

SÉANCE MENSUELLE DU 19 JUILLET 1955.

Présidence de M. C. CAMERMAN, vice-président.

Dons et envois reçus :

1° De la part des auteurs :

- 11295 ... Carte géologique de reconnaissance du Sahara algérien. Feuille n° 8 : In Salah et Kerzaz. Échelle : 1/500.000^e. Paris, 1951.
- 11296 *Association des Ingénieurs de la Faculté Polytechnique de Mons.* Mémorial du centenaire de la fondation de l'A.I.Ms. Tournai, 1955, 141 pages et nombreuses photos.
- 11297 *Benedict, C. H.* Red metal. Anna Arbor, 1952, 257 pages et figures.
- 11298 *Dozier, E. P.* The Hopi-Tewa of Arizona. Berkeley, 1954, 117 pages et 4 figures.
- 11299 *Graulich, J. M.* La faille eifélienne et le massif de Herve. Ses relations avec le Bassin houiller de Liège. Bruxelles, 1955, 32 pages, 4 planches et 17 figures.
- 112300 *Grange, L. I.* Prospecting for radioactive minerals in New-Zealand. Wellington, 1955, 28 pages et 1 carte.
- 112301 *Herculano de Carvalho, A.* Estudos analiticos de Aguas termais. Caldas da Rainha, Caldas de Monchique, Ilha de S. Miguel. Lisbonne, 1955, 175 pages.
- 11230 *Liégeois, P. G.* Découverte de perles de cavernes de formation curieuse dans la grotte de Floreff. Liège, 1955, 3 pages.
- 112303 *Liégeois, P. G.* Considérations spéléologiques à propos de phénomènes de dissolution dans une grotte à Landelies. Liège, 1955, 11 pages et 3 figures.
- 112304 *Macar, P.* L'évolution géomorphologique de l'Ardenne. Bruxelles, 1954, 23 pages et 5 figures.
- 112305 *Robert, M.* Jules Cornet, fondateur de la géologie au Congo. Tournai, 1955, 5 pages et 1 photo.
- 112306 *Macar, P.* Appalachian and Ardennes levels of erosion compared. Chicago, 1955, 15 pages et 1 planche.
- 112307 *Rowe, J. H.* Max Uhle, 1856-1944. A memoir of the father of peruvian archaeology. Berkeley, 1954, 117 pages et 14 planches.

2^o Nouveau périodique :

112308 *Skopje*. Bulletin de l'Institut géologique de la République macédonienne. 1954, fasc. 4.

Communications des membres :

J. DELECOURT. — *Application de la notation équivalente à l'étude des analyses des roches phosphatées.* (Texte ci-après.)

J. MEULENBERG. — *Note sur la documentation photographique aérienne du Congo belge.* (Le texte ci-après, en l'absence de l'auteur, a été présenté par le Secrétaire général.)

B. ADERCA. — *Compte rendu de la session de la « Deutsche Geologische Gesellschaft » tenue à Krefeld du 18 au 21 mai 1955.* (Texte ci-après.)

R. LEGRAND. — *Premiers résultats du levé de la feuille de Luisa (Congo belge).* (Texte ci-après.)

G. GEUKENS et L. VAN WAMBEKE. — *Note sur une nouvelle faille et sur plusieurs nouveaux dykes reconnus dans la vallée de la Vesdre.* (Texte ci-après.)

**Application de la notation équivalente
à l'étude des analyses des roches phosphatées (*),**

par J. DELECOURT.

Une analyse de roche phosphatée comprenait jadis les dosages de la partie soluble dans les acides et l'évaluation pondérale globale de l'insoluble.

Par la suite, il fut à nombreuses reprises procédé en outre à l'analyse de la partie insoluble préalablement fondue dans les carbonates alcalins.

Mais en vue de transcrire les analyses sous la forme centésimale standart, on n'hésitera pas à additionner soluble et insoluble.

Il s'en suit que nous nous trouvons en présence de deux séries de documents. La première, la plus ancienne, renseigne

(*) Texte remis à la séance.

suffisamment les industriels du phosphate qui vendent un produit traité par l'acide sulfurique. La deuxième, ayons le courage de le dire, ne peut donner de résultat que si les analyses des parties solubles et de l'insoluble sont fournies toutes les deux. Or, jamais il n'est ainsi procédé, puisqu'on fournit l'analyse centésimale globale de l'ensemble.

Je me suis demandé ce que pourrait apporter la notation équivalente dans l'étude des analyses des roches phosphatées (1). C'est pourquoi, je me permets dans ce court travail de donner quelques exemples de transcription. Elles se rapportent :

1° A un phosphate de la région de Gafsa, exploité à Mettaoui. L'analyse a été faite sous la direction de M. REUFFLET, Ingénieur en Chef des Mines (2);

2° A la minervite de Minerve en Minervois (Hérault), analysée par Armand GAUTIER (3);

3° A une « apatite » du Canada, analysée par H. HOFFMANN (4).

I. — LA PHOSPHORITE DE METTAOUI.

Dans l'analyse de la phosphorite de Mettaoui, la partie soluble dans les acides est dépourvue de silice. Le bilan équivalentaire de cette partie soluble laisse un déficit de $n X = 259$ ou de 259 milliéquivalents électro-négatifs.

Puisque la silice est absente, nous ne pouvons balancer ces $n X$ que par des oxygènes. Nous avons d'ailleurs balancé l'alumine en excès des roches hyperalumineuses par des oxygènes du corindon virtuel. Nous pourrions donc en premier examen poser :

$$n X = n O = 259.$$

Mais les oxydes ainsi représentés pourraient passer aux hydrates au détriment des 4.850 mg d'eau qu'ils se partagent avec le gypse.

On en conclut que le *phosphate de Mettaoui est basique*.

(1) Dans les annales de la Société géologique du Nord, on trouvera un excellent travail de M. L. BERTHOIS. On y soulève au sujet des analyses de roches sédimentaires calcaires et dolomitiques, les mêmes objections que celles que je formule au sujet des roches phosphatées.

Je ne puis manquer avant de commencer mon exposé de recommander la lecture du travail de M. L. BERTHOIS. Son titre est : *Remarques sur l'analyse chimique des roches sédimentaires calcaires et dolomitiques*, (Annales de la Société Géologique du Nord, 1948, 3^e livraison, pp.165-179.)

Il en est généralement ainsi des phosphorites d'origine lacustre ou marine.

Les concrétions phosphatées du fond des mers contemporaines sont également basiques.

Le tableau n° 1 résume les calculs, indique les diviseurs employés et propose un modèle de transcription.

TABLEAU n° 1. — **Phosphorite de Mettaoui.**

Milligrammes	Diviseurs		Milliéquivalents		
	—	+	—	+	
<i>a) Partie soluble dans les acides.</i>					
P ₂ O ₅	30.200	23,7	—	n P O ₄ = 1.274	—
C O ₂	4.210	22,0	—	n C O ₃ = 191	—
S O ₃	3.310	40,0	—	n S O ₄ = 83	—
Ca O	48.650	—	28,0	—	n Ca = 1.738
Mg O	1.060	—	20,0	—	n Mg = 53
Al ₂ O ₃	820	—	17,0	—	n Al = 48
Fe ₂ O ₃	550	—	26,7	—	n Fe''' = 21
F	940	—	19,0	n F = 49	—
Cl	140	—	35,5	n Cl = 4	—
Balancement X ..	—	—	8,0	n O = 259	—
Eau	89.880	—	—	n A = 1.860	n B = 1.860
	4.850	18,0	18,0	n O H = 234	n H = 234
	94.730	—	—	N h = 2.094	N h = 2.094
<i>b) Partie insoluble dans les acides.</i>					
	4.020	Pas analysée			
Total	98.750				

L'oxygène correspondant au chlore et au fluor n'est pas déduit du poids de la matière soluble. Il s'exprime par :

$$8 (n F + n Cl) \text{ et vaut donc } 8 \times 53 = 424 \text{ mg.}$$

Le poids dosé est donc $98.750 - 424 = 98.326 \text{ mg.}$

Vérifions les données numériques obtenues. Nous trouvons :

n P O ₄ =	1.274 × 31,7	40.386 mg
n C O ₃ =	191 × 30,0	5.730 mg
n S O ₄ =	83 × 48,0	3.984 mg
n F =	49 × 19,0	931 mg
n Cl =	4 × 35,5	142 mg
n O =	259 × 8,0	2.072 mg
n Ca =	1.738 × 20,0	34.760 mg
n Mg =	53 × 12,0	636 mg
n Al =	48 × 9,0	432 mg
n Fe''' =	21 × 18,7	393 mg
		89.466 mg
Oxygène correspondant à Cl, F		424 mg
Eau		4.850 mg
Insoluble		4.020 mg
Total calculé		98.760 mg
Total de l'analyse		98.750 mg

II. — LA MINERVITE DE MINERVE (HÉRAULT).

En 1892, Armand GAUTIER attirait l'attention sur les gisements de phosphate des grottes de la Coquille près de Minerve en Minervois (3).

Accompagné de son frère, il y avait découvert de la brushite, du phosphate tricalcique et un présumé phosphate d'aluminium auquel il donna le nom de minervite. Il lui donnait pour composition $Al_2 P_2 O_8 \cdot 7H_2O$.

On connaît les aimables discussions qui opposèrent A. GAUTIER, futur Président de l'Académie de Médecine, à Adolphe CARNOT, Directeur de l'École des Mines. Celui-ci démontra la présence du potassium en réelle abondance dans les phosphates examinés. En 1936, Alfred LACROIX présentait certaines objections aux théories de ses illustres collègues (6).

Quoiqu'il en soit, il m'a paru intéressant d'étudier équivalentairement des analyses de phosphates de caverne. J'ai cru que la première à transcrire devait être celle qu'Armand GAUTIER

publia lui-même en 1914 après s'être parfaitement mis d'accord avec CARNOT sur la présence de phosphate potassique.

Remarquons :

1° Que l'argile et le sable ne représentent que 540 mg;

2° Que le calcium apparaît d'après GAUTIER en Ca F_2 de la fluorine et en Ca en excès, ce qui permet de ne pas retrancher les oxygènes correspondant au fluor.

TABLEAU n° 2. — Minervite d'après A. Gautier.

P_2O_5	40.400	$n \text{ P O}_4 = 1.704$	—
Al_2O_3	21.600	—	$n \text{ Al} = 1.271$
K_2O	7.000	—	$n \text{ K} = 149$
Na_2O	300	—	$n \text{ Na} = 10$
$(\text{N H}_4)_2\text{O}$	470	—	$n \text{ N H}_4 = 18$
Fe_2O_3	500	—	$n \text{ Fe}''' = 19$
Ca F_2	310	$n \text{ F} = 8$	$n \text{ Ca} = 8$
Ca en excès	130	—	$n \text{ Ca} = 6$
Balancement	—	—	$n \text{ Y} = 231$
	70.710	$n \text{ A} = 1.712$	$n \text{ B} = 1.712$
Eau	28.730	$n \text{ O H} = 1.596$	$n \text{ H} = 1.596$
	540	Argile et sable	
	99.980		

Le tableau n° 2 nous montre qu'il y a un excès d'équivalents électro-négatifs. Il nous amène à introduire $n \text{ Y} = 231$ pour le balancement. On pourrait donc être tenté de remplacer des milliéquivalents PO_4^{--} de l'acide orthophosphorique par des équivalents pyrophosphoriques $\text{P}_2\text{O}_7^{--}$ ou métaphosphoriques PO_3^{--} . Mais ces radicaux sont instables sous 213° . Ils régénèreraient les équivalents PO_4^{--} .

On pourrait peut être considérer les $n \text{ Y}$ comme du lithium (équivalent 7).

Mais ceci nous conduirait à un poids de lithium égal à $231 \times 7 = 1.617$ mg. Or, l'analyse de GAUTIER ne nous autorise pas à faire semblables fantaisies, pas plus d'ailleurs que celles de CARNOT.

Dès lors, il nous reste une seule solution. Nous poserons donc $n Y = n H$ ou, plus exactement, nous introduirons 231 milliéquivalents hydrogène ne pesant que 231 mg. Le total en poids de l'échantillon analysé passera de 99.980 mg à 100.211, ce qui n'a guère d'importance.

Bref, la *Minervite* est un composé de phosphates acides hydratés et de fluorure.

Parmi ceux-ci les phosphates d'alumine et de potasse dominant.

Mais il existe à Minerve d'autres phosphates que la minervite et, notamment, du phosphate tricalcique et de la brushite. Cette brushite reconnue par LACROIX a pour formule :



Or, les phosphatiers connaissent parfaitement ce produit qu'ils désignent sous le nom de superphosphate rétrogradé. Il n'est pas possible d'entrer ici dans les problèmes de la rétrogradation des superphosphates calciques de l'industrie. en présence de fer et d'alumine. Mais il est fort possible que la minervite soit un produit de rétrogradation.

Quant à l'acide qui a pu former des superphosphates naturels, il pourrait fort bien dériver de formations pyriteuses du paléozoïque que surmontent les calcaires à alvéolines du Minervoïse.

Quoiqu'il en soit, la brushite et la minervite sont des composés acides et hydratés.

III. — L'APATITE VERTE DU CANADA.

Si nous examinons par la même méthode une analyse de M. HOFFMANN, chimiste à Ottawa, reproduite par FUCHS et DELAUNAY, nous pourrons écrire le tableau n° 3. Le calcium est dosé en Ca correspondant au fluor et au chlore et en Ca O des carbonates et des phosphates.

En plaçant les $n Al$ du côté des électro-positifs, nous transcrivons, comme il a été dit en *hétéromorphisme normal* (7). Il en résulte un déficit d'électro-négatifs que nous ne pouvons estimer qu'en oxygènes puisqu'il n'existe que peu ou pas d'eau dans les dosés et les indosés. *L'apatite verte est donc neutre.* Il en serait de même d'apatites vert clair ou rouges analysées par le même chimiste.

TABLEAU n° 3.

a) *Partie soluble dans les acides.*

P ₂ O ₅	41.139	n P O ₄ = 1.731	—
F	3.865	n F = 203	—
Cl	229	n Cl = 6	—
C O ₂	223	n C O ₃ = 10	—
Ca O	49.335	—	n Ca = 1.762
Ca	4.195	—	n Ca = 209
Mg O	180	—	n Mg = 9
Al ₂ O ₃	566	—	n Al = 33
Fe O ₃	94	n Fe O ₄ = 1	—
		n X = 62	—
<hr/>			
	99.826	n A = 2.013	n B = 2.013
H ₂ O	?	n O H = 0	n H = 0
<hr/>			
	99.826	N h = 2.013	N h = 2.013
<hr/>			

b) *Partie insoluble dans les acides.*

60

Composition inconnue

Mais on peut se demander si, en l'absence de soude et de potasse, l'hétéromorphisme ne deviendra pas anormal et si l'alumine ne passera pas dans le radical Al₂ O₄ des spinelles. On aurait alors :

TABLEAU n° 4.

Apatite verte du Canada (hétéromorphisme anormal).

n P O ₄ = 1.731	n Ca = 1.762
n F = 203	n Ca = 209
n Cl = 6	—
n C O ₂ = 10	—
n Al ₂ O ₄ = 11	n Mg = 9
—	n Fe'' = 2
<hr/>	
SA = 1.961	SB = 1.982

On aurait que $n O = 21$, qui viendrait se joindre aux PO_4 , au F, aux Cl et aux CO_3 et prouveraient l'altération d'une partie de l'apatite en composés plus oxydés. Ceci confirmerait, soit une limite de précision indépassable pour l'excellent analyste HOFFMANN, soit l'emploi de poids atomiques différents, soit surtout la *neutralité du minéral ou de la roche au sens chimique du terme*.

CONCLUSIONS.

Ces quelques pages n'ont d'autre but que d'initier le lecteur à une méthode de calcul. J'ai choisi trois analyses correspondant à des cas très différents d'origine et de composition chimique.

Je n'ai pu m'étendre sur certaines questions industrielles comme, par exemple, sur le calcul de l'acide sulfurique nécessaire à la formation d'un superphosphate de rétrogradation difficile.

Mais j'insiste sur la nécessité de rechercher un programme général d'étude des analyses de phosphates chimiquement : acides, neutres ou basiques. Les analyses centésimales globales ne permettent que des estimations insuffisantes. Elles ont malheureusement été employées d'une façon générale par Lucien CAYEUX (8), lui-même.

D'autre part, il serait d'un intérêt capital que nos amis français reprennent l'étude des gisements de Minerve où GAUTIER, CARNOT et LACROIX l'ont laissée.

A ceux qu'un pèlerinage à Minerve pourrait intéresser, je me permettrai, en terminant, de rappeler qu'Armand et Gaston GAUTIER étaient de Narbonne. Ils se rendirent à Minerve en empruntant la route 607.

Après avoir traversé Aigues-Vives, ils aboutirent au village de La Caunette, puis ils empruntèrent délibérément le chemin de grande communication n° 10.

J'ai voulu renouveler l'exploit en 1953 et je suis tout de même parvenu sain et sauf à Minerve au volant d'une dix-huit chevaux de série. J'ai pu conclure, après cet exploit, qu'en 1882 les frères GAUTIER montaient d'excellents mulets. A ceux qui désireront pourtant voir Minerve... et Carcassonne, la route 610, venant précisément du deuxième lieu, atteint Olonzac d'où le fameux chemin de grande communication n° 10, très assagi, les mènera sans aucun risque par Azillanet au nouveau pont sur la Cesse à Minerve.

Wasmès, le 18 juillet 1955.

BIBLIOGRAPHIE.

1. BERTHOIS, L., Remarques sur l'analyse chimique des roches sédimentaires calcaires et dolomitiques. (*Annales de la Société géologique du Nord*, Lille, 1948.)
2. REUFFET, P., Algérie-Maroc. (*Les ressources minérales de la France d'Outre-mer*. IV. *Le phosphate*. Société d'édition géographique maritime et coloniale, 17, rue Jacob [VI^e], Paris, 1935.)
3. GAUTIER, ARMAND, Sur un gisement de phosphate de chaux et d'alumine contenant des espèces rares ou nouvelles et sur la genèse des phosphates et nitres naturels. (*Annales des Mines*, t. V, 1884.)
4. FUCHS, ED. et DE LAUNAY, L., Traité des gîtes minéraux et métallifères. t. I, 1893.
5. CARNOT, ADOLPHE. (*Annales des Mines*, 9^e série, vol. 8, 1895.)
6. LACROIX, ALFRED, Les gisements phosphatés de grottes et de filons remplis per-descensum des mers équatoriales et tropicales. (*Le phosphate*. Société d'édition géographique, maritime et coloniale, Paris, 1935.)
7. DELECOURT, J., Application de la notation équivalentaire à l'étude des analyses des roches éruptives. (*Bull. de la Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. LVI à LX, 1947 à 1951.)
8. CAYEUX, LUCIEN, Les phosphates de chaux sédimentaires de France. (Imprimerie nationale, Paris.)

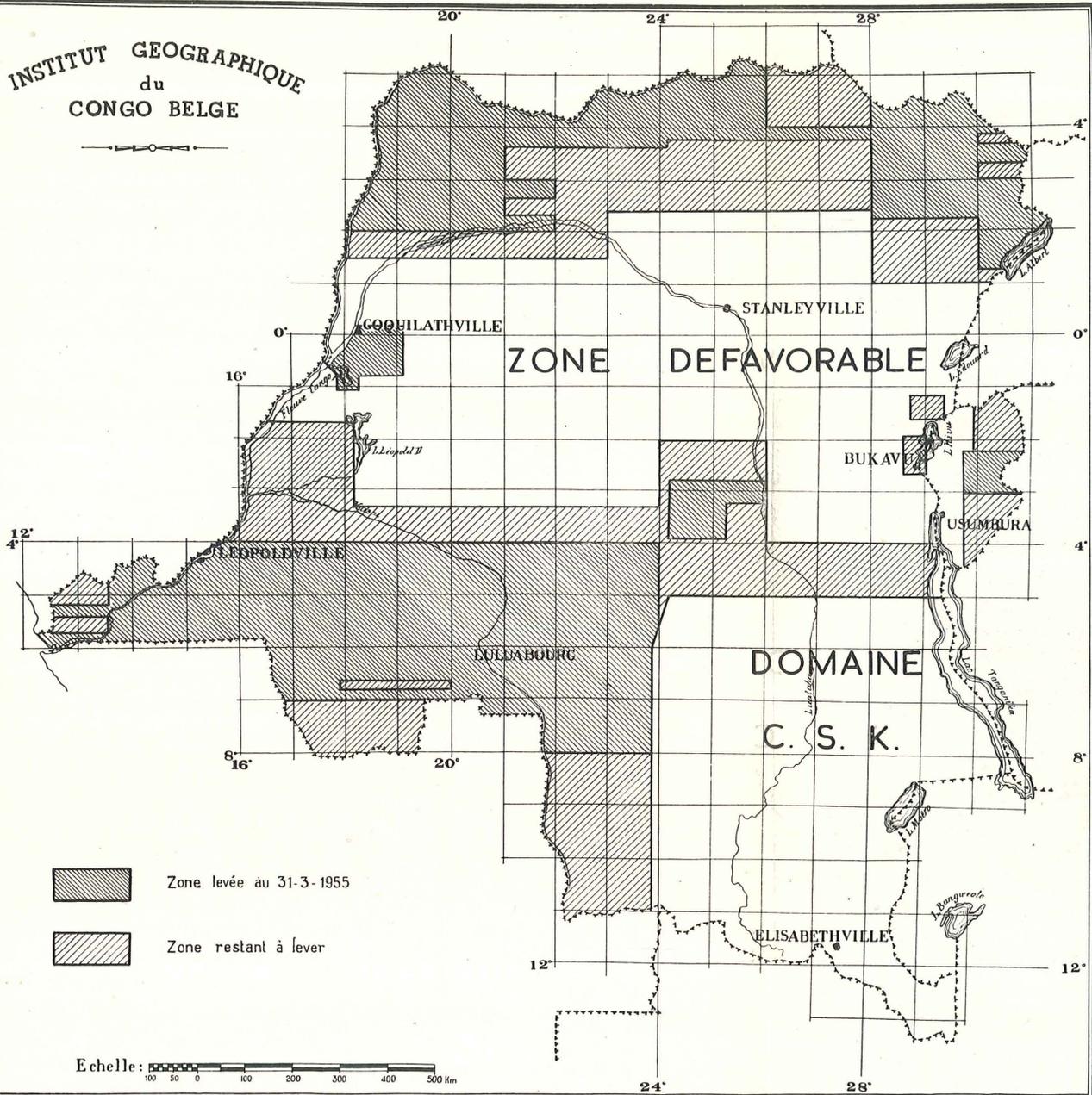
**Note sur la documentation
photographique aérienne du Congo belge (*)**

par J. MEULENBERG.

M. THONNARD, R. L. G. a publié récemment dans ce *Bulletin*, tome LXIII, fasc. 2, un intéressant exposé sur l'utilisation de la photographie aérienne nadirale dans les recherches géologiques. En raison de l'intérêt croissant que présente l'usage de photographies aériennes dans les recherches d'ordre divers, il nous a paru opportun de donner un aperçu sur la documentation photographique établie par l'Institut Géographique du Congo

(*) Texte parvenu au Secrétariat le 10 avril 1955.

INSTITUT GEOGRAPHIQUE
du
CONGO BELGE



Zone levée au 31-3-1955



Zone restant à lever

Echelle:



Belge. Précisons que cette documentation, à l'exception de quelques régions de superficie restreinte, peut être obtenue sans formalités et que des mesures ont été prises par le Gouverneur Général du Congo Belge pour en assurer la diffusion.

Les problèmes que pose la réalisation de la couverture photographique et le programme général de l'activité de l'I.G.C.B. ont été exposés dans une publication de l'Institut royal Colonial Belge sous le titre : « Les Problèmes de la Cartographie Congolaise » par M. VERLINDEN. (*Bulletin I.R.C.B.*, tome XXV, 1954, fasc. 1.)

Nous rappelons que l'I.G.C.B. a au programme de ses activités techniques la couverture photographique systématique, à l'échelle du 1/40.000^e ou 1/33.000^e jusqu'à présent, du Territoire de la Colonie à l'exception du domaine du Comité Spécial du Katanga. Cette couverture fait l'objet d'un assemblage de mosaïques au 1/50.000^e et est ensuite exploitée pour établir des documents cartographiques. La couverture systématique ne peut économiquement être envisagée que pour les régions présentant un intérêt économique assez grand et où les conditions météorologiques sont suffisamment favorables, c'est-à-dire de part et d'autre de l'équateur, grosso modo au Nord du 2^e parallèle nord et au Sud du 4^e parallèle sud. Dans la zone équatoriale, où les conditions sont habituellement défavorables, l'I.G.C.B. n'effectue que des levés de faible surface à la demande émanant de services de l'État ou de privés. Il y a lieu de noter que l'inconvénient de la brume sèche très dense qui règne aux époques favorables a été pallié grâce à l'emploi de films sensibilisés aux rayons infra-rouges depuis 1953. Toutes les photographies au 1/40.000^e ou 1/33.000^e sont prises sur de tels films avec interposition d'un écran jaune.

On trouvera sur la carte jointe les limites de la zone équatoriale dont le levé systématique n'est pas encore prévu. L'étendue des zones hachurées indique la couverture réalisée au 31-12-1955.

La couverture des zones où les levés systématiques sont possibles pourra en principe être terminée pour 1960. Dès qu'un degré carré entier est couvert par l'I.G.C.B., des mosaïques non contrôlées sont établies à raison de 12 planches par degré carré à l'échelle approximative du 1/50.000^e. Ensuite des cartes provisoires sont dressées systématiquement à l'échelle du 1/200.000^e et imprimées en planches couvrant un degré carré. Ces planches portent la référence de la couverture photographique utilisée.

Tous les documents établis par l'I.G.C.B. peuvent être obtenus sans formalités en s'adressant à cet organisme à Léopoldville et en se référant à un catalogue adressé annuellement aux abonnés du Bulletin Administratif du Congo Belge ou gratuitement à quiconque en fait la demande.

Cette documentation peut également être consultée dans les Centres de Documentation constitués à l'initiative du Gouverneur Général du Congo, soit :

1° A la Section Cartographie et Cadastre du Ministère des Colonies, à Bruxelles;

2° Au siège de l'Institut Géographique du Congo Belge, à Léopoldville;

3° Aux chefs-lieux de Province, District et Territoire de la Colonie.

**Compte rendu
de la Session de la Deutsche Geologische Gesellschaft,
tenue à Krefeld, du 18 au 21 mai 1955 (*),**

par B. ADERCA.

Une session de printemps de la Société allemande de Géologie a eu lieu à Krefeld (Niederrhein) du 18 au 21 mai. Placée sous la présidence du Professeur R. POTONÉ, elle s'est donnée comme thème : le bassin houiller rhéno-westphalien, et s'est donc préoccupée exclusivement de problèmes géologiques concernant ce bassin. Les participants ont pu particulièrement bien se rendre compte des problèmes qui y sont à l'ordre du jour, des solutions qui y sont apportées ou du moins des directions principales d'études que suivent nos collègues allemands.

La session a commencé par une journée de descente dans un charbonnage; elle s'est poursuivie par deux journées de communications, fort remplies, et s'est terminée par une journée d'excursion.

(*) Texte remis à la séance.

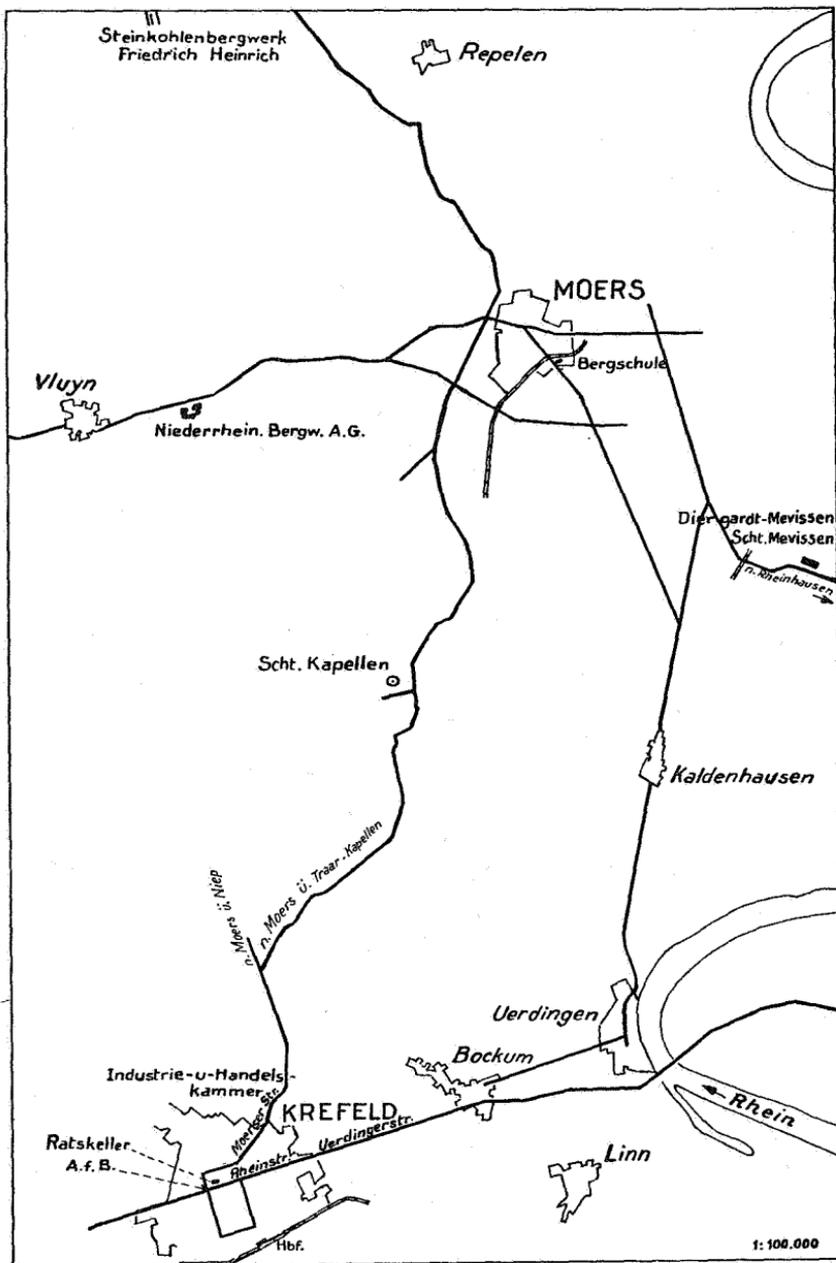
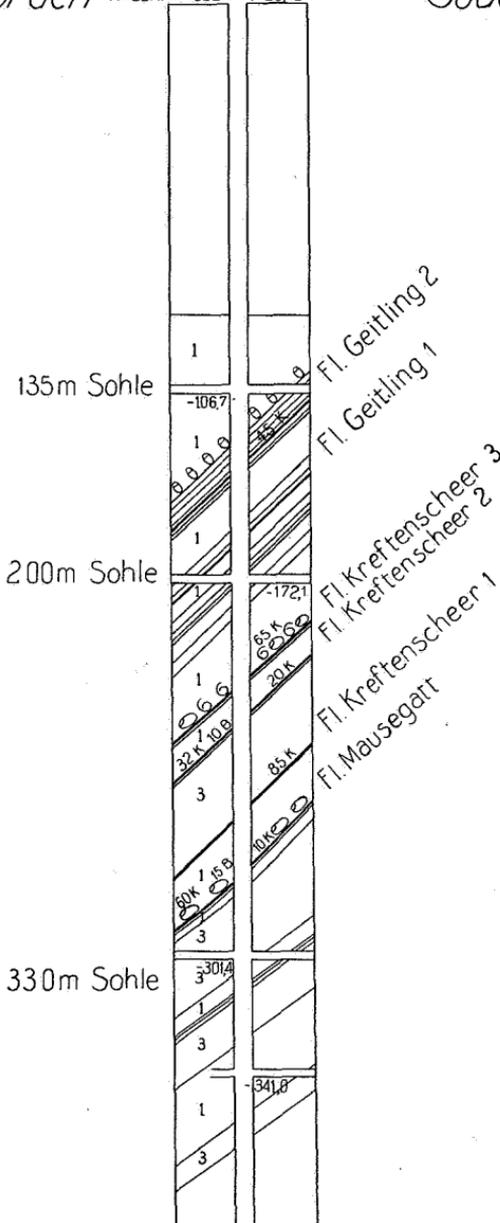


FIG. 1. — (Extrait de livret-résumé des communications remis aux participants à la session.)

Diergardt-Mevissen Bergbau AG. Profil durch den Schacht Mevissen 1: 5000

Norden *RASENHÄNGEBK* +28.42 Süden



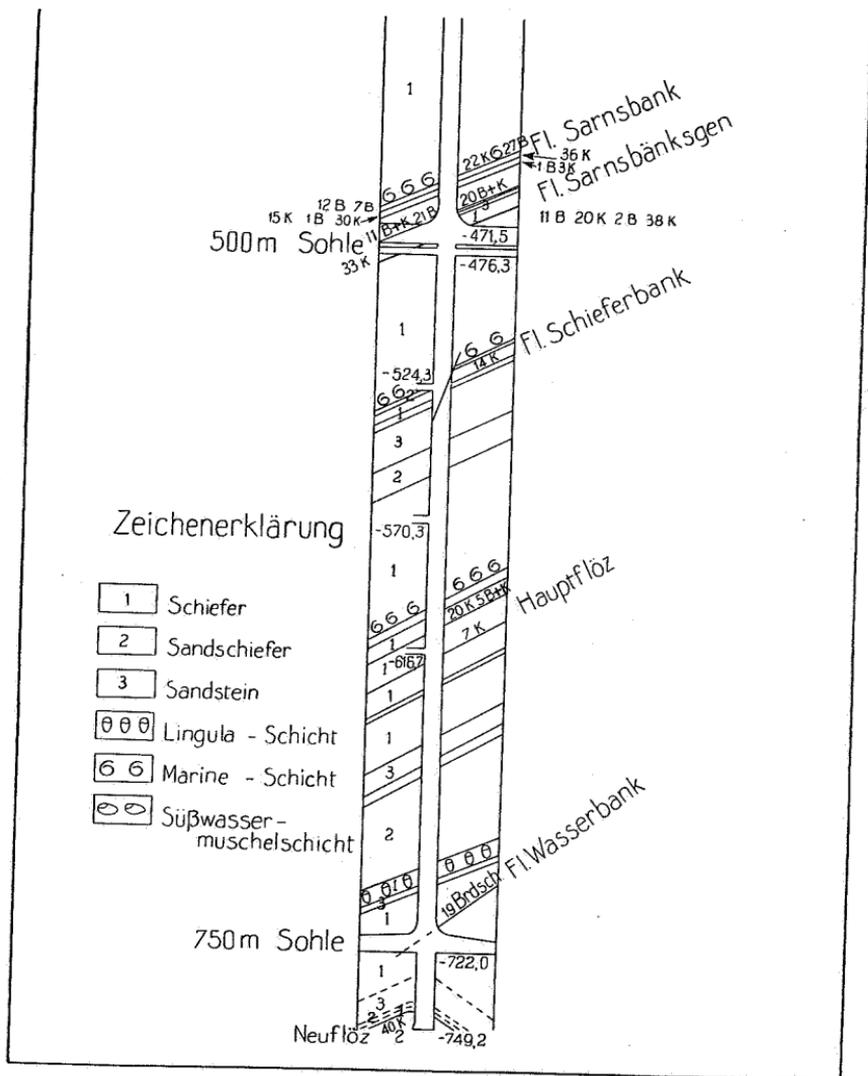


FIG. 2. — (Coupe aimablement remise par la Direction de la Diergardt-Mevissen Bergbau A. G.)

VISITE AU FOND.

Pour la matinée de la première journée, consacrée entièrement à la visite et l'étude des horizons marins du Namurien supérieur et du Westphalien A, les participants avaient à choisir entre trois alternatives. J'étais inscrit et j'ai effectué, pour ma part, une descente au siège Mevissen de la Société Diergardt-Mevissen à Rheinhausen, siège situé à 12 km au Nord-Est de Krefeld. Le programme distribué aux participants n'annonçait que l'étude d'un seul horizon marin, celui situé au-dessus de la couche « Hauptflöz ». Mais, à notre arrivée, très aimablement reçus par le Directeur du siège, comme nous n'étions que deux participants, celui-ci proposa d'aller visiter également une recoupe particulièrement intéressante de l'horizon marin sur la veine « Finefrau Nebenbank », ce qui fut accepté avec enthousiasme. J'eus ainsi la bonne chance de pouvoir effectuer, en une seule descente, particulièrement bien organisée, avec la moindre perte de temps malgré deux étages d'exploitation visités, l'étude à laquelle le programme consacrait deux visites, et de ramener également un intéressant matériel de comparaison.

La visite eut lieu en compagnie et sous la conduite du Markscheider BARTNIG et du géologue Dr SCHAU, de la Bergschule de Moers. L'esquisse (fig. 1) représente schématiquement la région où eurent lieu visites et communications de la Session.

La concession de la Société Diergardt-Mevissen s'étend des deux côtés du Rhin. Le puits Diergardt, sur la rive droite du Rhin, ne sert qu'à la translation du personnel et du matériel. La production atteint le puits Mevissen par une galerie passant sous le Rhin et est extraite par ce puits.

La concession Diergardt-Mevissen est située près de l'extrémité occidentale et en bordure méridionale du bassin rhénan-westphalien. On sait que ce bassin se caractérise par l'enfoncement dans la direction Nord-Ouest. De ce fait, c'est le Namurien et le Westphalien A qui sont bien représentés dans la concession visitée.

La figure 2 donne la coupe du puits Mevissen, avec la suite des veines de charbon et des horizons fossilifères, marins ou non marins, qui y ont été reconnus.

La figure 3 résume, en stampe normale, la succession stratigraphique et donne la corrélation avec les subdivisions strati-

graphiques de nos bassins (d'après le tableau annexé au « Pro-drome d'une description géologique de la Belgique », 1954).

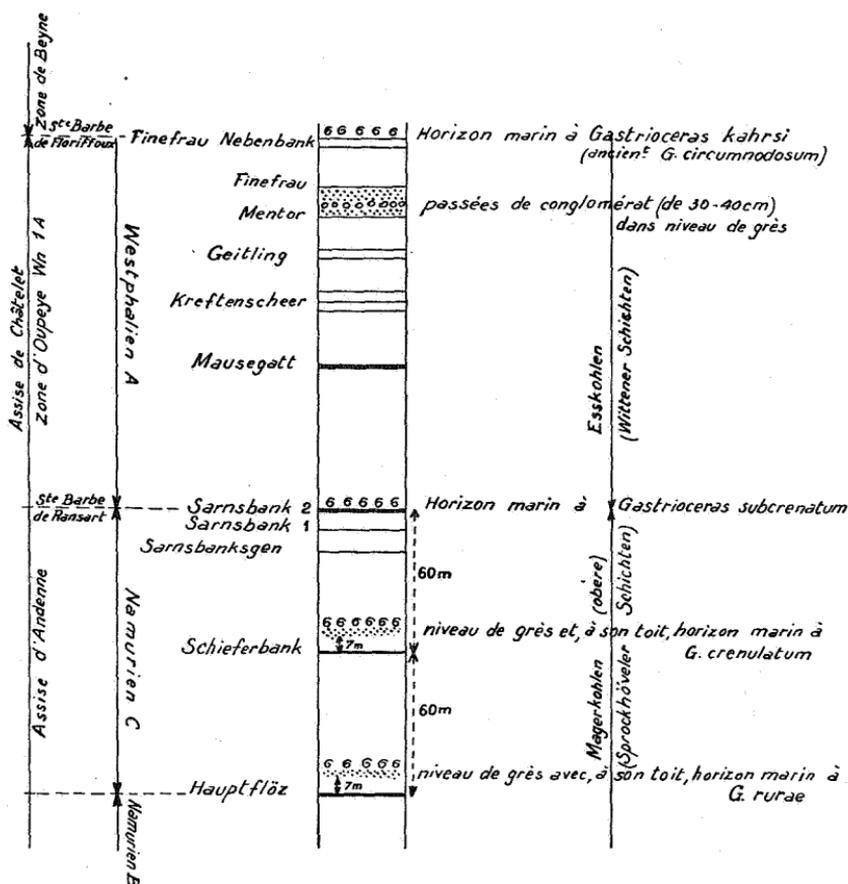


FIG. 3.

Le plan schématique (fig. 4) montre le trajet effectué. C'est à l'étage de 500 m que nous avons visité et observé une recoupe de la veine Finefrau Nebenbank et l'horizon marin que comporte son toit; par un puits intérieur nous sommes descendus ensuite à l'étage de 750 m, où nous avons visité une recoupe de la Hauptflöz et étudié l'horizon marin de son toit.

Le premier horizon marin visité, celui de la veine Finefrau Nebenbank (Westphalien A), est caractérisé par la présence de la Goniatite « *Gastrioceras kahrsi* » (anc. *G. circumnodosum*).

La veine Finefrau repose sur un niveau de plusieurs mètres de puissance de grès grossier, avec plusieurs passées de 30 à 40 cm de conglomérat pisaire et même un peu plus gros, à

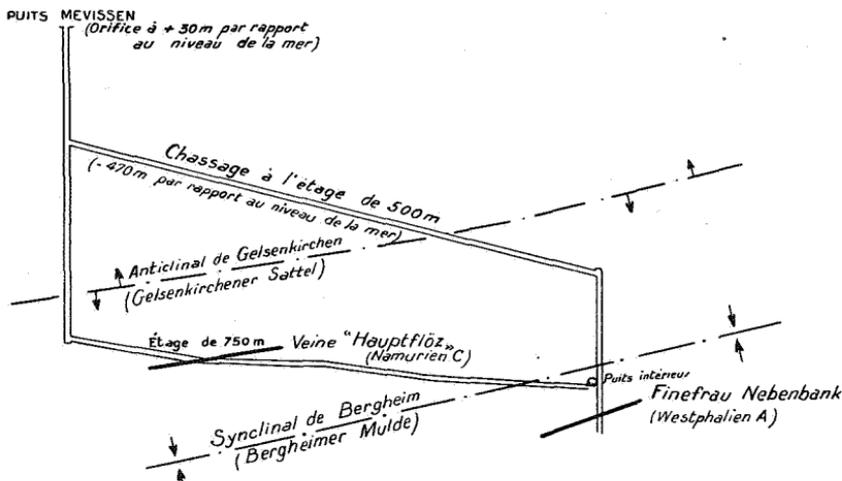


FIG. 4.

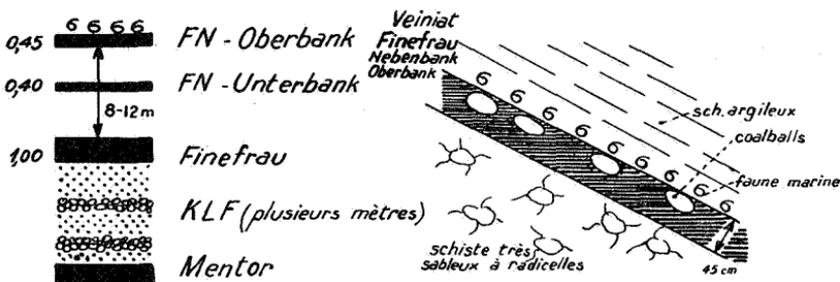


FIG. 5.

cailloux roulés de quartz et de lydites. Ce niveau très grossier est compris entre les veines Mentor et Finefrau. Nous en avons observé une très bonne recoupe. La stratification dans les grès est fortement entrecroisée; les bandes conglomératiques étaient régulières. Ce conglomérat est désigné par les initiales K.L.F. (Konglomerat Liegendes Finefrau). Au-dessus de la veine principale existent deux veiniats, d'une puissance de 40-45 cm chacun, entièrement en charbon propre (fig. 5).

L'horizon marin est situé immédiatement au toit du veiniat supérieur. Les deux veiniats sont désignés sous les noms de Finefrau Nebenbank (respectivement Unterbank et Oberbank). Le veiniat supérieur enferme, à sa partie supérieure, de nombreux gros coalballs (Torfdolomiten) et la faune marine est strictement limitée aux 5-10 premiers centimètres de schiste reposant, au toit, sur le charbon même. D'après notre guide, le Dr SCHAUB, les cinq premiers centimètres de schiste noir bitumineux ne contiennent que des Lingules (fig. 6), auxquels se superposent quelques centimètres de schiste noir à Goniatites (*Gastrioceras kahrsi*), dans lequel les roofballs (Dolomitknollen) abondent, avec fossiles conservés. Dans la partie supérieure du niveau marin se trouvent des *Anthracoceras*. Nous avons su, pour les deux premiers points, vérifier l'exactitude de cette répartition. Au-delà d'une dizaine de centimètres sur la veine les schistes perdent leur caractère bitumineux; ce sont des schistes argileux gris, où il n'y a plus de faune marine.

Le deuxième horizon marin visité, celui de « Hauptflöz », est situé dans le Namurien, et plus précisément à la limite entre le Namurien B et C. Son fossile caractéristique est la Goniatite *Gastrioceras ruræ*, dont nous avons pu récolter de nombreux échantillons.

C'est un horizon fossilifère d'une richesse absolument extraordinaire. Sa faune est enfermée dans 10 cm de schiste noir bitumineux superposé à un niveau gréseux, à 7 m au-dessus de la « Hauptflöz ». La suite stratigraphique est celle de la figure 7.

Le toit de la Hauptflöz est formé, sur 7 m de puissance, par des schistes argileux devenant sableux vers le haut et se terminant par un niveau de grès massif, d'épaisseur variable (maximum 2 m) mais toujours bien formé. A sa partie supérieure le niveau gréseux, massif par ailleurs, est finement straticulé sur quelque 5 cm, avec straticules alternantes sableuses et argileuses. A ce niveau gréseux se superposent 10 cm d'un schiste bitumineux noir, renfermant la faune marine, avec nombreuses concrétions fossilifères (Fossilführende Knollen). La pyrite est très abondante. Au schiste bitumineux à faune marine est superposé un schiste argileux clair normal. La stratification est très régulière, le passage au niveau marin net et brusque.

Le Professeur Demanet a bien voulu examiner le matériel qui a été ramené de Mevissen. Nous l'en remercions vivement et donnons ci-après ses déterminations.

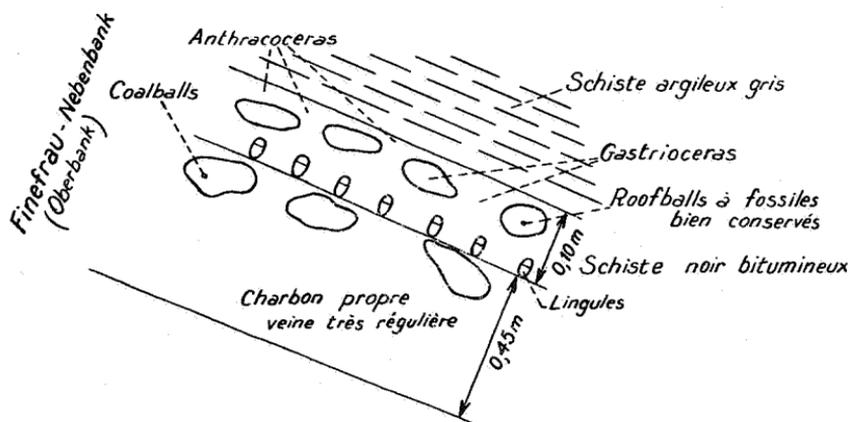


FIG. 6.

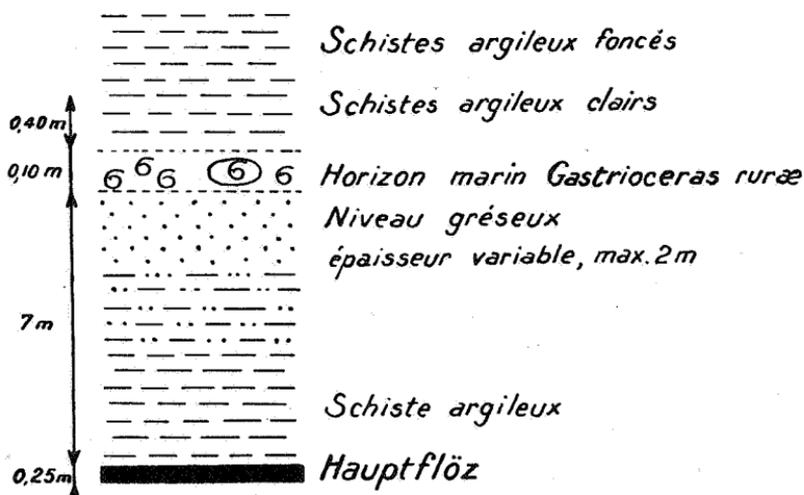


FIG. 7.

HORIZON MARIN SUR HAUPTFLÖZ :

Lamellibranche	1
<i>Anthracoceras arcuatilobum</i> LUDWIG	3
<i>Gastrioceras ruræ</i> SCHMIDT	une cinquantaine
<i>Gastrioceras</i> cf. <i>ruræ</i> SCHMIDT	25
? Ostracodes	
Écaille de <i>Rhadinichthys</i> sp.	

HORIZON MARIN SUR FINEFRAU-NEBENBANK:

<i>Lingula mytilloides</i> SOWERBY	11
cf. <i>Lingula mytilloides</i> SOWERBY	1
<i>Lingula</i> sp.	1
<i>Pterinopecten</i> cf. <i>primigenius</i> LUDWIG	1
<i>Posidoniella sulcata</i> HIND	1
<i>Posidoniella</i> sp.	2
cf. <i>Soleniscus (Macrochilina)</i> aff. <i>subglobosus</i> (GRABAU)	1
<i>Anthracoceras arcuatilobum</i> LUDWIG	8
<i>Anthracoceras</i> cf. <i>arcuatilobum</i> LUDWIG	1
<i>Anthracoceras</i> sp.	8
<i>Gastrioceras</i> cf. <i>kahrsi</i> WEDEKIND	12
<i>Gastrioceras</i> sp.	2
Nombreuses traces de <i>Goniatites</i> .	
Ostracodes	sur trois joints
Écailles de poissons	5
<i>Trigonocarpus</i> sp.	1
Graines	2

Pour les deux horizons marins visités, deux caractères frappants sont à retenir : l'invasion marine est brusque; elle est de très courte durée. Le toit immédiat du dernier veiniait d'un faisceau, les schistes bitumineux superposés à un épisode gréseux terminant le premier cycle sédimentaire au-dessus d'une veine, sont les endroits où doivent se concentrer les recherches des horizons fossilifères marins attestant de courtes invasions marines dans le domaine continental où se déposaient les formations carbonifères.

M. LAMBRECHT, de l'Association pour l'Étude de la Paléontologie et de la Stratigraphie houillères, qui a également pris part à la réunion de Krefeld, a effectué une descente au siège de la Niederrheinische Bergwerk A.G. à Neukirchen (Kreis Moers), dans un puits situé à 10 km au Nord de Krefeld (voir fig. 1). M. LAMBRECHT y a pu visiter et fouiller un horizon marin à rares *Goniatites*, situé à 24 m au-dessus de Finefrau-

Nebenbank. Les matériaux qu'il en a ramenés ont été étudiés par le Professeur DEMANET, qui y a déterminé la faune suivante :

- Posidoniella sulcata* HIND ... 9,
- Posidoniella* cf. *sulcata* HIND ... 1,
- Posidoniella* sp. ... 12,
- Modiolus megalobus* MAC COY ... 1,
- Palæolima retifera* (SHUMARD) ... 1,
- Gastéropodes ... 1 + ? 1,
- Gastrioceras* sp. ... 2,
- Traces de Goniatites ... 2,
- ? Ostracode,
- Écaille de Poisson ... 1.

Ce deuxième niveau marin au-dessus de Finefrau-Nebenbank se caractérise donc par l'abondance de Lamellibranches.

L'après-midi de cette même journée a été consacrée à une série de cinq communications sur des problèmes géologiques connexes au fonçage d'un puits par congélation, dont les installations de surface ont été visitées ensuite. Il s'agit du nouveau puits Kapellen (fig. 1) de la Niederrheinische Bergwerk A. G., puits situé à environ 6 km au Nord de Krefeld. Ce puits n'est pas destiné à l'extraction; il doit servir à diminuer les trajets et donc le temps mort du personnel travaillant dans la partie méridionale de la concession de cette Société, trop éloignée des puits d'extraction. Le puits doit atteindre le Carbonifère à travers une importante épaisseur de morts-terrains, principalement oligocènes, et être foncé jusqu'à la profondeur de 500 m. Le jour de notre visite le Carbonifère venait d'être atteint, sous les morts-terrains, à la profondeur de 269 m.

Pendant la séance préliminaire il nous fut donné un aperçu de la stratigraphie du Carbonifère et de son recouvrement, pour la partie du bassin située à l'Ouest du Rhin. La puissance du Carbonifère y est de 2.250 m, avec 35 veines exploitables comportant un total de 33 m de charbon. La tectonique fut ensuite évoquée : plissement relativement calme, avec bassins à larges fonds; séparation en compartiments tectoniques isolés par de grandes fractures transversales. Par ces fractures transversales la surface du Carbonifère, anciennement aplanie, a actuellement une forme en escalier à marches inégales et irrégulières.

La microfaune du Tertiaire a fait l'objet d'une étude très détaillée. Au puits Kapellen le Tertiaire a 200 m d'épaisseur. Les niveaux fossilifères ont été décrits, ainsi que leurs représentants caractéristiques. Des considérations paléoclimatiques

ont été avancées (climat chaud). La richesse microfossilifère du Tertiaire de Kapellen est extraordinaire : 50.000 microfossiles par kilogramme d'argile. Une autre communication a traité de l'extension verticale des espèces principales, permettant d'établir une stratigraphie basée sur la microfaune.

Pour le fonçage du puits (5,50 m de diamètre) dans les morts-terrains, seul le procédé par congélation pouvait être employé. Lors des sondages, la Société intéressée, en étroite collaboration avec le Service Géologique (Amt für Bodenforschung) de Krefeld et l'École des Mines de Moers, ne se contenta pas d'étudier seulement la variation de la température et le degré de salure des eaux, mais entreprit une étude très poussée des caractéristiques physiques des couches traversées. Sur des prises d'essai effectuées tous les mètres, puis tous les cinq mètres dans les régions profondes, on détermina : la granulométrie, le volume des pores, le degré de remplissage, le poids spécifique, la perméabilité, la plasticité, le degré de cohérence, l'angle de frottement. Cette étude très poussée — de nombreux diagrammes ont été présentés, donnant les variations de ces caractères suivant la profondeur — permet de prédéterminer le comportement exact des terrains lors de la congélation, puis lors de la décongélation et mise sous pression du revêtement. On détermine ainsi avec précision les endroits les plus dangereux. Au cours du fonçage même ces études ont été continuées et les géologues ont poursuivi l'examen et les mesures sur des échantillons prélevés sur les parois des puits, mesures qui ont été effectuées tant sur des échantillons normaux que congelés. Des considérations intéressantes ont été tirées des variations de la granulométrie et de la teneur en argile; un horizon a été déterminé qui sépare le domaine de l'eau salée, en dessous, de celui de l'eau douce, au-dessus. Enfin, on exposa quelques problèmes techniques concernant le fonçage proprement dit. Le puits a reçu un cuvelage en acier coulé, renforcé par du béton de remplissage, pour la traversée des morts-terrains; il sera maçonné dans le Houiller. Dans la partie supérieure le cuvelage a 45 mm d'épaisseur auxquels s'ajoutent 45 cm de béton, pour atteindre au fond, à la surface du Houiller, 70 mm pour le cuvelage, avec 70 cm de béton coulé derrière lui. Le calcul de ce revêtement présente, à l'heure actuelle, de nombreuses insécurités. Depuis le début du fonçage on a employé des moyens de mesure des tensions, des déformations, de la température, dans le cuvelage, dans le béton de remplissage,

dans les parois naturelles du puits. Les procédés électroniques employés n'ont pas encore fait leur preuve, mais constituent un premier essai de calcul plus correct des tensions et d'observation des déformations.

COMMUNICATIONS.

Pendant la première matinée des deux journées d'études il fut présenté huit communications : sur les problèmes que l'industrie minière pose à la géologie; sur le développement de la fosse géosynclinale varisque; sur la tectonique du bassin rhénan-westphalien et les problèmes mécaniques connexes; sur la déformation tectonique des roches; sur la tectonique spéciale de la région de Krefeld. Je dois relever l'intéressante discussion sur la déformation des fossiles au cours de l'évolution tectonique et les problèmes qu'elle pose, et surtout la présentation de la nouvelle carte géologique du bassin. Cette carte, dont les travaux viennent d'être terminés, a été levée et publiée à l'échelle du 1/10.000^e, mais c'est une réduction colorisée à l'échelle du 1/25.000^e qui a été présentée aux participants. Elle représente la géologie du Houiller à sa surface d'affleurements soit sous les morts-terrains, soit à la surface du sol, la profondeur de la surface du carbonifère cachée sous des morts-terrains. Elle donne la répartition des différentes assises et couches de charbon pour le Houiller, ainsi que l'extension des formations de couverture. C'est un document facile à lire et qui sera un excellent outil de travail.

Les coupes nombreuses qui ont été présentées montrent toutes une dysharmonie structurale suivant la verticale et non un plissement harmonique comme on l'admet communément.

L'après-midi on présenta six communications, la plupart traitant de problèmes micropaléontologiques : Faune et facies dans le Carbonifère supérieur productif; signification de la microfaune et sa valeur pratique pour l'exploitation; micropaléontologie du Westphalien A dans la région du bord gauche du Rhin, puis dans la région d'Aix-la-Chapelle; un horizon marin sous la couche Mausegatt; le rythme de sédimentation des couches de charbon. De ces travaux il faut retenir l'importance que les géologues allemands du Carbonifère attachent à l'étude de la microfaune et la grande quantité d'études microfaunistiques de détail qui y sont poursuivies. Une des

études présentées a comporté l'examen, pour microfaune, de 3.200 échantillons. Une autre a été conduite sur une stampe importante avec prise d'échantillons tous les dix centimètres. Des horizons caractéristiques ont été repérés, mais ces recherches doivent être étendues en dehors des régions déjà explorées. Ces horizons sont assez nombreux et, de ce fait, on peut se poser la question si le but n'est pas dépassé et l'utilisation stratigraphique dangereuse.

Une communication très intéressante traita de la manière d'apprécier la vitesse d'approfondissement du bassin de dépôt suivant la composition pétrographique des couches de charbon.

La matinée du deuxième jour d'études apporta les communications suivantes : la stratigraphie par les spores et ses possibilités pour l'identification des couches; la pétrographie du charbon en aide à la parallélisation des veines; l'évolution des charbons étudiée par leur structure microscopique; les variations du degré d'évolution des houilles de la Ruhr suivant leur position stratigraphique, tectonique, profondeur; l'évolution des charbons vue sous un angle physico-chimique. On retient de cette matinée l'importance donnée à l'étude des spores et aussi les cartes intéressantes présentées par K. PATTEISKY et donnant la variation des teneurs en matières volatiles pour les différentes couches du bassin. Il en déduit que la loi linéaire de HILT subit des modifications dépendant de la position stratigraphique et tectonique de la couche et aussi du caractère de la houille (la diminution de la teneur en matières volatiles sur 100 m profondeur stratigraphique va dans la Ruhr jusque 2,4 %, variant avec la nature de la houille; entre 30 et 33 % de matières volatiles cette diminution est à peine déterminable dans un profil épais de 150-200 m de couches; sous 10 % de matières volatiles il y a moins de 1 % de matières volatiles de diminution pour 100 m approfondissement stratigraphique; il y a aussi des différences de part et d'autre des fracturations transversales, pour la même couche appartenant à deux massifs tectoniques différents.

Enfin, l'après-midi de ce deuxième jour d'études fut la seule un peu moins fournie; trois communications seulement : un conglomérat jusqu'ici inconnu dans le Westphalien A supérieur du bassin de la Wurm, à Aix-la-Chapelle; le Westphalien B et C au puits Graf Bismark 10, à Gelsenkirchen; la géophysique au service des mines de charbon. Dans le puits Graf Bismark 10,

profond de 1.017,66 m (dont 265,30 m à travers les mortsterrains), le houiller comporte 4,30 % de charbon, 40,00 % de schistes argileux, 11,40 % de schistes sableux et 44,30 % de grès. Quant au charbon, 40,20 % est exploitable et 59,80 % est en veines inexploitable. La communication de ces données provoqua une remarque très intéressante à rapporter, faite par M. A. BOUROZ, Chef du Service géologique français, département du Nord et du Pas-de-Calais. M. BOUROZ fit remarquer que dans un cyclothème où macroscopiquement on pensait qu'il y a 5-10 m de schiste argileux au-dessus de la veine, des études aux Rayons X (études faites lors de recherches pour la silicose) ont montré qu'il n'y avait en réalité que quelques centimètres de vrai schiste juste au-dessus du charbon, tandis que tout le reste contient jusque 40 % de silice cryptocristalline. Il ajouta que l'examen aux Rayons X seul peut donner une indication correcte sur la teneur en silice d'un sédiment fin. M. W. JESSEN ajouta que, effectivement, on a tort de se baser sur l'examen macroscopique pour les sédiments très fins : des schistes qui sont très doux au toucher grincent sous les dents.

En résumé, les préoccupations de nos collègues allemands s'occupant du Houiller, telles qu'elles résultent de la réunion de Krefeld, en dehors des études stratigraphiques et tectoniques normales qui ont donné lieu à l'édition d'une nouvelle carte géologique du bassin, se rapportent surtout à l'étude de la microfaune, des spores, à la paléogéographie, à la pétrographie et à l'évolution des charbons. Il est étonnant de constater que la paléontologie végétale fût complètement oubliée. On n'en parla à aucun moment et une seule communication sur un sujet de paléobotanique annoncée ne fut pas présentée. Est-ce une réaction contre l'emprise que le grand paléobotaniste GOTHAN, disparu, a exercé si longtemps sur les études du Houiller ?

EXCURSION.

La dernière journée, samedi 21 mai, fut consacrée à l'étude du bord sud du bassin de l'Inde, dans la région de Stolberg, à l'Est d'Aix-la-Chapelle. Le temps ne la favorisa guère malheureusement.

La stratigraphie du Namurien et du Westphalien A dans la région de Stolberg et Aix-la-Chapelle, telle qu'elle nous fut communiquée par le conducteur de l'excursion, le géologue HERBST de Krefeld, est donnée ci-dessous.

**Gliederung der Stolberger Schichten (Namur und Unt. Westfal A)
im Gebiet von Aachen und Stolberg.**

Flöze	Stufen	Fossilfunde	Fundstellen
Binnenwerke 400 m			
Wasserfall-Horizont Fl. Padtkohl = Sonnenschein Fl. Leimberg Fl. Breitgang	Breitgang- Horizont 250-300 m	<i>Lingula myt.</i>	« Eschweiler Reserve » Ziegelei Weisweiler
Fl. Jülcher Fl. Grosskohl Fl. Kleinkohl	Aussenwerke 100 m		
Fl. Traufe Fl. Krebs Fl. Gerhardine	Krebs- Traufe- Horizont 300-350 m	<i>Retic. superbilingue</i> <i>Chon. laquess.</i> <i>Prod. carbon.</i> <i>Nuculana acuta</i> <i>Retic. superbilingue</i> <i>Gastr. sigma</i> <i>Homocerat. divaric.</i> <i>Retic. bilingue</i> <i>Nucula gibbosa</i>	Hbf. Stolberg Steinbruch b. « Gerhardine » « Gerhardine »
Gedau-Konglomerat.			
Wilhelmine- Flöze	Wilhelmine- Horizont 300-350 m	<i>Eum. ornatum</i> Productiden <i>Eum. inconstans</i> <i>Bellerophon morav.</i> u. a. Productiden <i>Hom. striolatum</i> <i>Eum. bisulcatum</i> <i>Nuculoceras nuculum</i>	Nördl. Büsbach Galgenplei Eilendorf
Burgholzer Sandst.	Walhorne Schichten 100-150 m	<i>Cravenoc. cf. cowling.</i> <i>Eum. cf. bisulcatum</i> <i>Pecopt. aspera</i> <i>Mar. acuta</i>	Bonshäuschen Burgstütgen

L'excursion, dont le trajet et la carte géologique nous furent aimablement communiqués, avait pour but d'étudier la tectonique au contact du massif cambrien des Hautes-Fagnes allemandes, puis la stratigraphie, les horizons marins surtout, du Namurien au bord sud du bassin carboniférien de l'Inde (Inde-Mulde).

Au cours de l'excursion, M. et M^{me} STOCKMANS, de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, et M. LAMBRECHT ont pu fouiller deux horizons marins, celui à *Reticuloceras bilingue*, situé sur la couche Gerhardine, accessible dans une tranchée de l'ancienne mine Gerhardine à Langerwehe, à environ 10 km au Nord-Est de Stolberg, et celui sur la couche Wilhelmine, facilement accessible au tournant du Km 4 de la route de Stolberg à Brand. Le Professeur DEMANET a également étudié ces matériaux et nous a communiqué les déterminations suivantes :

NIVEAU A *Reticuloceras bilingue* SUR VEINE GERHARDINE :

- Enchostoma* sp. ... 1,
- Crinoïdes ... 18 tiges et articles,
- Posidoniella* sp. ... 6 sur un même joint,
- Pterinopecten* sp. ... 7,
- Pectinidés ... 2,
- Orthoceras* sp. ... 1,
- Homoceratoïdes divaricatum* HIND ... 2,
- cf. *Homoceratoïdes divaricatum* HIND ... 2,
- Reticuloceras bilingue* (SALTER) ... 25,
- cf. *Reticuloceras bilingue* (SALTER) ... nombreux,
- Reticuloceras* sp. ... 25, dont deux avec sutures,
- cf. *Reticuloceras* sp. ... 5,
- Goniatites indéterminés ... 8,
- Conodont ... 1.

NIVEAU SUR LA COUCHE WILHELMINE (A PRODUCTIDÉS) :

- Crinoïdes ... sur un joint,
- Productus carbonarius* DE KONINCK ... 20,
- Productus* sp. ... 1,
- Crurithyris* sp. ... 1,
- Aviculopecten dorlodoti* DELÉPINE ... 1,
- Nuculochlamys sharmanni* (ETHERIDGE JR) ... 1,
- Fragment de Lamellibranche.

Ce qu'un géologue belge retiendra de cette excursion c'est la différence extrêmement frappante entre la structure tectonique de la bordure septentrionale dévonienne du massif cambrien de Stavelot et celle de cette même bordure au Nord du massif des Hautes-Fagnes allemandes, prolongation directe du massif de Stavelot. A l'Ouest de la frontière, large développement de toutes les assises du Dévonien avec structure discordante simple au contact Cambrien-Dévonien; à l'Est de la frontière, à peine 25 km plus loin, réduction extrême de toutes les assises; disparition du Dévonien inférieur, empilement en écaillés renversées de tout le Dévonien supérieur sur quelques dizaines de mètres de largeur, sur le Calcaire carbonifère, avec charriage par-dessus du Cambrien. L'image du charriage de Jüngersdorf, dont une carte de détail et deux excellentes photos nous ont été communiquées, hantera sans doute le géologue qui essaiera de faire la jonction depuis le massif de la Vesdre.

Pour terminer ce compte rendu, une impression que j'ai ressentie tout le long de ces assises géologiques me paraît devoir être rapportée : dans la mine, aux séances d'études, le géologue des Services officiels ou des Organismes scientifiques est partout accompagné par des représentants de l'exploitant. Géologue et mineur y travaillent en très étroite collaboration. A plusieurs reprises des exploitants ont apporté des exemples de solution de problèmes pratiques par des études géologiques, et remercié les organismes scientifiques ou officiels, qui ont effectué ou aidé par leur personnel spécialisé à l'exécution de ces études. Ne faut-il pas regretter qu'il en est rarement ainsi dans nos bassins houillers ?

Ce voyage d'étude a pu être effectué grâce à l'Association pour l'Étude de la Paléontologie et de la Stratigraphie Houillères que je me fais un devoir de remercier ici, en la personne de son Administrateur-Délégué, M. W. VAN LECKWIJCK.

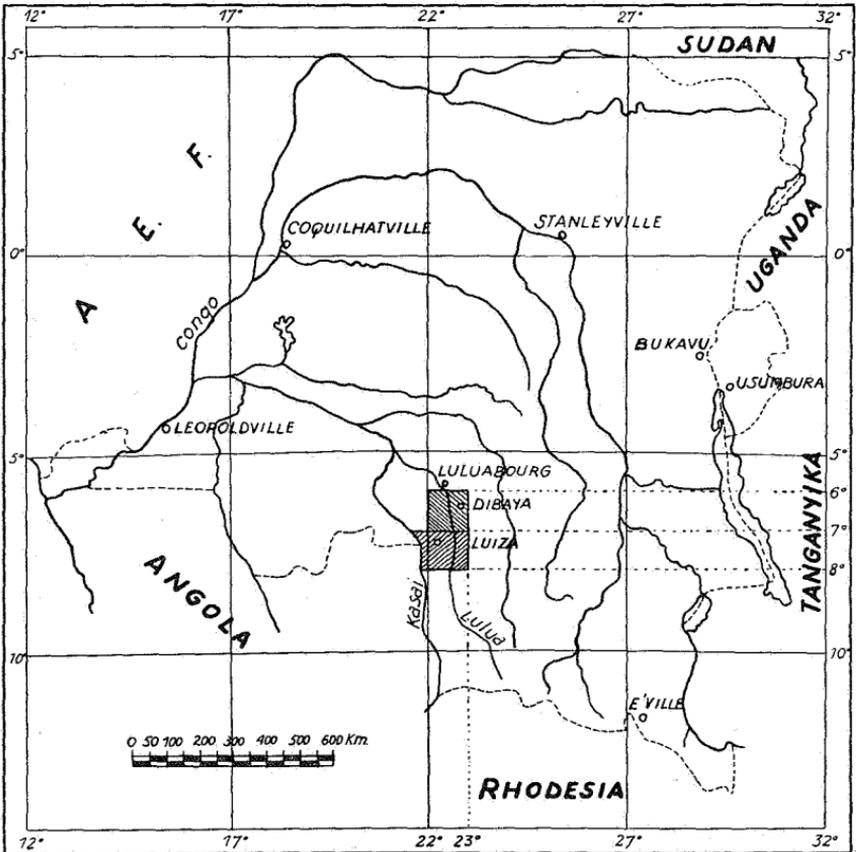


FIG. 1. — Situation de la feuille de Luiza.

FORMATIONS GÉOLOGIQUES.

I. — TERRAINS NON LAPIDIFIÉS.

Il est impossible de séparer les formations qui, par leurs caractères lithologiques, doivent être rattachées aux formations cénozoïques et mésozoïques des régions voisines. A la base, on rencontre un grès très friable, rouge brique, parsemé d'éléments blancs, pulvérulents, tantôt sous la forme de grumeaux dispersés, tantôt très volumineux et dans lesquels on peut reconnaître des éléments du socle ancien, complètement altérés. Ce poudingue, à peine lapidifié, est surmonté par un grès tout aussi friable, homogène. Ces formations sont la continuation du facies de base des formations mésozoïques observées dans la feuille de Dibaya.

Premiers résultats
du levé de la feuille de Luiza (Congo belge) (*),

par R. LEGRAND.

PRÉLIMINAIRES.

La feuille de Luiza est délimitée par les 7° et 8° Sud et les 22° et 23° Est; le levé a été poussé à l'Ouest jusqu'au Kasai.

Le levé de cette feuille est la suite logique de l'achèvement de la carte géologique de Dibaya, le 31 décembre 1953. Suite quant à la situation géographique puisque la feuille de Luiza est contiguë à celle de Dibaya sur le 7° parallèle Sud. Suite d'opportunité également puisqu'au début de 1954, l'Institut Géographique du Congo belge ne disposait que de deux degrés carrés dont la couverture photogrammétrique était pratiquement complète : Luiza et Bakwanga, ce dernier un peu moins complet.

Le levé fut effectué en commun par J. DELHAL, R. LEGRAND et A. LOHEST (jusqu'en octobre 1954). La collaboration fut totale. Afin de réaliser au mieux le levé dont ils avaient été chargés, les géologues prirent sur eux de faire plus qu'il ne leur avait été demandé en confectionnant une carte géologique au fur et à mesure de l'avancement. Cette carte se révéla très utile pour l'orientation ultérieure du levé étant donné la grande complexité géologique de la région étudiée. Elle constitue la synthèse des observations de terrain, des études en laboratoires et des éléments empruntés aux publications scientifiques; elle pourra être améliorée par la compilation des échantillons et notes recueillis au cours des campagnes de prospections minières réalisées par les sociétés privées.

Les auteurs, désireux de voir publier leur carte sous le patronage du Service Géologique du Congo belge et du Ruanda-Urundi, se limitent, dans cette note, à la présentation des premiers résultats acquis.

Cette présentation s'en tient rigoureusement aux faits, excluant toute hypothèse.

(*) Manuscrit remis à la séance.

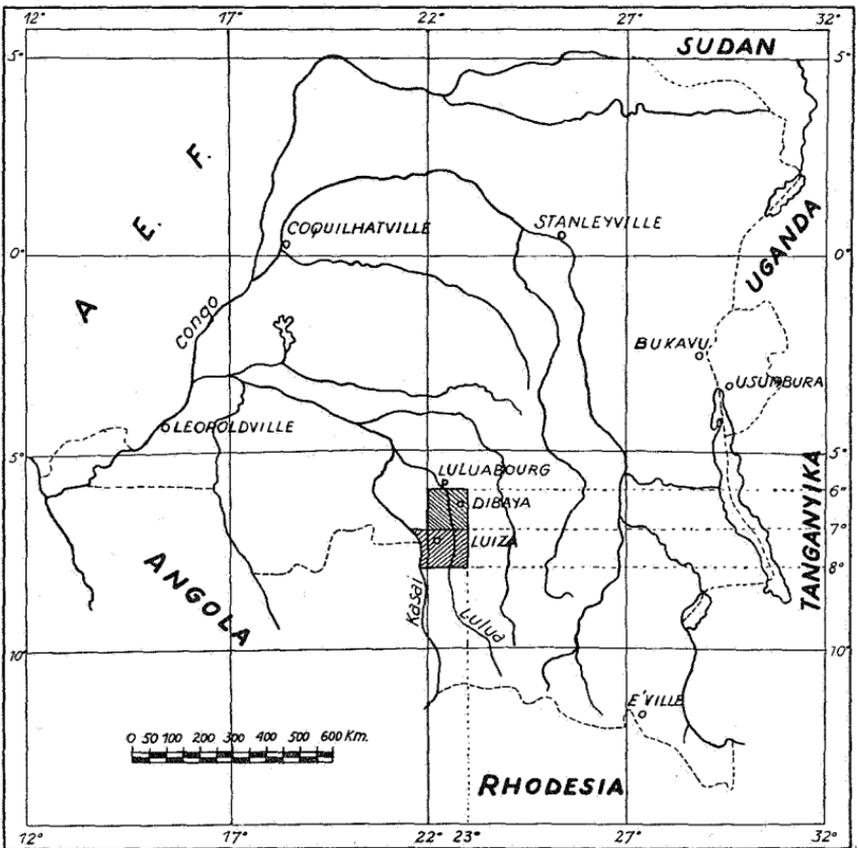


FIG. 1. — Situation de la feuille de Luiza.

FORMATIONS GÉOLOGIQUES.

I. — TERRAINS NON LAPIDIFIÉS.

Il est impossible de séparer les formations qui, par leurs caractères lithologiques, doivent être rattachées aux formations cénozoïques et mésozoïques des régions voisines. A la base, on rencontre un grès très friable, rouge brique, parsemé d'éléments blancs, pulvérulents, tantôt sous la forme de grumeaux dispersés, tantôt très volumineux et dans lesquels on peut reconnaître des éléments du socle ancien, complètement altérés. Ce poudingue, à peine lapidifié, est surmonté par un grès tout aussi friable, homogène. Ces formations sont la continuation du facies de base des formations mésozoïques observées dans la feuille de Dibaya.

Sur ce facies de base reposent très localement, au Nord de la feuille de Luiza, des argilites limoneuses rouge brique et des sables indurés à straticulation entrecroisée très marquée. A l'Est par contre, on passe directement vers le haut à des sables limoneux et limons cohérents, pouvant renfermer des traînées de granules blancs, siliceux, lorsqu'ils reposent directement sur le substratum ancien. Ce poudingue est postérieur au premier. Ces dernières formations reposent directement sur le socle ancien dans la région de Lueta et Luambo.

A l'Est, ces dernières formations semblent passer progressivement au sable limoneux, meuble, devenant progressivement jaune vers le haut, qui est rattaché, conventionnellement, à l'ère cénozoïque. Les grès dits « polymorphes » ne constituent pas un niveau stratigraphique mais sont liés à une surface en voie de démantèlement dont ils constituent des vestiges profonds. Situés à une profondeur plus ou moins grande dans les sables cénozoïques, ils peuvent traîner sur crêtes et plateaux par dénudation des sables.

En l'absence de couverture cénozoïque, la silicification engendrant les grès polymorphes a agi sur les dépôts mésozoïques pour aboutir à des facies convergents et, moins fréquemment, sur les terres d'altération du socle ancien pour fournir des roches siliceuses, parfois ferrugineuses, de types aberrants.

Les données recueillies au cours de ce levé sur les formations cénozoïques et mésozoïques ainsi que sur les modifications qu'elles ont subies ne permettent pas de suivre les vues classiques.

II. — TERRAINS LAPIDIFIÉS.

A. — Il y a lieu de mentionner de rares vestiges de formations post-Lulua. Il s'agit de poudingues et grès grossiers, pas tout à fait cimentés, mais bien lapidifiés. Des roches appartenant au groupe de la Lulua sont reconnus dans ces poudingues, qui leur sont donc postérieurs.

B. — Groupe de la Lulua. — Des formations schisto-gréseuses constituent le substratum de la région Nord-Est. En allant de l'Ouest vers l'Est, on rencontre d'abord un ensemble schisteux, puis un ensemble où les grès grossiers plus ou moins feldspathiques dominant, ensuite un complexe de schistes très doux devenant argiliteux par altération et enfin un ensemble quartzitique. Aucun calcaire n'a été rencontré dans la feuille de Luiza.

Ces diverses roches se présentent en bancs généralement peu inclinés, mais on peut relever quelques grands massifs verticaux dans les grès et quartzites. Dans l'ensemble, les mesures indiquent une pente dominante vers le Sud-Est. Malgré tous leurs efforts, les géologues n'ont pas trouvé de preuves formelles de l'ordre de superposition des différents niveaux. La plus grande

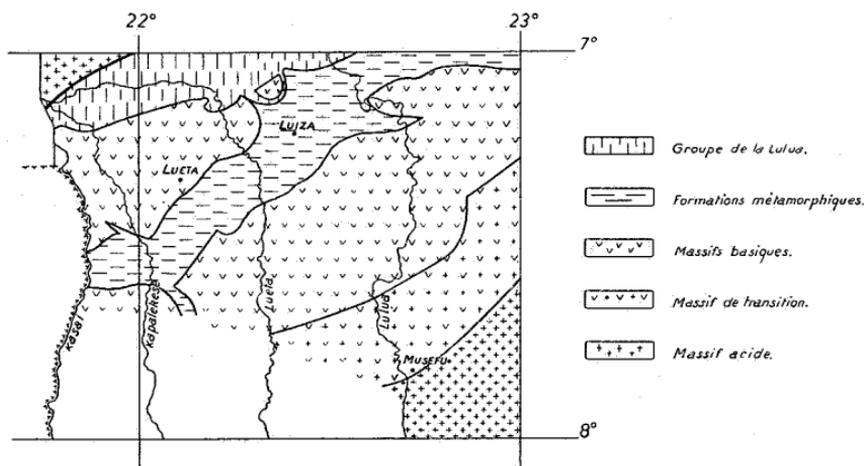


FIG. 2. — Esquisse des formations anciennes.

abondance de pentes vers le Sud-Est ne constitue qu'une présomption de superposition dans l'ordre suivant :

4. Quartzites fins;
3. Schistes et schistes argileux;
2. Grès grossiers, plus ou moins feldspathiques;
1. Schistes variés, parfois siliceux.

E. POLINARD a désigné ces formations que nous avons reconues depuis l'Angola jusqu'à Kele par le terme « système schistophylladique »; en 1935, la Commission de Géologie en fit le « système de la Lulua » puis, le « groupe de la Lulua ».

III. — FORMATIONS MÉTAMORPHIQUES.

A l'intérieur de l'arc décrit par les formations du groupe de la Lulua, on rencontre une série sédimentaire de même importance mais nettement métamorphique. Encore une fois, on n'a pu récolter aucune preuve de l'ordre de superposition.

Dans la partie orientale, la fréquence des inclinaisons vers le Sud-Est semble postuler qu'on rencontre les terrains de plus en plus récents en allant vers le Sud-Est. L'ampleur et l'extension du métamorphisme suggèrent un phénomène de grande profondeur et s'expliquerait certainement mieux avec l'ordre de superposition inverse. La question reste ouverte.

En partant de l'extérieur de l'arc décrit par ces formations, on rencontre d'abord un complexe très hétérogène : des mica-schistes grossiers peu évolués, des amphiboloschistes, des arkoses et quartzites feldspathiques métamorphiques. Ces roches sont lardées de venues quartzofeldspathiques à grain fin (*leptynites auctorum*) résultant d'un métamorphisme local très poussé, alors que l'ensemble du métamorphisme dans cette zone est caractéristique d'une épizone profonde seulement.

Ce complexe est suivi d'un ensemble quartzitique à quartzites massifs ou à quartzites feuilletés avec intercalations chloriteuses et sériciteuses. Cet ensemble passe latéralement — il y a bien passage — vers l'Ouest à des itabirites.

L'ensemble quartzites-itabirites est suivi par un paquet de séricitoschistes presque dépourvus de bancs de quartzites. Il est bien dit séricitoschistes car le mica de ces roches n'est pas individualisable à l'œil nu. Il s'agit de roches à l'aspect nacré, argenté. Avec ces roches se terminent les roches métamorphiques épizonales.

Les séricitoschistes sont suivis à leur tour par un puissant ensemble de micaschistes à muscovite. Il est malaisé de séparer ces micaschistes du complexe de gneiss qui leur succèdent : gneiss à muscovite, gneiss à deux micas, gneiss à biotite, amphibologneiss même.

Enfin, le caractère sédimentaire est oblitéré localement à proximité du grand massif basique de la Lulua où il y a eu anatexie par exagération du métamorphisme et peut-être réaction avec un certain apport basique. La séparation d'avec les massifs basiques reste néanmoins toujours tranchée.

Que faut-il faire de ces formations métamorphiques ? Ne pas les rattacher au groupe de la Lulua, très certainement, en vertu de la définition même de ce groupe, qui ne comprend aucune roche métamorphique. Sur le territoire de la feuille de Luiza, on n'a pu trouver aucune preuve convaincante ni en faveur du rattachement au groupe de la Lulua, ni en faveur d'un âge antérieur ou postérieur. En faire une série plus ancienne en se

basant uniquement sur le degré de métamorphisme est une hypothèse trop simpliste. Il y a là un problème essentiel à résoudre.

IV. — ROCHES CRISTALLINES.

A. — Massifs basiques.

La région étudiée se caractérise par l'énorme développement des massifs basiques. On peut les grouper de la façon suivante :

1^o Roches vertes. — On rencontre sur les roches du « groupe de la Lulua » de nombreux amas de roches vertes, sans grain discernable à l'œil nu et souvent même au microscope. La chlorite est l'élément le plus caractéristique de ces roches. A l'affleurement, on observe souvent des structures fluidales ou en coussins ainsi que des roches vacuolaires. Il s'agit incontestablement, dans de nombreux cas, de laves basiques modifiées. D'autres roches vertes, plus massives, pourraient provenir de la consolidation de venues postérieures au cœur d'un énorme édifice volcanique superposé aux premiers épanchements.

La mise en place de ces masses basiques a modifié les terrains du groupe de la Lulua bien plus que ne l'auraient fait des laves seules, ce qui postule l'existence d'intrusions dans la profondeur d'édifices aujourd'hui démantelés. Souvent, les massifs basiques sont frangés par des cornéennes, puis par une auréole plus large de roches modifiées par apport pneumatolytique : pyrite en cristaux isolés et en traînées ou en pigment finement divisé qui bleuit ou noircit des roches habituellement claires; chlorite, séricite, etc.

Ces roches vertes ont non seulement modifié les terrains du groupe de la Lulua mais recouvrent en discordance nette les différentes formations de ce groupe. Lors des épanchements basiques, le relief de cette région devait être assez proche du relief d'ensemble actuel, mais les formes devaient être plus vigoureuses.

Pour dater ces roches, on peut affirmer de façon certaine qu'elles sont postérieures au groupe de la Lulua; on peut même affirmer en toute quiétude qu'elles sont bien postérieures en tenant compte du relief déjà établi lors de leur venue. Les quelques vestiges de formations mésozoïques situés à proximité ne portent aucune trace de leur action; elles seraient donc antérieures au Mésozoïque.

2^o Massif basique de Lueta. — Des roches vertes se

rencontrent également dans ce massif, mais il était commode d'en séparer les roches vertes isolées au Nord sur les terrains du groupe de la Lulua. D'autres roches de ce massif sont identiques à celles rencontrées dans le grand massif basique de la Lulua.

L'individualisation de ce massif n'est pas seulement justifiée par des considérations géographiques mais surtout par des considérations lithologiques.

Le cœur de ce massif est constitué par des roches gabbroïques généralement assez plagioclasiques tendant aux diorites. Le pourtour de ce massif est constitué en partie par les mêmes roches, mais le métamorphisme d'épizone y est beaucoup plus poussé. A l'œil nu, on croit voir de beaux cristaux d'amphiboles, pyroxènes et plagioclases; au microscope, amphiboles et pyroxènes sont entièrement chloritisés mais peuvent parfois être reconnus par leur squelette tandis que les plagioclases sont transformés en une poussière d'éléments partiellement isotropes peu identifiables. Dans l'ensemble, le massif de Lueta est un massif gabbroïque modifié dans des conditions d'épizone.

Ces gabbros chloritisés sont recoupés en tous sens par d'innombrables venues de dolérite noire, à grain fin, à structure ophitique souvent nette.

Dans la frange septentrionale de ce massif apparaissent, en plus, les roches vertes déjà signalées.

Les indications tectoniques livrées par ce massif sont très claires. Dans le Sud, des lambeaux de gneiss de la série métamorphique s'imbriquent de toutes parts dans ce qui doit être considéré comme toit tectonique du massif basique. Dans le Nord, par contre, au contact des formations du groupe de la Lulua, on rencontre de nombreuses roches entièrement laminées, schistoïdes, qui, par endroits, pourraient être avantageusement comparées à des mylonites, voire des ultramylonites. Au microscope, seuls sont visibles des alignements de nuages chloriteux. La pente du laminage est de l'ordre de 10° à 20° Sud au contact des roches du groupe de la Lulua. Le contact n'est pas simple et est réalisé par des successions de lames de roches basiques et de schistes ou quartzites, laminés dans le même sens. Le laminage est peu marqué à l'Est mais prend beaucoup d'extension vers l'Ouest où il est tellement développé qu'on pourrait être induit en erreur et voir des « para » chloritoschistes. Ce n'est pas le cas.

De toutes ces données il ressort que le massif basique de Lueta, se dégageant sous la série métamorphique, recouvre sous un angle très faible les formations du groupe de la Lulua. Ce massif, fortement chloritisé, n'a pu être mis en place dans des conditions très profondes. Postérieurement au déclenchement de l'extrusion, il a été traversé de nombreuses venues effusives figées en profondeur sous forme de dolérites et d'autres qui ont vu le jour ou presque. Les roches vertes associées au massif basique de Lueta sont identiques à certaines roches vertes formant des massifs isolés plus au Nord; aussi on aimerait y voir les manifestations d'un seul et même volcanisme. Mais il n'est pas aussi sûr que les dolérites soient toutes liées à ce volcanisme assez tardif.

La solution des problèmes posés par cet inextricable enchevêtrement de roches basiques nécessitera des levés de bien plus grande précision que le 1/200.000^e.

3^o Grand massif basique de la Lulua. — On ne peut plus désigner ce massif sous le nom de massif basique de Luiza car le poste actuel de Luiza est établi sur les terrains métamorphiques. La dénomination adoptée a été utilisée avant nous; elle est acceptable si aucune confusion n'est possible avec le « groupe de la Lulua ». Ces deux formations n'ont absolument rien de commun si ce n'est d'être traversées par la Lulua.

Ce massif est très complexe; l'étude pétrographique des échantillons est décevante par suite de l'intensité des phénomènes d'altération et de substitution. Aussi, il ne sera caractérisé que dans ses grandes lignes.

En allant du Nord-Ouest vers le Sud-Est, on rencontre d'abord une bande large de 5 à 8 km de roches plus amphiboliques que pyroxéniques, peu feldspathiques, riches en grenat. Ces roches sont souvent peu zonaires. Le zonage est incliné en moyenne de 75° vers le Sud-Est.

Viennent ensuite des roches gabbroïques généralement assez claires formant une bande atteignant 25 km de large. On peut y distinguer une zone de plagioclasites amphiboliques, très zonées, à zonage vertical, puis une zone de gabbros plagioclasiques moins zonés et enfin une zone de plagioclasites quartziques. Ces distinctions sont très schématiques.

La bande suivante est très caractéristique. Il s'agit de roches noires, à grain fin, de caractères très tranchés par comparaison avec les gabbros mentionnés plus haut. Ces roches noires pré-

sentent deux types extrêmes : le type gabbro à grain très fin, peu feldspathique, où subsistent des restes de structure ophitique et le type amphibolite à cristaux orientés, à grain moyen, parcouru par un fin réseau de quartz non réactionnel, c'est-à-dire, mis en place à froid. On peut considérer que ces roches noires proviennent du métamorphisme de dolérites. Celles-ci sont postérieures aux gabbros plagioclasiques.

Après cette bande de roches noires gabbroïques on rencontre une zone d'une vingtaine de km de largeur où se retrouvent pêle-mêle tous les types de roches gabbroïques plagioclasiques, sauf les pyroxeno-amphibolites à grenat, recoupés par de nombreux petits dykes de roches noires gabbroïques ainsi que par l'un ou l'autre dyke de dolérite noir verdâtre analogue à celles du massif de Lueta. De plus, ce complexe basique est traversé par d'assez nombreuses pegmatites. S'il existe de nombreuses pegmatites qui n'ont pas modifié la roche basique encaissante et qui n'ont pas subi son influence, il y a un nombre bien plus grand de venues acides qui ont réagi avec les épontes basiques pour aboutir à tous les stades intermédiaires. Les injections acides à travers les masses basiques représentent toute la gamme entre pegmatites et diorites. Plus on s'écarte du massif basique vers le Sud, plus les venues acides sont développées. Ceci donnera une idée de la difficulté d'une représentation cartographique.

Après cette zone de roches plus basiques qu'acides on rencontre une nouvelle bande où se rencontrent indifféremment des paquets de roches basiques, de roches neutres et de roches acides. On est en somme dans une zone de contact de deux grandes masses, l'une acide, l'autre basique, avec influence réciproque réalisée dans des conditions de profondeur, au moins en catazone si pas par anatexie totale. L'interpénétration des deux massifs par défoncement et réajustement de blocs se digérant partiellement rend illusoire une représentation de la complexité réelle à l'échelle du 1/200.000^e. C'est dans cette zone qu'on rencontre les types les plus ahurissants : des quartzites (puisqu'il peut y avoir plus de 90 % de quartz) à grenat, magnétite et pyroxène ou encore les « roches rouges », roches à quartz bleu et feldspath acide rouge, à texture granitoïde ou aplitique. Le tracé de limites est purement conventionnel et il y a passage par interpénétration du massif basique au massif acide. Il est indifférent de placer la zone décrite plus haut dans les massifs basiques ou dans les massifs acides.

B. — Massifs acides.

La bande de roches rencontrées dans le Sud du degré carré est dans l'ensemble assez acide. La dominante est le type granitique ou granodioritique, mais il s'agit de roches zonaires d'anatexie et non de granites intrusifs. On y rencontre encore des paquets d'amphibolites et de gabbros, ceux-ci assez modifiés, ainsi que l'un ou l'autre dyke de roches gabbroïques noires à grain fin, à vestiges de structure ophitique.

On peut signaler, pour terminer, la présence à l'Est immédiat du 23° méridien, entre les latitudes 7°30' et 8° Sud, d'un massif de gneiss acides. Les recherches exécutées ne permettent pas de trancher entre « orthogneiss » et « paragneiss ». Ce problème intéresse la feuille de Luputa. On y rencontre également des granites à biotite intrusifs.

*
**

Pour terminer la description des massifs de roches cristallines, voici quelques données tectoniques très schématiques.

Le grand massif basique de la Lulua est tranché net peu au Sud du 7° Sud et on peut suivre cette faille jusqu'à la Bushimaie à l'Est. Les différentes zones lithologiques du massif basique viennent buter par la tranche contre les roches sédimentaires anciennes.

A la terminaison occidentale de cette faille, il y a dû y avoir amortissement avec torsions résolues par un système de failles en patte d'oie qui ont livré passage à des venues basiques mises en place dans des conditions de mésozone. Ce sont des amphibologneiss, « ortho » et non « para » à notre avis, qui ont été ultérieurement pénétrés suivant les clivages par des feuillets de quartz non réactionnel pour aboutir localement à des amphiboloschistes.

Dans la partie centrale de son développement, le grand massif basique semble avoir influencé les gneiss de la série métamorphique en exagérant la métamorphisme. Nous partageons l'avis déjà exprimé par J. THOREAU.

Dans sa partie occidentale, le massif basique a été profondément disloqué et réajusté en profondeur, et ne présente plus la belle succession régulière de types lithologiques. Ceux-ci se retrouvent certes, mais disposés en macédoine. De plus, le massif basique devient plus plagioclasique et dioritique, les pyroxènes étant remplacés par des amphiboles.

REMARQUES FINALES.

Il y a lieu de signaler la fréquence de cours souterrains dans les roches basiques ainsi que l'abondance de petites dépressions fermées de type doline.

Il n'est pas inutile de rappeler l'attention sur l'importance des phénomènes d'altération et de substitution en climat tropical. Ainsi, dans la région des micaschistes, le lit vif des rivières ne montre qu'exceptionnellement l'un ou l'autre petit filon de quartz. Les crêtes des interfluves sont par contre couvertes d'accumulations de gigantesques blocs de quartz qui pourrait être pris pour du quartz filonien s'il n'y subsistait des traces de lits de micaschistes. Dans la région des gabbros, les roches sont peu modifiées s'il s'agit d'affleurements massifs bien dégagés par les rivières. Par contre, dans les zones altérées on ne trouve plus que des boulders de roches isolés dans de la « terre rouge », argile ferrugineuse dépourvue de quartz libre. Ces boulders sont toujours quartziques et parfois très quartziques; ils ne représentent pas la roche originelle. J. THOREAU avait, de même que E. POLINARD, très élégamment contourné cet écueil en comparant les paramètres chimiques des roches, quartz non compris.

Le géologue de terrain et le pétrographe doivent se tenir bien en garde contre toutes les surprises, dont nous donnons seulement deux exemples, causées par la mobilité du fer et surtout de la silice en climat tropical.

Ceci n'est qu'une vue schématique des résultats obtenus au cours du levé de la feuille de Luiza. Ces données seront développées et discutées dans la notice qui accompagnera la carte géologique. Le lecteur y trouvera également les nombreuses références bibliographiques.

Bruxelles, le 19 juillet 1955.

DISCUSSION.

M. R. Cambier demande si l'auteur a trouvé notamment dans les roches basiques qu'il a examinées, trace de diamants. La présence de ceux-ci dans certaines alluvions de cours d'eau de la région soulève, en effet, la question de leur origine.

M. Legrand répond qu'il n'a nulle part trouvé trace d'un gisement primaire de diamants.

M. Y. de Magnée demande quelle est l'opinion de M. Legrand sur la mise en place des gabbros qu'il a rencontrés. M. Legrand explique avec coupe à l'appui, qu'à certains endroits il paraît y avoir superposition à des roches en place tandis qu'à d'autres les gabbros venant de la profondeur se présentent en gerbe qui vient s'épanouir à la surface.

**Note sur de nouvelles failles
et de nouveaux dykes reconnus dans la vallée de la Vesdre (*),**

par F. GEUKENS et L. VAN WAMBEKE.

La structure géologique de la région méridionale de la planchette Petergensfeld est peu étudiée, d'abord, parce que la région n'est pas cartographiée sur la carte géologique officielle de la Belgique, ensuite, parce qu'elle est assez éloignée et difficile à atteindre et ne montre que des roches cambriennes.

En 1925, lors de la session extraordinaire tenue à Eupen, A. RENIER ⁽¹⁾ a décrit un synclinal salmien, dont l'axe correspondrait au cours supérieur de la Vesdre; il le considérait comme le prolongement du synclinal de Rötgen, cartographié par HOLZAPFEL ⁽²⁾ en 1910.

Les observations faites sur le territoire allemand par Wo. SCHMIDT (Krefeld) et F. GEUKENS en 1953 ont mis en évidence l'existence d'une structure beaucoup plus compliquée et modifiée par des failles longitudinales. L. VAN WAMBEKE a été chargé par le Gouvernement de procéder à la revision des feuilles de Petergensfeld et Reinartzhof. Nous avons fait une excursion ensemble pour étudier en territoire belge le prolongement Sud-Ouest de ces accidents tectoniques.

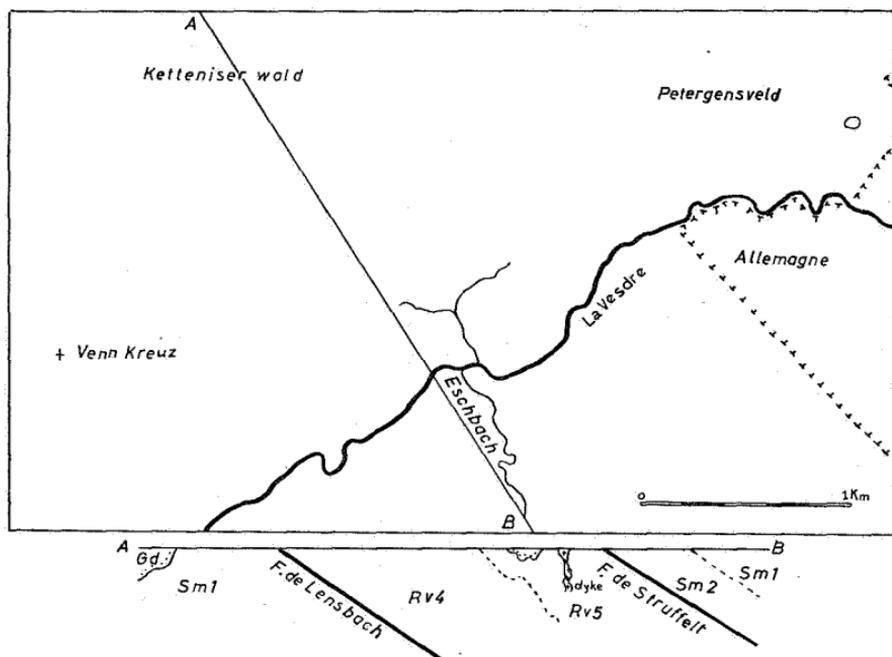
(*) Texte remis à la séance.

(1) RENIER, A., Session extraordinaire de la Société géologique de Belgique, tenue à Eupen. (*Bull. Soc. belge Géol.*, 1925, t. XXXV, pp. 174-249.)

(2) HOLZAPFEL, E., Die Geologie des Nordabfalles der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen. (*Abh. Preuss. Geol. Land.*, Neue Folge, H. 66, 1910.)

Les principaux problèmes tectoniques apparaissent très nettement dans une coupe NW-SE, prise perpendiculairement à la direction des couches (fig.).

Dans la région de Ketteniser Wald, les affleurements sont très rares. Cependant, le bord nord du Massif cambrien de Stavelot se laisse facilement reconnaître, grâce aux roches



rouges du Gedinnien. Le Cambrien, en contact avec le Dévonien inférieur, est constitué par du Salmien inférieur comme nous avons pu l'observer dans les affleurements au Nord du Venn Kreuz. Vers le Sud l'altitude se relève brusquement, et les nombreux et volumineux blocs de quartzite revinien nous indiquent la présence du Rv4 ⁽¹⁾. Il est donc fort probable qu'une faille, supprimant le Rv5, existe entre le Salmien et le Rv4. Avec Wo. SCHMIDT nous avons reconnu sur le territoire allemand une structure identique, entre les mêmes formations. Les affleurements sont beaucoup plus nets en Allemagne, aussi bien dans la vallée de Vichbach qu'à Lensbach. C'est pourquoi nous expliquons cette structure par une faille appelée « Faille

(1) GEUKENS, F., Contribution à l'étude de la partie nord-ouest du Massif cambrien de Stavelot. (*Mém. Inst. Géol. Louvain*, 1950, t. XVI, pp. 77-170.)

de Lensbach », qui met en contact le Salmien inférieur avec le Revinien moyen. La direction générale de cette faille longitudinale est N 50° E.

En prolongeant la coupe vers le Sud, nous constatons qu'il existe un synclinal le long de la vallée de la Vesdre, là où cette rivière prend une direction NE-SW. En effet, le flanc nord-ouest de la vallée est assez raide et plusieurs affleurements nous permettent de constater que nous nous trouvons dans le Rv5, constitué de quartzophyllades noirâtres et de phyllades foncés, transformés en phyllades blanchâtres par altération. En quelques endroits nous avons observé des couches gedinniennes, composées de grès et schistes rouges, rarement des débris de schistes avec des petits cailloux de quartz. Ceci nous incite à supposer la présence de trois petits synclinaux gedinniens. Les quartzophyllades Rv5 se prolongent jusqu'à l'autre côté de la Vesdre. Dans le lit de la rivière, nous avons retrouvé une roche éruptive traversant le Rv5. Cet affleurement mesure 3 m de large et s'étend sur environ 6-7 m de long. Le contact de ce porphyre avec les roches sédimentaires est très irrégulier et des veines traversent la stratification, montrant que nous avons à faire à un dyke; l'étude microscopique a été faite par L. VAN WAMBEKE.

En prolongeant le profil vers le Sud, suivant la vallée d'Eschbach, nous constatons dans le lit de la rivière, des affleurements du Rv5, jusqu'à environ 150 m au Sud du confluent de la Vesdre. Immédiatement au Sud le facies des couches se modifie : on y voit des quartzophyllades vert clair alternant avec des phyllades amarantes; ces roches appartiennent au Salmien supérieur. Ce contact anormal par faille peut être également retrouvé dans le lit de la Vesdre, un peu vers le Nord-Est, ainsi que dans le versant droit de la Vesdre, où cette rivière forme une grande courbe. Un banc de quartz minéralisé en pyrite, en molybdénite, etc., caractérise localement le passage de cette faille, qui y a une direction de N 55° E et une inclinaison de 28° S.

Cette faille a été également observée par nous (W. S. et F. G.) sur le territoire allemand au Nord de Rötgen, où elle passe dans la région de Struffelt. C'est pourquoi nous la dénommons faille de Struffelt.

Reprenant le profil plus au Sud nous voudrions encore signaler que, dans le flanc gauche de la vallée de l'Eschbach, le Salmien inférieur est bien exposé.

LE DYKE PORPHYRIQUE.

C'est dans le lit de la Vesdre, à quelques mètres de sa confluence avec l'Eschbach, que nous avons observé un nouveau dyke, de couleur gris verdâtre. Ce dyke intrusif dans le Revinien supérieur (Rv5 de la classification de M. F. GEUKENS) recoupe de façon souvent désordonnée des phyllades rubanés avec minces bancs de quartzites de direction N 70° E et d'inclinaison 60 à 65° Sud-Est.

L'épaisseur des différents filons, traversés par de nombreux diaclases, varie dans une large mesure. Au contact des horizons sédimentaires, la roche éruptive se charge localement de granulations noirâtres tandis que les phyllades reviniens sont tachetés.

L'intrusion sous la forme de dyke est assez particulière, car les autres éruptifs du Massif de Stavelot actuellement connus se présentent généralement en sills ⁽¹⁾ (Venn Porphyren, tonalites de la Helle et Lammersdorf, diabase de Challes, eurites de Spa, roches porphyriques de l'Amblève).

Cette nouvelle roche de couleur gris verdâtre, assez dure et à grains fins, est souvent mouchetée de petits phénocristaux de feldspaths. La pyrite en cristaux microscopiques est assez abondante, principalement dans les petites géodes qui tapissent la roche. On observe également quelques minces filonnets de quartz, parfois minéralisés en pyrite.

Au microscope la texture est porphyrique, mais la répartition des phénocristaux n'est pas toujours bien uniforme. Ces phénocristaux sont principalement formés par des plagioclases avec macles de l'albite fortement déformées par écrasement.

Aucune mesure d'extinction n'a pu être effectuée, mais les feldspaths sont certainement assez basiques car leurs indices sont nettement supérieurs à ceux du quartz et du baume.

Par altération de ces plagioclases, il se forme des minéraux du groupe zoïsite-épidote et parfois aussi de la chlorite. Comme autres phénocristaux on observe moins fréquemment des lamelles d'hydrobiotite souvent chloritisées.

La composition minérale de la pâte est assez variable. On y rencontre du quartz, de la chlorite (produit d'altération de

(1) Selon l'interprétation de L. VAN WAMBEKE.

petites lamelles d'hydrobiotite), de la séricite, des granules parfois nombreux d'épidote et plus rarement des microlithes souvent altérés en séricite.

Par sa composition minérale, cette roche est nettement différente des Venn Porphyren et se rapproche quelque peu des éruptifs de la vallée de l'Amblève [E. MATHIEU ⁽¹⁾, F. GEUKENS ⁽²⁾].

Par l'état d'écrasement de ces feldspaths et par l'existence de joints tectoniques on peut affirmer que ce dyke n'est certainement pas posthercynien.

⁽¹⁾ MATHIEU, E., 1903, Le Kératophyre de Grand-Coo. (*B.S.B.G.*, Mém. décembre.)

⁽²⁾ GEUKENS, F., 1950, Loc. sit.
