

SÉANCE MENSUELLE DU 21 MARS 1939.

Présidence de M. F. KAISIN, président.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et approuvé, moyennant une ajoute, faisant mention des remerciements exprimés par le Président au Trésorier et au Secrétaire général.

L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE (I.N.E.A.C.) annonce la publication régulière de fiches bibliographiques résultant du recensement des publications acquises par sa bibliothèque.

La SOCIÉTÉ SPÉLÉOLOGIQUE DE FRANCE annonce le Premier Congrès français de spéléologie (Mazamet, 30-31 mars 1939).

Parmi les dons et envois reçus, le Président attire l'attention sur le mémoire de M. E. MAILLIEUX, qui se rapporte à l'objet d'une récente excursion de la Société, et sur l'ouvrage de M. D. SCHNEEGANS.

Dons et envois reçus :

De la part des auteurs :

- 9231 ... Parcs nationaux du Congo belge. Charleroi, 1938, 40 pages, 1 carte et figures.
- 9232 *Hsichih, C.* Fossil fishes from Choukoutien. Nanking, 1937, 6 pages, 6 figures et 3 planches.
- 9233 *Maillieux, E.* L'Ordovicien de Sart-Bernard. Bruxelles, 1939, 59 pages et 3 planches.
- 9234 *Öpik, E.* Stellar structure, Source of energy, and Evolution. Tartu, 1938, 118 pages.
- 9235 *Schneegans, D.* La géologie des nappes de l'Ubaye-Embrunais entre la Durance et l'Ubaye. Paris, 1938, 339 pages, 46 figures, 12 planches et 1 carte.
- 9236 *Teilhard de Chardin, P.* Notes on continental geology. Nanking, 1937, 26 pages et 9 figures.
- 9237 *Teilhard de Chardin, P.* et *Young, C. C.* A mongolian amblypod in the Red beds of Ichang (Hupeh). Nanking, 1936, 7 pages et 3 figures.
- 9238 *Weidenreich, F.* The new discoveries of *Sinanthropus Pekinensis* and their bearing on the *Sinanthropus* and *Pithecanthropus* problems. Nanking, 1937, 28 pages, 17 figures et 2 planches.

- 9239 *Young, C. C.* New finds of fossil *Bubalus* in China. Nanking, 1936, 12 pages, 4 figures et 1 planche.
- 9240 *Young, C. C.* A miocene fossil frog from Shantung. Nanking, 1936, 6 pages, 1¹ planche.
- 9241 *Young, C. C.* On the cenozoic geology of Itu, Changlo and Linchu districts (Shantung). Nanking, 1936, 17 pages et 8 figures.
- 9242 *Young, C. C.* et *Bien, M. N.* Cenozoic geology of the Kao-lan-Yungteng Area of Central Kansu. Nanking, 1937, 25 pages et 8 planches.
- 9243 *Young, C. C.* et *Bien, M. N.* Some new observations on the cenozoic geology near Peiping. Nanking, 1936, 10 pages et 5 figures.
- 9244 *Young, C. C.* et *Tchang, T. L.* Fossil fishes from Shantung series of Shantung. Nanking, 1936, 9 pages, 4 figures et 2 planches.

Communications des membres :

A. FONTAINE. — *Quelques mots sur les tranchées de Schepdael, Eigenbilsen et Canne* (terrasse supérieure).

X. STAINIER. — *Charbonnages de Fontaine-l'Évêque. Coupe du sondage des Marlières n° 20.*

Les terrains postpaléozoïques au sondage n° 30 d'Hensies-Pommerœul ⁽¹⁾,

par RENÉ MARLIÈRE.

Le sondage n° 30 des charbonnages d'Hensies-Pommerœul est situé dans la « Prairie des Sartis », région très déprimée de la vallée de la Haine, à proximité de la frontière française (300 m. à l'Est) et de la vieille Haine. Le sol y est à l'altitude + 20^m18 ⁽²⁾.

(1) Qu'il me soit permis d'exprimer de vifs remerciements à M. Dehasse, Administrateur-Directeur, qui a bien voulu me faciliter cette étude et en permettre la publication.

(2) Voir la situation exacte : *Bull. Soc. belge de Géol., de Pal. et d'Hydrologie*, t. XLVIII, p. 360 (1938).

La traversée des terrains postpaléozoïques a été réalisée par des procédés divers :

- à la tarière : jusqu'à 8 m. de profondeur;
- à la cuiller de 267 mm. : de 8 m. à 30^m80;
- au trépan : de 30^m80 à 240^m80;
- à la couronne : à partir de 240^m80.

Lors du forage au trépan, le curage du trou de sonde s'est effectué au moyen d'eau dense obtenue par la dilution d'argile wealdienne, que l'on retrouve mêlée aux débris des roches traversées; cela crée une difficulté à laquelle s'ajoute encore, pour l'interprétation de la coupe, celle que détermine un important retombage qui s'est manifesté malgré les tubages multiples, jusqu'à la tête des Dièves (239 m.). Je me réjouis, par contre, de ce que la traversée à la couronne ait donné un rendement en « carottes » de 100 pour 100.

COUPE GÉOLOGIQUE RECONSTITUÉE.

	Profondeur : (en m.)	Base à : (en m.)
QUATERNAIRE ET YPRÉSIEN (95 m.).		
Terre végétale et limon brun foncé, argilo-sableux, tourbeux; coquilles subfossiles	1,00	1,00
Sable fin argileux, roux, calcarifère, peu micacé.	3,50	4,50
Argile finement sableuse, grise à brunâtre, non calcarifère; quelques petits cailloux de phtanite et de craie silicifiée à la base	3,00	7,50
La même, de plus en plus calcarifère; petits cailloux de phtanite rares et gros grains de quartz	2,00	9,50
Argile brune non calcarifère, peu sableuse, micacée.	3,00	12,50
Sable gris foncé à gris-noir, non argileux, renfermant de rares petits grains de glauconie et des grains siliceux nombreux (phtanite); les plus gros grains de quartz atteignent 0,3 à 0,4 mm.	2,00	14,50
Argile peu sableuse <i>noire</i> , très riche en produits humiques pulvérulents	1,00	15,50
Argile très sableuse, grise, très cohérente à sec; quelques débris humiques épars	4,00	19,50
Argile sableuse <i>noire</i> , chargée de matières humiques; fragment de bois pyritisé	3,00	22,50
Argile grise plus ou moins sableuse, plus ou moins plastique, sans glauconie; grains de pyrite	2,00	24,50
Sable gris foncé, non argileux (identique à celui de 13 m., semble-t-il), renfermant des grains de phtanite et de glauconie, un peu plus argileux à la base... ..	7,00	31,50

	Profondeur : (en m.)	Base à : (en m.)
<i>Gravier</i> où abondent les cailloux de grès rouge (du Dévonien inférieur) et de schiste psammitique noirâtre	0,50	32,00
Sable fin (0,1 à 0,3 mm.) non argileux, gris clair à sec, renfermant de très petits grains de glauconie peu abondants	27,00	59,00
Argile sableuse compacte verdâtre à sec, vert foncé à l'état humide	5,50	64,50
Sable gris clair, glauconifère	5,00	69,50
Argile sableuse verdâtre	4,00	73,50
Sable gris clair, non argileux, poussiéreux, glauconifère	6,00	79,50
Argile sableuse et sable argileux, verdâtre à vert.	6,00	85,50
Sable fin, peut-être un peu plus argileux que les couches sableuses du dessus, verdâtre à vert ...	6,00	91,50
Argile sableuse, verdâtre à vert	4,50	95,00

LANDÉNIEN (ET HEERSIEN ?) (53 m.).

Sable gris verdâtre, non argileux	5,50	100,50
Sable gris-vert, très argileux (mais n'ayant pas l'aspect d'une argile sableuse)	8,00	108,50
Argile sableuse, très compacte et durcie à l'état sec, gris-vert à vert foncé à l'état humide	9,00	117,50
Sable argileux verdâtre	3,50	121,00
Sable argileux très glauconifère durci en bancs ou <i>nodules gréseux très calcarifères</i> , petits cailloux de phtanite épars, très nombreux foraminifères (<i>Polymorphina</i> surtout)	6,00	127,00
Roche plus tendre, plus marneuse, avec encore de nombreux foraminifères (peut-être <i>marne</i> sableuse ?)	4,00	131,00
Roche subitement très riche en gros grains de glauconie reproduisant des moules de foraminifères; nombreux <i>grains graveleux</i> et quelques <i>cailloux roulés</i> ; fragment de radiole roulé; fragment d'inocérame roulé	6,00	137,00
Couches marno-sableuses renfermant de nombreux petits galets (retombage possible) et passant à la base (0 ^m 50) à un cailloutis de phtanite et de silix	11,00	148,00

SÉNONIEN (75^m50).

Craie	75,50	223,50
--------------	-------	--------

	Profondeur : (en m.)	Base à : (en m.)
TURONIEN (24 ^m 50).		
<i>Craie de Maisières</i> : Craie verte très riche en gros grains de glauconie et en granules phosphatés.	3,00	226,50
<i>Rabots</i> : Couches riches en gros silex bruns	5,50	232,00
<i>Fortes-Toises</i> : Couches à concrétions siliceuses grises	7,00	239,00
<i>Dièves</i> (partie turonienne) (9 m.) :		
Marne très calcaireuse, gris clair à sec, verdâtre dans l'eau, délitant lentement et complètement, alternant avec des bancs plus durs formés par une craie grise marneuse grossière, quartzueuse et glauconifère. Nombreux filaments pyriteux, débris d'éponges pyritisées, écailles de poissons :		
<i>Flabellina elliptica</i> (245 m.);		
<i>Terebratulina rigida</i> (de 241 ^m 50 à 244 ^m 50, abondante à 244 m.);		
<i>Neithea</i> sp.;		
<i>Ostrea</i> sp.	6,50	245,50
Marne verdâtre et bancs durs calcareux arénacés et glauconifères; cailloux roulés sporadiques et quelques grains graveleux de quartz. Assez nombreux débris organiques : coquilles, oursins, éponges, poissons, coprolithes :		
<i>Plicatula barroisi</i> PERON (246 m.);		
<i>Terebratulina</i> cf. <i>striata</i> WAHL. (246 ^m 50)	1,60	247,10
Marne argileuse verdâtre	0,90	248,00
CÉNOMANIEN (9 ^m 25).		
ASSISE DE SAINT-AYBERT (6 m.).		
Couche à <i>Anomia papyracea</i> : Marne très argileuse, onctueuse, vert jaunâtre (vert-olive), sans quartz, riche en valves d' <i>Anomia papyracea</i> (5 exemplaires entre 248 m. et 248 ^m 40 et 10 exemplaires sur une seule plaquette à 248 ^m 10)		
	0,40	248,40
Marne argileuse, très fine, vert jaunâtre, se clivant facilement en plaquettes, quelques filaments pyriteux; joints de glissement; nombreux fragments d'inocérames indéterminables. En outre :		
cf. <i>Magas geinitzi</i> SCHLOENB. (250 m.);		
<i>Inoceramus cripsii</i> var. <i>reachensis</i> (250 ^m 25) ...	3,60	252,00
Marne argileuse verte, panachée de traînées glauconifères au sommet (0 ^m 20) puis redevenant compacte et uniforme; joints de glissement		
	1,00	253,00

	Profondeur :	Base à :
	(en m.)	(en m.)
Marne verte chargée de grains de glauconie et renfermant de petits <i>galets</i> de phtanité de plus en plus nombreux vers le bas. Nombreuses traces de vers :		
<i>Aequipecten asper</i> abondant;		
<i>Syncyclonema orbicularis</i> forme <i>laminosus</i> ;		
<i>Chlamys robineaui</i> ;		
<i>Exogyra conica</i> formes ridée et lisse... ..	1,00	254,00
ASSISE DE BERNISSART (3 ^m 25).		
Calcaire grenu fortement cimenté, devenu très cohérent et géodique, blanc jaunâtre, peu glauconifère, renfermant quelques petits cailloux roulés épars. Au sommet, la roche est pénétrée par les marnes glauconifères (« <i>contact par racines</i> »). A 254 ^m 50 un lit fossilifère renferme :		
<i>Inoceramus crippsi</i> ;		
<i>Cyprina</i> cf. <i>cuneata</i> ;		
<i>Protocardium hillanum</i> de grande taille;		
<i>Anomia</i> cf. <i>pseudoradiata</i> D'ORB.	1,00	255,00
Calcaire grenu jaunâtre sans glauconie, fortement cimenté en une roche très cohérente ne renfermant que peu de géodes tapissées de calcite. Nombreux débris d'inocérames. En outre :		
<i>Exogyra conica</i> forme ridée (255 m.);		
<i>Protocardium hillanum</i> de grande taille (256 m.);		
<i>Turritella</i> cf. <i>granulata</i> de grande taille (256 ^m 30);		
<i>Cyprines</i> (256 ^m 80)	2,00	257,00
Grès calcareux très micacé, formé par l'association détritique de débris de roches houillères (quartz, mica en abondance) et de fragments de coquilles. Un seul galet de phtanite (de 4 cm.)	0,25	257,25

HOULLER (3).

Schiste psammitique avec plantes hachées, etc.

(3) Sur le Houiller au sondage n° 30, voir A. RENIER, Une quatrième recoupe de l'horizon de Quaregnon aux charbonnages d'Hensies-Pommerœul (*Bull. Soc. belge de Géol., de Pal. et d'Hydrologie*, t. XLVIII, pp. 360-361 [1938]).

OBSERVATIONS COMPLÉMENTAIRES.

1. QUATERNAIRE. — Je ne sais où placer la base du Quaternaire. On trouve d'abondants débris humiques vers 15 m. et 22 m. de profondeur, et les premiers graviers que l'on puisse reconnaître sont ceux de 32 m.; ils ont l'aspect des graviers quaternaires du puits Louis-Lambert et se caractérisent par l'abondance des petits cailloux de grès rouges empruntés aux roches éodévoniennes. Peut-on alors donner aux limons *holocènes* l'épaisseur indiquée par la profondeur à laquelle est trouvée la « tourbe » (que le sondeur reconnaît entre 19 et 22 m.)? Faut-il attribuer 32 m. d'épaisseur aux alluvions quaternaires et en placer la base à 12 m. environ *sous* le niveau de la mer? S'il en était bien ainsi, il vaudrait la peine de rechercher l'explication; mais je crois qu'il serait plus sage d'attendre de nouveaux sondages, car, même dans cette région occidentale de la vallée de la Haine, où l'on peut attendre de fortes épaisseurs de Quaternaire, on ne connaît guère actuellement que des chiffres de l'ordre de :

7 m. (Fosse Saint-Aybert);

8^m50 (Puits n° 2 des Sartis) [*Quiévrain* 29^{ter}] (4);

10 m. (Sondage n° 6 d'H.P.) [*Quiévrain* 64] (4);

12^m50 (Sondage n° 5 d'H.P.) [*Quiévrain* 62] (4);

13^m50 (Sondage de Neuville) [*Quiévrain* 12] (4);

16 m. (Sondage n° 45 de Bernissart);

16^m50 (Puits artésien à Ville-Pommerceul) [*Quiévrain* 57] (4).

Ratifiant, en 1928, une coupe établie par un de ses élèves, Jules Cornet admettait 20 m. de Quaternaire au sondage n° 43 de Bernissart.

Pour l'instant, refusons-nous à expliquer des faits qui demanderaient à être préalablement bien établis (5).

(4) Sur la *Carte du relief du socle paléozoïque*, de J. CORNET et CH. STEVENS (1921).

(5) Je rappelle une observation rapportée par M. F. HALET : La présence de *Corbicula fluminalis* MULLER, près de Templeuve, où cette coquille a été recueillie lors du forage d'un puits tubé, à une profondeur qui serait de 26 mètres sous le sol (altitude +2), la base du Pléistocène n'étant pas attendue, d'après M. Halet, avant la cote 0 ou -2 (*Bull. Soc. belge de Géol., de Pal. et d'Hydrologie*, t. XLVIII, p. 577, 1938).

On sait que *derrière* les tubes qui tapissent les parois d'un trou de sonde, les sables et graviers s'écoulent parfois avec une grande facilité. Même si le curage s'effectue à sec, la provenance exacte (profondeur) des échantillons reste souvent douteuse.

2. YPRÉSIEN. — Dans la région de la prairie des Sartis, jusqu'à Hensies et Saint-Aybert, la présence de l'Yprésien est connue depuis longtemps par quelques puits de mine et de nombreux sondages : Fosse Louis Lambert, 34 m.; Fosse Saint-Aybert, 1 m.; Fosse des Sartis, 18^m50; Sondage n° 10 des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul, 26^m80 d'argile et 8^m50 de sable; Sondage de la Neuville, 44 m. d'argile; Sondage n° 7 d'Hensies-Pommerœul, environ 50 m.; Sondage n° 5 d'Hensies-Pommerœul, 47 m. ou 84 m., selon l'interprétation adoptée; etc. A vrai dire, l'argument paléontologique manque généralement, mais des *nummulites* remaniées existent en abondance vers la base du Quaternaire. Assez constamment, une puissante assise argilo-sableuse (Yprésien inférieur) sépare les sables landéniens sous-jacents d'autres sables plus fins et poussiéreux (Yprésien supérieur).

Au sondage n° 30 d'Hensies-Pommerœul, cette même succession occupe au moins 63 m. dans la coupe, soit 36 m. pour l'Yprésien inférieur argilo-sableux, et 27 m. pour l'Yprésien supérieur, sableux, auxquels il faut ajouter les quelques mètres que l'on ne veut ranger dans le Quaternaire.

3. LANDÉNIEN (ET HEERSIEN ?). — Des mélanges s'étant produits par suite du curage et du retombage, il serait vain de prétendre reconnaître des subdivisions quelconques dans les couches landéniennes, qui, au total, atteignent 53 m. d'épaisseur. Toutefois, il est certain que, entre les profondeurs de 121 et 127 m., le trépan a broyé des roches dures, glauconifères, très calcareuses et riches en foraminifères (*Polymorphines* surtout). Ces facies rappellent fortement les calcaires gris heersiens de la Cuve de Mons.

Jules Cornet pensait bien que les couches infra-landéniennes actuellement reconnues sous Mons ⁽⁶⁾ s'étendent également vers Hautrage (Sondage n° 7 [7], où le Landénien marin a 90 m.) et Bernissart (Sondage n° 35 [7^{bis}], où le Landénien atteint 48 m.)

(6) Dans la région de Mons les couches infra-landéniennes découvertes par Emile Delvaux en 1876, ont été traversées par neuf puits et sondages; quel qu'en soit le support (calcaire de Mons, Marnes à Physes), elles sont toujours surmontées par le *cailloutis* de base du Landénien proprement dit. En d'autres termes, le Heersien de Mons paraît être *stratigraphiquement* bien distinct du Landénien. Pour l'ouest du bassin, nous n'avons pas encore reçu semblable assurance.

(7) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. LXIII, *Bulletin*, pp. 50-76 (1939).

(7^{bis}) Coupe inédite.

et pour l'affirmer ⁽⁸⁾, il faisait confiance aux facies marneux qu'il y avait reconnus. Il est probable que le Heersien est représenté au sondage n° 30 d'Hensies-Pommerceul, mais on n'en saurait préciser ni la nature, ni l'épaisseur.

4. SÉNONIEN. — Il n'est pas possible de détailler la stratigraphie du Sénonien. Des craies blanches, on passe brutalement à la craie de Maisières, sans reconnaître ni silex, ni craie ponctuée de glauconie. Faut-il conclure à l'absence de la craie de Saint-Vaast ?

5. TURONIEN. — Craie de Maisières, Rabots et Fortes-Toises ne donnent lieu à aucun commentaire. Par contre, les « Dièves », dans lesquelles il faut distinguer une partie turonienne et une partie cénomaniennne, ont été « carottées » et permettent d'intéressantes constatations. Les Dièves turoniennes ont livré de nombreux exemplaires de *Terebratulina rigida* au-dessus de 245 m., puis *Terebratulina* cf. *striata* Wahl. se montre en dessous. Il est probable que le Turonien inférieur et moyen sont ici réduits à se partager les 9 m. compris entre les Fortes-Toises et le sommet du Cénomanienn. La dureté des roches est à remarquer, les marnes alternant avec des craies grisâtres grossières, très cohérentes (les *durs bancs* de la région de Valenciennes); la chose était nettement observable sur les carottes non débitées : habituellement bien lissées, elles présentaient des étranglements au passage des rares bancs marneux.

6. CÉNOMANIEN SUPÉRIEUR : *Assise de Saint-Aybert*. — En 1936 ⁽⁹⁾ j'ai distingué deux assises dans le Cénomanienn belge et exprimé par un diagramme ⁽¹⁰⁾ les relations stratigraphiques reconnues avec les couches de même âge du Nord de la France et du Pas-de-Calais. Dans la figure ci-après (fig. 1) les coupes élémentaires de plusieurs puits et sondages sont disposées de l'Ouest à l'Est, de part et d'autre de la frontière franco-belge.

Jusqu'à ce jour l'Assise de Saint-Aybert ne m'était bien connue en Belgique qu'au sondage n° 44 des Charbonnages de Bernissart, où elle présente d'ailleurs des caractères très typiques, à savoir : présence du *tourtia* à *Pecten asper* à sa base

(8) *Leçons de Géologie*, Lamertin, Bruxelles (1927), p. 351.

(9) RENÉ MARLIÈRE, Sur l'Albien et le Cénomanienn dans le Nord de la France et le bassin de Mons : « Meule », « Grès vert », « Vraconnien » (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. LX, *Bulletin*, pp. 132-140 [1935]).

(10) *Op. cit.*, fig. 2.

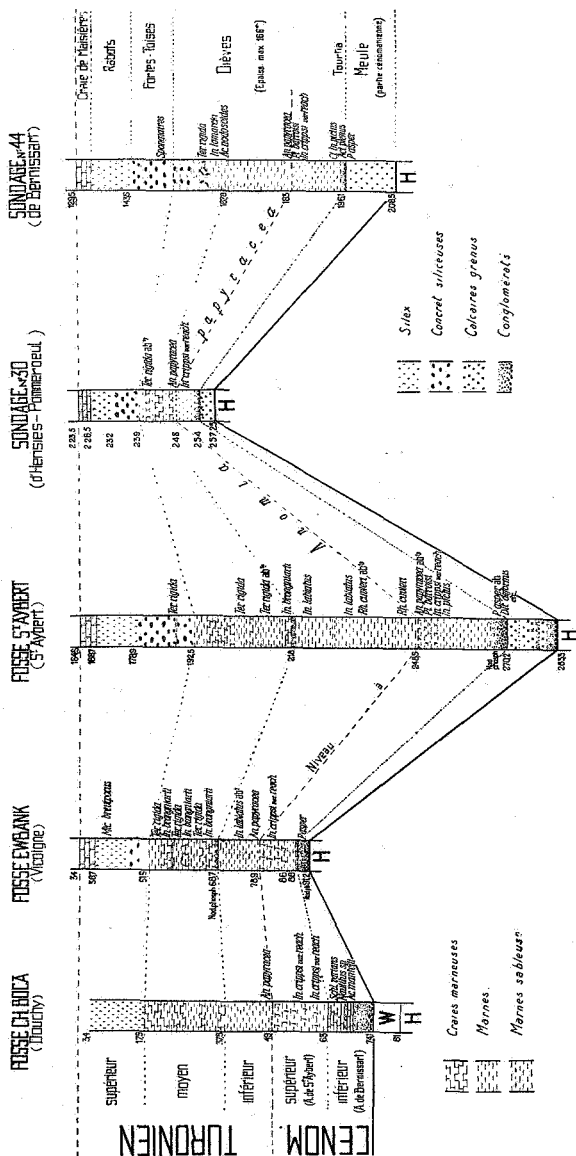


FIG. 1. — Diagramme : Le niveau à « Anomia papyracea » dans quelques puits et sondages du Hainaut français et belge.

Le sommet du Turonien est ramené à l'horizontale et utilisé comme surface de comparaison.

(196^m10), ravinant les calcaires grenus du Cénomanién inférieur; présence d'un lit à *Anomia papyracea* au sommet (183 m.); faune cénomaniénne caractérisée par l'abondance relative de *Inoceramus crippsi* var. *reachensis*. Lithologiquement, les marnes de cette assise sont bien distinctes des marnes plus dures, plus calcaires, plus sableuses du Turonien.

Au sondage n° 30 d'Hensies-Pommerœul l'Assise de Saint-Aybert est tout aussi bien caractérisée. Malgré l'importante réduction que subissent les couches marneuses cénomano-turonniennes, tous les niveaux remarquables connus entre Vicoigne et Bernissart sont ici présents, et l'on est frappé par la continuité du niveau à *Anomia papyracea*, qui, au sein de la série marneuse, occupe une position très constante à la limite du Cénomanién supérieur et du Turonien inférieur (11).

7. CÉNOMANIÉN INFÉRIEUR : *Assise de Bernissart*. — La « Meule » est ici presque entièrement sous le facies calcaire géodique et sa faune est cénomaniénne. Le sondage n° 30 ne nous apprend rien à ce sujet. Seul est très beau le contact du Tourtia à *Pecten asper* avec les calcaires du sommet de la Meule, qui sont perforés par de nombreux tubes dans lesquels ont pénétré les marnes glauconifères.

8. STRUCTURE ET MORPHOLOGIE. — Plus les sondages se font nombreux et plus la structure et le modelé se compliquent à nos yeux. En utilisant les données recueillies depuis une vingtaine d'années, j'ai effectué la revision des tracés anciens. Entre la *Cuve de Bernissart* et la *Cuve de Crespin* se précisent les contours d'une dépression sous *Saint-Aybert*, dont le fond pourrait bien être sous la cote — 300.

Le sondage n° 30 d'Hensies-Pommerœul est situé entre la Cuve de Saint-Aybert et la Cuve de Bernissart. Passant du modelé épipaléozoïque au réseau hydrographique superficiel, on voit que le cours de la *vieille Haine* se situe entre ces deux cuves et *correspond exactement à la crête qui les sépare*.

La base du Landénien dessine un synclinal très accusé dont

(11) A RENÉ DEHÉE revient le mérite d'avoir le premier attiré l'attention sur la constance du niveau à *Anomia papyracea* entre le TURONIÉN et le CÉNOMANIÉN; il en avait reconnu l'existence à Vicoigne (Fosse Ewbank) et à Douchy (Fosse Ch. Boca) et écrivait : « J'insiste sur la présence, en deux points aussi éloignés l'un de l'autre, d'un petit lit à *Anomia papyracea* qui se place, à Douchy comme à Vicoigne, au contact des deux formations » (*Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XLIX, p. 37, 1935).

le fond descend sous la cote —128; les flancs présentant parfois une inclinaison moyenne de 100 m. par kilomètre. Cette allure était déjà connue de Gosselet, qui en a donné un tracé simple ⁽¹²⁾. « Chose frappante, écrit Jules Cornet, l'axe de ce synclinal n'est pas au-dessus des parties les plus basses de la surface paléozoïque » ⁽¹³⁾.

C'est mieux encore, *l'axe du synclinal tertiaire*, qui émerge au N.-O. et influence la limite d'extension actuelle des sables landéniens, *ne correspond aux axes des cuves ni en position, ni en direction.*

Faculté polytechnique de Mons. — Laboratoire de Géologie.

L'extension du Karroo inférieur aux environs de Lubutu et de l'Équateur (Congo belge),

par E. ASSELBERGHS.

MM. Jamotte et Mathieu ont attiré l'attention, en 1933 et 1934, sur la vaste extension des couches de la Lukuga (Karoo inférieur) dans la région orientale du Congo belge ⁽¹⁾. Il résulte de leur étude que les formations glaciaires, fluvio-glaciaires et lacustres de la partie inférieure de l'étage sont connues depuis Kiambi, situé entre les 7° et 8° degrés de latitude Sud, jusqu'au premier degré de la même latitude.

Les affleurements les plus septentrionaux sont ceux de la région de Walikale et plus particulièrement les lambeaux de la vallée de l'Oso, découverts par M. Boutakoff ⁽²⁾, et ceux du bassin de la Lubutu, signalés par MM. Jamotte et F. Mathieu.

L'opinion de ces derniers en ce qui concerne l'extension vers le Nord dans le bassin de la Lubutu fut confirmée en 1935 par

⁽¹²⁾ *Les assises crétaciques et tertiaires...*, fasc. IV : Région de Valenciennes, p. 136, Paris, 1913.

⁽¹³⁾ *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. LI, *Bulletin*, p. 281 (1928).

⁽¹⁾ A. JAMOTTE, Sur la vaste extension géographique au Congo belge de l'assise des schistes noirs de l'étage de la Lukuga (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XLIII, 1933, pp. 193-201). — A. JAMOTTE et F. MATHIEU, L'extension de l'étage de la Lukuga dans le Katanga septentrional (*Ibid.*, t. XLIV [1934] 1935, pp. 446-459).

⁽²⁾ Sur la découverte au Kivu d'un complexe fossilifère, lacustre et fluvio-glaciaire (*Ibid.*, t. XLIII, 1933, pp. 57-66).

M. G. Passau⁽³⁾. Celui-ci reconnut que les formations glaciaires et glacio-lacustres, formées de conglomérats argileux et gréseux et d'argilites noires à blocs erratiques, qui s'étendent aux abords du premier parallèle Sud entre le confluent Lualaba-Lowa et Lubutu, dans les vallées de la Lowa, de la Lubutu et dans le bassin de son affluent, la Lubilinga, appartiennent également à l'étage de la Lukuga.

Nous avons recueilli des données complémentaires sur ces lambeaux ainsi que sur une extension plus septentrionale encore de ces formations. C'est l'exposé de ces données qui fait l'objet de cette note.

*
**

Nous rappellerons que l'étage de la Lukuga est divisé en deux sous-étages; le niveau supérieur est caractérisé par *Glossopteris indica*, le niveau inférieur par *Gangamopteris cyclopteroides* var. *attenuata* Feistmantel.

Le Lukuga inférieur comprend deux assises : au-dessus, l'assise des schistes noirs (Ecca inférieur); au-dessous, l'assise de la Niemba (Dwyka) formée de conglomérats glaciaires ou fluvio-glaciaires avec argilites ou schistes et grès subordonnés.

Ces formations se présentent sous forme de couches généralement horizontales déposées dans des dépressions allongées ou des vallées fort anciennes creusées dans le socle plissé.

Les deux assises sont bien représentées dans le bassin de la Lubutu; le niveau supérieur, à schistes très argileux ou argilites, noirs, gris foncé, est connu près du confluent de la Lowa (Passau), près du village Tukuluku (Karpoff), le long de la Moleta (Passau), et largement représenté dans le bassin de la Lubilinga, aux environs du poste Lubutu (Passau, Henry, Karpoff)⁽⁴⁾.

⁽³⁾ Les schistes bitumineux du Congo belge (*Congrès Intern. Mines, Métall. et Géol. appliquée; section de Géol. appl.*, t. I, 1935, pp. 521-526, et plus particulièrement pp. 524-525). Les couches qui affleurent entre le confluent Lualaba-Lowa et Lubutu avaient été considérées d'abord, comme un facies glaciaire des argilites et grès à couches bitumineuses et avaient donc été rapportées à l'étage du Lualaba. L'extension des formations glaciaires, telle qu'elle est donnée dans ce texte, est basée sur la planche II du travail de M. PASSAU, intitulé : La Géologie du bassin des Schistes bitumineux de Stanleyville (Congo belge) (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XLV, 1923, pp. C.91-C.243).

⁽⁴⁾ PASSAU, *loc. cit.*, pl. II. — HENRY, *Inst. Royal Col. Belge*, Mém. in-8°, t. II, fasc. 3. — Les renseignements KARPOFF sont empruntés aux *Rapports de prospection* établis par cet ingénieur pour la Société minière de Bafwaboli.

MM. Jamotte et Mathieu ont montré que les conglomérats, grès et schistes souvent rouges, qui affleurent entre Lubutu et Busula et que M. Henry rangeait dans le système du Kundelungu, représentent l'assise de la Niemba ou base du Lukuga (5). Cette synchronisation est confirmée par les données recueillies par M. Karpoff. Des conglomérats, grès et schistes horizontaux de même âge, ont encore été rencontrés par celui-ci au Nord du poste de Lubutu. Du conglomérat affleure aussi près du village de Tukutuku; il renferme des cailloux de quartz, de quartzite et de schistes lustrés empruntés aux couches sous-jacentes du système de l'Urundi (Karpoff).

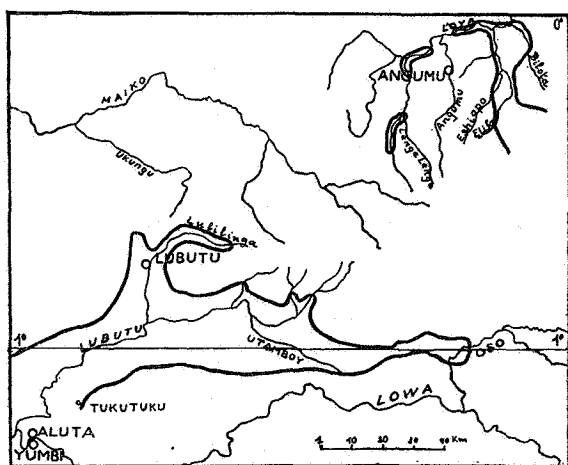


FIG. 1.

L'ensemble des données que je possède me permet d'esquisser sur la figure ci-dessus, les limites du lambeau des couches du Lukuga inférieur (Karoo inférieur) du bassin de la Lubutu.

On remarque que ce lambeau est orienté sensiblement E.-O. avec une expansion vers le Nord aux environs du poste Lubutu. Il s'allonge suivant la rivière Lubutu et son affluent l'Utamboy, puis se prolonge vers l'Est au-dessus de la ligne de faite Lubutu-

(5) MM. Jamotte et Mathieu étendent cette synchronisation aux couches gréseuses et conglomératiques rencontrées par M. Henry entre Ponthierville et Lubutu. Il semble que cette manière de voir n'est pas conforme aux études de M. Passau, qui a établi que dès qu'on quitte le bassin de la Lubilinga, à l'ouest de Lubutu, on entre dans la zone d'affleurement de l'étage du Lualaba qui s'étend d'une seule venue jusqu'à Ponthierville.

Oso ⁽⁶⁾, pour rejoindre le lambeau le plus occidental que M. Boutakoff a découvert dans le bassin de l'Oso.

Vers l'Ouest, le lambeau s'incurve vers le S.-O. et se continue par la vallée de la Lowa jusqu'au Lualaba.

Les couches de la Lukuga sont bordées à l'Ouest par les couches de la Lualaba du bassin bitumineux de Stanleyville et Ponthierville; au Nord et au Sud par les schistes et quartzites plissés du système de l'Urundi. Ces dernières couches constituent d'ailleurs le substratum du lambeau lukuguien et apparaissent localement au milieu des couches horizontales.

Les lambeaux non encore signalés sont situés près de l'Équateur ⁽⁷⁾, dans le bassin de la Loya, affluent de la Lindi. Les données sur ces lambeaux ont été extraites des rapports d'ingénieurs et de prospecteurs de la Société Minière de Bafwaboli.

Le lambeau le plus important — que nous appellerons lambeau de l'Eshiope — occupe une large dépression à fond plat qui commence le long de la Loya, puis s'étale aux environs des confluent de l'Eshiope et de la Bilota, s'allonge le long de l'Eshiope et de son affluent l'Elifa et s'étend au delà de la crête de partage Loya-Mandaye dans le domaine minier du Comité National du Kivu.

D'après les échantillons déposés dans les collections de géologie coloniale de l'Institut géologique de l'Université de Louvain, les roches qu'on y rencontre sont : schistes argileux ou argilites finement micacés, noirs, gris foncé, gris clair, verdâtres et jaunâtres, dont certains sont chargés de grains de quartz d'un à deux millimètres de diamètre, isolés ou réunis en nids. Schistes zonaires à stratification très régulière formés d'une alternance de lits noirs, à éléments très fins et de schistes gris, plus grossiers; ces schistes zonaires renferment de rares petits cailloux, d'origine glaciaire; aux points d'impact la stratification extrêmement régulière de la roche n'est pas bouleversée; il y a un simple tassement sous les cailloux, ce qui suppose l'arri-

⁽⁶⁾ On peut lire, en effet, page 15 du mémoire cité du général J. HENRY : « De la Lubutu à la Bélina, les mêmes grès rouges grossiers et les poudingues subordonnés ont été notés pour ainsi dire pas à pas ». La Bélina est un affluent de l'Oso.

⁽⁷⁾ La ligne supérieure du cadre de la figure correspond à l'Équateur.

vée de ces éléments par chute verticale et, par conséquent, leur transport par des glaçons dont la fonte libérait ces cailloux. Grès argileux jaune, grès grossier, voir graveleux, brunâtre, conglomérat à pâte argilo-sableuse irrégulièrement graveleuse et à éléments de quartz, de quartzite et de roches cristallines.

Les couches sont horizontales ou légèrement inclinées vers l'intérieur de la dépression. D'après les endroits où certains échantillons ont été prélevés, la superposition des couches est la suivante :

schistes argileux noirs, gris, etc.;

schistes zonaires à stratification très régulière, à éléments d'origine glaciaire;

grès, grès grossier et conglomérats.

Nous ne possédons pas de données sur l'épaisseur de ces niveaux.

Il est remarquable de constater que ces niveaux correspondent exactement à ceux que M. Boutakoff a distingués dans la région de Walikale (*loc. cit.*, p. 64). De plus, les roches de la Loya, que nous avons comparées avec les collections importantes rapportées de Walikale par M. Boutakoff, sont identiques à celles de cette dernière région. L'identité est particulièrement frappante pour les échantillons de schistes zonaires, finement stratifiés, à éléments d'origine glaciaire dans leur masse.

Comparativement à la légende générale du Lukuga congolais, toutes les couches du lambeau de l'Eshiope appartiennent au Lukuga inférieur : les schistes argileux noirs et diversement colorés appartiennent à l'assise supérieure, les autres couches à l'assise de la Niemba.

Deux autres lambeaux de Lukuga inférieur, plus petits et localisés dans la vallée de la Loya, existent en amont de la route de Bafwabalinga à Angumu. Il semble qu'ils ne renferment que le niveau gréseux inférieur, c'est-à-dire des couches appartenant à l'assise de la Niemba.

Sur le réseau hydrographique de la Moyenne-Belgique,

par PIERRE DE BÉTHUNE.

RÉSUMÉ. — *Le caractère du réseau hydrographique est conforme à l'hypothèse que les bassins des rivières de Moyenne-Belgique sont localisés par des dépressions synclinales.*

Le parallélisme que présentent les rivières de la Moyenne-Belgique n'a pas manqué d'attirer depuis longtemps l'attention des géologues. Déjà André Dumont (1) croyait pouvoir expliquer les vallées qui se répètent parallèlement en Hesbaye, par le jeu d'un réseau de failles. Il est inutile de revenir sur cette interprétation vieillie; en effet, à la suite des travaux de Jules Cornet, on a commencé à avoir des idées acceptables sur l'origine de ce réseau hydrographique.

Pour Cornet (2), les rivières de Flandre et de Brabant : la Lys, l'Escaut, la Dendre, la Senne, la Dyle et la Gette ont pris naissance au Pliocène, au cours de la régression de la mer Diestienne. Il n'est point nécessaire de s'étendre sur les arguments qu'il a fait valoir pour justifier et faire reconnaître l'extension considérable vers le Sud des sédiments diestiens. Seule nous intéresse l'exondation du pays à la fin de cette époque ou même peut-être dans des temps plus récents encore. Cette régression se fait vers le Nord, le pays s'incline légèrement « en glacis », et sur ce glacis, parallèlement aux lignes de plus grande pente et donc perpendiculairement au rivage en régression, s'établissent les cours d'eau. Ces rivières qui s'écoulent vers le Nord sont *conséquentes* par rapport au glacis de régression.

Il est intéressant de noter que Cornet n'envisageait cette interprétation que comme une première approximation. Il s'est, en effet, demandé si le fait que ces rivières sont situées à des intervalles réguliers ne devait pas être expliqué par leur coïncidence avec de faibles ondulations synclinales. Quoique cette manière de voir ait été conforme aux idées qu'il proposait dans

(1) ANDRÉ-HUBERT DUMONT, Rapport sur les travaux de la Carte géologique pendant l'année 1837 (*Bull. Acad. roy. Sci. et B. Let. de Bruxelles*, t. IV, 1837, pp. 461-474, voir p. 473).

(2) JULES CORNET, Etudes sur l'évolution des rivières belges (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XXXI, 1903, pp. M 261-500).

le même mémoire pour la Haine et pour la Meuse, Cornet était trop prudent pour vouloir la considérer en l'absence d'une preuve, qui ne semblait pouvoir lui venir que d'une étude de l'allure des couches tertiaires (3).

Depuis lors, l'un des disciples du maître, le major Stevens, a repris et développé cette idée et en a fait son hypothèse de travail. Il est inutile de répéter ici tous les arguments que cet auteur (4) a réunis pour étayer sa thèse et dont le principal est la coïncidence des bassins de ces rivières avec des dépressions de la surface du socle paléozoïque, dont il a patiemment construit la carte (5). Je voudrais seulement, dans cette note, attirer l'attention sur un caractère morphologique du réseau hydrographique de la Moyenne-Belgique, qui résulte de la disposition des affluents par rapport aux rivières principales et corrobore cette manière de voir.

Le réseau hydrographique de la Moyenne-Belgique comprend six grandes rivières : la *Lys*, l'*Escaut* d'Audenarde (Au) (6), la *Dendre*, la *Senne*, la *Dyle* et la *Gette* qui coulent en direction générale S.-S.W.—N.-N.E. Ces rivières, sauf l'*Escaut* et la *Lys*, prennent leur source à la crête de partage des eaux du bassin de la Meuse et de la Haine; mais, ainsi que l'a montré Cornet, leur bassin s'étendait antérieurement plus au Sud et elles ont été séparées de leur cours supérieur originel par la formation du sillon transsécant (7) : *Meuse* de Huy, *Sambre* et *Haine*. Seuls quelques affluents de ces rivières seront compris dans cette étude, qui se limitera environ à la crête orographique des deux bassins. Vers le Nord, la région examinée dans ce

(3) *Op. cit.*, pp. M 451-454.

(4) CHARLES STEVENS, Le Relief de la Belgique (*Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, t. XII, 1938, pp. 35-430, 21 pl. h. t.; voir chap. VIII, pp. 202 et suiv.).

(5) *Op. cit.*, fig. 93, p. 220.

(6) Les initiales entre parenthèses renvoient à la carte figure 2.

(7) Dans ses *Études...*, CORNET a démontré la scission tectonique des rivières S.-N. par la Meuse, la Sambre et la Haine et, en conformité avec la terminologie mise alors à la mode par W. M. DAVIS, il a proposé pour de telles rivières le nom de *transséquent* (p. 268). Il a perdu de vue que la désinence *séquent*, introduite par POWELL avec le vocable de *conséquent*, implique une idée de causalité. L'idée de scission tectonique qui est fondamentale, s'exprime d'ailleurs beaucoup mieux par le vocable homonyme *transsécant*. C'est la raison pour laquelle je propose ici cette nouvelle orthographe.

travail se limite naturellement par le sillon : Escaut de Gand-Termonde (Te), Dyle de Malines, Démer, grâce auquel les eaux de toutes les rivières S.-N. se réunissent et convergent vers l'Escaut d'Anvers.

Le caractère de chacun de ces bassins, pris séparément, est particulièrement bien mis en évidence par le cours de la Dyle et de ses affluents (fig. 1).

Vers le tronc central, dans ce cas-ci, la Dyle, prolongée par la Thyle, convergent de gauche et de droite des affluents. Les affluents de gauche de la rivière ne lui sont pas perpendiculaires, mais la rejoignent sous un angle aigu; les affluents de droite, au contraire, lui sont à peu près perpendiculaires, mais

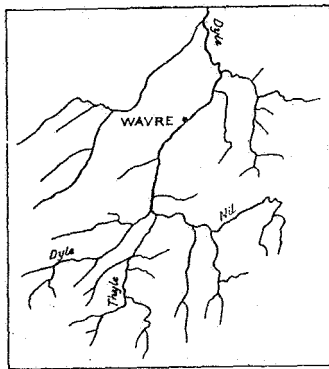


FIG. 1. — Le réseau hydrographique de la Dyle (*).

leur cours supérieur et les principaux de leurs affluents ont une direction S.-N. presque parallèle à celle de la Dyle.

Ce caractère se reproduit (fig. 2), presque identiquement dans le bassin de la Gette, où la Petite-Gette prend le caractère de tronc central, dans le bassin de la Senne et dans celui de la Dendre. Quant aux cours de l'Escaut d'Audenarde (Au) et de la Lys, il semble qu'il faille prendre la Lys comme tronc central et l'Escaut comme un affluent de droite, particulièrement favorisé par l'extension méridionale de son bassin ⁽⁸⁾.

(*) Le cliché de cette figure nous a été obligeamment prêté par le major Stevens.

(8) Je rappelle que cette extension correspond à l'ensellement entre les surélévations de l'Ardenne et de l'Artois.

Cornet n'a guère insisté sur le caractère des affluents et paraît les avoir considérés comme *inconséquents* ⁽⁹⁾. Ils s'étaient, semble-t-il, formés par érosion régressive à partir du tronc principal, mais, néanmoins, Cornet avait laissé la place ouverte à l'hypothèse que les tronçons S.-N. de ces affluents (ce sont nos affluents de droite) auraient été originellement continus et scindés par capture. Ces tronçons auraient appartenu, comme les rivières principales, à des cours conséquents ⁽¹⁰⁾.

Si Cornet s'est arrêté à la première interprétation, c'est qu'elle est une des conséquences malheureuses de la théorie générale; suivant celle-ci, en effet, le réseau hydrographique ne prend naissance qu'après le soulèvement et l'évolution (dite cyclique) des rivières se fait en remontant à partir de leur embouchure ⁽¹¹⁾. Les tronçons principaux développent leur cours par érosion régressive suivant les lignes de plus grande pente de la surface soulevée (cours conséquents); leurs affluents naissent à leur tour suivant la ligne de plus grande pente des flancs des vallées, c'est-à-dire quasiment perpendiculairement au tronc principal et développent à partir de cette ligne, par érosion régressive, un réseau dendritique inconséquent.

⁽⁹⁾ On appelle *inconséquents* (inséquents de DAVIS) des cours d'eau dont ni la position ni la direction ne sont déterminés par la forme de la surface originelle ni par la structure tectonique et dont le cours prend naissance au hasard de l'érosion régressive. Ces cours se reconnaissent à leur aspect « chevelu » ou « dendritique ». CORNET, pour en parler, use du terme de *subséquent* qui doit toutefois être réservé aux cours d'eau dont la vallée est localisée par l'affleurement de roches tendres; il n'est d'ailleurs pas le seul auteur à avoir fait la même confusion (voir, par exemple, W. M. DAVIS, Valli consequenti e subsequenti [Boll. Reale Soc. Geografica, s. V, vol. 2, 1913, pp. 1429-1432]). Il ne faut pas oublier que le caractère d'inconséquence doit être considéré comme un caractère positif et non pas comme un caractère négatif, c'est-à-dire celui d'un cours d'eau auquel on ne peut en reconnaître aucun autre.

⁽¹⁰⁾ *Op. cit.*, p. M 457.

⁽¹¹⁾ DAVIS se défend systématiquement d'admettre pareille schématisation, mais tous ses raisonnements (et surtout ceux de ses disciples) reposent implicitement sur cette hypothèse simplificatrice et pèchent, par conséquent, par la base. Je n'en donnerai comme témoignage que les phrases suivantes de ALBRECHT PENCK : « Der Zyklus setzt viel früher ein als ihn DAVIS packt, nämlich nicht erst nach Vollendung einer Hebung, sondern mit deren Beginn. Zum vollen Verständnis des Formenschatzes einer Gegend ist deswegen nötig, viel mehr auf die geologische Entwicklung und der geologischen Bau einer Gegend einzugehen, als dies DAVIS tut », in *Zeitschrift Deut. Geol. Ges., Monstberichte*, Bd 72, 1920, p. 132.

Cornet avait déjà réagi contre cette tendance en définissant les rivières conséquentes comme celles qui ont suivi le rivage de la mer en régression. On conçoit que l'évolution de telles rivières doit se faire d'amont en aval et simultanément sur toute la longueur de leur cours.

En fait, dès que l'on considère la prédominance dans les affluents de droite des tronçons S.-N. sur ceux N.-S., il n'apparaît pas possible d'y voir seulement le résultat des progrès de l'érosion régressive. Certes, la légère pente des couches tertiaires, vers le Nord, provoque un régime hydrologique qui favorise les tronçons S.-N., mais cet avantage est insuffisant à expliquer leur prédominance presque absolue. Beaucoup de ces tronçons sont d'ailleurs trop longs pour être simplement le résultat d'une érosion régressive; il faut donc en faire remonter l'origine au début même du cycle géomorphologique.

La même remarque s'applique également aux affluents de gauche qui sont trop allongés et se suivent parallèlement sur une trop grande distance pour n'être dus qu'à l'érosion régressive à partir du tronc principal. Ils présentent d'ailleurs certains phénomènes qui suggèrent des captures et qui ne peuvent convenir à un réseau inconséquent. C'est ainsi qu'un des affluents de la Lasne semble être l'ancien cours supérieur de l'Yssche. Des phénomènes du même ordre se retrouvent d'ailleurs dans le cours supérieur de la Grande-Gette et de la Petite-Gette dans les environs de Jodoigne (J).

Nous sommes ainsi amené à admettre qu'aussi bien les affluents de gauche que les tronçons S.-N. de ceux de droite remontent à l'origine du cycle géomorphologique et ont donc un cours conséquent.

Il est facile, à partir d'un réseau, de retrouver l'allure de la surface par rapport à laquelle celui-ci est conséquent. Les courbes perpendiculaires aux cours d'eau sont en effet les courbes de niveau de la surface dont ils ont, à l'origine, suivi la pente.

C'est dans ce but que sur la figure 2, qui représente le réseau hydrographique, on a renforcé les cours qui sont considérés ici comme conséquents. On les a en outre reproduits sur la figure 3, sur laquelle ont été tracées en outre quelques-unes des courbes qui leur sont perpendiculaires.

Ces courbes nous renseignent sur l'allure, mais non sur l'inclinaison de cette *surface originelle* qui présente une alternance de surélévations (soulignées par un trait de chaînette) et de dépressions.



FIG. 2. — Répartition des troncs conséquents (en trait fort) dans le réseau hydrographique de la Moyenne-Belgique.

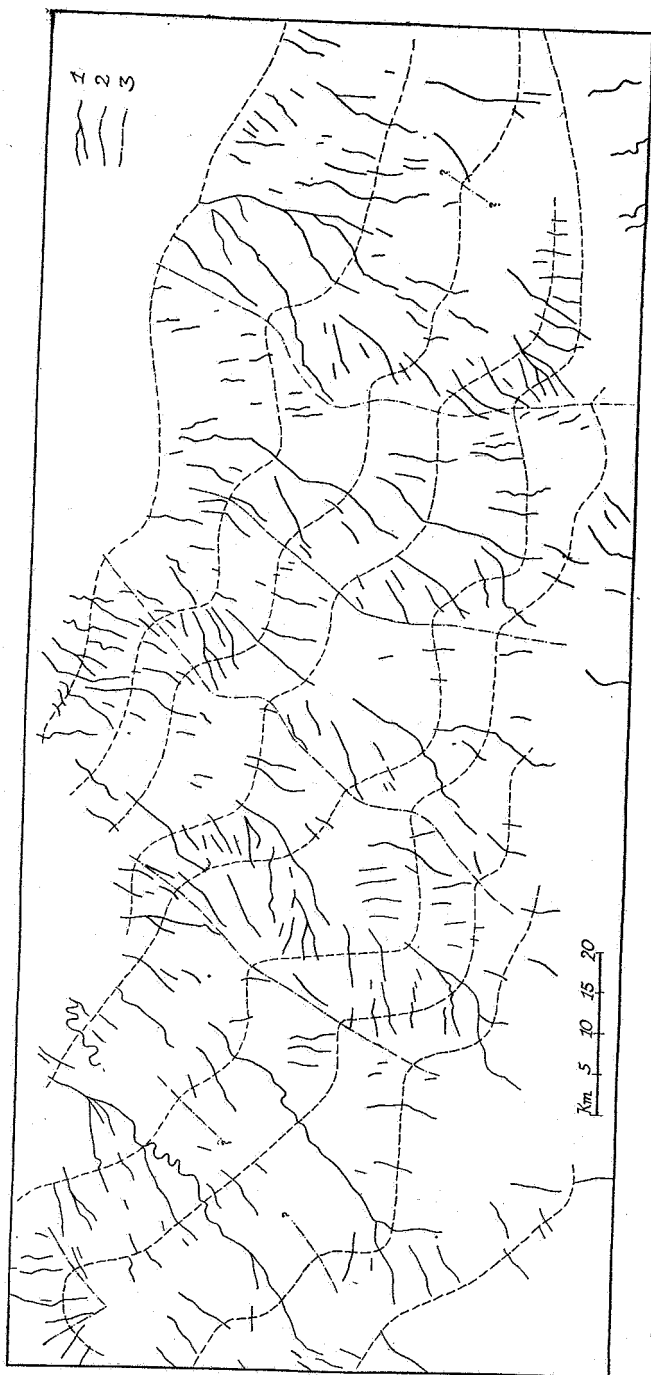


FIG. 3. — Disposition des troncs conséquents (1) et ondulations de la « surface originelle », dont les courbes de niveau (2) indiquent l'allure ondulée en dépressions séparées par des axes de surélévation (3).

L'allure de ces courbes rappelle celle des courbes de niveau du sommet du socle paléozoïque telles qu'elles ont été tracées par le major Stevens (12). Les inflexions vers le Sud sont plus franchement marquées et leur direction générale est plus W.-N.W. — E.-S.E., mais la quasi coïncidence des bassins hydrographiques avec les dépressions des deux surfaces est frappante.

La conclusion qui semble inévitable est que ces dépressions sont d'origine tectonique et que les rivières principales suivent des axes synclinaux.

Avant de discuter cette conclusion, nous examinerons toutefois quel est le degré de confiance que l'on peut accorder au tracé de ces courbes.

Certes, en dehors de longs cours d'eau parallèles comme, par exemple, la Voer, l'Yssche, la Lasne et la Dyle de Wavre (W) ou comme la plupart des rivières du bassin de la Gette, on peut douter du caractère conséquent de tronçons plus courts. Le seul critère dont on dispose alors est le parallélisme de tronçons voisins avec l'une des deux directions générales considérées. L'examen de la figure 2 où, par souci d'objectivité, toutes les rivières et ruisseaux d'une certaine importance ont été reportés, indique à suffisance que le doute entre deux directions consécutives n'est permis qu'en peu de points, mais il n'exclut pas, ainsi que le suggère le cours de la Haute-Marcq, que d'autres directions intermédiaires puissent devoir être considérées. L'intérêt de cette carte serait encore renforcé s'il avait été possible d'y reporter de nombreux petits ruisseaux et vallons secs qui se conforment à la direction générale (13). Cela n'eût été possible sans une énorme somme de travail ni sans surcharger la carte de nombreux ruisseaux et ravins de même importance dont le tracé est inconséquent.

Quoi qu'il en soit et malgré quelques points douteux, il apparaît comme certain que l'on ne pourrait modifier que localement le tracé des courbes en choisissant plutôt telle direction que telle autre comme direction conséquente et que l'aspect général des courbes n'en serait pas affecté.

(12) *Op. cit.*, fig. 93, p. 220.

(13) La consultation des cartes topographiques permettra d'en reconnaître sans difficulté de nombreux cas. Je ne mentionnerai ici qu'un seul exemple : le vallon sec parallèle à la Woluwe, à Saventhem, visible sur la planche XV (échelle 1/20.000) du mémoire *Le Relief...* du major STEVENS.

Il ne faut d'ailleurs pas perdre de vue l'hypothèse qui a présidé à ce tracé. Celui-ci ne prend en effet en considération que les cours d'eau de direction S.W. — N.E. à S. — N. (à l'exception de deux tronçons S.E. — N.W. dans le coin N.W. de la carte). On a donc exclu *a priori* d'autres directions possibles que l'étude détaillée, par exemple des vallons secs, pourrait mettre en évidence. On a donc exclu par hypothèse la possibilité que cette surface originelle ait présenté des pentes inclinées vers le Sud. C'est ainsi que, par hypothèse, il n'a pas été tenu compte des affluents Nord de la Mandel, à l'Est de Roulers (R). Il est cependant symptomatique que les courbes dessinent là un épanouissement qui accommoderait aisément une forme en dôme. Peut-être en est-il de même de la région de Tournai, où les courbes semblent se séparer très fort. On se rappellera, au moment de conclure, que ces deux points correspondent, l'un au plateau de Wijnendaele près de Torhout (T), et l'autre au mont Saint-Aubert, qui, dans les vues du major Stevens, sont tous deux superposés à des relèvements anticlinaux.

Ces réserves faites, on pourrait épiloguer sur la nature exacte de la surface originelle hypothétiquement reconstituée. S'agit-il d'un fond de mer exondé ou d'une pénélaine gauchie ? Cette forme correspond-elle à la forme originelle de la surface ou provient-elle de la déformation tectonique d'une surface qui, originellement, était plus proche d'un plan ? Que sait-on d'ailleurs de la formation des réseaux conséquents sur une pénélaine gauchie ? Si l'on considère, en outre, que cette surface n'a jamais existé simultanément dans son entièreté, mais qu'elle est la somme de superficies qui se sont exondées ou inclinées et gauchies l'une après l'autre, il paraît évident que les seules données de cette étude sont insuffisantes pour répondre à toutes les questions qui se posent.

Il en est malheureusement ainsi de toutes les études purement morphologiques qui, sans l'appui de l'argument géologique, ne permettent pas de conclure.

Nous nous contenterons donc de constater que le *caractère du réseau hydrographique est conforme à l'hypothèse que les bassins des rivières de Moyenne-Belgique sont localisés par des dépressions synclinales.*

Avant de terminer, il n'est peut-être pas inutile d'attirer l'attention sur certains caractères révélés par cette étude.

Le premier est que les grandes rivières ne sont pas conséquentes sur toute leur longueur. L'Escaut, dans lequel on

distingue le tronçon d'Audenarde (Au) et celui de Schelderoode (S), en est un exemple. Plus frappant peut-être est l'exemple de la Dendre, dont plusieurs tronçons, notamment celui d'Alost, sont perpendiculaires à la direction conséquente. Dans les deux cas le cours de la rivière est dévié vers la gauche. Pareille déviation vers la gauche s'observe pour la Senne au Sud de Malines, où cette rivière franchit même l'axe de surélévation marqué en trait de chaînette sur la figure 3.

Faut-il rapprocher cette déviation vers la gauche de la très systématique prédominance des captures dans les affluents de droite? Ce dernier caractère a été signalé par le major Stevens ⁽¹⁴⁾ qui croit pouvoir l'attribuer à une inclinaison de tout le pays vers l'Ouest, laquelle aurait favorisé les affluents de droite par rapport à ceux de gauche et leur aurait permis de s'emparer de leur cours supérieur.

Si nous ne croyons pas devoir l'interpréter ainsi, c'est que cette prédominance des captures de droite découle très naturellement de la constatation que les cours conséquents de droite convergent beaucoup plus lentement vers la rivière que ceux de gauche. Ceux-ci, dont le niveau de base s'est encaissé en même temps que la rivière, l'ont suivie dans son encaissement ils ne risquaient pas d'être capturés; en outre, ils apporteraient à la rivière l'appoint de leur débit. Grâce à cet appoint, la rivière principale a été favorisée par rapport à ses voisins de droite qu'elle a pu capturer.

D'ailleurs, l'allure W.-N.W. — E.-S.E. des courbes de niveau de la figure 3 semble militer également contre cette inclinaison vers l'Ouest et suggérer plutôt une inclinaison vers l'Est.

Dans ces conditions, la déviation de la Dendre et de la Senne vers l'Ouest devra peut-être s'expliquer par un déplacement dans le temps des axes de dépression synclinale. Cette dernière interprétation est suggérée par les variations apparemment irrégulières des lignes de surélévation.

Il ne faut voir dans ces dernières remarques que des suggestions. Dans l'état actuel de nos connaissances, les éléments nous font défaut pour conclure, mais ces suggestions nous ont toutefois paru assez intéressantes pour être livrées, dès à présent, aux réflexions de nos collègues.

Université de Louvain. — Institut géologique.

⁽¹⁴⁾ *Op. cit.*, § 224, p. 226.

Sur la composition et les ressources hydrologiques du Crétacé dans le sous-sol des environs de la ville d'Anvers,

par F. HALET.

Grâce au grand nombre de puits profonds creusés, depuis près de trois quarts de siècle, tant dans le Nord de la province de Brabant que dans le Sud de la Flandre orientale, la composition du sous-sol de ces régions est relativement bien connue. Nombreux y sont les puits profonds qui ont traversé les formations cénozoïques et mésozoïques pour s'arrêter dans les terrains d'âge paléozoïque.

Il n'en est pas de même dans la province d'Anvers et dans le Nord de la Flandre orientale; par suite de l'épaississement régulier des formations géologiques dans la direction du Nord et de l'augmentation du degré de salure des nappes aquifères, tous les puits artésiens exécutés jusqu'à présent dans ces deux dernières régions ont été arrêtés dans les formations cénozoïques.

Il en résulte qu'au Nord d'une ligne de direction O.-E., reliant les villes de Gand, Termonde, Hamme, Vilvorde et Louvain, il n'existe que les deux forages profonds, ceux de Kessel-lez-Lierre et de Woensdrecht (Pays-Bas), exécutés en vue de la recherche de la houille, qui aient atteint le socle paléozoïque.

I. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Au cours de notre carrière, nous avons, à maintes reprises, été consulté par des industriels sur les possibilités de trouver des eaux dans le sous-sol profond des environs de la ville d'Anvers. Nous avons toujours déconseillé le forage de puits très profonds dans cette région, à cause du caractère aléatoire de telles recherches. En effet, pour espérer rencontrer de l'eau en qualité suffisante et non chargée de sable, il fallait prévoir d'aller à une profondeur suffisante pour atteindre les formations du Crétacé.

En se basant sur le résultat du forage de Kessel-lez-Lierre, où le toit du Crétacique est à la cote — 372, on pouvait, sans grand risque de se tromper, prévoir qu'un puits foré sous la ville d'Anvers atteindrait le Crétacique vers la profondeur de

350 à 400 m. Il restait cependant trois inconnues : *a)* quel étage du Crétacique allait-on rencontrer ? *b)* la craie serait-elle aquifère ? *c)* quelle serait la composition chimique des eaux ?

En se basant sur les résultats des puits existant dans le Brabant et les Flandres, le Crétacique, sous Anvers, pouvait être représenté soit par des formations d'âge maestrichtien, soit sénonien.

Les forages profonds de la Flandre n'ont recoupé que des assises de la Craie de Nouvelle, d'âge sénonien, dans lesquelles les résultats hydrologiques sont très peu encourageants. Dans le Brabant septentrional, les puits des environs de Bruxelles ont montré que les craies étaient d'âge sénonien, mais ne renfermaient une nappe aquifère assez abondante que dans les limites de la plaine alluviale de la Senne. Les puits des environs de Louvain, notamment à Wygmael, qui ont atteint la craie, ont montré qu'il s'agit ici de formations d'âge maestrichtien, renfermant des ressources aquifères très intéressantes.

Il en résulte que dans les environs de la ville d'Anvers on ne pouvait prévoir si la craie serait d'âge maestrichtien ou sénonien et le débit des nappes aquifères contenues dans ces formations restait une grande inconnue.

Du point de vue de la composition des eaux de la craie sous Anvers, les résultats des forages de Kessel à l'Est et de Woensdrecht au Nord ont montré que dans ces deux puits les couches du sommet de la craie sont d'âge maestrichtien, mais tout ce qu'on connaît au point de vue hydrologique, c'est que dans ces deux forages cette craie contient une nappe aquifère dont le débit est abondant par jaillissement. On ne connaît aucune analyse des eaux du Crétacé du forage de Kessel, mais, à Woensdrecht, où le toit du Maestrichtien a été recoupé à la cote — 672, les eaux auraient révélé, à l'analyse, une teneur en ions-chlore de 24 gr.-litre.

Si les eaux de la craie dans les puits des environs de Bruxelles et de Louvain ont une teneur en sels qui permet leur emploi dans la plupart des industries, on sait, notamment par les travaux de J. Delecourt, que la salinité des eaux des nappes profondes de notre pays augmente rapidement dans la direction du Nord. Il en résulte donc qu'en se basant sur les documents connus on pouvait s'attendre à ce que les eaux du Crétacé de la région d'Anvers aient une teneur en sels qui les rendent inutilisables comme eaux potables ou même industrielles.

II. — LE Puits DE LA CIMENTERIE VAN DEN HEUVEL, A HEMIXEM.

Pendant les mois de janvier et février 1939, un puits profond a été foré par la firme Foraky à la Cimenterie Van den Heuvel, à Hemixem-lez-Anvers.

Repère du puits.

La Cimenterie est située sur la rive droite de l'Escaut, entre les villages de Hemixem au Sud et de Hoboken au Nord. Le puits a été établi dans la cour de la Cimenterie, dont le pavement est à la cote +7. En prenant comme repère le clocher de l'église d'Hemixem, l'emplacement du puits est situé à 800 m. à l'Ouest et à 1.360 m. au Nord de ce clocher.

Forage du puits.

Le forage du puits a été exécuté en majeure partie par curage continu et les échantillons, jusqu'à la profondeur de 300 m., sont rares et peu déterminables. A partir de cette profondeur jusqu'à 353 m., de rares échantillons ont été prélevés à divers niveaux au moyen d'un tube carottier ou denté. Le puits a été tubé jusqu'à 101 m. de profondeur, au moyen de tubes de 12 pouces, puis poursuivi par un tubage de 10 ½ pouces jusqu'à 335^m55 de profondeur; une frette au ciment a été établie à la base du dernier tubage. Le puits a été approfondi au trépan excentrique, sans tubage, jusqu'à 375 m., soit jusqu'à la cote — 368.

Coupe géologique des terrains recoupés.

Les échantillons recueillis entre la surface du sol et 305 m. de profondeur permettent seulement d'affirmer que le puits a traversé des assises d'âge rupélien, bartonien, lédien, panisélopyrésien et landénien. Une carotte a été prélevée entre 305 et 310 m. de profondeur, les terrains dans cette passe sont composés d'un sable argileux compact, glauconifère, qui présente tous les caractères de l'étage marin landénien (*L1c*).

A 327^m80, quelques silex roulés et verdis ont été recueillis; ce niveau graveleux représente vraisemblablement le cordon littoral de la base de l'étage landénien.

A partir de la profondeur de 327^m80, c'est-à-dire à la cote — 320^m80, le forage a pénétré dans la craie avec silex; de petits échantillons ont été prélevés aux profondeurs ci-dessous :

A 328^m00 : débris de silex gris foncé;

A 330^m00 : fins débris de silex blonds et de craie blanche compacte (un débris de radiole d'échinoderme);

A 335^m25 : un silex blond et craie blanche mélangée d'argile;

A 339^m00 : silex blonds;

A 342^m30 : silex blonds avec craie blanche grumeleuse;

A 346^m40 : craie blanche tendre, grumeleuse;

A 349^m15 : silex blonds et un débris de craie siliceuse;

A 350^m75 : craie blanche tendre à grains plus fins.

L'examen des échantillons de craie et de silex recueillis entre 327^m80 et 350 m. de profondeur nous a montré qu'il s'agissait d'une craie blanche, à grains peu fins, grumeleuse, qui ne présente pas les caractères lithologiques de la craie maestrichtienne, mais plutôt ceux de la craie sénonienne de l'assise de Spienne. Tous les silex recueillis sont gris ou blonds, mais la coloration des silex n'ayant aucun rapport avec l'âge de la formation qui les contient et en l'absence de fossiles caractéristiques, il est difficile de se prononcer sur l'âge précis des craies recoupées par ce forage.

RÉSULTATS HYDROLOGIQUES.

Débit des eaux dans la craie.

A la date du 22 février 1939, le puits était arrivé à 353 m. de profondeur et les eaux jaillissaient du puits à une hauteur de 1^m70 au-dessus du niveau de la cour de la Cimenterie. Le débit par jaillissement à ce niveau était de 1 m³ en 10 minutes et 40 secondes, soit environ 5,6 m³ heure.

Des essais de pompage exécutés le 25 février 1939 ont débité une eau claire à raison de 12 m³ heure pour un rabattement de 95 m. sous la surface du sol.

Après approfondissement du puits dans la craie jusqu'à 375 m., le niveau piézométrique de l'eau s'établissait à 25 m. au-dessus du sol et le débit par jaillissement au niveau du sol était de 12 m³ heure.

Qualité des eaux de la craie.

Une analyse sommaire des eaux jaillissantes, provenant de la profondeur de 336 mètres, effectuée avant le cimentage du puits, a donné les résultats indiqués ci-dessous :

Dureté	58° Bodet.
Méthyle orange	21°.
Chlore	4,4872 grammes au litre.
CaO	0,1393 gramme au litre.
MgO	0,1108 gramme au litre.
SO ₃	0,0291 gramme au litre.

Ce qui représente environ 7 gr. au litre de chlorure de sodium (NaCl).

L'analyse des eaux jaillissantes, lorsque le puits avait atteint 375 m. de profondeur ont révélé une teneur en NaCl de 7,7 gr. par litre.

CONCLUSIONS.

Les résultats hydrologiques de ce forage n'ont fait que confirmer ceux que l'on pouvait escompter obtenir par la seule étude des documents connus jusqu'à ce moment. Si le résultat a été négatif du point de vue de l'industriel qui a fait entreprendre le creusement du puits d'Hemixem, il nous permet de pouvoir affirmer, dès à présent, qu'il est impossible de trouver des eaux potables ou même à usages industriels dans les nappes du Crétacé du sous-sol profond de la région anversoire.
