

## SÉANCE MENSUELLE DU 20 DÉCEMBRE 1949.

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

Le président présente les candidatures suivantes :

MM. GERY NINOVE, ingénieur au Comité Spécial du Katanga, à Élisabethville; présenté par MM. M. Robert et G. Dubois.

PHILIPPE MATHIEU, 32, avenue Albert-Élisabeth, à Bruxelles; présenté par MM. A. Renier et I. de Magnée.

JEAN BERCE, étudiant, 26, rue Émile Cuvelier, Namur; présenté par MM. J. Parent et F. Schellinck.

JERSY SIKORSKI, étudiant, 66, rue Fernand Neuray, Ixelles; présenté par MM. J. Parent et F. Schellinck.

MARCEL VERHAEGHE, étudiant, 84, rue de l'Église, Berchem-Sainte-Agathe; présenté par MM. G. Parent et F. Schellinck.

L'assemblée marque son accord sur l'admission de ces personnes en qualité de membres effectifs de la Société.

### **Dons et envois reçus :**

1° De la part des auteurs :

- 10075 ... Memorial Lectures given in the Honour of the Commemoration of Prof. H. Yabe, M.I.A. Sixtieth Birthday. Sendai, 1941, 58 pages.
- 10076 ... Jubilee Publication in the commemoration of Prof. H. Yabe, M.I.A. Sixtieth Birthday. Sendai, 1939, 1251 pages et 52 planches (en deux volumes).
- 10077 *Baulig, H.* Le problème des méandres. Louvain, 1948, 41 pages et 8 figures.
- 10078 *Battle, Pedro Huguet Pbro.* Epigrafia latina. Barcelona, 1946, 242 pages et 16 planches.
- 10079 *Becker, Jeanne.* Analyse pollinique de tourbières hypnocaricières de Savoie et de Haute-Savoie. Paris, 1949, 2 pages.
- 10080 *Becker, Jeanne.* Analyse pollinique de tourbières de l'Artense. Paris, 1948, 2 pages.

- 10081 *Bentz, A.* Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutschland. Hannover-Celle, 1949, 387 pages, 14 planches, 1 carte et figures.
- 10082 *Destombes, J. P.* Contribution à l'étude du Trias salifère de la région Nord-orientale des Pyrénées. Les sondages de Fitou (Aude). Paris, 1949, 144 pages, 14 planches et 5 figures.
- 10083 *Dubois, G.* Les analyses polliniques et la phytogéographie en France. Paris, 1945, 16 pages.
- 10084 *Dubois, G.* Sur l'Annavillien et le complexe compréhensif discontinu permotriasique. Paris, 1949, 2 pages.
- 10085 *Dubois, G.* et *Sauer, O.* L'alimentation en eau potable en Alsace. ?, 1949, 15 pages.
- 10086 *Gilard, P.* Traité de Physico-Chimie des Silicates. T. III. Les Silicates dans l'industrie. Argiles-Produits céramiques. Ciments et Laitiers. Bruxelles, 1949, 305 pages, 121 figures.
- 10087 *Institut Danois des Echanges Internationaux.* Dania polyglotta. Copenhagen, 1948, 115 pages.
- 10088 *Macar, P.* et *Van Leckwyck, W.* Compte rendu de l'excursion du 20 mars 1949 consacrée à l'étude de phénomènes périglaciaires dans la région de Liège. Liège, 1949, 3 pages.
- 10089 *Macar, P.* et *Van Leckwyck.* Phénomènes de cryoturba-tion, dont certains rapportés au Quaternaire inférieur, affectant les dépôts dits « Onx » de la région liégeoise. Bruxelles, 1949, 12 pages.
- 10090 *Martel, E. A.* Les eaux souterraines. Pithiviers, France, 1927, 14 pages.
- 10091 *Maubeuge, P. L.* Paléogéographie du bassin ferrifère lorrain. Paris (?), 1949, 8 pages et 1 planche.
- 10092 *Peterschmitt, R.* Une analyse de tourbes du Marais de Lavours, à Béon (Ain). Paris, 1948, 2 pages.
- 10093 *Racovitza, E. G.* *Ischyromene Lacazei* n.g., n.sp. Isopode méditerranéen de la famille des Sphéromidés (Note préliminaire). Paris, 1908, 5 pages et 3 figures.
- 10094 *Schoep, A.* Présentation de quelques minéraux du Katan-ga (Note préliminaire). Bruxelles, 1921, 2 pages.
- 10095 *Schoep, A.* La curite, nouveau minéral radioactif. Paris. 1921, 3 pages.
- 10096 *Schirardin, J.* Sur l'existence de l'Oxfordien dans la zone des collines sous-vosgiennes de la Basse-Alsace. Paris, 1948, 2 pages.
- 10097 *Schirardin, J.* Sur le Callovien de la bordure sous-vosgienne en Basse-Alsace. Paris, 1948, 2 pages.
- 10098 *Stevens, Ch.* Le Mont Panisel. Liège, 10 pages et 3 figures.

10099. *Stevens, Ch.* Interprétation du relief du socle paléozoïque de la planchette de Quiévrain. Bruxelles, 1949, 11 pages et 2 figures.
- 10099 *Stevens, Ch.* Un cas de cryoturbation dans le bassin de Mons. Bruxelles, 1949, 2 pages et 1 figure.
- 10100 *Stevens, Ch.* Le socle paléozoïque au sondage de la Brasserie (Montroëul-sur-Haine, bassin houiller de Mons). Bruxelles, 1949, 4 pages et 1 figure.
- 10101 *Stevens, Ch.* Le bassin houiller de Spiennes. Bruxelles, 1949, 11 pages et 4 figures.
- 10102 *Stevens, Ch.* L'étude des nappes hercyniennes. Bruxelles, 1949, 8 pages et 6 figures.
- 10103 *Van Leckwyck, W.* Quelques observations sur les variations verticales des caractères lithologiques et fauniques de divers horizons marins du terrain houiller de Belgique. Liège, 1948, 30 pages.
- 10104 *Van Leckwyck, W.* et *Macar, P.* Phénomènes pseudo-tectoniques, la plupart d'origine périglaciaire, dans les dépôts sablo-graveleux, dits « Onx », et les terrasses fluviales de la région liégeoise. Liège, 1949, 78 pages, 6 planches et 10 figures.

2° Nouveaux périodiques :

- 10105 *Zagreb.* Geoloski vjesnik. Svezak I (1947).
- 10106 *Zaragoza.* Consejo Superior de Investigaciones Cientificas. Pirineos, Anno II, 1946, n° 4.

**Communications des membres :**

M. GULINCK. — *Poches et « pipes » de sable dans le Landénien, près de Havay.* (Texte ci-après.)

M. GULINCK. — *Observations sur le Landénien de la carrière d'Epinois (projections lumineuses).* (Texte ci-après.)

R. MARLIÈRE. — *Sur quelques cas de cryoturbation dans le Hainaut.* (Texte ci-après.)

R. MARLIÈRE. — *Sur le Wealdien du district du Centre.* Suite à une note de M. C. Stevens. (Texte ci-après.)

M.-C. BRANDES. — *La série de la M'fidi, subdivision inférieure du Système schisto-gréseux du Bas-Congo.* (Texte ci-après.) Cette communication a été présentée, au nom de l'auteur, par M. L. Cahen.

A. DELFLACHE. — *Le tube de Geiger, outil du géologue sur le terrain.* (Texte ci-après.) Cette communication a été présentée, au nom de l'auteur, par M. I. de Magnée.

P. LENK-CHEVITCH. — *Détermination du sens du courant dans les anciens graviers et conglomérats.* (Texte ci-après.)

---

### **Poches et pipes de sable dans le Landénien, près de Havay (\*),**

par M. GULINCK,

Chef de travaux à l'Université de Gand.

W. VAN LECKWYCK et P. MACAR ont, dans un mémoire récent (17), signalé la présence, dans le sable oligocène de la carrière Vincel à Mons-Crotteux, de puits naturels dus à la dissolution de la craie sous-jacente. Rappelons, d'autre part, que E. VAN DEN BROECK (16) avait déjà observé des « murailles et des colonnes verticales isolées, composées de cailloux blancs et traversant les sables tongriens inférieurs des hauts-plateaux de la Meuse », phénomène qu'il expliquait également par l'influence de la dissolution de la craie sous-jacente.

Des observations faites pendant l'été 1949 nous ont fait découvrir des phénomènes analogues dans le Landénien, près de Havay.

Ces sablières, situées à cheval sur la frontière française (fig.1), entament le flanc occidental d'une butte atteignant la cote +126 et faisant partie d'un plateau bordant au Sud la dépression décrite par J. CORNET (1) sous le nom de « golfe de Havay ».

Voici la composition des coupes observées :

#### **Sablière I.**

Les dépôts superficiels ont une composition assez variable et sont partiellement remaniés, car on y trouve, surtout dans la coupe Est, de nombreux débris de quartzites landéniens (déchets de taille).

On remarquait ensuite :

Coupe Sud (photo 1) :

2. Limon jaunâtre, stratifié.
3. Limon jaunâtre, très cohérent.

---

(\*) Manuscrit remis le 12 janvier 1950.

Coupe Est :

- 2'. Limon bigarré avec blocs mamelonnés de quartzites vers la base.
- 3'. Marne rosée, dure, remplissant une dépression peu profonde.
4. Dans les deux coupes : Mince zone rubéfiée avec petites concrétions limoniteuses et petits cailloux de quartz, de silex et de grès blancs, dédoublée sous la dépression 3'.

Nous plaçons ici la base des dépôts quaternaires, dont l'épaisseur atteint alors .....  $\pm 2^m00$

5. Mince couche de lignite argileux compact, avec intercalation d'un filet d'argile sableuse verdâtre. Renferme de petites concrétions ferrugineuses et montre des efflorescences jaunâtres .....  $\pm 0^m10$

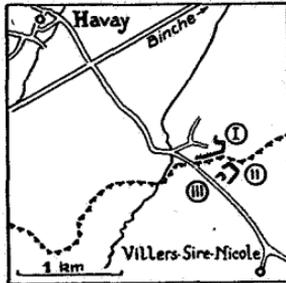


FIG. 1.

6. Alternance de sable verdâtre fin et d'argile gris chocolat (légèrement ligniteuse?), en couches très minces. Efflorescences jaune clair .....  $\pm 2^m00$
7. Sable fin, un peu glauconifère, légèrement verdâtre, généralement finement stratifié, par suite d'une alternance de filets plus ou moins foncés. Ces filets sont discontinus et s'interpénètrent mutuellement. La masse renferme quelques couches d'argile sableuse gris verdâtre, d'épaisseur variable, toutes sensiblement parallèles. Ce complexe se termine par une couche d'argile gris bleuâtre, rubéfiée à sa partie inférieure. Le sable appartenant à la couche sous-jacente est blanchi au contact immédiat de cette argile.  $\pm 3^m00$
8. Sable blanchâtre à grain moyen, très meuble, avec quelques filets ou lentilles argileux ou glauconifères, décelant l'existence de nombreux plissements dans la masse sableuse, qui est, par ailleurs, homogène (1). Ce sable renferme localement de nombreuses noisettes d'oxyde de manganèse pulvérulent, parfois assez régulièrement réparties.

(1) Ces plissements sont manifestement dus à des glissements sous-aquatiques. On les retrouve, sous le même aspect, dans la plupart des coupes faites dans le Landénien supérieur de la région Maubeuge-Erquelines, où ils ont déjà été remarqués par A. RUTOT (8) et CH. STEVENS (10). Ils sont absolument comparables aux phénomènes que nous avons décrits dans le Landénien de la Hesbaye (M. GULINCK, 3, 4).

**Sablière II** (coupe N.-E.).

1. Limon en partie remanié, avec débris de quartzites et blocs mamelonnés ..... ± 1<sup>m</sup>00
- 8'. Sable blanchâtre, homogène, semblable à celui de la base de la sablière I (8). Ravine localement la couche sous-jacente. La masse est traversée par de nombreuses faillettes ..... ± 1<sup>m</sup>50
9. Sable blanc, avec nombreux filets et lentilles d'argile ligniteuse ou de sable graveleux. Stratification très irrégulière, généralement entrecroisée, mais souvent troublée par des plissements. Le dépôt semble devenir plus régulier vers la base ..... ± 3<sup>m</sup>00

**Sablière III** (fig. 2).

Cette sablière est creusée à partir de la base de la sablière II et montre (profil N.-E.) :

- 9'. Sable blanc meuble, zébré de bandes de rubéfaction (*r*), remplissant une dépression évasée. Petits galets d'argile et petits cailloux de silex à la base.
10. Sable fin, meuble, vert pâle, glauconifère. Homogène et sans stratification apparente.
11. Craie blanche, affleurant en quelques pointements isolés, recouverte d'une couche d'argile brunâtre, renfermant des galets assez gros de silex arrondis et patinés.

On reconnaîtra aisément dans l'ensemble des couches 5 à 10 la succession de facies marin (10), fluvio-marin (9', 9, 8', 8 ; 9 est peut-être fluviatile) et lagunaire (7, 6, 5), formant ainsi un cycle sédimentaire complet, que la carte géologique rapporte au Landénien. Il est cependant possible que, tout au moins, la partie supérieure des formations lagunaires représente la zone de passage du Landénien à l'Yprésien (2).

\*  
\*\*

On trouve, principalement dans la sablière I, une série de poches allongées, plus ou moins verticales, dont les bases n'ont pu être retrouvées, soit qu'elles fussent masquées par des éboulis, soit qu'elles dépassent le fond des sablières.

Ces poches disparaissent au fur et à mesure que l'exploitation ou des éboulements découvrent de nouvelles tranches verticales, tandis que de nouvelles poches apparaissent en d'autres endroits.

---

(2) Voir à ce sujet nos observations faites dans les sablières d'Épinois, décrites dans la note publiée ci-après. [Observations sur le Landénien d'Épinois (*B.S.B.G.*, t. LIX, 1950, pp. 55-66).]

Il aurait été fort intéressant de pouvoir les examiner dans un plan horizontal, mais cela était pratiquement impossible dans les circonstances actuelles de l'exploitation. Les sections horizontales partielles de ces poches que nous avons pu observer (fig. 3-4) montraient des fragments de contours pseudo-circulaires, de sorte qu'on peut admettre que ces poches ont une forme pseudo-cylindrique.

L'aspect de ces poches est par ailleurs très variable. Le type le plus fréquent a une forme légèrement évasée vers le haut et atteint un diamètre d'environ 1 m (fig. 4, photo 3). Il est rempli

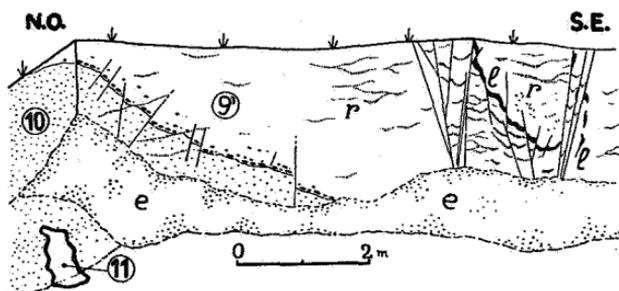


FIG. 2. — Sablière III.

de sédiments divers : sable, argile, limon, remaniés sous forme de brèche, sauf à la périphérie, où l'on trouve généralement une zone à stratification concentrique.

La disposition des poches observables sur la coupe Sud de la sablière I est remarquable (photo 1). On n'y trouve pas d'écaïlle périphérique, mais les poches étaient entourées par une série de petites cassures parallèles, provoquant un affaissement des couches au voisinage de ces poches. La très grande cohésion des couches argilo-sableuses ne nous a pas permis de les déséquer, mais nous admettons, par analogie, que ces poches possèdent également une forme pseudo-cylindrique.

On rencontre aussi des « pipes » de faible diamètre (20 cm) également composés d'un noyau bréchoïde entouré d'une zone périphérique stratifiée. Ces pipes semblent ne pas être isolés, car on remarque parfois qu'ils se raccordent à des poches plus importantes, dont ils forment des sortes d'apophyses (fig. 4, photo 3). Certaines apophyses montrent même quelquefois des ramifications secondaires (fig. 4).

Un cas particulièrement intéressant, dont nous n'avons cependant jusqu'à présent rencontré qu'un seul exemple, est reproduit sur la photo 2. C'est un « pipe » vertical d'environ 1.20 m de diamètre. Son noyau est formé d'un paquet cohérent de sédiments non dérangés, affaissé d'environ 2 m et entouré d'une écaille (*e*) formée d'argile et de sable bréchoïde (fig. 3). Les couches supérieures semblent, sur la photo 2, se prolonger sans discontinuité à travers le pipe, mais cela provient du fait qu'une croûte appartenant à la masse encaissante était restée

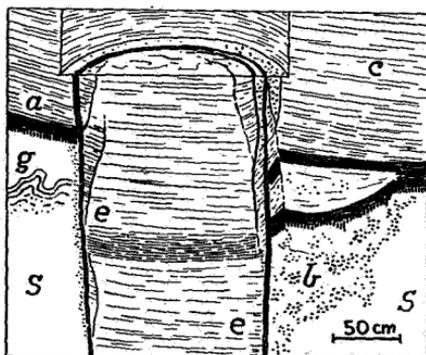


FIG. 3. — **Sablère I.**

Section d'un pipe d'effondrement.

collée au noyau. Ce pipe montre, sous le niveau de la couche d'argile formant la base du complexe lagunaire, une particularité assez bizarre, reproduite sur la figure 3. Cette couche d'argile (*a*) semble s'être dédoublée à droite du noyau, par suite de l'intercalation d'un coin sableux. Le paquet d'argile inférieur est incliné et repose sur une masse de sable à structure nettement bréchoïde (*b*), formée d'éléments appartenant à la zone adjacente. Cette masse bréchoïde ne se retrouve pas à gauche du pipe, mais a pu être observée dans la zone située en avant de celui-ci.

La partie supérieure du pipe s'est effondrée ultérieurement, après une période de pluie et par suite des éboulements qui en avaient sapé la base. Nous avons pu peu après en retrouver les débris gisant sur le sol. La forme pseudo-cylindrique des tronçons et la présence d'écailles concentriques étaient bien reconnaissables. On pouvait en outre constater que la paroi dégagée ne montrait plus aucune trace du pipe.

Il est intéressant de faire remarquer que ce pipe s'était formé précisément à l'endroit où les couches du complexe argilo-sableux présentent un coude bien marqué qu'on peut apercevoir sur la photo 2. Nous ne savons pas s'il s'agit là d'autre chose qu'une simple coïncidence.

La poche représentée par la figure 2 et dont nous avons déjà signalé la présence dans la sablière III correspond vraisemblablement à un petit chenal creusé par des courants fluvio-marins dans le sable landénien marin. Cette dépression s'est

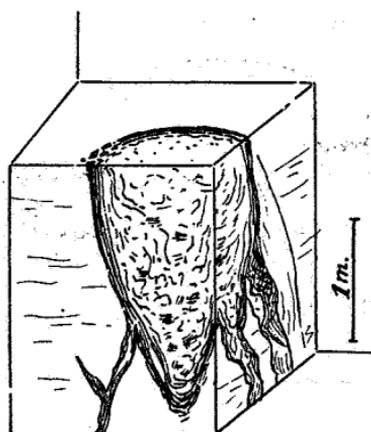


FIG. 4. — Sablière II.

Section d'une poche avec « apophyses ».

ultérieurement fortement accentuée dans sa partie centrale, car on y voit un lit de lignite argileux (*l*) déchiqueté et dessinant un V très aigu. Toute la masse est en outre découpée par un grand nombre de faillettes.

\*  
\*\*

Quelle est l'origine de ces poches ? On serait tenté, en observant, par exemple, la coupe reproduite sur la photo I, d'y voir un effet de phénomènes de cryoturbation, possibilité qui ne peut être écartée à priori. Cependant, la forme, la disposition et les dimensions des diverses poches que nous avons pu examiner en détail ne correspondent à aucun des dérangements dus à la cryoturbation actuellement connus. Nous pensons donc qu'il faut faire intervenir la dissolution de la craie sous-jacente, quoique nous n'ayons pas encore pu observer la jonction de ces poches avec la surface de la craie. Nous avons cependant déjà

signalé la présence de pointements de craie, très irréguliers, dans la sablière III, preuve de l'allure accidentée de la surface de la craie (3).

Ces poches sont donc des phénomènes subsidiaires aux « puits naturels » d'origine karstique, si bien décrits par A. RENIER (10), J. DELECOURT, R. MARLIÈRE (2) et de nombreux autres auteurs. Signalons, en passant, que certains pipes gréseux traversant des masses de sable ou de grès se seraient formés, soit par suite d'éruptions de sable bouillant [J. E. HAWLEY et R. C. HART (6)], soit par suite de secousses sismiques [G. SIMPSON (12), W. HOBBS (7)]. Ces hypothèses ne doivent évidemment pas être prises en considération dans le cas qui nous occupe.

L'âge des poches et pipes décrits ici est manifestement post-tertiaire, car on y trouve toujours des éléments limoneux quaternaires et parfois même des blocs de quartzites remaniés, surtout dans les zones périphériques. Il est cependant probable que des tassements locaux, provoqués par l'altération de la craie, ont dû se produire beaucoup plus tôt. Nous en voyons une preuve dans la permanence des affaissements observés dans la sablière III, car nous admettons que la localisation du chenal landénien représenté par la figure 2 a été déterminée par l'amorçage de la dissolution de la craie en cet endroit.

Signalons ici que l'allure incurvée que présentent les couches du complexe lagunaire dans la coupe Est de la sablière I ainsi que les failles qui les traversent (certaines failles ont une forme courbe) peuvent s'expliquer par des tassements postlandéniens.

Comment concevoir le mécanisme de la formation de ces poches ? Imaginons un affaissement très localisé de la surface de la craie, au-dessus d'une poche de dissolution. La partie inférieure de la masse sableuse reposant sur la craie s'effon-

---

(3) M. LEGRAND a eu l'amabilité de nous signaler, au cours de l'impression de cette note, la présence dans les sables landéniens de Picardie, de particularités très semblables décrites par J. GOSSELET (3) et M. LERICHE (8, 9). On y observe des poches allongées appelées « demoiselles », qui sont souvent des tranches obliques de poches pseudocylindriques, remplies de gravier mêlé à de l'argile sableuse. On y voit aussi des pointements de craie recouverts d'argile de décalcification, connus sous le nom de « bonshommes ». Ces poches se seraient, selon GOSSELET, produites par suite de ravinements sous l'action d'eaux tourbillonnantes et auraient été comblées après coup. M. LERICHE y voit, par contre, et avec raison, une conséquence de la dissolution de la craie sous-jacente.

drera partiellement en créant une petite cavité. Celle-ci, en grignotant son toit, formera une cheminée pseudo-cylindrique se remplissant graduellement de sable éboulé, bien entendu, pour autant que la dissolution de la craie aille de pair. Les parois peuvent également s'écailler sur une certaine épaisseur. Finalement, les eaux superficielles pourront librement circuler dans la poche débouchant à la surface et y amener des particules meubles en suspension. Les particules de nature limoneuse ou argileuse peuvent agglutiner la masse brécheuse de remplissage ou se déposer à la périphérie du noyau et former les écailles que nous avons décrites plus haut.

Il est plus difficile d'expliquer la formation des apophyses à section circulaire signalées précédemment. M. R. LEGRAND, qui nous a accompagné lors d'une de nos visites, nous suggérerait que les eaux superficielles s'introduisant dans la masse sableuse encaissante, à partir d'une poche, pourraient, dans certains cas (intersection de diaclases ?), s'écouler sous forme de filets, avec une vitesse suffisante pour entraîner une partie du sable environnant, gorgé d'eau, dans les fissures du Crétacé.

Il peut arriver que le poids du tronçon, non encore entamé par les éboulements de la base, ne soit plus équilibré par les forces d'adhérence à la masse adjacente. Il s'affaissera alors tout d'une pièce. C'est ce qui s'est passé dans le cas du pipe de la photo 2, l'effondrement s'étant produit dès que l'éboulement des sables inférieurs a dégagé la base du complexe argilo-sableux. L'équilibre du tronçon sectionné peut s'exprimer par la relation

$$\frac{\pi D^2}{4} \cdot H \cdot s = \pi \cdot D \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot \int_0^H q \cdot dh, \quad (1)$$

où

H = hauteur du tronçon cylindrique,

D = diamètre du tronçon cylindrique,

s = poids spécifique des terres,

$\varphi$  = angle de frottement interne des terres,

q = poussée des terres suivant une facette verticale.

Si l'on admet, d'autre part, la théorie de Coulomb, on a

$$q = s \cdot h \cdot \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi},$$

de sorte que la relation (1) peut, après quelques transformations, se mettre sous la forme

$$D = 2 \operatorname{tg} \varphi \cdot \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi} \cdot H. \quad (2)$$

Dans le cas particulier qui nous occupe ici, on avait  $D = 0.24 H$ .

On en déduit, d'après la relation (2), qu'au moment du sectionnement,

$$\varphi \leq 9^\circ.$$

Cette valeur de  $\varphi$  correspond à des terres molles, plus ou moins saturées d'eau. Il est donc logique de supposer que le phénomène se sera produit de préférence lors d'une période de dégel. L'ensemble des couches est en effet assez peu perméable et ne laisse normalement percoler qu'une assez faible quantité d'eau superficielle.

Ces considérations nous amènent ainsi à examiner l'influence que le climat périglaciaire, ayant existé dans nos régions, aurait pu avoir sur le développement de ces phénomènes. Le fait que ceux-ci se sont produits, au moins partiellement, vers cette époque particulière n'est probablement pas resté une simple coïncidence. Il est bien possible que les alternances de gel et de dégel aient provoqué une certaine cadence, à la fois dans la dissolution de la craie et dans le dérangement des masses meubles.

En outre, certains faits militent en faveur d'une action directe de la cryoturbation. Ainsi, par exemple, les apophyses avec ramifications de la figure 4 peuvent s'expliquer par le remplissage d'anciennes pointes de glace. Il en est de même des écailles enveloppant le noyau des poches. On peut en effet admettre, d'après les expériences de S. TABER (11-12), qu'il s'est formé, lors du gel, une écorce de glace entre le noyau primitivement mal tassé et la masse encaissante plus compacte. La cristallisation de cette glace provoque une compression latérale du noyau, rendant celui-ci finalement très compact, ce que l'on constate en effet. Tout comme dans le cas classique des fentes de glace, cette écorce se remplira, lors du dégel, par des matières arrachées en grande partie aux couches superficielles et entraînant même parfois des blocs de quartzites, ainsi que nous l'avons signalé plus haut.

Enfin, l'intervention du gel permet de fournir une explication des particularités du pipe, représentées sur la figure 3. Nous

admettons, à titre d'hypothèse, que le segment d'argile formant fond du tronçon sectionné a pu se détacher de celui-ci et être refoulé, sous l'action du gel et du dégel, dans la cavité sous-jacente mal remplie par les éboulis sableux. On pourrait objecter que le lambeau d'argile à droite du pipe s'y trouve « in situ » et ferait partie du comblement d'une petite rigole de ravinement creusée avant le dépôt du complexe lagunaire.

Cela semble cependant peu admissible, car, normalement, les dépôts de comblement de cette rigole devraient, dans ce cas, être lithologiquement tout différents.

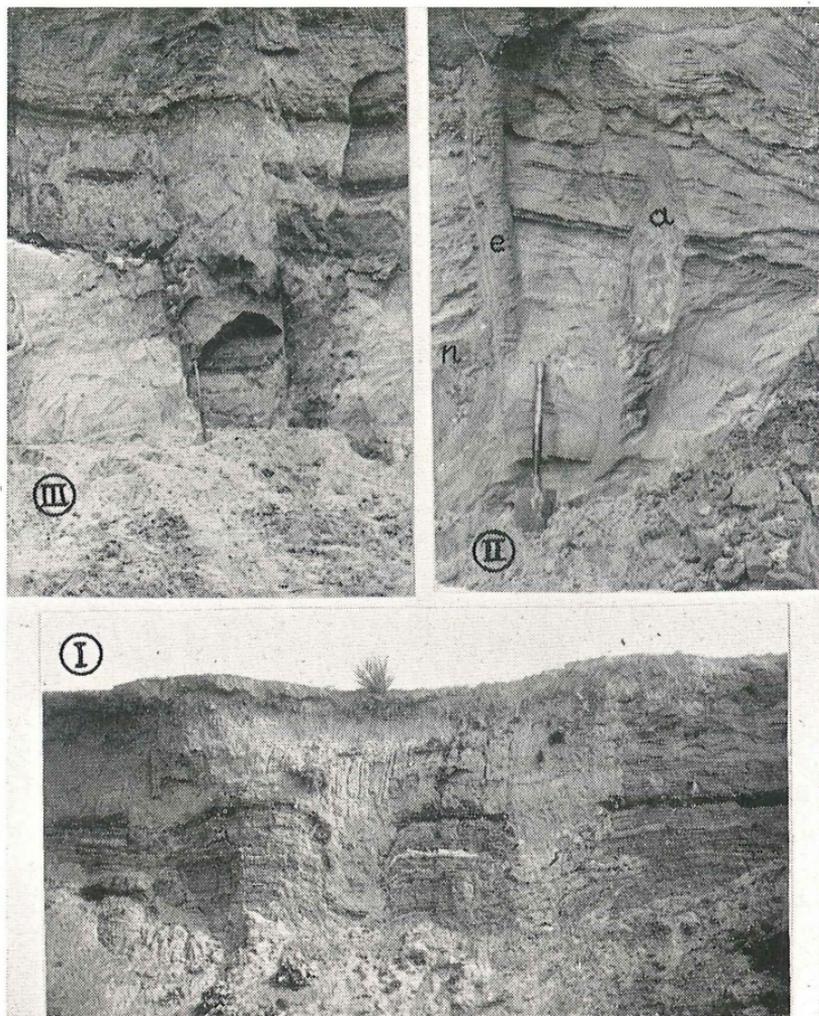
En conclusion, nous supposons, d'après les observations que nous avons pu faire jusqu'à présent, que ces poches et « pipes » de sable se sont formés par suite de la dissolution de la craie sous-jacente, mais que certains détails de structure sont dus à la cryoturbation consécutive à l'existence d'un climat périglaciaire qui, par ailleurs, a favorablement influencé le développement général du phénomène.

Il ne serait, d'autre part, pas surprenant que des observations ultérieures vinssent à découvrir d'autres effets de cette action parallèle de la cryoturbation et de la dissolution souterraine.

Il serait dès lors particulièrement intéressant de pouvoir les environs de Liège et dont VAN LECKWIJCK et MACAR n'ont, dans les environs de Liège et dont VAN LECKWYCK et MACAR n'ont, dans leur mémoire, signalé qu'un seul exemple. Toutes les conditions requises y sont en effet réalisées et cela permettrait probablement d'infirmer ou de confirmer les considérations que nous avons émises ici et qui, nous ne le cachons pas, gardent un caractère hypothétique.

#### BIBLIOGRAPHIE.

1. J. CORNET, La baie crétacique de Havay (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. LI, 1927-1928, pp. B 157-164).
2. J. DELECOURT et R. MARLIÈRE, Un « puits naturel » s'ouvre au sol à Ville-Pommerœul (Hainaut) (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. XLVIII, 1938, pp. 706-712).
3. J. GOSSELET, Les « demoiselles » de Lihus (*Ann. Soc. géol. Nord*, t. XVII, 1890, pp. 35-45).
4. M. GULINCK, Sur des phénomènes de glissement sous-aquatique et quelques structures particulières dans les sables landéniens (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. LVII, 1948, pp. 12-30).



**Sablière I (Havay).**

- I. Coupe Sud (détail). Poches dans le complexe argileux landénien (?) à faciès lagunaire. (Photo R. MARLIÈRE.)
- II. Apophyse (*a*) se raccordant à une poche dont on aperçoit le noyau (*n*) et l'écorce (*e*). (Profil Est.)
- III. Pipe d'effondrement. (Profil Est.)

5. M. GULINCK, Compte rendu de l'excursion du dimanche 6 juin 1948 dans les environs de Tirlemont et de Landen (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. LVII, 1948, pp. 330-336).
  6. J. E. HAWLEY & R. C. HART, Cylindrical structures in sandstones (*Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. XLV, 1934, pp. 1017-1034).
  7. W. H. HOBBS, Earthquakes. An introduction to seismic geology, New-York, 1907 (cité par R. SHROCK, *Sequence in layered Rocks*, New-York, 1948, pp. 220-221).
  8. M. LERICHE, Les vestiges de la mer yprésienne entre la Belgique et l'Île-de-France (*Ann. Soc. géol. Nord*, t. XXXVIII, 1909, pp. 421-428).
  9. — Sur un curieux effet produit dans les terrains tertiaires de Picardie par la dissolution de la craie sous-jacente. « Les demoiselles de Lihus (Oise) » (*C. R. Congrès Soc. savantes*, Paris, 1928, 4 p.).
  10. A. RENIER, Les gisements houillers de la Belgique. Chap. XVII : Les puits naturels (*Ann. Mines de Belg.*, t. XXIV, 1923, pp. 959-978).
  11. A. RUTOT, Sur la position stratigraphique des restes de mammifères terrestres recueillis dans les couches de l'Éocène de Belgique (*Bull. Acad. roy. Belg.*, 3<sup>e</sup> série, t. I, 1881).
  12. G. SIMPSON, Cylindrical structures in sandstones in Patagonia (Abstract) (*Geol. Soc. Am. Proc.*, 1935, p. 106).
  13. CH. STEVENS, Etude du Landénien supérieur dans le Hainaut (*Ann. Soc. géol. Belg.*, t. XLI, 1913-1914, pp. M 3-30).
  14. S. TABER, Frost Heaving (*Journ. of Geology*, vol. XXXVII, 1929, pp. 428-461).
  15. — The Mechanics of Frost Heaving (*Ibid.*, vol. XXXVIII, 1930, pp. 303-317).
  16. E. VAN DEN BROECK, Coup d'œil synthétique sur l'Oligocène belge et observations sur le Tongrien supérieur du Brabant (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. VII, 1893, PV pp. 208-302).
  17. W. VAN LECKWYCK & P. MACAR, Phénomènes pseudo-tectoniques, la plupart d'origine périglaciaire, dans les dépôts sablo-graveleux, dits « Onx », et les terrasses fluviales de la région liégeoise (*Ann. Soc. géol. Belg.*, t. LXXIII, 1949-1950, pp. M 3-78).
-

## Observations sur le Landénien d'Épinois (\*),

par M. GULINCK,

Chef de travaux à l'Université de Gand.

Les sablières ouvertes à Épinois par la S. A Sambre et Dyle permettent d'observer quelques particularités d'ordre stratigraphique ainsi que divers phénomènes affectant des sables landéniens et au sujet desquels nous voudrions attirer l'attention. C'est dans ce but que nous décrivons ici les détails relatifs à ces phénomènes que nous avons pu relever durant l'été 1949.

L'emplacement des sablières est indiqué par la figure 1. La sablière I montrait de haut en bas :

1. Limon jaunâtre avec zone humifère au sommet. Épaisseur variable, très réduite dans la partie CD de la sablière.
2. Alternance de couches minces discontinues, légèrement ondulantes, d'argile grisâtre et de sable gris verdâtre (fig. 3). Ce sable est légèrement oxydé, surtout dans la partie supérieure de la couche ...  $\pm 1^m50$
3. Tourbe argileuse compacte, finement stratifiée, renfermant des filets discontinus de sable fin ou d'argile. Elle est souvent rubéfiée dans sa partie supérieure et l'on trouve parfois de petites concrétions ferrugineuses au contact de l'argile 2. Son épaisseur est maximum en C, où elle atteint (1) .....  $\pm 0^m30$

L'ensemble de ces couches 1-2-3 atteint environ 1 m 80 dans la coupe CD. Le facies est un peu différent au point E de cette sablière. La tourbe y est absente et le complexe est plus sableux vers le bas. On y remarquait en outre une poche de ravinement renfermant à la base quelques grains de glauconie remaniée et de petits cailloux de silex ou de quartzites.

Ce profil change également dans la coupe AB, où il a été tronqué par la solifluxion. La carrière est en effet située sur le flanc NE d'une petite vallée et la surface présente une déclivité marquée suivant AB. La figure 2 est très suggestive à ce sujet, car elle montre le passage graduel du complexe 1-2-3 en place, à un colluvion limoneux, sans stratification apparente.

---

(\*) Manuscrit remis au Secrétariat le 12 janvier 1950.

(1) Nous avons demandé à M. VAN HOORNE, que nous remercions ici vivement, de faire une analyse palynologique de cette tourbe, afin d'en préciser l'âge. L'essai n'a malheureusement fourni aucune indication par suite de l'absence de grains de pollen.

La coupe CD montrait ensuite :

4. Sable blanc très fin, limoneux, tachant les doigts à l'état sec, généralement très homogène et sans structure apparente, exploité comme sable de moulage. On y trouve cependant accidentellement de petites noisettes de sable argileux grisâtre (fig. 3 : a). On pouvait aussi y observer, vers l'endroit E de la sablière, des accumulations locales de petites tubulations, représentant peut-être des traces d'annélides et rendues apparentes par la présence d'un peu de matière ligniteuse dans le sable .....  $\pm 4^m00$
5. Argile blanchâtre, parfois bigarrée ou argile ligniteuse, avec intercalations sableuses (fig. 4). Cette zone, peu épaisse, a une composition relativement variable, mais elle est assez continue. Nous ne l'avons cependant pas observée dans la partie AB de la sablière .....  $\pm 0^m30$
6. Sable blanc, généralement très meuble, souvent ligniteux et grisâtre. Stratification parfois très bien soulignée par de nombreux filets ligniteux noirs. On observe alors une stratification entrecroisée, quelquefois troublée par de petits ravinements ou de légers plissements (glissements sous-aquatiques).
7. Quartzite grisâtre formant un banc continu dans la partie CD, et ailleurs, des concrétions arrondies, parfois en forme de fuseau. Le banc est caverneux vers le bas. Sa surface supérieure est souvent ondulante, rappelant plus ou moins des ripple-marks à grande amplitude. La masse de quartzite renferme des filets noirâtres, ligniteux, épousant souvent les formes arrondies de la surface du bloc...  $\pm 1^m00$

L'exploitation n'avait pas découvert les couches inférieures à ce niveau de quartzite. Cependant, une petite excavation creusée à l'entrée de la tranchée AB montrait, à faible profondeur, le sable blanc 6 reposant sur une épaisse couche de rabots roulés et de galets de roches primaires. Ces cailloux présentaient tous une surface corrodée, due peut-être à une désilicification superficielle ?

La sablière II, quoique très vaste, n'atteignait qu'une faible profondeur au moment de nos observations. On pouvait y observer, vers l'endroit G, indiqué sur la figure 1 :

1. Limon colluvionné, bigarré, avec à la base des cailloux de silex roulés et des éléments tertiaires remaniés. Nous avons trouvé parmi ceux-ci deux fragments peu roulés de grès siliceux blancs avec empreintes de racines, provenant de l'Yprésien du facies de Peissant.
2. Alternance de sable fin, limoneux, et d'argile grise, légèrement oxydés, surtout à la base. Analogue au complexe 2 de la sablière précédente .....  $\pm 1^m00$
3. Argile gris noirâtre, renfermant de nombreuses petites linéoles de sable gris verdâtre. Elle correspond à la tourbe argileuse de la sablière I .....  $\pm 0^m20$

4. Niveau de rubéfaction avec de petites concrétions limoniteuses renfermant des cailloux épars de roches primaires parmi lesquelles nous avons reconnu du poudingue houiller, du chert fossilifère et des quartzites dévoniens.
5. Sable fin, limoneux, très diversement coloré en blanc, rouge, vert et vert bleuâtre. Le sable vert se trouve surtout à environ 1<sup>m</sup>50 sous l'argile. Il renferme quelques grains de glauconie, provenant vraisemblablement du remaniement de sables landéniens marins. La matière colorante verte est concentrée dans les fractions fines et est probablement composée d'éléments ferreux formés peut-être à la suite d'un phénomène de gleyification. Les sables rouges correspondent aux zones de précipitation de la limonite, tandis que les sables blancs correspondent aux zones lessivées. Ces derniers sont absolument comparables aux sables de la couche 4 de la sablière I.

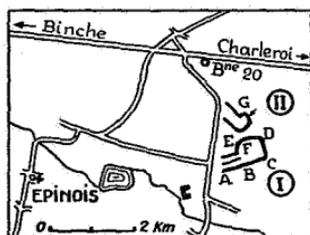


FIG. 1.

La corrélation des coupes de ces sablières ne présente guère de difficulté, mais elle décèle certaines variations dans le facies des diverses formations.

Le cailloutis 4 de la sablière II permet de séparer le complexe argilo-sableux de la masse de sable blanc landénien sous-jacente. Ce complexe, à caractère lagunaire ou estuarien, serait alors d'âge yprésien inférieur et représenterait peut-être un facies de l'argilite de Morlanwelz. Signalons, en passant, que la carte géologique n'indique pas la présence de l'Yprésien en cet endroit. Ce cailloutis est absent à l'endroit occupé par la sablière I, tandis que l'argile grise y est remplacée par de la tourbe argileuse. Cela semble indiquer un adoucissement sensible de la discontinuité entre Yprésien et Landénien en cet endroit déterminé.

Ce fait n'est pas surprenant, car on sait que, dans cette région du pays, il y a passage graduel entre le Landénien et l'Yprésien.

Signalons, d'autre part, qu'il y a une grande similitude entre ce complexe argilo-sableux et celui de Havay, que nous avons décrit antérieurement [M. GULINCK (1)], et s'il est permis de les paralléliser, une partie des couches supérieures de la sablière

de Havay serait d'âge yprésien. Mais à Havay, le niveau tourbeux se trouve au-dessus du complexe argileux, à l'inverse de ce qui se passe à Épinois. Est-ce à dire que ce facies tourbeux s'est déplacé au cours de la sédimentation du dépôt lagunaire ? Nous ne disposons actuellement pas des éléments suffisants pour éclaircir ici les problèmes que posent ces corrélations de facies et nous contenterons provisoirement de rapporter ces faits d'observation.

Les sables landéniens des carrières d'Épinois sont d'origine continentale. Les coupes des sablières de Leval, situées un peu au Nord d'Épinois et publiées par A. RUTOR (3), ainsi que les tracés de la carte géologique, montrent en outre l'existence de chenaux profonds creusés jusque dans la craie par les courants fluviaux qui ont amené ces sables.

\*  
\*\*

C'est dans la masse de ces sables continentaux que l'on trouve les diverses particularités auxquelles nous faisons allusion au début de cette note et dont la figure 2 montre l'aspect général.

La coupe AB de la sablière I est de loin la plus remarquable. Les sables blancs, par endroits très meubles, surtout vers le bas de la coupe, mais ailleurs fins et limoneux, renferment localement des matières ligniteuses finement divisées.

Ce lignite offre la plus grande diversité dans sa concentration et sa répartition. Il y a des zones quasi noires, très riches, ayant généralement la forme d'amas isolés ou de franges ondulantes. Ailleurs le pigment ligniteux est régulièrement distribué et donne au sable une teinte brun chocolat plus ou moins foncée. Ces endroits sont indiqués par un pointillé sur la figure 2 (portion AB). Les zones très riches en lignite sont généralement meubles. Par contre, certaines zones limoneuses, moins fortement colorées, sont souvent rendues très cohérentes par suite de la coagulation d'un complexe argilo-humique, tout comme dans certains sols fortement podsolisés.

L'enchevêtrement de formes que montre la coupe AB laisse l'observateur tout d'abord perplexe. Un examen attentif des détails permet cependant d'identifier certaines formes caractéristiques, parmi lesquelles nous signalerons (fig. 2, photos I, II, III, IV) :

1° Des paquets de sables généralement très ligniteux (*s*), assez bien alignés ;

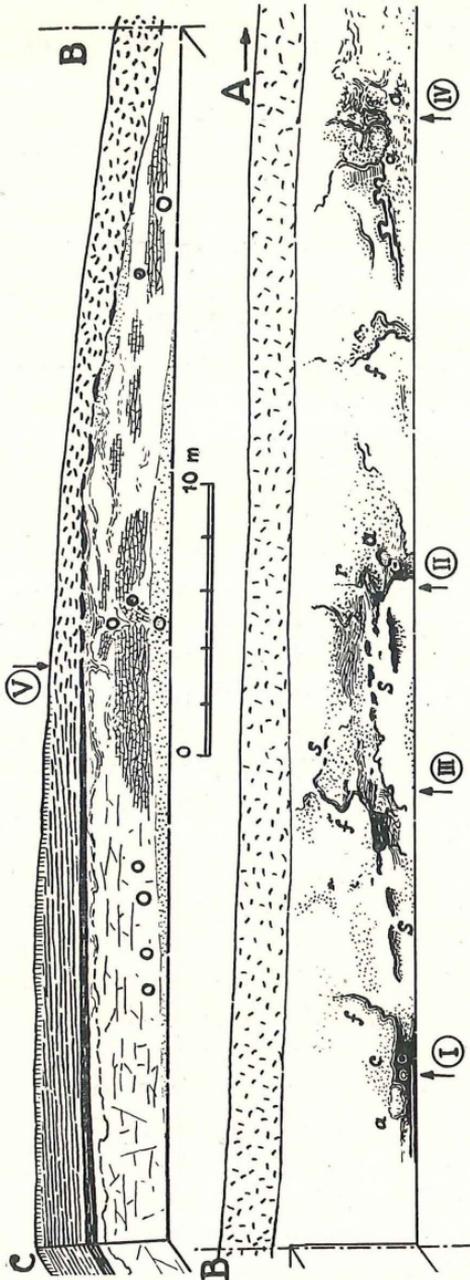


FIG. 2. — **Sablère I.**  
Coupe schématique partielle. (Les deux portions de la coupe doivent être accolées.)

2° Des franges sinueuses (*f*) atteignant parfois le sommet des sables landéniens présents dans la coupe ;

3° Des amas arrondis de sable ligniteux (*a*) renfermant de très nombreuses mouchetures blanches ;

4° Des formes circulaires (*c*) renfermant souvent un noyau blanc et parfois accompagnées de concrétions marcassiteuses concentriques (*m*) ;

5° Des lambeaux présentant une structure bien individualisée (*r*).

La disposition des formes (*s*) et (*a*) peut s'expliquer en admettant une origine sédimentaire. Ces paquets ligniteux proviendraient dans ce cas du démantèlement de couches tourbeuses dont les débris ont été balayés par les courants fluviaux. Notons que ceux-ci avaient probablement une direction N.N.O.-S.S.E., c'est-à-dire presque perpendiculaire à la coupe AB. On observe effectivement des structures analogues dans les dépôts fluvio-marins et fluviatiles et en particulier dans ceux appartenant au Landénien.

Il faut, par contre, renoncer à expliquer les formes du type *f*, par exemple, exclusivement par une action mécanique, qu'elle soit due à des glissements sous-aquatiques, à la cryoturbation ou à un affaissement consécutif à la dissolution du substratum. Ces franges ligniteuses *f* montrent bien une zonalité souvent très nette, mais celle-ci n'a rien de commun avec une stratification ; elles s'entrecoupent mutuellement de la façon la plus arbitraire (photo III). Signalons, en passant, que les sables blancs, non ligniteux, n'offrent aucun indice permettant d'y retrouver une stratification quelconque.

Nous pensons qu'il faut admettre une migration et un concrétionnement de la matière ligniteuse, à la manière de la limonite dans les dépôts sableux. Mais, s'il n'est pas rare d'observer des concrétions limoniteuses offrant des formes capricieuses, on n'a guère, à notre connaissance, signalé de pareils phénomènes dans le cas du lignite.

D'où provient ce lignite ? Tout d'abord de menues particules tourbeuses qui ont été sédimentées avec les grains de sable, mais aussi de paquets de racines, branches ou de troncs d'arbres charriés par les courants fluviaux ou entraînés par le fluage des masses de sable. Nous avons, en effet, pu observer plusieurs détails qui, à notre avis, représentent des structures d'origine

végétale. C'est en particulier le cas des lambeaux indiqués par la lettre *r* sur les photos II et III. En plus, les mouchetures observables dans les amas *a* (photos I, III, IV et fig. 2) représentent probablement des traces de radicelles et ces amas seraient peut-être des lambeaux d'anciens sols disloqués et arrachés par les courants fluviaux. Enfin, les formes arrondies *c* (fig. 2, photos I, II) se sont vraisemblablement développées autour d'anciennes souches. La présence d'une croûte marcas-siteuse n'est pas surprenante, car on trouve souvent de la marcassite associée à des fragments de bois fossiles lignitiés. A remarquer aussi sur la photo I, à droite des concrétions arrondies, une série de petits traits blanchâtres, dans lesquels nous voyons également des traces de radicelles ou autres débris végétaux.

En résumé, les formes de la coupe AB proviennent de la juxtaposition de structures cosédimentaires (fluage, ravinement, etc.) et de concentrations locales des matières ligniteuses produites par une migration ultérieure.

Quel est l'âge de cette migration ? Peu d'éléments nous permettent de trancher cette question. La matière organique est cependant entièrement minéralisée et il est vraisemblable que le phénomène ait été tout au moins ébauché, vers la fin de l'époque landénienne.

Il n'est pas moins difficile d'expliquer le mécanisme de cette migration. Il y a eu de toute façon transports vertical et latéral, mais nous ignorons dans quel sens. Faut-il, d'autre part, faire intervenir des climatiques particulières ? Cela semble probable et l'on peut même se demander s'il n'y a pas lieu d'y associer la formation des bancs de quartzites qu'on rencontre dans la même carrière, les eaux alcalines pouvant tout aussi bien dissoudre la silice que les matières humiques. Ceci est un problème de géochimie qu'il serait intéressant d'examiner, mais qui dépasse malheureusement notre compétence.

Quelques détails observés dans la partie E de la sablière II s'harmonisent bien avec la coupe AB que nous venons de décrire. On y remarquait (fig. 4) plusieurs traînées noires ligniteuses (*t*), implantées verticalement et quelquefois ramifiées. Elles se raccordaient à de minces lits argilo-ligniteux (*a<sub>i</sub>*) qui les interrompaient brusquement. Ces lits ligniteux correspondent au niveau 5 de la coupe CD décrite plus haut. La structure, la disposition et le groupement de ces traînées permettent de les considérer comme des traces d'anciennes racines, représentant

ainsi des restes d'un ancien sol de végétation. On peut donc supposer que, dans l'aire du complexe fluvial qui s'était établi ici au Landénien supérieur, une végétation a pu s'implanter temporairement dans des pièces d'eaux calmes ou sur certains hauts-fonds exondés, jusqu'à ce qu'elle ait été balayée par une irruption du fleuve. Il est vraisemblable que ce n'est que très localement qu'une partie du sol végétal, tourbeux ou non, a été épargnée par les courants.

Cet exemple de sol végétal, quoique rarement observable, n'est pas unique. E. VAN DEN BROECK (7) signale un cas tout à fait analogue dans les sables ligniteux, dits « chocolatés », du Tongrien supérieur, au Sud de Lubbeek. On rencontre plus fréquemment des traces de racines dans les concrétions siliceuses du Landénien supérieur. L'exemple de la « forêt fossile » d'Overlaer, près de Tirlemont, est bien connu et a fait l'objet d'une discussion entre X. STANIER (4) et A. LEDOUX (1) au sujet de son autochtonie. Nous avons également trouvé dans les sablières de Péronnes plusieurs blocs de quartzites, débris d'un banc assez continu, renfermant de très nombreuses traces de racines verticales, très rapprochées et manifestement en place.

\*  
\*\*

Les coupes BC et CD de la sablière I (fig. 2) présentent d'autres phénomènes méritant d'être signalés.

Le sable de la coupe CD renferme, immédiatement sous la couche tourbeuse, une zone jaunâtre, un peu humifère au sommet, dont la base, indiquée par un liséré rougeâtre, dessine une série de poches assez rapprochées. Une de celles-ci est reproduite en détail sur la figure 3. Sa section est pseudo-circulaire. La coupe n'en révèle que la partie supérieure, car elle plonge vers l'arrière du profil. Cependant, les poches observées sur la coupe CD sont normalement moins accentuées que celle de la figure 3. On remarquera sur cette figure plusieurs noyaux arrondis (*r*), de même structure que la poche centrale, à laquelle ils semblent être associés, c'est-à-dire formés d'un noyau jaunâtre entouré d'un liséré rougeâtre. On songe immédiatement à un phénomène de concrétionnement autour d'un système de racines, d'autant plus que l'ensemble de la coupe montre une certaine analogie avec l'allure que présente l'horizon B d'un sol fortement podsolisé.

Où chercher la couverture végétale ayant provoqué ce phénomène ? L'endroit était boisé jusqu'au moment de l'ouverture de la sablière et les racines percent jusque sous le niveau ligniteux. Nous n'avons cependant pas trouvé de racines « actives », c'est-à-dire ayant eu une influence sur les couches argilo-sableuses qu'elles devaient traverser avant d'atteindre le niveau ligniteux. Ce complexe ne montre, en effet, que d'assez faibles traces d'oxydation, toujours régulièrement réparties suivant la stratification.

Faut-il alors y voir des traces d'un sol fossile, qui se serait installé peu avant le dépôt de la couche de lignite argileux et

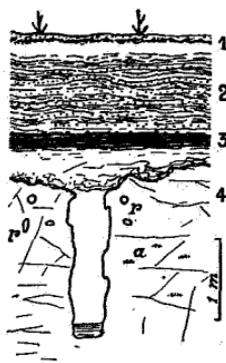


FIG. 3. — **Détail de la coupe DC (sablère I).**

aurait donc un âge landénien supérieur ? Ce cas est encore trop hypothétique pour nous lancer dans des spéculations à son sujet, mais l'exemple vaut la peine de retenir l'attention.

Nous croyons enfin ne pas pouvoir passer sous silence les particularités que présente la coupe BC de la même sablière I (fig. 2).

On y observe le prolongement de la bande jaunâtre de la coupe CD que nous venons de signaler, mais elle disparaît lorsqu'on se dirige de C vers B, pour faire place à des bandes de rubéfaction zonées (z) beaucoup plus foncées et d'un aspect tout différent (photo V). Le sable blanc, situé sous le niveau ligniteux ou sous les colluvions, se compose, dans la portion visible de cette coupe CD, d'une zone meuble comprise entre deux niveaux plus argileux et par suite plus aquifères et plus cohérents. Le niveau inférieur 1 est bien visible sur la photo V,

par suite de sa teinte plus foncée. La composition granulométrique des sables meubles 2 et cohérents 1 est la suivante :

Fractions en $\mu$ :	< 1	1-5	5-20	20-74	74-147	147-295	> 295
Sable cohérent (zone 1) .	3,60	1,12	1,30	6,41	61,10	26,37	0,10
Sable meuble (zone 2) ...	0,50	0,97	3,28	11,05	51,05	33,02	0,13

On remarquera que la fraction argileuse, qui est essentiellement formée de kaolinite <sup>(1)</sup>, renferme une fraction relativement importante de grains inférieurs à 1  $\mu$ .

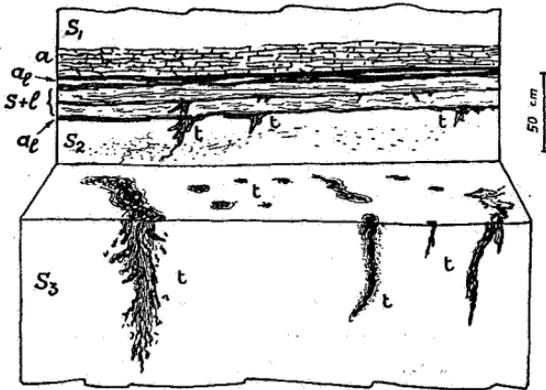


FIG. 4. — Traces d'anciens sols landéniens (sablère 1).

- $S_{1-2-3}$  : sable blanc meuble.
- $a$  : argile grisâtre crevassée.
- $a_1$  : argile ligniteuse.
- $t$  : racines.

La zone intermédiaire renferme des lambeaux argileux, de composition analogue à celle de la zone inférieure 1, souvent sous forme de grosses lentilles ou de masses passant plus ou moins graduellement au sable meuble. Ces lambeaux sont découpés par un très grand nombre de fines crevasses formant un triple réseau suivant lequel le sable argileux se fendille presque comme un schiste. La photo V montre bien les feuilletés qui se détachent parallèlement à la paroi. Ces crevasses sont remplies par le sable meuble du type 2. Elles disparaissent presque entièrement dans la zone inférieure 1, où l'on ne trouve plus que quelques crevasses isolées.

(1) Nous devons cette détermination à l'obligeance de M. le Prof<sup>r</sup> W. DE KEYSER, que nous sommes heureux de pouvoir remercier ici.

Cette structure crevassée peut, à notre avis, être expliquée par l'action du gel. Des expériences de S. TABER (5-6) ont en effet montré qu'une masse argileuse comprimée, ayant subi l'effet du gel, est découpée par une série de lames de glace, lui donnant parfois l'aspect d'une brèche. Il en résulte un gonflement appréciable de la masse gelée. Dans le cas qui nous occupe, ces crevasses ont été remplies ultérieurement par du sable meuble provenant de la masse encaissante, de sorte que cette structure particulière a ainsi pu être « fossilisée ».

On observe sur la partie droite de la coupe représentée par la photo V une crevasse plus importante, traversant toute la masse de sable et vers laquelle une portion du réseau de fines crevasses s'infléchit très nettement. La confusion des teintes et des structures rendait cette crevasse peu visible, mais nous pensons y trouver la trace d'une fente de glace.

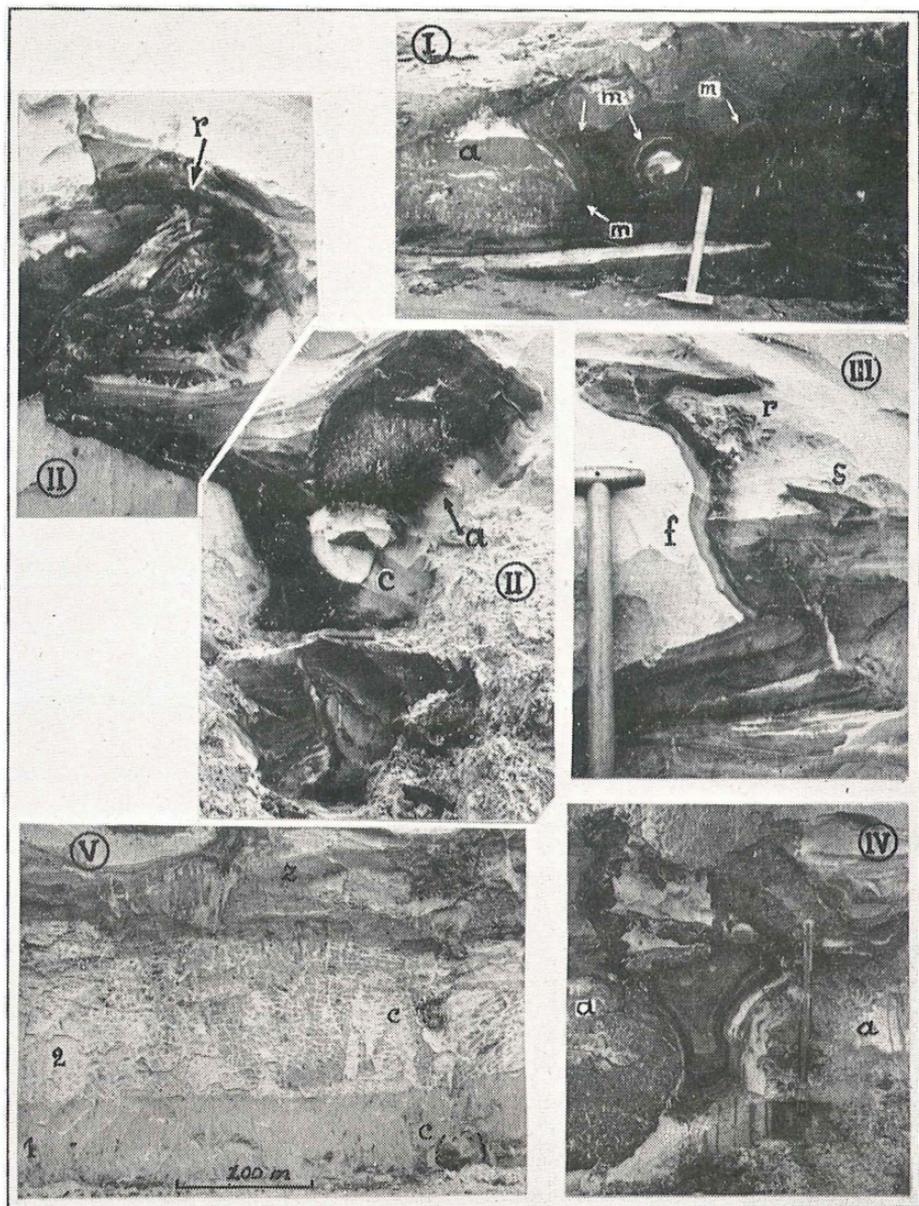
Cette portion de la photo V montre également deux concrétions de forme ronde (c), dont on trouve plusieurs autres exemples le long de la coupe BC (fig. 2). Ces concrétions sont généralement formées d'un noyau de sable argileux, tout à fait analogue à celui de la masse englobante, entouré d'une écorce limoniteuse. Dans certains cas, le noyau est également limoniteux. On constate que ces traces ne sont pas superficielles, mais qu'elles correspondent à des sections de corps cylindriques couchés horizontalement.

Nous pensons que ces concrétions ferrugineuses se sont formées autour de débris végétaux (souches d'arbres?) contemporains du dépôt de la masse sableuse, c'est-à-dire d'âge landénien supérieur.

Il n'y a plus trace de matière organique, ce qui laisse supposer que celle-ci a disparu par oxydation ou migration.

#### BIBLIOGRAPHIE.

1. M. GULINCK, Poches et pipés de sable dans le Landénien, près de Havay (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. LIX, 1950, pp. 44-54).
2. A. LEDOUX, Sur une forêt fossile du Landénien supérieur à Overlaer-lez-Tirlemont (*Ann. Soc. géol. Belg.*, t. XXXVII, 1909-1910, pp. M 39-45).
  - Note complémentaire sur les troncs silicifiés de la carrière de grès landéniens à Overlaer-lez-Tirlemont (*Ibid.*, pp. 11-112a).
3. A. RUTOT, C. R. des excursions de la session extraordinaire de la Société belge de Géologie dans le Hainaut et aux environs de Bruxelles (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. XXIII, 1909, pp. 270-280).



Épinois. — Sablière I.

I, II, III, IV. Détails de la coupe AB (voir explications dans le texte).  
V. Détail de la coupe BC.

4. X. STAINIER, Sur un gisement de troncs debout dans le Landénien supérieur (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. XXIII, 1909, pp. 270-780).
5. S. TABER, Frost Having (*Journ. of Geol.*, vol. XXXVII, 1920, pp. 428-461).
6. — The Mechanics of Frost Having (*Ibid.*, vol. XXXVIII, 1930, pp. 303-317).
7. E. VAN DEN BROECK, Coup d'œil synthétique sur l'Oligocène belge et observations sur le Tongrien supérieur du Brabant (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. VII, 1893, pp. 208-302).

### DISCUSSION.

*M. R. Marlière fait remarquer que les paquets de sable blanc relevés sur les coupes pourraient jalonner l'itinéraire de masses détachées d'un banc riverain. Il exprime des doutes sur l'existence d'un sol landénien, car, dit-il, on ne peut pas exclure l'action de végétaux ayant vécu à une période plus récente. M. R. Legrand objecte que, dans ce dernier cas, on relèverait dans la partie des coupes supérieure au Landénien des perturbations causées par l'action des racines. Or ce n'est pas le cas.*

### Sur les dislocations périglaciaires dans la région de Mons (\*),

par RENÉ MARLIÈRE.

« Les dislocations périglaciaires sont tellement fréquentes en Belgique, qu'il n'est pas surprenant qu'elles aient déjà été citées depuis longtemps..., sans cependant avoir été interprétées comme telles » (1). Ainsi s'exprimait notre confrère, le Prof<sup>r</sup> Tavernier, dès 1945.

Après les multiples exemples signalés en Basse et en Moyenne-Belgique et l'inventaire détaillé et critique récemment publié par MM. Van Leckwyck et Macar pour la région de Liège (2), il n'est pas superflu de signaler des cas typiques

(\*) Manuscrit remis au Secrétariat le 6 janvier 1950.

(1) R. TAVERNIER, Phénomènes périglaciaires en Belgique (*Bull. Soc. belge d'Études géographiques*, t. XIV, pp. 112-133, spéc. p. 729; 1945).

(2) W. VAN LECKWYCK et P. MACAR, Phénomènes pseudo-tectoniques, la plupart d'origine périglaciaire, dans les dépôts sablo-graveleux, dits « Onx », et les terrasses fluviales de la région liégeoise (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, Mém., t. LXXIII, pp. 1-78; 1949). Ce travail est accompagné d'une copieuse bibliographie.

du Hainaut, observés au cours des dernières années. Ils sont ici groupés géographiquement <sup>(3)</sup>.

#### Hautrage, Sirault et Villerot.

Lorsque les formations quaternaires recouvrent directement les argiles plastiques du Wealdien, les dislocations périglaciaires apparaissent avec un grand polymorphisme dans la partie supérieure des exploitations; mais les coupes exigent d'être observées dès la mise à jour, faute de quoi il est impossible de les déchiffrer. On trouvera la situation des carrières mentionnées dans le troisième rapport annuel 1944-1945 du *Comité belge pour l'Étude des Argiles* (COBEA).

Dans toute la région d'Hautrage, le Quaternaire est essentiellement formé de sables blancs ou roux; à leur base s'observent localement des lits de sables landéniens marins. Ceux-ci subsistent parfois en couches continues, non remaniées; le plus souvent ils forment le remplissage des fentes et des poches, par lesquelles se manifestent les actions de nivation à la tête du gîte argileux.

A la Carrière de la Fosse de Sirault (fig. 1), on voit, de haut en bas :

a) Une mince couche de sable humifère (30 cm).

b) Un sable blanc, très quartzueux, passant insensiblement à un sable roux (1 m). Des galets d'origine diestienne sont très fréquents à la base de ces sables et l'on peut y recueillir d'abondants *galets cupulisés* et *éolisés*, typiquement façonnés (ancien « champ de cailloux »).

c) Les argiles wealdiennes, souvent finement sableuses et colorées en gris par des matières ligniteuses pulvérulentes; elles sont faiblement inclinées vers le Sud. On observe de nombreuses *poches*, profondes de 1 m à 1,80 m, remplies de sables verts, plus ou moins brunis par oxydation. Des cailloux se rencontrent dans ces sables et la présence de galets de silex d'origine diestienne y est observée. Les bancs d'argile sont transpercés par ces poches, mais ne dessinent pas d'involutions à leur voisinage. Les relations entre le remplissage des poches et le recouvrement sableux indiquent *deux temps* nettement distincts.

<sup>(3)</sup> Nous ne perdons pas de vue la courte allusion que fait M. J. DE HEINZELIN DE BRANCOURT à des manifestations périglaciaires observées à Neufvilles-lez-Soignies (*Bull. de l'Inst. roy. des Sc. nat. de Belgique*, t. XXV, n° 17, 1949).

A la Carrière de l'Association, toute proche (Sirault et Hautrage) (fig. 2), les mêmes sables quaternaires existent, complétés par des lambeaux de sables verts; de nombreux galets

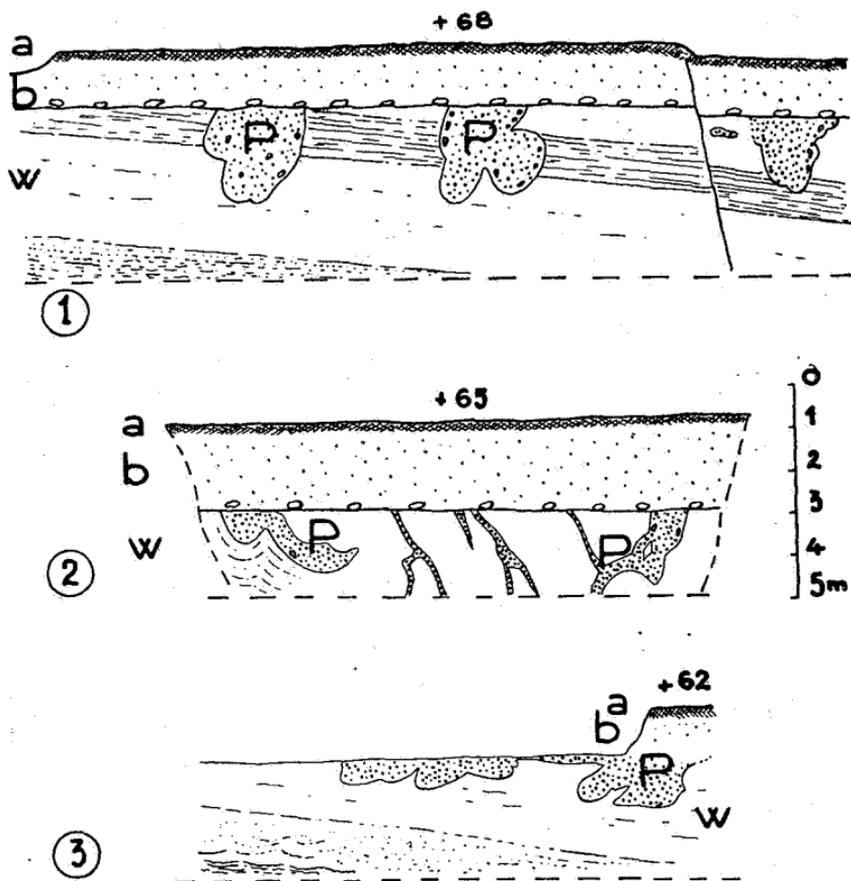


FIG. 1 à 3. — Coupes à Sirault, Hautrage et Villerot :  
Quaternaire sur argiles wealdiennes.  
Échelle commune.

Légende commune :

- a : Sable humifère (sol actuel).
- b : Sables blancs et roux et galets éolisés.
- w : Argiles wealdiennes.
- P : Poches et fentes avec sables verts.

diestiens *éolisés* marquent la base de ces couches de sables (2,10 à 2,40 m); aucun trouble n'est observé dans ces couches. Par contre, l'argile wealdienne est pénétrée de *nombreuses fentes filoniennes*, remplies de sables verts et renfermant des

cailloux diestiens rares; ces fentes sont larges de 2 cm à 30 cm et englobent parfois des blocs d'argile; simples ou ramifiées, elles sont souvent plantées dans les argiles, mais y forment aussi des amas horizontaux ou des involutions très tourmentées. Ici encore les dépôts quaternaires se sont amassés en *deux temps*.

Un peu au Sud, la Carrière Deroubaix (Villerot) (fig. 3) montre aussi d'abondantes poches remplies de sables verts; mais les sables de surface n'ont pu être observés.

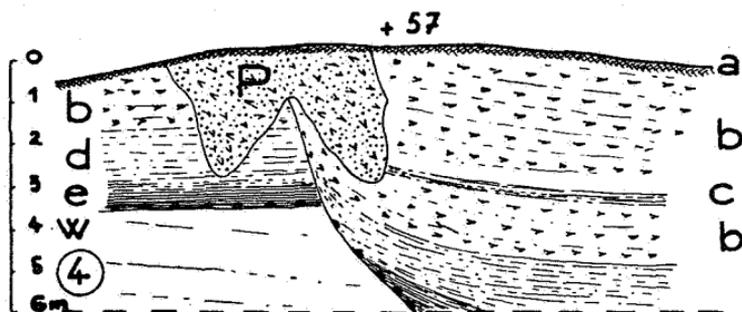


FIG. 4. — Coupe à Baudour : Poche sur marnes turoniennes.

- a : Sol de la forêt.
- b : Marnes à chailles et silex (Fortes-Toises).
- c : Banc isolé de marne verte.
- d : Marnes crayeuses.
- e : Marnes argileuses et Tourtia
- w : Argiles wealdiennes.
- P : Poche de sable.

Dans tous les cas cités, les poches et fentes sont remplies d'un matériel identique et sont creusées *dans un support argileux*.

Il est rare que les sables landéniens soient observés en place sous les sables quaternaires; nous avons cependant examiné autrefois un cas semblable; les sables quaternaires (2,20 m à 2,25 m) recouvraient les sables landéniens avec tubes d'Annélides (donc bien en place); les galeries d'Annélides étaient reconnaissables à la tête des argiles wealdiennes, mais aucune action de nivation n'était apparente (4).

(4) RENÉ MARLIÈRE, Un contact des sables tertiaires et des argiles wealdiennes, à Villerot (description géologique) (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XLIV, pp. 310-313; 1934).

**Baudour.**

En 1943, la Carrière du Ry d'Harmignies montrait une coupe curieuse : Fortes-Toises, Dièves, Tourtia, Argiles wealdiennes. Une faille normale affecte l'ensemble et les marnes turoniennes sont étirées tout le long de la lèvre Sud (fig. 4). Une double poche, profonde de 2 à 3 m, vient coiffer la faille; elle renferme un mélange de concrétions siliceuses (empruntées aux Fortes-Toises) et de sable vert et brun, intensément oxydé. Aucun dépôt superficiel n'apparaît sous le sol de la forêt. Il semble bien que l'on ne puisse expliquer la forme et le remplissage de la poche en faisant simplement appel à une éventuelle dissolution des marnes argileuses du support, lequel est imperméable. La trituration qui a associé les fragments siliceux et le sable rappelle une action périglaciaire, ici encore sur un socle imperméable, marneux.

**Saint-Denis.**

A Saint-Denis, de vastes poches étalées horizontalement et remplies de sables verts et de cailloutis de silex m'ont souvent intrigué. J'en ai observé en 1929 au sommet des argiles wealdiennes, en lisière méridionale du « Bois dit Vignette », sous des sables quaternaires. Je ne crois pas utile de reproduire les coupes incomplètes que j'ai levées alors.

Au cours de l'automne 1947, la mise en exploitation des argiles a nécessité, dans les parages, l'enlèvement de 2,50 m de terres tout au long d'un front de 30 m environ, ce qui a mis en lumière de remarquables structures. J'ai eu le plaisir de montrer la coupe à MM. Gülinck et Tavernier et j'avais exprimé à ces confrères le souhait qu'ils en fissent l'étude. Je crois n'avoir pas réussi à chasser leurs scrupules et je dois me résoudre à signaler moi-même l'observation.

Tout au long de la coupe fraîche, la terre arable repose directement sur une couche continue de *sable blanc* (Podzol, horizon A), complètement décoloré (20 cm à 35 cm). Sans aucune interposition de cailloutis, la couche repose, par un contact festonné, sur un sable *brun-noir* dont la teinte devient de plus en plus pâle vers le bas, pour ne laisser finalement qu'une coloration jaunâtre (Podzol, horizon B).

A environ 1,10 m de la surface du sol, ces sables ensevelissent un « sol de toundra », mince ruban humique *jonché d'abondants cailloux cupulisés et éolisés*. Le lit de cailloux est continu.

Vient ensuite un *complexe macéré*, où l'on a les plus grandes peines à retrouver la succession régionale des formations : sables glauconifères (dits « Verts à têtes de chat »), cailloutis du Tourtia, argiles wealdiennes. Les « Verts » sont injectés sous des couches d'argile; ailleurs des *brèches* à blocs d'argile

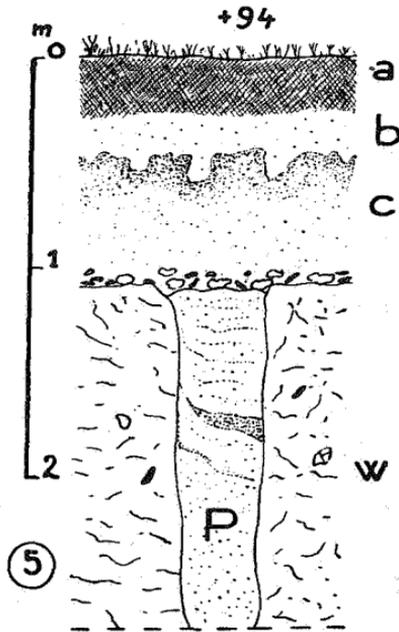


FIG. 5. — Coupe à Saint-Denis : Quaternaire sur argiles wealdiennes.

- a : Sable humifère (sol actuel).
- b : Sable blanc (Podzol, horizon A).
- c : Sable plus ou moins ferrugineux et champ de cailloux éolisés.
- w : Argiles wealdiennes macérées.
- P : Poche de sable.

donnent une impression de chaos; tout ceci nécessite l'enlèvement d'une « découverte » de 3 m environ, avant de rencontrer des argiles saines.

Localement une « fente », large de 40 cm et remplie de sable vert, pénètre verticalement dans ce complexe; nous l'avons dégagée sur une hauteur de 1,60 m, sans atteindre la base (fig. 5).

Ces faits indiquent très nettement l'existence de *sols cryoturbés*, dégagés ensuite par des actions éoliennes qui ont

accumulé les « *champs de cailloux* », enfin ensevelis sous des *sables meubles de couverture*. On peut rechercher dans ces phénomènes une nouvelle base pour la chronologie du Quaternaire dans le Hainaut.

\*  
\*\*

Si l'on rassemble ces données, auxquelles nous joignons volontiers les remarquables dislocations de Havay que M. Gülinck vient de faire connaître <sup>(5)</sup>, on ne peut s'empêcher de noter que partout elles se réalisent sur un substratum imperméable *par sa nature lithologique*, sans que nécessairement le gel l'ait affecté et transformé en un *tjåle*.

On sait que les troubles dus à la nivation sont beaucoup plus accentués dans les sédiments à grain fin. Dans les cas signalés ils affectent de tels milieux : tête des *argiles* wealdiennes, tête des *marnes* turoniennes, panaché de *sables et argiles* dans le Landénien (Havay, rapporté par M. Gülinck). Dans une même région, ils semblent ne pas se produire sur socle sableux.

---

(5) Séance du 20 décembre 1949.

Malgré son intérêt, je ne crois pas suffisamment démonstrative la coupe récemment reproduite par M. STEVENS (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrolog.*, t. LVIII, p. 137; 1949) d'après une observation recueillie en 1867 à Vellereille-le-Sec (Hainaut). Cette coupe révèle d'évidents entraînements des couches, mais la « solifluxion », telle qu'elle apparaît, n'est pas un phénomène spécifiquement périglaciaire. En milieu fluvio-lacustre, les écoulements pénécontemporains sont bien connus. Les structures qui apparaissent dans la partie droite du dessin sont exactement comparables à celles qui s'observent à Épinois et sont incontestablement *pénécontemporaines*, soit landéniennes.

---

### Sur le Wealdien du district du Centre (Hainaut)

(Observations à propos d'une note de M. CH. STEVENS),

par RENÉ MARLIÈRE.

A la suite d'une étude parue en 1946 <sup>(1)</sup>, des confrères français et britanniques m'ont demandé et ont obtenu plusieurs types lithologiques des formations wealdiennes du Hainaut belge ; ils les examinent actuellement du point de vue de la Sédimentologie. Ces collègues veulent bien considérer l'origine des dépôts wealdiens du Bassin de Mons comme étant parmi les mieux connues et, à défaut d'en pouvoir acquérir une connaissance directe, ils en jugent d'après les publications scientifiques belges.

Cette seule considération nous impose de ne pas laisser apparaître sous un jour inexact les faits et les conclusions que nous tenons aujourd'hui. En présence d'une récente note <sup>(2)</sup> de M. Charles Stevens, nous devons nous résoudre à quelques observations.

\*  
\* \*

Avant d'aller plus loin, et parce que M. Stevens y fait allusion, signalons qu'il est une nette différence, au point de vue des *conditions* de la connaissance, entre, d'une part, les formations continentales infra-crétacées du Bassin de Mons et, d'autre part, les « dépôts continentaux variés », groupés sous la dénomination de « Wealdien » par MM. Legrand et Tavernier <sup>(3)</sup> pour faire une place à des formations percées par sondages dans la région de Godarville et au sujet desquelles ces auteurs déclarent d'ailleurs : « il se peut que l'âge de certains dépôts soit crétacique

---

(\*) Manuscrit remis en séance.

(1) RENÉ MARLIÈRE, Deltas wealdiens du Hainaut : sables et graviers de Thieu; argiles réfractaires d'Hautrage (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. LV, fasc. 1, pp. 69-101; 1946).

(2) CH. STEVENS, Quelques précisions concernant le Wealdien du bassin du Centre (*Ibid.*, t. LVIII, fasc. 2, pp. 277-283; 1949).

(3) R. LEGRAND et R. TAVERNIER, Modernisation du canal de Bruxelles à Charleroi. Étude géologique (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. LVII, fasc. 2, pp. 249-278; 1948).

postwealdien, peut-être même landénien » (p. 257). On peut aussi penser, bien que les auteurs ne retiennent pas cette éventualité, que « l'abondance relative de calcaires et de dolomies incomplètement silicifiés » (p. 257) fasse de la majeure partie du matériel caillouteux rencontré à la tête des calcaires viséens *un produit résiduel* en place, dont la distinction avec les roches viséennes sous-jacentes est « délicate » de l'aveu des auteurs (p. 257). Quant aux « dépressions étroites et allongées du socle paléozoïque qui peuvent être interprétées comme des vestiges d'une érosion continentale d'âge mésozoïque » (p. 258), il ne faut pas oublier qu'elles ont un support *calcaire* et que, dans une région toute proche, elles apparaissent en carrière, où elles sont d'indéniables poches de dissolution (4).

Les formations wealdiennes du Bassin de Mons reposent sur des roches houillères, non solubles, et sont recouvertes par les couches marines du Crétacé. Leur âge et leurs conditions de gisement sont autrement précis sans l'ombre d'un doute.

\*  
\*\*

A propos du Bassin de Mons, M. Stevens rappelle quelques points essentiels, au sujet desquels il convient de présenter plusieurs remarques :

1. Nous ne pouvons écrire « la localisation des dépôts wealdiens sur le flanc Nord du bassin indique qu'ils proviennent de l'érosion du Massif du Brabant » (Ch. Stevens, p. 278). C'est la *nature des matériaux* qui l'indique; par surcroît, une telle *localisation* n'est pas (5).

2. On ne voit pas pourquoi les matériaux arrachés au socle brabançon n'auraient pu atteindre Bettignies et Saint-Vaast-lez-Bavai et pourquoi il faut imaginer un bassin houiller « à hauteur du parallèle d'Aulnoye » (p. 278) pour rendre compte de ces dépôts. Jules Cornet a sans doute surpris beaucoup des auteurs qui auraient recherché *a priori* une reconstitution des paysages wealdiens : « En essayant de se représenter l'aspect qu'avait le pays à l'époque wealdienne, écrit-il, on est tenté d'admettre que

---

(4) JULES CORNET, Vestiges de Wealdien dans la vallée de la Samme (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XLIX, Bulletin, pp. 312-313; 1926).

(5) *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. LXVII, Bulletin, pp. 165-175, spéc. p. 168; 1944.

le *Massif du Midi* formait un relief prononcé, dominant la zone qui est au Nord de la grande faille, zone occupée par le terrain houiller. Et de ces hauteurs auraient dû descendre des cours d'eau, des torrents, charriant vers la dépression de la surface houillère des cailloux de roches gedinniennes, taunusiennes, etc., et des galets bien roulés arrachés au Poudingue du Caillou-qui-bique. De telles *restitutions* imaginaires peuvent être fort intéressantes. Mais celle-ci serait complètement fausse : jamais nous n'avons rencontré dans les graviers wealdiens du Bassin de Mons un caillou provenant du Dévonien inférieur » (6). Aucun fait n'est encore venu démentir ceux sur lesquels Jules Cornet avait fondé ce jugement. En dépit de bien des particularités, le Bassin de Mons appartenait à une immense entité continentale, qui prenait fin dans les rivages néocomiens de l'Yonne (7).

3. S'il est bien exact, d'autre part, que les riches gisements d'Hautrage, Villerot, Baudour permettent d'affirmer que le Wealdien y est en grande partie argileux, cette même affirmation ne peut être étendue à tout le bassin. Dans la partie orientale, et notamment dans le district minier du Centre, se rencontrent des interstratifications très complexes et infiniment variées de sables, sables argileux, argiles sableuses, etc. A ce propos, des essais en vue d'établir une carte des facies wealdiens basée sur des données numériques ne m'ont conduit à rien. On ne peut pas conclure, *sur des bases numériques*, à autre chose qu'une nette prédominance des argiles dans l'Ouest (avec des couches puissantes de sables) et des roches arénacées et graveleuses dans l'Est (avec des interstratifications d'argiles).

4. Dans les dossiers du Charbonnage de Saint-Vaast, M. Stevens recueille 8 coupes anciennes anonymes. Parmi ces coupes, 7 ont été publiées *in extenso* par Smeysters en 1900 (8) et plusieurs sont mentionnées dans les documents du Service géologique de Belgique, sous la signature d'A. Briart. Quant

---

(6) JULES CORNET, L'époque wealdienne dans le Hainaut (*Ibid.*, t. L, Bulletin, pp. 89-103, spéc. p. 91; 1927).

(7) Voir notamment J. F. KIRKALDY, The history of the Lower Cretaceous period in England (*Proc. Geol. Association*, vol. L, part 3, pp. 379-417, spéc. pl. 24; 1939).

(8) J. SMEYSTERS, Étude sur la constitution de la partie orientale du bassin houiller du Hainaut (*Ann. des Mines de Belgique*, t. V, spéc. pp. 68-72; 1900).

au n° 56<sup>ter</sup> de la carte du socle primaire, il ne désigne pas le « Puits n° 10 », mais un « Sondage foré 250 m Sud et 580 m Ouest du puits n° 6 du Charbonnage de Houssu, vers 1884 », d'après une liste établie par Jules Cornet, reproduite en 1942 par M. Stevens (9). Il y a une erreur évidente dans la note de 1949. En outre, la coupe qui est attribuée n'est pas conforme aux documents que je possède, ni pour le puits, ni pour le sondage. S'agit-il d'un troisième point ?

5. Utilisant ces coupes, M. Stevens recherche « ce qui pourrait être attribué au Wealdien ». Après avoir très judicieusement fait observer que lorsque les argiles sont en contact avec des schistes houillers altérés on les distingue très difficilement de ces schistes; puis que la lecture des énumérations est « assez déconcertante », et enfin que « le sondeur a utilisé une nomenclature qui n'était pas la nôtre et qui, sans doute, n'appartenait qu'à lui-même » (p. 282), est-il possible de tirer des « précisions » et de conclure à l'existence de dépôts de « solifluxion » et à des « glissements sur les pentes » ?

6. Ces mêmes éléments sont encore bien insuffisants pour conclure à une succession chronologique des dépôts wealdiens de la « vallée » de la Haine en précisant que « les formations sableuses sont plus tardives et [que] dans certaines vallées d'érosion elles ont complètement enlevé l'argile ». Aux anciennes conceptions de Ch. Horion (1859), modifiées ensuite par A. Dumont (*in* Fayn, 1864), A. Briart et F.-L. Cornet ont fait un sort, en 1867 :

« Rien n'est moins certain que l'existence de ces divisions, qui existent peut-être accidentellement en quelques endroits du pays, mais dont on ne trouve aucune trace dans l'immense majorité des points où l'Aachénien a été traversé » (10).

Nous n'avons rien à ajouter, ou à retrancher, encore aujourd'hui.

---

(9) J. CORNET (†) et CH. STEVENS, Liste des puits et des sondages... (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. LXV, Bulletin, pp. 275-308, spéc. p. 305, 1942).

(10) A. BRIART et F.-L. CORNET, Description minéralogique et stratigraphique de l'étage inférieur du terrain crétacé du Hainaut (Système aachénien de Dumont) (*Mém. couronnés et mém. des savants étrangers publiés par l'Académie royale de Belgique*, t. XXXIII, spéc. p. 27; 1867).

**La série de la M'Fidi.**  
**Subdivision inférieure nouvelle du Système schisto-gréseux (\*),**

par IR. M. C. BRANDES,  
Ingénieur du Syndicat « Bamoco ».

**I. — INTRODUCTION.**

Les observations, dont un résumé est donné ci-après, ont été effectuées dans les régions de Ngidinga, au Congo belge, et de Mavoio, en Angola. (Voir croquis n° 1.) La première région est située sur la rive droite de l'Inkisi, important affluent de gauche du fleuve Congo, à 60 km environ au Sud-Est de Thysville. La deuxième se trouve à environ 60 km au Sud de la première et de l'autre côté de l'Inkisi-Zadi.

Les observations au Congo belge ont été faites en juillet 1949, au cours d'un levé géologique rapide des régions situées sur la rive droite de l'Inkisi, effectué par le Syndicat de Recherches Minières du Bas- et du Moyen-Congo « BAMOCO ». M. L. Cahen, chef de mission du Syndicat, et moi-même, principalement, MM. H. Mayor et A. Hanzir, géologue et prospecteur, accessoirement, ont contribué aux travaux.

J'exprime ici ma gratitude à la direction du Syndicat « BAMOCO », qui a bien voulu autoriser la publication de ces données, et je remercie vivement mes collègues du Syndicat « BAMOCO » pour leur aimable collaboration.

Je tiens à signaler, en outre, que l'examen du dossier 42 du Service géologique régional de Léopoldville montre qu'en au moins un point les couches que nous dénommons « couches de la M'Fidi » avaient été observées antérieurement par A. Ego-roff, géologue à ce service.

**II. — LES COUPES RELEVÉES AU BAS-GONGO BELGE.**

Dans la région de Ngidinga, l'aspect du pays est caractérisé par l'existence de deux unités morphologiques : la pénélaine Fin-Tertiaire principale  $P_2$  et la pénélaine partielle plus

---

(\*) Manuscrit remis en séance.

récente  $P_2a$ . La première domine de 75 à 100 m la seconde. L'escarpement qui forme la limite entre les deux pénélaines correspond grossièrement à la limite stratigraphique entre le schisto-gréseux et le schisto-calcaire. Dans les tronçons supérieurs de leur cours, les rivières ont creusé leur lit dans la surface de  $P_2$  ; ce sont des vallées de pénéplaine larges et ensablées. Peu en amont de l'escarpement, elles pénètrent dans des gorges étroites où, dans une série de chutes et rapides, le contact aval des chutes, les rivières s'étalent sur la pénéplaine  $P_2a$  ; ces tronçons inférieurs sont marqués de nouveau par des méandres nombreux dans des vallées très larges.

Ces circonstances favorables permettent d'examiner de bonnes coupes du contact schisto-gréseux/schisto-calcaire dans une région où, en général, les affleurements ne sont pas abondants.

#### **Succession stratigraphique générale.**

Les couches de la M'Fidi ont été observées dans la M'Fidi, grand affluent de droite de l'Inkisi, dans son affluent de gauche, la Mosi, et dans son sous-affluent de droite, la Moanda; en outre, dans les rivières Muanda et Bongolo, affluents de droite de l'Inkisi situés au Nord du bassin de la M'Fidi.

La succession générale suivante, plus ou moins complète, a été relevée dans la plupart des coupes. De haut en bas :

##### *Série de la MPIoka.*

Quartzites rouges à grain très fin, avec, à la base, le conglomérat-brèche du Bangu et du Niari ( $P_0$ ).

##### *Formations de la M'Fidi.*

Quartzites feldspathiques gris, à grain moyen ou grossier, à galets aplatis et arrondis de quartzite et de quartz.

Psammites et schistes gris. Psammites et schistes rouges.

Les roches grises s'altèrent souvent en jaune. Base non observée.

Puissance : de 10 m à plus de 50 m.

##### *Etage $C_5$ du Système schisto-calcaire.*

#### **Les limites supérieures et inférieures des couches de la M'Fidi.**

Le contact du conglomérat-brèche  $P_0$  sur les formations de la M'Fidi a été bien observé dans les rivières M'Fidi, Mosi et Muanda. En général le  $P_0$  surmonte des niveaux différents. Une coupe effectuée dans le bassin de la Muanda montre le conglomérat-brèche  $P_0$ , ravinant légèrement les couches de la

M'Fidi, dont il renferme des galets. Dans les coupes des rivières Moanda et Bongolo, l'existence du Po n'a pu être vérifiée, à cause de lacunes d'observation au contact MPIoka-M'Fidi.

Aucune des coupes levées n'a montré la base des couches de la M'Fidi sur le schisto-calcaire. Parfois le contact se fait par une petite faille. Dans la plupart des cas, il y a une lacune d'obser-

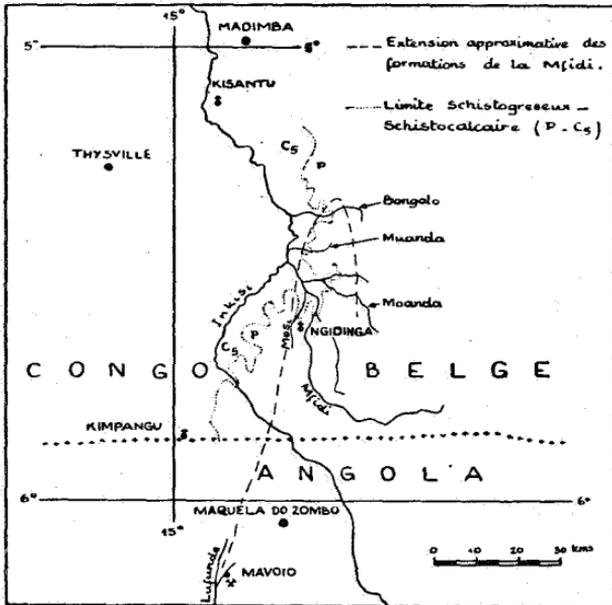


FIG. 1. — Situation et extension de la série de la M'Fidi.

vation au contact, où devrait se trouver le conglomérat de base M'Fidi, qui probablement est peu résistant à l'altération. Une seule fois, dans la coupe de la M'Fidi, des éboulis d'un conglomérat arkosique altéré non observé en place ont été trouvés aux environs du contact. Vraisemblablement ces éboulis proviennent du conglomérat de base. Bien que le contact n'ait pas été observé d'une façon directe, il ne subsiste aucun doute quant à la superposition des couches de la M'Fidi sur le C<sub>5</sub>. La lacune d'observations peut être très faible, notamment dans les coupes de la M'Fidi et de la Mosi, où elle n'est que de l'ordre de 1 à 2 m.

**Puissance des couches de la M'Fidi.**

Les puissances observées dans les différentes rivières ont été portées à l'échelle dans les coupes des croquis n<sup>os</sup> 2 et 3. Dans le sens Est-Ouest les épaisseurs suivantes ont été observées :

coupe de la Moanda .....	environ 30 m.
coupe de la M'Fidi .....	plus de 50 m.
coupe de la Mosi .....	environ 15 m.

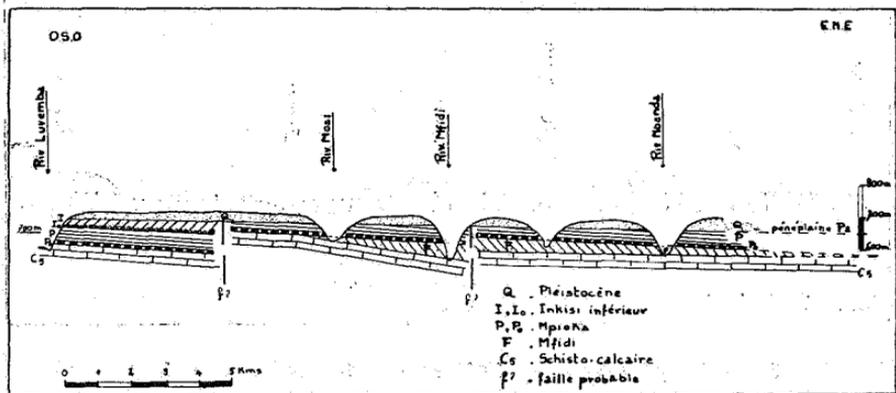


FIG. 2. — Coupe montrant l'allure lenticulaire des formations de la M'Fidi. dans le sens Ouest-Est.

Dans le sens Nord-Sud l'épaisseur augmente d'une façon régulière :

coupe de la Bongolo .....	environ 10 m.
coupe de la Muanda .....	plus de 15 m.
coupe de la M'Fidi .....	plus de 50 m.

La puissance la plus forte a donc été observée dans la M'Fidi. Cette coupe présente d'ailleurs une autre particularité, en ce sens qu'il y existe, à mi-hauteur environ, un conglomérat de 2 m d'épaisseur qui sépare en une subdivision supérieure et une subdivision inférieure les formations de la M'Fidi. Ce conglomérat est à pâte arkosique grossière et contient de nombreux galets discoïdes de quartzites et quartz, des galets de schiste et des galets anguleux de chert.

### III. — OBSERVATIONS FAITES EN ANGOLA.

Grâce à l'aimable invitation de M. H. Vieira, chef du Service géologique et minier de l'Angola, et de M. E. Wahnnon, directeur de la Mine de Mavoio (Empresa do Cobre de Angola), nous avons pu, M. L. Cahen et moi, visiter rapidement la mine et ses environs et avons conclu de nos observations et des documents qui nous furent montrés que les couches de

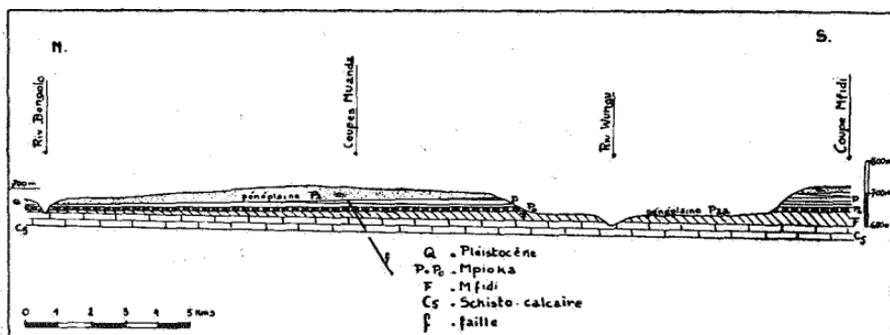


FIG. 3. — Coupe montrant l'allure des formations de la M'Fidi dans le sens Nord-Sud.

la M'Fidi avec une puissance supérieure à 75 m existaient à la Mine même, surmontées directement en transgressivité par la Série de l'Inkisi.

Dans la vallée de la Lufunde, à 8 km Sud-Est de Mavoio, les couches de la M'Fidi font défaut; par contre, la Série de MPIoka, avec sa brèche conglomérat de base, est bien représentée.

### IV. — COMPARAISON DES COUPES.

De l'ensemble des coupes énumérées on peut déduire :

1. La composition des formations de la M'Fidi est essentiellement la même dans toutes les coupes.
2. Ces formations comportent très probablement deux subdivisions.
3. Elles sont toujours à la base du schisto-gréseux au contact avec le schisto-calcaire.

4. Elles peuvent être surmontées par la Série de la MPioka ou par celle de l'Inkisi. Une lacune stratigraphique, sinon une discordance, les sépare de la première série ; une faible discordance angulaire de la seconde.

On peut se faire une première idée de l'extension des formations de la M'Fidi. La coupe du croquis n° 3 montre que ces formations se terminent en biseau vers le Nord, un peu au delà de la Bongolo. Vers le Sud, par contre, la puissance des formations augmente jusqu'à la coupe de la M'Fidi, où elle atteint plus de 50 m. Encore plus loin vers le Sud, dans la vallée de la Mavoio, elles ont plus de 75 m d'épaisseur. Ces faits font croire que les couches de la M'Fidi se poursuivent au Sud de Mavoio sur une distance qui pourrait être considérable. L'extension certaine dans le sens Nord-Sud, de la Bongolo à la Mavoio, est d'environ 100 km.

La coupe du croquis n° 2 montre l'extension d'Est en Ouest dans la région de Ngidinga. Dans ce sens les formations ont une allure lenticulaire, passant de zéro à 50 mètres sur une distance de 15 à 20 km.

Les couches de la M'Fidi occupent donc un bassin anté-MPioka relativement peu profond, qui est beaucoup plus long que large. L'état actuel des connaissances ne permet pas de conclusions au sujet de l'extension primitive de ces formations, qui actuellement ne semblent subsister que dans ce bassin.

#### V. — CONCLUSIONS.

Les données qui viennent d'être exposées permettent de conclure à l'existence d'une nouvelle subdivision stratigraphique importante du système schisto-gréseux. Cette subdivision se situe à la base du système. Elle est normalement surmontée par la série de la MPioka, parfois, lorsque celle-ci fait défaut, par la série de l'Inkisi.

Le facies d'ensemble des couches de la M'Fidi, très différent de celui des couches de la MPioka, ainsi que la continuité du conglomérat-brèche du Bangu et du Niara au-dessus des couches de la M'Fidi montrent qu'on a affaire à une subdivision autonome du schisto-gréseux.

A la suite de ces observations, la subdivision du groupe du Congo occidental devient, en résumé :

**Groupe du Congo occidental.**

*Système schisto-gréseux :*

Série de l'Inkisi,  
Série de la MPIoka,  
Série de la M'Fidi.

*Système schisto-calcaire.*

*Complexe tillitique.*

\*  
\*\*

Une description plus détaillée des observations et des conclusions plus poussées sont réservées à une étude d'ensemble du schisto-gréseux qui sera établie par tous les géologues qui ont participé aux travaux du Syndicat « BAMOCO ».

Bamba Kilenda (Congo belge), le 14 septembre 1949.

---

**Le tube de Geiger, outil du géologue sur le terrain (\*),**

par A. DELFLACHE.

A côté de l'emploi intensif du tube de Geiger-Müller pour la recherche de gisements d'uranium ou d'autres concentrations d'éléments radioactifs, — emploi actuellement largement vulgarisé aux Etats-Unis et au Canada, — il convient de souligner l'importance que pourrait prendre cet appareil dans l'étude de la stratigraphie régionale ainsi que dans l'éclaircissement de problèmes tectoniques obscurcis par l'altération ou des dépôts superficiels.

Quoique, en radiogéologie ou dans toutes applications de la radioactivité à la géologie, les erreurs de mesure soient mathématiquement importantes, — elles peuvent varier de 2 ou 3 % à 100 % et plus, pour les radioactivités très faibles, — il est étonnant de voir la précision stratigraphique avec laquelle les résultats s'ordonnent le long de profils de radioactivité tracés parallèlement ou perpendiculairement à la direction des couches. Sur des étendues parfois considérables et dans les limites des

---

(\*) Manuscrit remis en séance.

erreurs de mesure, une même formation de composition lithologique homogène garde une radioactivité moyenne constante. En général, par sa radioactivité, une formation se distingue aisément des couches adjacentes. Il s'ensuit que l'emploi du tube de Geiger portatif peut fournir une aide précieuse dans la confirmation de corrélations douteuses, ainsi que dans une première étude de la stratigraphie de régions mal connues. L'établissement de tables régionales, donnant les valeurs moyennes de la radioactivité des roches rencontrées, permet de tracer et d'interpréter des cartes à contours isoradioactifs. Ces contours épousent grossièrement, mais clairement, ceux des cartes géologiques.

J'ai eu l'occasion d'employer cette technique pour la solution de problèmes courants de cartographie géologique. Citons la localisation d'une faille qui disparaît dans un « flat » au pied des montagnes Rocheuses, au Sud de Colorado Springs, U.S.A. Deux étages différents du Permien, tous deux formés de schiste rouge, sont mis en contact par la faille. Ils forment un sol argileux dans lequel il était impossible de préciser le passage de la faille, les deux schistes ayant, pour le géologue de terrain, même composition lithologique et mêmes caractéristiques paléontologiques. Le tube de Geiger a déterminé, à 4 pieds près, la position de la faille, en divisant le flat en deux zones dont les radioactivités sont respectivement proportionnelles aux radioactivités des deux schistes trouvés à l'état frais dans des affleurements voisins.

La même recherche dans le Colorado m'a amené à distinguer trois zones de radioactivités différentes suivant des profils traversant des contacts granite-roches sédimentaires. La première caractérise la masse granitique elle-même, d'âge précambrien, qui, le long d'un charriage, vient chevaucher des sédiments d'allure générale subhorizontale, mais qui sont redressés et souvent même renversés au voisinage de la faille. Cette première zone a une radioactivité nette trois fois plus forte que celle des roches sédimentaires qui forment la troisième zone ; les rapports des radioactivités des roches sédimentaires et des roches ignées au « background » de l'appareil utilisé valaient respectivement 1,5 et 2,5 environ. Au contact même, on trouve une bande large de 1 à 2 pieds, dans le granite, dont la radioactivité nette est six fois plus forte que celle des sédiments ; le rapport de la radioactivité de cette bande au background de l'appareil était de 3 environ.

Cette étroite zone intermédiaire, de radioactivité relativement forte, a été observée sur plusieurs dizaines de kilomètres de longueur et surtout aux contacts Granite-Cambrien (intervalle Lipalian) et Granite-Ordovicien. Il y a donc là, en bordure d'un massif granitique, une zone de radioactivité anormale qui ne semble pas être fonction de la composition lithologique des roches de bordure ; en effet, la zone intermédiaire existe toujours aux endroits où des rhyolites ou des pegmatites, prenant la place du granite, sont en contact avec les couches sédimentaires.

Cependant, la valeur de la radioactivité dans la zone anormale n'est pas toujours constante : elle diminue lorsque le granite repose successivement sur des strates de plus en plus jeunes et l'on peut dire que la deuxième zone a disparu au contact Granite-Crétacé ; là, en effet, en passant de la roche ignée à la roche sédimentaire prise comme unité, la radioactivité nette moyenne tombe brutalement de 3 à 1.

On arrive à la curieuse constatation que la radioactivité anormale du granite le long du charriage semble dépendre de l'âge des formations sédimentaires en contact anormal.

Le travail de reconnaissance dont j'ai été chargé aux Etats-Unis avait pour objectif principal d'examiner si l'on pouvait employer utilement le tube de Geiger au relevé de failles et contacts anormaux. Dans la région qui m'était assignée, je crois pouvoir répondre affirmativement.

#### DISCUSSION.

*M. E. Picciotto demande si la topographie n'a aucune influence sur le compteur et si la faille à elle seule peut expliquer l'élévation anormale de la radioactivité constatée en certains points. M. I. de Magnée répond que cette faille peut être suivie sur le terrain, au moins en certains points où son influence est donc incontestable. Le doute ne pourrait exister que quand il existe des terrains de recouvrement. Si ceux-ci dépassent une faible épaisseur, toute constatation devient impossible.*

*M. P. Dumon remarque que toute faille est un chemin naturel pour l'arrivée à la surface d'eaux et même d'émanations radioactives venant de la profondeur. M. I. de Magnée, loin de contester une telle influence, rappelle que le compteur continue à marquer une certaine radioactivité dans des galeries souterraines dont la profondeur devrait le préserver du background si celui-ci était dû uniquement au rayonnement cosmique.*

---

## Détermination du sens du courant dans les anciens graviers et conglomérats (\*),

par P. LENK-CHEVITCH.

La connaissance du sens dont le courant d'eau était animé, lors du dépôt des graviers des terrasses fluviales, ou lors de la formation d'un conglomérat, présente un grand intérêt. Au point de vue *paléogéographique*, cette connaissance permet de trouver la direction générale de l'écoulement de l'ancien réseau hydrographique et de déterminer, par conséquent, la position des aires déprimées et surélevées des anciens continents. Au point de vue *tectonique*, elle permet de constater des inversions de courant, quand on compare les graviers de différents âges d'un même cours d'eau. Ces inversions sont généralement une conséquence de surélévation ou de gondolement de surfaces continentales. Enfin, au point de vue *économique*, la connaissance de l'orientation de l'ancien réseau hydrographique ne manque pas non plus d'intérêt. En effet, dans le cas d'exploitation alluvionnaire, il est parfois important de connaître la position des anciens cours d'eau qui ont servi de chenaux de distribution d'un minéral de valeur. C'est le cas, par exemple, du diamant dans l'ancien territoire allemand du Sud-Est africain (P. Beetz), en Angola (P. Beetz) <sup>(1)</sup> et au Venezuela.

La connaissance du sens du courant d'eau permet de fixer la situation probable des anciens cours d'eau majeurs, dont non seulement des dépôts, mais les vallées, ont été complètement érodés au cours des temps. Ces cours d'eau ont souvent été les sources secondaires principales de ce minéral. Dans ce cas, il suffira de localiser quelques affluents de droite et de gauche de ce cours d'eau majeur. Le sens du courant de ses affluents sera convergent vers l'endroit où passait jadis la vallée principale. Ce travail de recherche est souvent facilité par la présence sur les sommets ou les flancs de montagnes de quelques tronçons du cours d'eau principal qui se sont conservés accidentellement.

\*  
\*\*

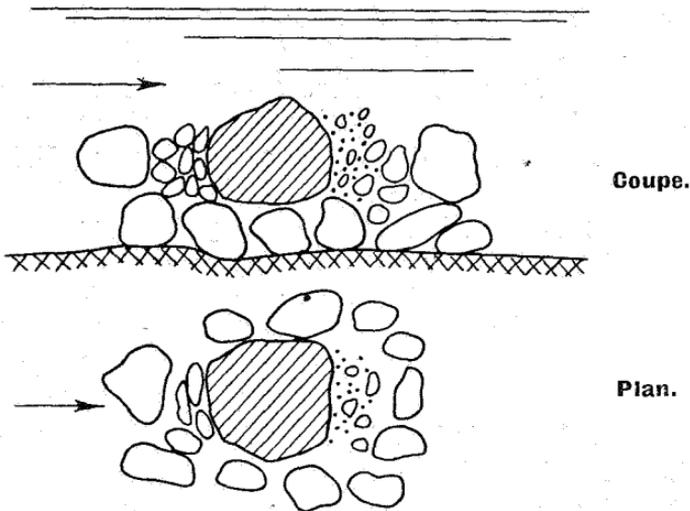
---

(\*) Manuscrit remis le 31 décembre 1949.

(1) P. BEETZ, *Preliminary and final report on the Angola and Belgian Congo diamonds fields*, 1930.

Pour éviter des répétitions, nous ne décrivons pas dans cette note les indices déjà connus, qui sont utilisés pour la détermination du sens du courant d'eau et qui ont été décrits par divers auteurs <sup>(2)</sup>. Ces indications ne sont pas toujours observables. Il est toujours intéressant de pouvoir en signaler d'autres pour utiliser celle qui serait facilement observable dans la formation étudiée.

Nous décrivons ici un indice que nous avons appliqué pour l'étude des conglomérats du système du Roraima au Venezuela. Ces conglomérats sont souvent extrêmement sableux. Les caill-



loux sont dispersés en poches dans une pâte gréseuse. Souvent les galets ne se touchent pas mutuellement. Dans ces conditions de dépôt, les indices habituels ne sont plus observables. Nous avons eu la possibilité de trouver une autre caractéristique, qui peut servir pour la détermination du sens du courant. Cette méthode nous a permis de préciser si les cailloux isolés que l'on trouve dans les grès du Roraima ont été déposés par l'eau courante, ou bien par des glaçons ou autres agents tels que les racines des arbres flottants, etc.

La figure montre la dépendance entre la structure d'une **poche de gravier** et le sens du courant d'eau qui l'a déposée.

(2) R. R. SCHROCK, *Sequence in layered rocks*, New-York, 1948. — F. J. PETTIJOHN, *Sedimentary rocks*, New-York, 1949.

Pour pouvoir employer cet indice, il faudra trouver dans la formation le galet relativement le plus grand. Dans les grès et les sables on recherchera le plus grand des grains. L'indice est d'autant plus certain, que le galet considéré est plus grand relativement aux autres. On observe ensuite la disposition du matériel fin autour de ce galet. On remarquera qu'il est accumulé autour d'un des bords. Ce sera le côté aval du galet par rapport au courant d'eau. La quantité et la grosseur de l'élément fin dépendent de la vitesse du courant d'eau. Dans un gravier torrentiel l'élément fin peut manquer complètement.

Cette première indication doit être confirmée par la présence sur le bord diamétralement opposé de petits cailloux « collés » à la surface du grand galet et dont les grands axes sont souvent orientés de la façon qui est indiquée dans la figure, c'est-à-dire perpendiculairement au courant d'eau. Ce sera le côté amont par rapport au sens du courant d'eau. On trouvera, naturellement, du côté aval d'autres petits cailloux ; mais ceux-là ne seront pas en contact serré avec le gros galet. Ils ne seront pas non plus orientés comme ceux du côté amont, mais plutôt irrégulièrement dispersés dans le matériel fin.

L'exactitude de l'indice que nous venons de décrire peut être facilement vérifiée dans les cours d'eau contemporains qui charrient un gravier sableux dans des conditions non torrentielles.

On constate qu'autour des **cailloux isolés** que l'on trouve disséminés dans les grès du Roraima, les éléments fins du sable se trouvent sur le côté diamétralement opposé à celui où sont réunis les grains plus gros. C'est une indication pertinente, démontrant que les cailloux ont été déposés par de l'eau courante, ou en tout cas soumis à des courants d'eau. Cette observation, rapprochée d'autres, telles que présence de ripple-marks, de stratification en diagonale et de signes d'émerision, permet de donner une explication génétique motivée de ces roches appartenant à cet important système de l'Amérique du Sud.

Pour terminer, nous rappellerons que des grès à galets disséminés se rencontrent fréquemment au Congo belge. L'examen de la structure de la matrice située à la périphérie de ces galets pourra donner des indications sur les conditions du dépôt de ces grès.