

COMPTE RENDU

DE LA

SESSION EXTRAORDINAIRE ANNUELLE

ORGANISÉE PAR

LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

DU 23 AU 29 AOUT 1896,

DANS LE

**Limbourg belge et dans le Limbourg hollandais,
à Aix-la-Chapelle, à Bonn et aux Siebengebirge.**

PLANCHES IX, X ET XI

Le samedi 22 août, les excursionnistes, au nombre d'une vingtaine, se sont réunis le soir à l'*Hôtel du Casque*, à Tongres, où, sous la présidence de M. Dollo, le programme des excursions a été adopté dans ses grandes lignes. Seules quelques modifications de détail concernant des questions de transport ont été introduites.

Le rendez vous général était à *Tongres*, à l'*Hôtel du Casque*. Les sept journées de la Session devaient fournir le programme ci-dessous et il fut résolu qu'on demanderait à chacun des conducteurs successifs qui avaient bien voulu se partager la tâche de diriger les explorations et visites, d'en rédiger le compte rendu. Toutefois, pour éviter à M. le Professeur *Holzäpfel*, d'Aix-la-Chapelle, les ennuis d'une rédaction en une langue étrangère, M. *Rutot* voulut bien se charger d'englober dans sa part de rédaction le compte rendu de la 4^e journée.

Afin de ne pas abuser de la bienveillance de M. le Dr *Sturtz*, qui avait déjà consacré tant de peines et de temps à l'organisation générale de la Session sur le territoire allemand, il fut décidé que l'un des excursionnistes, M. le Dr *Dewindt*, de l'Université de Gand, serait chargé de résumer les courses consacrées aux roches éruptives des Siebengebirge.

Le programme général de la Session se synthétisait ainsi :

- 1^{re} journée : dimanche 23 août.* — Étude des dépôts oligocènes du Limbourg, sous la direction de M. VAN DEN BROECK.
- 2^e journée : lundi 24 août.* — Exploration du Crétacé de la Vallée du Geer, sous la direction de MM. RUTOT et VAN DEN BROECK.
- 3^e journée : mardi 25 août.* — Explorations dans le Limbourg hollandais (Elsloo, Fauquemont, etc.), sous la direction de M. le D^r ERËNS.
- 4^e journée : mercredi 26 août.* — Étude des terrains crétacés d'Aix-la-Chapelle, sous la direction de M. le Professeur HOLZAPFEL.
- 5^e journée : jeudi 27 août.* — Crétacé d'Aix-la-Chapelle et lignites du Rhin, à Brühl, sous les directions respectives de MM. HOLZAPFEL et STÜRTZ.
- 6^e journée : vendredi 28 août.* — Roches éruptives (Trachytes et Basaltes) des environs de Lintz. Étude du Diluvium du Rhin, sous la direction du D^r STÜRTZ.
- 7^e journée : samedi 29 août.* — Exploration spéciale des Siebengebirge (Drachenfels, Löwenburg, Stenzelberg, Grossen Weilberg, Petersberg) et retour par Königswinter, sous la direction de M. le D^r STÜRTZ.

C'est la réalisation de ce programme qui se trouve résumée dans les comptes rendus qui suivent, réglés ainsi qu'il est dit plus haut, et dont l'ensemble forme l'œuvre collective constituant le compte rendu général de la session extraordinaire de 1896.

1^{re} JOURNÉE. — DIMANCHE 23 AOUT.

Étude des dépôts oligocènes du Limbourg.

Le but des explorations de cette première journée était de profiter du voisinage des gisements classiques de Berg, Klein-Spauwen, Vieux-Joncs, Hoesselt et Henis, pour montrer aux excursionnistes divers facies oligocènes rendus célèbres par les travaux de Dumont et qui lui ont fourni les types de ses subdivisions secondaires ou régionales du Tongrien et du Rupélien; dépôts qui par suite de leur éloignement de Bruxelles, siège social de la Société, ne peuvent être étudiés ni aisément ni souvent.

Une circonstance favorable pouvait fournir un attrait supplémentaire à cette exploration. La carte géologique de *Bilsen*, levée en 1880-81 par M. E. Van den Broeck et publiée en 1883, à l'échelle du 20,000^e, avec un texte explicatif développé (1) fournissant la description détaillée et les listes de fossiles de chacun de ces gîtes classiques du Limbourg, cette carte, disons-nous, était intéressante à vérifier, en même temps qu'à prendre comme guide à cette occasion. Cette visite a permis de constater l'exactitude et la précision des données fournies par la carte et par le texte ; aussi quelques excursionnistes ont-ils émis le vœu que les détails locaux relatifs aux principaux des gîtes précités soient quelque jour reproduits dans notre Bulletin. Il en sera fait ainsi plus tard, afin que ces documents puissent être mis à la disposition de tous. On sait que la mise hors commerce des cartes et des textes de l'ancien service de la Carte géologique constitue une mesure administrative fâcheuse, laissant enfouir dans l'oubli des données utiles pour nos connaissances.

Partis de bonne heure de Tongres, les excursionnistes, conduits par M. Van den Broeck, l'auteur de ces lignes, arrivent vers 7 heures à HOESSELT. Prenant par le sud, ils traversent les prairies grasses et tourbeuses des alluvions du Demer, pour arriver au chemin creux à l'Est de BROUK, où M. Van den Broeck a signalé, dans une coupe de sable tongrien, pouvant atteindre par places 8 mètres de hauteur, un bon gisement fossilifère de la faune marine du Tongrien inférieur. M. G. Vincent a déterminé une cinquantaine d'espèces provenant de ce point et la liste en est fournie p. 17 du texte explicatif de la feuille de Bilsen.

Les excursionnistes ont ensuite eu leur attention attirée par le passage graduel entre les sables fins argileux micacés et à faune marine variée, qui constituent le type du *Tg1c* de la légende de la Carte, ou *sables de Grimmertingen* de Dumont, et les zones si différentes de sables finement stratifiés et très micacés, traversés d'innombrables tubulations d'annélides, qui constituent le niveau *Tg1d*, ou sables de Neerrepen. Cet ensemble représente le Tongrien inférieur. M. Van den Broeck montre ensuite au-dessus de *Tg1d* un petit niveau, graveleux, naguère discuté et autrement interprété par M. Velge, niveau

(1) Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique. Service de la Carte géologique du Royaume. *Explication de la feuille de Bilsen*, par M. Van den Broeck, pour les terrains oligocène, quaternaire et miocène, et par M. A. RUTOR, pour le terrain éocène. — Bruxelles, F. Hayez, 102, rue de Louvain, 1883. Un vol. gr. in-8^o de 112 pages, avec 2 planches en couleurs,

qui, au-dessus des sables de Neerrepén, sépare ici, d'après M. Van den Broeck, le Tongrien inférieur du Tongrien supérieur. C'est une zone d'accumulation glauconieuse renfermant, localisées, de petites lentilles discontinues de graviers fins, au-dessus desquels les sables tongriens, d'un vert pistache particulier, très homogènes et sans stratification visible, passent graduellement aux *glaises vertes* fluvio-marines de l'assise supérieure tongrienne.

L'interprétation donnée ci-dessus n'est contestée par personne, bien que, *in petto*, M. Van den Broeck s'avoue à lui-même que peut-être tantôt, lorsqu'il aura montré aux excursionnistes l'origine de certains niveaux graveleux du Rupélien, on lui demandera sans doute — sans qu'il y trouve grand chose à répondre — si la même explication ne s'appliquerait pas par hasard au niveau graveleux tongrien de Brouk? Quoi qu'il en soit, la démarcation entre les deux assises tongriennes peut se passer d'un gravier séparatif, étant nettement indiquée par la substitution d'un régime lagunaire et fluvio-marin à un régime franchement marin.

Les excursionnistes longent ensuite les coteaux de LEETHEN, vers Bilsen, sur la rive droite du Demer. Chemin faisant, M. Van den Broeck donne quelques indications sur la dénivellation des couches, aisément constatable non seulement par les résultats des puits artésiens et autres, mais encore par les différences d'altitude des niveaux stratigraphiques repérés sur les deux rives. Cette dénivellation, ou faille de la vallée du Demer peut, en amont de Bilsen, atteindre et dépasser 20 à 25 mètres.

La région sud, puis la région nord de LEETHEN fournissent successivement aux excursionnistes l'occasion de voir le sable rupélien R1b (sable à *Pectunculus obovatus*) et l'argile à Nucules R1c (argile à *Nucula compta*) qui constituent le Rupélien inférieur de Dumont.

Arrivés bientôt à BILSEN, les excursionnistes y trouvent des voitures devant les véhiculer pour le reste de la course; mais, avant d'y monter, ils vont tout d'abord visiter les belles sablières des hauteurs de l'est de la ville, contre la route de Maastricht et décrites pp. 79-80 dans le texte explicatif de la feuille de Bilsen. Ces sablières montrent le contact des deux assises de l'étage rupélien. Au-dessus d'une masse homogène de sable quartzeux pur, constaté (à l'aide d'un sondage), sur une épaisseur de 5 mètres environ et représentant le niveau sableux supérieur R1d, qui recouvre l'argile à Nucules du Rupélien inférieur, on trouve ici un niveau graveleux R2a, base de l'assise rupélienne supérieure et suivi de 8^m.50 de sables quartzeux servant de substratum à l'argile supérieure rupélienne R2c, laquelle correspond à l'argile de Boom, soit au

Septarienthon du prof. Beyrich. Les excursionnistes s'assurent de l'existence, sur la partie supérieure de la grande sablière de Bilsen, d'environ 1^m.70 de la base de cette argile supérieure, ravinée par 3 à 4 mètres de diluvium sableux avec cailloux épars.

Plusieurs de nos collègues semblent s'étonner de la présence, à 4^m.50 au-dessus du gravier de base (R2a) du Rupélien supérieur, d'une *récurrence graveleuse*, que quelques-uns voudraient considérer comme un indice de démarcation stratigraphique supplémentaire. M. Van den Broeck fait remarquer qu'il s'agit ici en réalité d'un phénomène d'un ordre différent. Dans son texte de Bilsen et dans des travaux antérieurs, il avait interprété cette répétition à distance des éléments du gravier R2a comme un *dédoublement* pur et simple de celui-ci; mais des observations précises, faites à maintes occasions depuis lors, lui ont fait voir le rôle que joue ici la *dissolution des éléments calcaires*, c'est-à-dire des coquilles, etc. d'un *niveau*, ou *banc fossilifère*, nettement localisé au sein d'un dépôt quelconque, mais surtout sableux. Ce phénomène, bien connu, de la dissolution des éléments calcaires, comme conséquence de l'infiltration des eaux météoriques chargées d'acide carbonique, donne *très fréquemment* lieu à la mise en relief d'un *résidu d'éléments grossiers et même caillouteux* : *quartzeux ou siliceux*. Ces parties grossières, non calcaires, qui *accompagnaient les fossiles*, n'étaient guère ou nullement apparentes lorsque ceux-ci se trouvaient intacts et agglomérés dans le dépôt. Ces éléments insolubles apparaissent nettement, et sont ainsi mis en évidence, *après* le phénomène de dissolution, de tassement et de *concentration verticale sédimentaire* qui a accompagné et suivi la disparition du banc ou de l'amas coquillier primitif. La récurrence graveleuse constatée dans la grande sablière de Bilsen ne serait donc autre chose que le résidu et la concentration des éléments insolubles qui accompagnaient, au sein des sédiments rupéliens, un *banc coquillier* d'une épaisseur 5 à 6 fois plus grande peut-être que celle du gravier actuel.

De tels *niveaux graveleux* n'ont donc pas de portée stratigraphique comparable à celle des *gravier de base* et de dénudation marine, lesquels d'ailleurs se trouvent presque toujours accompagnés, mais alors sous forme de *cordons littoraux*, de débris coquilliers hétérogènes.

Dans un gravier DE BASE les coquilles et les débris organiques sont en bonne partie des éléments remaniés d'âge antérieur et souvent *minéralisés*. Dans un banc fossilifère *in situ* au sein des dépôts, les éléments roulés et minéralisés sont exceptionnels. La complète dissolution des fossiles *in situ* est plus aisée sous l'influence des infiltrations

d'eaux météoriques; c'est pourquoi les vestiges organiques conservés au sein des dépôts meubles et perméables se retrouvent surtout localisés dans les *graviers de base et de dénudation* plutôt que dans ceux de niveaux graveleux qui ne sont que de simples *résidus* de bancs fossilifères *in situ*.

M. Van den Broeck annonce que des constatations identiques pourront s'observer, tantôt encore, dans les belles coupes de la colline au S.-E. de Schalkoven; mais parfois, en d'autres localités, où sans doute il n'y avait pas de banc fossilifère, la « récurrence » graveleuse de *R2a* n'existe pas. Quant au gravier *de base R2a*, il est au contraire très général et parfois même il devient nettement *caillouteux*. C'est la découverte de ce gravier, base de l'assise supérieure, qui, à partir de 1880 et 1881, a permis à M. Van den Broeck de préciser la séparation nette à faire entre les deux assises de l'étage rupélien et de démontrer que l'argile à Nucules *R1c* est bien distincte et stratigraphiquement inférieure à l'argile *R2c* à *Leda Deshayesiana*, ou argile de Boom.

A la suite de Lyell, plusieurs géologues belges avaient pensé que ces deux argiles étaient *contemporaines*, tandis que voici l'échelle stratigraphique établie par M. Van den Broeck, des divers termes de l'étage rupélien. Il est à remarquer que cette échelle est, comme celle du Tongrien, adoptée par la Commission de la Carte géologique.

OLIGOCÈNE MOYEN	Étage rupélien	RUPELIEN SUPÉRIEUR	}	<i>R2d</i>	Sable d'émergence de l'assise supérieure.
				<i>R2c</i>	Argile de Boom à <i>Leda Deshayesiana</i> .
				<i>R2b</i>	Sable d'immersion de l'assise supérieure.
				<i>R2a</i>	Gravier séparatif.
		RUPELIEN INFÉRIEUR	}	<i>R1d</i>	Sable d'émergence de l'assise inférieure.
				<i>R1c</i>	Argile (parfois lenticulaire et discontinue) à <i>Nucula compta</i> .
				<i>R1b</i>	Sable d'immersion à <i>Pectunculus obovatus</i> , de l'assise inférieure.
				<i>R1a</i>	Cailloux de silex plats et noirs, caractéristiques de la base du Rupélien.

M. Van den Broeck, après avoir énuméré ces divers termes stratigraphiques constituant les deux *cycles sédimentaires* (1) de l'étage rupélien, signale que des Nucules s'observent parfois en grande abon-

(1) Voir les travaux de MM. RUTOT et VAN DEN BROECK, publiés dans le tome II (1883) du *Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique* et relatifs aux phénomènes de la sédimentation marine, ainsi qu'au nouveau mode de notation géologique qui s'en inspire.

dance dans l'assise supérieure, surtout vers la base et dans l'argile R2b du Limbourg. C'est ce fait, purement biologique, qui a dû contribuer à induire les géologues en erreur au sujet de la confusion stratigraphique qui a été faite entre les deux niveaux argileux rupéliens.

C'est la *récurrence des conditions du milieu* qui a favorisé la *réapparition des Nucules*, mais ce fait est tout à fait indépendant de la question de *succession stratigraphique*.

Nous sommes ici en présence d'un simple fait d'apparition par migration faunique, s'effectuant pendant deux phases successives d'une même période géologique; cette *migration du milieu*, qui a ramené de l'argile après les sables et les Nucules avec l'argile, est due aux variations des conditions bathymétriques.

Les excursionnistes, après avoir observé avec intérêt une exploitation ouverte dans les graviers et dans les sables quaternaires, visible peu après la sablière, au commencement et à gauche de la route de Maastricht, en dehors du groupe des habitations, entendent quelques considérations sur l'importance de l'érosion et des alluvionnements quaternaires, ainsi que sur les dispositions bien reconnaissables, lenticulaires et discontinues, des produits de la sédimentation fluviale.

Les voitures les mènent ensuite à WALTWILDER, où M. Van den Broeck leur montre d'abord une coupe située contre la chaussée à droite, et dont l'interprétation présente quelque difficulté. Dans son texte de la feuille de Bilsen, M. Van den Broeck y voyait la base du *Bolderien* miocène (encore considéré en 1883 comme oligocène supérieur), reposant sur le sable R2b, ou d'immersion de l'assise supérieure rupélienne. Il avait découvert des *fossiles*, à l'état d'empreintes indéterminables, dans ces sables glauconifères bolderiens. A 0^m.80 au-dessus de la base caillouteuse du Bolderien, on constate une *récurrence* de rares cailloux de silex, au-dessus desquels on observe des sables verts, glauconifères, mais devenus altérés et limoniteux et contrastant, par leur grosseur relative, avec les sables fins et micacés sous-jacents. Ces sables supérieurs ont absolument l'aspect et les caractères du *Diestien*. Est-on en présence du Bolderien avec une récurrence caillouteuse due, comme il a été expliqué plus haut, à la disparition d'un banc fossilifère; s'agit-il d'une véritable récurrence du gravier de la base du Bolderien, ou bien sommes-nous en présence d'une *superposition* du Diestien au Bolderien? Nul ne pourrait encore rien affirmer à cet égard: tel est aussi l'avis des excursionnistes.

Le doute émis à ce sujet par M. Van den Broeck dans son « Texte explicatif » n'a donc pas été résolu ni éclairci par nos collègues. Les excursionnistes se dirigent ensuite, au sud de Waltwilder, vers de

nouvelles et intéressantes sablières. Celles-ci font l'objet d'une longue controverse.

La colline de Waltwilder est couronnée par un énigmatique dépôt sableux, d'au moins une dizaine de mètres de développement, apparaissant à un niveau supérieur à des grès ferrugineux analogues à ceux à facies diestiens de la coupe de Waltwilder. Si donc ceux-ci sont diestiens, ces sables des hauteurs de Waltwilder pourraient être d'un âge quelconque postérieur au Diestien. C'est la thèse que défend l'un des excursionnistes, M. Mourlon, qui, précisant sa pensée, croit pouvoir assimiler très sûrement ces sables quartzeux blancs à son sable de Moll, et par conséquent au *Quaternaire moséen marin* (q1s de la légende de la Carte). M. Mourlon fait remarquer que les caractères lithologiques, la présence de tubulations d'annélides et la stratification entrecroisée, que présentent certaines zones de la sablière de Waltwilder — située d'ailleurs dans une région culminante, au moins pour le nord de la planchette — s'affirment comme autant de bonnes raisons en faveur de l'assimilation qu'il fait de ces sables blancs de Waltwilder au Moséen marin de Genck et d'autres localités de la Campine limbourgeoise.

« La sablière, dit le texte de Bilsen, montre un dépôt quartzeux » blanc assez grossier, meuble, parsemé de points noirs et de larges » paillettes de mica, parfois réunies en amas feuilletés très abondants. » En montant, le sable jaunit rapidement pour redevenir blanc et pur, » vers 4 mètres au-dessus du fond de l'excavation. En même temps » le grain quartzeux devient moins grossier et le mica paraît faire » défaut. Certaines zones deviennent même un sable à grain moyen » rappelant les dépôts sableux rupéliens. »

A cette description, naguère faite des caractères du dépôt, les excursionnistes ajoutent la notion de la stratification entrecroisée, très nette, observable dans la moitié inférieure du dépôt et la présence de rares tubulations d'annélides affirmant le caractère marin du dépôt. Personne ne met en doute, d'ailleurs, celui-ci, et M. Van den Broeck admet parfaitement que la thèse de M. Mourlon, consistant à y voir du Quaternaire marin inférieur plutôt que du Bolderien, est très défendable. C'est un point intéressant qu'il se réserve d'étudier à loisir en vue du levé, à publier à l'échelle du 40.000^e, de la feuille de Bilsen.

Un sondage est fait dans le bas de la sablière, mais il ne parvient pas à percer le dépôt, qui d'ailleurs devient aquifère et bouillant à une faible profondeur.

Les voitures conduisent successivement les excursionnistes dans les

beaux-gîtes de BERG, PETIT-SPAUWEN, GRAND-SPAUWEN, RYCKHOVEN et VIEUX-JONCS. La multiplicité des points vus, des gîtes observés et fouillés et l'intérêt de chacun d'eux au point de vue de l'établissement des niveaux secondaires du Tongrien supérieur et du Rupélien ne permettent guère de retracer dans ce rapide compte rendu les observations qui ont été faites et qui, sans aucune discussion ni contestation, ont confirmé les vues, observations et découvertes de M. Van den Broeck, ainsi que la partie correspondante des tracés de sa carte géologique à l'échelle du 20.000^e.

Le résumé de ces données se trouve exposé dans le premier fascicule d'une étude consacrée, par M. Van den Broeck, à la réunion des « Matériaux pour l'étude de l'Oligocène belge », fascicule intitulé : *Coup d'œil synthétique sur l'Oligocène belge et observations sur le Tongrien supérieur du Brabant* (1).

Qu'il nous suffise de dire que les excursionnistes ont pu constater par eux-mêmes combien M. Van den Broeck a été fondé, par ses observations et recherches minutieuses à Berg, à Petit-Spauwen, à Vieux-Joncs — et qu'il a étendues à Vryhern près de Hern-Saint-Hubert — de déclarer que la confusion qui avait naguère existé entre le Tongrien supérieur et le Rupélien inférieur, provenait surtout de ce fait que les listes publiées naguère, d'après Bosquet, par d'Omalius et dans le Prodrôme de M. Dewalque et ailleurs, renfermaient, réunis, les éléments hétérogènes rupéliens et tongriens des nombreux gîtes oligocènes du Limbourg, où la mer rupélienne a dénudé et affouillé des gisements fossilifères sous-jacents du Tongrien supérieur.

Les divers gîtes à faunes mélangées que M. Van den Broeck a fait voir aux excursionnistes et le contraste faunique et des caractères physiques qu'ils présentent avec un gîte rupélien pur, tel que celui exhibé par une excavation préparée d'avance à l'occasion de notre visite à Berg, ont permis de faire constater, à première vue, le bien fondé des éclaircissements apportés dans la question. Il est mis définitivement hors de doute que le Rupélien n'a nullement englobé, dans le Limbourg, aucune phase de sédimentation fluvio-marine présentant quelque analogie avec celle si caractéristique du Tongrien supérieur de ces parages.

La division du Tongrien supérieur en trois horizons superposés, proposée par M. Van den Broeck en 1882 (2) a paru absolument conforme aux constatations faites pendant la course, avec cette restriction,

(1) *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrog.*, tome VII, 1893; Procès-Verbaux, pp. 108-302. Voir spécialement pp. 212-231, 270-277 et 284 à 290.

(2) *Exposé sommaire des observations et découvertes stratigraphiques et paléontologiques faites dans les dépôts marins et fluvio-marins du Limbourg pendant les*

bien entendue, que l'horizon inférieur, localisé dans le Brabant et dans des régions non comprises dans l'itinéraire de la Société, n'a pu être soumis à un contrôle direct.

Voici, en somme, comment s'établit, d'après M. Van den Broeck, l'échelle stratigraphique de l'étage tongrien, sous-jacent à l'étage rupe-lien, dont le détail stratigraphique a été fourni tantôt.

OLIGOCÈNE INFÉRIEUR	Étage tongrien	TONGRIEN SUPÉRIEUR	Tg2o	Sable de Vieux-Joncs, à <i>Cerithiumplicatum</i> .	
			Tg2n	Glaise de Henis, à <i>Cytherea incrassata</i> .	
			Tg2m	Sable de Boutersem, à <i>Cyrena semistriata</i> .	
	TONGRIEN INFÉRIEUR	Étage tongrien	TONGRIEN INFÉRIEUR	Tg1n	Argile verte, alternances de sable et d'argile (apparition des lagunes).
				Tg1d	Sable micacé, finement stratifié, de Neer-repen (plages sous-marins, émer-sion).
				Tg1c	Sable argileux micacé, à <i>Ostrea ventila-brum</i> .
				Tg1b	Sable peu glauconifère, parfois assez meuble (immersion).
				Tg1a	Cailloux de silex, ou gravier de quartz.

L'horizon Tg2m, ou de Boutersem, base du Tongrien supérieur, (qui renferme, avec des graines de Chara, la *Lymnea longiscata* et une faune d'eau douce et terrestre contenue dans des marnes très localisées), manque complètement dans le Limbourg oriental. Il en est très souvent de même du niveau terminal Tg1n du Tongrien inférieur. Cette lacune, ou plutôt cette *absence régionale* des dits dépôts, paraît coïncider avec l'apparition de la légère démarcation stratigraphique graveleuse que M. Van den Broeck a signalée tantôt dans le chemin creux de Brouck et qu'il a encore retrouvée en d'autres points du bassin oriental oligocène.

Qu'il soit permis au conducteur de la course d'émettre ici quelques réflexions au sujet de la classification de l'Oligocène de nos contrées.

La distinction des couches de l'Oligocène belge en deux étages, *Tongrien* et *Rupe-lien* appartenant, le premier à l'Oligocène inférieur, le second à l'Oligocène moyen, est certainement d'accord avec ce fait régional, et qui paraît n'intéresser que la Belgique, d'après lequel la plus importante démarcation stratigraphique de la série belge existe bien à la base du Rupe-lien et coïncide avec une invasion marine très

générale et nettement établie partout sur le territoire de l'Oligocène belge, invasion marine qui est synchronique de celle du Stampien français, bon type de l'Oligocène moyen. Cette démarcation en deux étages régionaux a forcé les géologues belges à renfermer dans l'Oligocène inférieur les horizons supérieurs fluvio-marins et lagunaires du Tongrien. Cela est assurément plus pratique et plus commode *pour nous*, et nos deux Services successifs de la Carte géologique ont adopté cette assimilation, qui se résume d'ailleurs en une simple question d'accolade dans l'échelle stratigraphique des dépôts.

Mais si, faisant abstraction du phénomène régional, on envisage l'évolution générale des phénomènes et des faunes, on doit reconnaître qu'il serait plus logique et plus conforme à ce qui se présente dans les contrées voisines : France, Angleterre et Allemagne, de ne rapporter à l'Oligocène inférieur que l'assise inférieure de l'étage tongrien, c'est-à-dire les sables essentiellement marins à *Ostrea ventilabrum* (Grimmeringen et Neerpen) et de faire commencer l'Oligocène moyen avec un *étage spécial* qui, au lieu de s'appeler Tongrien supérieur, pourrait par exemple s'appeler le *Henisien*, type accentué du dépôt lagunaire et des niveaux d'argile verte à *Cytherea incrassata* et à *Cyrena semistriata*, si bien représentés dans les pays précités.

L'Oligocène moyen serait alors constitué chez nous par cet *étage Henisien*, à facies lagunaire et fluvio-marin, suivi de l'étage, purement marin, du *Rupelien*. C'eût été la vraie solution, pouvant mettre la série oligocène belge d'accord avec les classifications générales, et M. Van den Broeck rappelle que, déjà en 1867, M. le prof. von Koenen (*Geol. Mag.*, t. IV) en a fait la proposition formelle. Il est à remarquer encore, que sous le nom de *Henisin*, tiré de la localité classique de *Henis*, dans le Limbourg belge, M. le Professeur Mayer-Eymar a proposé, depuis 1881, la création d'un étage qui, dit-il, constitue le sous-étage inférieur du Rupelien dans l'Oligocène moyen belge. En réalité le *Henisin*, ou *Henisien*, comme il conviendrait mieux de l'appeler, devrait être considéré comme constitué aux dépens du Tongrien, dont il représente l'assise supérieure lagunaire et fluvio-marine. Il n'a rien à voir avec le Rupelien, qui lui a nettement succédé par discordance marine.

En France et ailleurs, on a eu le tort de détourner le terme TONGRIEN de sa signification propre, indiquée et nettement définie cependant par Dumont. On étend cette appellation de Tongrien à l'ensemble des étages tongrien et rupelien de Dumont, et l'on en fait ainsi un étage complexe qui remonte à tort jusqu'aux couches les plus typiques de l'Oligocène moyen ! Les représentants français de nos deux étages constituent en effet, sous les noms de *Sannoisien* et de *Stam-*

pien, l'ensemble de ce vaste Tongrien hétérogène, ainsi détourné de sa signification primitive et restreinte.

Il n'y a pas en France de couches marines *développées* représentant notre Tongrien inférieur marin et toute la sédimentation du *Sannoisien*, qui le représente, a persisté sous un facies saumâtre et fluvio-marin (analogue à celui de notre Tongrien supérieur ou Henisien), facies englobant des dépôts lagunaires de glaises vertes à Cyrènes et le calcaire de Brie, celui-ci accompagné de quelques équivalents marins localisés. Notre *Henisien*, ou Tongrien supérieur belge, n'est donc synchronique que des COUCHES SUPÉRIEURES du *Sannoisien* de France, dont les parties inférieures avaient déjà ce même facies lagunaire saumâtre et fluvio-marin, pendant que des eaux marines correspondantes couvraient la majeure partie du territoire belge, en y englobant les anciennes plaines qui sont *devenues* les hauteurs *actuelles* du flanc septentrional de l'Ardenne. Quant au Stampien (sable d'Étampes et de Fontainebleau), c'est exactement notre étage rupélien.

L'*Aquitaniens* français (calcaire de la Beauce) représente l'Oligocène supérieur qui, s'il est représenté par des sables à lignites, sur le territoire belge — ce qui n'est nullement certain — ne peut être cherché que dans les parties les plus orientales et septentrionales, encore peu connues, de la Campine limbourgeoise. S'il y existe il doit être compris entre le dernier terme *R2d* de notre Rupélien supérieur et la base de notre Miocène bolderien (ou Anversien).

Le fâcheux « démarquage » stratigraphique dont a été l'objet l'excellent terme *Tongrien* de Dumont a produit les conséquences les plus désastreuses. Notre Tongrien marin belge est parfois si mal compris à l'étranger, dans ses relations chronologiques générales, que l'on en arrive à constater, même dans les meilleurs traités de géologie, comme par exemple celui de M. de Lapparent (voir 3^e édition, 1893, 2^e partie, p. 1239), des malentendus fâcheux ; nous citerons notamment cette proposition, faite sous réserve cependant, de rattacher à l'ÉOCÈNE SUPÉRIEUR notre Tongrien marin de Grimmertingen et de Neerrepn (*Tg1c*, *Tg1d* de la légende de la carte). Il est vrai que M. de Lapparent admet, comme correctif, que les dépôts ludiens, auxquels il est tenté de rapporter notre Tongrien marin, sont réunis à l'Oligocène par la plupart des géologues allemands.

Ce qui est plus fâcheux peut-être, c'est de voir dans le même *Traité*, encore groupés avec l'Oligocène, les sables blancs du Bolderberg, qui appartiennent en réalité au *Miocène supérieur* et qui n'ont rien à voir, malgré l'avis contraire de M. Dewalque — que plus personne ne suit dans cette voie — avec la série oligocène. Tout en persistant à présen-

ter un groupement reconnu aujourd'hui inadmissible (1), M. de Lapparent prête l'autorité de son nom à cette erreur plus grave encore (p. 1284) d'après laquelle les dépôts marins de l'*ancien* Rupélien de Dumont (qui est notre Rupélien *actuel*) et du Bolderien sableux blanc précité, représenteraient en Belgique l'Aquitaniien ! Il serait difficile de fournir des données et une affirmation plus contestables et il ne peut y avoir là qu'une méprise ou une distraction de la part du très estimable et très savant auteur du *Traité de Géologie*.

Il est grand temps maintenant de fermer cette parenthèse et de revenir au compte rendu de la course.

La tournée en voitures de la matinée s'est terminée par la visite du parc du château de VIEUX-JONCS (Oude-Biesen, dont l'accès est devenu beaucoup plus difficile à obtenir qu'auparavant. Le gîte classique se présente bien moins avantageusement que naguère ; néanmoins les excursionnistes y ont fait une ample récolte de fossiles caractéristiques.

Après un déjeuner réconfortant autant qu'agréable à Hoesselt, les excursionnistes ont repris les voitures pour se rendre à la colline de SCHALKHOVEN.

Le flanc occidental de cette éminence montre un contact du sable rupélien *R1b* sur le Tongrien supérieur, représenté par la glaise de Henis *Tg2n* et on a pu constater que très généralement un tel contact s'opère sans l'intervention des cailloux du niveau de base : *R1a*. C'est même un cas si général que des auteurs, avant les recherches opérées par M. Van den Broeck en 1880-81 et exposées en 1882 (2) avaient pensé qu'il y avait disparition constante du cailloutis *R1a* en cas de superposition du Rupélien *R1b* à la glaise de Henis. La vérité est que au-dessus de la glaise on ne constate que *très exceptionnellement* ce cailloutis si caractéristique de la base du Rupélien. Quand les cailloux s'y trouvent ils s'y montrent nombreux.

Dans la colline de *Schalkhoven* les termes *R1b R1c* du Rupélien inférieur atteignent un développement global de 11 mètres. La belle coupe de 8 mètres de sable rupélien du chemin creux est ensuite examinée par les excursionnistes, qui y retrouvent exactement la même succession de dépôts *R1d, R2a, R2b* et *R2c* que dans la grande sablière

(1) Comme on l'a vu plus haut, le texte de la feuille de Bilsen, qui date de 1883, est, avant le *Traité* de M. de Lapparent — dont la première édition date de 1882 — tombé dans la même erreur d'interprétation ; mais cette erreur a été reconnue peu de temps après et on aurait pu espérer que la dernière édition du *Traité* ne l'aurait plus reproduite.

(2) *Exposé sommaire (loc. cit.)*.

de Bilsen. Il est à remarquer ici que le gravier inférieur R2a, base de l'assise rupelienne supérieure est accompagné de nombreuses empreintes de lamellibranches, que quelques excursionnistes tentent vainement d'isoler et de rapporter en bon état. La « récurrence » graveleuse se trouve à 4 mètres au-dessus de R2b, mais ici il n'est plus possible d'observer aucune empreinte. Des constatations faites il résulte que l'assise supérieure atteint à Schalkhoven un développement d'environ 7 mètres et l'assise inférieure environ 14 mètres : ce qui donne 21 mètres au Rupelien, mesuré vers la base de l'argile supérieure R2c, presque entièrement enlevée par dénudation ultérieure.

Le chemin montant de VRYHERN fournit ensuite une coupe intéressante, que M. Van den Broeck avait naguère pu étudier dans des conditions de visibilité bien meilleures qu'en ce jour. On y trouve cependant encore les preuves incontestables de l'ablation des niveaux marneux supérieurs de l'horizon Tg20 qui, de 3 à 4 mètres qu'il a à Vieux-Joncs et à Kleyn-Spauwen, est réduit à ses niveaux de base, ayant tout au plus 1^m.50 d'épaisseur. Le Rupelien marin, qui a raviné ces dépôts, montre un premier cailloutis de base très développé, qui a fouillé le dépôt fluvio-marin et lagunaire tongrien et en a accumulé les coquilles fluvio-marines caractéristiques, les réunissant à ses propres éléments fauniques marins. A 0^m.20 plus haut apparaît, dans le Rupelien, un banc de Pétoncles accompagné d'une faune presque exclusivement marine et mélangé de quelques cailloux et graviers confirmant la thèse tantôt exposée à Waltwilder et à Schalkhoven par M. Van den Broeck au sujet de la *signification* de certains niveaux à éléments grossiers, *incorporés, sans portée stratigraphique, au sein de dépôts sableux*, naguère garnis de bancs fossilifères.

La faune du Tongrien supérieur de Vryhern, énumérée dans le texte explicatif de M. Van den Broeck, s'est montrée ici contenir des espèces terrestres et fluviatiles : *Pupa, Planorbis, Lymnea, Chara*, en compagnie des espèces ordinaires, appartenant aux genres *Pleurotoma, Fusus, Cerithium, Bithinia, Melania, Rissoa, Pectunculus, Cyrena, Corbula*, etc. du Tongrien fluvio-marin.

Les excursionnistes sont unanimes à reconnaître que la coupe du chemin creux de Vryhern a une importance géologique considérable et que M. Van den Broeck était en droit d'en dire p. 71 dans son texte explicatif : « Elle fournit, outre des données précieuses sur les relations » stratigraphiques et paléontologiques des étages tongrien et rupelien, » un cas remarquable où l'affouillement de l'horizon Tg20 est pris » sur le fait et enfin elle donne la clef de cette opinion erronée qui avait

» prévalu jusqu'au moment de mes recherches, faisant admettre qu'il
 » existait à la base de l'étage rupelien un horizon fluvio-marin *in situ*,
 » peu ou point différent du niveau Tg₂₀ de Vieux-Joncs, Petit-
 » Spauwen, etc. Cette confusion regrettable et qui a si complètement
 » faussé jusqu'ici les listes dressées pour représenter la faune du
 » Rupelien, provient de ce que l'on n'a pas tenu compte de ce fait, si
 » important, que certains gisements rupéliens contiennent à leur base,
 » comme celui du chemin creux de Vryhern, les éléments *remaniés* de
 » dépôts fluvio-marins tongriens, sous-jacents, ou bien complètement
 » dénudés et anéantis.

» Un enseignement important se dégage de l'étude des couches fossi-
 » lifères formant la base de l'étage rupelien, dans la coupe de Vryhern :
 » c'est le danger qu'il y a de comprendre dans l'énumération des
 » éléments fauniques d'un horizon déterminé, la liste des espèces
 » recueillies à **sa base**, surtout lorsque celle-ci est formée d'un véritable
 » *cordon littoral*, à éléments grossiers et *remaniés*. Il faut, en un mot,
 » faire abstraction des couches dont la faune n'est pas entièrement *in*
 » *situ*, à moins que l'on ne possède un caractère suffisant pour dis-
 » tinguer en toute certitude les éléments remaniés de ceux réellement
 » en place. Ce criterium est assez souvent fourni par l'état de *fossili-*
 » *sation* (minéralisation plus accentuée), par la couleur ou l'état de
 » conservation des fossiles, ou bien encore, comme ici à Vryhern, par
 » l'adjonction, à ces caractères physiques, des données fournies par le
 » genre de vie, par l'habitat en un mot, des organismes qui se trouvent
 » ainsi confondus malgré leurs origines différentes.

» Si l'on ne tenait pas compte des mélanges fauniques qui s'observent
 » très fréquemment à la base des dépôts, on s'exposerait à considérer
 » comme possédant les caractères paléontologiques de *couches de*
 » *passage* les niveaux qui, au contraire, établissent les *démarcations*
 » nettes au sein des dépôts. »

La colline de KEY-BERG, dont Vryhern constitue le bas du contre-
 fort occidental, montre ensuite aux excursionnistes un contact du
 Bolderien miocène glauconifère sur l'argile rupélienne supérieure. Ce
 contact, qui s'établit à la cote 110, fait reconnaître aux excursion-
 nistes l'existence à ce niveau, des cailloux séparatifs (Bda) dont la
 présence avait été mise en doute par M. Dewalque et d'autres géo-
 logues, qui nulle part n'avaient pu les observer.

Dans les descriptions que donne son texte explicatif de la feuille de
 Bilsen, M. Van den Broeck a attribué aux sables bolderiens de la
 colline de Key-Berg une proportion d'éléments glauconieux et une ana-

logie lithologique complète avec le Bolderien de Waltwilder, que les présentes constatations semblent quelque peu infirmer. Le développement vertical de trois mètres qu'il a attribué à ces sables ne paraît pas non plus pouvoir se confirmer, du moins dans les conditions actuelles d'observation. Ce qui reste bien établi, c'est la différence sensible qu'il a signalée entre la nature des éléments grossiers de la base du Bolderien de Waltwilder et de celui du Key-Berg.

A Waltwilder, ces cailloux étaient généralement représentés par des silex gris très corrodés, effrités et de formes irrégulières, tandis qu'au Key-Berg on se trouve en présence de silex généralement noirs, ovoïdes, non altérés et ayant une provenance manifestement autre que celle des éléments grossiers de base à Waltwilder. Certains de ces cailloux roulés du Bolderien de Key-Berg avaient déjà été cités par M. Van den Broeck comme atteignant des dimensions exceptionnelles. Il en a mesuré ayant quatorze centimètres de long sur huit centimètres de large.

Il résulte des constatations faites au Key-Berg par les excursionnistes que peut-être il conviendra de s'assurer s'il n'existe pas un îlot terminal de *sable pliocène diestien* couronnant l'extrême sommet de la colline de Key-Berg, opinion que M. Van den Broeck accepte comme parfaitement admissible et qu'il se réserve d'examiner ultérieurement. Cette manière de voir expliquerait certaines constatations qu'il a faites dans divers sondages effectués par lui au Key-Berg.

Après l'exploration du Key-Berg, les voitures, continuant leur marche vers le sud, amènent les excursionnistes sur le territoire de la feuille de Tongres.

Avant d'arriver aux classiques exploitations de Henis, situées à droite de la route de Bilsen, au sud de la 2¹^e borne, la route gravit successivement le sommet de deux collines. Celle de l'ERMITAGE, dont l'altitude (120 m.) est à peu près celle de la colline de Key-Berg, dont elle ne constitue qu'un long éperon méridional, montre de nouveau la superposition du Bolderien fin, jaune, micacé, à la glaise rupélienne. Les éléments poudingiformes, les grès ferrugineux et les sables grossiers dont on constate ici la présence dans le diluvium quaternaire, tendent à donner un certain appui à la thèse, exprimée par quelques excursionnistes au Key-Berg, que le Diestien, actuellement dénudé ici et lavé par la sédimentation fluviale quaternaire, pourrait avoir primitivement existé dans ces parages. M. Van den Broeck fait remarquer que les galets de silex du poudingue ferrugineux qui constitue la base du quaternaire sont très altérés, cachalonisés et changés par là complètement d'aspect lithologique. Il y aura lieu d'examiner ultérieurement, en cas

de vérification des idées de M. Mourlon sur l'extension de la mer quaternaire moséenne vers le sud, si l'on ne se trouverait pas en présence ici du *cordon littoral* de cette mer moséenne, plutôt qu'en face de dépôts quaternaires fluviaux occupant ces hauteurs ?

La colline de VAAR-HENIS (1), au nord de Rixingen, et qu'un valonnement d'une dizaine de mètres de profondeur sépare du sommet de la colline de l'Ermitage, s'élève à la cote 120 et est, comme les deux précédentes, couronnée par le Bolderien. Le chemin creux de l'ouest qui traverse les parties supérieures de cette éminence, fournit aux excursionnistes une bonne coupe, qui leur fait constater de nouveau la base caillouteuse du Bolderien reposant sur l'argile supérieure rupélienne, puis la masse des sables rupéliens avec le gravier séparatif R2a. Les deux assises du Rupélien en contact se montrent ici plus argileuses que de coutume ; la zone sableuse R2b paraît même singulièrement réduite par envahissement local de l'élément argileux dans tout le développement de l'assise supérieure R2. Il paraît d'ailleurs en être de même pour l'assise inférieure R1, car M. Van den Broeck signale avoir fait sur le flanc oriental de la colline un sondage qui, à 2 mètres seulement, sous la base de l'argile à Nucules R1c, lui a fait rencontrer les cailloux de base R1a du Rupélien inférieur.

Arrivés aux classiques tuileries de HENIS, les excursionnistes constatent avec regret qu'elles sont fermées et abandonnées. Un peu plus loin en face, et contre la chaussée, s'ouvrent des briqueteries qui leur permettent d'étudier le limon. Sous 2 m. 50 de limon, entièrement décalcifié par l'action des infiltrations d'eaux météoriques et changé par ce fait en une excellente terre à briques, s'observe un niveau caillouteux qui sépare nettement ce dépôt « hesbayen » d'un sable fin argileux appartenant au Campinien (l'ancien diluvium de nos plaines moyennes).

Prenant la chaussée transversale qui, au sud de Henis, mène, à l'ouest, vers la route de Hasselt, les voitures nous déposent bientôt à proximité d'une importante tuilerie de glaise verte plastique, établie au même niveau stratigraphique que celle de Henis, et qui montre un bon développement de ces glaises vertes et noires, homogènes et épaisses d'au moins 2 m. 60, dans la partie visible de l'exploitation. Ces glaises sont très « azoïques » et ne renferment guère, localisées dans des niveaux argilo-sableux, ou purement sableux (très minces alors), que

(1) Sur certaines éditions de la carte topographique au 20,000^e, la localité de Vaar-Henis se trouve indiquée sous le nom de Vryhern ; ce qui prêtait à confusion avec le hameau de Vryhern, près Hern-Saint-Hubert.

des débris de *Cyrènes* et de *Cytherea incrassata*. M. Van den Broeck considère ces glaises vertes, très généralement répandues partout dans l'Oligocène de France, d'Allemagne et d'Angleterre, comme un résultat de la *précipitation verticale* des particules fines en suspension dans des cours d'eaux douces ayant coulé à travers de régions riches en sédiments glauconieux : précipitation qui se serait effectuée au contact des eaux salées de la mer. C'était là un milieu de sédimentation assez rapide, sujet à des déplacements latéraux variables et multiples suivant les modifications d'état et de cours des nombreuses branches des estuaires ; à tous égards, ces conditions devaient être défavorables à l'établissement ou au maintien de toute vie organique.

Entre la tuilerie située au sud de la 21^e borne de la route de Maas-tricht et la ligne de la route de Bilsen quittée tantôt, s'élève une colline, boisée par places, et constituant une dénivellation d'environ 25 mètres. En préparant l'excursion, M. Van den Broeck y a découvert un bon contact caillouteux, qu'il *croit* pouvoir rapporter au Rupélien supérieur. Ce contact serait sous-jacent à 1 m. 70 de sable à R2b et reposerait sur le sable R1d, ou du sommet du Rupélien inférieur. La particularité intéressante de ce contact consisterait en ce que, au lieu d'être constitué, comme dans la grande sablière de Bilsen, comme à Schalkhoven et comme à Vaar-Henis, par un simple gravier à grains milliaires, il est formé ici par un *cailloutis* développé avec des cailloux de silice, les uns plats et noirs comme ceux de la base du Rupélien, les autres irréguliers et difformes ; le tout entremêlé de gravier milliaire.

Conformément à l'opinion émise par quelques excursionnistes, M. Van den Broeck reconnaît d'ailleurs qu'il reste à s'assurer, à l'aide de sondages effectués à la base du talus montrant cette intéressante coupe, si l'on ne se trouverait pas ici en présence du *résidu* insoluble d'un simple banc coquillier à Pétoncles du niveau inférieur R1b, auquel appartiendrait alors toute la masse de sédiments visibles dans la coupe.

Visite à la fontaine ferrugineuse de Pline.

Avant d'arriver à l'antique fontaine ferrugineuse de Pline, dont la visite doit clôturer les travaux de la journée, les excursionnistes, arrivés à un peu plus d'un kilomètre au N.-W. de Tongres, descendent de voiture et vont voir une autre « fontaine d'eau ferrugineuse » au sujet de laquelle il a été fourni quelques détails et une analyse dans l'étude de notre collègue M. le Dr *Poskin*, publiée pp. 358-382 dans le tome II (1888) du Bulletin de la Société (1).

(1) *Les sources minérales de la Belgique, nomenclature, géographie, analyses et bibliographie*, par le Dr *Poskin*, Voir p. 379.

Cette fontaine, à l'encontre de la fontaine dite de Pline, située à 600 mètres plus au S.-W., laisse, dès sa sortie de terre, largement déposer son fer, sous forme d'un résidu d'aspect ocreux abondant. On l'appelle, dit M. Poskin, la fontaine de la montagne de fer et encore *eau de Malaise*, du nom de la ferme où elle jaillit naguère à la suite du creusement d'un puits. Mais cette dernière indication paraît devoir être erronée, on verra plus loin pourquoi. Dans le pays, cette eau a la réputation de donner des coliques lorsqu'on la boit étant en sueur. La source sort actuellement en assez grande abondance d'un tubage métallique d'assez fort diamètre.

Les excursionnistes s'engagent ensuite dans le pittoresque et frais site ombré qui protège les vertes pelouses où s'élève la fontaine dite *Fontaine de Pline*. Bien que différentes sources d'eaux minérales des provinces de Liège et de Limbourg se disputent l'honneur d'avoir été signalées par Pline dans le chapitre II du livre III de son Histoire Naturelle, l'attribution qui y rapporte la belle source ferrugineuse de Tongres paraît assez justifiée, avec cette restriction cependant d'un déplacement latéral assez grand du lieu primitif de jaillissement. M. A. Poskin (*loc. cit.*) a fourni la liste bibliographique de dix-sept ouvrages consacrés à la fontaine ferrugineuse de Tongres. Cette eau acidule, claire, limpide, à odeur et à saveur ferrugineuse, n'est vraiment pas désagréable à boire et les excursionnistes ne se font pas faute d'en goûter... et ensuite d'en comparer les qualités et la saveur à celles, très diverses, offertes par un débit de vins d'Espagne et du Portugal, appelé semble-t-il, à adoucir les sensations de certains palais qui n'apprécient pas autant que d'autres les charmes du léger goût d'encre procuré par l'eau de la fontaine. La température de la source serait de 12 à 13° ; ce qui paraît être un chiffre assez élevé. Faute de thermomètre nous n'avons pu le vérifier. Le débit de la source a été signalé comme étant de 50.000 litres par 24 heures (Durand-Fardel), mais ce chiffre semble fortement exagéré. La présence dans cette eau d'une proportion sensible (0 gr. 006 par litre, d'après l'analyse faite, en 1851, par M. Martens) de *matières organiques azotées*, celle de la même proportion d'*acide crénique*, la constatation d'une proportion d'*acide carbonique libre* s'élevant, d'après le même auteur, à 103 cc. par litre et de 27 cc. d'*azote gazeux*, font défendre par M. Van den Broeck la thèse que ces éléments de la fontaine de Tongres lui sont fournis par la décomposition des matières organiques tourbeuses et autres, qu'il a constatées être particulièrement développées dans ce site. La fontaine, en effet, jaillit au fond d'une sorte de vaste entonnoir aux bords irréguliers et digités par places (comme vers la direction de l'autre fontaine

ferrugineuse visitée tantôt) et n'ayant comme débouché, qu'un très étroit défilé dans la direction du N.-W., ayant tout au plus une largeur, au niveau de la nappe d'alluvion, d'environ 100 mètres. Cet entonnoir, vaste et profond, a ses bords, commençant en pente très brusque, aux côtes 100 et 105. Les prairies tourbeuses qui en constituent le plancher sont situées à la cote 74.

Dans le sens de son grand axe, orienté S.-W. N.-E., cet entonnoir présente un développement dépassant largement 2 kilomètres et dans le sens de son petit axe il mesure du S.-E. jusqu'à la fontaine, 1 kilomètre. Cette vaste dépression circulaire, absolument isolée et *sans autre issue pour l'écoulement des eaux pluviales* et d'infiltration superficielle que le défilé constitué par la longue et étroite gorge (d'un kilomètre de long) qui se trouve derrière la fontaine de Pline et en aval du jaillissement, constitue donc un énorme réservoir naturel d'absorption pluviale, dont le fond, relativement plat, est constitué par deux digitations principales de vastes prairies tourbeuses qui se réunissent précisément devant la fontaine. Plus à l'est, elles se trouvent légèrement séparées par un léger promontoire, d'environ 5 mètres, du limon quaternaire remanié, résultant sans doute des coulées torrentielles du ravin N.-E., ou de la fontaine vue tout à l'heure.

Or les eaux qui s'accumulent dans ce réservoir, qui s'infiltrent dans les sables meubles du Tongrien *glaucifère* (c'est-à-dire à sels ferrugineux aisément oxydables) trouvent, dans les bas niveaux, un véritable matelas de matières organiques en décomposition. M. Van den Broeck en a eu la preuve par les sondages de 5 à 6 mètres qu'il a effectués à proximité de la fontaine, ainsi que près de l'étang *tourbeux* qui lui sert de déversoir à proximité du ruisseau qui, au travers du défilé de l'Ouest, sert de décharge à la fontaine.

Il n'y a trouvé que des alluvions grasses, des matières organiques végétales en voie de décomposition tourbeuse.

Le bâtiment de la buvette situé à côté de la fontaine est d'ailleurs bâti sur pilotis.

Tous les éléments qui minéralisent les eaux de la fontaine : fer, acide carbonique, matières azotées gazeuses et organiques, acide crénique, etc., trouvent donc incontestablement leur origine dans la composition des dépôts du sous-sol tongrien de l'entonnoir et dans celle de son recouvrement tourbeux et alluvial de bas niveau. La fontaine n'est autre chose qu'un trop plein du niveau aquifère, en forme de cirque, du réservoir qui, ne parvenant pas à se frayer passage par l'étroit chenal de derrière la fontaine, surgit en ce point grâce à un ancien travail de captation, ou tout au moins de simple dégagement

vertical. La nappe aquifère *se relève* évidemment dans le sol tout autour de la dépression constituée par l'entonnoir dont le fond, à la cote 74, est à 25 mètres sous les bords de la cuvette, et c'est ce *relèvement à petite distance et périphériquement au point d'émergence de la fontaine*, qui permet à celle-ci d'atteindre un certain niveau de *jaillissement* au-dessus du sol des prairies environnantes. C'est une nappe superficielle phréatique, qui cherche à reprendre son niveau, établi au sein des pentes circonvoisines de l'entonnoir.

L'exemple si clair et si caractéristique de la fontaine de Pline montre une fois de plus, d'après M. Van den Broeck, combien il est peu nécessaire d'invoquer des *actions internes*, des *émanations souterraines* pour expliquer la présence d'*acide carbonique* et de *sels ferrugineux et autres* dans des *eaux minérales* dont les éléments sont dus à de simples réactions chimiques élaborées, presque à fleur du sol, aux dépens des substances minérales du sous-sol voisin et des matières végétales en décomposition dans le sol superficiel.

L'exposé de ces vues n'a pas été, en réalité, fait d'une manière aussi complète ni détaillée au moment même de l'excursion, sur le désir qu'une partie des excursionnistes avaient exprimé, après cette longue journée d'observations et d'études si variées, de se retrouver confortablement assis autour d'une nappe blanche et de s'entourer de liquides d'intérêt moins « géologique » que les eaux de la Fontaine de Pline. Mais l'auteur du présent compte rendu a cru utile de développer ici ce qu'il se proposait d'exposer moins sommairement à ses collègues si le temps et les circonstances l'avaient permis. Il convient d'ajouter incidemment qu'aux portes même de Bilsen sur le flanc inférieur du coteau de LEETHEM, où il existe également, à proximité des alluvions tourbeuses du Demer, une côte élevée de sable glauconifère tongrien, on trouve à la base de cette côte une petite source nettement ferrugineuse, bien connue dans les environs. Toutefois, comme celle de la fontaine vue en premier lieu, elle dépose à sa sortie de terre une incrustation abondante d'éléments ferrugineux.

Les excursionnistes, réunis sous le frais ombrage du beau site de la fontaine, obtiennent quelques éclaircissements sur place du gérant de la buvette et d'autres personnes présentes. La source fournit actuellement un débit constant de 18 litres par minute, soit d'environ 26 mètres cubes par 24 heures. C'est donc la moitié du débit indiqué tantôt d'après Durand-Fardel (1). Il n'y a à la sortie aucun dépôt ferrugineux

(1) Il est à remarquer toutefois que dans l'article consacré en 1848, dans le *Journal de Pharmacie d'Anvers*, par M. V. Lamine, pharmacien à Tongres, à l'analyse des

appréciable. L'eau est fraîche au goût, pure et claire d'aspect. On en tire environ 4 à 500 tonnes par an, employées industriellement à Tongres pour faire des « syphons » d'un goût agréable, malgré une légère saveur astringente ferrugineuse. Du 15 juillet au 15 septembre, soit pendant les chaleurs de l'été, on en prélève dans ce but 80 tonnes.

Le puits d'alimentation de la fontaine, creusé dans les alluvions, est profond de 6 m. 50.

Il paraîtrait que des médecins étrangers sont venus, à plusieurs reprises, étudier la source et y ont envoyé des malades *anémiques*, qui seraient retournés guéris après deux ou trois mois de séjour.

Répondant à une question d'un des excursionnistes au sujet de la nocivité possible, sous l'influence de certaines circonstances pouvant se présenter dans les habitations humaines qui existent dans les divers points de l'entonnoir, dont toutes les eaux ruisselantes et d'infiltration convergent vers la « source de Pline » et vers le défilé auquel elle sert d'avant-poste, M. Van den Broeck fait remarquer d'abord que le dit entonnoir, si vaste qu'il soit, est fort peu habité. On y trouve cependant une vingtaine de maisons réunies au hameau dit BROECK (1) et situées de 600 à 900 mètres à l'E.-S.-E. de la fontaine. C'est un point à surveiller évidemment en cas de typhus ou d'épidémie analogue, d'autant plus que c'est dans ces parages que sourdait, semble-t-il, l'ancienne source romaine, dont le jaillissement s'est déplacé. Des communications internes, à la base des alluvions, sont donc possibles. Le vaste et imposant château de BÉTHO, entouré de larges fossés, et qui est situé à 200 mètres au sud de la fontaine, ne paraît pas appelé à devenir bien dangereux, surtout vu sa situation assez *latérale* relativement au sens de l'écoulement des eaux. Quelques maisons existent encore éparses dans l'entonnoir, à 500 mètres à l'est de la fontaine et sont échelonnées le long de la route de Tongres à Hasselt qui traverse la dite dépression du sol.

D'autres encore sont éparpillées des deux côtés de la grande digitation N.-E. de l'entonnoir et ne pourront guère arriver à contaminer éventuellement en temps d'épidémie, que la fontaine vue tantôt, à résidu ferrugineux. On peut considérer ces habitations comme étant dans l'impossibilité de réagir d'une manière sensible sur la qualité des eaux de la Fontaine de Pline, qui d'ailleurs a fait ses preuves depuis

eaux de la fontaine de Pline, le débit est renseigné être de 35 litres par minute. L'auteur signale la diminution sensible du degré de minéralisation de ces eaux à cette époque, par rapport au résultat des analyses anciennes et notamment de celles de 1700 (Bresmael).

(1) Ce mot flamand a pour signification : *marais*.

les longs siècles pendant lesquels elle a été connue et utilisée, sans avoir jamais été signalée comme ayant donné lieu à aucun inconvénient.

Cette visite à l'antique fontaine réveille chez quelques collègues érudits des réminiscences historiques sur les vicissitudes nombreuses auxquelles a dû assister la dite Fontaine lors des incendies, pillages, sièges, massacres et tourmentes politiques et révolutionnaires de toute nature dont l'antique Tongres fut naguère le théâtre. Il est d'ailleurs connu et établi que certaines d'entre elles firent complètement disparaître et perdre de vue la fontaine antique. Attila lui-même, à la tête de ses hordes dévastatrices, détruisit entièrement Tongres en 454. Les Normands lui firent subir le même sort. C'est lors de la démolition de Tongres par le duc Charles de Bourgogne que, pour la dernière fois la fontaine, alors encore située à Broeck, près de l'enceinte de la ville, disparut dans les ruines de celle-ci. L'endroit garde encore le nom d'*Yzerbron* (source de fer ou source ferrugineuse). Il est d'ailleurs certain que l'ancienne fontaine romaine n'occupait pas du tout l'emplacement de la fontaine actuelle, qui ne mérite donc qu'indirectement, et par déplacement ultérieur du point de sortie des eaux, le nom de fontaine de Pline. On aurait retrouvé au siècle dernier, dit M. *François Driesen*, dans ses « Recherches historiques sur Tongres et ses environs », l'emplacement d'un bassin originaire, romain, situé à BROECK, soit à plus d'un kilomètre à l'est de la fontaine actuelle. C'était derrière et contre les remparts de la ville, dans la propriété de M. *Landmeters*. « A proximité de ce bassin, on trouva du ciment romain, des urnes » cinéraires, des fioles lacrymales, un vase à parfum, une lampe en » terre, des patères, des guttums, des cruches à plusieurs anses, des » coupes avec les mots *vivat* et *ebide*, des dieux Lares, des ustensiles » anciens, entre autres une cuiller d'argent ornée d'une Victoire en or » émaillé, quelques instruments d'ivoire et d'argent et quantité » d'autres objets, d'origine romaine. »

Il est fâcheux que la vente, à Amsterdam, et la dispersion de la collection Van Muysen, où ces objets se trouvaient naguère réunis, aient fait perdre la trace de ces précieuses reliques.

La fontaine dite de Pline, appelée aussi fontaine de Saint-Gilles (à cause de la petite église de ce nom qui se trouve à proximité), était désignée dans de vieux registres de l'église collégiale de Tongres, sous le nom de *fontem sacrum* (fontaine sacrée) et de *fontem sanum* (fontaine salutaire) noms que Villenfagne considère comme employés déjà à l'époque romaine.

Pendant les X^e, XI^e et XII^e siècles, soit 4 ou 5 siècles avant qu'on n'eût signalé les eaux minérales de Spa, les noms usités de *Fons sacer*

et de *Fons sanus* montrent la haute antiquité de la connaissance de ces eaux.

Il faut cependant convenir que l'un des caractères essentiels de la fontaine mentionnée par Pline s'applique mieux à diverses autres eaux minérales de la « Gaule Belgique » qu'à celle de Tongres. Cette eau, dit l'auteur latin, est : « toute pétillante de bulles ». Certes la proportion minime d'acide carbonique libre que contiennent actuellement les eaux de la fontaine ferrugineuse de Tongres ne paraît guère pouvoir se rapporter à ce passage de la description sommaire de Pline, qui dit textuellement : *Tungri civitas Galliae fontem habet insignem, plurimis bullis stillantem, ferruginei saporis; quod ipsum non nisi in fine potus intelligitur. Purgat hic corpora, tertianas febres discutit calculorumque vitia. Eadem aqua igne admoto, turbida fit, ac postremo rubescit* (Hist. Nat. Lib. 31).

Mais foin des controverses qui ont déjà permis, sans avoir éclairé définitivement le débat, à de nombreux auteurs d'écrire de volumineux mémoires sur ces sujets difficiles à résoudre, mémoires écrits le plus souvent sous l'empire d'un pur esprit de clocher. Les plus pressés des excursionnistes remontent en voiture et rentrent droit à l'hôtel, tandis que d'autres vont contempler la curieuse et imposante levée de terres, située en avant de la route romaine qui, de l'est à l'ouest, court parallèlement à la chaussée de Tongres à Saint-Trond. Nous voulons parler de la fameuse *Zee dyk*, ou « digue de mer », qui a donné lieu aux explications les plus fantastiques. Au treizième siècle déjà s'était établie une légende d'après laquelle la mer (!) aurait baigné autrefois les murs de Tongres. Cette énorme levée, dont l'origine en tout cas se perd dans la nuit des temps, a près d'un kilomètre de long. Elle a l'aspect et la disposition d'une vraie digue, sa pente est abrupte, du côté sud, regardant la plaine : elle n'est pas fort large au sommet, mais sa hauteur, qui varie suivant les sinuosités du sol sur lequel elle repose, atteint par places 16 à 17 mètres. Les sondages effectués sur la crête de cette antique et colossale digue ont démontré à l'auteur de ces lignes l'origine purement artificielle de ce relief, qui paraît, de l'avis de plusieurs des excursionnistes présents, avoir dû servir à repousser l'invasion de hordes barbares, si l'hypothèse d'une défense plus prosaïque contre les inondations du Geer ne se montre pas défendable.

Pendant quelques instants les excursionnistes, contemplant du haut de cette énigmatique construction humaine, l'antique et suggestive cité de Tongres qui s'élève à l'orient, la route romaine qui s'éloigne vers l'occident, examinant en face d'eux et encore plus loin au sud, près de Koninxheim, les altières tombes romaines qui dominent la plaine, se

trouvent plongés en des songeries évocatrices de lointains souvenirs. Ceux-ci vont être ravivés tout à l'heure, en face de l'hôtel, par l'apparition de notre glorieux ancêtre : le chef éburon *Ambiorix*, dont la statue en bronze s'élève au cœur même de ce Tongres qu'il tenta si bravement, à la tête de ses guerriers, de défendre contre l'invasion romaine. On se souvient que, vainqueur tout d'abord de *Sabinus* et de *Cotta*, les lieutenants de César, alors en Angleterre, le vaillant chef ne put être défait que par César en personne.

Mais la géologie n'a pas encore dit son dernier mot aux plus infatigables d'entre les excursionnistes ; car, avant de rentrer à l'hôtel et de deviser de toutes ces choses ayant si bien rempli la journée, le groupe resté nombreux des « fidèles » va encore visiter à proximité une profonde sablière tongrienne ouverte dans des sédiments blancs, quartzeux et fins. Le dépôt est relativement cohérent, finement micacé et non glauconifère. Cette sablière tongrienne s'ouvre à petite distance devant nous, dans la plaine, à 500 mètres à l'est de la tombe romaine qui se trouve comprise entre la chaussée de Tongres à Saint-Trond et la région médiane de la grande digue antique. Sous 1 mètre de limon avec cailloux à la base, nous mesurons 6 mètres de ce sable blanc, homogène, composé de fins grains quartzeux très purs et qui rappelle *avec une étonnante fidélité* aux yeux de tous ceux d'entre les excursionnistes présents, à même d'établir la comparaison, les caractères et l'aspect des *sables blancs tertiaires de Rocour*, près Liège. Vers la partie supérieure du dépôt quelques traces de tubulures d'annélides se décèlent assez aisément.

Si M. Van den Broeck a tenu à réclamer de ses collègues ce dernier effort d'attention, c'est qu'il considérait comme important de leur permettre d'apprécier l'exactitude de ses déclarations faites antérieurement dans les discussions qui ont eu lieu au sujet de l'assimilation des sables de Rocour à ceux du Tongrien typique. Nous sommes ici à Tongres, en un point précis que Dumont a visité et où il a inscrit sur ses cartes d'itinéraires l'expression de « sable inférieur », par laquelle, à l'époque de ses levés dans ces parages, il indiquait, partout dans la région, le *Tongrien marin* de l'*horizon à Ostrea ventilabrum*.

Certes, nous ne sommes pas ici en présence du facies, un peu spécial d'ailleurs, du sable très fin micacé, un peu argileux et fossilifère, de Grimmertingen ; mais nous nous trouvons devant un facies de *plages sableuses sous-marines*, plus franchement quartzueuses, et qui constitue la MASSE PRINCIPALE du *Tongrien type de Tongres* et cela aux portes mêmes de la ville et sous son sol. Or, de l'aveu unanime de tous ceux des assistants connaissant les sablières de Rocour, les dépôts

sableux de ces deux localités sont strictement et absolument identiques et paraissent de même âge. C'est la thèse qu'a toujours défendue M. Van den Broeck, qui, de plus, a constaté la parfaite *corrélation latérale* des deux dépôts; ceux-ci, bien qu'étant *actuellement* discontinus par places, par le fait de dénudations ultérieures, ne se relient pas moins, au-dessus du terrain crétacé (et de son amas terminal de silex, résidu de dissolution sur place des zones supérieures du massif crayeux) par *d'innombrables poches, expansions et traînées sableuses*, toujours les mêmes dans tous leurs caractères comme dans ceux de leurs cailloux de base. Cet ensemble d'îlots constitue en somme une démonstration supplémentaire de continuité primitive et d'union latérale entre les dépôts de Rocour et des hauteurs de la Meuse d'une part et le substratum sableux oligocène de la ville de Tongres, d'autre part, représenté par la sablière typique qui se trouve ici sous les yeux des excursionnistes.

L'accord de tous les assistants étant obtenu sans débats sur ce sujet, la rentrée à l'hôtel, après cette journée bien remplie, est enfin décidée. Ce dernier bout de promenade permet aux excursionnistes de se replonger pour une dernière fois dans l'antiquité, car elle leur fournit la contemplation des anciens *murs romains* dont les vestiges, encore imposants, traversent ici la route de Tongres à Saint-Trond; ces murs dévoilent l'importance qu'eut Tongres entourée de cette énorme enceinte qui, il est vrai, constitua plutôt la défense d'un vaste camp retranché qu'une extension du territoire de la ville. Cette intéressante route de retour, si féconde en objets d'intérêt de toutes sortes, fit enfin rejoindre par le groupe des « zélés » leurs compagnons qui les attendaient avec impatience pour se plonger avec eux dans les délices d'une table plantureusement garnie et bien servie... grâce au principe du « help yourself » qu'il fallut mettre largement en action! C'est ici que l'évocation des utiles esclaves de l'antique période des festins romains se présenta avec vivacité à l'esprit des convives...

Mais la tâche du conducteur de la journée n'était, hélas, pas finie et ne devait pas encore lui permettre un repos, cependant bien gagné; car pendant le « sirotage » du réconfortant café, la présentation qui nous fut faite de quelques notabilités de la bonne ville de Tongres, qui désiraient curieusement se rendre compte du but de notre longue course, donna lieu à l'exposé oral d'un résumé des observations de la journée, dont le présent travail constitue l'amplification.... peut-être un peu proluxe au gré de bien des lecteurs.

ANNEXE

Comme ANNEXE à ce compte rendu, il n'est peut-être pas sans intérêt de revenir sur l'appellation erronée de source de la *ferme Malaise* donnée par M. Poskin à la première venue d'eau ferrugineuse rencontrée par les excursionnistes à l'E. N. E. de la fontaine de Pline.

La *ferme Malaise* se trouve, d'après la carte topographique au 20,000^e, à environ un kilomètre *au sud* de la porte de Liège à Tongres et à 400 mètres au sud du moulin, dit Vyk Molen, sur le Geer. Cet emplacement est situé à 100 mètres à l'est de la Chapelle Saint-Hubert. Cependant, chose assez curieuse, sur le plan au 10,000^e qui accompagne les « Recherches historiques sur Tongres et ses environs » de M. Fr. Driessen, le *puits Malaise*, dont il va être question à l'instant, et que M. le D^r Poskin paraît avoir confondu avec la source ferrugineuse du vallon E. N. E. de la fontaine de Pline, est indiqué comme se trouvant à proximité immédiate et à l'est du dit Vyk Molen.

Que ce soit l'une ou l'autre position qui soit la vraie, ces parages sont tout autres que ceux de la source ferrugineuse n^o 1, distante de 800 mètres de l'enceinte de la ville dans la direction du *nord-ouest*, et de toutes manières, le puits Malaise est creusé *en pleine* alluvion du Geer si c'est la dernière position qui est la vraie ; *au bord* de ces alluvions si c'est la première. Or, voici ce que *F. Driessen (loc. cit., p. 41)* dit de l'eau de ce puits :

« Elle contient vingt fois autant de substances minérales que celle » de Pline et à peu près un tiers de plus que celle de Spa. D'après une » analyse sommaire qu'en a faite notre ami M. V. Lamine, elle possède, » pour 5000 grammes d'eau, 5 décigrammes d'oxyde ferrique, outre des » carbonates de magnésie et de chaux, des sels de potasse et de soude et » probablement d'autres substances qu'une analyse détaillée détermi- » nerait avec précision. Cette eau a un goût de fer excessivement » prononcé et elle dépose au bout de peu de temps.

» L'énorme quantité de fer qu'elle renferme est facile à constater » pour tout le monde. Que l'on jette une infusion de noix de galle ou » une solution d'acide tannique dans un verre de cette eau et elle » prendra instantanément la couleur de l'encre la plus noire.

» Une observation que l'on a faite, c'est qu'en creusant le puits on » a rencontré *immédiatement avant la veine un terrain tourbeux,* » *entièrement analogue au terrain du vallon de Bétho et de la Fon-* » *taine.* »

Les faits et les documents se multiplient, on le voit, pour démontrer que l'on est dans la bonne voie en ne cherchant pas à rattacher systé-

matiquement à des causes mystérieuses et d'origine interne les réactions chimiques qui donnent naissance aux sources minérales. Chaque fois que la disposition topographique et la constitution du sol amènent des facteurs favorables à la minéralisation des eaux phréatiques, on peut se trouver devant une solution simple qui permet de réserver aux régions volcaniques telles que l'Eifel, l'Auvergne, etc., la localisation d'apports réellement *internes* venant imprégner les sources de leurs principes minéralisateurs. Il ne faut mettre aucun exclusivisme dans ses vues, se pénétrer de ce fait que les procédés de la Nature sont multiples et s'astreindre à *bien observer* avant de conclure et surtout de généraliser.

2^e JOURNÉE. — LUNDI 24 AOUT.

Exploration du Crétacé de la Vallée du Geer.

La journée du 24 août devait être consacrée à l'étude des dépôts crétacés si bien visibles dans la Vallée du Geer.

A 7 heures du matin, les excursionnistes ont quitté Tongres en voitures et se sont dirigés par la grand'route jusque Sluse, où les véhicules ont été abandonnés.

Les membres de la Société, dirigés par MM. *Rutot* et *Van den Broeck*, se sont alors engagés dans la Vallée du Geer en suivant la base de l'escarpement longeant la rive gauche de la rivière.

De Sluse à Glons, on a pu étudier, dans des excavations nombreuses et parfois très élevées, l'énorme développement que prend, dans cette région, le représentant de la Craie de Spiennes du Hainaut.

Les excavations, hautes de 10 à 15 mètres, montrent une série de couches horizontales, passant insensiblement de l'une à l'autre.

Vers le haut, on voit une craie blanche, grossière, friable, parcourue de nombreux bancs de rognons de silex gris. Cette partie supérieure rappelle absolument le facies typique de la Craie de Spiennes à Spiennes même; c'est la même craie grossière et friable, traversée de nombreux bancs de silex, gris foncé dans la cassure.

Mais tandis qu'à Spiennes, ce facies forme la totalité de la masse de l'assise de Spiennes, jusqu'à son contact par ravinement avec la craie blanche, fine et traçante, de Nouvelles, dans la vallée du Geer, il se développe, sous le facies typique, deux autres facies superposés qui se reconnaissent facilement dans les escarpements visités: ce sont d'abord la craie blanche à silex noir caverneux, puis la craie blanche à silex noirs épars.

Ces deux couches crayeuses sont de texture moins grossière que la

couche supérieure; elles ne diffèrent que par la présence, dans la première, de bancs épais de silex mal formé, constituant une masse à aspect caverneux, remplie de solutions de continuité dans lesquelles subsiste la craie.

En descendant, les bancs de silex noir caverneux deviennent de moins en moins épais et continus; vers le bas, la masse crayeuse ne renferme plus que quelques rognons épars, de silex noir.

Les fossiles sont rares et l'on ne rencontre guère que *Belemnitella mucronata*, quelques huîtres et quelques Ananchytes.

En avançant vers Roclenge, de nouvelles observations peuvent se faire.

D'abord des excavations pratiquées sur les deux rives du Geer, à des altitudes basses, permettent d'étudier la partie inférieure de l'Assise de Spiennes et son contact sur l'Assise de Nouvelles.

En trois points visités, nous avons pu voir la craie blanche à silex noirs épars passer insensiblement, vers le bas, à une couche compacte, grisâtre, renfermant une proportion suffisante d'argile pour transformer la craie en marne. Cette couche de marne n'a guère plus de 1 mètre d'épaisseur et elle renferme, en assez grande abondance, de gros *Magas* bivalves, qu'il est difficile d'identifier au *Magas pumilus* caractérisant la craie de Nouvelles.

Ces gros *Magas*, de taille double de celle habituelle du *Magas pumilus*, remontent du reste jusque dans le Maastrichtien.

Au bas de la couche marneuse, se remarque une ligne de ravinement, nettement indiquée par un lit de nodules roulés très durs et par de nombreuses perforations, dues à des êtres d'habitat littoral, et descendant dans la couche sous-jacente.

Cette couche sous-jacente est constituée par une craie blanche, pure, traçante, plus ou moins fortement durcie le long de la ligne de contact.

On reconnaît facilement, dans cette craie, l'Assise de Nouvelles, dont le type, dans la région, est visible à Heure-le-Romain, à 3 1/2 kilomètres au sud de Bassange.

Dans la vallée du Geer, on ne peut guère observer la Craie de Nouvelles sur plus de 2 à 3 mètres; mais à Heure-le-Romain, elle est visible sur 7 à 8 mètres et, de plus, très fossilifère. Cette craie est un peu moins fine que celle de Nouvelles, dans le Hainaut et, comme elle, elle ne renferme que peu de silex, de couleur noire. Les principaux fossiles sont *Magas pumilus* typique et *Belemnitella mucronata*.

Après un déjeuner substantiel pris à Roclenge, l'on s'est remis en route par Bassange, Wonck et Eben.

Dans cette région, les excavations sont pratiquées à flanc de coteau et elles permettent ainsi d'étudier avec facilité, non seulement la partie supérieure de l'Assise de Spiennes, mais encore le Maastrichtien.

Des coupes explorées, on reconnaît que la partie la plus élevée accessible est constituée par un tufeau jaune, friable, dépourvu de fossiles, renfermant de gros bancs tabulaires, subcontinus de silex gris. En descendant, les silex deviennent plus rares, ils se présentent en lits discontinus et leur forme devient irrégulière.

Bientôt, on voit apparaître, à divers niveaux, des lits minces, lenticulaires, discontinus, formés de débris d'organismes : fragments et baguettes d'oursins, bryozoaires, etc., accompagnés de quantités de très petits Pectens (*Pecten lævis*, Nils.) et surtout de bons exemplaires de *Thecidium papillatum*.

Ces lits à organismes se présentent sur une épaisseur de 1 mètre à 1^m.50, puis, en descendant, le tufeau passe à une craie grossière, plus blanche, que l'on reconnaît être le sommet de l'Assise de Spiennes.

C'est dans ces conditions favorables que l'on peut se faire une idée complète de la constitution du sommet de l'Assise de Spiennes.

Sous les lits à organismes, que l'on doit considérer comme la base du Maastrichtien, vient une craie blanche grossière, débutant par un lit de silex noirs, irréguliers.

Plus bas, la craie friable, à facies de Spiennes, renferme trois bancs subcontinus de silex gris, zoné ; puis vient un banc discontinu de silex tabulaires grisâtre.

C'est sous ce lit de silex tabulaire que commence à se montrer le facies moins grossier à silex noir caverneux.

Il est donc à remarquer ici, que le passage du Senonien au Maastrichtien se fait d'une manière insensible, par des lits discontinus d'organismes, alors que dans le Hainaut et dans le Brabant, la base du Maastrichtien est toujours nettement indiquée par une ligne de *ravinement* avec nombreux galets roulés et perforations.

On sait qu'au sud de Maastricht, à la Montagne Saint-Pierre, le contact se fait par un lit d'organismes, épais de 10 à 15 centimètres, appelé par M. Ubaghs « Couche à coprolithes », parce qu'il s'y trouve une grande quantité de petits corps bruns ovoïdes, assimilés à des coprolithes de poissons.

De petits corps semblables accompagnent les lits à organismes de la Vallée du Geer.

On se rappellera ainsi que le long de l'escarpement bordant la Meuse, entre la Montagne Saint-Pierre et Petit-Lanaye, la « couche à coprolithes » devient de moins en moins distincte à mesure qu'elle se

A Eben, nous avons été, sur la rive droite, explorer une belle coupe de Maastrichtien, visible dans les talus d'un chemin et où affleurent des parties de cet étage situées au-dessus de celles vues à Wonck; là, la masse du tuffeau de Maastricht est traversée, à toutes hauteurs, de lits plus ou moins importants d'organismes; mais la pluie qui avait déjà commencé à tomber depuis notre sortie de Wonck, allait sans cesse en augmentant; à Eben elle tombait à torrents, ce qui nous obligea à la retraite.

Nous fûmes forcés d'attendre le tramway vicinal et c'est au milieu d'une pluie diluvienne que nous atteignîmes Maastricht, où nous avons passé la nuit.

3^e JOURNÉE. — MARDI 25 AVRIL 1896

Exploration dans le Limbourg hollandais
(Elsloo, Geul, Bunde, Houthem et Fauquemont).

I. — *Visite au Gîte d'Elsloo.*

La course du mardi 25 offrait deux grandes attractions, dont l'une consistait en l'examen de la célèbre coupe d'Elsloo, dont l'interprétation paléontologique a déjà donné lieu à tant de controverses et dont l'autre était constituée par la vérification à faire sur place des belles découvertes lithologiques de M. Erens dans le gravier supérieur de l'ancienne Meuse quaternaire, où il a constaté la présence d'abondantes roches cristallines d'origine assurément bien inattendue avant les patientes et fructueuses recherches de notre collègue.

La malencontreuse pluie qui, la veille, avait déjà contrarié l'excursion dans la vallée du Geer, a persisté, pendant une bonne partie de la journée du 25, à s'opposer à des recherches confortables ou même aisées.

Par suite d'un malentendu, les excursionnistes qui, partis de Maastricht à 7 h. 22, devaient trouver M. Erens à Beek-Elsloo, où ils devaient arriver un quart d'heure plus tard, ne purent retrouver leur guide de la journée qu'après leur visite de la falaise d'Elsloo; visite qui se fit à certains moments sous une pluie battante faisant ressembler les excursionnistes, cachés sous les waterproofs enveloppants et les parapluies déployés, à une théorie d'énormes champignons alignés au bas de l'humide falaise faisant l'objet de leurs investigations. L'ardeur apportée à celles-ci ne fut cependant pas noyée sous ce déluge plus digne d'une excursion hydrologique que de recherches paléontologiques et la thèse, qu'en l'absence de M. Erens, M. Van den Broeck développa

au centre des parapluies ruisselants reçut, sans qu'aucune contestation se fût élevée, sa complète confirmation.

Afin de permettre à chacun de se rendre compte du problème en vue, M. Van den Broeck exposa la synthèse de l'exposé qui suit, rappelant ce que nous avons spécialement à vérifier à Elsloo. Il est utile de résumer d'abord les données générales de la coupe, malheureusement bien dégradée et défavorable à l'étude, que les excursionnistes étaient priés d'examiner avec soin en les rares points d'observation restés accessibles.

La falaise d'Elsloo est une ancienne rive escarpée des temps quaternaires moyens de la Meuse, bordant sa rive droite, et constituant la partie médiane de la série d'anciennes falaises fluviales qui s'étendaient en section continue de Geul à Stein, à Urmond et à Berg, dans le Limbourg hollandais. Cette série de hauteurs, limitant la rive droite de l'ancien sillon fluvial moséen, marche droit du sud au nord et elle est constituée par une série variée de terrains d'âges très différents.

En deux points seulement, à Elsloo, vers le centre, et à Berg vers le nord, le fleuve est resté « à pied d'œuvre » et baignant encore la base de la falaise, qu'une étroite terrasse seulement sépare de la rive actuelle. Partout ailleurs les boucles et sinuosités de la Meuse ont promené leurs divagations jusqu'à l'autre rive de l'ancien sillon fluvial, nettement marqué plus au sud à partir de Borgharen et Maastricht jusqu'en face de Visé. A partir de cette localité la falaise orientale du fleuve se dessine de nouveau contre la rive droite actuelle de la Meuse et elle s'y retrouve dans le prolongement sud de l'alignement Geul, Elsloo, Stein et Urmond.

La coupe d'Elsloo, haute de 28 mètres, se compose, dans ses grandes lignes, des termes stratigraphiques suivants : à la base, argile rupélienne, fossilifère en profondeur et que l'abondance de ses Nucules semble à tort avoir fait rapporter à l'argile de l'assise rupélienne inférieure : l'argile R1c, à *Nucula compta*. Cette argile, sableuse au sommet et même un peu ligniteuse par places, dans l'affleurement que forme par places cette base de la coupe d'Elsloo, est constituée par l'argile rupélienne supérieure R2c, ou argile de Boom, représentée, bien entendu, par les facies sableux et sable argileux impur qui la caractérise très généralement dans le Limbourg oriental. L'argile R2c, bien caractérisée comme telle, n'est plus, comme elle l'était auparavant, il y a 12 à 15 ans, nettement visible en section largement accessible dans la base de la coupe. Il faut dégager à la bêche et à la pioche les dépôts d'éboullis qui la cachent presque partout à l'observation directe, mais elle est nettement indiquée par les sources, niveaux d'eau et suintements abondant par places, qui caractérisent ce niveau. En 1883, M. Van

den Broeck avait pu étudier et dessiner une partie de la coupe, où l'on constatait nettement un vestige — coupé en biseau de ravinement par le dépôt recouvrant — d'un sable quartzeux assez pur au sommet, quelque peu ligniteux dans sa masse, qui constituait la zone R2d ou d'émersion du cycle sédimentaire supérieur rupélien. Au-dessus du Rupélien, peu développé, — même aux points où les vestiges de base du sable R2d passant à l'argile sous-jacente R2c, étaient restés visibles — on voit s'étendre, sur toute la longueur de la coupe d'Elsloo, le sable verdâtre, glauconifère et micacé, parfois à grains moyens, parfois à grains plus grossiers, qui est généralement considéré comme représentant à Elsloo le *Miocène bolderien*.

M. Ubaghs, et pendant un certain temps MM. Rutot et Van den Broeck se sont demandés s'il n'y avait pas, à Elsloo, une superposition de Pliocène diestien sur Miocène bolderien, ou même s'il n'y avait pas rien que du Diestien ? Il est certain que le faciès du sable glauconifère, surtout lorsqu'il est altéré, concrétionné et oxydé, changé en sédiment rougeâtre avec zones de concrétionnement et de grès ferrugineux, rappelle étonnamment le Diestien typique du Limbourg. Cette assimilation est encore rendue plus admissible par la présence des tubulations d'annélides que l'on constate assez nombreuses dans le sable glauconifère altéré. Il est vrai que c'est là un caractère applicable aux dépôts de plages sous-marines de tout âge.

Lorsqu'ils ont, il y a de longues années déjà, étudié la coupe avec M. Ubaghs, MM. Rutot et Van den Broeck ont recueilli quelques empreintes de fossiles (traces de lamellibranches) au sein des sables glauconifères. Outre de petites coquilles orbiculaires striées, paraissant pouvoir se rapporter à *Lucina borealis* (fréquente dans le Miocène, ainsi que dans le Pliocène diestien) les dits observateurs ont constaté, dans la masse des sables glauconifères, des traces peu définies, mais *paraissant* devoir se rapporter à la petite *Discine* constatée en abondance, avec son test, à la base du dépôt, au niveau des cailloux et des concrétions dont il sera question plus loin.

Les sables glauconifères d'Elsloo atteignent par places un développement de 8 à 9 mètres. Le problème stratigraphique et paléontologique auquel ils ont donné naissance est surtout fourni par *leur cailloutis de base* et par les *concrétions fossilifères* qui accompagnent celui-ci dans la falaise d'Elsloo.

Au-dessus du sable glauconifère s'étend, sous un à deux mètres de limon quaternaire, une couche de cailloux quaternaires, épaisse de 16 à 18 mètres, englobant par places des zones graveleuses et même sableuses. C'est le gravier quaternaire ancien, recoupé par l'alluvion-

nement et le creusement ultérieur de la Meuse, gravier dans lequel, un peu plus au nord, M. Erens a trouvé ses intéressantes roches cristallines.

Telle est la coupe d'Elsloo, et voici maintenant le problème à résoudre :

Dans le cailloutis de base des sables glauconifères il y a, par places, une abondance de *nodules* roulés, de *concrétions* ferrugineuses renfermant un ensemble faunique assez hétérogène, mais dont les éléments hautement dominants sont constitués par des formes nettement caractéristiques de l'*Oligocène supérieur* ou *aquitainien*. Des listes du gîte d'Elsloo ont été successivement fournies par MM. Binckhorst van den Binckhorst (1), Staring (2), Bosquet, Ubaghs, etc.

Il est intéressant de constater que les auteurs anciens précités s'accordent parfaitement, non seulement dans les descriptions qu'ils donnent de l'état, de la nature de la couche fossilifère d'Elsloo et des éléments de sa faune, mais encore dans leurs conclusions sur l'*interprétation* à attribuer à ces coquilles d'Elsloo, où ils voient assez nettement des éléments purement roulés et remaniés de couches antérieures. Bien plus, M. *Binckhorst van den Binckhorst*, tout en considérant comme se rattachant à l'Oligocène — il dit même au « Tongrien supérieur » — les coquilles remaniées de la couche fossilifère d'Elsloo, paraît avoir recueilli des empreintes caractéristiques d'âge plus récent parmi lesquelles il cite notamment : *Pectunculus pilosus*, *Cyprina Islandica*, *Mytilus* (*Crenella*) *sericea*, et une *Panopæa*. Parmi les dents des Poissons de la couche caillouteuse d'Elsloo il cite : *Charcharodon megalodon*, *C. angustidens*, *Lamna cuspidata*, *Oxyrhina hastalis*, *Notidanus primigenius*, mélangées avec des dents de *Lamna contortidens*, *Sphærodus parvus*, *Myliobatus suturalis* et *Galeocerdo minor*. L'indication d'un tel assemblage faunique, où l'on trouve côte à côte des formes nettement oligocènes avec des espèces d'une faune à facies nettement plus récent, eut pu faire utilement envisager aux auteurs ultérieurs la possibilité d'une *dualité d'origine* des matériaux signalés. Il convient toutefois d'ajouter que les déterminations paléontologiques de M. B. van den Binckhorst ne peuvent être acceptées que sous certaines réserves.

L'année suivante (1860) *Staring* dit, parlant d'Elsloo, p. 270 du

(1) *Esquisse géologique et paléontologique des couches crétacées du Limbourg et plus spécialement de la craie tuffeau, etc.* Bruxelles, Paris et Maastricht, 1859. Un vol. in-8°, 268 p., avec planches, coupes, etc.

(2) *De Bodem van Nederland*, 2^e partie, Haarlem : 860, p. 270-272, listes, pp. 282-286.

volume II de son ouvrage : *De Bodem van Nederland* : « Il n'est pas encore clairement indiqué à quelle formation appartient le sable noirâtre et la petite couche de cailloutis avec fossiles qui lui sert de base. Leur situation pourrait faire présumer qu'on se trouve ici en présence du sable du Bolderberg, mais aucun des fossiles trouvés ne correspond à ceux de ce sable ; au contraire, beaucoup appartiennent à ceux de l'argile du Rupel et quelques-uns de ceux-ci sont des fossiles reconnus appartenir à la formation que Beyrich a appelée : couches de Sternberg, dans le Mecklembourg. Ces couches de Sternberg apparaissent comme des sables noirâtres avec des paillettes de mica noir, de fer magnétique et elles sont remplies de fossiles dans les dépôts du sous-sol de la vallée du Rhin »... Il ajoute, plus loin, que l'hypothèse émise par M. Bosquet, d'après laquelle la couche fossilifère d'Elsloo serait la dépendance la plus occidentale des terrains de Sternberg, lui paraît très admissible et se confirmera très vraisemblablement « lorsqu'on aura la bonne fortune de trouver et de reconnaître plus clairement les fossiles existant dans cette couche ».

En 1863, M. le Professeur von Koenen (1) signala la présence de fossiles nettement caractéristiques de l'Oligocène supérieur dans ce qu'il appelle « rognons de grès » situés à la base des sables « bolderiens » d'Elsloo. Il en conclut à l'âge aquitain du sable glauconifère recouvrant et l'analogie minéralogique et de condition de superposition au Rupélien (Oligocène moyen), fait malheureusement conclure le savant professeur de Göttingen à l'âge aquitain ou Oligocène supérieur des sables du Bolderien type de Dumont. Cet avis a été adopté par M. Dewalque et la haute autorité scientifique de l'éminent géologue de Göttingen a fait accepter par d'autres géologues ces conclusions et assimilations, sans qu'un contrôle sérieux effectué sur place fût, pendant longtemps, apporté à ses vues, foncièrement inexacts pendant.

Depuis ses premières explorations à Elsloo, en mai 1883, en compagnie de M. Rutot, M. Van den Broeck a reconnu avec son collègue ce que le texte des auteurs anciens ayant décrit le gîte d'Elsloo lui avait fait pressentir : à savoir que la faune parfaitement aquitanienne des *nodules roulés et remaniés*, mêlés avec les silex de base de la formation glauconifère d'Elsloo, est *complètement indépendante* de l'âge et de la faune *in situ* de ces sables, qui sont ou entièrement miocènes bolderiens ou peut-être pliocènes diestiens en tout ou en partie.

Laissant de côté ce point secondaire et encore non entièrement résolu de l'âge précis de l'ensemble des sables glauconifères d'Elsloo,

(1) Zeitsch. d. Deutschen geolog. Gesellschaft, vol. XV, p. 563.

M. Van den Broeck oppose à la thèse de MM. *von Koenen* et *Dewalque*, les faits suivants, qu'il prie les excursionnistes de bien vouloir vérifier sur place.

A) Il existe à Elsloo, à la base des sables glauconifères, un niveau bien marqué de cailloux de silex noirs, arrondis et roulés, qui a raviné et irrégulièrement démantelé l'assise rupelienne sous-jacente, constituée, suivant le degré d'affouillement, par l'argile rupelienne supérieure R2c de la légende de la carte géologique, ou par le sable d'émersion, *ligniteux par places*, R2d, constituant le dernier terme du cycle sédimentaire supérieur de l'étage rupelien.

B) Au même titre d'éléments étrangers (et amenés par transport latéral d'une région non voisine) que les cailloux arrondis de silex, on trouve avec ceux-ci des nodules *roulés* et *remaniés* contenant les uns dans leur intérieur, les autres en partie visibles sur l'une ou l'autre des faces usées et frottées du nodule, des empreintes de coquilles d'une faune oligocène, d'âge aquitainien incontestable.

C) Au même niveau que les cailloux et les nodules roulés ci-dessus signalés, on trouve, mais en quantité infiniment moindre et localisées surtout dans les parties durcies, et devenues ferrugineuses par altération sur place, de la base du dépôt glauconifère, des *empreintes de fossiles* d'une faune plus récente à facies probablement *miocène*, bien distinctes en tout cas, de la faune aquitainienne actuellement accompagnante ! Cette faune malacologique du tertiaire supérieur, dont l'âge, soit *miocène bolderien*, soit *pliocène diestien* reste à préciser, est accompagnée de dents de poissons mélangées naturellement aux dents de poissons de la faune aquitainienne des nodules et qui accompagnent également ceux-ci dans le cailloutis.

D) Les vestiges des *vertébrés* autres que les poissons, qui sont également localisés et réunis à la base des sables glauconifères d'Elsloo, doivent, comme les mollusques et les poissons, se différencier d'après leur âge et origine, en deux groupes distincts : d'une part les ossements de Phoques et d'*Halithérium* doivent être rattachés à la faune aquitainienne ou oligocène, tandis que les *Squalodons* et les *Dauphins*, dont on a retrouvé les vestiges à Elsloo, doivent appartenir à la faune *in situ* des sables glauconifères à la base desquels ils se trouvent. Il est à remarquer que les genres *Delphinus* et *Squalodon*, si bien représentés dans les sables miocènes bolderiens d'Anvers, et non présents dans le Pliocène diestien des mêmes parages, plaident vivement, comme certaines coquilles d'ailleurs, en faveur de l'âge *miocène bolderien* des sables d'Elsloo, plutôt qu'en faveur du Pliocène diestien.

E) Il est extrêmement aisé, avec un peu d'attention, de reconnaître

et de différencier, non seulement sur place dans la coupe, mais encore dans les collections recueillies à Elsloo, les éléments des deux faunes bien distinctes qui se trouvent confondues, les unes à l'état de nodules remaniés, les autres sous forme de simples concrétionnements ferrugineux, parmi les cailloux de base de la formation glauconifère. L'examen de la roche ou matrice constituant ces empreintes, mélange d'âges et de dépôts différents, permet une différenciation très nette dès que l'attention est portée sur ce point, indépendant de l'argument d'évolution paléontologique. De plus, les éléments de la faune supérieure ou à facies miocénique, se montrent encore parfois, mais en petit nombre et en zones assez localisées, au sein des sables glauconifères recouvrants. Ils doivent être cherchés surtout à l'intérieur des niveaux concrétionnés les *plus durs* et les *plus résistants*, épars vers les 3 ou 4 mètres inférieurs du dépôt.

F) C'est la méconnaissance de ces *conditions dualistiques* de gisement de la faune d'Elsloo qui a donné lieu aux fâcheuses erreurs d'interprétation qui ont amené certains géologues belges, notamment M. le Prof. Dewalque, à croire : 1° que la faune aquitanaise accompagnant comme éléments « dérivés » et « remaniés » les cailloux de la base des sables glauconifères appartenait à ceux-ci ; 2° que l'âge soi disant aquitainien des sables d'Elsloo étant ainsi établi, on pouvait en conclure, par analogie, que les sables blancs du Bolderberg (dont la base est aussi constituée par des sables glauconifères) pouvaient représenter l'Aquitainien, soit les sables à lignites du Rhin appartenant à l'Oligocène supérieur.

En terminant son exposé, que la pluie toutefois n'a pas permis de rendre aussi détaillé que le commentaire qui précède, M. Van den Broeck rappelle que ses études sur le gisement fossilifère du Boldenberg d'une part et ses découvertes paléontologiques à Waenrode d'autre part, ont mis hors de contestation l'âge miocène bolderien du Bolderien type de Dumont et il convie les excursionnistes à s'assurer du bien fondé de ses vues relativement aux conditions dualistiques du gisement des empreintes d'Elsloo.

Il fait remarquer, en terminant, que M. von Koenen a eu comme l'intuition qu'une erreur d'appréciation était possible quant aux relations d'âge entre le sable glauconifère d'Elsloo et les nodules fossilifères de sa base (1). Il dit en effet, après avoir conclu à l'âge aquitainien

(1) *Comparaison des couches de l'Oligène supérieur et du Miocène de l'Allemagne septentrionale avec celles de la Belgique*, par A. VON KOENEN (Ann. Soc. Géologique, t. XII, 1884-85, Mémoires, pp. 194-206.)

des sables, basé sur la détermination des empreintes des nodules de base: « Cet avis est généralement admis, je crois, quoiqu'on puisse faire » l'objection que ces rognons sont *des galets étrangers et d'un âge* » *antérieur à ces sables*, comme le sont les *galets de silex* qui s'y » trouvent également (je ne sais plus si c'est tout à fait la même couche).

» Cette objection n'est pas du reste bien fondée, ajoute cependant » restrictivement M. *von Koenen*, car, sur **le seul échantillon que** » **je possède encore**, on peut voir le passage presque insensible du » grès à du sable glauconieux parfaitement meuble, qui l'entoure et » d'ailleurs ce sont des concrétions de phosphate de chaux cimentant » le sable, formées sur place, comme on en trouve dans des couches » de tout âge. »

Si au lieu de s'être adressé à *un seul* spécimen représentant sans doute une empreinte de la faune *in situ* des sables glauconifères d'Elsloo, M. von Koenen avait pu étudier à loisir, soit les éléments de la coupe, soit les centaines d'échantillons d'importantes collections — telles que celles de Bosquet, Ubaghs, etc. réunies au Musée de Bruxelles, avec les matériaux rapportés par M. Van den Broeck — il eut utilement évité, alors que ses *souvenirs* ne lui permettaient même plus d'affirmer dans son texte si les cailloux se trouvent dans la même couche que les nodules et les fossiles, d'exprimer une conclusion ABSOLUMENT CONTRAIRE A LA RÉALITÉ DES FAITS.

L'examen de la coupe a fourni, sans que l'ombre d'une objection fût soulevée par aucun des nombreux excursionnistes présents, la *complète confirmation* des vues exposées par M. Van den Broeck. Donc, malgré la conjuration des éléments et le mauvais état relatif de la coupe, dont il fallut fouiller et dénuder la base pour retrouver le niveau caillouteux et noduleux, base des sables glauconifères, le but en vue a été parfaitement atteint. Il a été également constaté quelques rares empreintes de Lamellibranches, restés indéterminables malheureusement, dans certains niveaux concrétionnés et durcis limoniteux, situés à 2 ou 3 mètres au-dessus de la base de la formation glauconifère.

Pour *aucun* des membres présents, les nodules fossilifères accompagnant les cailloux n'ont pu raisonnablement être rapportés à un phénomène de concrétionnement *sur place*, tandis que ce phénomène s'observait en certains points localisés, englobant quelques empreintes conservées au sein de la roche glauconifère, suffisamment distinctes de celles à grain plus serré, plus fin et différent d'aspect et de caractère, constituant les *nodules roulés*, usés et remaniés, à faune aquitanaise.

II. — *Les gravières et les roches cristallines de la Meuse.*

M. Erens nous retrouva au moment même où finissaient ces constatations et où la pluie, en diminuant d'intensité, semblait devoir moins contrarier le restant de nos explorations.

Prenant alors la direction du groupe, M. Erens fait jeter tout d'abord aux excursionnistes un coup d'œil sur les cailloux quaternaires moséens exploités près d'Elsloo et dont l'épaisseur atteint de 18 à 20 mètres. M. Erens fait observer combien il faut de persévérance pour trouver quelques fragments de roches cristallines dans ces amas de cailloux moséens. Il prie ensuite l'assemblée de chercher ces rares débris, dont l'existence même a été mise en doute durant bien des années. Après quelques recherches restées infructueuses pour ceux d'entre les excursionnistes non doués du sagace coup d'œil de M. Erens, on trouva le porphyroïde de Mairus, l'argilolite de Dommartin et une granulite rouge compacte de Bambois, entre Plombières et Remiremont. L'origine vosgienne de quelques cailloux étant ainsi formellement constatée, on monta en voiture pour se diriger vers la grande route de Beek-Maastricht. A une distance approximative de deux kilomètres du village de Beek, les excursionnistes descendirent de voiture pour examiner deux sablonnières situées en regard l'une de l'autre des deux côtés du chemin. Le sable est assez fin, plus ou moins micacé, jaune ou blanc, tantôt plus ou moins argileux, tantôt sans argile. Vers le haut le sable se montre plus grossier, vers la base il est argileux. Par-ci par-là des masses brunâtres, charbonneuses y sont enclavées. M. Erens fait observer aux excursionnistes que le manque absolu de fossiles, le caractère variable des amas sableux et leur position stratigraphique, qui les relie aux sables indubitablement aquitaniens de Spaubeek, Schinnen, etc., caractérisent ces sables comme identiques à ceux à lignites du Rhin. Il fait ensuite observer que, non loin de là près du chemin de fer de Geul, on peut voir la couche inférieure des sables à lignites c'est-à-dire les sables fins glauconieux.

Après un quart d'heure, on arrive en face la Halte de Geul, où un escarpement abrupt de ces sables verts se montre d'une façon splendide. Ce sable vert est assez fin, sans restes de fossiles et y atteint une épaisseur verticale d'environ 20 à 25 mètres. Il est surmonté de 4 à 5 mètres de cailloux moséens quaternaires et repose sur une couche d'argile fort épaisse, qui atteint au moins 15 mètres dans la vallée. Cette couche argileuse se retrouve dans le bois de Geul entre Bunde et Geul, où un ruisseau l'a fait affleurer

M. Erens y a trouvé :

- Nucula compta*, Munster.
- Leda gracilis*, Desh.
- Cytherea splendida?* Merian.
- Chenopus speciosus*, Schlott.
- Cassidaria depressa*, V. Buch.
- Corbula subpisum*, d'Orb.
- Chara*, sp. (fruits, etc.).

Cette argile *abonde* en Nucules : c'est l'argile rupélienne à Nucules. Cette couche repose sur le Tongrien supérieur avec :

- Cyrena semistriata*, Desh.
- Cerithium submargaritaceum*, Brochi var. *Galeotti*.
- Littorinella Draparnaudi*, Nyst.
- Corbula subpisum*, d'Orb., etc.

Enfin, près de Bunde, cette dernière couche de Tongrien supérieur repose sur le Tongrien inférieur et celui-ci sur le Crétacé (Maastrichtien).

A l'arrivée à Bunde M. Erens montre aux excursionnistes un sable dont il n'a pu établir l'âge exact. Ce sable se trouve à cinq minutes de la gare de Bunde, dans le bois de ce nom. La partie supérieure était jaune vif allant jusqu'au rouge, la partie inférieure, non décomposée, se montre glauconieuse, à grains quartzeux, fins, un peu micacés et sans fossiles. M. Erens croit ce sable d'âge aquitainien ; M. Mourlon l'identifie avec le sable de la Campine, M. Van den Broeck, qui y trouve des analogies avec notre Bolderien miocène de Belgique, réclame des constatations supplémentaires avant de se prononcer.

On ne tomba pas d'accord et l'on se dirigea vers Meerssen et de là vers Houthem, à la demeure de M. Erens, où les excursionnistes furent reçus à bras ouvert et où ils purent examiner l'importante collection de fossiles et de roches cristallines que M. Erens a réunis provenant des graviers quaternaires du sud du Limbourg néerlandais, du Brabant septentrional et du Nord de la Belgique.

La collection contient des centaines de roches cristallines, dont 47 spécimens différents appartiennent à la Scandinavie, 80 aux Vosges et aux Ardennes françaises, 31 aux régions rhénanes, 204 à la Bretagne et à la Normandie.

Toutes ces roches ont été examinées et déterminées par des savants de premier ordre : Reusch, Törnebohm, Brögger, Holst, Vélain, Barrois, Rosenbusch.

Les roches principales de la Norwège sont : Rhombenporphyre, Syénite éleolitique, Norite de Hitteroë, Syénite brune de Bolorne, Hornblende-syénite de Christiania, Amphibolite de Moss, Granite de Røken, etc.

La Suède est représentée par : Porphyre de Elfdalen, Pegmatite graphique, Gneiss œillé, Hällofinte à bandelettes de tourmaline, etc., etc.

Les galets rhénans sont le mieux caractérisés dans les Sanidinite du Laachersee, Trachyte andésitique, Trass tufacé d'Andernach, Lave néphélique de Niedermending, Basalte leucitique des Sept-Montagnes, Quartzkeratophyre de Kirchhunden, Conglomérat trachytique de Drachenfels, Basaltes de Finkenbergr, Oelberg, etc., etc.

Les roches vosgiennes sont bien représentées par : Porphyre pétrosiliceux du Val d'Ajol au bas d'Hérival, Granulite du massif du Bambois, Porphyre quartzifère de Rupt, Argilolite de Dommartin, Gneiss granulitique de Gérardmer, Granulite de Saint-Amé, Granulite de la Cascade de Géhard, Granulite de Saint-Nabord, Granulite à biotite chloritisée entre Plombières et Remiremont, Brèche orthophysique de la Vallée de Fresse, entre Giromagney et Fauconney, Microgranulite à grands orthoses du Raddon, Granulite entre Épinal et Plombières, etc., etc.

Enfin les roches bretonnes et normandes sont le mieux représentées par : Microgranulite du Trégarrois, Cornaline très caractéristique des tufs cambriens de Lésardieux, Porphyrite de Lamneur, Granulite tourmalinifère de Roscoff, Porphyrite cambrienne de Paimpol, Luxulianite très commune en Bretagne, par les nombreuses apophyses de Granite, Syénite, Granite-syémitique, Porphyrite amygdolaïde des Côtes du Nord, Microgranulite de la Rade de Brest, Porphyre quartzifère à micropegmatite grossière des filons de la Rade de Morlaix, Diorite schisteuse de la côte de Lannion, Granulite feuilletée leptynique très commune en Bretagne, etc., etc.

Ce qui est encore très important dans la collection de M. Erens ce sont les fossiles recueillis dans les mêmes graviers. On y compte 62 fossiles différents crétacés, 10 du tertiaire, 30 jurassiques, 22 du calcaire carbonifère, 8 devoniens, etc., qui ont été transportés par la Meuse dans les gravières limbourgeoises.

18 fossiles devoniens du Bingerwald, et encore 4 d'une autre provenance, ont été charriés par le Rhin. Enfin on voit des restes fort intéressants de *Cervus*, et de *Mammouth* trouvés, avec une mâchoire d'homme quaternaire, dans une couche épaisse de gravier diluvien à Wylré, à 7 kilomètres de Fauquemont. Après avoir tout examiné, les excursionnistes quittent la villa de M. Erens, charmés de ce qu'ils avaient vu et de la cordiale réception qui leur avait été faite.

Une visite aux intéressantes cavernes artificielles de Fauquemont, creusées depuis des temps immémoriaux dans le tufeau Maastrichtien, à l'instar des carrières souterraines de Maastricht, devait clôturer le programme de la journée, mais les retards surtout dus au mauvais temps n'ont pas permis cette visite. L'appétit d'ailleurs était venu aux excursionnistes et après un excellent dîner servi à l'hôtel Vossen de Fauquemont, le petit Spa des Hollandais, les excursionnistes partent dans l'après-midi pour Aix-la-Chapelle.

4^e JOURNÉE. — MERCREDI 26 AOUT.

Étude des terrains crétacés d'Aix-la-Chapelle.

Cette journée devait être consacrée à l'étude des terrains crétacés des environs d'Aix-la-Chapelle.

Nous sommes partis en voiture à 7 h. 1/2 du matin par la route de Ronheide, ayant à notre tête M. le Dr *Holzappel*, bien connu par ses beaux travaux paléontologiques, professeur au Polytechnicum d'Aix-la-Chapelle.

Un peu passé Mariaberg, notre guide nous montre des sablières offrant de belles coupes dans l'Aachenien moyen.

Nous voyons, sur 5 à 6 mètres de haut, des sables blanchâtres fins, très stratifiés, avec lits ligniteux, galets de houille et concrétions gréseuses; un peu plus loin, apparaissent de gros blocs de grès, non en place et provenant de parties un peu plus élevées dans l'Aachenien.

Remontant en voiture, nous arrivons jusqu'à proximité de l'entrée nord du Tunnel de Ronheide, sur la voie ferrée d'Aix-la-Chapelle à Herbesthal.

Là, au sommet d'une énorme tranchée de 20 mètres de hauteur, apparaît le banc, épais de 2 mètres, de quartzite aachenien, paraissant former la partie la plus élevée de l'étage.

En effet, à la surface supérieure du banc de quartzite, se montrent des petits graviers représentant la base du Hervien.

Ronheide est l'un des rares points où l'Aachenien soit fossilifère; la roche est, à certains niveaux, pétrie de cavités correspondant à des empreintes de fossiles. Ces empreintes sont généralement déterminables et sont les restes d'une faune nettement marine, renfermant *Inoceramus Cripsii*, *Eriphyla lenticularis*, de grandes *Ostrea* et du bois pétrifié, parfois perforé par les tarêts.

Nous remontons ensuite à pied vers le Branderberg et, le long de la route, dans des fossés, à une altitude supérieure à celle du quartzite de

Ronheide, nous observons de bons affleurements de grès argileux hervien, très fossilifère. Entre les bancs gréseux apparaissent des sables glauconifères régulièrement stratifiés.

Nous nous dirigeons ensuite, par le sommet du Preussberg, vers la frontière, où nous voyons la borne où se touchent l'Allemagne, la Hollande et la Belgique, puis nous marchons vers le Heldsrühe.

Au point le plus élevé, nous constatons la présence, à la surface du sol, de gros blocs de grès graveleux avec nombreux grains de quartz, vestiges d'étages tertiaires, probablement oligocènes, démantelés.

En descendant, M. Holzapfel nous conduit dans une grande excavation creusée dans le sable argileux glauconifère hervien, très fossilifère.

La roche est malheureusement friable et les magnifiques empreintes de fossiles se brisent avec une facilité déplorable. En quelques instants nous recueillons une quantité d'espèces de la faune hervienne, notamment : *Baculites*, *Volutilithes*, *Natica*, *Scalaria decorata*, *Inoceramus Cripsii*, *Pecten lævis*, *P. spathulatus*, *Ostrea sulcata*, *O. Goldfussi*, etc.

M. le Dr Holzapfel nous fait remarquer qu'il ne semble pas exister de diluvium sur ces sommets; outre les blocs de grès tertiaires, on n'y rencontre que des fragments, parfois nombreux, de silex altéré, provenant de la dissolution des assises de craie qui ont recouvert le Hervien.

Du Heldsrühe, nous passons au sommet du Friedrichs Berg, où nous constatons la présence d'une craie marneuse, un peu glauconifère, renfermant *Belemnitella mucronata* et *Magas pumilus*, plus de grands foraminifères.

M. Rutot est d'accord avec M. le Dr Holzapfel pour voir dans cette craie marneuse l'équivalent de la Craie d'Obourg du Hainaut.

En descendant la pente du Friedrichs Berg, nous rencontrons encore une excavation où nous pouvons observer la craie marneuse pointillée de grains de glauconie, sans silex, caractérisée par *Belemnitella mucronata*; puis, arrivés au pied de la colline, un chemin creux nous offre un magnifique contact de la craie marneuse très glauconifère sur le Hervien.

La coupe, haute de quelques mètres, montre d'abord, vers le haut, a craie marneuse glauconifère se chargeant rapidement de glauconie au point de former un gros banc vert foncé, friable, puis, subitement, un mince lit de gravier constitué de petits galets de quartz et de roches diverses apparaît, reposant directement sur le sommet du Hervien, représenté par son sable d'émergence jaune, peu glauconifère, stratifié.

Dans le banc de glauconie surmontant le gravier, nous recueillons *Belemnitella mucronata*.

Cette coupe est des plus importantes, d'abord parce qu'il est rare d'en rencontrer de semblables et surtout parce qu'elle montre que les choses se sont passées de semblable façon dans le Hainaut et dans le massif du Limbourg.

De même qu'aux environs de Mons, la Craie d'Obourg repose sur la Craie de Trivières par l'intermédiaire d'un lit de nodules roulés avec ravinement, de même, dans le massif crayeux du Limbourg, la craie marneuse glauconifère, qui représente la Craie d'Obourg, repose sur le Hervien, exact équivalent de la Craie de Trivières, par l'intermédiaire d'une ligne de ravinement avec gravier.

Les sédiments, de même âge, sont de nature très différente, mais les phénomènes géologiques sont les mêmes.

Jusqu'au moment où nous atteignons le pied du Friedrichsberg, le temps avait été très beau et nous avons pu admirer, par un brillant soleil, les belles routes parcourues dans la vaste forêt et les panoramas magnifiques qui se déroulaient sous nos yeux lorsque nous nous trouvions sur les sommets; malheureusement pendant que nous observions l'important contact de la craie marneuse glauconifère sur le Hervien, les premières gouttes de pluie se mirent à tomber; bientôt la pluie se transforma en averses et, en arrivant en voiture vers 1 heure à Vaals, nous étions en plein déluge.

Nous trouvâmes, à l'*Hôtel du Limbourg*, un excellent repas préparé par les soins de M. Holzapfel et la Société y fit honneur.

Pendant ce temps, la pluie n'avait pas cessé et, lorsque vers 2 heures le moment fut venu de faire l'exploration du Schneeberg, il fut décidé à l'unanimité de renoncer à cette course.

Les observations ne devaient, du reste, pas être de grande importance, le Schneeberg ne montrant à mi-côte que quelques affleurements plus ou moins importants d'une craie blanche, marneuse, sans silex, renfermant parfois de très beaux fossiles et principalement des céphalopodes.

Cette craie marneuse est celle qui passe insensiblement à la craie marneuse glauconifère qu'elle recouvre et que nous avons vu être l'équivalent de la craie d'Obourg; c'est donc le représentant de la craie de Nouvelles et de la craie d'Heure-le-Romain.

Au sommet de la colline, on constate la présence d'une craie grossière à silex tabulaires: l'assise de Spiennes.

Ici donc encore les phénomènes se sont passés de même dans le Hainaut et dans le bassin du Limbourg; l'Assise de Nouvelles est

représentée par deux masses crayeuses superposées passant insensiblement de l'une à l'autre.

Vers 2 heures nous sommes rentrés à Aix-la-Chapelle par le tramway électrique et, sur l'invitation de M. le Dr Holzapfel, nous nous sommes retrouvés vers 3 heures au Polytechnicum, dont notre aimable guide avait tenu à nous faire les honneurs.

Nous y avons admiré les belles collections de fossiles très bien exposées et nous nous sommes tout particulièrement intéressés aux séries de fossiles de la région : faune silicifiée du Hervien de Vaals, faune de l'Aachenien et faunes des divers étages de la Craie.

Certains fossiles tertiaires exposés dans les vitrines ont aussi vivement attiré notre attention.

M. le Dr Holzapfel nous a en effet appris qu'à Erkelens, entre Aix-la-Chapelle et Dusseldorf, un puits de recherche de houille a rencontré, vers 20 mètres de profondeur, et sur 8 mètres d'épaisseur, une couche calcaire fossilifère dont la faune est celle du calcaire de Mons.

C'est là un fait d'un très haut intérêt et qui mérite d'être signalé.

Le soir, un excellent dîner nous a réunis à l'*Hôtel de l'Union*, où nous étions logés et de vifs remerciements ont été votés à M. le professeur Holzapfel pour la manière si distinguée et si agréable dont il avait dirigé la course de la journée.

5^e JOURNÉE. — JEUDI 27 AOUT.

Crétacé d'Aix-la-Chapelle et lignites du Rhin, à Brühl.

Le matin, à 7 heures et demie, M. le Dr Holzapfel, notre aimable guide, venait nous retrouver à l'hôtel et sous sa direction, nous nous sommes dirigés à pied, à travers la ville, vers la colline du Lousberg.

Tout d'abord, en pleine ville, M. Holzapfel nous montre la curieuse église Ste Pharahilde, bâtie sur un rocher de schiste famennien inférieur émergeant du sol et dont on voit les couches contournées.

A l'extrémité nord de la ville, au pied du Salvator Berg, notre guide nous apprend qu'il passe là une grande faille mettant en contact latéral le Famennien inférieur et le terrain houiller, avec lacune du Famennien supérieur et de tout le Calcaire carbonifère.

Une autre faille analogue existe en sous-sol entre le Lousberg et Königsthor.

Nous rencontrons ensuite, au pied du Salvator Berg, grâce à de grands travaux qui s'y exécutent, une série de magnifiques coupes qui nous montrent les parties inférieures de l'Aachenien.

L'une de ces coupes, haute de 5 à 6 mètres, présente, vers le bas,

du sable gris plus ou moins argileux avec lits de lignite à végétaux. En montant, ces couches passent à des sables jaunes stratifiés.

Un peu plus haut, une autre coupe nous montre de l'argile sableuse noire, schistoïde, passant, à la partie supérieure, à du sable jaune, stratifié, avec petits lits de grès subcontinus, fossilifères ; on y rencontre quelques formes marines ou fluvio-marines avec empreintes végétales. L'Aachenien est ici recouvert d'un peu de lehm ou terre à briques, équivalent de notre limon hesbayen altéré.

Nous abordons ensuite l'ascension du Lousberg, magnifique promenade gravissant la colline en pente douce au milieu d'une belle forêt et conduisant jusqu'au sommet, garni d'un belvédère, d'où l'on jouit d'un superbe panorama d'Aix-la-Chapelle et de ses environs.

Vers le sommet, le long de la montée, nous observons une série d'excavations faites pour l'exploitation de fragments de craie durcie, à silex tabulaires, renfermant parfois de bonnes empreintes de fossiles montrant que l'on se trouve au niveau de l'Assise de Spiennes.

La visite du Lousberg terminée, nous redescendons vers la ville, nous passons devant Pontthor, puis devant le Polytechnicum et nous atteignons bientôt Königsthor, où nous devons observer une coupe d'un haut intérêt.

Cette coupe, haute de 12 mètres, montrait les superpositions suivantes :

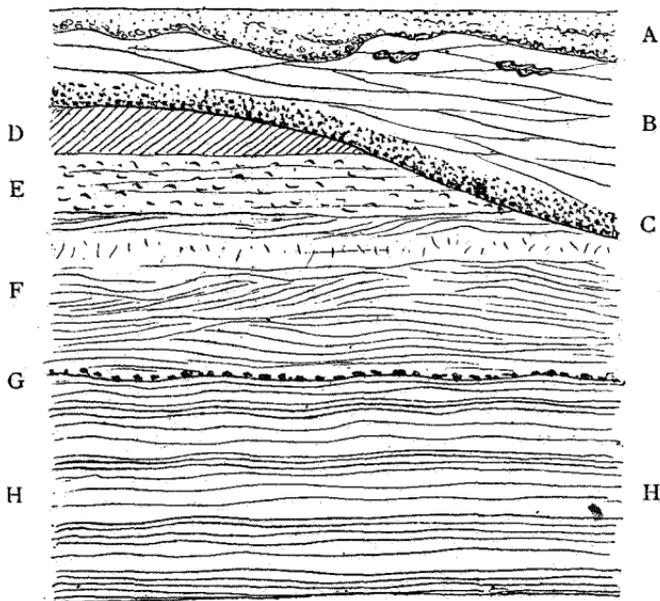


FIG. 1. Coupe à Königsthor

- A. Sable graveleux avec lit de cailloux roulés à la base Diluvium, probablement correspondant à notre Campinien.
- B. Craie marneuse (craie de Nouvelles) avec quelques silex vers le haut. Épaisseur maximum 3 mètres.
- C. Lit de glauconie grossière, friable (craie d'Obourg), avec petit lit de gravier à la base. Épaisseur 0^m,50
- D. Argile sableuse glauconifère, partie moyenne argileuse du Hervien.
- E. Sable gris verdâtre, rempli de fossiles silicifiés, malheureusement très fragiles. C'est le niveau exact des sables avec rognons durcis à fossiles silicifiés qui passe sous le cimetière de Vaals et qui a fourni de si magnifiques matériaux paléontologiques, décrits par M. le Dr Holzapfel.
- F. Sables blanchâtres ou roux, assez irrégulièrement stratifiés, avec lits de tubulations d'Annélides.
- G. Petit lit de gravier, base du Hervien.
- H. Sable blanc aachenien, régulièrement stratifié, visible sur 5 mètres.

L'ensemble du Hervien présente 5 mètres d'épaisseur.

Cette coupe de Königsthor qui, paraît-il, est destinée à disparaître dans un avenir assez rapproché, résume pour ainsi dire les faits principaux de la stratigraphie crétacée des environs d'Aix-la-Chapelle.

Elle nous montre à la fois le contact de l'assise de Nouvelles (Craie de Nouvelles et Craie d'Obourg) sur l'assise de Herve, déjà observé au pied du Friedrichberg et le contact de l'assise de Herve sur l'assise d'Aix-la-Chapelle, entrevu au sommet du tunnel de Ronheide.

Ces deux contacts se font par ligne de ravinement accompagnée de gravier.

De Königsthor, nous montons vers l'ouest au Königshügel par la route de Melaten et nous observons dans les tranchées, à faible hauteur au-dessus de la belle coupe que nous venons d'étudier, un bon affleurement de *craie grossière à silex tabulaires*, rappelant complètement la Craie de Spiennes de la Vallée du Geer.

Vers le haut de la coupe, cette craie devient même tufacée et M. le Dr Holzapfel ajoute que vers le N.-O., à Vetschau, sur la frontière hollandaise, on peut observer, au-dessus de la craie à silex (Assise de Spiennes), une roche ressemblant au calcaire de Kunraad, que MM. Ubaghs et Rutot considèrent comme l'équivalent de la craie brune phosphatée du Hainaut.

Du Königshügel, on aperçoit très bien le Schneeberg, où nous avons été empêchés, par le mauvais temps, de nous rendre la veille. M. le Dr Holzapfel nous explique que dans cette colline, la craie de Spiennes à silex surmonte une assise épaisse de craie blanche marneuse sans silex, représentant la craie de Nouvelles ; il est donc assez anormal qu'au point où nous nous trouvons le représentant de la Craie de Nouvelles semble faire défaut, ce qui indiquerait une transgression de l'assise de Spiennes sur l'assise de Nouvelles.

M. Rutot dit qu'il est incontestable qu'à Königsthor, l'assise de Nouvelles est non seulement très réduite, mais comme atrophiée ; toutefois elle existe en fait et il se pourrait que, malgré sa faible épaisseur totale de 4 à 5 mètres, elle soit représentée en entier.

En effet, dans la coupe de Königsthor, au-dessus du gravier de base de l'Assise de Nouvelles reposant sur le Hervien, la glauconie, qui représente la craie d'Obourg, n'a que 0^m,50 d'épaisseur.

Au-dessus de la couche très glauconieuse vient assez subitement une craie marneuse sans glauconie, qui représente la Craie de Nouvelles ; dès lors ce serait le représentant de la craie d'Obourg qui aurait l'épaisseur la plus réduite et la craie de Nouvelles aurait encore environ 4 mètres d'épaisseur.

La zone manquante serait donc celle où la craie marneuse (= craie de Nouvelles) se charge, vers le bas, de glauconie et passe ainsi insensiblement à la masse de glauconie presque pure constituant la base de l'assise. Là se trouve la vraie lacune.

Dans tous les cas, la coupe de Königsthor n'est pas assez élevée et la tranchée du chemin de Melaten n'est pas assez profonde pour que le contact de l'Assise de Spiennes avec l'Assise de Nouvelles soit visible ; nous ne pouvons savoir s'il y a ravinement comme partout ailleurs, mais c'est hautement probable.

La coupe de la route de Melaten était la dernière inscrite au programme de la course aux environs d'Aix-la-Chapelle.

Les excursionnistes sont donc rentrés à l'Hôtel de l'Union et après avoir remercié vivement M. le Dr Holzappel de sa direction si savante et si obligeante à la fois et lui avoir exprimé tous les regrets de le quitter, ils se sont embarqués vers 3 heures, en compagnie de M. le Dr Stürtz, de Bonn, pour se rendre avec lui à Cologne. Là ils ont pris le train pour Brühl, où ils sont arrivés vers 5 h. 30.

Aussitôt arrivés, et reçus par MM. les représentants des mines de Roddergrube, nous pûmes constater l'efficacité des bons soins dont nous entourait le directeur de la suite de nos courses, M. le Dr Stürtz.

En effet, au lieu d'entreprendre à pied la longue course séparant la gare de Brühl de la célèbre exploitation de lignite de Roddergrube, nous trouvâmes, au sortir du parc royal de Brühl, dont nous avons pu visiter rapidement le château grâce à l'amabilité de M. l'Intendant, des voitures qui nous transportèrent rapidement à proximité de la mine.

Après une traversée d'une dizaine de minutes à travers bois, nous trouvâmes tout à coup au bord d'une immense excavation à parois à pic, de 25 mètres de profondeur.

Le spectacle était saisissant et inoubliable.

Au fond, sur quinze mètres de hauteur, se détachait la masse noire et pure du lignite compacte exploité, surmontée de 10 mètres de cailloux roulés du diluvium du Rhin ; la ligne de contact était remarquablement rectiligne et horizontale.

Après une vue d'ensemble, nous sommes descendus dans l'exploitation pour y observer de plus près la masse ligniteuse.

Malgré son épaisseur visible de 15 mètres, le lignite se présente comme une couche noire brunâtre, d'une seule venue, sans lits étrangers intercalés. C'est une masse pure, sans stratification appréciable.

L'ensemble n'est pas toutefois entièrement homogène, tantôt le lignite est devenu plus ou moins amorphe, tantôt il est formé de parties xyloïdes : troncs d'arbres et branches déchiquetés en gros fragments à texture organique bien conservée.

Le lignite est exploité comme combustible. Il est traité dans une usine adjacente à la mine, où il est comprimé en briquettes.

La partie amorphe seule est utilisée ; les parties xyloïdes sont abandonnées ; la puissante masse n'a jamais présenté de fossiles d'aucune espèce.

Il existe, paraît-il, plusieurs niveaux de lignites séparés par des sables blanchâtres ; tous sont compris dans l'Oligocène. La masse supérieure constituerait l'assise connue sous le nom de « *lignites du Rhin* » et serait d'âge oligocène supérieur, ou Aquitanien ; la masse inférieure serait alors d'âge un peu plus ancien.

D'autres exploitations de lignite existent dans les environs et des sondages profonds en ont fait connaître de fortes épaisseurs.

Pendant que ces explications nous étaient fournies par les représentants de la mine de Roddergrube, des nuages menaçants s'étaient avancés lentement et, au coucher du soleil, l'horizon était menaçant.

Bientôt la pluie commença à tomber et nous dûmes nous réfugier dans un séchoir à haute température, où des rafraîchissements variés, gracieusement offerts par l'Administration de la mine de Roddergrube, nous furent servis.

Mais l'heure du retour approchait et après les chaleureux remerciements de l'assemblée, charmée du spectacle grandiose qu'elle avait admiré et de la réception si cordiale dont elle venait d'être l'objet, les voitures reprirent le chemin de la gare, non sans avoir attendu en vain un petit groupe d'excursionnistes qui avait préféré aller visiter l'usine plutôt que l'exploitation.

Le retour se fit au milieu d'un orage formidable, accompagné d'une

pluie diluvienne et ce ne fut pas sans un sentiment de soulagement mélangé de pitié qu'au moment de prendre le train pour Bonn, nous vîmes arriver à pied et ruisselants nos malheureux compagnons.

Bientôt après, nous arrivâmes à Bonn, où nous devons passer la nuit.

6^e JOUR. — VENDREDI 28 AOUT 1896.

Roches éruptives (trachytes et basaltes) et diluvium du Rhin.

Comme nous disposions d'une heure entière le matin, avant le départ du train qui devait nous mener à Linz, nous mîmes ce temps à profit pour visiter le Comptoir minéralogique et paléontologique de M. Stürtz, notre guide pour les deux jours suivants.

Qu'il nous soit permis ici de féliciter M. Stürtz, de la façon dont il a organisé son comptoir, et en a fait un véritable musée, riche en pièces rares, et devenant toujours plus riche grâce aux peines que se donne le propriétaire : c'est ainsi que peu de temps avant notre visite, il avait envoyé à ses propres frais un géologue en Grèce pour y rechercher les restes de vertébrés fossiles, qui forment la partie la plus remarquable de sa collection. C'est à cet esprit scientifique que nous devons d'avoir pu examiner de magnifiques crinoïdes et trilobites dans des schistes pyritifères ; une série de représentants bien conservés de Dinosauriens et de Ptérosaouriens (e. a. *Rhamphorhynchus*), de Ganoïdes (e. a. *Undina*), un grand nombre d'échinides, et des ossements de vertébrés, dont un crâne entièrement dégagé d'Hipparion. La collection minéralogique et pétrographique est aussi très riche, mais la description des pièces principales seules nous conduirait déjà trop loin.

Partis par le chemin de fer de la droite du Rhin, et après avoir traversé le fleuve à Obercassel, nous arrivons à Linz vers 11 heures. Nous y fûmes rejoints par deux membres du personnel administratif de l'*Actiengesellschaft der Linzer Basaltgruben*, qui avaient eu l'amabilité de se mettre à notre disposition pour nous montrer un certain nombre de leurs carrières. Nous commençons par le Dattenberg, à 3 kilomètres de Linz : la vue de l'exploitation nous remplit d'admiration, et même ceux d'entre nous qui avaient déjà vu des carrières de basalte, ne peuvent se défendre d'un sentiment de profond étonnement à l'aspect de ces colonnes sveltes et élancées qui plongent à une profondeur considérable (voir planche X, fig. 1).

Nous arrivons à la carrière, qui affecte la forme d'une ouverture à peu près régulièrement circulaire, par un chemin relativement étroit, creusé dans le tuf basaltique, qui en encombre l'entrée et recouvre une

roches sur lesquelles repose le basalte? C'est là un point encore discuté; on admet toutefois que les Basaltes se sont frayés un chemin de sortie par des crevasses ou fentes des couches du Devonien inférieur. Le basalte lui-même, dont la partie supérieure a subi une érosion profonde, est recouvert de diluvium, ce qui prouverait à toute évidence que le Rhin a coulé au-dessus de la carrière, alors que son niveau actuel est inférieur d'environ une centaine de mètres à ce niveau. Entrer dans tous les détails relativement à la carrière nous semble superflu : chacun s'arrête devant ce qui l'intéresse le plus : les uns recherchent les minéraux qui constituent la roche, la plupart examinent les colonnes elles-mêmes, presque toutes hexagonales, assez souvent pentagonales, tétragones et même trigones vers le bas, les clivages transversaux s'espaçant de plus en plus avec la profondeur. Le travail des ouvriers aussi attire notre attention (voir pl. X, fig. 2), mais le moment du départ arrive rapidement. Après un dernier coup d'œil sur le Rhin, l'embouchure de l'Ahr, les montagnes dans les environs de l'Ahr, le Laacher See et le Westerwald, nous sommes transportés par les soins de la Société jusqu'à l'hôtel Weinstock, où une discussion ne tarde pas à s'ouvrir sur les basaltes. M. *Rutot* nous expose comme suit les idées actuellement admises sur la nature du vulcanisme dans les Siebengebirge, sur les coulées, et sur la structure colonnaire due à la présence d'un grand nombre de centres de refroidissement, assez régulièrement espacés.

« Il y a quelques années, dit M. *Rutot*, nous avons été étudier l'intéressante région volcanique de l'Eifel, qui nous a montré un vulcanisme facilement compréhensible sous forme de volcans avortés tels que les Maar de Daun, de volcans momentanés ou enfin de volcans complets, avec soubassement rocheux, cône de scories, cratère en entonnoir, coulées de lave et champs de cendres.

» A Bertrich-Bad, nous avons même pu admirer, à la Falkenlei, la coupe en travers d'un volcan, dont une moitié s'est effondrée dans la vallée de l'Ues.

» Aujourd'hui nous voici encore en présence de phénomènes volcaniques, en une région peu éloignée de l'Eifel et l'aspect des choses est totalement différent.

» Bien que nous soyons sur des montagnes coniques plus ou moins analogues, comme forme extérieure, aux volcans de l'Eifel, nous n'y voyons plus les caractères si nets et si évidents présentés par ces volcans.

» Ici plus de cône de scories, plus de cratères, plus de coulées de lave, plus de revêtements de cendres provenant des éruptions, mais des masses compactes de basalte et d'autres roches cristallines.

» Quels sont les motifs de ces différences si marquées?

» On a cru pendant longtemps que la différence était effective, que les volcans des Siebengebirge et d'autres contrées analogues n'avaient jamais eu de cratères ni d'éruptions gazeuses proprement dites; on s'imaginait qu'ils consistaient uniquement en une venue pure et simple de lave demi-fluide qui, se refroidissant rapidement, formait au-dessus de l'orifice reliant la surface du sol à la masse interne en fusion, un dôme plus ou moins élevé, plus ou moins volumineux.

» On avait même donné un nom à cette formation volcanique si spéciale; Credner les appelait des « *volcans homogènes* ».

» Or, l'étude plus approfondie des volcans homogènes, a démontré qu'ils ne sont que les vestiges de la cheminée centrale de volcans entièrement semblables aux autres, ayant eu cratères, cônes de scories, coulées de laves, etc., tous ces accessoires ayant été peu à peu dispersés par l'effet de la dénudation.

» Dès lors toute la différence gît dans la question d'âge.

» Ceux qui nous ont accompagné en Eifel, ont pu en effet se convaincre que ces volcans complets, ayant conservé intégralement tout leur appareil volcanique, sont relativement récents; leurs coulées de laves se sont répandues jusqu'au fond des vallées actuelles, après leur creusement maximum.

» Ces volcans sont donc non seulement quaternaires, mais ils appartiennent au quaternaire moyen et les premières races humaines ont pu les voir en pleine activité. En les étudiant de plus près, on pourrait fixer leur âge à la limite du Campinien et du Hesbayen.

» Les volcans dont nous avons ici sous les yeux les vestiges, sont beaucoup plus anciens et beaucoup plus grands que ceux de l'Eifel.

» Les dépôts stratifiés qui entourent les pitons des Siebengebirge montrent que le soubassement est ici l'Oligocène supérieur et qu'en conséquence les éruptions volcaniques sont probablement du commencement du Miocène et ont persisté, en se déplaçant et en modifiant la composition des laves, jusque vers la fin de cette période.

» Or, n'oublions pas qu'en somme, l'édifice d'un volcan est fragile, à part sa cheminée intérieure remplie de lave solide, refroidie.

» Autour de cette cheminée se développe le cône de scories sans consistance sérieuse, ainsi que des champs de cendres et si, vers la fin de l'éruption, des masses même puissantes de laves s'épanchent en coulées hors du cratère, elles viennent s'étaler localement sur la base cendreuse, facilement destructible.

» Depuis la fin du Miocène, les pluies, les neiges, le vent, les intempéries ont eu largement le temps d'accomplir leur œuvre de destruction; les torrents, en se creusant des sillons profonds dans les scories et les

condres, ont peu à peu sapé la base des coulées de lave, des portes à faux se sont produits, la couverture lavique s'est dès lors fendillée, des parties se sont éboulées et dès lors leur émiettement final fut assuré.

» Il est bien entendu que tout ce que je viens de dire est le résultat de l'étude détaillée de nombreux groupes de volcans dits homogènes; du reste, plusieurs pitons des Siebengebirge mêmes ont conservé certaines parties de leur appareil volcanique; c'est ainsi qu'au pied du Drachenfels il existe encore une puissante masse de scories de la base du cône et il m'est revenu que, dans l'une des exploitations de basalte que nous allons visiter, à un niveau élevé, se remarquent encore des traces de l'antique cratère.

» On le voit donc, les différences si notables qui paraissent exister entre les Siebengebirge et l'Eifel, sont uniquement dues à une différence d'âge considérable et à une action beaucoup plus prolongée de la dénudation par les agents atmosphériques. » (*Applaudissements.*)

Vers 3 heures nous nous rendons à Willscheid, ou plutôt nous y sommes de nouveau transportés par les soins de la Société des basaltes de Linz, cette fois par chemin de fer, dans le wagon de la direction. Le trajet est d'une dizaine de kilomètres, à travers une région admirable; vers la fin du trajet, la locomotive est détachée, et notre wagon effectue la montée de 149 mètres (entre 81 et 230 mètres), grâce à un système de contrepoids. La carrière de Willscheid (voir pl. X, fig. 3 et 4) est bien la plus remarquable de celles que nous avons visitées; elle est la plus étendue et la plus profonde; les colonnes de basalte qui atteignent une longueur relativement considérable, y permettent l'examen de plusieurs particularités: notamment des phénomènes de ségrégation imparfaite dans la masse de la roche, le basalte plus grossier étant impropre à l'exploitation; des altérations de diverse nature présentant des degrés différents d'intensité de sa périphérie au centre des colonnes; la présence de formes particulières vers la partie supérieure de la carrière; notamment des boules de basalte, à structure à peu près concentrique dont se détachent de véritables écailles; la prédominance en certains endroits de minéraux déterminés, tels que de l'olivine, qui se trouve dans la masse entière à l'état d'inclusion; les divers types de structure qu'affecte la roche éruptive: depuis le développement colonnaire parfait jusqu'à la structure plus ou moins schistoïde; la présence de minéraux assez rares tels que philippsite, saphir, etc.; enfin elle nous montre à l'évidence l'important contact (pl. X, fig. 3 et 4) du basalte colonnaire sur les tufs de l'ancien cratère, ainsi que nous l'avait annoncé M. Rutot. Tout cela nous occupe jusqu'au moment où le représentant de la Société nous offre le vin d'honneur, et nous prie de

vouloir inscrire nos noms au livre d'or de la Société. M. Rutot profita de l'occasion pour remercier la Société de la complaisance qu'elle a mise à nous donner accès à ses carrières, à nous y faire transporter, et à nous y guider.

Au retour vers Linz, le petit train s'arrêta au Meerberg (Düstemich), où déjà, à l'arrivée, l'épanouissement d'une magnifique gerbe de basalte, s'élançant d'une profondeur d'environ cinquante mètres, avait produit sur tous les membres de l'excursion une impression inoubliable (voir pl. IX). L'exploitation y a été abandonnée, les prismes étant sujets au fendillement.

Rappelons aussi qu'à la carrière du Minderberg, nous avons pu voir, à cause de la multiplicité des surfaces de refroidissement, des épanouissements de colonnes partant dans tous les sens et d'un magnifique effet (voir pl. XI).

De Linz nous nous rendîmes par chemin de fer à Rhöndorf, d'où nous devons faire la route jusqu'à Königswinter à pied. Dans la vallée de Rhöndorf, nous pûmes observer un petit pli couché dans le Devonien inférieur, coblenzien; plus loin, vers Königswinter, le chemin nous montre le loess du Rhin reposant en partie sur du Devonien, en partie sur des trachytes et des tufs trachytiques; ce loess du Rhin est caractérisé par l'abondance extraordinaire de *Succinea oblonga* (sur 15,000 coquilles, 8580 appartenaient à cette espèce, d'après Braun); ensuite viennent par ordre d'abondance *Helix hispida*, *Pupamuscorum*, et, plus rare, la *Clausilia parvula*. Quant aux trachytes et aux tufs trachytiques, ils proviennent du Drachenfels, que la Société doit visiter le lendemain, et ils deviennent de plus en plus abondants à mesure qu'on s'élève au-dessus du niveau, jusqu'au moment où le loess ne se retrouve plus dans le chemin.

A 8 heures du soir, nous arrivons à Königswinter, où nous logeons à l'*Hôtel Matern*.

7^e JOURNÉE. — SAMEDI 29 AOUT 1896.

Excursion dans le Siebengebirge.

L'itinéraire que nous avons suivi est décrit, mais en sens inverse dans le « *Führer durch das Siebengebirge*, » de M. Stürtz, et indiqué en partie sur la carte au 1/25000 qui accompagne cet ouvrage. Nous pouvons donc nous borner à peu de détails, qu'il sera facile d'intercaler dans cette description, à laquelle nous renvoyons pour le reste.

1^o Dans le Nachtigallenthal nous avons observé de grandes masses de tufs trachytiques, que M. Stürtz nous a dit être les plus anciens du Siebengebirge.

2° Près de la ferme de Wintermühlenhof, nous nous sommes arrêtés un moment pour examiner les *Quartzites* du terrain à lignite. Ce sont des roches gréseuses compactes, dures, riches en empreintes végétales, et d'âge aquitanien. 63 espèces de plantes y ont été trouvées par Weber et Wessel (*Palaeontographica*, vol. IV, 1856).

Les quartzites à grains très fins y alternent avec des bancs de conglomérats, les deux séries de roches passant graduellement l'une à l'autre. La surface des quartzites est ravinée par le tuf trachytique et celui-ci par le loess quaternaire. L'épaisseur des trois couches est respectivement de 5 m. (au-dessus du sol), de 3-6 m. et de 3 m.

3° Après la visite du Drachenfels, l'arrêt à l'Userottewiese où affleure l'andésite amphibolique, la course à l'Oelberg, à la dolérite du Löwenburg, la montagne la plus élevée des Siebengebirge, et la visite de la carrière du Grand Weilberg, où les transformations du basalte en Basaltwacken sont les plus remarquables, nous arrivons à l'abbaye d'Heisterbach, au pied du Petersberg. L'argile gris-foncé oligocène y est recouverte par un gravier grossier, composé presque exclusivement de quartz blanc, mais renfermant aussi des fragments d'andésite amphibolique, ce qui prouverait que la période des éruptions d'andésite remonte au delà du dépôt du gravier oligocène. D'après M. Lorié, qui eut l'occasion de visiter la carrière plus en détail le lendemain, le gravier est coloré en brun vers le haut, en gris vers le bas, sans démarcation nette toutefois; ces différences de colorations devant être rapportées à des différences dans le degré d'oxydation de la roche, qui est inégalement perméable en ses divers endroits aux eaux d'infiltration.

Du Petersberg nous nous rendîmes en chemin de fer à crémaillère à Königswinter, où l'excursion fut clôturée.

C'est au cours du repas du soir que les chaleureux remerciements de l'assemblée furent exprimés par le président à M. Stürtz, dont on ne pourrait assez louer l'obligeance et l'esprit d'organisation. Favorisées par un temps splendide, qui fit vite oublier les averses antérieurement subies, les excursions dans les ravissantes montagnes des Siebengebirge laisseront parmi tous ceux qui les ont suivies, un souvenir ineffaçable auquel restera associé le nom de notre aimable guide, M. Stürtz.

NOTE. — Une observation intéressante m'a été communiquée par M. Lorié peu de temps après l'excursion : près de la gare de Remagen, un chemin creux qui monte du Rhin jusqu'au sommet du plateau coupe successivement les grauwackes du Devonien, le gravier quaternaire, puis le loess. Ce gravier se maintient à un niveau compris entre 170 et 175, et se retrouve même à 200 m. à une distance un peu plus grande du fleuve. Il en résulterait que l'érosion, depuis le dépôt du gravier, atteindrait 100 à 125 m., le niveau actuel du fleuve étant d'environ 80 m.

EXCURSION SUPPLÉMENTAIRE

DU DIMANCHE 30 AOUT

MM. *Dollfus*, *Van den Broeck* et *Mourlon*, désirant étudier encore l'Oligocène des environs de Bonn, se rendirent, avec M. *Stürtz*, de Bonn à Witterschlick par Duisdorf. Notre aimable guide a bien voulu se charger de fournir le compte rendu ci-dessous de cette course supplémentaire.

Avant d'arriver à Witterschlick, la route passe à côté de deux sablières, dont la première se trouve près d'un moulin, la seconde étant un peu plus rapprochée de la gare de Witterschlick. Ces sablières ont fourni les données suivantes :

Au-dessous d'une couche de graviers et de limon ayant à peine 30 centimètres d'épaisseur, se trouvent les sables oligocènes. Une couche d'argile impure traverse les sables supérieurs. L'argile est de couleur obscure; elle monte obliquement de droite à gauche, où finalement elle n'est séparée du diluvium que par une couche très mince de sable. Dans l'argile il y a un banc de lignite argileux contenant beaucoup de débris de plantes fossiles. Un peu plus rapprochée de la base de la couche d'argile il y a une très faible couche de sphérosidérite englobée dans l'argile. Partout sous celle-ci, il y a des sables blancs, reconnus jusqu'à une profondeur de 16 mètres.

En reprenant la route on est entré dans le village de Witterschlick, et en tournant à gauche les excursionnistes ont passé par une fabrique de pierres réfractaires, dont le directeur voulut bien leur permettre de visiter les argilières qui se trouvent près de la fabrique. Dans ces exploitations le limon quaternaire repose directement sur des couches d'argiles oligocènes, bleues et blanches. Il n'y a point de sables. A un endroit la coupe qu'on a pratiquée de haut en bas pour arriver aux argiles, fait voir au-dessus d'eux, les couches onduleuses du limon quaternaire, qui, malgré sa stratification, est toujours de la même composition minéralogique.

De Witterschlick on reprend la route pour Duisdorf. D'après M. Pohl (Sitzungsberichte der Niederrhein. Gezell. Natur-und Heilkunde 5 Novembre 1883) il y a entre Duisdorf et Längedorf des couches qu'il croit être d'âge pliocène, tandis que le terrain à lignite de Bonn serait d'âge miocène. Il y a dans son Pliocène des débris de fossiles qui appartiennent, d'après lui, au Sénonien et qui viennent on ne sait d'où.

M. Stürtz (Zeitschrift Deut. Geol. Gesellsch. 1897) n'admet pas qu'il soit prouvé qu'il y ait des fossiles sénoniens à Duisdorf et que le Pliocène serait représenté près de Bonn.

D'après M. Schlüter (Zeitschrift Deut. Geol. Gesellsch., juillet-septembre 1897) « *Zur Heimathfrage jurassicher Geschichte im westgermanischen Tieflande* » les fossiles de Duisdorf sont d'âge jurassique.

Au-dessus du village de Duisdorf, en montant dans la direction d'un bois et suivant un chemin direct pour Witterschlick on passe par un ravin couvert de broussailles. La pente gauche du ravin laisse entrevoir à travers les broussailles des sables tertiaires (sur lesquels repose la terre arable sous forme d'un limon sableux probablement d'âge quaternaire ancien), et, à un endroit un peu plus en amont dans le ravin, M. Stürtz, postérieurement à notre visite, a fait découvrir à coups de pioche la coupe, que les broussailles nous avaient empêchés de bien voir.

Au-dessous de la couche de limon sableux, de 1^m,80 d'épaisseur représentant le Diluvium limoneux, on remarque une couche stratifiée de tuf volcanique, à grains fins, de cendres décomposées et contenant des fragments de cristaux de Biotite. Le tuf repose sur du sable tertiaire qui forme toute la partie inférieure des flancs du ravin. Il y a des sables d'une épaisseur d'au moins 3 mètres. Le sable est très fin et de couleur bleue grise à la base du tuf aux points où il a été mis nouvellement à jour et de couleur jaune plus bas, c'est-à-dire là où il est découvert depuis longtemps, formant l'escarpement du ravin.

Montant plus haut dans le ravin, on remarque que le tuf se rapproche de plus en plus de la surface du sol, de manière qu'il n'y est plus couvert que d'une couche très mince de Diluvium limoneux. A partir de ce point, c'est-à-dire vers la fin du ravin, le flanc gauche de celui-ci est formé par des graviers absolument diluviens. Cependant il y a ici, au-dessous des graviers et au-dessus des sables, encore une couche de limon (Loess) dans laquelle on remarque de petits fragments de tuf. Il y en a peu, mais toujours ces rares fragments forment une ligne continue et au même horizon dans le limon.

Le tuf volcanique est donc d'âge quaternaire; il repose pour la plus grande partie sur du sable tertiaire, mais à un endroit il y en a dans du limon diluvien.

Le volcan quaternaire le plus proche actuellement connu est le Rodderberg, près de Rolandseck, à une distance de treize kilomètres. Mais entre les deux points, et à certaine distance du Rodderberg, on ne connaît point de tuf de composition semblable à celui de Duisdorf. Il

semblerait donc qu'à Duisdorf on rencontre les dernières traces d'un ancien volcan quaternaire *complètement disparu*.

Le tuf volcanique de Duisdorf a été mentionné le premier par Noeggerath (*Trass von Duisdorf*, Verhandl. der Naturhist. Ver. Rheinland 1860). Plus tard M. Pohlig a fait figurer une coupe de la localité. (*Zeitschrift deut. Geolog. Gezell.* 1888). M. Pohlig croit reconnaître ici, comme près du Rodderberg, des tufs volcaniques à cendres d'âge pliocène ; cependant la preuve qu'il y a dans ces contrées du Rhin des couches pliocènes est encore à fournir.

Après avoir passé le ravin on tourne à droite pour arriver de suite en un point où une couche de Loess diluvien repose sur des graviers, qui, comme on peut l'observer dans une fosse à proximité, représentent la partie supérieure de la couche à cailloux blancs stratifiés de l'Oligocène.

Après avoir déjeuné à Bonn, nous prîmes le petit chemin de fer pour Mehlm, village sur la rive gauche du Rhin en face de Königswinter, pour visiter les argilières au-dessus du village de Lannesdorf. A partir de Lannesdorf on marche sur le diluvium. Dans un ravin on observe que le Loess à 7 mètres d'épaisseur. Le Loess repose sur le Devonien inférieur. En montant toujours on arrive aux argilières. Au-dessous des graviers diluviens, se trouve le terrain à lignite. Il y a, vers le haut, des couches d'argiles sableuses et quelques débris de lignite. Plus bas on remarque la couche à quartzites, et encore plus bas, commencent les couches d'argile pure, blanche et bleue.

De Mehlem nous sommes retournés à Godesberg et le reste de l'après-midi fut consacré à la visite de la montagne de Godesberg. (Vue splendide, ruines. Rentrée à Bonn.)

B. STÜRTZ.

ANNEXE

Liste des ouvrages à consulter, ayant figuré dans la circulaire de l'excursion et à laquelle peuvent se référer les lecteurs du présent compte rendu, désireux d'étudier plus spécialement certains points non développés dans les textes qui précèdent.

W.-C.-H. STARING. — De Bodem van Nederland. 2 vol. in-8°. Haarlem, A.-C. Kruseman, 1856-1860. Voir, t. II (1860), pp. 270-272, les détails relatifs à la coupe d'Elsloo.

BINKHORST VAN DEN BINKHORST. — Esquisse géologique et paléontologique des couches crétacées du Limbourg, etc. Maastricht, 1859. Un vol. gr. in-8°, 268 p., 5 pl. et une esquisse de carte géol. de Maastricht à Aix-la-Chapelle.

VON DECHEN. — Geognostische Führer in das Siebengebirge 1861. Bonn, *Fr. Cohen*, avec une carte géologique.

A. DUMONT. — Mémoires sur les terrains crétacés et tertiaires, édités par MICHEL MOURLON. T. I, terrain crétacé, Bruxelles, Hayez, 1878 (contient la description des coupes et des diverses zones stratigraphiques du Crétacé sénonien et maastrichtien de la vallée du Geer, du Limbourg hollandais et du Crétacé inférieur et moyen de la région d'Aix-la-Chapelle).

C. UBAGHS. — Description géologique et paléontologique du sol du Limbourg. *Ruremonde, 1879 (Romen et fils) et Aix-la-Chapelle (Benrath et Vogelsang)*. Un vol. gr. in-8°, 275 p. 7 pl. paléont.

M. MOURLON. — *Géologie de la Belgique*, Hayez, 1880. Tome I (voir pp. 180-188, Massif crétacé de Maastricht ou du Limbourg, y compris Aix-la-Chapelle (p. 181)).

E. DELVAUX. — Compte rendu de l'excursion de la Société royale Malacologique de Belgique à Maastricht, etc., en août 1882. (*Ann. Soc. R. Malac. de Belgique, t. XVII, 1882, Mémoires*). Voir pp. 50-71, détails sur le Tufeau en général, sur la vallée de la Geul et sur les galeries souterraines de Fauquemont.

A. DUMONT. — Mémoires sur les terrains crétacés et tertiaires, édités par Michel Mourlon, t. IV. Terrains tertiaires, 3^e partie. Bruxelles, Hayez, 1882. Oligocène et Miocène du Limbourg. Coupe d'Elsloo (ou Stein) v. p. 582-83. Oligocène du Limbourg hollandais (V. p. 565-572).

J. PURVES. — Sur les dépôts fluviomarins d'âge sénonien, ou sables aachiens de la province de Liège. (*Bull. Musée royal d'Hist. Nat. de Belgique, t. II, 1883, pp. 153-182 pl.*)

(Description et figuration des coupes aachiennes types des environs d'Aix-la-Chapelle.)

E. VAN DEN BROECK. — Explication de la feuille de Bilsen pour les terrains oligocène, quaternaire et moderne (avec la collaboration de M. A. Rutot pour le terrain éocène). Bruxelles, F. Hayez, 1883. Un vol. gr. in-8°, 212 p., 2 pl. couleurs.

(Travail relatif aux études faites dans le Limbourg belge, pendant la première journée.)

M. LOHEST. — Le conglomérat à silex et les gisements de phosphate de chaux de la Hesbaye. (*Ann. Soc. Géol. de Belgique, Liège, t. XII, 1884-85, pp. 51-81*).

C. UBAGHS. — Compte rendu général des séances et excursions de la Société belge de Géologie à Maastricht, les 17, 18 et 19 septembre 1887. (*Ann. Soc. belge de Géol. t. I, 1887, Mém., pp. 209-234.*)

(Plus spécialement consacré à la région de Maastricht et de Kunraad.)

A. ERENS. — Note sur les roches cristallines recueillies dans les dépôts de transport du Limbourg hollandais. Liège, 1889.

A. ERENS. — Recherches sur les formations diluviennes du sud des Pays-Bas. Extr. *Archives Teyler*, série II, t. III, 6^e partie. Haarlem, 1891.

A. ERENS. — Le courant normano-breton de l'époque glaciaire. Extr. *Archives Teyler*, série II, t. IV, 1^{re} partie. Haarlem, 1892.

(Ces trois derniers travaux à consulter surtout pour l'étude du problème des roches cristallines vues pendant la troisième journée.)

C. UBAGHS. — Sur l'origine des vallées du Limbourg hollandais (*Bull. Soc. belge de Géol., t. VI, 1892, Mém. pp. 150-169.*) — (Failles et dénivellations de la vallée de la Geul.)

E. VAN DEN BROECK. — Coup d'œil synthétique sur l'Oligocène belge et observations sur le Tongrien supérieur du Brabant. (*Ibidem*, t. VII, 1893. Pr.-Verb., pp. 208-302.)

A. RUTOT. — Essai de synchronisme des couches maastrichtiennes et sénoniennes de Belgique, du Limbourg hollandais et des environs d'Aix-la-Chapelle. (*Bull. Soc. belge de Géol. t. VII, 1884, Mémoires, pp. 145-194.*)

A. ERENS. — Observations sur l'Oligocène supérieur dans le Limbourg hollandais et en Belgique. (*Bull. Soc. belge de Géol. t. IX, 1895, fasc. I, Pr. Verb., pp. 11-15.*)

D^r E. HOUZÉ. — Description d'une mandibule humaine quaternaire. Découverte de M. Erens à Wylré. Bruxelles, Hayez, 1897 (1).
(Ces deux derniers travaux utiles pour la course d'Elsloo (3^e journée).

(1) Renseignement complémentaire ajouté pendant l'impression.

Excursion de la Société Belge de Géologie

(AOUT 1896)

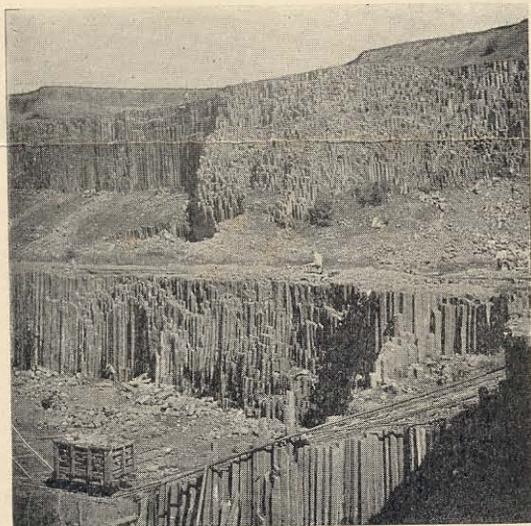


Cliché Stüertz

Basalte en colonnes, au Meerberg (ou Dustemich)
près de Lintz, sur le Rhin

Excursion de la Société Belge de Géologie aux Siebengebirge

(AOUT 1896)



1

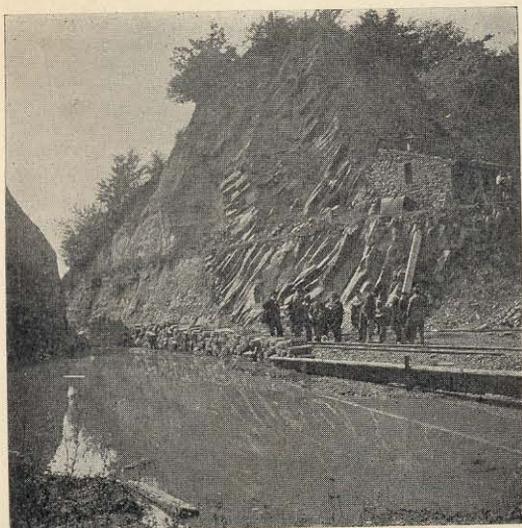


2

CARRIÈRE DU DATTENBERG

1. Vue générale des carrières de Basalte du Dattenberg.
2. Exploitation du Basalte en colonnes dans les carrières du Dattenberg.

(Clichés de M. le Docteur Gilbert.)



3



4

CARRIÈRE DE WILLSCHÉID

3. Entrée de la carrière de Basalte de Willscheid, montrant le basalte colonnaire reposant sur l'appareil volcanique de l'ancien cratère.
4. Détails du contact du basalte colonnaire sur les tufs volcaniques de l'ancien cratère, montrant la formation des colonnes basaltiques normalement à la surface refroidissante.

(Clichés de M. le Docteur Gilbert.)

Excursion de la Société Belge de Géologie au Siebengebirge

(AOUT 1896)



VANDAMME

Colonnes de basalte en éventail, à Minderberg, près de Lintz, sur le Rhin