l'on admet qu'une des lèvres de cette faille a subi un transport voisin de l'horizontale, d'une certaine amplitude, ce transport aura amené une région plus proche du bord de la cuvette phosphatée et partant plus mince, en face d'une région plus proche du centre de la même cuvette et partant plus épaisse. D'où l'anomalie de juxtaposition signalée ci-dessus.

Les lèvres de la faille ne présentaient aucune trace de cannelures ni de stries, ce qui n'a rien d'étonnant, vu la nature grossière et friable de la craie phosphatée de Ciply. Je n'ai donc pas pu contrôler mon hypothèse par l'observation des caractères des lèvres de la cassure.

Comme conclusion, s'il en était encore besoin, les faits signalés ici me paraissent démontrer l'existence de décrochements horizontaux d'une certaine importance.

On ne saurait donc trop engager ceux qui, dans des travaux souterrains ou autres, ont l'occasion d'observer des failles, à recueillir tous les indices si minimes qu'ils soient qui peuvent contribuer à élucider les problèmes que les failles ne manquent jamais de soulever.

Les formations infraheersiennes du Limbourg belge,

par F. HALET.

I. — ÉTAT DE LA QUESTION.

A la suite de la publication du mémoire posthume d'Émile Vincent sur les *Mollusques des couches à Cyrènes du Paléocène du Limbourg* (1), M. Stainier a fait paraître une note étendue où, résumant l'état des connaissances sur le *Montien et le Heersien du Hainaut, de la Campine et de la Hollande* (2), il s'attache plus spécialement à l'examen des dépôts heersiens et infraheersiens du Limbourg. M. Stainier y déclare ne pouvoir admettre les conclusions auxquelles des recherches, principalement d'ordre paléontologique, ont conduit Vincent au sujet de l'âge de certaines couches infraheersiennes traversées par des puits de mine à Eysden-Sainte-Barbe et à Zwartberg (Genck).

*
**

Les principales conclusions de Vincent se résument ainsi .

1° Malgré la présence de quelques formes saumâtres, probablement remaniées, la faune des sables d'Orp est, à Eysden, nettement heersienne;

2° Les sables d'Orp, ailleurs assise inférieure du Heersien, passent *insensiblement*, vers le bas, à une formation argilo-sableuse et ligniteuse dont la faune, de facies saumâtre, renferme de nombreuses espèces nouvelles;

3° Cette faune de caractères hâtifs se rapproche de celle connue, en France, au sommet des sables de Bracheux;

4° En conséquence ces couches, inférieures aux sables d'Orp, doivent être rattachées au Heersien (Thanétien) et non pas au Montien;

5° Il en est de même des argiles gris foncé ou vertes, flammees de rouge, rencontrées, de-ci de-là, en Campine, au-dessus des tuffeaux;

(1) *Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique*, Mémoire n° 48, 1930.

(2) *Bulletin de la Société belge de Géologie*, t. XLI (1931), fasc. 1, pp. 10-35.

6° Certain tuffeau inférieur aux sables ligniteux est d'âge, non pas Maestrichtien, mais Montien moyen (Calcaire de Mons);

7° Sous ce tuffeau existe le Montien inférieur (tuffeau de Ciply), qui repose à son tour sur le véritable Maestrichtien (tuffeau de Maestricht).

*
* *

Les principales remarques et objections de M. Stainier portent sur les points suivants :

1° Il est patent que, à la suite des études de Vincent, on ne peut plus rattacher au Montien les formations ligniteuses qui dans les puits d'Eysden-Sainte-Barbe sont inférieures aux sables d'Orp-le-Grand.

2° Toutefois les arguments d'É. Vincent sont insuffisants pour justifier le rattachement au Thanétien de ces formations ligniteuses; l'application faite par Vincent des données paléontologiques est trop étroite et trop simpliste.

3° L'interprétation que Vincent a faite de ses listes fauniques appelle les plus sérieuses réserves en l'absence presque complète des données stratigraphiques nécessaires pour la résolution des problèmes envisagés.

Vincent aurait dû détailler ses listes de fossiles pour chacun des niveaux stratigraphiques qu'il a été amené à distinguer.

Ses conclusions perdent d'ailleurs de leur valeur du fait que les récoltes ont été uniquement faites sur les déblais extraits du puits.

4° Tant en raison de la découverte d'une faune nouvelle que de la nature des dépôts, il y a lieu de distinguer un nouveau terme stratigraphique, intermédiaire entre le Heersien et le Crétacique. Ce serait l'étage Eysdénien, qui comprendrait les formations d'eau douce ou saumâtre, connues dans le Hainaut, la Campine et le Peel et comprises entre la base du Heersien (sables d'Orp-le-Grand) et le calcaire grossier (Montien moyen).

*
* *

Les divergences d'opinion exprimées par M. X. Stainier proviennent avant tout de l'imprécision qui se remarque dans le mémoire de Vincent tant à propos de la succession naturelle des niveaux stratigraphiques que de la répartition des éléments fauniques.

II. — LES PUIITS D'EYSDEN-SAINTE-BARBE.

Ainsi que la remarque en est faite dans sa préface, le mémoire d'Émile Vincent n'est pas de sa main; il a été rédigé, après sa mort, d'après ses notes et projets, mais, par malheur, dans l'ignorance d'une situation de fait. Si Vincent s'était, à Eysden, spécialement attaché à la récolte des matériaux paléontologiques, c'est qu'il nous savait déjà occupé à l'établissement des coupes géologiques et qu'il escomptait notre concours pour la mise au point de son travail.

Il convient donc que nous complétions ici les données que renferme le mémoire posthume d'Émile Vincent.

*
**

Les puits n° 1 ou de la Reine et n° 2 du siège d'Eysden des charbonnages Limbourg-Meuse ont, l'un et l'autre, été creusés au diamètre de 7^m50 en terres nues, par le procédé de la congélation des dépôts meubles ou aquifères, qui, comme un manteau, recouvrent totalement, en couches d'allure horizontale, le gisement houiller connu dans la profondeur.

*
**

Commencé au début de 1914, le creusement du puits n° 1 a été poursuivi jusqu'en 1918. En conséquence, ce n'a été que de façon intermittente que, durant cette période difficile, nous avons pu suivre personnellement les travaux. Néanmoins l'étude d'une série d'échantillons, prélevés au moins de mètre en mètre par M. l'ingénieur Renson, nous a permis d'établir une coupe géologique qui, entre les profondeurs de 192 et 234 mètres, est la suivante :

Numéros des échantillons.	NATURE DES TERRAINS.	Base à mètres.
148	Marne gris blanchâtre; moulages internes, écrasés, de <i>Cyprina Morrisi</i> , Sowerby	192.00
149	Marne grise	192.50
150	Argile marneuse, grise, finement pointillée de glauconie; moulages internes de Cyprines.	193.00
151	Argile sablo-marneuse, grise, finement glauconifère, avec Cyprines	194.00
152	Argile sablo-marneuse, grise, finement glauconifère.	195.00
153	Marne gris clair, tachetée de petites stries allongées, gris foncé	195.35

Numéros des échantillons.	NATURE DES TERRAINS.	Base à mètres.
154-156	Sable gris foncé, finement quartzeux, très glauconifère, verdâtre (Sables d'Orp)	198.00
157	Idem, plus aggloméré	199.00
158-159	Sable gris, légèrement aggloméré, glauconifère (Sable d'Orp)	201.00
160-162	Sable gris foncé, aggloméré en un véritable tuffeau tendre, très glauconifère.	204.00
163-164	Sable gris clair, légèrement aggloméré, glauconifère, avec Cyprines bivalves	206.00
165	Sable gris, très fin, finement glauconifère (Sable d'Orp).	207.00
166	Sable aggloméré en un tuffeau, à assez gros grains de quartz, pointillé de glauconie et de substances humiques	208.00
167	Idem, débris de Cyprines	209.00
168	Grès compact, à gros grains de quartz, pointillé de glauconie et de substances humiques	209.80
169	Sable aggloméré en grès très tendre, gris clair, pointillé.	210.30
170	Argile gris foncé, finement feuilletée, avec macules de substances ligniteuses	211.50
171	Sable gris clair, finement quartzeux, pointillé de traces de spicules	212.50
172	Argile grise, finement zonaire par interstratification de fines linéoles de sable gris; traces de substances ligniteuses	213.45
173	Sable gris blanchâtre, quartzeux, avec quelques gros grains de quartz blanc translucides et débris de coquilles (<i>Melania limburgica</i>) (même sable que le n° 171)	214.02
174	Même sable avec amas de coquilles brisées et débris de lignite	214.36
175	Sable gris, aggloméré, finement pointillé	214.68
176	Sable gris avec fines intercalations ligniteuses, nombreux débris de coquilles. Melanies, Cyrènes, nombreux petits grains de quartz blanc roulés	214.90
177	Véritable crag fossilifère, composé d'amas de coquilles aplaties brisées; fines interstratifications argileuses, débris de lignite, petits cailloux bien roulés de quartz blanc translucide (débris d' <i>Ostrea</i> abondants)	215.00
178-180	Sable argileux, gris, interstratifié de fines lamelles ligniteuses (216 ^m 04 à 216 ^m 23)	217.50
181-182	Sable gris clair, légèrement argileux et ligniteux.	219.50
183-190	Sable quartzeux, gris blanchâtre, quelques points de glauconie; fines interstratifications ligniteuses	228.50
191	Idem devenant argileux	229.50

Numéros des échantillons.	NATURE DES TERRAINS.	Base à mètres.
192-194	Argile sableuse avec fins débris ligniteux	232.50
195	Tuffeau calcaire friable, blanc, passant à un tuffeau assez compact grenu	233.30
196	Tuffeau assez grossier, gris blanchâtre, traces de fossiles (moulages)	234.50

C'est en examinant cette série d'échantillons que nous avons remarqué l'existence d'une faune abondante à la base des formations heersiennes (sables d'Orp-le-Grand).

Aussi, dès ce moment, avons-nous attiré sur ce fait l'attention de nos collègues du Musée d'Histoire naturelle et, d'accord avec eux, pris toutes les dispositions nécessaires en vue d'une récolte systématique à l'occasion du creusement du puits n° 2.

*
* *

Ce fut au printemps (avril-mai) de 1920 que le puits n° 2 traversa les couches d'âges landénien, heersien et infraheersien.

Pendant la traversée de ces terrains nous sommes, à diverses reprises, descendu au fond du puits et avons pu relever, au mieux, sur la paroi divers détails, spécialement ceux relatifs aux contacts.

Comme la méthode de creusement par congélation rend toujours très difficiles les observations sur place et tout à fait impossible la recherche des fossiles dans leur gisement naturel, la Direction des charbonnages Limbourg-Meuse voulut bien, à notre demande, faire en sorte que les terres congelées provenant du puits n° 2 fussent déversées à la file, dans l'ordre d'extraction, sur un emplacement spécialement réservé.

Il fut ainsi possible à Émile Vincent et à moi-même d'explorer la suite continue des formations géologiques restituées dans leur ordre stratigraphique, de haut en bas, et d'y récolter notamment les fossiles qui se trouvent décrits dans le mémoire paru sous le nom de Vincent.

Les notes prises à l'occasion tant de nos descentes dans le puits que de l'exploration des tas de déblais nous ont, quant à nous, permis de rédiger une description de la coupe et d'y détailler aussi fidèlement que possible la succession des terrains et des éléments fauniques rencontrés entre les profondeurs de 180 et 231 mètres.

M. V. Van Straelen, directeur du Musée royal d'Histoire naturelle, nous y ayant autorisé, nous avons examiné les collec-

tions paléontologiques récoltées à Eysden par É. Vincent et, d'après les indications par lui portées sur les étiquettes, dressé les listes par niveau qui sont intercalées dans notre texte.

Numéros de la coupe.	NATURE DES TERRAINS.	Base à mètres.
1	Marne blanche	192.00
2	Marne grise, argileuse	194.00
3	Argile marneuse, légèrement verdâtre, glauconifère.	199.00
4	Sable gris verdâtre, aggloméré, glauconifère	200.50
5	Même sable avec empreintes de très grandes Cyprines bivalves	203.00
6	Sable gris, légèrement aggloméré, finement glauconifère.	206.00
7	Sable gris, légèrement verdâtre, finement quartzeux et légèrement glauconifère.	206.20
8	Grès compact, gris, à grain fin, finement glauconifère; traces de Cyprines (empreintes)	206.50
9	Sable assez quartzeux, gris, très légèrement glauconifère, avec traces de coquilles indéterminables	208.00
10	Sable gris, finement quartzeux, traces de glauconie, traces de débris de lignite.	209.00
<p>Les espèces figurant dans les collections d'E. Vincent comme provenant des déblais extraits de 208 à 208^m50, sont :</p> <p><i>Ostrea taxandrica</i> Vincent (très nombreux exemplaires); <i>Cucullaea crassatina</i> Lamarck (idem); <i>Pectunculus terebratularis</i> Lamarck (un spécimen); <i>Corbula regulbiensis</i> Morris (idem); <i>Diplodonta eysdenensis</i> Vincent; <i>Phacoides cf. planistria</i> von Koenen; <i>Melania limburgica</i> Vincent (un spécimen); <i>Corbula Rensoni</i> Vincent (deux spécimens); <i>Arca limburgica</i> Vincent (un spécimen); <i>Melania taxandrica</i> Vincent; <i>Donacopsis acutangularis</i> Deshayes (un spécimen); <i>Corbicula taxandrica</i> Vincent (quelques spécimens).</p>		
11	Sable gris quartzeux très légèrement glauconifère, avec abondantes coquilles dont beaucoup de bivalves. Nous y avons recueilli de nombreuses <i>Ostrea (Alectryonia) taxandrica</i> Vincent, formant un véritable banc, <i>Cucullaea crassatina</i> Lamarck, bivalves, très nombreuses et de rares spécimens de <i>Melania limburgica</i> Vincent et <i>Corbula Rensoni</i> Vincent	210.00

Numéros de la coupe.	NATURE DES TERRAINS. —	Base à mètres.
-------------------------	----------------------------------	-------------------

12	Sable gris blanchâtre, très quartzeux (gros grains de quartz blanc, translucides, roulés), très rarement et à peine glauconifère, interstratifié, par places, de fines linéoles d'argile noire plastique. Gros débris de lignite; par places fragments de troncs d'arbre et débris roulés de lignite. Par places, stratification entrecroisée	213.35
----	---	--------

Note. — *Un premier banc* coquillier, épais de 10 à 30 centimètres, a été traversé entre les profondeurs de 211^m60 à 211^m89 au milieu de sables gris blanchâtre. Il est constitué d'un amas de coquilles triturées, brisées, aplaties, écrasées et fortement corrodées. C'est un véritable crag. On y remarque de nombreux petits galets, bien roulés, en quartz blanc, translucide. Les formes les plus communes sont de petites *Ostrea* en valves dépareillées, des *Mélanies*, des *Cyrènes* et des *Corbules*.

Un deuxième banc coquillier, de nature identique au premier, a été rencontré entre les profondeurs de 212^m21 et 213^m35 au sein de sables quartzeux. Nous y avons récolté, en grande abondance, des huîtres de petite taille, ressemblant à *Ostrea taxandrica* Vincent, de nombreux spécimens brisés de *Melania limburgica* Vincent et de *Corbulâ Rensoni* Vincent, en outre, *Campylostylus taxandrica* Vincent et un *Pseudoliva* sp.?

Dans les collections réunies par E. Vincent et notées comme provenant des déblais extraits de 212 à 213 mètres, nombreuses *Ostrea* de petite taille, non déterminées spécifiquement :

- | | | |
|--|---|---------------------------------------|
| <i>Melania limburgica</i> Vincent
<i>Corbicula taxandrica</i> Vincent
<i>Corbula Rensoni</i> Vincent | } | Abondantes. |
| <i>Bilhyneilla eysdenensis</i> Vincent
<i>Planorbis eysdenensis</i> Vincent
<i>Siphonalia aestuarina</i> Vincent
<i>Rillya rillyensis</i> Boissy
<i>Semiauricula volutella</i> Deshayes
<i>Natica eysdenensis</i> Vincent | } | Un seul échantillon de chaque espèce. |

13	Sable gris, quartzeux, avec interstratifications de très fines linéoles de substances ligniteuses, ressemblant à des débris de végétaux finement triturés, et encore de quelques très minces linéoles d'argile grise, avec débris de lignite plus ou moins roulés et concrétions pyriteuses.	222.00
----	--	--------

Note. — Nous avons recueilli à divers niveaux dans ce sable un certain nombre de coquilles en bon état de conservation; ces fossiles se trouvent, la plupart, en petits amas localisés.

Un niveau très fossilifère a été rencontré entre les pro-

Numéros
de la coupé

NATURE DES TERRAINS.

Base
à mètres.

fondeurs de 217 et 218 mètres. Les coquilles en sont assez écrasées.

Nous avons recueilli à 215 mètres de profondeur : une *Corbula taxandrica* Vincent; à 217 mètres, quelques petites *Ostrea*, de nombreuses *Corbula taxandrica* Vincent, *Melania limburgica* Vincent et *Corbula Rensoni* Vincent, enfin, une *Melania taxandrica* Vincent; à 222 mètres, quelques *Corbula Rensoni* Vincent, *Corbula taxandrica* Vincent et *Melania limburgica* Vincent.

Les espèces suivantes figurent dans les collections réunies par E. Vincent :

Entre 213 et 218 mètres :

<i>Corbicula taxandrica</i> Vincent	} Très nombreux exemplaires.
<i>Corbula Rensoni</i> Vincent.	
<i>Melania limburgica</i> Vincent	
<i>Melania taxandrica</i> Vincent.	
<i>Siphonalia aestuarina</i> Vincent (un spécimen).	

A 218 mètres de profondeur :

<i>Corbicula taxandrica</i> Vincent	} Très nombreux spécimens.
<i>Corbula Rensoni</i> Vincent.	
<i>Melania limburgica</i> Vincent	
<i>Melania taxandrica</i> Vincent.	
<i>Martesia Rensoni</i> Vincent	
<i>Siphonalia aestuarina</i> Vincent	
<i>Planorbis eysdenensis</i> Vincent (6 spécimens).	
<i>Teredo eysdenensis</i> Vincent	} Un spécimen.
<i>Laparentia cochlearella</i> Deshayes	
<i>Neritina disparilis</i> Vincent	
<i>Semiauricula volutella</i> Deshayes	
<i>Aurelianelia eysdenensis</i> Vincent, quelques dents de requins et ossements (vertèbres).	

- 14 Même sable gris, quartzeux, ligniteux, avec interstratification de couches d'argile gris noirâtre, épaisses de 16 à 20 centimètres et renfermant quelques mauvaises empreintes de feuilles. Petits niveaux de sable graveleux, épais de 1 à 5 centimètres, renfermant quelques fossiles brisés 223.00

Note. — Les coquilles de ce niveau sont mieux conservées et plus rares; elles se trouvent en petits amas dans le sable et dans les linéoles argileuses. Les *Melania limburgica* et *Corbula* sont assez abondantes. Nous n'avons pas trouvé d'huîtres. Nous y avons recueilli de nombreux *Corbicula taxandrica* Vincent, *Corbula Rensoni* Vincent et *Melania limburgica*.

- 15 Sable gris, bientôt plus fin, finement interstratifié de lignite, passant à du sable argileux, interstratifié de débris ligniteux, avec rares empreintes de feuilles mal

Numéros de la coupe.	NATURE DES TERRAINS.	Base à mètres.
----------------------	----------------------	----------------

conservées. A certains niveaux, véritables lits de lignite épais de quelques millimètres; ailleurs petits morceaux de lignite, paraissant roulés 230.00

Note. — Nous n'avons pas remarqué de coquilles dans cet ensemble.

16 Sable argileux, interstratifié de lignite, passant à un sable quartzeux, gris blanchâtre, de plus en plus grossier vers le bas. Au contact du tuffeau sous-jacent, un véritable gravier d'allure très ravinante, composé de gros grains de quartz bien roulés 231.00

Note. — Dans le sable se trouvent des blocs d'argile, des morceaux de lignite et des blocs arrondis de tuffeau. Dans le gravier de base, nous avons trouvé de grosses concrétions de pyrite.

Dans les blocs d'argile, nous avons trouvé quelques débris de *Melania limburgica* Vincent, *Corbula Rensoni* Vincent et *Corbicula taxandrica* Vincent. Dans les blocs de tuffeau, nous avons recueilli quelques spécimens de petits polypiers. A partir de 231 mètres, le puits n° 2 est entré, du côté Est, dans une roche tendre blanchâtre, véritable tuffeau, dans lequel Vincent a recueilli une abondante faune, dont l'étude lui a permis d'affirmer l'âge montien.

Le croquis reproduit (fig. 1) l'allure du contact des sables sur le tuffeau, tel que nous avons pu l'observer sur la paroi Est du puits n° 2.

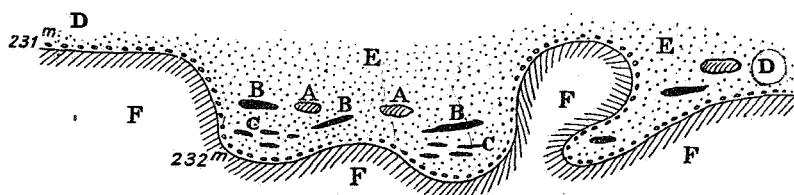


FIG. 1. — Coupe schématisée du contact du sable gris sur le tuffeau montien

relevée sur la paroi Est du puits à Eysden (profondeur 231 mètres).

- A Blocs de tuffeau roulés.
- B Débris de lignite.
- C Argiles noires, vertes et grises en petits blocs, dont quelques-uns roulés.
- D Gravier de gros grains roulés de quartz, d'allure ravinante.
- E Sable gris quartzeux.
- F Tuffeau montien.

III. — CONCLUSIONS.

A. — CONCLUSIONS D'ORDRES GÉOMÉTRIQUE ET LITHOLOGIQUE.

1° Nous ne pouvons partager l'opinion d'E. Vincent concernant l'existence d'un passage *insensible* de la base du Heersien (sable d'Orp) aux sables ligniteux sous-jacents.

Nous n'hésitons pas à établir une coupure entre les sables d'Orp et les couches à sables ligniteux, car, sous la profondeur de 210 mètres, les formations sont de nature complètement différente de celle des dépôts qui les recouvrent.

2° Quant à la limite entre ces deux formations, nous nous rangeons à l'avis de M. Stainier : les sables quartzeux avec éléments graveleux, traversés entre les profondeurs de 210 à 213 mètres et qui contiennent deux bancs à coquilles fortement brisées et aplaties, peuvent être parfaitement tenus pour la véritable base du Heersien.

En conséquence, la formation ligniteuse, non remaniée, s'étend, dans le puits n° 2 d'Eysden, de la profondeur de 213 mètres à celle de 231 mètres.

3° D'autre part, les formations ligniteuses sont nettement séparées du tuffeau montien par un gravier ravinant, encore que l'irrégularité du contact puisse s'expliquer par des dissolutions tardives des formations calcaires sous-jacentes.

Quoi qu'il en soit, il y existe une séparation très nette entre les sables à lignites et le tuffeau montien.

B. — CONCLUSIONS D'ORDRE PALÉONTOLOGIQUE.

1° On peut avoir toute confiance dans la répartition stratigraphique des fossiles recueillis par E. Vincent dans les déblais extraits du puits n° 2.

On en juge d'après les descriptions que nous venons de détailler : les listes des espèces recueillies par E. Vincent concordent sensiblement avec celles que nous avons dressées grâce aux récoltes que nous avons faites dans la paroi même du puits.

2° Toutefois, de ces listes une différence très grande ressort clairement : au-dessus de 210 mètres la faune est franchement marine; les quelques espèces saumâtres pourraient bien y être

remaniées, car Vincent lui-même admet qu'elles n'ont certainement pas vécu en cet endroit.

3° Quant aux couches ligniteuses comprises entre 210 et 231 mètres, leur faune est de facies essentiellement saumâtre; des représentants d'une faune continentale s'y trouvent même mêlés. La composition de cette faune plaide, de l'avis de Vincent, en faveur d'un rattachement au Heersien plutôt qu'au Montien. Cependant, Vincent n'a pas conclu que ces formations sont vraiment synchroniques des sables de Bracheux; elles en seraient simplement homotaxes.

C. — CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Dans ces conditions convient-il de considérer comme terme stratigraphique autonome les couches à lignites d'Eysden?

Nous hésitons à adopter la dénomination d'étage eysdénien telle qu'elle a été proposée par M. Stainier pour désigner toutes les formations d'eau douce ou saumâtre connues dans la région de Mons, en Campine et dans le Peel et comprises entre le calcaire grossier de Mons et la base des sables heersiens (sables d'Orp-le-Grand).

Les raisons de nos hésitations sont les suivantes :

a) Les sables à lignites d'Eysden ne sont connus avec leur faune typique que très régionalement, dans la partie orientale du Limbourg belge;

b) Ces formations ne sont d'ailleurs pas de facies franchement marin et néritique, en sorte que l'extension géographique des espèces n'a pas de chance d'être considérable et de permettre des raccords avec des régions quelque peu éloignées, condition à laquelle doit satisfaire une division stratigraphique de quelque importance;

c) Ce serait une complication injustifiable que d'assimiler sans preuves paléontologiques aux couches à Cyrènes d'Eysden les formations d'âge paléocène connues dans le Hainaut, car il faudrait soustraire, sans raison suffisante, pour les rattacher au nouvel étage, des formations qu'il est classique de ranger dans la partie supérieure du Montien;

d) Il nous paraît d'ailleurs impossible, en l'absence de données paléontologiques, d'attribuer un âge aux argiles noires

de Houthaelen et aux argiles grises ou verdâtres, flammées de rouge qui ont été rencontrées en divers endroits de la Campine limbourgeoise et jusqu'à Eygenbilsen.

Leurs relations avec les couches à Cyrènes ne sont nullement démontrées.

*
**

En conséquence et jusqu'à plus ample information, nous considérons préférable de désigner les sables à lignites d'Eysden sous le nom de *couches à Cyrènes du Paléocène du Limbourg*, comme l'a fait Émile Vincent.
