SERVICE GÉOLOGIQUE BIBLIOTHÈQUE

SÉANCE DU 17 OCTOBRE 1933

Présidence de M. V. Van Straelen, *président.*

Le procès-verbal de la séance du 18 juillet est lu et approuvé.

Présentation d'un nouveau membre :

Compagnie des Chemins de fer du Congo supérieur aux Grands Lacs africains. Service minier de Kindu, à Kindu (Congo belge); présenté par MM. G. Passau et E. Asselberghs.

L'Union géographique internationale informe la Société qu'un Congrès international de Géographie se tiendra à Varsovie pendant les mois d'août et de septembre 1934. La première circulaire se trouve à la disposition des membres de la Société.

Parmi les publications offertes à la Société, le Président attire l'attention sur la première feuille (Watsa) de la Carte géologique du Congo belge au 500.000e et sur le *Cours de Géologie appliquée*, par L. de Launay, publiée par la librairie polytechnique Ch. Béranger (Liége).

Dons et envois reçus :

1° De la part des auteurs :

8662 ... Technische Hoogeschool te Delft. Programma voor het studiejaar 1933-1934. Delft, 159 pages.

8663 *Hacquaert, A.-L.* Het Ariège-dal tusschen Tarascon-s/Ariège en Foix (Hautes-Pyrénées, Frankrijk). Louvain, 1932, 8 pages et 1 figure.

8664 *Hacquaert, A.-L.* Recherches sur quelques roches carbonatées à grain fin et sur des calcaires oolithiques du Katanga. Bruxelles, 1933, 56 pages, 9 planches et 18 figures.

8665 *Hadding, A.* The Pre-Quaternary sedimentary Rocks of Sweden. Lund, 1933, 93 pages et 53 figures.

8666 *Jamotte, A.* et *Van den Brande, P.* Études géologiques dans la région de N'Zilo-Musonoi-Nasondoye (Katanga). Bruxelles, 1933, 24 pages, 3 planches et 17 figures.

8667 *Stevens, Ch.* Considérations sur l'emplacement de deux cuvettes alluvionnaires en Flandre orientale. Louvain, 1933, 4 pages.

8668 *Van den Brande, P.* Le conglomérat de la série de Mwashya (8 pp. et 2 fig.). Contribution à l'étude de la « Série des Mines » (11 pp. et 3 fig.). Bruxelles, 1933.

8669 *Wegmann, C.-E.* Note sur le Boudinage. Paris, 1932, 14 pages, 2 planches et 1 figure.

8443 *Corsin, P.* Études des gîtes minéraux de la France. Bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine. I. Flore fossile, 3e fascicule : *Marioptéridées*. Lille, 1932, pp. 108-173, pl. LXI-CVII.

7192 *Torcelli, A. J.* Obras completas y correspondencia cientifica de Florentino Ameghino. Volumen IX : *Mamíferos fósiles* de la República Argentina. La Plata, 1932, Atlas (98 pl.).

2° Périodique nouveau :

8670 *Bruxelles.* Royaume de Belgique — Ministère des Colonies — Carte géologique du Congo belge à l'échelle du 500.000e. Région de Watsa (feuilles n° 14, n° 7 et n° 15). Bruxelles, 1933, 1 planche.

Communications des membres :

M. A. RENIER. — *Rapport sur la XVIe Session du Congrès International de Géologie (Washington, 22-29 juillet 1933)* (1).

F. CORIN. — *Sur la présence de schistes tachetés (Knotenschiefer) sur le versant nord de la vallée de la Vesdre, au pont de Bellesfurt* (2).

La faille de Verviers,

par X. STAINIER, Professeur à l'Université de Gand.

A l'époque où G. Dewalque a recueilli les matériaux sur lesquels il s'est basé pour son tracé de la feuille Fléron-Verviers (région au Sud de la Vesdre) de la Carte géologique, éditée en 1898, l'existence des grandes failles de refoulement commençait seulement à être connue. On était loin de soupçonner, alors, l'abondance et l'importance de ces accidents et le mécanisme de leur production. Il était donc naturel d'admettre que cette région était régulière et que, en conséquence, elle ne montre d'autre faille que la célèbre faille de Theux.

---

(1) Voir A. RENIER, Le XVIe Congrès géologique international, Washington (D. C.), 22-29 juillet 1933. (*Revue des Questions scientifiques*, t. CIV [1933], pp. 398-408.)

(2) Cette note, dont le manuscrit n'est pas parvenu au Secrétariat, sera publiée ultérieurement.

Mais aujourd'hui il serait difficile de croire que le massif dit de la Vesdre, charrié vers le Nord suivant la faille eifelienne et ses congénères, pût s'être plissé avant ou pendant le refoulement, sans qu'aucune cassure ne s'y fût produite.

Profitant de quelques séjours que j'ai faits récemment à Verviers, j'ai voulu en avoir le cœur net et je n'ai pas tardé à découvrir au moins une faille incontestable, que j'appellerai faille de Verviers, car elle passe au travers du territoire de cette ville. Je vais d'abord exposer les observations que j'ai faites sur le terrain et je dirai ensuite ce que l'on en peut déduire.

Pour faciliter la compréhension de mon exposé, j'ai pointé les observations sur un calque d'un plan de la ville édité par l'agence locale des automobiles Fiat, dressé à l'échelle du 1/1333e, je suppose d'après calcul (voir fig. 5, p. 300).

Mes recherches ont d'abord porté sur le vallon où coule le ruisseau de Mangombroux et où passe la chaussée de Francorchamps, baptisée, en ville, d'abord du nom de rue de Mangombroux, puis de rue de l'Agolina. Ses flancs raides se prêtent à la production d'affleurements et d'exploitations, mais leur étude en est difficile. La population grouille dans ce fond et les habitations se pressent jusqu'aux flancs du vallon, en en masquant souvent la partie inférieure la plus accessible. Mais l'accès des propriétés est facilité par l'accueil cordial que l'on reçoit invariablement partout et par une aide empressée à vous fournir échelles et autres outils. Néanmoins, sur le flanc oriental, le plus instructif, les obstacles sont tels que la prise de mesures précises demanderait un temps énorme, et j'ai dû me borner, comme on le verra, à des approximations d'ailleurs bien suffisantes pour élucider la tectonique de la région.

N° 1. Four à chaux. — Une grande carrière entame profondément l'extrémité Nord du flanc Est de ce vallon, entre l'abattoir et l'École normale.

Voici la coupe que j'y ai levée, abstraction faite de nombreux accidents secondaires (cassures, veines, diaclases), que je laisse de côté, pour plus de clarté.

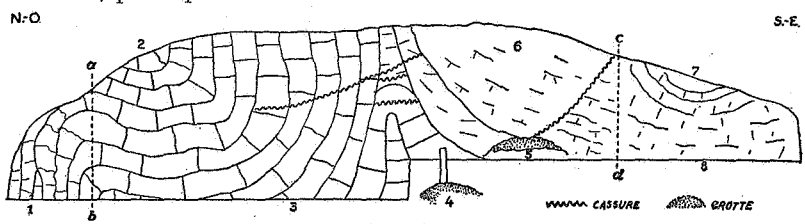

FIG. 1.

a-b et *c-d* : limites Nord et Sud de l'exploitation.

L'entrée de la carrière se fait par le numéro 54 de la rue de l'Abattoir.

1. Dans le couloir d'accès on voit des bancs de calcaires variés si disloqués, que je ne suis pas sûr d'en avoir saisi la vraie allure. Les couches plus au Nord étant, d'après la Carte géologique et mes observations, en dressant renversé fort raide, cette allure concorde avec celle que je figure comme la plus vraisemblable.

2. Le synclinal, très visible, mais inaccessible, a un ennoyage très fort au Nord-Est.

3. Bancs très veinés de calcaire assez pur, mais devenant de plus en plus terne, impur, argileux, en approchant de l'axe de la voûte. Cet axe, très disloqué, n'est pas aussi net que le dessin l'indique, mais me paraît cependant incontestable.

4. Grotte inaccessible pour le moment, aérée par une cheminée.

5. Autre grotte, malheureusement encombrée de déchets de l'exploitation. Les belles stalactites qu'on voit près de l'entrée et celles qu'on expose dans la carrière devraient engager à faire des recherches. L'importance du massif calcaire situé à l'Est de la carrière, ses dislocations et la pureté de la roche permettent de supposer l'existence de vastes cavités avec cours d'eau souterrains, étant donné l'existence connue depuis longtemps d'engouffrement de ruisseau, dont nous parlerons plus loin.

6. Calcaire gris-bleu et noir-bleu, sans stratification visible, par suite de l'abondance des diaclases, joints, cassures, veines, etc.

7. Petit synclinal inaccessible, mais assez visible d'en bas.

8. La roche calcaire inexploitée et salie par les éboulis, de plus très disloquée comme la roche n° 6, ne laisse guère deviner sa stratification. L'extrémité Sud de cet affleurement donne l'impression très nette du voisinage d'une faille, au Sud. C'est là, en effet, que passe la faille que nous étudions.

Les allures de la carrière ne concordent pas avec les allures très simples que suppose la Carte géologique en ce point. Cette carte rapporte ces roches aux deux assises du Givetien : *Gva* et *Gvb*. Je n'ai cependant pas vu l'assise de calcaires impurs et de schiste qui sépare ces deux assises et que j'ai retrouvée près de là (note n° *20*).

N° 2. Rocher. — Derrière la maison de l'entrepreneur Dechêne, rue de l'Abattoir, n° 78, il y a un rocher de calcaire noir-bleu, veiné, à allure indistincte, que je pense être dans le prolongement des bancs n° 1 du four à chaux.

N° 3. Rochers. — Dans la propriété du garage Métropole, n° 187, rue de Mangombroux, à environ 5 mètres au-dessus du pied de l'escarpement, on voit un rocher formé par un gros banc d'au moins 1m25, de poudingue, à ciment clair, identique à la roche de la note *10* (Incl. S.-E.=30° à 35°). En grimpant sur l'escarpement, à travers les ronces et les broussailles, en pénétrant dans le domaine de l'École normale, on peut suivre le poudingue par une file de pointements où il est parfois surmonté de psammite grossier rouge et repose sur de la grauwacke amarante. L'allure reste la même et l'on arrive ainsi au bord du plateau sur un petit monticule pierreux (cote 220), dû à la présence, en sous-sol, de ce poudingue, et situé à environ 40 mètres de l'angle Sud de l'École normale. En explorant l'intervalle entre cette série de pointements et le four à chaux, sur l'escarpement, dans le domaine de l'École et celui d'une propriété de la ville (n° 157, rue de Mangombroux), on ne voit aucune trace du flanc Nord de la voûte du poudingue que représente la Carte géologique. Celle-ci figure d'ailleurs ce poudingue en pente très forte sur le flanc Sud de la voûte, ce qui est contredit par les faits. Il n'y a donc pas de doute qu'il n'y a pas là une voûte régulière, mais bien une faille, la faille de Verviers, qui a coupé le flanc Nord de la voûte, supprimé le dressant et refoulé la plateure sur le Givetien du four à chaux.

M. H. Blavier, jardinier de l'École, qui s'intéresse à la géologie, m'a piloté très obligeamment dans la propriété et m'a fait profiter de sa grande connaissance des lieux. Je suis heureux de le remercier ici. Il m'a montré en contre-bas de sa maison un petit sentier horizontal que j'ai pointé sur la carte, figure 5. Là où ce sentier passe dans la dépression entre sa maison et les pointements de poudingue, un petit talus montre, au Sud, de la grauwacke rouge, et au Nord, à quelques pas, un gros pointement calcaire. La faille passe entre les deux, mais l'état des lieux ne permet pas de connaître le sens de son inclinaison ni sa valeur. La rectitude du tracé de la faille (voir fig. 5) me fait croire que sa pente est très forte. Comme les failles du même genre, sa pente est probablement au Sud.

N° 4. Ancien four à chaux. — Dans la propriété Jacquemin, rue de Mangombroux, n° 233, il y a une ancienne carrière. Avec

les affleurements au Nord et au Sud de la carrière on peut dresser la coupe figure 2.

a. Derrière la propriété Boxho (n° 189, même rue), dans le taillis et les broussailles, il y a de petits pointements de grauwacke rouge. Vu l'état des lieux il est bien difficile d'évaluer la puissance des couches comprises entre le calcaire de la car-

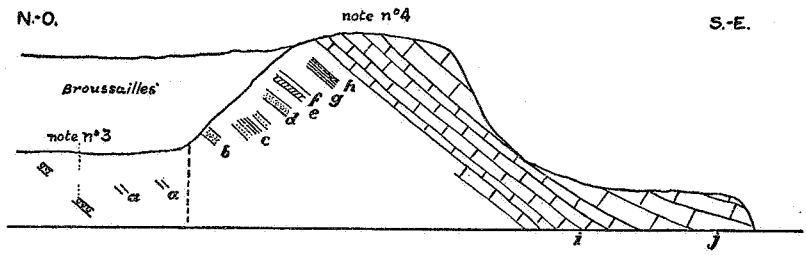

FIG. 2.

rière n° *4* et le poudingue, note n° *3*. Il y a certainement plus de 50 mètres d'épaisseur normalement aux bancs.

b. Psammite rouge grossier, schisteux.

c. Psammite rouge semblable surmonté d'un lit de schiste vert pâle.

d. Grauwacke violacée friable surmontée d'un lit blanchâtre.

e. Mêmes roches, moins épaisses (1 m. au lieu de 3 m.).

f. Un peu de schiste vert pâle.

g. Espace de 4 mètres sans affleurement.

h. Banc de calschiste gris bistré tendre. Vers le bas il y a de curieuses lentilles d'une sorte de phtanite noir.

i. Environ 10 mètres de calcaire noir-bleu en petits bancs réguliers. Le calcaire est assez impur et siliceux par places. Il ondule un peu en direction.

j. Calcaire plus pur en gros bancs. Dans une ancienne carrière, à l'extrémité d'une rue, en impasse privée, le calcaire, moins incliné, a un aspect bréchoïde, par suite de la présence de gros morceaux de calcaire gris marmoréen dans une pâte schisteuse noire. Mais ces morceaux me paraissent être de gros Stromatoporoïdes avec des Polypiers et des sections de fossiles. Le tout est du Givetien inférieur *Gva*.

N° 5. Ancienne carrière. — Elle est mise en culture, mais on y voit un escarpement à pic où affleurent des bancs réguliers assez épais de calcaire noir impur avec intercalations de calschiste. (Incl. S.-E. = 20° à 25°. *Gva*.)

N° 6. — En contre-bas du chemin, deux parois à pic, montrant du beau calcaire noir-bleu, pur, en bancs minces ou plus gros, réguliers. (Incl. faible. *Gva.*)

N° 7. Talus du chemin. — Gros bancs, très noduleux, de calcaire gris-bleu, rempli de polypiers. Peut-être est-ce du Givetien supérieur *Gvb.*

N° 8. Talus. — A l'angle des rues S. Lobet, au Sud, et L. Mallar, au Nord, le talus montre, dans la première rue, du schiste psammitique vert jaunâtre reposant sur du schiste psammitique rouge-violet. On revoit celui-ci passé l'angle, dans la rue Mallar, puis on revoit du psammite schisteux vert sale qui montre des vacuoles nombreuses, terreuses, paraissant provenir de la disparition de nodules calcaires. Allure peu distincte, à cause de nombreux clivages. (Dir. N.-S. Incl. O. = 40° env.)

Dans la rue Lobet, un peu à l'Ouest, une fouille montrait un entassement de blocs de poudingue à ciment clair, non en place, je pense, vu que les blocs étaient empâtés dans des roches hétérogènes.

N° 9. Talus. — Grauwacke rouge-violet. Pas d'allure discernable.

N° 10. Carrière. — Dans l'angle de l'avenue Pierre Fluche, les deux parois d'une petite carrière donnent la coupe suivante :

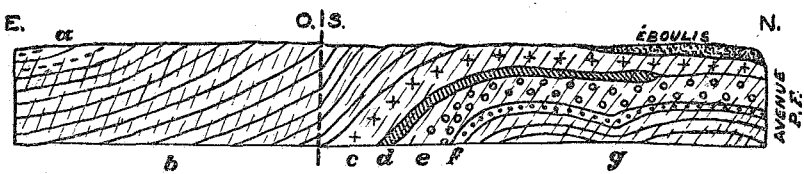

FIG. 3.

a. Psammite rouge amarante.

b. Schiste psammitique rouge brique. (Env. 3 m.)

c. Grès très grossier, blanc, moucheté de taches terreuses brunes et avec quelques cailloux comme ceux de *e.* (1^m20.)

d. Grauwacke rouge amarante (0 à 0^m30.)

e. Poudingue ovaire à pâte quartzeuse claire et rare. Les cailloux, de loin les plus abondants, sont en quartz rose, rougeâtre ou blanc, avec cailloux de quartzite vert, de phyllade noir, de schiste jaune pâle. (1^m10.)

f. Arkose friable à petits grains de quartz vert pâle. Peu de feldspath. (0^m50.)

g. Schiste psammitique rouge amarante.

Direction de *c* (au bas) = N. 60° E. Très nombreux clivages.

Je rapporte ce poudingue et ceux précédemment décrits au Poudingue de Tailfer : *Coa*, dont il a tous les caractères. Mais je n'ai pas étudié la question à fond. Je suis frappé de voir la réduction de puissance, par rapport au Poudingue du mur du Diable, à Pepinster. Il se pourrait qu'on eût là le poudingue à faune givetienne signalé par MM. Ad. Firket, G. Dewalque et M. Lohest dans la région, poudingue séparé du calcaire givetien par une assise d'épaisseur variable de roches rouges (les roches *a* à *f* de la coupe fig. 2, peut-être). Tout récemment la présence de ces roches rouges fossilifères givetiennes vient encore d'être signalée, à Verviers, sur le flanc Sud de la voûte qui nous occupe (1).

Si ce poudingue est givetien, cela concorderait avec la position donnée à la limite du Givetien par la Carte géologique. Cette limite devrait seulement être reportée très peu au Sud.

C'est évidemment à la présence en sous-sol de ce poudingue qu'est due l'existence, tout contre, à l'Ouest, du point culminant (+242 m.) du quartier des Hougnes.

N° 11. Talus. — Le long d'une ruelle réunissant l'angle de la rue des Coteaux à l'avenue Mullendorf, on voit affleurer, dans le talus, de la grauwacke rouge avec tellement de clivages que l'allure en est indistincte. Plus haut que le talus, sur le flanc de la colline, on voit poindre de gros blocs tabulaires du même poudingue qu'à la carrière précédente. Ils paraissent incliner vers le Nord, mais il est difficile de dire si ce ne sont pas des produits de descente par solifluxion, du monticule signalé ci-dessus.

N° 12. Fouille. — Dans les fondations d'une nouvelle maison, même grauwacke extraordinairement clivée. Cette abondance de clivages provient probablement du voisinage de la faille, qui doit passer très près, au Nord.

Par suite de l'obliquité de la faille par rapport à la direction de la voûte que la Carte figure sous le quartier des Hougnes, le flanc Nord était enlevé par la faille sur la rive Est du ruisseau de Mangombroux; ce flanc Nord peut se développer, sur la rive

(1) ROUART, Découverte d'un gîte foss. givetien à Verviers. (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. LIV, p. B 127.)

gauche, ici, et c'est lui que la faille superpose aux dressants renversés situés sous la faille.

N° 13. Rocher. — Contre la maison n° 6, chaussée de Heusy, et à la limite du mur de la maison de l'aumônier des Petites-Sœurs (n° 8), on voit un petit rocher de schiste vert jaunâtre frasnien. (Incl. S.-E. = 55°.)

Si quelqu'un a pu suivre la construction des hautes murailles qui, le long de cette chaussée, soutiennent les propriétés des Petites-Sœurs et de la prison cellulaire, il a dû voir le passage de la faille, probablement dans la première propriété citée. Ce rocher est le seul reste des beaux affleurements qu'on a dû voir alors.

N° 14. Rocher. — L'angle aigu entre l'extrémité de l'avenue Mullendorf et celle de la rue de Mangombroux est formé par un curieux éperon rocheux qui, dans l'avenue, fournit une belle coupe. Du Sud au Nord on voit:

a) Un gros banc de calcaire gris impur : *Gvb;*

b) Une dizaine de mètres de schiste vert jaunâtre, très feuilleté, Frasnien;

c) Deux à trois mètres de la même roche, mais en gros bancs un peu calcareux;

d) Encore une dizaine de mètres de schiste, comme en *b*. (Dir. N.-E. Incl. S.-E. = 60°.)

Très nombreux clivages et glissements, parfois soulignés par des filonnets de calcite. Plusieurs glissements horizontaux ou même légèrement inclinés au Nord.

N° 15. Rochers. — Un peu au Sud du précédent, de l'autre côté de l'avenue, au Sud du haut mur soutenant les escaliers de la rue des Coteaux, on voit la coupe suivante (fig. 4) :

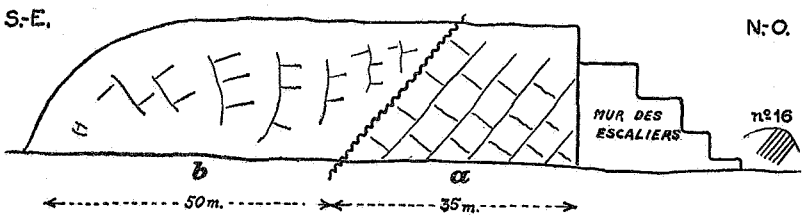

FIG. 4.

a. Bancs réguliers de calcaire noir-bleu ou gris-bleu. Dir. N.-E. Incl. S.-E. = 60°. Je suppose que ce sont les bancs de

l'extrémité Nord de la carrière n° *1*, mais régularisés comme allure : *Gvb*.

b. Cette partie de la coupe est malheureusement très obscure. La végétation et les dislocations nombreuses de la roche font que je suis loin d'être sûr d'avoir bien saisi l'allure vraie. Une discordance par faille me paraît très probable. La différence d'allure entre cette coupe et celle de la note *1*, alors qu'elles sont dans le prolongement l'une de l'autre et peu éloignées, la réduction de largeur de la seconde coupe par rapport à la première, les dislocations dont toutes deux montrent si bien la trace à leur extrémité Sud, sont à elles seules des arguments puissants en faveur de l'hypothèse du passage d'une faille importante plus au Sud.

Au Sud de ces rochers et tout près, à un coude de l'avenue, on voit dans le talus un gros bloc calcaire, peut-être en place. A quelques pas de là le talus ne montre plus qu'une telle abondance de débris de roches rouges, que la roche en place doit être au-dessous. Puis vient la maison n° 8; puis au delà le talus montre de la grauwacke rouge paraissant bien en place, mais sans allure discernable, jusqu'à la maison n° 14. On peut donc situer la faille très aisément. Avec l'autre point connu de l'autre côté du vallon, cela donne une direction E.-O., si la faille est très raide.

N° 16. — Emprise dans la colline montrant le même schiste frasnien qu'au n° *14*.

N° 17. — Les jardins de l'Ecole normale, le long de sa façade N.-O., sont d'anciennes carrières remblayées avec le calcaire et les argiles rouges résiduaires qu'on a extraits pour les fondations de l'école. Mais on voit encore, près de l'école, des pointements calcaires en place. (Incl. S.-E. = 60°.)

N° 18. Rocher. — Le long du vieux chemin de Stembert, contre la maison de l'entrepreneur Beaufays fils (n° 6), petit rocher de calcaire noir-bleu. (Incl. S.-E. = 60°.)

N° 19. Talus. — Un peu à l'Est le talus montre d'abord les mêmes roches avec la même allure, puis la stratification devient indistincte au bout Est.

N° 20. Talus. — Le côté Sud de la rue de Stembert est formé par un haut talus rocheux, où l'on voit, de l'Ouest vers l'Est :

a) Gros banc de calcaire gris cristallin avec de petits bancs de calcaire noir mat impur. Il y a un gros banc rempli de *Favosites* et d'autres avec des débris de lamelles de crinoïdes. (Incl. S.-E. = 60° *Gvb*.)

b) En face des n^{os} 190 à 200 on voit de petits bancs de calcaire terreux, bistre, avec des intercalations schisteuses. Ce pourrait être le passage du niveau schisteux séparant *Gvb* de *Gva*. Un peu au Nord-Est la carte indique le gîte calaminaire de la Nouvelle-Montagne. Dans la coupe qu'il en donne, A. Burat [1] représente ce gîte comme reposant, au Nord, sur le schiste quartzo-schisteux inférieur d'A. Dumont, c'est-à-dire sur notre Couvinien actuel. C'est évidemment là une erreur. Comme la Carte représente le gîte entouré d'affleurements givetiens, ce schiste ne peut appartenir qu'au niveau schisteux séparant les deux assises givetiennes. Dans ce cas cette limite, sur la Carte, devrait descendre légèrement au Sud, pour venir en contact avec le gîte métallifère.

c) Au delà la direction oblique un peu et devient Est-Nord-Est. On voit des calcaires gris marmoréens en petits bancs alternant avec du calcaire noir : *Gva*. Puis la roche devient altérée, fracturée, un peu avant la maison n° 246, et l'allure est indistincte.

N° 21. — Une rigole dans le vieux chemin de Stembert fournit une coupe presque continue du Givetien, mais elle ne doit être facile à étudier que lorsqu'elle a été lavée par de grandes pluies, ce qui n'était pas le cas cette année. Tout ce que j'ai pu voir c'est qu'à l'extrémité Ouest l'allure est bien visible et régulière. (Incl. S.-E.=60°.) Puis les deux tiers restants se montrent bouleversés, à allure très peu, si pas discernable.

N° 22. Rocher. — La Carte géologique n'indique, dans Verviers, au Sud de la Vesdre, que de rares affleurements, aujourd'hui invisibles. Mais il y en a un resté parfaitement accessible et des plus intéressants. Il consiste en un rocher à pic, visible rue du Palais, contre et à l'Ouest des escaliers de la Paix. On y voit de l'Est à l'Ouest (épaisseurs mesurées normalement aux bancs) :

a) Schiste un peu psammitique vert sale, à enduits bruns, tombant en baguettes.

b) Schiste rougeâtre rempli de nodules, pouvant aller jusqu'à 0^{m}30, de calcaire marmoréen rosé ou rouge dont beaucoup sont visiblement des fossiles : Polypiers, superbes *Acervularia*, Stromatopores, etc. : 0^{m}50.

c) Psammite tendre, rouge, grossier : 0^{m}40.

d) Roche comme en *b*, mais les nodules deviennent de plus en plus petits en allant vers l'Ouest. Sections de fossiles, *Favosites*, etc. : 3 mètres.

---

[1] A. BURAT, *Gîtes calaminaires de Belgique*. Paris, 1856, pl. 5.

e) Schiste oligisteux (hématiteux), tendre, avec nodules pisaires de calcaire rosé : 2 mètres.

f) Schiste rougeâtre avec nodules calcaires plus gros : 0^m50. (Dir. N.-50°-E. Incl. S.-E.=80° à 85°).

La Carte géologique indique là un affleurement de la couche d'oligiste oolithique famennienne de Vezin (*fe*). Jamais je n'ai vu décrite cette couche avec pareils caractères. Dans la région la couche n'est pas à la limite du Frasnien avec le Famennien, comme la Carte la figure, mais bien à la limite du Famennien inférieur avec le supérieur. M. Fourmarier, qui a décrit l'affleurement de la couche à Kinkempois et au Ris de Mosbeux (Trooz), la mentionne comme étant de dessous de psammites que l'on ne voit pas ici.

D'après les renseignements fournis jadis par A. Dumont [1] et V. Franquoy [2], je ne serais pas loin de croire qu'il y a dans le bassin de la Vesdre deux couches oligisteuses : l'une dans le Famennien, l'autre plus bas, subordonnée aux calcaires frasniens.

Dans ce cas-ci je ne puis voir dans le rocher de la rue du Palais qu'une formation récifale embryonnaire d'âge frasnien.

N° 23. Fouille. — Dans une excavation creusée pour les sous-sols d'une maison, à l'entrée de la rue aux Laines, contre le n° 30 de la place de la Victoire, j'ai vu des schistes durs, vert sale, à enduits bruns. Incl. Sud-Est=30°-35°. Ces schistes renfermaient deux bancs de 0^m25 maximum, très noduleux, voisins, et l'un d'eux, lenticulaire, de calcaire noir terne, impur, argileux. Dans le fond, une haute paroi (cachée par après par du béton), entamant la colline, montrait les mêmes roches avec la même allure.

Un peu à l'Ouest, dans la gare de Verviers, la Carte géologique représente un affleurement de Famennien inférieur: *Fa1b*. La présence de bancs calcaires serait très insolite dans ce niveau. On se trouve donc vraisemblablement encore au sommet du Frasnien. L'allure en dressant que suppose le tracé de la Carte ne concorde pas non plus avec l'allure observée à la note n° *23*.

N° 24. Talus. — Le déplacement de la gare centrale de Verviers a nécessité le recul du talus bordant la voie ferrée, au Sud-

---

(1) A. DUMONT, *Mémoire couronné sur la province de Liége*, 1832, pp. 125 à 128.

(2) V. FRANQUOY, Description des gîtes de fer de la province de Liége. (*Revue univ. des Mines*, t. XXV-XXVI, p. 16 du tiré à part.)

Ouest de la gare actuelle. Ce travail a fourni une belle coupe, surtout dans les parties nouvellement travaillées, près de la gare. Le reste, plus ancien, jusqu'au pont au-dessus de la route montant vers le château de Séroule, est beaucoup moins bon. En partant du grand perré qui domine les quais, vers le Sud-Ouest, on voit, à une trentaine de mètres, après des schistes altérés verdâtres, puis rougeâtres, on voit, dis-je, sortir du sol un complexe identique à celui des escaliers de la Paix, n° *22*. Il monte avec une pente d'environ 15° au Nord-Est et une direction approximative au Nord-Ouest. On y voit le niveau de schiste rougeâtre à nodules calcaires marmoréens assez petits. Au-dessus vient le schiste très oligisteux, altéré. On est donc en plateure. A environ 50 mètres, en face du poteau kil. 0^6, assez subitement le calcaire devient très abondant, sous forme de nodules volumineux dont certains, noduleux eux-mêmes, ont près d'un mètre d'épaisseur. Il y a même des nodules dans le schiste vert tombant en baguette visible sous le niveau que nous étudions. Le calcaire est surtout abondant et épais, au poteau télégraphique n° 9. Puis le niveau décrit une petite voûte surbaissée au delà de laquelle il remonte lentement le long du talus, où on le voit, beaucoup plus pauvre en calcaire et surtout en gros nodules. Puis la coupe devient ancienne, obscurcie par la végétation et les éboulis. La présence du lit oligisteux et des nodules calcaires blanchis permet cependant de suivre le niveau, qui paraît devenu horizontal. Mais comme il est inaccessible, on ne saurait dire si on ne le voit pas par sa tranche. En effet, en arrivant au bout du talus, près du pont susdit, on revoit une belle coupe à pic, fraîche, qui, au pont, est complétée par une paroi presque à angle droit, descendant jusqu'au niveau de la route de Séroule. Dans le haut, inaccessible, le niveau calcaire, surmonté du schiste oligisteux, est bien visible, incliné au Sud-Est d'environ 30°, reposant sur une douzaine de mètres de schiste vert sale avec rares lits calcareux [1].

Les faits que révèlent les notes *23* et *24* sont inconciliables

---

[1] La détermination de l'âge des schistes à nodules calcaires et des schistes oligisteux est un problème stratigraphique intéressant. Par le travail ancien de DUMONT, de 1832 (cf. *op. cit.*, pp. 119 et 124 à 127), on peut voir que cette formation est connue et décrite depuis longtemps le long de la Vesdre. Au lieu d'être frasnien, comme je l'ai dit plus haut, on pourrait se trouver là en présence d'un représentant atténué du marbre rouge développé plus à l'Est, aux Forges de Baelen, à Goé, Limbourg, et que l'on range maintenant dans l'assise d'Esneux (Fa*Ic*) du Famennien supérieur.

avec les tracés trop réguliers de la Carte géologique, surtout en admettant que le schiste oligisteux représente l'Oligiste de Vezin. Comment expliquer ces allures? Pour pouvoir être affirmatif, il faudrait procéder à un levé détaillé du vallon de Séroule et plus à l'Ouest. Mon but étant seulement de signaler l'existence de la faille de Verviers, je n'ai pas fait ce levé et je me bornerai à émettre une hypothèse basée sur les faits que je viens de décrire. Si la faille conserve sa direction indiquée plus haut, elle doit passer sous les bâtiments de la gare. Les points *22* et *23* seraient sous la faille et dessineraient, comme l'indique la Carte, un synclinal couché, frasnien et non famenien, *22* étant sur le dressant, *23* sur la plateure. La faille pourrait se perdre dans les plis du Famennien que la Carte montre à l'Ouest d'Ensival.

Au Sud de la faille, la voûte couvinienne et burnotienne de Heusy et des Hougnes, s'écartant rapidement de la faille, vers le Sud-Ouest, permettrait le développement, au Nord de la voûte, d'un fond de synclinal étalé et ondulé d'où proviendraient les allures du Frasnien du grand talus n° *24*.

En résumé, la faille de Verviers serait du type, si fréquent chez nous, de la faille inverse, à pente forte aux affleurements, provenant de l'accentuation, puis de la rupture d'un pli couché. Ce qu'elle présente de particulier, c'est son obliquité assez forte par rapport aux plis qu'elle cisaille. En effet, après avoir coupé le flanc Nord d'une voûte, elle va, à l'Ouest, couper un bassin.

Quelles sont les relations de la faille de Verviers avec les nombreuses failles voisines?

En terminant un travail où il étudiait deux failles qui viennent s'embrancher, à l'Ouest, sur la grande faille de Theux, P. Fourmarier [1], se basant sur la symétrie que la fenêtre de Theux dévoile autour d'elle, émettait l'idée qu'on devait trouver de pareilles failles à l'Est de la fenêtre, c'est-à-dire dans la région qui nous occupe.

Si la faille de Verviers, au lieu de se poursuivre avec la même direction, vers l'Ouest, s'incurvait légèrement vers le Sud-Ouest, elle viendrait se perdre dans la faille de Theux et répondrait alors au pronostic de M. Fourmarier. Il n'y aurait à cela rien d'impossible.

En effet, si l'on cherche le prolongement de la faille vers l'Est, on voit qu'elle pénètre rapidement dans le grand plateau de Stembert, où elle doit refouler du Givetien sur du Givetien,

---

[1] P. FOURMARIER, Les failles de Louveigné et de Hasoumont, etc. (*Bull. de l'Acad. roy. de Belg.*, 5e série, t. XIV, 1928, p. 127.)

c'est-à-dire devenir très peu visible, surtout sur un plateau à affleurements rares et mauvais. Or, il est un fait très intéressant : dans divers travaux sur la région, P. Fourmarier a représenté une faille importante qui, dans la région de Kettenis et de Walhorn, refoule le Famennien sur le Houiller. Il poursuit cette faille vers l'Ouest, en l'incurvant un peu vers le Sud-Ouest, jusqu'à Stembert, avec une direction qui, si elle était poursuivie, l'amènerait juste au point où nous avons reconnu la faille de Verviers à l'Ecole normale. Il serait bien difficile de s'ôter de la tête que ces deux failles ne sont pas une seule et même fracture, tantôt longitudinale et rectiligne, tantôt incurvée et oblique aux couches. Elle réaliserait donc les caractères des failles reconnues par Fourmarier à l'Ouest de la fenêtre de Theux.

Sur sa dernière carte (1), la faille ne porte pas de nom. Sur la première (2), elle est accompagnée d'un nom, faille de Walhorn, mais celui-ci est placé de façon que je le crois destiné à dénommer une petite faille entourant un curieux lambeau de poussée (ou fenêtre?). Si, dans la pensée de M. Fourmarier, le nom de Walhorn était appliqué à la grande faille, alors ce nom, ayant la priorité, devrait remplacer le nom de faille de Verviers que j'ai donné, provisoirement, à la faille que j'étudie.

Par son allure qui la mène, des lambeaux de poussée gisant au Nord du massif de la Vesdre, d'abord dans ce massif, puis peut-être dans la fenêtre de Theux, cette faille de Verviers apporte un nouvel argument à ceux que M. Fourmarier a déjà fournis pour prouver l'unité tectonique de ce massif (3). Cette faille vient ainsi augmenter le nombre des failles déjà connues dans ce massif et montre, comme c'était à prévoir, que la régularité qu'on lui donnait sur les cartes anciennes n'était que provisoire. Je ne serais pas étonné qu'une autre faille du même genre passât sur le flanc Sud de la voûte du quartier des Hougnes et de Heusy.

La Carte géologique représente l'extrémité Est de la voûte des Hougnes comme terminée par deux petites voûtes secondaires à noyau couvinien, traversant le ruisseau de Mangombroux. Nous avons vu qu'en fait la voûte Nord est coupée par une faille de refoulement. L'état des lieux ne permet pas ou ne permet plus de dire avec certitude si la voûte Sud existe entre les affleure-

(1) P. FOURMARIER, La structure du massif de Theux. (*Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXIII, 1906, pl. V.)

(2) P. FOURMARIER, Les résultats des recherches... au Sud du bassin.... de Liége. (*Ibidem*, t. XXXIX, 1913, pl. XXI.)

(3) P. FOURMARIER, L'allure du Dévonien entre Pepinster et Forges-Thiry. (*Ibidem*, t. L, 1927, p. B. 8.)

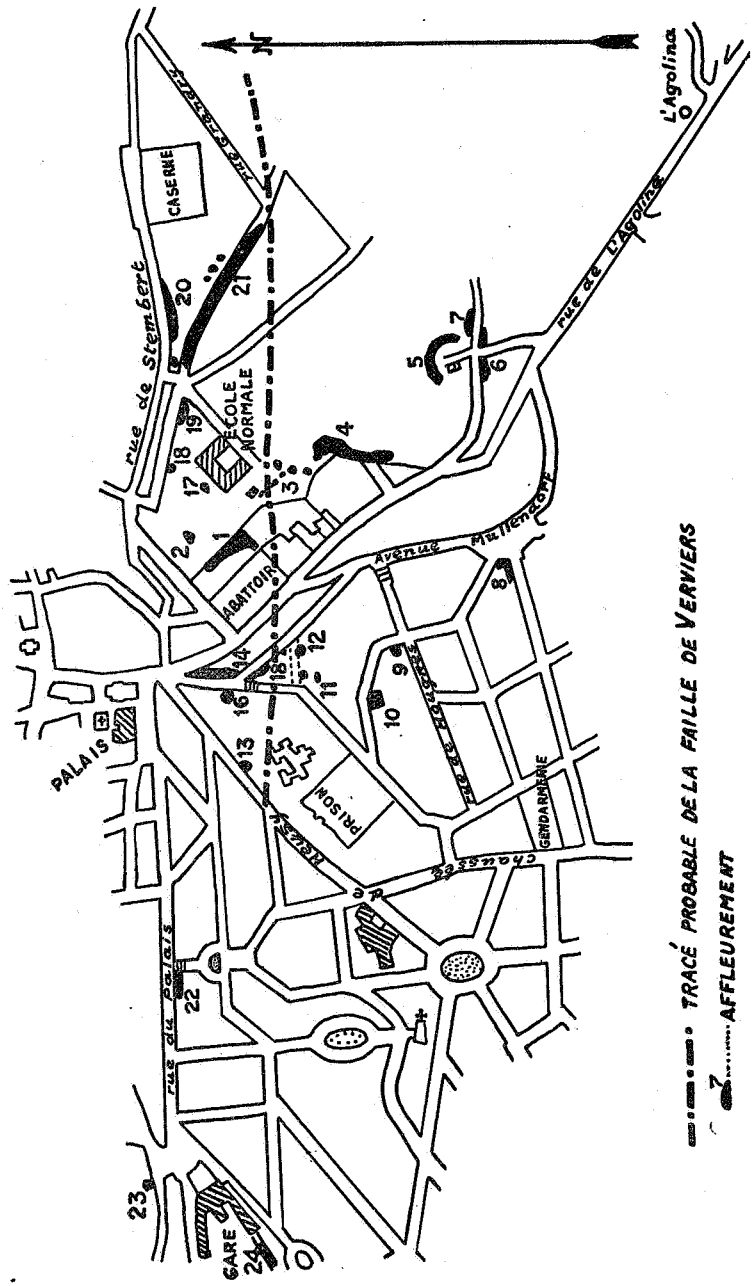

FIG. 5. — **Copie d'un plan de Verviers à l'échelle de 1/1333.**

ments givetiens n° *4* et n° *5*. Ces deux-ci sont constitués par deux bandes presque parallèles de calcaires de même âge.

A l'heure actuelle, on ne voit aucune trace du dressant calcaire qui devrait réunir ces deux bandes, s'il y a pli complet. Or, étant donné le fait qu'on a exploité tous les affleurements calcaires du vallon, je me demande pourquoi ce dressant aurait échappé, s'il existe. Il est fort possible qu'il y a là encore une faille de refoulement ayant refoulé les calcaires de la note n° *5* avec un substratum plus ou moins épais de Couvinien, en plateure, sur les mêmes calcaires, aussi en plateure de la note n° *4*.

Cette faille pourrait se prolonger vers l'Ouest, le long de la voûte des Hougnes. En effet, M. A. Renier a montré [1] que le synclinal givetien de Forstbach, qui borde au Sud cette voûte, se prolonge au moins à un kilomètre plus au Sud-Ouest que ne l'indique la Carte géologique, en changeant un peu de direction.

Dans ces conditions, il devient difficile de conserver les allures plissées régulières que suppose la Carte, et l'on doit présumer la présence d'un accident, qui serait la faille en question.

La Carte géologique n'indique pas le curieux engouffrement du ruisseau (chantoir ou aiguigeois) appelé dans le pays : l'Agolina. On ne sait pas pourquoi, parmi les innombrables aiguigeois de ce genre que compte notre pays, celui-là seul porte un nom d'origine espagnole (golina = caverne). Ce nom espagnol avait fait croire à A. Burat (cf. *op. cit.*, p. 36) que ce gouffre était un travail de recherche de mines espagnol.

C'est évidemment une erreur, car la formation de ce gouffre est naturelle. Il faut seulement observer que l'excavation se trouve, non pas au contact du calvaire givetien avec les formations schisteuses couviniennes, comme c'est l'habitude, mais en pleine bande calcaire, d'après la Carte géologique. Mais je ne suis pas sûr, d'après les allures du calcaire, près de l'Agolina, que la Carte soit exacte en ce point.

J'ai représenté la position de l'Agolina sur la carte de la figure 5. Pour éviter les accidents, la ville a fait couvrir l'excavation d'une voûte avec un grillage, lequel est visible dans une prairie.

Je termine en disant que mon travail ayant uniquement pour but un problème de tectonique, j'ai volontairement laissé de côté l'intéressante question de la détermination de l'âge des couches comprises entre le calvaire givetien et le Burnotien, comme aussi la séparation entre les deux assises du Givetien.

---

(1) A. RENIER, Extension entre Thiervaux et La Bouquette du noyau calcaire, etc. (*Ann. Soc. scient. de Bruxelles*, t. XLIII, 1924, p. 357.)

Sur l'extension des couches de l'étage de la Lukuga dans les bassins de la Luama, de l'Elila et de l'Ulindi,

par J. DE LA VALLÉE POUSSIN.

Mon collègue à la Mission géologique du Comité National du Kivu, M. Boutakoff, a publié récemment dans le *Bulletin* de cette Société un résumé de la découverte et de l'étude faites par lui des couches de l'étage de la Lukuga qui sont situées dans le bassin de la Lowa, près Walikale (1). M. Jamotte, plus récemment encore, signalait la vaste extension de certaines des assises de cet étage (2).

Nous ne reviendrons pas sur la description des niveaux différents reconnus dans cet étage, et nous adopterons les divisions dues à M. Boutakoff pour situer au point de vue stratigraphique les formations dont nous voudrions faire connaître l'existence dans les hauts bassins de l'Ulindi, de l'Elila et dans la partie moyenne, celle qui est la plus septentrionale, du cours de la Luama.

Les niveaux de cet étage, reconnus par M. Boutakoff à Walikale, sont les suivants :

4. Schistes argileux foncés, noirs, bleus, verts, parfois gréseux, souvent calcareux, souvent micacés, tendant vers le psammite. Absence de stratification à certains niveaux, dans ce cas cassure esquilleuse conchoïdale. Niveau à flore de Gondwana;
3. Schistes gréseux zonaires, bariolés, à stratification nette, fine, régulière, blocs erratiques abondants par places;
2. Grès grossiers massifs, souvent calcareux, jaune-ocre, rouge, etc., origine fluvio-glaciaire certaine;
   Calcaire marneux : niveau à flore de Gondwana.
1. Tillite.

Différents niveaux de cet étage de la Lukuga, niveaux rentrant dans cette classification, ont été reconnus par nous dans

(1) N. BOUTAKOFF, Sur la découverte au Kivu d'un complexe fossilifère et fluvio-glaciaire. (*Bull. Soc. belge de Géologie*, t. XLIII, 1933, fasc. 1, p. 57. Bruxelles, 1933.)

(2) A. JAMOTTE, Sur la vaste extension géographique au Congo belge de l'assise des schistes noirs de l'étage de la Lukuga (et Bibliographie). (*Ibid.*, t. XLIII, 1933, fasc. 2, p. 193. Bruxelles, 1933.)

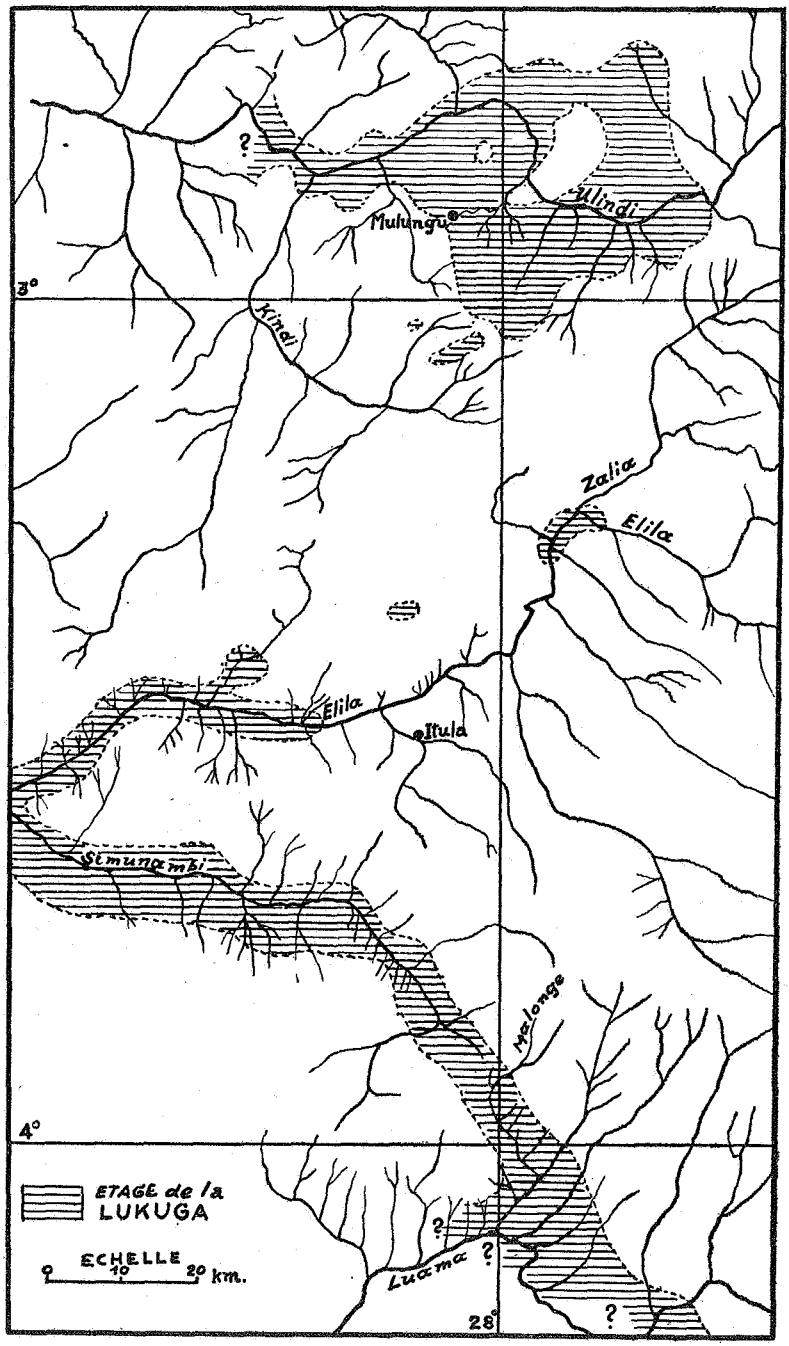
?
Mulungu
Ulindi
3°
Kinsi
Zalia
Elila
Elila
Itula
Simunambi
Malonge
4°
ETAGE de la LUKUGA
ECHELLE
0 10 20 km.
?
Luama ?
28°
?

FIG. 1.

les vallées de la Luama et de l'Elila, et par notre regretté chef de Mission, le Prof[r] A. Salée, dans le bassin de l'Ulindi. C'est leur situation précise et la description de ces lambeaux que nous nous proposons de donner ici.

Deux massifs principaux ont été reconnus dans ces bassins : le premier et le plus septentrional le fut par le Prof[r] Salée, aux environs de Mulungu. Il forme une grande tache s'étendant vers le Nord-Est à partir de Mulungu, tache traversée par l'Ulindi. Des lambeaux, actuellement détachés du lambeau principal, et des fenêtres témoignent de l'activité de l'érosion qui tend à faire disparaître ces vestiges de l'envahissement de ce pays au Karroo. Ce lambeau, quoique coïncidant avec une zone effondrée, comme nous aurons l'occasion de le démontrer dans une prochaine communication, atteint une altitude supérieure à toutes celles qui, pour cet étage de Lukuga, ont été mentionnées jusqu'ici : au Nord de la vallée de l'Ulindi, au méridien de l'endroit où celui-ci creuse son lit dans les formations de cet étage, au village de Sakimbo, A. Salée note pour une falaise 1.450 mètres. Dans ce lambeau, cependant, cette altitude élevée n'est pas de règle; l'Ulindi coule à une altitude d'environ 750 mètres, et vers 1.150 on voit les formations anciennes, plissées, apparaître sous les couches horizontales.

Dans ce lambeau de Mulungu, les niveaux reconnus par M. Boutakoff vers Walikale l'ont été par A. Salée, sauf un : c'est celui des calcaires marneux, calcaires à gastropodes, immédiatement supérieurs à la tillite; les grès grossiers reposent au Nord-Est de Mulungu sur un conglomérat qui paraît d'origine lacustre, correspondant à la tillite observée plus vers l'Est. Ici encore ce sont les schistes noirs, devenant très localement bitumineux, d'après A. Salée, qui, transgressifs sur tous les autres niveaux, sont aussi observés dans le plus grand nombre d'affleurements.

Les formations appartenant au Karroo, et plus précisément celles de l'étage de la Lukuga, dans les vallées de l'Elila et de la Luama, sont continues entre elles par l'intermédiaire de la vallée tectonique Malonge-Simunambi.

Cette vallée, qui prolonge celle du cours supérieur de la Luama, est occupée par une tillite, affleurant en de rares points et surmontée directement par l'assise des schistes noirs. Ces schistes noirs y paraissent fossilifères en certains points; le manque de temps lors de notre passage ne nous a pas permis de recueillir autre chose que des plantes trop macérées pour être reconnues, mais qui n'en sont pas moins un indice intéressant.

Cette vallée tectonique, tout à fait remarquable par sa traversée de la ligne faîtière Luama-Elila, se prolonge vers l'Ouest par les vallées de la Simunambi et de l'Elila. Cette dernière vallée semble elle-même être d'origine tectonique dans la partie qui se trouve en aval du confluent de la Zalia, comme l'est d'ailleurs vraisemblablement la partie inférieure de cette vallée elle-même. Deux lambeaux de couches horizontales subsistent en amont d'Itula : celui de la Zalia, où seuls sont observables les schistes noirs, et celui qui est au Nord d'Itula, où A. Salée ne mentionne que l'étage des grès grossiers. Il est probable que les mauvaises conditions d'observation nous ont fait passer sans la voir la tillite de base.

Si dans la vallée de la Simunambi on ne trouve que les schistes noirs reposant sur le conglomérat de base, on observe la succession des quatre niveaux dans la vallée de l'Elila, en amont du confluent. Ici encore les calcaires marneux sont les seuls à faire défaut. Nous noterons aussi que des schistes très bitumineux ont été recueillis par M. Salée dans la boucle la plus septentrionale du lambeau de l'Elila, au Nord-Ouest d'Itula.

*
* *

Ces quelques observations nous montrent ainsi la continuité des gisements le long de la ligne faîtière des Grands Lacs, et que dans la plupart des grandes vallées partant de cette région faîtière vers le Lualaba il faut s'attendre à retrouver des lambeaux de ces mêmes formations. Nous noterons encore, comme M. Boutakoff l'a déjà fait remarquer, la parenté de ces lambeaux et des grandes failles qui traversent toute cette région.

Louvain, novembre 1933.

A propos des différentes venues magmatiques dans la région du Kivu. Leurs relations avec l'Or,

par J. DE LA VALLÉE POUSSIN.

Prévenant l'exposé détaillé des résultats stratigraphiques que nous comptons publier prochainement à la suite de notre étude dans la partie la plus septentrionale de la région congolaise des Grands Lacs, et particulièrement au Ruwenzori, nous voudrions déjà attirer l'attention sur quelques-uns des résultats métallo-

géniques qui paraissent en découler et sur le danger des assimilations entre complexes géologiques de même nature lithologique, mais situés à des distances lointaines les uns des autres et étudiés par des observateurs différents.

Au Congrès géologique de Kigoma (**1**), en juillet 1931, trois systèmes stratigraphiques différents furent distingués dans cette région des Grands Lacs au-dessous du Karroo. Ce sont, de haut en bas :

Le KATANGA SYSTEM, dont fait partie le Kundelungu, dans lequel sont, entre autres, comprises les assises de Bukoba, connues sur la rive occidentale du lac Victoria;

Le MUVA ANKOLE SYSTEM, où nous trouvons le système de l'Urundi, identifié avec celui de Muva et celui du Kibali (**2**);

Le BASEMENT COMPLEX, où sont mis le système de la Ruzizi, connu dans le Nord du lac Tanganyka, et les roches inférieures au Muva Ankole, en général.

Dans la région du lac Albert, sous le nom de système du Kibali (**2**), on range les phyllades, quartzophyllades et itabirites associés aux quartzites composant les assises qui reposent sur le Crystallophyllien. Dans la région Nord-Orientale du Ruwenzori, on peut observer la succession suivante, de haut en bas :

SYSTÈME DU KARAGWE ANKOLE (au Sud d'Hoïma, en Uganda);

SYSTÈME DU KIBALI (Nord du Ruwenzori);

CRISTALLOPHYLLIEN (Région centrale du Ruwenzori).

Dans la région du lac Kivu, l'étude détaillée que nous avons faite nous a donné, d'autre part, comme au Ruanda-Urundi :

SYSTÈME DE L'URUNDI (identique à celui du Karagwe Ankole, en Uganda);

SYSTÈME DE LA RUZIZI (habituellement considéré comme Cristallophyllien).

Plus au Sud, vers le Katanga, on a (**3**) :

COMPLEXE DES KIBARA (dans lequel on reconnaît une assise assez semblable au système de l'Urundi);

COMPLEXE CRISTALLOPHYLLIEN.

Ayant pu parcourir plusieurs de ces régions, nous avons constaté que :

le système du Karagwe Ankole repose en discordance (vrai-

semblablement par faille) sur le système du Kibali, dans la région orientale du lac Albert. Ce système du Kibali est appelé là, par les géologues de l'Uganda, système « Post Complex » (**4**);

le Cristallophyllien, sur lequel, dans la partie Nord de notre Colonie, on voit reposer le système du Kibali, est très différent et beaucoup plus métamorphique que le système de la Ruzizi, affleurant plus au Sud, et avec lequel il ne peut être identifié;

le système de la Ruzizi, tel qu'il affleure dans les anticlinaux du Nord du Ruanda et du Kivu, ne paraît être qu'une partie supérieure du système de la Ruzizi tel qu'il affleure dans la région voisine du lac Tanganyka.

Au Katanga il résulte des très aimables renseignements qu'a bien voulu nous donner M. le Prof[r] Robert, que nous sommes heureux de remercier, que le système des Kibara est certainement un complexe qui comprend deux et peut-être trois séries différentes, parmi lesquelles on retrouverait sans doute les équivalents des systèmes de l'Urundi, du Kibali et, peut-être, de la partie supérieure de la Ruzizi, ou système de la Ruzizi *stricto sensu*.

Déterminer dès maintenant pour tout cet ensemble une échelle stratigraphique, comme voir même simplement l'âge relatif de chacun des systèmes, paraît chose bien délicate dans l'état actuel de nos connaissances.

Cependant, au point de vue des venues magmatiques, nous pouvons déjà tirer des indications intéressantes des distinctions que nous venons d'établir. Si nous admettons que, comme semblent le prouver les quelques observations que nous venons de citer, le système du Kibali est plus ancien que le système de l'Urundi, nous aurons l'explication du fait que les granites et granodiorites connus dans la région du Ruwenzori et vers le lac Albert ne traversent pas les couches du système de l'Ankole Karagwe (ou système de l'Urundi). Ce n'est que dans le système de la Ruzizi que, plus au Sud, on retrouve des types granitiques semblables à certains de ceux que l'on peut voir aux environs de Beni et dans la région du Ruwenzori.

*
* *

Nous avons exprimé déjà notre opinion au sujet de l'origine granitique de l'or dans les formations appartenant au système de l'Urundi et situées dans la région du lac Kivu (**5**). M. Goffart, dans une très récente communication (**6**), expose pour cette même région un avis différent : il voit l'origine de l'or dans un

massif dioritique plus ancien que les granites, et l'or aurait été remanié par la venue granitique.

Nous basant sur ce que nous venons d'exposer au point de vue stratigraphique, nous croyons qu'il faut distinguer pour toute cette région des Grands Lacs deux venues aurifères distinctes, comme, en de nombreux points de notre Colonie, on s'en aperçoit d'ailleurs. Et, en mentionnant ces deux venues, nous excluons la région katangaise, où le plissement du Kundelungu a pu être accompagné d'intrusions, inconnues dans les massifs plus septentrionaux. Il semble qu'il faille mettre cette constatation de la minéralisation aurifère par deux venues différentes et successives en corrélation avec le fait que l'or est trouvé dans le Nord avec, le plus souvent, des satellites différents de ceux que l'on voit, plus au Sud, former les fonds de battée (1). Remarquons cependant la similitude des « milieux » favorables au développement de la minéralisation aurifère, milieux réalisés, d'une part, par les phyllades du système du Kibali et, d'autre part, par les schistes noirs du système de l'Urundi.

S'il est vraisemblable, en effet, que c'est, amené par certaines venues dioritiques, qu'on trouve l'or et peut-être le platine, qui lui est souvent associé, dans le Nord, où affleure le système du Kibali, c'est dans les auréoles métamorphiques de la venue granitique la plus récente que, plus au Sud, dans les couches du système de l'Urundi, nous retrouvons le précieux métal : là il est associé à l'étain. Nous remarquerons que les venues dioritiques du Nord, pas plus que les venues granitiques avec certaines desquelles la venue dioritique aurifère est peut-être en relation, ne sont connues dans le système de l'Urundi, dont ces venues ne semblent pas avoir traversé les couches. Mais il existe au Kivu, traversant les formations du système de l'Urundi, une série de venues basiques, et l'on peut se demander si certaines d'entre elles n'ont pas entraîné dans leur auréole métamorphique une minéralisation aurifère intéressante.

Nous venons de dire que les granites, granodiorites et diorites connus dans la région du lac Albert, n'ont pas été trouvés jusqu'ici dans les régions du Kivu et du Ruanda-Urundi. Il existe cependant, dans une région parcourue par le très regretté Chanoine A. Salée, une diorite quartzifère, étudiée au laboratoire

(1) Dans le Nord, la venue minéralisatrice la plus jeune, ayant également pu avoir amené de l'or, il faut s'attendre localement à trouver les mêmes satellites que ceux trouvés exclusivement avec l'or, là où celui-ci s'est développé dans le système de l'Urundi.

de minéralogie de l'Université de Louvain par M. Chen (1) : cette diorite quartzifère est à noter parmi les premières des manifestations magmatiques qui ont traversé les couches de l'Urundi dans toute cette région, et peut-être même est-elle plus ancienne que le granite alcalino-potassique, ou granite récent, de cette province. L'affleurement montre une roche massive, ayant traversé des couches qu'il nous est actuellement difficile de situer avec exactitude dans l'échelle stratigraphique, mais qui sont à rattacher sans doute à la série inférieure du système de l'Urundi. Cet affleurement est situé au confluent de la Lubongolo et de la Lubumbe, sur le parallèle de Bukavu et à une centaine de kilomètres à l'Ouest de ce poste.

On pouvait se demander si le bassin aurifère bien connu de la haute Lubongolo n'était pas en relation avec cette roche, qui, malgré quelques différences, rappelle un peu les diorites du Nord; mais l'extension des gisements aurifères se montre dans le pays même lié à un type bien net de métamorphisme granitique, dû à un massif granitique situé à une vingtaine de kilomètres à l'Est et non à ce massif dioritique.

Les autres venues éruptives reconnues jusqu'à ce jour au Kivu, dans le système de l'Urundi, sont postérieures aux venues granitiques alcalino-potassiques qui traversent ce système (2). Ce sont des dykes plus ou moins importants, de types et d'âges assez différents, mais en relation avec les grandes fractures et indiquant nettement les zones sillonnées par d'anciennes cassures. Tous ces dykes, qui nous montrent le plus souvent des roches gabbroïques, devenues parfois par altération des amphibolites, ou des roches dioritiques, marquent nettement par leur mode de gisement la postériorité de leur venue par rapport à celle des granites : également abondants dans les massifs granitiques et en dehors de ceux-ci, où ils recoupent les schistes et les quartzites métamorphiques, scindant même localement des pegmatites, comme on peut l'observer pour un tout petit filonnet de quartz et d'amphibole se détachant d'un dyke de diorite à une trentaine de kilomètres à l'Ouest de Kalehe. Les aplites granitiques qui, d'autre part, viennent buter contre

(1) Cette étude, non publiée encore, paraîtra vraisemblablement sous peu, avec d'autres études sur les roches du Kivu.

(2) Par suite d'observations nouvelles, nous croyons que la mise en place de ce granite alcalino-potassique et des roches qui lui sont liées a pu être postérieure au plissement ayant affecté les couches de l'Urundi, comme nous l'avions publié dans notre première note sur la *Métallogénie de l'Or au Kivu.* (*Bull. de l'Acad. roy. de Belg.*, Cl. des Sc., t. XIX, 1933.)

ces dykes dans les massifs granitiques confirment l'âge relatif de ces manifestations magmatiques.

Nous citerons, sans pouvoir déterminer leur chronologie, les quelques ensembles suivants que nous avons reconnus jusqu'ici dans l'étude faite par nous dans cette région : un ensemble de petits dykes, surtout identifiés dans les vallées de la haute Oso et vers les lacs Mokoto et qui sont formés d'une microdiorite; des venues beaucoup plus larges, tout en se rangeant encore nettement dans la catégorie des dykes, se développent vers le Sud-Ouest du lac Kivu, où la diorite est caractéristique et remarquable par l'identité des caractères des différents dykes. Des dykes plus étroits, dans la même région, nous montrent un gabbro fortement basique; ces dykes sont beaucoup moins nombreux que les dykes dioritiques, et il est probable que, comme parmi les diorites, il faut y distinguer des venues d'âges différents.

Nous citerons encore quelques dykes remarquables : une hornblendite rencontrée au Nord-Ouest du lac Kivu, des syénites néphéliniques et des syénites normales trouvées dans le Nord du lac Kivu, comme dans le Sud-Ouest de ce lac. Dans d'autres roches de cette région certains prospecteurs ont parfois voulu voir des roches éruptives parentes des minéralisations aurifères; nous croyons intéressant d'en signaler deux types qui, a plusieurs reprises, ont été l'objet d'erreurs de ce genre :

Et d'abord ce sont les très fines tourmalinites développées dans des quartzites saccharoïdes et dont l'aspect est tout à fait celui des amphibolites et diorites connues dans ces mêmes régions; nous avons pu constater pour certains des gisements aurifères du Kivu la parenté de ces roches avec l'or; le poids spécifique assez fort, à cause d'une assez forte teneur en fer, vient rendre plus délicate une détermination que, pour certains échantillons, nous n'avons vraiment pu affirmer qu'au microscope. M. Chen signale d'ailleurs, dans le mémoire que nous citions plus haut, des échantillons présentant ces mêmes caractéristiques et qui, macroscopiquement, étaient très difficiles à distinguer d'une très fine amphibolite.

Il nous faut parler aussi des nombreuses enclaves d'amphibolite que l'on trouve en certains endroits des batholites granitiques; ces amphibolites, dont plusieurs échantillons figuraient dans l'étude faite par M. Chen, se révèlent, souvent de façon très nette, métamorphiques. Nous avons dit l'abondance de ces roches dans les assises des systèmes inférieurs; il est donc logique d'en trouver des débris enclavés dans les granites; leur

abondance est d'ailleurs surtout signalée dans les régions correspondant aux anticlinaux occupés encore par ces mêmes amphibolites dans les parties non recoupées par le granite. Ajoutons, d'ailleurs, que ces types d'enclaves ne sont pas propres aux granites qui nous occupent, mais sont très abondants dans les granites monzonitiques anciens.

Nous rattachons à cette même origine les cipolins enclavés dans les granites, cipolins dans lesquels M. Goffart, dans la communication que nous citions plus haut, a voulu voir une ségrégation des roches éruptives basiques, et dans le métamorphisme granitique desquels il voyait une preuve de l'antériorité de ces venues basiques. M. Chen a pu étudier des échantillons de ces cipolins recueillis par A. Salée : il les considère comme des calcaires anciens recristallisés dans lesquels, en même temps que d'autres minéraux, s'est surtout développée de la chalcopyrite. L'un des échantillons a d'ailleurs été recueilli dans une région où n'affleurent pas de roches éruptives, près de Nya Gezi, sur la Ruzizi, excluant l'hypothèse mise en avant par M. Goffart. Les calcaires sont d'ailleurs loin d'être rares dans toutes ces assises et ils existent largement représentés un peu plus au Nord, sur les bords du lac Kivu. J'ai d'ailleurs pu vérifier l'existence de calcaires sédimentaires dans certaines séries plus anciennes encore et nettement cristallophylliennes. A l'appui de sa thèse, M. Goffart notait aussi la différence du métamorphisme constaté pour les dykes basiques au contact des granites et des massifs sédimentaires, suivant qu'ils recoupent les uns ou les autres. Il semble, comme c'est d'ailleurs fréquemment le cas, que les réactions de contact en milieu granitique aient été vives : des phénomènes secondaires auraient transformé les bords du dyke en amphibolite, tandis que de l'amphibole se formait dans le granite. Le phénomène n'est d'ailleurs pas exclusif au granite, car souvent le quartzite se charge aussi d'amphibole alors que le schiste voisin n'en montre pas; c'est le cas pour les dykes de microdiorite de la région de Pinga et pour les dykes dioritiques du Sud de Mulungu, dont, récemment, nous avons pu étudier les échantillons rapportés par le Chanoine Salée.

Notons encore, d'autre part, la traversée par des dykes dioritiques des grès de Bukoba, à l'Est du Ruanda, grès dans lesquels on retrouve les débris des granites alcalino-potassiques du Kivu; nous noterons que des traces d'or et d'étain, en relation avec ces débris, ont été signalées dans ces grès, où les diorites sont stériles quant à l'or.

Dans cette énumération nous passons sous silence d'autres venues magmatiques beaucoup plus récentes encore : laves épanchées en divers points, dykes de quartzporphyre ou de roches nettement porphyriques, pour lesquelles on n'a jamais jusqu'ici trouvé de relation avec l'or.

*
* *

Devant la complexité de ces différentes venues, on peut se demander à quoi rattacher les minéralisations aurifères. Ayant parcouru toute la région comprise entre les lacs Tanganyka et Edouard, ayant étudié une partie des régions voisines, nous basant également sur bon nombre de renseignements que nous devons à des personnalités connaissant bien ces régions et à des organismes comme le Comité National du Kivu, que nous sommes heureux d'avoir encore l'occasion de remercier, nous penchons pour l'origine granitique de l'or, du moins dans les limites stratigraphiques que nous signalons au début de ces notes, et pour le type de granite alcalino-potassique dont nous avons décrit les faciès et les caractéristiques dans notre note précédente.

En effet, l'or existe dans *toutes* les auréoles des batholites constitués par ce granite, que celui-ci soit recoupé ou non par des venues basiques quelconques, et parfois dans cette auréole en dehors de toute autre roche éruptive dans la région (1). Toujours il est associé aux éléments caractéristiques de la zone qu'il doit occuper au point de vue métallogénique dans l'auréole granitique (**7**). M. Goffart, dans la note à laquelle nous renvoyions plus haut, le reconnaît lui-même et l'explique par un remaniement des venues basiques aurifères, reprises par le granite. Nous avons déjà dit qu'à plusieurs reprises les prospecteurs avaient signalé comme particulièrement favorable une « roche verte » qui, à l'étude, s'était révélée une tourmalinite, ou une roche sédimentaire métamorphisée par le granite.

Ajoutons qu'il est possible aussi que dans des roches digérées partiellement par le granite, para-amphibolites et autres, se soient formées des roches vertes, basiques, qui pourraient être aurifères. Si, comme semblent l'indiquer certaines des analyses de M. Chen, de telles roches se sont bien formées, aucune n'a encore, cependant, à notre connaissance, été signalée avec de l'or au Kivu (**7**).

(1) Ce qui ne veut pas dire que des exploitations ou même des possibilités existent autour de tous ces granites.

Parmi tous les dykes que nous avons énumérés, il est possible aussi que certains soient des schizolites dus à la différenciation en profondeur du magma granitique et soient aurifères comme tels; mais ici encore, pour le Kivu nous n'en connaissons pas d'exemple où l'or ait été signalé. Ajoutons d'ailleurs, comme nous le disions déjà plus haut, que dans plusieurs batholites autour desquelles or et étain ont été signalés, on remarque l'absence totale de roches basiques quelconques.

Dans des parties de ce territoire où des dykes basiques sont connus, en dehors des auréoles de métamorphisme granitique et dans le « milieu » favorable à la minéralisation aurifère, on ne trouve pas d'or en rapport avec ces dykes.

Il apparaît nettement cependant, dans les régions fracturées, que l'or est plus abondant au voisinage de ces dykes dans l'auréole granitique. On pourrait croire à une relation de cause à effet; nous croyons qu'il ne faut y voir qu'une liaison mécanique et une indication sur l'emplacement des régions fracturées et des fractures elles-mêmes qui, après avoir servi de voie d'accès aux solutions métallifères, ont encore favorisé l'intrusion des dykes. Ceci explique d'ailleurs l'ordonnance même de leur situation. Un cas identique a été signalé en Rhodésie, où un filon d'or, d'origine granitique nette, est étroitement lié à des dykes basiques (**8**). Il nous est particulièrement agréable d'éclairer ici cette discussion par un texte remarquablement précis, extrait du cours de M. le Prof[r] Thoreau, que nous sommes heureux de pouvoir remercier ici de sa continuelle obligeance et de toute l'aide que toujours nous trouvons chez lui (1) :

« Le magma granitique d'où provient l'or peut avoir fourni des produits de différenciation qui sont les dykes basiques; d'autre part, il a donné les solutions qui vont constituer les filons. Les dykes peuvent être un peu aurifères. Les uns s'apparentent aux autres par la communauté de leur origine, mais on ne peut dire que le filon aurifère dérive du dyke basique.

» Que filons et dykes s'avoisinent, c'est normal. Il y a à cela un motif d'ordre tectonique. Ces zones faibles, fracturées par l'intrusion du magma profond, ont reçu, à la fois, aux mêmes points, les uns et les autres (**9**). »

Nous pourrons donc conclure sur l'assurance qu'au Kivu, pour les assises du système de l'Urundi, il semble bien que c'est

(1) Nous noterons qu'au Kivu il semble bien que la majorité des dykes ne sont certainement pas en relation avec le magma granitique.

à un type défini de granite, le seul d'ailleurs qui traverse ces couches, qu'est liée la minéralisation aurifère. Les intrusions qui ont suivi celle du granite peuvent, dans certains cas, nous renseigner heureusement sur la zone où se localisent avec le plus de probabilité les filons, comme les formations sédimentaires qui ont subi le métamorphisme granitique, nous indiquer les zones favorables. Pour les autres systèmes que celui de l'Urundi, la chose est plus complexe, mais l'origine des minéralisations aurifères paraît être différente de celle observée dans la région du Kivu.

Louvain. Institut de Géologie. Octobre 1933.

(1) Proceedings of the first meeting of African Geological Survey. Kigoma, July 1931; Louvain, 1932.

(2) Carte géologique du Congo au 500,000e. Région de Watsa, texte de R. Anthoine et légende générale. Ministère des Colonies. Bruxelles, juillet 1933.

(3) M. ROBERT, Carte géologique du Katanga. (*Mém. Soc. belge de Géol.*, série in-4°, n° 5. Bruxelles, 1931.)

(4) Summary of progress of the Geol. Surv. of Uganda for the years 1919 to 1929. Entebbe 1931, §§ 42, 43, 44, 45, 46, 47.

(5) J. DE LA VALLÉE POUSSIN, La Métallogénie de l'Or au Kivu. (*Bull. de l'Acad. roy. de Belg.*, Cl. des Sc., Bruxelles, 5e série, t. XIX, 1933.)

(6) G. GOFFART, Sur l'origine de l'Or au Kivu. (*Ibid.*, t. XIX, p. 961, 1933.)

(7) L. DE LAUNAY, Gîtes minéraux et métallifères, vol. III, pp. 467 et 531.

(8) MORGAN, Intern. Geol. Congress. Guide Book XVe Session South-Africa 1929. Excursion C. 20 Southern Rhodesia. (*Geological note of Gaïka mine*, pp. 40 et suiv.)

(9) Extrait du cours professé à l'Institut géologique de l'Université de Louvain, par M. J. THOREAU. Année 1933. Cours de Géologie appliquée.

(10) Voir aussi la Carte au 200,000e du Ruanda-Urundi de MM. DELHAYE et SALÉE. Établissements cartogr. Patesson et fils, 47, avenue de Floréal, Uccle-Bruxelles, 1928.

Le vaste château d'eau souterrain du Sud-Est d'Eygenbilsen et les fonds de tranchée du canal à près de 30 mètres en contre-bas, dans R2c,

par AM. FONTAINE.

Les tracés géologiques de la planchette Veldwezelt, jusqu'alors quelque peu lacunaires, ont été précisés de façon éminente par M. Fr. Halet en 1925, grâce aux données de douze

sondages obtenus de la Commission Ruzette (1923-26), sur les instances du Service géologique de Belgique, pour la comparaison des tracés et profils présentés pour le canal direct Liége-Anvers (1).

Depuis, le nombre de trous de sondages, sur la susdite planchette, monte à près de 200, et M. Fr. Halet en a tiré une puissante synthèse (2) publiée en 1932.

Sa planche X reproduit la coupe de 1925, sensiblement méridienne, allant de l'Est d'Eygenbilsen par l'Ouest de Hees, suivant les sondages XII, I, III, IV, IV*bis*, VI qui jalonnaient sensiblement le tracé de canal présenté par le Service spécial des Ponts et Chaussées d'alors, pour une flottaison de *bief de partage* au niveau 75,20.

J'ai, alors et toujours, préconisé la flottaison 60, qu'on réalise, en trois grands chantiers échelonnés, selon mes vues (3) :

1. Depuis l'inauguration solennelle du 31 mai 1930, de Visé au Sud de la Station de Lanaeken, avec achèvement prévu en 1934, bien avant le terme fixé par l'adjudication.

2. Au Nord-Est d'Eygenbilsen, selon mon tracé précisé page 24 de ce rapport n° 10, renseigné en bas de page, mais *sous réserve* des sondages postérieurs à 1928, qui se révèlent, à mes yeux, entièrement *prohibitifs;* le tronçon d'*essai*, ou Nord du chemin Eygenbilsen-Gellick, a été commencé le 27 février 1932 et doit être terminé en trois ans.

3. La descente (pour juillet 1935) du Sud de la Station de Lanaeken au niveau 42 du vieux canal Maestricht-Bocholt, en deux chutes de 9 mètres (cf. p. 27 du rapport n° 10 prérappelé).

*
* *

J'ai eu la curiosité de reporter sur l'énorme distance de 1.600 mètres entre les sondages I et III de la coupe Halet de 1925 (qui donnait déjà si nettement, avec de *très rares* sondages, les traits dominants de la structure géologique) les précisions des

---

(1) FR. HALET, Les Failles de la région du Haut Démer. (*Bull. de la Soc. belge de Géol.*, t. XXXV [1925], pp. 120-148.)

(2) FR. HALET, La géologie du flanc occidental de la vallée de la Meuse à l'Ouest de l'enclave de Maestricht. (*Bull. de la Soc. belge de Géol.*, t. XLII [1932], pp. 195-225.)

(3) AM. FONTAINE, Rapport n° 10 : *Exemples étrangers et dangers de grave malfaçon des voies navigables nouvelles en Belgique.* (Congrès national de la Navigation intérieure, 1928. Palais des Académies, 3, 4 et 5 novembre.)

sondages 73, 70, 68, 64, 63 et 15 du beau travail de 1932 du même auteur (pl. XII).

Ma minuscule intervention s'est bornée à mettre en place, entre I et III, les verticales des sondages susindiqués avec la cote supérieure de *Pl2* et la cote inférieure de *Pl1*. Je respectais ainsi la notation et la figuration de *Q2* du travail de 1925, lequel englobait dans un même terme les dépôts fluviatiles des terrasses (graviers, lentilles sablo-limoneuses et cailloux roulés), qui furent classés en deux rubriques en 1932 (pp. 199 et 200).

Il ne nous paraît pas nécessaire de donner un dessin personnel de ces modestes transports : chacun des lecteurs, en utilisant au crayon la planche X du tome XLII (1932) ou celle de 1925, se gravera le fait dans la mémoire en faisant le tracé. Ce fait est double :

1. Le complexe du haut, noté *Pl2*, est remarquablement horizontal, au voisinage de la cote 80, depuis 150 mètres au Sud du sondage I (chemin Eygenbilsen-Gellick) jusqu'au sondage III, donc sur un kilomètre et demi; or, ce complexe *Pl2*, « fait de bancs lenticulaires de limons, d'argile plastique et de sable souvent graveleux, avec traînées de cailloux de roches ardennaises, intercalées à divers niveaux », est relativement perméable. Et, fait à souligner aussi, dans son voisinage, les levés de la nappe phréatique donnés par les Ponts et Chaussées accusent une frappante régularité horizontale au voisinage de cette même cote 80.

Selon M. Fr. Halet, page 199 du mémoire de 1932, « ces dépôts ne sont autres que ceux du remblayage d'anciens lits de la Meuse ».

La surface *quasi horizontale* de *Pl2* doit donc se dessiner sur la planche X de M. Fr. Halet de 1932 par un trait allant de la cote 80 sous la route Hasselt-Maestricht (entre sondages III et IV), par le sommet de *Q2* au sondage III, le Molenbeek (*toujours à sec* en amont, sauf après de *longues* averses ruisselantes), et s'arrêter à 150 mètres du sondage I.

2. Là s'arrête, aussi, contre une pente assez marquée, — bien que fouillée dans *R2d1*, *R2d2*, *R2d3*, — la berge extérieure concave du cours de la Meuse ancienne, qui poussa *le plus au Nord* entre les sites actuels des villages d'Eygenbilsen et de Gellick.

Ce cours indique, par la base de *Pl1* (« masse caillouteuse provenant de la région rocheuse du pays » et « d'anciens cordons littoraux tertiaires de la Moyenne et de la Haute-Belgique »), qu'il a *divagué sur R2c*, en maintenant son fond *quasi hori-*

zontal, du sondage III jusqu'à mi-distance de la berge extérieure, marquée presque par le sondage 73; entre ce sondage 73 et le sondage 63, un approfondissement descendant jusqu'à la cote 64 de la base de *Pl1* — qui est maximum vers S. 70 — indique que le méandre a exagéré sa courbure vers le Nord et, grâce à la plus grande force vive de son courant, suractivé son érosion en profondeur; puis est venu le remblayage par crues, puis l'abandon du méandre d'Eygenbilsen pour un chenal plus direct par le Nord de Hees, chenal nouveau correspondant à un niveau de base plus abaissé de la Meuse d'alors.

Quoi qu'il en soit, la masse caillouteuse continue *Q2* (composée de *Pl1* surmonté de *Pl2*) est là, jusqu'à 150 mètres à peine du Heys Petter weg, le chemin empierré qui lie les villages de Eygenbilsen et de Gellick et qui marque la limite Sud de la deuxième entreprise du canal commencée le 27 février 1932.

Cette masse caillouteuse ne se termine droit au Sud que sous le parallèle du village de Hees et se prolonge au Sud-Sud-Est jusqu'au Midi de la chaussée de Maestricht à Tongres, par de larges zones de *Tg1* et de *M*, avec lesquelles les graviers de *Q2* sont en contact intime.

Ces trois terrains *Q2*, *Tg1*, *M* sont perméables.

Dans la zone de l'ancien chenal d'Eygenbilsen, dont la surface de « remblayage » est voisine du niveau 80, la nappe phréatique est remarquablement horizontale et très légèrement au-dessous de 80; le Molenbeek, *toujours à sec*, en amont du sondage 70 et même de *Q* (sauf longues averses ruisselantes), semble jouer le rôle de trop-plein du lac souterrain emmagasiné dans *Q2*, lac qui est en continuité avec la nappe phréatique relevée dans *Tg1* jusqu'au Sud de la chaussée de Maestricht à Tongres, avec une pente vers le Nord.

*
* *

C'est cette nappe phréatique (résultant d'un bassin de réception des pluies qu'on peut estimer à *plus* de 20 kilomètres carrés) qui alimente et met en charge les nappes captives que tous les sondages ont mis en relief dans les parages d'Eygenbilsen, au sein des couches sableuses *R2b* et *R1b*, encadrées respectivement du complexe *R2c* à *Septaria* et de la zone *R1c*, ou de celle-ci avec *Tg2*.

L'abaissement régulier du niveau piézométrique de la nappe captive au Nord de l'alignement Mopertingen-Station de Gellick dérive des pertes de charge dues aux frottements de l'eau dans

les sables *R2b* jusqu'aux sondages profonds pratiqués, de plus en plus au Nord, vers le Heys Petter weg et son versant Nord.

« Le gonflement de ce niveau piézométrique sous la crête de partage (qui coïncide avec le Heys Petter weg), pour autant qu'il soit réel, — car on n'a pas l'assurance que dans les *sondages non étanches* les eaux de la nappe phréatique ont toujours été franchement coupées, — peut être attribué à une *certaine perméabilité du complexe R2c.*»

*
* *

Certaine perméabilité de R2c ? — Comment éclairer cette caractéristique vague tirée d'un rapport officiel de janvier 1931, publié par les *Annales des Travaux Publics de Belgique* (août 1932) ?

Notons tout d'abord que la planche XII du beau travail de 1932 de M. Fr. Halet n'indique pas de rapprochement de sondages à moins de 50 mètres; les cinq sondages du groupe 129 (p. 214, fig. 5) sont les seuls rapprochés à 25 mètres... Or, en Limbourg hollandais, pour éclairer la question de la constitution de ce *même* complexe *R2c*, M. W.-J. Jongmans a serré les sondages jusqu'à 2 mètres et a pu alors faire des « raccordements » sûrs des couches minces qui constituent, de part et d'autre de la vallée de la Meuse, des dépôts *identiques* de l'argile à *Septaria.*

Ceci dit, tâchons de comprendre comment, dans les tranchées drainantes du canal, pratiquées au niveau 51, à plus de 1 kilomètre du Heys Petter weg marquant la crête de partage, l'eau puisse perler dans la paroi d'argile *R2c.*

Tout le monde est d'accord pour dire que cette eau vient des graviers ardennais où, comme nous l'avons vu, son niveau se stabilise aux environs de 80.

Mais les graviers ardennais sont à bien plus de 1 kilomètre de distance, s'ils sont de près de 30 mètres en contre-haut...

Plus de 1 kilomètre de filtration dans l'argile??

Même sableuse?

Le rapport officiel de janvier 1931 précise :

« Le terme *R2c* est un complexe constitué de *couches minces.* Celles-ci sont vraisemblablement lenticulaires, car nombreuses sont les impossibilités constatées dans nos tentatives de raccord entre des sondages très rapprochés.

. . . . . .

» Etant donné sa constitution, ce complexe argilo-sableux

n'est *certainement pas tout à fait imperméable.* Il y existe une certaine *circulation d'eau;* mais cette circulation y est *très capricieuse* et l'*asséchement par drainage* pourrait bien être *pratiquement impossible.* »

*
* *

Epinglons encore ces deux phrases d'un rapport officiel de septembre 1928, postérieur à la rédaction de mon rapport n° 10 au Congrès national de la Navigation intérieure de la même année :

« Un des enseignements nouveaux que nous a apportés cette série de sondages est que *le maintien en tranchée profonde* de ces assises du Rupélien supérieur pourrait présenter de *grosses difficultés* en ce qui concerne le drainage.

» Il est en effet incontestable que toutes les zones sableuses, jusqu'aux plus *minces* linéoles, peuvent être *imprégnées* d'eau. Or, nous ne sommes pas suffisamment informés sur le mode de *circulation* des eaux dans cette masse. »

*
* *

Sous *R2c*, composé de *couches minces*, un rapport officiel de janvier 1931 signale ainsi les risques de *R2b* :

« Les sables *R2b* sont légèrement *argileux, surtout dans leur partie supérieure.* Plus bas, ils sont plus quartzeux et *toujours fins;* aussi, dans nombre de sondages, sont-ils signalés par le sondeur comme *boulants.* »

Ainsi, le mémoire : « Le Canal direct Liége-Anvers. Traversée de la crête de partage à Eygenbilsen », publié par M. Lambermont, ingénieur en chef, directeur des Ponts et Chaussées à Liége, dans les *Annales des Travaux Publics de Belgique* d'août 1932, nous apporte-t-il, après les renseignements officiels géologiques déjà reproduits ci-dessus, cette confirmation technique dérivant d' « analyses granulométriques et surtout d'essais de pompage » d'entrepreneurs :

« ... au moins trois horizons (dans *R2b*), parmi lesquels, au-dessous de la couche supérieure de transition, se trouve une couche de plusieurs mètres d'épaisseur, où *le grain est plus fin* et la *teneur en argile plus forte*, ce qui rend le *drainage quasi impossible*, tandis que la perméabilité de la couche inférieure est beaucoup plus satisfaisante. »

*
* *

On voit donc que le vaste château d'eau souterrain emmagasiné, jusqu'à un niveau voisin de 80, dans les masses caillouteuses de l'énorme méandre de l'ancienne Meuse (qui approcha de *moins* de 150 mètres le Heys Petter weg reliant Eygenbilsen à Gellick) trouvera, pour émissaires de son eau sous pression, jusqu'au fond des tranchées filtrantes ouvertes à la cote 51, de chaque côté de la tranchée du canal : dans *R2c*, « toutes les intercalations sableuses jusqu'aux plus minces linéoles » qui plongent vers le Nord-Nord-Ouest suivant la pente de 1 : 100 de toutes les couches rupéliennes; dans *R2b*, les deux horizons sableux du dessus et du bas, ayant la même pente Nord-Nord-Ouest.

L'eau, sous pression grandissante au fur et à mesure du rapprochement du château d'eau, proche du Heys Petter weg, s'en ira donc dans les tranchées filtrantes, là où celles-ci recoupent les couches sableuses minces ou autres qui « voudront bien se laisser drainer ».

Sans aborder ce très difficile problème technique, je renvoie aux réserves officielles déjà transcrites plus haut sur les « possibilités » de drainage.

Et je me borne à transcrire ces deux phrases du mémoire Lambermont, cité plus haut :

« Des précautions sont évidemment à prendre pour éviter l'entraînement, dans les drains, des *particules les plus fines* des terrains drainés. »

C'est là le nœud du problème. Et lumineusement, le géologue néerlandais W.-J. Jongmans nous dira plus loin *pourquoi* et *comment.*

M. Lambermont, précité, — alors que la pression créée par le château d'eau du méandre de la Meuse ancienne pourra dépasser largement 20 mètres et pourra réaliser l'*entraînement pendant des années*, — s'est borné à une expérience de filtre « sous pression de *6 mètres* » et « pendant *une* heure ».

Notons qu'*une* année compte 8.760 heures...

Et les glissements et les effondrements à redouter *sur* et *dans* les *multiples couches argileuses* recoupées dans les tranchées, par l'entraînement même des plus fines particules d'argile *avec* l'eau libérée par les dispositifs filtrants, ces glissements et effondrements attendront souvent *des* années...

*
* *

Ceci dit, écoutons l'éminent géologue néerlandais W.-J. Jongmans.

Il a étudié l'action de l'eau — sans pression marquante ni château d'eau impressionnant comme à Eygenbilsen — sur des terrains rupéliens du Limbourg hollandais, *identiques* à ceux qu'on prétend faire tenir en tranchée profonde près d'Eygenbilsen.

C'est la revue *Spoor en Tramwegen* des 4 et 18 août, 1er et 15 septembre 1931 qui, à La Haye, a publié les recherches géologiques de M. W.-J. Jongmans, sous le titre : « Geologische onderzoekingen voor de Nederl. Spoorwegen in Limburg in verband met bodemafschuivingen ».

Bodemafschuivingen = glissements de terrain.

Nous voilà au cœur du problème.

Et M. W.-J. Jongmans le pose clairement — sans songer même, en 1931, au risque colossal d'Eygenbilsen, discuté après.

Ses exemples de versants croulants, ses laboratoires creusés par la nature sont à Elsloo, à Geulle, à une dizaine de kilomètres au Nord de Maestricht; aussi, près de Kerkrade, à la frontière allemande, *toujours* dans l'argile à *Septaria*, identique à celle d'Eygenbilsen.

Et avec la *même* faible pente vers le Nord-Ouest, la *même* direction des couches. Et avec la *même* alternance de couches de sable et d'argile.

Etudiant ainsi les glissements récents de l'Hammolenberg près de Kerkrade, M. W.-J. Jongmans en donne le mécanisme :

« Après le creusement de la vallée, les couches géologiques apparurent dans le versant. L'eau souterraine put librement s'écouler et *emporta une partie des particules les plus fines des couches d'argile* SUR *et* DANS *lesquelles elle circulait.*

» Par là diminua sensiblement le volume des couches d'argile. Et les couches situées au-dessus s'enfoncèrent et descendirent. Comme l'enlèvement du maximum de particules argileuses se fit dans les parties des couches où c'était le plus aisé (celles qui apparaissaient vers le versant), l'amincissement de ce côté fut le plus grand, *courbant* les couches vers la vallée.

» Résultat : une *continuité dans le mouvement* des couches d'argile et de *tout* ce qui repose *dessus*. »

*
* *

A la hauteur précise du Heys Petter weg, la large tranchée du canal, quoique artificielle, sera une vraie vallée; depuis le niveau 84 du sol naturel jusqu'au fond 51 des tranchées filtrantes encadrant la cunette, l'entaille dépassera 30 mètres.

Ce sera donc une vallée profonde; les coupes IV*bis*, page 215 du mémoire de 1932 de M. F. Halet, précisent l'extrême complexité des couches qui apparaîtront dans les versants : *R2c*, alternance d'*argiles* et de sables bourrés d'eaux sous pressions diverses, y descendra jusque 58; *R2b* prolongera sur 6 mètres au-dessous ses « sables fins, *argileux*, presque imperméables ».

L'eau souterraine — et, après la vidange d'une partie de la réserve pérenne, on peut évaluer à 5 millions de mètres cubes son écoulement *annuel* dans la tranchée filtrante Sud — *emportera*, comme le dit M. W.-J. Jongmans, *une partie des particules les plus fines des nombreuses couches d'argile* SUR et DANS lesquelles elle circulera d'autant mieux et sous pression d'autant plus forte que le vaste château d'eau sera plus près...

Plus l'*écoulement* sera abondant, plus massif sera l'*entraînement* des particules les plus fines des couches alternées d'argile.

Il s'ensuivra un rapide colmatage de tous les éléments soi-disant filtrants (et alors, c'est comme si rien n'avait été fait) ou les effondrements-glissements si bien décrits par M. W.-J. Jongmans.

Le dilemme est clair.

*
* *

Les travaux de M. W.-J. Jongmans (fig. 5, p. 8 du tiré à part) permettent de mesurer l'intensité de l'érosion interne de l'argile dans la tranchée profonde d'Eygenbilsen.

L'éminent géologue néerlandais n'a pas eu, comme M. Fr. Halet pour sa coupe de 1925, à se tirer d'affaire avec 1.600 mètres entre les sondages I et III (en 1932, l'espacement des trous ne descend à 20 mètres que pour les trois sondages 129^{IV}, 129^{III} et 129). Il a pu rapprocher ses coups de sonde à 2 mètres !!

Et sa figure 5 montre qu'il a réussi ainsi les raccordements des alternances d'argile et de sables dans *R2c*.

Cette figure 5 précise aussi jusqu'à dix surfaces d'argile pour 15 mètres d'épaisseur de couches alternées constituant *R2c* à 11.153 mètres au Nord de la Station de Maestricht.

*
* *

Il y a beaucoup de raisons de croire que le creusement de la tranchée du canal à Eygenbilsen — et de ses tranchées filtrantes encadrantes — montrera, selon le rapport officiel de janvier 1931, que « *R2c* est un complexe constitué de couches minces » tout aussi *nombreuses* qu'au kilomètre 11.153.

Et alors, quelles *usures nombreuses* dans les minces couches d'argile!

Quelles *diminutions de volume* multipliées en hauteur; *diminutions de volume* devenant particulièrement grandes dans le voisinage des tranchées filtrantes, si celles-ci jouent le rôle qui leur est dévolu — avec comme conséquence l'inclinaison, l'incurvation des couches vers la tranchée. Et l'inévitable glissement!

*
* *

En *conclusion*, brève et pratique :

Sous le plateau qui s'étend à l'Est des villages d'Eygenbilsen et Mopertingen, allongés en rue Nord-Sud, plateau entre le chemin de fer et la grand'route Hasselt-Maestricht, s'étend, vers la cote 70, le radier d'un vaste château d'eau alimenté depuis la butte rupélienne de Rosmeer, montant à 127, au Sud-Sud-Est, par les terrains qu'encadrent à angle droit les chaussées Tongres-Maestricht et de jonction (celle-ci Sud-Nord, longeant l'enclave).

Les quatre groupes de couches multiples ou simples *R2c*, *R2b*, *R1c*, *R1b*, inclinées au Nord-Nord-Ouest, sous une pente générale de l'ordre de 1 : 100, affleurent donc sur ce radier 70 en biseaux suraigus, étalant de vastes plates-bandes sensiblement Ouest-Est, centuples en largeur de l'épaisseur normale des couches.

Par là, l'imbibition des sables intercalés entre les argiles minces ou épaissies, se fait de façon idéale sous la pression d'eau, depuis le niveau de la nappe phréatique, pression qui se transmettra au loin, en toutes directions, vers les contre-bas ouverts par le canal Liége-Anvers, déterminant les entraînements d'argile par particules fines.

Et pour corser l'imprégnation entre les couches d'argile, minces ou épaissies du radier 70, se développe progressivement vers le bas, au Nord de la chaussée Hasselt-Maestricht, en chenal d'amenée vers la tranchée du canal recoupée par lui trois fois : l'ancien bras (ou cours principal?) de la Meuse, qui a mordu le plus au Nord-Ouest dans l'ancienne dorsale continue Gellick-Rosmeer, à l'altitude dépassant 100, au début du quaternaire.

Dessinant en plan un S retourné, ce chenal mosan, large d'environ 200 mètres, au thalweg incliné de $2^{m}50$ par kilomètre, est jalonné « en gros » par les sondages 18, X, 14, 53 (150 mètres Nord de *N*), 111, 49 (200 mètres Sud de *T* et 87), 91, 106...

Son fond, tapissé de graviers ardennais (les plus perméables, comme l'ont prouvé les venues d'eau de Veldwezelt et Vroenhoven), descend ainsi de 70 à 60, progressivement, au travers des couches minces, alternées, de *R2c* imprégnées à souhait; puis, depuis le Nord du sondage *N*, jusqu'à la base du *R2b* aux trois zones (les supérieure et inférieure plus sableuses).

Depuis la station d'Eygenbilsen jusqu'au Sud du Château de Kewith, cet ancien chenal mosan est en bonne place et bonne hauteur pour collecter les eaux diverses qui vont entraîner les particules fines d'argile vers les creux du canal Liége-Anvers. Canal à entailler sur 2.000 mètres dans un terrain dépassant la cote 80, puis au-dessus de 75 sur les 2 kilomètres plus à l'Est. Et ce, avec des tranchées drainantes descendant vers 51, avec le canal courbe tournant dans des couches complexes, avec les talus des versants plus raides que les couches d'argile lubréfiées par l'eau omniprésente d'un bassin de réception de plus de 20 kilomètres carrés et de plus de 20 mètres en contre-haut.