

SÉANCE MENSUELLE DU 15 JUILLET 1924.

Présidence de M. F. KAISIN, président.

Le procès-verbal de la séance du 17 juin est lu et adopté.

Le Président proclame membres effectifs de la Société :

MM. LÉON HERMANS, capitaine d'artillerie, à Bruxelles, présenté par
MM. H. Rabozée et Ch. Stevens;

PIERRE HEYLEN, lieutenant d'artillerie, à Uccle, présenté par
MM. H. Rabozée et Ch. Stevens.

Le Secrétaire général donne connaissance du programme de la session extraordinaire que la SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE ET MINÉRALOGIQUE DE BRETAGNE tiendra à Rennes les 16, 17, 18, 19 et 20 juillet.

Il annonce que l'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES tiendra son prochain Congrès annuel à Liège, du 28 juillet au 2 août. Il donne lecture d'une lettre de M. P. Fourmarier, président de la Section de Géologie du Congrès de Liège, invitant les membres de la Société belge de Géologie à collaborer aux travaux de la Section.

Les questions suivantes ont été mises à l'ordre du jour de cette Section :

- I. Les dernières manifestations des phénomènes de plissement en Belgique et dans les régions voisines.
- II. L'étude anatomique des végétaux carbonifères.
- III. La géologie de l'Afrique centrale.

Le Secrétaire général communique une invitation de la SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE à participer aux réunions organisées à l'occasion de la célébration du Cinquantenaire de sa fondation. Ces réunions, qui coïncideront avec celles de la Section de Géologie du Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, débiteront par une séance solennelle, qui aura lieu le dimanche 27 juillet.

Le Président signale, parmi les dons reçus, un envoi de M. le Ministre de la Défense nationale comprenant la carte au 40 000^e de la

région Eupen-Malmédy (édition provisoire), en quatre feuilles. Cette carte est la réduction, par la photozincographie, de la carte d'Allemagne au 25 000°. Elle a été mise à jour en ce qui concerne la voirie et les lignes ferrées, et traitée en couleurs dans le style de la carte de Belgique au 40 000°.

Dons et envois reçus :

1° De la part des auteurs :

Cartes de la région d'Eupen-Malmédy.

- 7513 ... The Joseph Leidy Commemorative Meeting, held in Philadelphia, December 6, 1923. Philadelphia, 1923, brochure in-8° de 27 pages et 1 photo.
- 7514 **Arctowski, H.** Nouvelles recherches sur les gradients thermiques dans les puits à pétrole de Boryslaw, Krosno et Bitkow. Léopol, 1924, extrait in-8° de 45 pages et 6 figures.
- 7515 **Asselberghs, E.** Le Synclinal de l'Eifel dans la vallée de la Meuse. Liège, 1922, extrait in-8° de 8 pages.
- 7516 **Asselberghs, E.** Sur la Géologie de la région Lualaba-Lubudi. Liège, 1923, extrait in-8° de 11 pages et 1 planche.
- 7517 **Asselberghs, E.** L'Age taunusien du grès de Wihéries. Liège, 1923, extrait in-8° de 5 pages.
- 7518 **Asselberghs, E.** Note préliminaire sur l'existence d'une faille dans les avaleresses d'Hourpes (Thuin). Louvain, 1923, extrait in-8° de 3 pages.
- 7519 **Asselberghs, E.** Le Frasnien supérieur à Matagne la-Grande. Louvain, 1923, extrait in-8° de 8 pages.
- 7520 **Stevens, Ch.** La morphologie du Bas-Luxembourg. (A propos de la Carte-relief au 40.000° du Bas-Luxembourg, exécutée par l'Institut cartographique militaire.) Liège, 1924, extrait in-8° de 11 pages.

2° Nouveau périodique :

- 7521 **Mexico.** Boletín oficial de la Secretaria de Agricultura y Fomento, tome VII, 1922, nos 1 à 12.

Communications des membres :

M. VAN ESBROECK expose les principes d'une méthode employée pour la construction de graphiques destinés à faciliter la comparaison des analyses de roches éruptives ⁽¹⁾.

Industries humaines préhistoriques en cailloux de silex roulés et en grès lustré bruxellien,

par A. RUTOT.

M. L. Lequeux, préhistorien, lors de récentes recherches dans la forêt de Soignes et dans les bois entre Bruxelles et Louvain, a découvert quelques stations préhistoriques d'âge néolithique intéressantes, tant au point de vue de la Préhistoire qu'à celui des matériaux qui ont servi à fabriquer les instruments.

Des observations précises ont montré qu'aux débuts du Néolithique, les habitants de nos régions utilisaient une industrie microlithique qui a reçu le nom de *Tardenoisien*.

Tous les instruments de cette industrie sont de très petites dimensions et présentent souvent des formes géométriques.

On y rencontre des nuclei, des couteaux, des racloirs, des grattoirs et des pointes de flèches dont la longueur dépasse rarement 2 centimètres.

En de nombreux points, M. Lequeux a rencontré, sous l'humus de la forêt, des stations de faible étendue où le matériel utilisé par la population tardenoisienne réside uniquement en cailloux roulés quaternaires, qui ont été récoltés et débités en lames minuscules, façonnées elles-mêmes en forme de triangles, de trapèzes, de croissants et de pointes, le tout très finement retouché.

L'emploi d'un tel matériel n'avait été constaté, jusqu'à présent, que très rarement.

Dans d'autres stations voisines des précédentes, M. Lequeux a découvert un mélange de petits instruments tardenoisien tirés de cailloux roulés de silex et d'instruments plus grands obtenus par le

⁽¹⁾ Cette communication, déjà faite à la *Société géologique de Belgique*, paraîtra dans les publications de cette Société.

débitage de grès lustrés de la partie moyenne du Bruxellien, visibles dans les affleurements de l'étage bruxellien de la région.

Cette variété d'outillage montre à l'évidence une transition du Tardenoisien typique à l'industrie dite campignyenne, qui est un facies de notre Spiennien inférieur.

A proximité de ces stations de transition, M. Lequeux en a exploré d'autres où l'outillage complet est constitué uniquement de grès lustré bruxellien, sans aucune forme dont la matière première est le silex.

Cet ensemble de découvertes est la preuve évidente du passage, sur place, de l'industrie tardenoisienne à l'industrie campignyenne, par remplacement successif du silex, ne pouvant fournir qu'un outillage microlithique, par le grès lustré bruxellien.

La transition est surtout rendue évidente par la présence, dans les stations de transition, de types d'instruments tardenoisien agrandis et taillés dans le grès bruxellien.

Quant à l'industrie campignyenne purement en grès, elle est absolument typique et comprend les tranchets, les beaux grattoirs et les instruments allongés dits pics.

L'ensemble des industries dont il est ici question a été surtout rencontré sur les pentes, autour des nombreux étangs alignés le long des vallées des cours d'eau et qui représentent le niveau de la nappe aquifère très étendue, renfermée dans les sables bruxelliens et yprésiens.

Sur la découverte d'un chlorure de cuivre au Katanga,

par J. THOREAU.

Grâce à l'obligeance de M. du Trieu de Terdonck, chef du Service géologique de l'Union Minière du Haut-Katanga, nous avons pu examiner un minéral découvert dans la mine de Likasi, non encore décrit, mais reconnu comme contenant du chlorure de cuivre.

Il s'agit d'agréats de cristaux prismatiques, très minces et allongés, transparents, de couleur bleu foncé, groupés en faisceaux qui sont serrés à la base et s'ouvrent en éventails à la manière des groupements bacillaires d'épidote. Le minéral, dans l'échantillon que nous possédons, remplit une poche de la cuprite, sur les parois de laquelle s'implantent les bases des faisceaux rayonnants. Dans les intervalles des aiguilles bleues on distingue un produit d'altération de teinte verte, et tout le long de la paroi de la poche qui contient le nouveau minéral la cuprite englobante se montre altérée. Il suit de ces observations que le minéral bleu s'est formé après la cuprite, ou au plus tôt en même temps qu'elle, et avant la dernière phase de l'altération du gîte cuprifère, au cours de laquelle la cuprite a été transformée en carbonates, silicates, etc.

Les aiguilles ont quelques millimètres de longueur, au maximum 1^{cm}5. Leur diamètre est toujours inférieur à 0^{mm}2. L'interpénétration de plusieurs individus cristallins parallèlement à l'allongement donne souvent aux faces des prismes un aspect cannelé.

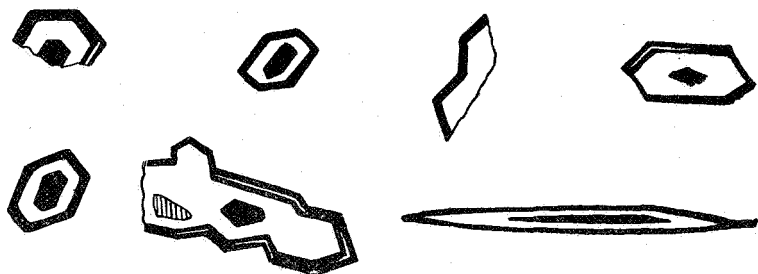
Le minéral est de dureté faible : environ 3.

La mesure du poids spécifique, effectuée au picnomètre sur une trop faible quantité de substance, a donné 3,38.

Nous n'avons pas réussi, jusqu'à présent, à effectuer de mesures goniométriques utiles pour la définition des *caractères géométriques* des cristaux. Étudié en lame mince suivant une direction légèrement oblique sur la base, le minéral montre des sections polygonales, souvent complexes, bleu pâle, où l'on reconnaît, pour le plus grand nombre des individus cristallins, des contours hexagonaux. Ces derniers n'apparaissent avec netteté qu'entre nicols croisés; ils se trouvent alors soulignés par une bordure, plus souvent par deux bandes concen-

triques, à très basse teinte d'interférence. De plus, une plage presque obscure (entre nicols), à contour polygonal plus ou moins bien marqué, occupe généralement le centre de la section. Intermédiairement, s'accusent parfois des zones d'accroissement.

Voici quelques aspects de sections examinées ; l'une d'elles est très oblique et se rapproche de la position de parallélisme à l'axe du prisme.



Les contours des sections ne sont pas assez nettement définis pour permettre des mesures d'angles précises ; comme, de plus, dans nos lames, les sections sont obliques par rapport à la base des cristaux, nous n'avons pu déterminer la valeur des angles que font entre elles les faces du prisme.

Biréfringence. — Elle est presque nulle au centre et à la périphérie des cristaux ; intermédiairement, dans les sections voisines de la base, elle reste très faible, et ces sections apparaissent bleu foncé entre nicols. Dans les sections prismatiques, les phénomènes d'interférence donnent une teinte bleu verdâtre pâle ; les mesures de la valeur de la biréfringence ne nous ont pas donné de résultat constant, mais cette valeur ne paraît pas dépasser 12 à 15 ($n_g - n_p$). Nous pensons que les variations de la biréfringence pourraient être attribuables à une légère variation de la composition chimique.

En lumière convergente, la plupart des sections qui nous ont donné une figure d'interférence font apparaître successivement deux barres obscures, traversant le champ parallèlement aux fils du réticule. Mais avec l'aide d'un objectif à immersion, nous avons réussi à obtenir pour l'une ou l'autre section une croix obscure, légèrement excentrée seulement.

Les premières figures examinées laissaient subsister un certain doute sur le caractère d'uniaxialité du minéral ; on pouvait penser avoir affaire à

un minéral biaxe, à angle très faible des axes optiques. Il nous paraît que les dernières figures, obtenues à l'aide de l'objectif à immersion, dans lesquelles nous n'avons pu, pendant la rotation de la platine, noter aucune dislocation des branches de la croix, nous obligent à considérer le minéral comme uniaxe. L'axe optique doit coïncider avec l'axe du prisme. Le minéral est optiquement positif.

Caractères chimiques. — Dans le tube fermé le minéral noircit immédiatement. Introduit dans la flamme du bunsen, il colore celle-ci en bleu verdâtre.

M. Michiels, notre collègue de l'Institut de Chimie de Louvain, a bien voulu se charger d'examiner le minéral au point de vue de sa composition chimique. Voici les résultats du dosage du cuivre et du chlore :

Poids de l'échantillon : 0^{gr}883 (1).

	Prises d'essai.	Cu O %.	Cu %.	Cl %.	Cu Cl ₂ %.
I	0,527	74,44	59,477	6,37	12,07
II	0,356	73,87	59,022	6,19	11,73

En admettant, ce qui semble très probable, que le minéral ne renferme pas d'autres éléments que Cu, Cl, et H₂O, c'est-à-dire qu'on se trouve en présence d'un chlorure de cuivre basique, les compositions centésimales précédentes conduisent aux formules :

Essai I . . . Cu Cl₂, 9,42 Cu(OH)₂, 3,34 H₂O.

Essai II . . . Cu Cl₂, 9,64 Cu(OH)₂, 3,95 H₂O.

Parmi les chlorures de cuivre naturels actuellement connus, il n'en existe qu'un seul, pensons-nous, dont la composition se rapproche de celle du minéral du Katanga. C'est la *Footéite*, décrite en 1891 par G.-A. Koenig [cf. Dana] (2), dont la formule déduite de la composition centésimale est Cu Cl₂, 8Cu(OH)₂, 4H₂O.

(1) L'échantillon n'a pas été finement pulvérisé. La différence des résultats obtenus dans les deux essais met ainsi en évidence le manque d'homogénéité du minéral.

(2) Provenant de la Copper Queen Mine, district de Bisbee, Arizona.

Les observations relatives aux caractères optiques et aux caractères chimiques s'accordant à faire apparaître un certain manque d'homogénéité, et, d'autre part, l'expérience du laboratoire montrant avec quelle facilité varie, d'après les conditions du milieu, la composition des sels basiques obtenus par précipitation au sein d'une solution, nous estimons que la petite différence des compositions de la Footéite et du minéral du Katanga ne s'opposerait pas à l'identification des deux minéraux. Les caractères de coloration et d'habitus cristallin semblent concordants (Footéite : "minute prismatic crystals, color deep blue").

Mais G.-A. Koenig attribue à la Footéite une symétrie monoclinique, avec l'angle $\overline{mm} = 49^\circ$. Nous ne possédons malheureusement pas d'éléments d'observation suffisants pour établir, d'après les caractères géométriques extérieurs, à quel système cristallin appartient le minéral du Katanga. L'étude optique, en faisant apparaître le minéral comme uniaxe, tend à le ranger (compte tenu de la forme des sections) dans le système hexagonal ou dans le système rhomboédrique. Ceci nous écarte de la Footéite. Toutefois, en attendant que l'étude des formes extérieures réussisse à fixer définitivement le système cristallin auquel appartient le minéral du Congo, nous rapporterons ce dernier au minéral de Koenig.

La coupe de la Citadelle à Namur,

par F. KAISIN.

(Planche V.)

La citadelle de Namur, construite sur des couches plissées et disloquées appartenant à l'assise d'Andenne (*H1c*), se dresse sur un promontoire étroit et escarpé, dont les flancs sont constitués, à l'Ouest et au Nord, par la rive droite de la Sambre, à l'Est par la rive gauche de la Meuse.

Les deux versants qui regardent l'Est et l'Ouest présentent à peu près la même courbure. Orientés sensiblement du Sud au Nord, à La Plante et à la Gueule-du-Loup, ils s'infléchissent tous deux vers l'Est à l'aval, de manière à regarder vers le Sud-Ouest.

Du côté de la ville, au Nord, c'est la vallée de la Sambre qui a entamé le plateau. Le bel escarpement qui domine l'agglomération a une orientation sensiblement Est-Ouest et regarde le Nord.

Le sous-sol, constitué par des couches de schiste, de psammite et de grès, avec quelques minces lits de houille maigre et terreuse, affleure en de nombreux points des versants. Les travaux d'aménagement du vaste parc créé après le déclassement de la forteresse ont nécessité l'établissement de chemins d'accès au plateau, le long desquels se voient des coupes intéressantes. Enfin, il existe, sous la citadelle même et plus loin vers le Sud, de petites exploitations charbonnières qui ont fourni de très utiles renseignements.

On voit donc que cette pointe extrême de l'Entre-Sambre-et-Meuse se prête particulièrement bien, par sa configuration, à l'étude de la structure du terrain houiller des environs de Namur, sur laquelle de récents travaux de tectonique ont ramené l'attention.

Comme j'avais eu l'occasion de faire, avec mes élèves, de nombreuses observations en cet endroit, la Société belge de Géologie m'a fait l'honneur de me prier d'y conduire une excursion qui a eu lieu le 6 juillet 1924 et à laquelle MM. Asselberghs, Bellière, Camerman, le R. P. de Greeff, De Slagmulder, Doyen, Halet, Mailleux, Rabozée, Salée et Stevens ont assisté. Plusieurs d'entre ces confrères ont aima-

blement insisté pour que les faits qui leur avaient été mis sous les yeux durant cette journée soient consignés sans retard dans les publications de la Société; j'en donne ci-après une description aussi précise que possible, sans attendre les résultats d'une étude plus complète, à laquelle procèdent en ce moment, en liaison avec moi, deux de mes anciens élèves, MM. De Slagmulder et Robert Delvaux de Fenffe.

*
* *

Les points visités au cours de l'excursion du 9 juillet 1924 sont tous situés sur la rive gauche de la Meuse, le long de la ligne électrique qui dessert le plateau.

Cette ligne décrit un circuit fermé, que les trains parcourent tous dans le même sens, montant par la vallée de la Sambre et descendant par la vallée de la Meuse, après avoir passé en tunnel sous le Stade des Jeux. La ligne, étant à trolley, est surmontée d'un câble conducteur, supporté par des poteaux métalliques numérotés de manière apparente, qui forment une série de jalons très commodés, bien que les courbes de la voie aient obligé les constructeurs à les espacer fort inégalement.

La coupe visible le long de cette ligne a un développement total de près de deux kilomètres, à cause des lacets de la voie. Mais elle comporte de nombreuses interruptions dues à la présence de murailles, constructions anciennes ou murs de soutènement, qui masquent le terrain.

Entre le Stade des Jeux et la Grande Arche du donjon, la coupe a une longueur d'un peu plus de 400 mètres et est orientée, dans l'ensemble, du Sud-Ouest au Nord-Est. Sa partie la plus intéressante est comprise entre le poteau 208 et le poteau 217 de la ligne.

Elle débute au Sud du gigantesque mur de soutènement qui assure, du côté du Sud-Est, la stabilité du théâtre de plein air. On peut observer en ce point des couches en plateure dont l'inclinaison est de 20° Sud. Ce sont des schistes à gros modules présentant la structure écailleuse; au milieu des schistes apparaissent quelques bancs de psammites.

L'extrémité nord-est de cet affleurement est à une cinquantaine de mètres de la clef de voûte du portail du tunnel regardant au Sud-Est. (Voir la coupe ci-annexée pl. V, portail V.)

A 150 mètres de l'axe du tunnel dans la direction du Nord-Est, on voit affleurer, sur une dizaine de mètres de longueur, des bancs de

schistes alternant avec des grès psammitiques, en dressants inclinés de 70° au Midi.

Entre le premier et le second affleurement on remarque, entre la voie du tram et la route, la cheminée d'aérage du charbonnage du Château, à laquelle on a donné l'aspect d'une tourelle crénelée.

Au delà des dressants inclinés au Sud, le terrain est masqué sur une centaine de mètres par des murs de soutènement. A 20 mètres au nord-est du poteau n° 208 débute un segment de coupe de structure extrêmement compliquée, qui s'étend sans aucune interruption sur environ 200 mètres, jusqu'au poteau n° 217.

Entre les poteaux n° 208 et n° 209 apparaît tout d'abord, dans la partie inférieure de la tranchée, un pli d'apparence synclinale (v. pl. V), dont le flanc sud, presque horizontal, n'a qu'une inclinaison de 6° Nord, tandis que son flanc nord, à peu près vertical, plonge de 84° Nord. Les couches qui le constituent sont des schistes plus ou moins psammitiques. Ce pli, s'il est bien un synclinal, est nettement déversé au Sud, et sort complètement de la règle qui se vérifie partout aux alentours. Pour le faire rentrer dans la norme, il faut admettre que sous une apparence synclinale, c'est un anticlinal couché et en partie retourné.

Au nord-est de la charnière, la stratification, très nette jusque-là, devient confuse, embrouillée et présente de très rapides variations de pendages sur de très petits espaces. Dans la masse des schistes à feuilletts contournés se voient quelques pointements de grès qui ont l'apparence de blocs erratiques plutôt que de lentilles.

Ces caractères sont ceux d'une *zone dérangée* et indiquant le passage d'une faille inclinant au Sud.

Plus loin, à environ 4 mètres au Nord-Est du poteau 205, affleure une veinette de houille terreuse plongeant de 23° au Sud. Au cours de l'excursion du 5 juillet, M. Bellière a constaté que cette couche est recouverte par un *mur*. Sa position renversée ne peut donc faire aucun doute. Pour arriver à plonger de 23° au Sud, elle a dû tourner de 137° autour d'un axe horizontal. L'observation de M. Bellière confirme pleinement l'opinion émise plus haut; nous nous trouvons en présence d'un anticlinal retourné et son déversement vers le Nord est normal.

La partie supérieure de la tranchée, entre les poteaux 208 et 209 et plus loin, jusqu'à 10 mètres de celui-ci vers le Nord-Est, montre une remarquable discordance d'allures. Des bancs de grès quasi-horizontaux, présentant une très légère inclinaison vers le Nord-Est, recouvrent les

couches plissées, qui, sur le flanc nord du pseudo-synclinal, les rencontrent à peu près à angle droit (voir pl. V). En ce point l'aspect est celui d'une discordance très accentuée (fig. 1).

De l'autre côté de la coupe, vers le Sud-Ouest, les allures sont à peu près exactement horizontales de part et d'autre, de telle sorte que dans un chemin d'accès conduisant à une caserne qui domine la *Route*

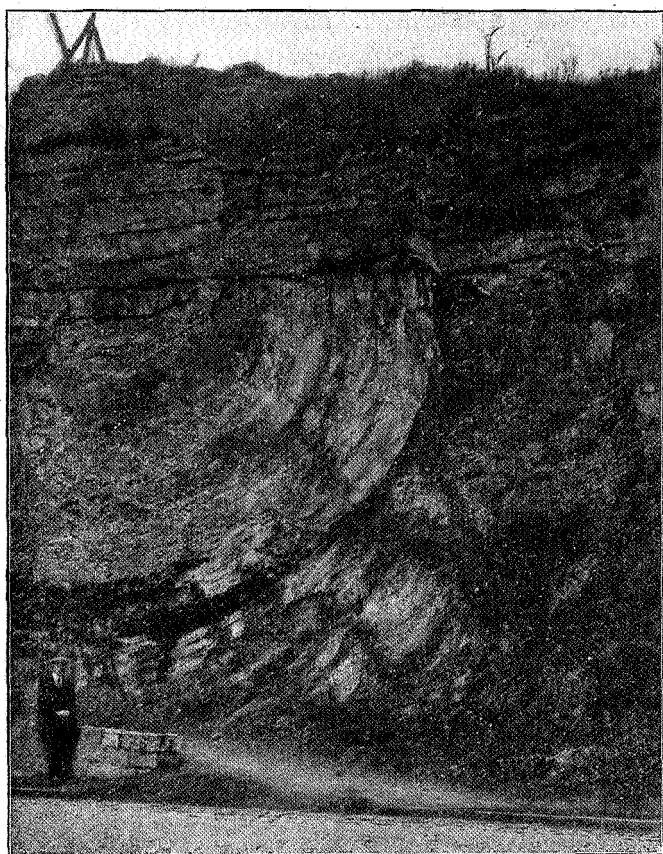


Fig. 1.

merveilleuse, une tranchée regardant au Sud-Ouest offre l'aspect de couches en parfaite concordance de haut en bas.

Le long de la ligne électrique, au contraire, on voit, entre les couches plissées et les couches en plateure, un minuscule lambeau de poussée (pl. V).

Il ne peut être question de voir dans cette partie de la coupe autre chose qu'un contact anormal d'origine tectonique. Une faille très plate sépare les schistes plissés des grès en plateure et montre, sur un très petit espace, les caractères essentiels des surfaces de charriage, y compris la présence de lambeaux de poussée, et la grande variabilité du rejet apparent.

Au delà de la veinette renversée, en continuant à descendre vers le donjon, on rencontre une série de couches plongeant au Sud, sous un angle compris entre 20° et 40°.

Ce complexe est principalement formé par des schistes. On y reconnaît aisément le passage de plusieurs failles. La première se voit à quelques mètres au delà de la veinette renversée, une autre se voit à proximité immédiate du poteau 210, une troisième à quelques pas au sud-ouest du poteau 211.

Entre les poteaux 211 et 212, les couches décrivent un double pli nettement déversé vers le Nord et rompu par une faille cisailant son flanc moyen, avec production d'un embryon de lambeau de poussée (v. pl. V).

Toutes ces failles paraissent avoir un rejet minime, encore qu'il ne puisse être exactement déterminé.

Au droit du poteau 212 apparaît une masse lenticulaire de grès noyée dans des schistes argileux dont la stratification est embrouillée et les feuilletés ployés ou rompus. On ne peut s'empêcher de penser à un lambeau de poussée plutôt qu'à une véritable lentille.

Si cette manière de voir peut, à première vue, sembler excessive, il paraît cependant impossible de considérer ce grès autrement que comme une lentille déplacée au sein de la masse plastique des schistes, par des sollicitations comparables à celles qui ont déterminé l'expulsion du noyau des plis diapiriques.

A partir du poteau 212, on voit des couches de schiste, plongeant de 26° au Sud, se succéder jusqu'à une belle voûte anticlinale dont le flanc sud, en plateure, a une inclinaison de 26° Sud, tandis que son flanc nord, au niveau de la voie, montre $I = 82^\circ$ Nord. La charnière de cet anticlinal se voit à une vingtaine de mètres au nord-est du poteau n° 214.

Ce pli anticlinal est suivi d'une masse de schistes affectés d'un clivage très prononcé, recoupant la stratification, qu'il rend quelque peu malaisée à déchiffrer.

On peut cependant y reconnaître une allure synclinale bien nette,

dont la charnière se voit un peu avant le poteau 215. Au droit de ce poteau, l'inclinaison des joints de clivage est de 69° Sud, tandis que derrière le poteau 216, 6 à 7 mètres plus loin, elle est de 64° Sud.

Le synclinal qui vient d'être décrit est surmonté de couches de grès d'allures tout à fait discordantes, bien qu'elles paraissent également dessiner un synclinal. Il est visible (pl. V et fig. 2) que le contact entre



Fig. 2.

grès et schiste est tout à fait anormal et correspond à une faille plissée avec lambeau de poussée et couches rebroussées.

Le flanc sud du pli dessiné par les grès a une inclinaison de 86° Nord, tandis que le flanc nord, en plateure, plonge de 23° au Sud.

Plus loin, jusqu'au donjon, les constructions masquent entièrement la tranchée, sauf en un point situé à proximité du poteau 218, où l'on peut voir un minuscule affleurement de couches plongeant d'environ 25° au Sud.

L'ensemble de cette belle coupe ne s'étend pas sur plus de 200 mètres.

Après avoir décrit une boucle autour du donjon, la voie électrique passe sous la grande arche et descend en lacets vers la Meuse. A proximité de la grande arche on voit affleurer, ainsi d'ailleurs que sous le donjon, de grandes plateures plongeant de 15° Sud. L'arche franchie, la voie prend une direction Sud 40° Ouest, qu'elle garde sur environ 300 mètres jusqu'au portail II (pl. V). Il y avait autrefois, le long de cette partie de la coupe, une tranchée à peu près continue où se voyaient plusieurs plis qui ont été, sauf un seul, impitoyablement emmurés lors de la construction de la ligne. Le R. P. G. Schmitz avait heureusement photographié les allures les plus intéressantes, notamment un pli complet formé par un synclinal en forme de V, déversé vers le Nord, et suivi dans cette direction par un anticlinal en voûte très surbaissée, rompue par une faille de moins d'un mètre de rejet.

Le pli, qui a échappé aux constructeurs de la ligne électrique, est un anticlinal qui se voit entre le portail II et le portail III (pl. V). Il est également très surbaissé : son flanc méridional montre $I = 28^{\circ}$ Sud, tandis que son aile nord plonge de 36° au Nord.

L'axe de cette voûte affleure au Nord du tournant que décrit la voie, au sortir du portail III, pour reprendre la direction du Nord-Est qu'elle suit jusqu'au portail IV, soit sur deux bonnes centaines de mètres.

Sur ce trajet on voit les couches plonger de 22° au Nord-Nord-Est, jusqu'au pied droit sud du portail IV, où elles prennent une allure sensiblement horizontale.

Au Nord du portail IV on voit se relever jusqu'à montrer $I = 38^{\circ}$ Sud-Sud-Ouest.

La voie pénètre ensuite par le portail IV dans un tunnel dont la sortie est au portail V (v. pl. V).

Entre ces deux ouvrages se voit un pli complet formé d'un magnifique anticlinal que suit, au Nord, un synclinal en forme de V assez aigu.

Le flanc sud de l'anticlinal plonge de 36° au Midi ; le flanc nord montre $I = 84^{\circ}$ Nord, tandis que les deux flancs du synclinal ont respectivement les inclinaisons 70° Nord et 62° Sud.

La coupe étant, en ce point, étagée en plusieurs plans, l'ennoyage des plis vers la Meuse est visible. L'axe de l'anticlinal plonge de 14° dans la direction Est 28° Sud.

Au sortir du portail V, la voie reprend la direction du Sud (exactement Sud 26° Ouest), pour atteindre, derrière le Kursaal, l'ancienne

chaussée de Dinant. Dans le tournant de la route carrossable, situé immédiatement au-dessous du portail V, on distingue une charnière anticlinale qui se trouve exactement sur le prolongement de celle qui se voit entre les deux orifices du tunnel. Avant la construction du mur de soutènement, on revoyait ce pli au-dessus du portail V, le long de la route menant à la Grande Arche.

*
* *

Les indications recueillies le long de la ligne électrique peuvent être utilement complétées par l'étude du sentier qui monte en lacets de l'ancienne chaussée de Dinant, par le *Tienne des Biches*; vers la *Route merveilleuse*, qu'il atteint entre les poteaux 208 et 209.

Parti des environs de l'orifice de la galerie du charbonnage du Château, ce sentier décrit quatre tournants avant de rejoindre la route. Entre le deuxième et le troisième tournant, derrière un bâtiment abritant des pompes, on voit des couches en plateaux plongeant de 30° au Sud. Entre le troisième et le quatrième tournant, des couches de schiste ondulent faiblement de manière à former un synclinal très plat, suivi au Sud d'une amorce d'anticlinal.

Les inclinaisons sur les flancs sud et nord de ce petit bassin sont respectivement de 20° Nord et 16° Sud. *Ces allures, remarquablement tranquilles, sont à peu près exactement au-dessous de la partie de la coupe où l'on voit des dressants quasi verticaux rencontrer à angle droit des couches sensiblement horizontales.*

Il semble donc qu'on eût ici deux régions superposées l'une à l'autre, dont le *style tectonique* soit tout à fait différent. Cette conclusion vaut également, de façon moins évidente, il est vrai, pour d'autres parties de la coupe. Elle semble, en outre, confirmée de la manière la plus décisive par les coupes des travaux miniers où n'apparaissent que des plis remarquablement réguliers, déjetés vers le Nord, mais non déversés, de telle sorte qu'il n'y a, dans les parties reconnues, aucun dressant renversé.

*
* *

Sans avoir, en aucune manière, épuisé le sujet, on peut, dès à présent, formuler certaines conclusions.

Tout d'abord, si l'existence d'une différence de style nettement marquée entre la partie supérieure et la partie inférieure de l'éperon qui porte la citadelle de Namur n'est pas une illusion produite par la

discontinuité des affleurements, il faut admettre qu'une faille importante les sépare l'une de l'autre. Cette faille ne peut être qu'une faille de charriage.

D'autre part, la discordance tectonique visible entre les poteaux 208 et 209 est évidemment due à une faille du même type, presque horizontale, et plongeant localement de 5 à 6° vers le Nord.

Il en est de même de la surface courbe qui met en contact entre les poteaux 216 et 217 deux synclinaux superposés. Ces deux failles pincent entre leurs lèvres de menus lambeaux de poussée. Il se peut qu'elles constituent un seul accident tectonique.

Il existe donc à la citadelle de Namur pour le moins deux lames de charriage.

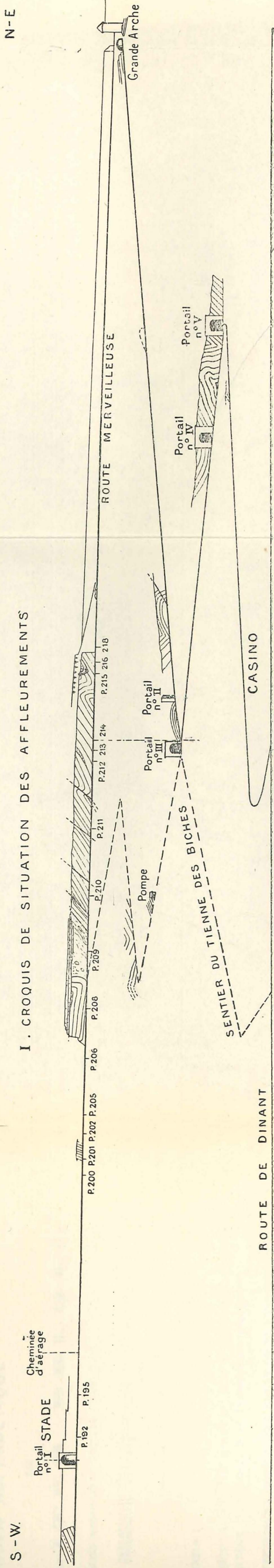
* * *

Ces conclusions n'ont rien qui doive nous étonner : La caserne, en contre-bas de laquelle passe le segment supérieur de la *Route merveilleuse* (du poteau 192 au poteau 217), est à environ deux kilomètres à l'Est du méridien qui coupe en deux le lambeau de poussée de Belgrade et le lambeau dinantien de Salzinnes décrits par M. X. Stainier.

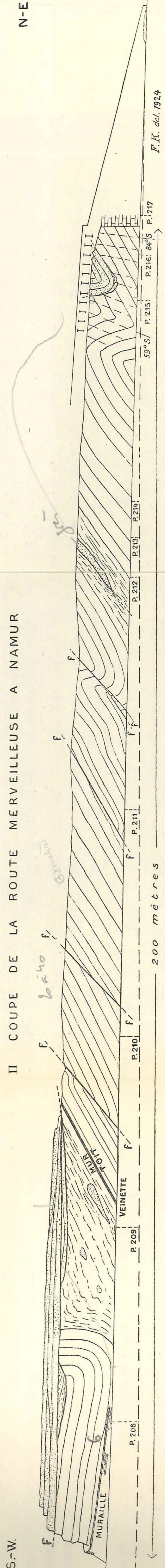
Le parallèle qui coupe ce dernier passe à un kilomètre au Nord du poteau n° 208. Une droite menée, à partir du lambeau viséen de Salzinnes, parallèlement à la direction générale des couches, qui est Est 30° Sud environ, aboutirait à la *Route merveilleuse* en un point situé à moins de 200 mètres au Nord-Est du poteau n° 208.

Jé sais qu'il faut se méfier de constructions géométriques de ce genre et n'attendre d'elles qu'une approximation assez grossière. Mais elles fournissent en matière de tectonique des lueurs qu'il n'est pas possible de négliger.

La coupe de la citadelle de Namur apporte donc des éléments précieux à la connaissance de la structure du bassin de Namur à Namur. Elle peut en outre nous conduire à modifier certaines opinions trop schématiques sur la tectonique générale de nos terrains paléozoïques. Si le pseudo-synclinal, visible entre les poteaux 208 et 209, est bien un anticlinal couché, et si la masse schisteuse qui lui fait suite vers le Nord est bien une *zone brouillée*, la coupe réalise toutes les apparences d'un minuscule front de nappe, fiché dans une masse de flysch virtuellement plastique.



II COUPE DE LA ROUTE MERVEILLEUSE A NAMUR



F. KAISIN. — COUPE DE LA CITADELLE DE NAMUR (RIVE GAUCHE DE LA MEUSE).

**Compte rendu de l'Excursion
de la Société belge de Géologie, de Paléontologie
et d'Hydrologie,
à Ciply et à Cuesmès, le 20 juillet 1924,**

par J. CORNET.

§ 1.

Dans la tranchée du raccordement du charbonnage d'Hyon-Ciply au chemin de fer de l'État, on voit, à 282 mètres au nord-ouest du passage à niveau de la voie romaine, le *Tuffeau de Ciply* reposer sur la *Craie de Nouvelles* à *Magas pumilus*. Ce contact, comme celui qui se voit à la coupe classique de l'*Escarpement boisé*, situé à 800 mètres vers l'Ouest, montre donc une *lacune* très importante : la *Craie de Spiennes* et la *Craie phosphatée de Ciply* font défaut. Le *Tuffeau de Ciply* s'étend sur la *Craie de Nouvelles* par une transgression qui a été précédée d'une émergence prolongée et d'une dénudation.

Dans cette même tranchée, le Crétacique est recouvert par les limons récents (terre à brique et ergeron) ayant à leur base un cailloutis où l'on a trouvé des ossements d'*Elephas primigenius* et de *Rhinoceros tichorhinus*.

§ 2.

CARRIÈRE CAILLAUX. — Cette carrière a son centre à environ 480 mètres au sud-ouest du clocher de Ciply. Dans la partie ouest, voisine du raccordement du charbonnage d'Hyon-Ciply, on y voit, de haut en bas, sous une mince couche de limon pléistocène :

3. *Tuffeau de Ciply*, à *Cerithium maximum* (*Campanile Briarti*), avec le *Poudingue de la Malogne* à la base. (Épaisseur, 8 mètres.)
2. *Craie phosphatée de Ciply*, sans silex, couronnée au sommet par le *banc dur* à *canaux contournés*. Par place, le *Poudingue de la Malogne* ravine le *banc dur* au point de le supprimer. (Épaisseur, 4 mètres.)
1. *Craie de Spiennes*, avec beaux silex noir brunâtre.

Le contact de la Craie de Ciply et de la Craie de Spiennes se fait d'une façon très particulière. La craie phosphatée, brune, émet à sa base des prolongements très rapprochés, de section arrondie ou plus ou moins allongée, ramifiés, contournés, ayant quelques centimètres de diamètre, qui pénètrent dans la Craie de Spiennes, blanche, jusqu'à une profondeur de 50 centimètres à 1 mètre. Les choses se présentent comme si la surface de la Craie de Spiennes avait été, sur cette épaisseur, perforée de canaux tortueux que les sédiments phosphatiques seraient venus remplir par la suite.

Ce mode de contact, que j'appellerai *contact par racines*, se présente à plusieurs niveaux dans le Crétacique du Hainaut (1). Il est bien distinct du *contact par banc dur surmonté d'un conglomérat*, comme celui qui se fait entre la Craie de Ciply et le Tuffeau de Ciply (2).

Ajoutons qu'au point qui nous occupe, on trouve dans les quelques décimètres inférieurs de la Craie de Ciply d'assez nombreux nodules phosphatés roulés (3).

La Craie de Ciply de la carrière Caillaux appartient à la partie moyenne de l'assise, partie privée de silex ou du moins pauvre en silex.

J'ai encore une autre particularité à signaler dans la coupe de la partie ouest de la carrière Caillaux. Vers le milieu de la hauteur de la couche de 4 mètres de Craie de Ciply reposant sur la Craie de Spiennes, on remarque un lit de quelques centimètres d'un fin gravier formé par des nodules phosphatés parfaitement roulés, mais très petits, du volume d'un grain de mil à celui d'un pois.

Si, de l'endroit qui vient d'être décrit, on marche sur le fond de la carrière dans la direction N. 60° E., parallèlement à la paroi de l'excavation, on voit la Craie de Spiennes plonger dans ce sens et disparaître, la Craie de Ciply s'épaissir en s'inclinant vers le Nord et le mince lit de gravier descendre dans ce sens. A une certaine distance, un banc de silex brun d'une remarquable continuité, atteignant mais ne dépassant guère 20 centimètres d'épaisseur, apparaît surmontant

(1) J'en ai décrit récemment un autre exemple, entre les Rabots et la Craie de Maisières (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XLVIII, séance du 14 novembre 1924.)

(2) Ce dernier type de contact se voit aussi à la base du Tuffeau de Saint-Symphorien, de la Craie de Spiennes, de la Craie d'Obourg, de la Craie de Trivières.

(3) Plus à l'Ouest, où la Craie phosphatée s'étend en transgression sur la Craie de Nouvelles, ces cailloux phosphatés deviennent plus abondants et constituent le *Poudingue de Cuesmes*. Là, le contact se fait *par banc dur et conglomérat*.

immédiatement le fin gravier et l'accompagne fidèlement dans tout le nord de la carrière Caillaux.

Les couches de la carrière Caillaux sont traversées de plusieurs failles, ayant toutes la même direction (N. 60° ou 65° W.), mais de deux âges bien différents :

1° Les unes intéressent toutes les assises et sont, par conséquent, postérieures au Tuffeau de Ciply ;

2° Les autres intéressent la Craie de Spiennes et la Craie de Ciply, mais non le Tuffeau de Ciply. Elles sont donc antérieures au Tuffeau de Ciply et, comme on peut le démontrer indirectement, au Tuffeau de Saint-Symphorien (Maestrichtien) ⁽¹⁾. Nous avons du reste décrit, non loin d'ici, une faille du Crétacique qui a *joué* à plusieurs reprises et en sens divers ⁽²⁾.

La partie inférieure du Tuffeau de Ciply, dans la carrière Caillaux, renferme de nombreux fossiles, à l'état de moules internes et externes, représentant la remarquable faune autochtone de cette assise ⁽³⁾. Comme on le sait, cette faune présente assez bien d'espèces que l'on rencontre aussi dans le Calcaire de Mons; mais il n'y a pas identité entre les deux faunes.

§ 3.

CARRIÈRES BERNARD, ETC. — Entre le point où elle traverse le By et celui où elle croise la chaussée de Mons à Maubeuge, la voie romaine est bordée de carrières où l'on a exploité depuis 1874 et où l'on continue d'exploiter la Craie phosphatée de Ciply. La suite des carrières qui sont à l'est de la chaussée romaine nous fournit une coupe continue de la plus grande épaisseur de la Craie phosphatée, avec son substratum et son recouvrement. Les couches sont inclinées vers le Nord, de sorte qu'on en voit la succession en marchant dans ce sens.

La coupe commence dans une excavation, une large et profonde tranchée située non loin du pont du By. Ce point est à 400 mètres à l'est du milieu de la carrière Caillaux ⁽⁴⁾.

(1) Voyez, sur les failles de la carrière Caillaux et les conclusions où conduisent leur étude, notre note *in Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XLVII, séance du 18 juillet 1924.

(2) J. CORNET, *Faille à jeu multiple et alternatif dans le Crétacique, à Cuesmes*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XLVII, séance du 16 mai 1924.)

(3) Bien distincte des nombreux fossiles remaniés qu'elle renferme, surtout à sa base.

(4) Ou à 400 mètres au sud-sud-est du clocher de Ciply.

On y voit, dans la partie inférieure et près de l'entrée, une craie blanche, à grain fin, fortement durcie, devenue une véritable *Pierre*; la surface supérieure est un peu accidentée et perforée de trous de lithophages. On y trouve *Magas pumilus*; c'est la Craie de Nouvelles.

La Craie de Nouvelles ne se voit là que sur 1 mètre de hauteur. Elle est surmontée par la Craie de Spiennes, grisâtre, grossière, rugueuse, stratifiée assez nettement, renfermant de gros rognons et des bancs peu continus de silex. A sa base, au contact de la Craie de Nouvelles, elle est remplies de nodules phosphatés bruns plus ou moins roulés.

Sur la Craie de Spiennes, épaisse ici de 10 mètres, apparaît la Craie phosphatée de Ciply. Le contact se fait comme à la carrière Caillaux : la Craie phosphatée envoie dans la Craie de Spiennes des sortes de *racines* irrégulières qui s'y enfoncent et s'y ramifient jusqu'à 1 mètre de profondeur.

Au-dessus du contact, la Craie de Ciply, sur une épaisseur de 3 à 4 mètres, rappelle, comme aspect, celle de la carrière Caillaux; puis elle se charge de silex en masses aplaties ou en rognons irréguliers, caverneux, disposés par lits très rapprochés. Ces rognons empâtent souvent des spongiaires silicifiés que l'on trouve aussi isolés dans cette craie à silex.

Dans le Nord et à la partie supérieure de l'excavation, on voit la craie à silex, épaisse de 6 mètres, surmontée par une belle craie phosphatée en bancs épais, sans silex.

En marchant dans des excavations à ciel ouvert ou dans de courtes galeries, nous nous dirigeons, parallèlement à la voie romaine jusque près de son point de croisement avec la chaussée de Maubeuge. La Craie à silex, par suite de l'inclinaison des couches vers le Nord, descend sous le sol des carrières et est surmontée de la craie sans silex, épaisse d'environ 12 mètres.

Au-dessus, on voit le Tuffeau de Ciply, avec le Poudingue de la Malogne à la base. Au contact du poudingue, le banc supérieur de la Craie de Ciply est durci et perforé, comme à la carrière Caillaux. Le Tuffeau de Ciply, épais de plus de 3 mètres, est souvent divisé en deux par un lit de cailloux roulés phosphatés, une sorte de répétition du poudingue base.

Nous arrivons ainsi à la *grande carrière Bernard*, située dans l'angle sud formé par le croisement de la route de Maubeuge avec la voie romaine.

Cette carrière récente, très profonde, nous montre à nouveau la

craie inférieure, remplie de silex en lits rapprochés, parfois contigus, de rognons irréguliers.

Mais ici, la craie supérieure n'est plus dépourvue de silex. De 5 mètres à 7^m50 au-dessus du sommet de la craie inférieure à silex, on voit trois bancs, d'une continuité remarquable et bien parallèles, épais d'environ 20 centimètres, d'un silex compact gris-bleu foncé. Au-dessus du banc le plus élevé, la carrière montre encore 5 à 6 mètres de craie phosphatée sans silex.

Nous sommes entrés, aussi loin que le permettait le défaut d'éclairage, dans un large et haut tunnel qui passe sous la route de Maubeuge et relie la grande carrière à des exploitations souterraines et à une carrière à ciel ouvert qui sont à l'est de la route. On y suit très facilement les trois bancs de silex.

§ 6.

Sur le flanc occidental de la vallée du Rieu des Rogneaux, à 300 mètres au nord du clocher de Ciply, un escarpement, reste d'une très ancienne carrière de tuffeau, montre un magnifique contact du Tuffeau d'Angre, à *Pholadomya Konincki*, sur le Tuffeau de Ciply (1). Le tuffeau landenien est surmonté d'un sable glauconifère vert foncé.

§ 7.

Non loin de là, les *Sablières de la Favarte* nous montrent ces sables verts landeniens surmontés du Pléistocène, qui présente à sa base un cailloutis d'allure fortement ravinante, où l'on a rencontré des ossements d'*Elephas primigenius*.

§ 8.

Sur le chemin du retour, nous avons visité les grandes exploitations de M. G. Cornez, au pied du flanc occidental de l'Eribut. On y voit l'argile yprésienne, épaisse d'une quinzaine de mètres, reposant sur le sable pur, peu glauconifère, gris clair, légèrement verdâtre à l'état humide, qui forme la partie la plus élevée du Landenien marin.

(1) On appelle donc *tuffeau*, dans la géologie locale, une roche qui est un calcaire très pur et une roche qui ne renferme pas trace de calcaire.

§ 9.

Près de la limite de Cuesmes et de Mons, à 150 mètres à l'ouest de l'extrémité de l'avenue de France, sur le versant nord de l'Eribut, une sablière récemment ouverte derrière les maisons, au sud de la route, nous montre le sable yprésien divisé en deux par un lit peu continu d'une argile très plastique. C'est près de là qu'a été trouvé, dans la même assise, le crustacé dont M. Van Straelen a donné la description ⁽¹⁾.

Là se terminait l'excursion, suivie par une assistance aussi bien choisie que peu nombreuse.

(1) *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XXX, 1920, p. 136.
