

SESSION EXTRAORDINAIRE

DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE
ET D'HYDROLOGIE ET DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE
tenue dans le Sauerland (Allemagne) les 27, 28 et 29 septembre 1958

sous la direction de

M. le Docteur R. TEICHMÜLLER,
Landesgeologe-Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen

M^{lle} le Docteur E. PAPROTH,
Geologin-Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen

et M. le Docteur J. KULICK,
Geologe-Hessisches Landesamt für Bodenforschung.

COMPTE RENDU

rédigé en collaboration

par M^{lle} E. PAPROTH et M. J. M. GRAULICH.

La Session Extraordinaire annuelle réunissant les deux sociétés belges de géologie s'est tenue en 1958 dans le Sauerland (Allemagne) du 27 au 29 septembre 1958. La Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, à qui incombait cette année l'organisation de la session, a eu le privilège de pouvoir s'assurer le concours des Docteurs R. TEICHMÜLLER, E. PAPROTH et J. KULICK.

Pour cette précieuse collaboration, la Société Belge de Géologie remercie bien vivement le Prof^r Dr W. AHRENS, Directeur du Service Géologique de Westphalie et du Rhin du Nord, et le Prof^r Dr F. MICHELS, Directeur du Service Géologique de la Hesse.

Ont pris une part effective aux travaux de la Session, les membres suivants d'une ou des deux sociétés : MM. B. ADERCA, CH. ANCION, J. BOUCKAERT, R. CONIL, PH. DASSARGUES, P. DE BÉTHUNE, W. DE BREUCK, A. DELMER, P. DUMON, R. GOVAERTS, J. M. GRAULICH, A. GROSJEAN, M. GULINCK,

F. KAISIN, L. LAMBRECHT, R. LEGRAND, A. LHOEST, A. LOMBARD, B. MAMET, O. MARIMAN, P. MICHOT, B. OWODENKO, H. PIRLET, G. SCHAAR, A. VANDERCAMMEN, W. VAN LECKWIJCK, T. VERBEEK, ainsi que les invités suivants : M^{mes} GOVAERTS, GRAULICH, GULINCK et VANDERCAMMEN, et MM. DE RAEF de Delft, ERNST de Krefeld, L. HAPPEL de La Haye, J. VAN DE FLIERT de Delft et VOGES de Krefeld.

Ont exprimé des regrets de ne pouvoir participer à ces journées : MM. P. FOURMARIER, P. MACAR, R. MARLIÈRE, J. J. MENIG et I. DE RADZITSKY.

PREMIÈRE JOURNÉE. — Samedi 27 septembre.

Les membres participants ayant quitté par le train Bruxelles à 7 heures et Liège à 8 heures sont accueillis vers 10 heures sur le quai de la gare de Cologne par les Directeurs de l'excursion, M^{lle} E. PAPROTH et MM. R. TEICHMÜLLER et J. KULICK. Afin de ne pas perdre de temps les géologues gagnent directement l'autocar, qui par l'autoroute de Cologne à Dusseldorf se dirige vers Velbert.

Pendant le trajet sur l'autoroute, M. W. VAN LECKWIJCK, président de la Société Belge de Géologie, présente aux membres les Directeurs de l'excursion, souhaite la bienvenue à tous et ouvre la Session extraordinaire 1958.

Sur proposition du Conseil de la société organisatrice, le bureau est constitué :

Président : M. CH. ANCIEN.

Secrétaire de rédaction : M. J. M. GRAULICH.

Trésorier : M. R. LEGRAND.

M. CH. ANCIEN remercie l'assistance et donne la parole à M^{lle} E. PAPROTH pour l'exposé du programme général des excursions, mais étant donné les circonstances cet exposé sera donné au premier affleurement. L'autocar quitte l'autoroute à hauteur de Dusseldorf, se dirige à l'Est vers Velbert et dépose les participants à proximité de la carrière Sondern située à environ 2 km au Nord-Est de Velbert (point 1, fig. 1). A l'entrée de cette carrière, M^{lle} E. PAPROTH, étalant sous nos yeux la carte géologique de la région que nous allons visiter (fig. 1), expose en français le programme de l'excursion.

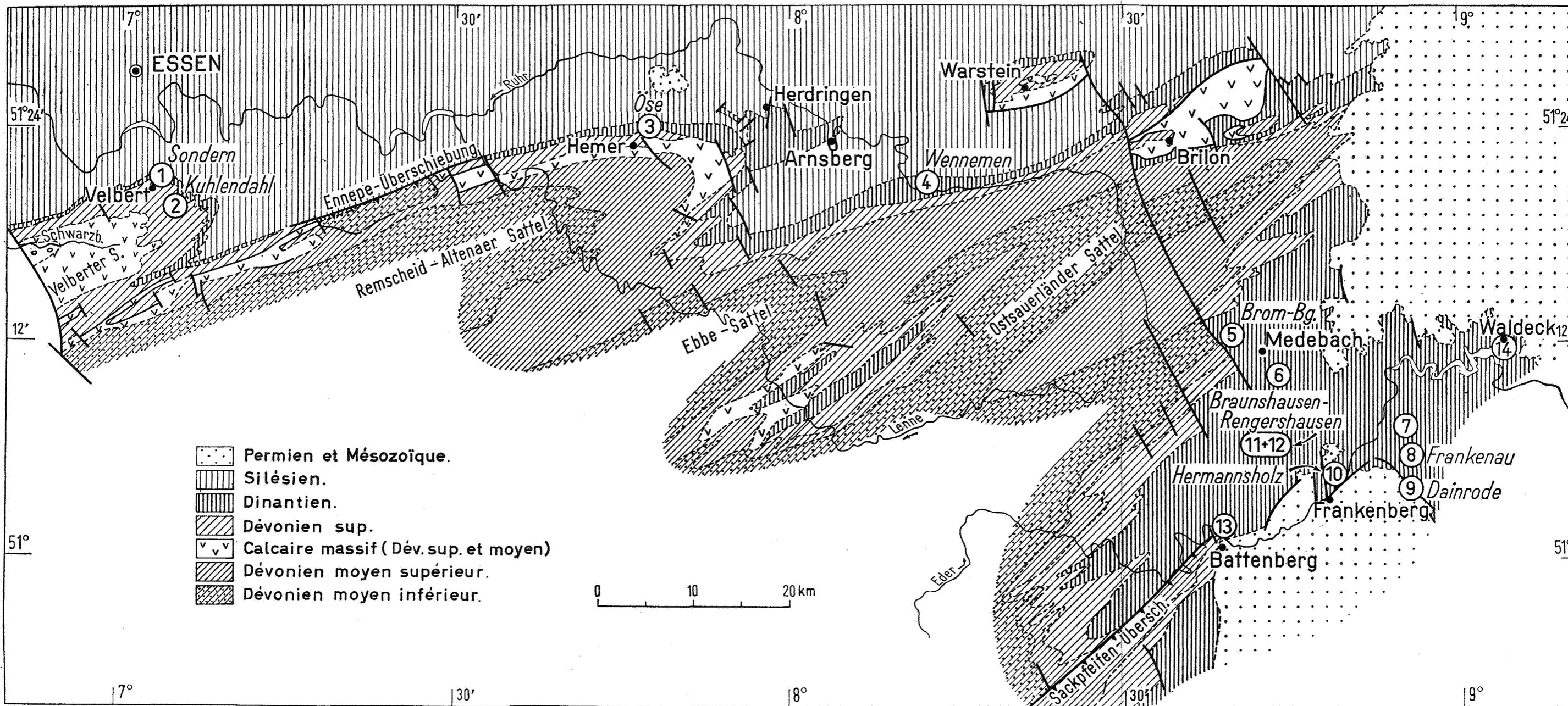


FIG. 1. — Carte géologique itinéraire. Les numéros indiquent les affleurements visités.

MESDAMES,
 MESSIEURS,
 CHERS COLLÈGUES,

Pendant trois jours, nous allons étudier ensemble les variations de facies et d'épaisseur du Dinantien sur toute la bordure nord et est du massif schisteux rhénan.

Partant de la dépression du Rhin, où, par suite des grands accidents transversaux tertiaires, les terrains primaires sont cachés par une grande accumulation de dépôts plus récents, nous allons suivre d'Ouest en Est le Dinantien de la limite sud du bassin houiller de la Ruhr de Velbert à Meschede, et nous verrons varier le facies du Dinantien; tout d'abord sous son facies « calcaire carbonifère », puis changeant graduellement et passant au « culm » se présentant d'abord sous un facies bien particulier « Plattenkalk » ou calcaire en fines dalles et ensuite passant progressivement à des schistes argileux encore légèrement calcareux puis à des schistes argileux. Nous verrons également l'épaisseur du Dinantien augmenter progressivement.

Ensuite nous traverserons l'anticlinal du Sauerland, et sur son flanc sud de Medebach à Battenberg nous verrons, en allant du Nord vers le Sud, les schistes argileux, les schistes noirs passer aux grauwackes et conglomérats.

Presque tous les profils que nous allons visiter ont été étudiés en grand détail par MM. J. KULICK et NICOLAUS. C'est grâce à leurs travaux, basés sur ceux de M. H. SCHMIDT et ses élèves, que nous connaissons maintenant assez exactement le Dinantien supérieur tandis que le Dinantien inférieur reste encore un peu mystérieux.

*
 **

Afin de permettre aux participants de suivre avec fruit cette excursion géologique, les Directeurs de l'excursion distribuent un texte explicatif et une série de planches très instructives.

Tout d'abord une planche (fig. 2) avec la répartition des facies prédominants et les lignes isopaques des terrains dinantiens en Allemagne et dans le Nord de la Belgique. Cette planche a été réalisée par M. R. TEICHMÜLLER et M^{lle} E. PAPROTH et présentée au IV^e Congrès de Heerlen.

Une troisième planche (fig. 3) nous montre un schéma avec des profils de différents facies du Dinantien dans la région de



FIG. 2. — Répartition des facies prédominants et lignes isopaques du Dinantien en Allemagne et en Belgique par R. TEICHMÜLLER et E. PAPROTH (1958).

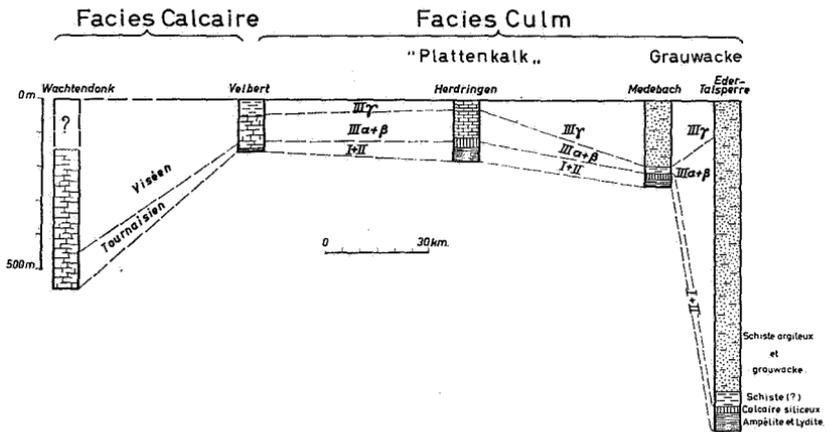


FIG. 3. — Profils des différents facies du Dinantien dans la région de Krefeld et le massif schisteux rhénan. Schéma de R. TEICHMÜLLER et E. PAPROTH (1958).

Krefeld et le massif schisteux rhénan. Le profil « Wachtendonk » est le résultat de l'étude d'un sondage situé dans le village de Wachtendonk situé à 25 km au Nord-Ouest de Krefeld. Le deuxième profil « Velbert » sera examiné dans les carrières Sondern (point 1, fig. 1) et Zippenhaus (point 2, fig. 1), où le

Dinantien, dont la base n'est pas connue mais vraisemblablement composée par des ampélites peu épaisses, est surmonté par des calcaires massifs, l'ensemble étant couronné par les schistes du III β sur le flanc est et du III γ (?) sur le flanc nord de l'anticlinal de Velbert. Le troisième profil « Herdringen » montre le maximum de développement du Plattenkalk. Une partie de ce profil sera étudié dans la carrière de Öse (point 3, fig. 1), située 15 km au Sud-Ouest de Herdringen, où l'épaisseur du Plattenkalk est déjà un peu réduite. Ces trois points feront l'objet de notre première journée d'étude.

Le quatrième profil « Medebach » fera l'objet d'un examen détaillé aux affleurements 5 et 6 lors de la deuxième journée (points 5 et 6, fig. 1). Le cinquième et dernier profil « Eder-Talsperre » sera étudié dans la vallée de l'Eder aux affleurements de 7 à 13 lors de la deuxième et troisième journée.

Au cours de ces excursions, nous devons toujours avoir sous les yeux la suite des zones à goniatites du Dinantien en Allemagne, qui se divise en 3 parties : I ou Ga (Gattendorfia), II ou Pe (Pericyclus), III ou Go (Goniatites). En voici la subdivision détaillée d'après H. SCHMIDT, KULICK et NICOLAUS (à jour 1959) :

III	γ	{	<i>Gon. granosus schaelkensis.</i>
			<i>Gon. granosus poststriatus.</i>
			<i>Neoglyphioceras spirale.</i>
	β	{	<i>Gon. mucronatus.</i>
			<i>Gon. striatus elegans.</i>
			<i>Gon. striatus falcatus.</i>
α	{	<i>Gon. striatus striatus.</i>	
		<i>Entogonites grimmeri.</i>	
		<i>Gon. crenistria intermedius.</i>	
II	{	<i>Gon. crenistria crenistria.</i>	
		<i>Gon. crenistria schmidti.</i>	
		δ : <i>Entogonites nasutus.</i>	
I	{	γ : <i>Pericyclus kochi.</i>	
		$\alpha + \beta$: <i>Pericyclus sp. sp.</i>	
	:		<i>Gattendorfia subinvoluta.</i>

Afin de nous familiariser avec ces subdivisions, nous recevons également un tableau de correspondance suivant différents auteurs des subdivisions allemandes et belges (fig. 4). Pour les raccords proposés par G. DELÉPINE (1940) nous avons repris les notations de DEMANET. Pour DELÉPINE, il y a en Allemagne une lacune de sédimentation du *Tn3b*, *Tn3a*, *Tn2c* et *Tn2b*.

	Division d'après les Cephalopodes H. SCHMIDT	DELEPINE (1940)	MORTELMANS & BOURGUIGNON(54) et BRINKMANN(54)	DEMANET (1956)	Dénomination des couches dans le Sauerland	
D I N A N T I E N = U N T E R K A R B O N	Go (III)	γ	V3c	V3c	V3c sup.	Grauwacke et schiste argileux. (pro parte schiste à posidonies.)
		β			V3c inf.	
		α	V3 a + b	V3a+b	V3b	
				V2		
	Pe (II)	δ	V2	V1	V3a	Calcaire siliceux et schiste siliceux.
			V1		V2	
		γ			V1	
	β	Tn3c	Tn3c	Tn3c	Ampelites inférieures.	
			Tn3 a+b	Tn3 a+b		
Ga (I)	α + β	Tn2a et Tn1b	Tn2	Tn2	Calcaire noduleux. Schiste argileux	
			Tn1b			
Ober- devon.	Wocklu- meria.	Tn1a	Tn1a	Tn1	Schiste d'Hangenberg	

FIG. 4.

Après cet exposé, les géologues se rendent dans la carrière dont la coupe se présente comme suit :

a)	Calcaire siliceux à <i>Posidonia becheri</i> (III β).	
b)	11 m : Calcaire avec quelques bancs et lentilles de chert (D ¹ et D ² de H. PAUL).	
c)	14 m : Calcaire avec bancs et lentilles de chert ...	} VISÉEN.
d)	19 m : Calcaire crinoïdique	
e)	0,30 m : Calcaire argileux avec petites goniatites indéterminables et débris de trilobites	
f)	0,15 m : Calcaire argileux avec points noirs de phosphorite	} TOURNAISIEN.
g)	0,50 m : Schiste gris noirâtre avec lits psammitiques	
h)	0,25 m : Calcaire foncé fossilifère	
i)	0,45 m : Calcaire bitumineux fossilifère	
j)	— Calcaire oolithique	

A droite de l'entrée de la carrière, le Service Géologique de Krefeld a fait dégager à notre intention toute la coupe des bancs *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, où l'on peut étudier en détail la limite entre le Viséen et le Tournaisien. Les bancs *e* et *f*, appelés « Erdbacher Kalk », constituent la base du Viséen tandis que le Tournaisien visible est formé par les bancs *g*, *h* et *i*.

A gauche de l'entrée de la carrière, les niveaux *b*, *c* et *d* sont bien exposés. Vers la base du niveau *d*, nous pouvons observer un banc de brèche d'environ 1 m; d'après H. PAUL il est possible que cela soit l'équivalent en Allemagne de la Grande Brèche *V3a* connue de tous les géologues belges. Dans les calcaires avec bancs et lentilles de chert existent au moins trois niveaux de roches argileuses très décomposées; il est possible que ce soit des « tuffites » comme on en connaît plus au Sud dans les niveaux III α et III β.

Après la visite de cette première carrière, où le facies calcaire du Viséen a une puissance de plus de 44 m, nous nous rendons au Sud de Velbert à la carrière Zippenhaus (point 2, fig. 1) principalement pour nous rendre compte de la diminution de la puissance du facies calcaire vers le Sud. Dans la carrière de Zippenhaus, le Tournaisien est formé par des schistes et calcaires argileux noirs dessinant un anticlinal qui constitue un pli secondaire du grand anticlinal de Velbert. Dans le cœur

EXPLICATION DE LA FIGURE 4.

Tableau de correspondance entre les différentes subdivisions du Dinantien en Allemagne et en Belgique.

du pli, les couches sont affectées d'une belle schistosité très redressée. Sur les calcaires argileux noirs du Tournaisien repose 0,35 m de calcaire foncé avec restes fossilifères qui correspond au « Erdbacher Kalk » observé à la première carrière à la base du Viséen.

Ces couches de base du Viséen sont surmontées par :

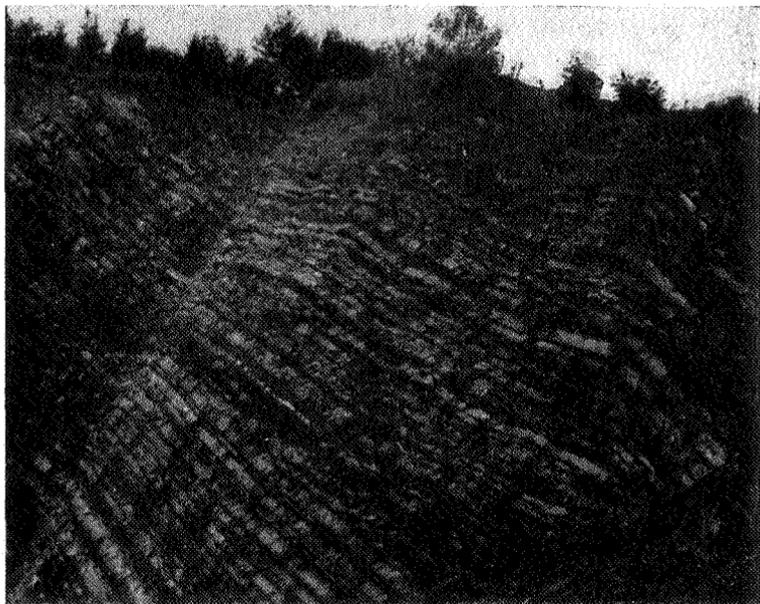
- 20,00 m : Calcaire, devenant crinoïdique au sommet.
- 0,10 m : Tuffite probable.
- 1,00 m : Calcaire crinoïdique.
- 2,00 m : Alternance de calcaire (parfois siliceux) et de schiste ampélitique.
- 0,10 m : Calcaire siliceux avec *Goniatites striatus striatus* (III β 1).
- 0,30 m : Ampélite.
- 0,10 m : Calcaire siliceux avec *Goniatites striatus elegans* (III β 2).
- 2,10 m : Alternance d'ampélite et de calcaire siliceux.
- 0,30 m : Calcaire siliceux avec *Goniatites* sp. (*subcircularis* ou *spirale*).
- 4,50 m : Alternance d'ampélite (prédominante) et de calcaire siliceux.
- 0,20 m : Ampélite avec *Posidonia membranacea*.
- : Ampélite et schiste argileux.

Il est possible que le niveau à *Posidonia membranacea* constitue la base du Namurien; en Belgique, à Warnant (Synclitorium de Dinant), un niveau très riche à *Posidonia membranacea* se trouve 7,50 m sous le niveau à *Eumorphoceras pseudobilingue* (zone *E1b*).

Pour nous rendre compte de la puissance et du type de roches des facies plus méridionaux, nous sommes obligés de nous rendre à 50 km plus à l'Est; en effet, à la hauteur de Velbert, la bande de Dinantien, limitant au Sud le houiller du bassin de la Ruhr, est supprimée par la faille de charriage d'Ennepe. Étant donné la longueur du trajet, les participants acceptent de bon cœur la proposition de se restaurer dans le car avec un court arrêt près de Haslinghausen pour se désaltérer.

L'entrée de la carrière d'Öse (point 3, fig. 1), située au Nord de Hémer, ne manque pas d'étonner les participants par l'importance et l'aspect particulier du facies « Plattenkalk » d'environ 80 m de puissance (photo fig. 5). A l'extrémité sud de la carrière, parmi l'abondance de *Posidonia becheri*, M. J. KULIK indique les niveaux où les géologues peuvent récolter *Goniatites striatus striatus* (III β), *Goniatites striatus falcatus* (III β 2) et *Goniatites striatus elegans* (III β 3). A l'extrémité nord de la carrière est exposé le niveau à *Goniatites granosus* de la base du III γ , mais les recherches pour trouver ce fossile guide restent vaines.

En conclusion de cette première journée, nous avons vu deux aspects particuliers du Dinantien : au Nord-Ouest (région de Velbert) son épaisseur est réduite et il est constitué principalement par des calcaires souvent oolithiques en gros bancs;



(Photo J. M. GRAULICH.)

FIG. 5. — Les « Plattenkalk » de la carrière Öse (Hémer).

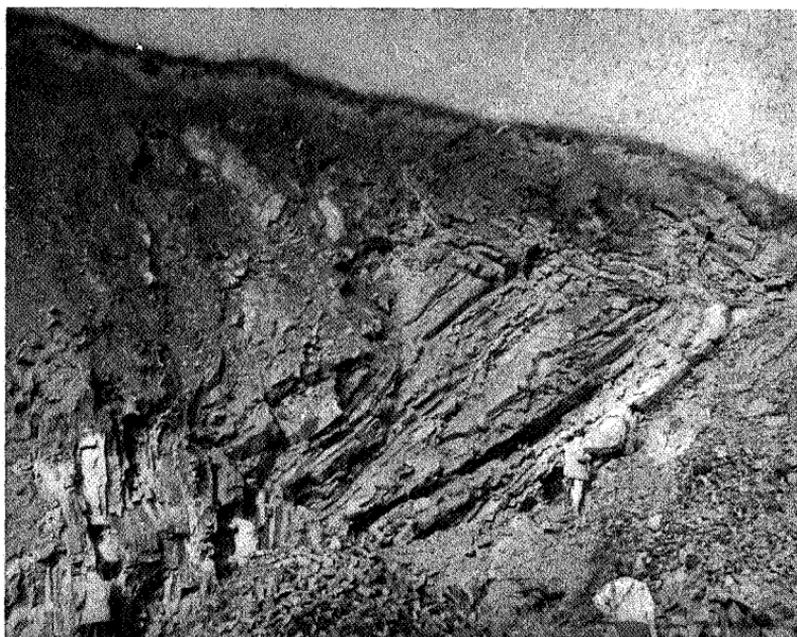
au Sud-Est (région de Hémer) nous avons fait connaissance d'un type particulier du facies *Cum*, les « Plattenkalk » ou calcaires en fines dalles dont la puissance est déjà très imposante.

A la nuit tombante, après une courte halte à un affleurement de calcaire massif du Givetien dans le Hönnetal, nous arrivons à Arnsberg où le repas du soir et le logement étaient prévus.

DEUXIÈME JOURNÉE. — Dimanche 28 septembre.

A 8 heures précises, le car nous emmène vers l'Est, et un peu avant d'arriver à Meschede nous descendons à Wennemen pour visiter deux carrières situées sur les rives de la Ruhr (point 4, fig. 1).

Dans la première carrière, située sur la rive gauche de la Ruhr, on exploite des calcaires et des calcaires siliceux en bancs minces mais parfois plus épais du type « Plattenkalk », bien que nous soyons dans le niveau du calcaire siliceux du Sauerland (fig. 4). Les bancs forment un anticlinal déversé vers le Nord avec une dysharmonie en pli couché dans l'axe du pli (fig. 6). Cette carrière découvre une stampe d'environ 40 m



(Photo J. M. GRAULICH.)

FIG. 6. — Dysharmonie en pli couché dans l'axe du pli anticlinal déversé vers le Nord. Carrière de Wennemen.

faisant partie des zones II γ , II δ et de l'extrême base de la sous-zone III α 1. Dans la partie supérieure il existe un ou plusieurs niveaux de tuffite probable.

Sur la rive droite de la Ruhr existent, mais actuellement inaccessibles, les calcaires siliceux de la zone III α 1 avec *Entognonites grimmeri*; au-dessus nous pouvons étudier les calcaires crinoïdiques, les ampélites et schistes argileux de la zone III α avec nombreux *Posidonia becheri*, puis vers le Nord, exploités

dans une petite carrière (au Geitenberg), les schistes calcaireux et argileux avec encore quelques bancs de calcaire de la zone III β dans laquelle nous pouvons récolter *Goniatites striatus striatus* (III β 1), *Gon. striatus falcatus* (III β 2), *Gon. striatus elegans* (III β 3) et *Gon. mucronatus* (III β 4). Dans cette zone, sur un banc spécialement bien exposé, nous admirons des restes de grands troncs d'arbre pouvant atteindre 2 m de long. En redescendant vers la route, nous voyons les schistes avec *Goniatites granosus* de la zone III γ .

Alors qu'à l'Ouest, dans la carrière d'Öse (point 3, fig. 1), les zones III β et III γ étaient formées par des calcaires en bancs minces « Plattenkalk », nous voyons (point 4, fig. 1) ces mêmes zones III β et III γ formées principalement par des schistes calcaireux et argileux.

Plus à l'Est nous pouvons voir, de l'autocar, un de ces changements rapides de facies. A 2 km à l'Ouest de Meschede dans la tranchée de chemin de fer près de la route, on voit des bancs minces de calcaire siliceux typique renfermant une grande lentille de calcaire foncé massif. Cet affleurement est situé au même niveau stratigraphique (II sup.) que la carrière située sur la rive gauche de la Ruhr (carrière Wennemen).

Afin de continuer cette revue des facies du Dinantien nous nous dirigeons vers le Sud-Est et nous traversons l'anticlinal du Sauerland pour étudier les particularités lithologiques du Dinantien de son flanc sud. Un peu avant d'arriver à Medebach, nous nous arrêtons dans la grande carrière de Bromberg (point 5, fig. 1). Cette carrière a été étudiée en grand détail par M. J. KULICK, qui, pour la facilité des participants, a indiqué à la couleur sur le front de taille les limites des zones et sous-zones à *Goniatites*. Les détails stratigraphiques et l'indication des principaux niveaux à céphalopodes sont donnés par M. J. KULICK (fig. 7).

A droite de la carrière sont exploités les calcaires siliceux de la zone II; dans l'axe de la carrière, une ligne de couleur indique un niveau de tuffite surmonté par des schistes siliceux avec *Entogonites grimmeri* constituant la partie supérieure de la sous-zone III α 1 dont la base n'est pas connue ici. Ce niveau est couronné par des schistes ampélitiques argileux et siliceux contenant un niveau très riche en *Pterinopecten mosensis* (partie inférieure de la sous-zone III α 2).

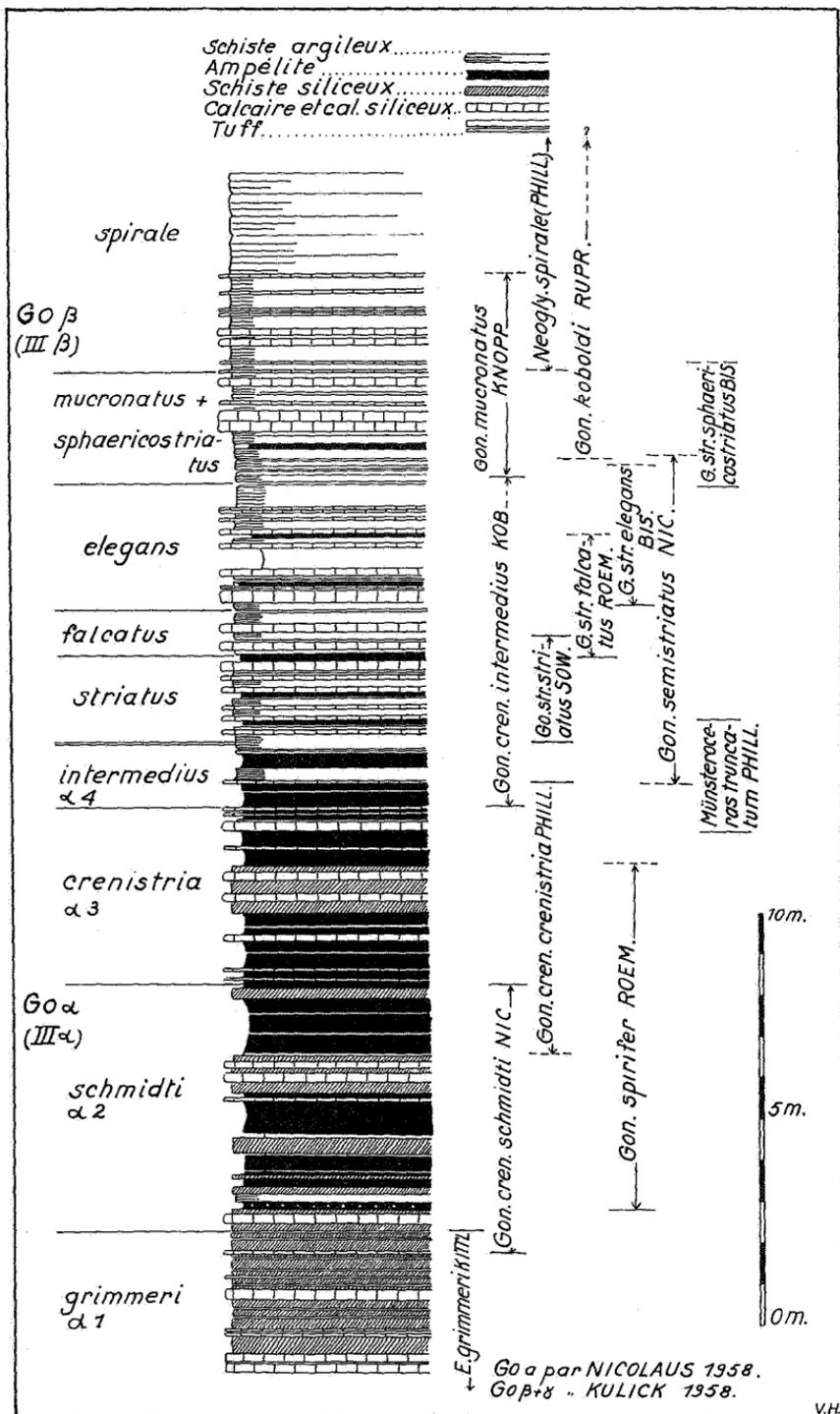


FIG. 7.

La coupe se poursuit par deux bancs de calcaire très décomposé contenant des moules externes très fréquents de *Goniatites crenistria crenistria*. C'est le calcaire à *Crenistria* du toit de la sous-zone III α 3 qui se retrouve dans toute la région est du massif schisteux rhénan (de la Lahn supérieure jusqu'à Brilon) et même dans le Harz. La mince sous-zone III α 4, plus ampélitique, est surmontée par des schistes argileux avec minces bancs de calcaire et de calcaire siliceux intercalés à la base, dans lesquels on a trouvé *Gon. striatus striatus* et *Gon. striatus falcatus* accompagnés par de grandes et nombreuses *Posidonia becheri*. La zone suivante, à *Gon. striatus elegans* (III α 3), renferme un niveau de tuffite de 0,50 m de puissance. A l'extrémité du chemin d'accès de la carrière, nous voyons les schistes à *Goniatites mucronatus* (III β 4) surmontés par les niveaux à *Neoglyphioceras spirale* de la zone III β 5.

Grâce aux précieuses indications de M. J. KULICK, les participants peuvent faire une ample récolte de céphalopodes dont les plus beaux spécimens sont aimablement déterminés par M. J. KULICK.

Après Medebach, une courte halte (point 6, fig. 1) le long de la route vers Munden nous permet de voir un anticlinal dans les schistes à *Pteronites lepidus* (GOLDF.) (= *Actinopteria persulcata* M'COY) et à *Streblochondria grandaeva* (GOLDF.). Ces bancs constituent un niveau repère à la base du III γ 1. Les schistes de la région sont légèrement rouges par suite de la présence du Permien sur les sommets.

En continuant la route vers Munden, nous quittons la Westphalie pour entrer dans la Hesse. Après le déjeuner pris à Dalwigksthäl sur la terrasse d'un restaurant avec une très belle vue sur le château de Lichtenstein, M. J. KULICK résume, en s'aidant de tableaux graphiques, sa dissertation présentée à la Faculté de l'Université de Göttingen et intitulée « Sur la stratigraphie des grauwackes du *Culm* dans la région de l'Eder » :

« Jusqu'à présent, nous avons étudié le Dinantien supérieur, d'abord sous son facies « Kohlenkalk » puis, en passant par le facies « Plattenkalk », sous son facies schisteux. Ensuite nous

EXPLICATION DE LA FIGURE 7.

Échelle stratigraphique de la carrière de Bromberg (MEDEBACH)
par J. KULICK.

examinerons les facies « Grauwackes » et « Conglomératiques ». Aux environs de Medebach, nous sommes entrés dans une région située en bordure ouest des « Schiefergebirges rhénans », où les zones III α et III β s'étendent largement en surface par suite d'une série d'ondulations et de l'augmentation de leur puissance. Ces deux facteurs permettent une prospection détaillée de ces zones. La zone α a été étudiée récemment par M. NICOLAUS qui a montré, qu'au bord ouest des « Schiefergebirges rhénans », cette zone est encore formée en majeure partie par des ampélites avec niveaux calcaro-siliceux et qu'il est vraisemblable, qu'au bord nord, la puissance des sédiments croît proportionnellement à l'augmentation des roches calcareuses. Plus au Sud, dans le synclinal sud-ouest de Dill, on observe une augmentation de la puissance de la sous-zone III α ; là le facies schisteux devient plus important, et au sommet il y a intercalation d'une grauwacke. Les bancs, de quelques centimètres d'épaisseur, aussi bien schisteux que schisto-calcareux renferment des fossiles (bancs à *Entogonites grimmeri*, à *Pterinopecten mosensis* et à *Goniatites crenistria*) dont l'étude jette une lumière significative sur le facies et les conditions de dépôt. Au Nord de Marburg se présentent les premiers bancs de grauwacke, d'abord cantonné dans la partie inférieure de la sous-zone III β . Dans la région de l'Eder, les grauwackes renferment trois niveaux de conglomérats notamment dans les sous-zones *elegans*, *mucronatus* et *spirale*.

» Tous les conglomérats, de même que les grauwackes, montrent une forte diminution de leur granulométrie et de leur épaisseur dans les directions Sud-Ouest, Nord-Ouest et Nord (fig. 8). Chaque conglomérat peut donc être considéré comme un cône de déjection, la partie nord du cône de déjection le plus jeune (de la sous-zone *spirale*) étant cachée par des sédiments post-carbonifères.

» L'épaisseur maximum se déplace généralement dans le temps vers le Nord-Ouest; ainsi le maximum d'épaisseur de la sous-zone *falcatus* se trouve au Nord du Kellerwald (Odershausen), de la sous-zone *elegans* près de Frankenau (sur la figure 8, à 8 km à l'Est de Schreufa), de la sous-zone *mucronatus sphaericostratus* près d'Ederbringhamen et enfin de la sous-zone *spirale* près de Waldeck.

» Les conglomérats de chaque sous-zone ont été peu étudiés pétrographiquement, mais on sait déjà qu'ils varient par la nature de leurs éléments roulés; par exemple, dans le conglom-

mérat de la sous-zone *elegans* on trouve plus d'éléments de quartzite et de schiste silicifié que dans celui de la sous-zone *spirale*. »

Après ce remarquable exposé de M. J. KULICK, nous reprenons la route pour nous rendre à une carrière située un peu au Sud d'Altenlothiem (point 7, fig. 1) où nous faisons la connaissance avec un nouveau facies du *Cum* : « les grauwackes », ce terme étant pris ici dans sa signification d'origine. A ce sujet, M. P. MICHOT a bien voulu nous communiquer les observations suivantes :

« Le terme de « Grauwacke » est une vieille dénomination lithologique en usage chez les anciens mineurs allemands du Harz. KARL CAESAR VON LEONHARD en donne la définition suivante, peu connue, et qui, pour cette raison, est reproduite ici intégralement (*Charakteristik der Feldarten*, 1824) :

« Die Feldart, ein vollkommener Sandstein und mannigfach »
 » verschieden nach Stoff, Farbe- und Gestalt-Verhältnissen der »
 » Gemengtheile, besteht aus eckigen oder rundlichen Körnern »
 » und Stücken, auch aus geschieben, alle sehr ungleich in der »
 » Grösse, — wechselnd von der höchsten Kleinheit, von dem »
 » mit freiem Auge kaum Wahrnehmbaren bis zu einem halben »
 » Kubikfuss und darüber — von Quarz, Thonschiefer, Kiesel- »
 » schiefer, Glimmerschiefer, Feldstein-Porphyr, Granit, Kalk- »
 » stein, welche ungemein fest verbunden sind durch eine, von »
 » Quarz mehr oder weniger durchrungene, Thonschiefer-Masse; »
 » oder die höchst feinkörnige Grauwacke eslbst gibt das Binde- »
 » mittel ab. In quantitativer Hinsicht steht der verkittende »
 » Teig den gebundenen Theilen meist sehr nach. Der Bruch, »
 » wenn das Ganze durch Feinkörnigkeit sich dem Dichtem »
 » nähert, splitterig. Von Farbe rauch- blaulich- und schwärz- »
 » lichgrau, rötlichbraun » (1).

(1) La roche est un véritable grès, très variable d'après la couleur, la nature et la taille relatives de ses différents constituants. Elle est formée de grains arrondis ou anguleux ou de débris, ainsi que de blocs. Ces éléments, dont la taille est extrêmement variable : depuis à peine visible à l'œil nu jusqu'au delà d'un demi-pied cube, sont constitués de quartz, de schistes argileux, siliceux ou micacés, de porphyres, granites, calcaires. Ils sont très fortement agglomérés par une pâte schisteuse plus ou moins imprégnée de quartz, à moins que le ciment ne soit livré par la fraction la plus fine de la grauwacke. La pâte et les éléments agglomérés sont quantitativement presque équivalents. Les grauwackes finement grenues présentent une cassure esquilleuse. La couleur de ces roches est plus ou moins bleue ou vert grisâtre ou brun rougeâtre.

» Pour PETTIJOHN (*Sedimentary rocks*, 1956), la grauwacke est une roche arénacée constituée par des grains détritiques divers, parmi lesquels les éléments instables sous l'altération atmosphérique interviennent avec une proportion minima de 25 %, et par une matrice intersticielle formée par un agrégat micro-grenu de quartz, feldspaths et phyllites dont la proportion, d'au moins 15 %, peut atteindre 75 %. Les éléments instables sont du feldspath et des débris de roches (cherts non compris); suivant la prédominance du premier ou des seconds, PETTIJOHN distingue les grauwackes feldspathiques et les grauwackes lithiques.

» Dans son récent *Précis de Pétrographie* (1958), JUNG considère les grauwackes comme des grès feldspathiques grossiers, à ciment vert, souvent chloriteux. Décrivant en particulier les grauwackes du *Cum* vosgien, il les définit comme des grès pélitiques grossiers, à matériaux d'origine en grande partie andésitique ou basaltique.

» J'ai, depuis un certain temps, rassemblé des grauwackes d'origines géographiques diverses, toutes réputées typiques par leur donateur. Force est de constater que le vocable grauwacke, comme le terme gneiss, couvre beaucoup d'objets différents. Il conviendrait donc de le préciser, par un choix de critères descriptifs bien appropriés, qui donneraient en outre à la roche une valeur géologique.

» A mon sens, ce n'est pas l'existence d'un ciment pélitique qui devrait être déterminante dans la définition à donner : sa présence se traduit d'ailleurs aisément dans le cadre de la terminologie normale. Le feldspath, en tant que corpuscule *monogrenu*, n'est pas non plus une valeur à retenir dans ce but; son intervention dans une roche peut en effet être mentionnée par l'un des qualificatifs feldspathifère, feldspathique ou arkosique. Il en est de même du constituant lithique, c'est-à-dire les débris de roches, dont la présence peut s'exprimer par une qualification telle que lithique (PETTIJOHN) ou celle que j'ai introduite récemment, grauwackoïde (ou subgrauwackoïde) suivant que la proportion est importante (ou faible).

» Mais le terme grauwacke me paraît devoir être réservé aux roches dans lesquelles les débris de roches sont, en partie tout au moins, d'essence *volcanique*. Sur le plan pétrographique, la définition proposée reste en conformité avec la grauwacke du Harz, point de départ de ce concept. Le ciment « pélitique »

abandonné dans la définition nouvelle est non seulement en proportion très faible dans de nombreux cas, mais il est un élément ambigu : il est en effet réalisé fréquemment, non par une matière originellement « argileuse », mais par des débris de roches chloritiques dont le comportement plastique, lors des phénomènes de compression, a permis la compaction du sédiment.

» Du point de vue géologique, l'acception nouvelle aurait l'avantage d'évoquer un matériau sédimentaire dont la caractéristique est liée à un stade déterminé de l'évolution interne du domaine géosynclinal, à savoir le développement d'une cordillère volcanique. Outre le magmatisme initial (H. STILLE) qu'elle exprimerait ainsi automatiquement jusques et y compris dans les miogéosynclinaux où cette manifestation fait défaut, elle signifierait également l'apparition de la phase sédimentaire diastrophique.

» Les roches arénacées de la carrière au Sud d'Altenlotheim et de la carrière à l'Est de Dainrode sont des grauwackes typiques au sens nouveau proposé pour ce terme. »

Après avoir prélevé des échantillons types de grauwackes, les participants peuvent admirer un joint de stratification avec structures sédimentaires et particulièrement des « flow casts » avec nombreux débris de plantes dans les creux des ravine-ments (fig. 11).

Un peu plus au Sud (point 8, fig. 1), une promenade pédestre à travers bois nous amène aux falaises de « Brücke Berg », formées par de gros bancs de conglomérat en dressant.

Ce conglomérat, interstratifié dans les grauwackes de la sous-zone à *Goniatites striatus elegans* (III β 3), est connu sous le nom de « Conglomérat de Frankenau » ou « Quernst Conglomérat » (d'après PICKEL) et constitue un autre type lithologique du facies *Cutm*.

Dans les grauwackes du *Cutm* sont interstratifiés deux niveaux de conglomérat, un situé dans la sous-zone à *Gon. striatus elegans* et l'autre interstratifié dans la sous-zone à *Neoglyphioceras spirale*. Sur la carte (fig. 10) les ronds noirs indiquent les emplacements reconnus du conglomérat de la zone « elegans » (III β 3) tandis que les hachures indiquent ceux du conglomérat de la zone « spirale » (III β 5). Le diamètre des ronds est proportionnel à la grosseur des éléments.

Sur cette même carte sont indiqués par des petits points la répartition du facies « grauwacke » dans les zones III β et γ et par des tirets horizontaux la répartition du facies schistes dans les mêmes zones.



(Photo J. M. GRAULICH.)

**FIG. 9. — Groupe de participants dans la carrière de grauwacke
située un peu au Sud d'Altenlotheim.
Joint de stratification en allure renversée avec « flow-casts ».**

C'est à cette falaise de Brücke Berg, indiquée par le plus gros rond noir sur la figure 10, que les galets du conglomérat de la zone à « *elegans* » atteignent la plus grande taille connue. Nous avons d'ailleurs l'occasion de voir un de ces gros galets dont le grand axe atteint 30 cm.

Au point de vue lithologique, ce conglomérat présente un intérêt par la diversité de ces constituants : granite, quartzite, gneiss, schiste, quartz et porphyre. D'après PICKEL voici en pour cent le rapport des divers éléments : granite 41 %; quartz 23 %; quartzite 16 %; porphyre 11 % et autres éléments 9 %.

Nous continuons notre route en passant par Frankenau, ville célèbre pour ses chinoiseries, et un peu au Sud de cette ville sur le versant méridional du Pferds-Berg, le long de la route de Dainrode à Löllbach, à 3 km à l'Est de Dainrode nous nous

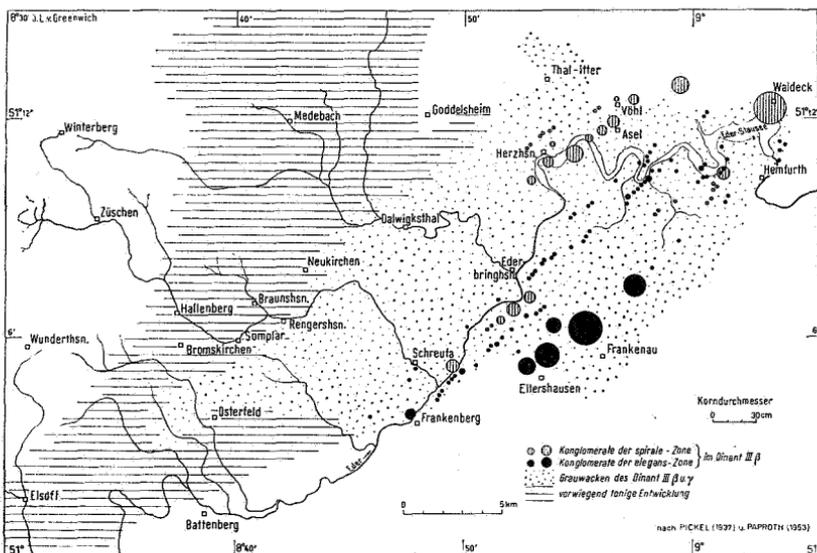


FIG. 10. — Carte de la répartition des types lithologiques dans les zones III β et γ d'après PICKEL (1937) et E. PAPROTH (1953).

arrêtons à une petite carrière non prévue au programme pour examiner un profil de la zone II composé par un niveau de diabase (« Deckdiabas ») surmonté par des roches siliceuses rouges (lydite) avec un banc de silicate ferreux rouge.

Après cette courte halte, nous arrivons au point 9 (fig. 1) situé à l'Est de Dainrode, où une carrière est ouverte dans une stampe de grauwaques d'environ 80 m de puissance correspondant approximativement à la sous-zone à *Gon. striatus falcatus*. Nous pouvons y admirer de belles structures sédimentaires telles que « pseudo-nodules » et particulièrement un joint bien exposé avec « grove casts » tels qu'ils sont figurés dans R. R. SCHROCK, *Sequence in layered rocks*, figure 121.

Mais ce qui est de plus remarquable dans cette carrière c'est l'épaisseur de la sous-zone à *falcatus* (III β 2) qui atteint ici

80 m de puissance alors qu'au deuxième point de la journée, dans la carrière à Bromberg, située à 25 km au Nord-Ouest, cette même sous-zone n'avait que 1,14 m de puissance. Nous touchons donc du doigt cette augmentation excessivement rapide de la puissance des grauwackes en allant de Medebach vers le Sud-Est (vallée de l'Eder), augmentation illustrée par la figure 3. Les profils de la figure 11 illustrent parfaitement les variations de facies et de puissance des zones III α , β et γ que nous avons visitées au cours de ces deux journées.

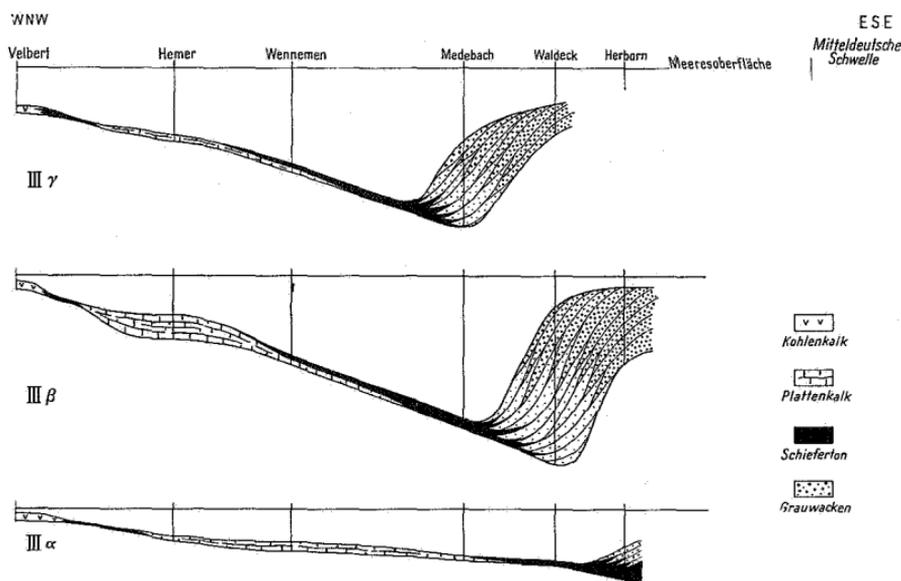


FIG. 11. — Explications de ces profils dans le texte.

Cette répartition des facies peut s'expliquer par la conception paléogéographique suivante (texte de M^{lle} E. PAPROTH) :

« Le géosynclinal varisque, qui s'étendait du Sud-Ouest au Nord-Est, comprenait une avant-fosse et un avant-pays se succédant du Sud-Est au Nord-Ouest. Au Sud-Est de l'avant-fosse s'étendait, également en direction SW-NE, une région surélevée, la « Mitteldeutsche Schwelle » (voir disposition fig. 2).

» Cette région, en surrection, livrait d'importantes masses détritiques qui s'accumulaient dans l'avant-fosse pour former les puissantes assises de grauwackes avec parfois des conglomérats. Nous voyons sur la figure 11, qu'au cours du Dinantien, l'avant-fosse s'est déplacée vers le Nord-Ouest, de sorte qu'avec

le temps des zones de plus en plus grandes de l'avant-pays furent englobées dans l'avant-fosse et recouvertes par des sédiments clastiques grossiers.

» Le matériel des grauwackes et conglomérat a dû en général être déversé non pas uniformément mais par saccades à partir de fleuves et transporté par des courants sublittoraux dans la mer.

» L'avant-pays qui succédait à l'avant-fosse en direction du Nord-Ouest peut se subdiviser en deux parties :

» 1° La partie proche de l'avant-fosse, ou partie proximale, a été recouverte au début du Dinantien par un ensemble peu épais de schistes argileux et de schistes noirs.

» 2° La partie éloignée l'avant-fosse, ou partie distale, qui affleure actuellement dans l'anticlinal de Velbert, a subi une lente surrection relative durant la zone I et le début de la zone II. Il en est résulté d'importantes lacunes ou réductions de puissance. La fin de la zone II est marquée par le dépôt de calcaires souvent crinoïdiques et oolithiques.

» Au cours de la zone III, le contraste entre avant-pays proximal et avant-pays distal s'accroît. L'avant-pays proximal s'est affaissé davantage que l'avant-pays distal :

» 1° Dans « la zone de charnière » entre les deux régions, il y a eu dépôt du « Plattenkalk » calcaire en fines dalles généralement compactes, renfermant presque exclusivement *Posidonia becheri* et des goniatites, c'est-à-dire une faune nectonique.

» 2° La sédimentation calcaire continue à régner dans l'avant-pays distal; la faune benthonique, localement très riche, indique un milieu oxygéné favorable.

» Avec la migration de l'avant-fosse en direction du Nord-Ouest, il y a eu déplacement dans cette direction de la bande de sédiment à facies *Cu1m*. Ce déplacement se marque clairement dans l'anticlinal de Velbert où le recouvrement des calcaires viséens par les schistes du *Cu1m* s'est fait plus tôt au Sud qu'au Nord. La comparaison de l'épaisseur des calcaires aux affleurements 1 et 2 est très instructive à cet égard. Des considérations analogues peuvent se faire pour le facies « Plattenkalk » qui monte dans la série stratigraphique quand on se dirige de l'ESE vers l'WNW. A l'affleurement 4 (Wennemèn)

le facies « Plattenkalk » ne dépasse pas le sommet de la zone III α , tandis qu'à l'affleurement 3 (Öse près d'Hemer) le facies « Plattenkalk » atteint la zone III γ . Il en est de même du facies « grauwacke » qui, débutant vers la base du III α dans la région de Frankenberg, ne commence à apparaître dans la région de Medebach, située au Nord-Ouest, qu'à la base du III γ ; il faut toutefois remarquer que le matériel ne s'est pas déposé uniformément, mais reste limité à des cônes de déjection. La figure 10 nous donne clairement la répartition des facies grauwackes et des facies schistes pendant le dépôt des zones III β et III γ . »

Après cette journée pleine d'enseignement, l'autocar nous amène dans cette coquette et sympathique ville de Frankenberg, construite sur une colline dominant l'Eder, où nous trouvons repas et gîte.

TROISIÈME JOURNÉE. — Lundi 29 septembre.

A 8 heures nous nous arrachons au charme de Frankenberg, pour visiter un affleurement de conglomérat le long de la tranchée de chemin de fer à Hermannsholz (point 10, fig. 1). Comme il nous a été expliqué la veille, il existe deux niveaux de conglomérat interstratifiés dans les grauwackes : le conglomérat de Frankenau ou de la zone à *Goniatites striatus elegans* III β 3 (point 8, fig. 1) et le conglomérat de Waldeck ou de la zone à *Neoglyphioceras spirale* III β 5. La route du lac de Waldeck étant interdite aux cars, il nous a été malheureusement impossible de voir ce conglomérat dans sa localité type et là où il possède les plus gros éléments (voir fig. 10). Pourtant, le long de la tranchée de chemin de fer à Hermannsholz, le conglomérat se présente avec une particularité digne du déplacement; en effet, il contient de nombreuses intercalations de roches argileuses et marneuses qui renferment localement une riche faune de brachiopodes dinantiens. Une des lentilles schisteuses renferme de gros galets de calcaire fossilifère avec entre autres *Productus giganteus*. Comme, dans les schistes, on trouve *Productus latissimus* et que le maximum de fréquence du *P. latissimus* se situe dans des terrains plus jeunes que le maximum de fréquence du *P. giganteus*, il est probable que les galets de calcaire fossilifère ont été arrachés à une falaise construite antérieurement au dépôt des roches argileuses et marneuses.

Au sujet des conditions paléogéographiques du dépôt de ces lentilles argileuses dans le conglomérat, Melle E. PAPROTH donne les explications suivantes : « Nous ne connaissons pas la forme exacte de ces lentilles et comme il est malheureusement impossible de dégager ce profil nous ne pouvons voir que des coupes exposées par hasard. Il est certain que les sédiments et les faunes des lentilles ne sont pas autochtones, elles ont été transportées en masse en même temps que les galets de conglomérat. Les limites entre le conglomérat et les lentilles semblent

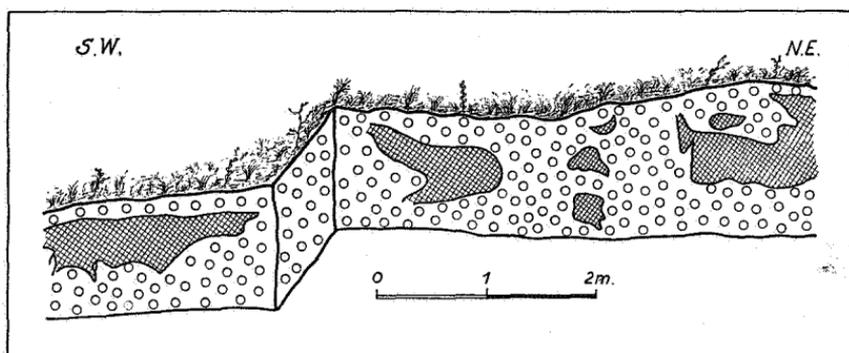


FIG. 12. — Dispositions des lentilles argileuses et marneuses dans le conglomérat de Waldeck.
Tranchée de chemin de fer à Hermannsholz (E. PAPROTH).

être nettes; il y a bien quelques galets qui ont pénétré dans la zone marginale des lentilles mais on en a jamais retrouvé à l'intérieur lors des multiples prélèvements de fossiles; il est donc logique d'admettre que les sédiments des lentilles n'étaient pas très évolués lors du transport en masse et par voie de conséquence de présumer un transport assez court.

» Les lentilles diffèrent par leur pétrographie et leur faune, la richesse de celle-ci étant proportionnelle à la teneur en calcaire. La faune la plus riche avec plus de 70 espèces de brachiopodes et de lamellibranches se trouve dans un calcaire marneux alors que la faune la plus pauvre se trouve dans un schiste argileux.

» Comme plusieurs espèces (par exemple *Davisiella papilio*, *Rhipodomella michelini*, *Martinia glabra*, *Edmondia sulcata*, *Schellwienella crenistria*) sont très nombreuses dans une des lentilles alors qu'elles manquent complètement dans toutes les autres, nous pouvons admettre que les faunes vivaient dans des petits bassins de sédimentation nettement séparés.

» Les faunes des lentilles étaient donc des petites colonies isolées d'animaux benthoniques vivant sur les cônes de déjection temporairement sans ou avec rare sédimentation détritique. Lors de changement dans les conditions de sédimentation, ces lentilles étaient entraînées en masse avec les cailloux du conglomérat.

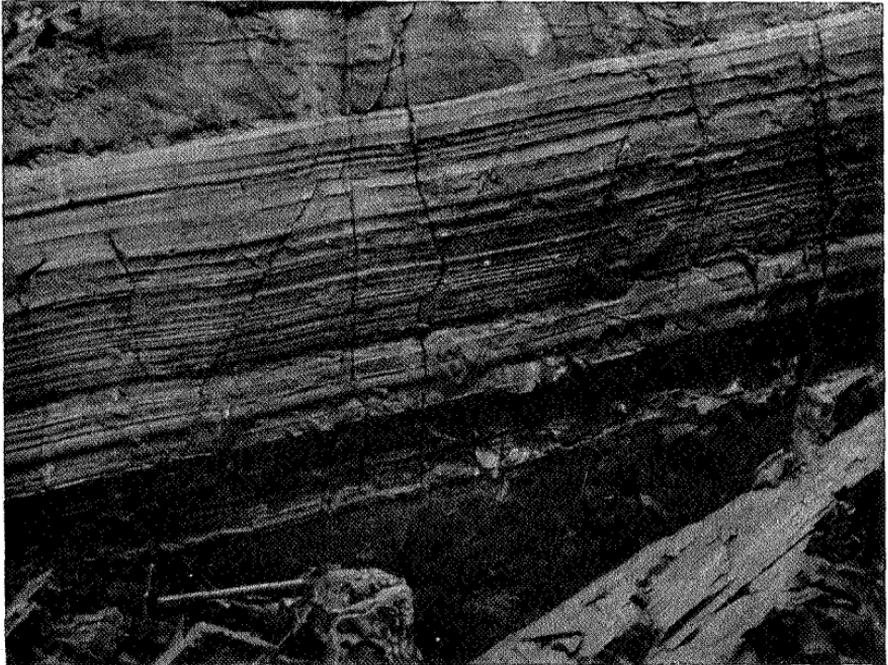


FIG. 13. — « Slide-marks » dans une carrière située sur la route entre Rengershausen et Braunshausen.

Ce même conglomérat de Waldeck de la sous-zone à spirale III β 3 est encore visible un peu au Nord de Rengershausen (point 11, fig. 1), mais son épaisseur est très réduite (0,30 à 0,40 m) et son joint de base, bien dégagé, nous permet de voir des « flow casts » bien caractérisés. Au point de vue des facies, nous sommes ici à un point de passage de la limite ouest du facies « grauwacke »; à l'Est les zones III β et γ sont constituées par des sédiments plus schisteux (voir fig. 10). Une petite carrière située un peu plus à l'Est (point 12, fig. 1) doit notre

visite à KUENEN et SANDERS qui l'ont rendue classique en y découvrant le type d'une nouvelle structure sédimentaire : le « slide-marks ».

Les « slide-marks » de KUENEN et SANDERS ressemblent aux « groove casts » de R. R. SHROCK (1948, fig. 121), mais les lignes des « slide-marks » sont absolument parallèles les unes aux autres et non parfaitement droites et le banc, ayant ses marques, est formé par des masses « slumpées ». Ce joint de stratification (fig. 13) est considéré comme le plan de contact entre la masse « slumpée » et le substratum stationnaire.

Cette carrière donne lieu à de multiples discussions, car il est remarqué que le sens du mouvement obtenu par l'observation des « slumping » est environ à 45° du sens du mouvement indiqué par les « slide-marks ». D'après plusieurs participants on ne se trouve pas en présence de véritable « slumping » mais plutôt de « pseudo-nodules » tels qu'ils ont été décrits par P. MACAR et P. ANTUN.

Du car, nous voyons près de Braunshausen, l'augmentation du facies « schiste argileux » et la diminution du facies « grauwacke »; nous nous trouvons dans la région marginale des cônes de déjection des matériaux détritiques de la zone III β sup. (fig. 10). Les schistes argileux de cette région de transition montrent une tectonique spéciale avec plis isoclinaux et renversés.

Après l'étude de ces phénomènes sédimentaires le car nous amène le long de la route de Battenfeld-Battenberg (point 13, fig. 1), où une coupe naturelle assez compliquée par la tectonique (fig. 14), nous permet de voir la série stratigraphique suivante :

- 40 m de schiste de la sous-zone III β 3 à *Goniatites striatus elegans*;
- 8 m de schiste de la sous-zone III β 2 à *Goniatites striatus falcatus*;
- 1,50 m de schiste de la sous-zone III β à *Goniatites striatus striatus*;
- 8 m de schiste argileux et siliceux des zones III α 4 et III α 2;
- 30 m de calcaire siliceux des zones III α 1 et II;
- 15 m de schiste siliceux (lydite) de la zone II;
- 8 m d'ampélite de la zone II.

Cet ensemble repose sur des schistes (Dasberg Stufe t⁰⁴ sur la coupe fig. 14) du Dévonien supérieur avec probablement au sommet un peu de schiste de la zone 1 ou zone à *Gattendorfia*.

Le car nous emmène ensuite à Battenberg, où un dîner intime nous réunit sur une terrasse avec merveilleuse vue sur la vallée

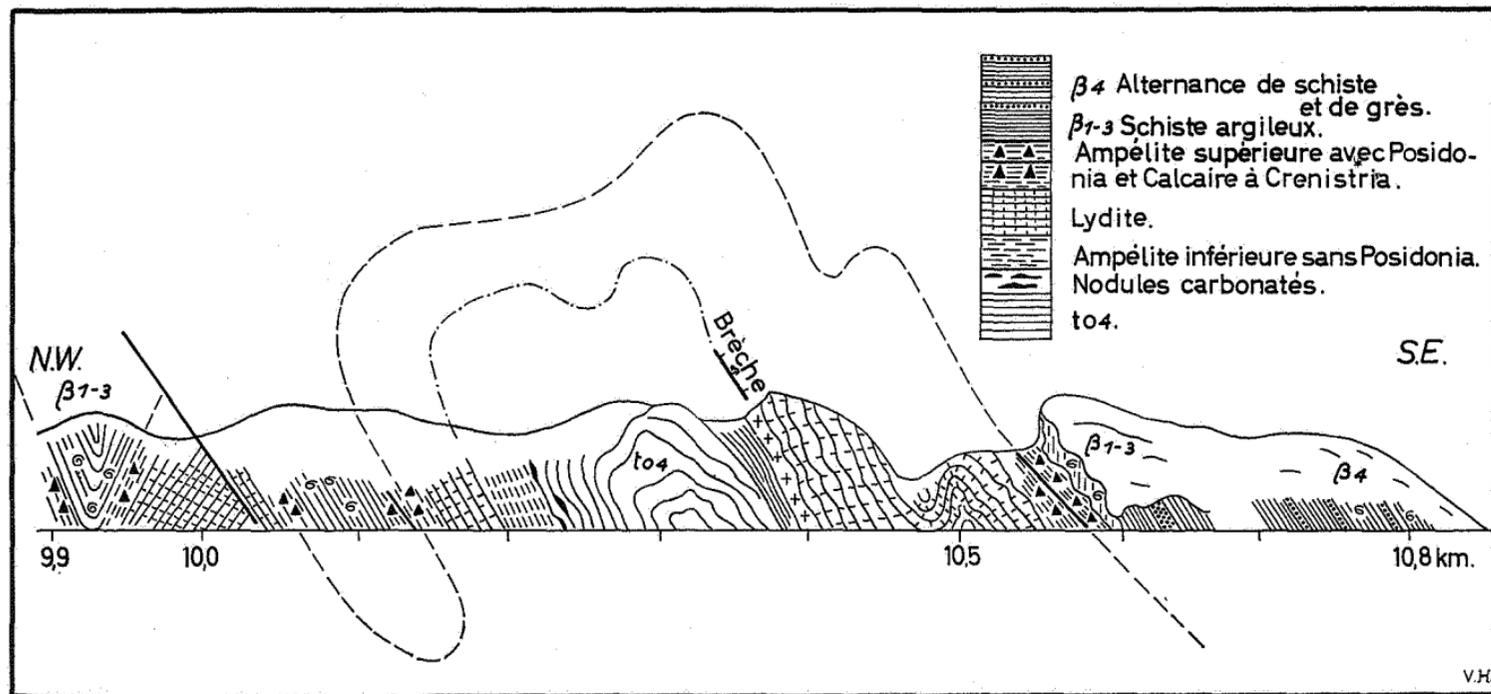


FIG. 14. — Coupe géologique de la route de Battenfeld-Battenberg.

(Extrait de « Unterlagen zu dem Exkursionen in das Paläozoikum des Ostrhein Schiefergebirges »
 110. H. — Vers. der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Sept. 1958.)

de l'Eder. A l'issue du dîner, M. CH. ANCIEN, président de la Session, remercie les Directeurs des excursions, M. R. TEICHMÜLLER, M^{lle} E. PAPROTH et M. J. KULICK, en ces termes :

« Au terme des travaux de cette Session, qui fut particulièrement instructive, je tiens à remercier chaleureusement nos aimables guides, le D^r TEICHMÜLLER, le D^r KULICK et, tout particulièrement, notre charmante conductrice Mademoiselle EVA PAPROTH, qui prit la peine, ces trois jours durant, de s'exprimer exclusivement en langue française, ce dont nous lui sommes profondément reconnaissants.

» Au cours de cette magnifique randonnée à travers le Sauerland, nous avons pu nous rendre compte du travail considérable accompli dans l'étude de la paléontologie et de la stratigraphie du Carbonifère inférieur du massif schisteux rhénan. Nous félicitons très vivement nos collègues allemands des résultats remarquables auxquels ils sont parvenus. Sans doute, des problèmes restent encore à résoudre et plusieurs d'entre eux nous sont apparus au cours de notre course, que nous aurions aimé approfondir quelque peu. Mais le temps nous a manqué. C'est pourquoi, en prenant congé de nos hôtes et en leur exprimant à nouveau toute notre gratitude, je forme le vœu que cette réunion fructueuse ait des prolongements dans l'avenir et que l'occasion nous soit à nouveau donnée de rencontres semblables en vue de la discussion de quelques-uns des problèmes passionnants qui se posent au sein de ce Carbonifère si complexe et si divers. »

A ces paroles, M. R. TEICHMÜLLER répond au nom de ces collaborateurs :

« TRÈS HONORÉ PRÉSIDENT, CHERS COLLÈGUES,

» Lorsque Monsieur DELMER me demandait, il y a quelques mois, si nous pouvions conduire une excursion dans le Carbonifère inférieur du massif schisteux rhénan, je me suis tout d'abord trouvé un peu embarrassé ! En effet, depuis les travaux de HENRY PAUL et de PAECKELMANN, l'activité de notre Service s'est porté sur d'autres sujets, et HENRY PAUL et PAECKELMANN ne sont plus parmi nous.

» Je me suis toutefois rappelé que Mademoiselle PAPROTH et Monsieur KULICK sont en particulier très compétents dans ce domaine. J'ai donc accepté et essayé avec Mademoiselle PAPROTH de faire un aperçu du Carbonifère inférieur de l'avant-fosse varisque.

» Cela m'a révélé tout l'intérêt des conditions paléogéographiques qui existaient chez nous à l'époque du Carbonifère inférieur.

» En ce qui concerne l'excursion, tout le mérite du travail préparatoire qui a été réalisé revient à Mademoiselle PAPROTH et à M. KULICK.

» Je vous remercie très cordialement pour l'instigation de cette excursion, pour votre très vif intérêt et pour les échanges de vues extrêmement précieux dont nous avons pu profiter, grâce à votre connaissance approfondie du Carbonifère inférieur.

» Nous espérons avoir encore souvent le plaisir de discuter certains problèmes géologiques, tels que la paléogéographie du Carbonifère inférieur, devant les affleurements, de cette manière si agréable et si fertile, d'autant plus que l'on peut admettre que les frontières politiques n'ont guère eu d'influence sur la paléogéographie de ces temps reculés.

» Permettez-nous de boire à votre santé ! »

Sous les applaudissements des participants enchantés par ces trois belles journées, M. W. VAN LECKWIJCK clôture la Session extraordinaire des deux Sociétés belges de Géologie.

Le car, en passant par Siegen, nous ramène à la gare de Cologne et c'est par le train que nous regagnons la Belgique.

BIBLIOGRAPHIE.

- JOCHMUS-STOCKE, K., Die Kulmkonglomerate am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges. (*Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst.*, [II], 49 [für 1928], S. 1003-1036.)
- KUHNE, F., Die Zonengliederung des Carbons in England, Belgien und Deutschland und des Alter seiner Grauwackenhorizonte im Rheinischen Schiefergebirges. (*Sitzungsber. Geol. Landesanst.*, H. 2, S. 174-184, Berlin, 1927.)
- KUENEN, PH. und SANDERS, J. E., Sedimentation phenomena in Kulm and Flozleeres graywackes, Sauerland and Oberharz, Germany. (*American Journal of Science*, vol. 254, pp. 649-671, November 1956.)
- KULICK, J., Zur Stratigraphie der Kulmgrauwacken im Edergebiet. (*Dissertation d. Mathem. Naturwiss. Fakultät d. Universität, Göttingen*, 1958.)
- NICOLAUS, H. J., Zur Stratigraphie und Fauna der crenistria-Zone im Kulm des Rheinischen Schiefergebirges. (*Ibid.*, Göttingen, 1958.)
- MACAR, P. et ANTUN, P., Pseudo-nodules et glissement sous-aquatique dans l'Emsien inférieur de l'Oesling (Grand-Duché de Luxembourg). (*Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. 73, pp. B 121-150.)

- PAPROTH, E., Eine Kohlenkalfauna aus dem Kulmkonglomerat von Frankenberg an der Eder. (*Paläontol. Z.*, [3/4], 27, S. 169-207, Stuttgart, 1953.)
- PAUL, H., Die Transgression der Viséstufe am Nordrande des Rheinischen Schiefergebirges. (*Abh. Preuss. Geol. Landesanst.*, Neue F., H. 179, 117 S., Berlin, 1937.)
- Grundsätzliches zur Palaeogeographie des europäischen Unterkarbon und über die Begriffe Kohlenkalk und Kulm. (*Geol. Rundschau*, 30, S. 641-696, 1939.)
- PAUL, H., Die Dibunophyllum-Zone des Bergischen Unterkarbons. (*Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Paläontol.*, Beilage-Bd. 79, B, S. 187-242, Stuttgart, 1958.)
- PICKEL, W., Stratigraphie und Sedimentanalyse des Kulms an der Edertelsperre. (*Z. deutsch. Geol. Ges.*, 89, S. 233-280, Berlin, 1937.)
- RUPRECHT, L., Die Biostratigraphie des Obersten Kulm im Sauerlande. (*Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst.*, [I-II] 57 [für 1936], S. 238-283, Berlin, 1937.)
- SCHMIDT, H., Die Bionomische Einteilung der fossilen Meeresböden. (*Fortschr. Geol. Paläontol.*, [38] 12, S. 1-154, Berlin, 1935.)
- Nach Goniatiten gegliederte Profile im Sauerländischen Kulm. (*Decheniana*, 101 AB, S. 49-63, Taf. 2-4, Bonn, 1944.)
- SCHNEIDER, H., Teilprofile der Kulmstufe III (Visé) im Innerstetal bei Clausthal und Lautenthal (Oberharz). (*Roemeriana*, 1, S. 103-132, Clausthal-Zellerfeld, 1954.)
-