SÉANCE MENSUELLE DU 19 DÉCEMBRE 1922.

Présidence de M. H. Rabozée, *président.*

Le procès-verbal de la séance du 21 novembre est lu et adopté.

Le Président annonce le décès de M. Arthur Issel, professeur à l'Université de Gênes, membre honoraire de la Société.

Il proclame membres effectifs de la Société :

MM. Simon Jonet, étudiant, à Etterbeek, présenté par MM. V. Van Straelen et M. Leriche;

Jean-Paul Petit, étudiant, à Woluwe, présenté par MM. V. Van Straelen et M. Leriche.

Dons et envois reçus :

De la part des auteurs :

7316 **Borren, J.-J.** Een nieuwe methode ter bepaling van grootte en richting der stroomsnelheid van vloeistoffen. Beschouwingen over de verschijnselen in doode ruimte van een centrifugaalpomp. Amsterdam, 1921, vol. in-8° de 135 pages et 44 figures.

7317 **Bryan, K.** Discussion on Rock-Fill Dam, Lee Ferry, Ariz. Washington, 1922, extrait in-8° de 14 pages et 5 figures.

7318 **Bryan, K.** The hot water supply of the hot springs, Arkansas. Chicago, 1922, extrait in-8° de 25 pages et 5 figures.

7319 **Couvert, H.** De configuratie van eenige suikers. Deventer, 1921, vol. in-8° de 60 pages.

7320 **Derx, H.-G.** Bijdrage tot de kennis van den ruimtelijken bouw van atoomringsystemen. Leiden, 1922, broch. in-8° de 31 pages et 14 figures.

7321 **Gerretsen, F.-C.** Een onderzoek naar de nitrificatie en denitrificatie in tropische gronden. Epe, 1921, vol. in-8° de 141 pages et 21 figures.

7322 **Hisschemöller, F.-W.** De evenwichten der permutieten. Leiden, 1921, broch. in-8° de 39 pages et 7 figures.

7323 **Lely, C.-W.** De invloed van de Zuiderzee op de stormvloedstanden langs de Friesche kust. 's Gravenhage, 1921, vol. in-8° de 79 pages, 6 planches et 6 figures.

7324 **Schonebaum, C.-W.** Ozoniseeren van fabrieksproducten der suikerindustrie. Amsterdam, 1921, vol. in-8° de 85 pages.

7325 **Van Baren, J.** Dr. Jan Lorié en de studie van het Nederlandsche kwartair. Wageningen, 1922, extrait in-8° de 11 pages et une photographie.

7326 **Van Baren, J. et Oostingh, C.-H.** Over het voorkomen van mariene en fluviatiele fossielhoudende afzettingen in het dal van den Gelderschen IJsel. 's Gravenhage, 1922, extrait in-8° de 16 pages et 1 planche.

7327 **Van Groningen, P.** Evenwichten in de stelsels ijzer-koolstof- zuurstof en ijzer- waterstof- zuurstof. Erfurt, 1921, vol. in-8° de 107 pages et 5 figures.

7328 **Van Kuyck, W.** Les eaux de Moll. Anvers (?), 1922, extrait in-8° de 33 pages et 6 figures.

7329 **Van Thiel, E.** Acetyleeringen met azijnzuuranhydried onder invloed van katalysatoren. Erfurt, 1922, vol. in-8° de 139 pages et 5 planches.

Communications des membres :

Porphyre, porphyroïdes et arkoses du Brabant,

par A. HANKAR-URBAN.

Depuis longtemps les géologues sont d'accord pour attribuer aux gisements de Lessines et de Quenast une origine plutonienne.

Il n'en est pas de même en ce qui concerne d'autres roches de la même région et qui sont peut-être en relation avec les premières.

Ce sont, d'une part, les roches qu'André Dumont avait appelées porphyres ou chlorophyres schistoïdes et, d'autre part, les arkoses. Les premières, entre lesquelles la légende de la Carte géologique de la Belgique au 1/40 000e distingue plusieurs types : porphyre de Bierghes, porphyroïdes, etc., qui sont considérées comme plutoniennes et font l'objet sur la carte d'un figuré spécial, tandis que les arkoses sont regardées comme sédimentaires et confondues avec les autres couches entre lesquelles elles sont intercalées. Cette distinction nette est-elle

justifiée? Je ne le crois pas. C'est ce qui m'avait engagé à proposer à la Société l'excursion du 3 juillet 1921, dont le compte rendu a paru dans les publications de la Société (1).

Les membres qui y ont pris part ont pu, après avoir examiné, outre la porphyrite de Quenast, qui n'est pas en cause, les roches de Rognon, de Rebecq (Grande Haie et Croiseau) et de Clabecq (Nidérand), reconnaître qu'il est parfois bien difficile d'attribuer à certaines parties de ces gisements les caractères si différents qui justifieraient la séparation établie entre eux par la Carte géologique.

La perplexité eût sans doute été plus grande encore si, au lieu de se borner, faute de temps, aux roches des localités précitées, l'examen avait été étendu aux gisements de Fauquez et d'Hennuyères, ainsi qu'en témoignaient les échantillons que j'ai présentés. Par exemple, certains échantillons de la porphyroïde de Fauquez sont presque identiques à des morceaux de l'arkose pisaire de Clabecq (Nidérand).

Les hésitations et les revirements d'opinion au sujet de la classification de ces roches ne sont du reste pas nouveaux :

Dumont (2) regardait les roches de Fauquez comme un chlorophyre schistoïde passant au porphyre schistoïde, et les roches de Clabecq comme des arkoses.

M. Gosselet dit (3) :

Le porphyre de Fauquez, dont il vient d'être question, est un filon de porphyrite, peu épais, mais bien caractérisé, du type de Lessines. Quant à la roche porphyrique de Clabecq, elle ne présente, au contraire, qu'à un faible degré le caractère de roche éruptive; elle est formée de petits grains cristallins de feldspath, de quartz et de chlorite. Aussi Dumont l'avait-il désignée sous le nom d'arkose chloritifère (4). On la considère généralement comme métamorphique, c'est-à-dire que ce serait un banc de schiste ou de grauwacke modifié par les émanations gazeuses intérieures qui accompagnèrent les éruptions porphy-

---

(1) A. Hankar-Urban, *Compte rendu de l'excursion du 3 juillet 1921 aux environs de Quenast.* (Bull. Société belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol., t. XXXI, 1921, pp. 217-219.)

(2) André Dumont, *Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan,* pp. 413, 465 et suivantes.

(3) *Esquisse géologique du département du Nord et des contrées voisines,* p. 16.

(4) André Dumont, *Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan.* Bruxelles, 1847 et 1848, p. 413.

riques. M. Dewalque (1) a émis, sur des roches analogues, une opinion différente. Il a été frappé de leur analogie avec certains tufs siluriens, *fedspatic ashes*, d'Angleterre, que l'on considère comme des cendres volcaniques déposées au sein des eaux par suite d'éruptions sous-marines. En poursuivant la même hypothèse, on pourrait voir dans le filon du porphyre de Fauquez une coulée de lave issue des mêmes éruptions.

On aurait pu espérer que l'examen de ces roches en lames minces aurait permis de distinguer de façon certaine leur origine. Il n'en est rien : en effet, dans leur mémoire de 1874, MM. Renard et de Lavallée-Poussin (2), après examen microscopique de préparations de la roche de Vert-Chasseur (Bierghes), confirment la détermination de Dumont et, au chapitre « Porphyroïde de Steenkuyp », le regardent comme un porphyre étendu en nappes, ou comme une porphyroïde. « On peut », disent-ils, « trouver à la Grande Haie ou au Croiseau des fragments feldspathiques altérés, il est vrai, mais ayant conservé de l'analogie avec la roche de Vert-Chasseur, et il y aurait de l'intérêt à découvrir les relations mutuelles de ces gisements ».

Dans leur mémoire de 1885 (3), ils reviennent sur cette opinion et classent définitivement cette roche comme porphyre et cessent de l'assimiler aux roches de Sainte-Catherine, du Croiseau, de la Grande Haie et de Fauquez. Cette classification et cette disjonction ont été consacrées par la feuille de Rebecq-Rognon de la Carte géologique au 1/40 000e, qui est, du reste, pour les roches éruptives, l'œuvre de ces auteurs. J'ajouterai qu'au point de vue pratique, industriel, ces classification et disjonction sont sans importance.

Quant à la roche de Rognon, un examen, même superficiel, montre que le gisement, considéré par la Carte géologique comme un ensemble plutonien, comprend deux parties bien distinctes : à l'Ouest, une roche porphyroïde, à l'Est une roche poudinguiforme dont les cailloux et la matière qui les cimente semblent être de même nature que la porphyroïde voisine.

---

(1) G. Dewalque, *Prodrome d'une description géologique de la Belgique.* Bruxelles, 1868, p. 303.

(2) *Mémoire sur les caractères minéralogiques et stratigraphiques des roches dites plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française.* p. 117.

(3) A. Hankar-Urban, *Compte rendu de l'excursion du 3 juillet 1921 aux environs de Quenast.* (Bull. Société belge de Géol. de Paléontol. et d'Hydrol., t XXX, 1921, p. 217.)

La roche de Clabecq de la petite exploitation nouvelle dans la vallée du Hain, dont j'ai déjà parlé ici (1), présente les variétés d'arkose que Dumont a qualifiées de miliaire et de pisaire. Des échantillons de cette dernière sont parfois fort difficiles à distinguer de certains échantillons provenant de la porphyroïde de Fauquez.

J'ai indiqué dans le compte rendu précité les raisons pour lesquelles les porphyroïdes et les arkoses du Brabant me paraissent n'être les unes et les autres que des facies de tufs volcaniques, plus ou moins remaniés et métamorphisés : composition minéralogique analogue, mêmes enclaves de schiste ou de quartzite, altération semblable. J'ajouterai que les alternances répétées de facies, parfois sur quelques dizaines de mètres de distance, sont fréquentes dans les deux groupes.

Les arkoses et les porphyres du Brabant me paraissent correspondre aux « agglomérats éruptifs » de M. de Lapparent (2) :

Les *agglomérats éruptifs* sont formés de matériaux formés par les anciens volcans, et où un commencement d'érosion par les agents atmosphériques a donné aux éléments une apparence roulée ou subanguleuse. La grosseur des matériaux peut y être considérable.

La question mériterait d'être examinée à nouveau dans son ensemble, tant au point de vue stratigraphique qu'au point de vue lithologique, avec, naturellement, étude des divers types de roches en lames minces. En attendant qu'elle soit résolue, il me paraît qu'il y aurait lieu de séparer les porphyroïdes du Brabant des roches franchement plutoniennes dans la légende de la Carte géologique au 1/40 000e, parce que celle-ci, de sa nature, « consacre » en quelque sorte l'origine éruptive des porphyroïdes, ce qui est tout au moins douteux, et d'en faire avec les arkoses un groupe de roches mixtes ou pseudo-plutoniennes. Des lettres grecques appropriées distingueraient les divers facies.

L'indication des arkoses par un figuré spécial sur la carte donnerait déjà de précieuses indications quant aux directions des affleurements du silurien et du cambrien entre les couches desquels elles sont intercalées; mais ne pourrait-on aller plus loin? Ne serait-il pas possible d'indiquer, en même temps que la direction des couches d'arkose, le sens et l'importance de leur pendage, qui est aussi celui des couches encaissantes, par un petit trait ou une petite flèche perpendiculaire au

(1) Compte rendu cité.

(2) DE LAPPARENT, *Traité de Géologie*, 1900, p. 704.

tracé de l'affleurement et dont la longueur serait proportionnelle à l'angle de pendage?

J'ignore si la suggestion est pratique, mais, dans l'affirmative, sa mise en usage permettrait de condenser sur la carte des renseignements épars dans de nombreux travaux que, la plupart du temps, ne connaissent guère ceux qui, en dehors des géologues, consultent la carte.

Les relations des assises du Pliocène aux environs d'Anvers,

par V. VAN STRAELEN.

On a distingué trois étages dans le Pliocène marin du Nord de la Belgique :

3. — Poederlien (ou sables à *Corbula striata* Walker & Boys).
2. — Scaldisien (ou sables à *Chrysodomus contrarius* L. sp.).
1. — Diestien (ou sables à *Isocardia cor* L. et sables à *Terebratula perforata* Defrance).

Depuis 1912, M. M. Leriche (1) a montré que le Poederlien ne représente qu'un facies plus côtier du Scaldisien. Des fouilles ouvertes en ce moment exposent le Scaldisien depuis la base jusqu'au sommet, permettant de suivre le passage graduel du Scaldisien au Poederlien. Il est impossible de tracer une limite entre les deux facies, les différences faunistiques étant dues à une diminution de la profondeur des eaux. Le Pliocène se réduit donc à deux étages : le Diestien à la base et le Scaldisien au sommet. La faune du Diestien à *Terebratula perforata* n'est guère connue.

Dans une note publiée ici même (2), j'ai souligné le fait qu'on n'avait jamais observé la superposition des deux assises constituant le Diestien des environs d'Anvers. Il semble qu'André Dumont n'ait point eu l'occasion d'observer ces sables, dont l'assise supérieure a été

---

(1) M. LERICHE, *Livret-Guide de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers, du 27 août au 6 septembre 1912*, 112 pp. et 29 fig. Bruxelles, édit. Weissenbruch, 1912, p. 35.

(2) V. VAN STRAELEN, *Observations sur le Diestien et le Quaternaire à Deurne-Sud, près d'Anvers*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXX, 1920, pp. 123-127, 1921.)

reconnue la première. C'est N.-Ch. Dewael (1) qui, en 1853, a désigné sous le nom de Crag moyen ou Crag gris, des sables de couleur grise qu'on avait jusqu'alors rattachés à la partie inférieure du Scaldisien ou Crag jaune. Cette division nouvelle était basée sur le caractère de la faune, qui est différente de celle du Crag supérieur ou jaune et de celle du Crag inférieur ou noir.

Cette opinion fut partagée par Ch. Lyell (2), qui en avait eu connaissance à la suite d'une communication verbale.

A. Dejardin (3), en 1862, indique la présence de « sables gris », mais il comprenait sous cette appellation, des couches qui seront à rapporter plus tard, tantôt au Scaldisien, tantôt aux deux assises du Diestien (4).

C'est P. Cogels (5) qui emploie pour la première fois la dénomination « sables à *Isocardia cor* ». Il signale qu'en certains points ces sables, dont la partie inférieure semble décalcifiée, reposent directement sur des sables anversiens à *Pectunculus pilosus*, qu'ils ravinent fortement. D'autre part, les sables à *Trophon antiquum* (= *Chrysodomus contrarius*) ravinent à leur tour les sables à *Isocardia cor*, sur lesquels ils reposent, par l'intermédiaire d'un falun compact. Cependant, P. Cogels place encore les sables à *Isocardia cor* dans le Scaldisien.

M. E. Van den Broeck (6), en 1874, met les sables à *Isocardia cor*

---

(1) N. Ch. Dewael, *Observations sur les formations tertiaires des environs d'Anvers.* (Bull. de l'Acad roy. des Sciences, Lettres et Arts de Belgique, t. XX, 1re partie, 1853, pp. 46-53.)

(2) Ch. Lyell. *On the tertiary strata of Belgian and French Flanders.* (Quarterly Journal of the Geological Society of London, vol. VIII, 1852, p. 288.)

(3) A. Dejardin, *Description des deux coupes faites à travers les couches des systèmes scaldisien et diestien, ainsi que les couches supérieures, près de la ville d'Anvers.* (Bulletin de l'Académie royale des Sciences, Lettres et Arts de Belgique, 2e sér., t. XIII, 1862, pp. 480-482.)

(4) On a désigné sous le nom de Crag noir tout l'Anversien et une partie du Diestien à *Terebratula perforata;* sous le nom de Crag gris le Diestien à *Isocardia cor*, une partie de l'assise à *T. perforata* et souvent même le Scaldisien. Enfin le nom de Crag jaune ou rouge se rapporte à Anvers, à la partie supérieure, rubéfiée, du Scaldisien et à des dépôts d'âge quaternaire et holocène, renfermant de grandes quantités de fossiles remaniés du Néogène.

(5) P. Cogels, *Observations géologiques et paléontologiques sur les différents dépôts rencontrés à Anvers lors du creusement des nouveaux bassins.* (Annales de la Société Malacologique de Belgique, t. IX, 1874, Mémoires, pp. 7-32.)

(6) E. Van den Broeck, *Esquisse géologique et paléontologique des dépôts pliocènes des environs d'Anvers.* (Annales de la Société Malacologique de Belgique, t. IX, 1874, Mémoires, pp. 214 et 215.)

au niveau des sables à Bryozoaires, c'est-à-dire du Diestien à *Terebratula perforata*, en remarquant qu'on n'avait jamais observé la superposition des deux assises. Il considère les sables à *Isocardia cor* comme un facies côtier des sables à Bryozoaires (1) et les réunit sous le nom de « sables moyens ». En 1881, le même auteur (2) exprime l'opinion que les sables à *Terebratula perforata* passent insensiblement vers le haut aux sables à *Isocardia cor* et que, par conséquent, ces derniers constituent l'assise supérieure du Diestien.

On a eu plus souvent l'occasion d'observer la base du Scaldisien. Dès 1874, M. E. Van den Broeck (3) signale que les sables supérieurs (= Scaldisien = sables à *Chrysodomus contrarius*) reposent sur les sables gris à *Isocardia cor*, par l'intermédiaire d'un banc de coquilles brisées. Plus tard, le même auteur (4) a pu confirmer cette observation et, la complétant, rapporte l'existence d'un gravier avec ossements roulés et ravinant les sables moyens (= sables à *Isocardia cor*). Depuis lors, ces observations furent confirmées à plusieurs reprises (5).

Un point des fouilles exécutées pour la construction de la nouvelle écluse maritime du Kruisschans à Oorderen, au nord d'Anvers, a per-

---

(1) *Isocardia cor*, L. est une espèce ne vivant que dans des eaux relativement profondes. Au contraire, les dépôts où les Bryozoaires à grand *zoarium* branchu, tels qu'on les rencontre dans le Diestien, constituent de véritables calcaires construits, sont des formations côtières.

(2) E. Van den Broeck, *Conchyliologie des terrains tertiaires de la Belgique. Terrain Pliocène Scaldisien*, par P.-H. Nyst. *Introduction*, par E. Van den Broeck. (Annales du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, t. III, p. 8, 1881.)

(3) E. Van den Broeck, *Esquisse géologique et paléontologique des dépôts pliocènes des environs d'Anvers* (Annales de la Société malacologique de Belgique, t. IX, 1874, Mémoires, p. 256.)

(4) E. Van den Broeck, *Compte rendu de l'excursion faite à Anvers les 27 et 28 juillet 1879, par la Société malacologique de Belgique.* (Annales de la Société malacologique de Belgique, t. XIV, 1879. Bulletin des séances, p. 66, pl. IV, fig. 1.)

(5) P. Cogels et E. Van den Broeck, *Observations géologiques faites à Anvers à l'occasion des travaux de creusement des nouvelles cales sèches et de prolongement du bassin du Kattendyk.* (Annales de la Société malacologique de Belgique, t. XIV, 1879, Mémoires, pp. 31-33, 1881.)

E Van den Broeck, *Matériaux pour la connaissance des dépôts pliocènes supérieurs rencontrés dans les derniers travaux de creusement des bassins maritimes d'Anvers.* (Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol., t. VI, 1892, Mémoires, pp. 96 et 100, 1893.)

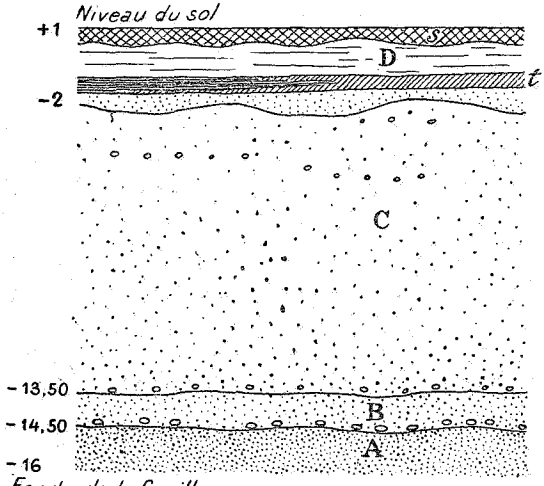
Ed. Bernays, *Recherches sur les sables diestiens dits à « Isocardia cor » mis à jour lors du creusement de l'écluse du bassin Lefèvre en 1894 et 1895.* (Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol., t. X, 1896, Mémoires, p. 123, 1897.)

mis d'observer le Scaldisien tout entier, y compris son facies côtier le Poederlien, reposant sur le Diestien à *Isocardia cor* et ce dernier recouvrant à son tour le Diestien à *Terebratula perforata*.

Le Scaldisien se présente sous son aspect bien connu de sables glauconifères, blanchâtres par le nombre de débris de fossiles, avec *Chrysodomus contrarius* L. sp. et *Corbula striata* Walker et Boys. Il se termine vers le bas par une couche légèrement rubéfiée, épaisse d'environ 0m50, constituée par des coquilles mélangées à des débris, renfermant quelques petits galets. Le Scaldisien ravine la formation sous-jacente constituée par un sable gris assez grossier, à gros grains de glauconie, renfermant énormément de débris de coquilles à côté de nombreux fossiles bien conservés, parmi lesquels les Lamellibranches sont encore bivalves. Le tout a environ un mètre d'épaisseur et repose sur un mince gravier constitué par des galets de silex assez gros, ainsi que des fragments à peine arrondis de grès glauconifère et de grès quartzeux noirâtre. L'ensemble représente le Diestien à *Isocardia cor*, où j'ai recueilli la faune suivante :

Vioa sp.
Sphenotrochus intermedius Münster sp.
Poractinia circumvestiens S. Wood sp.
Echinus Nysti Cotteau.
Bryozoaires (plusieurs espèces).
Terebratula perforata Defrance.
Axinaea (*Pectunculus*) *glycimeris* L.
Pinna pectinata L.
Ostrea edulis L.
Pecten maximus L.
Pecten grandis J. Sow.
Chlamys opercularis L. sp.
Chlamys tigrinus O.-F. Müller sp.
Chlamys Gerardi Nyst sp.
Lima subauriculata Montagu.
Anomia striata Brocchi.
Modiola phaseolina Philippi.
Cyprina islandica L.
Cyprina rustica J. Sow.
Astarte obliquata J. Sow.
Astarte Burtini Lajonkaire.
Astarte Omaliusi Lajonkaire.
Astarte Omaliusi Lajonkaire, var. *undulata* S. Wood.
Woodia digitaria L. sp.
Cardita scalaris Leathes Mss.
Cardita chamaeformis Leathes Mss.
Lucina (*Dentilucina*) *borealis* L.
Diplodonta astartea Nyst.
Cardium decorticatum S. Wood.
Isocardia cor L.
Venus (*Ventricola*) *casina* L.
Venus imbricata J. Sow.
Meretrix (*Callista*) *chione* L.
Donax polita Poli.
Solen ensis L.
Mactra arcuata J. Sow.
Corbula striata Walker & Boys.
Panope (*Glycimeris*) *glycimeris* var. *Faujasi* Menard.
Gastrochaena dubia Pennant.
Teredo norvegica Spengler.
Dentalium semiclausum Nyst.
Dentalium entalis L.
Trochus ziziphinus L.
Trochus subexcavatus S. Wood.
Eulima polita L.
Turbonilla (*Pyrgolidium*) *internodula* S. Wood sp.
Scala (*Linctoscala*) *frondicula* S. Wood.
Scala (*Cirsotrema*) *fimbriosa* S. Wood.

Calyptraea sinensis L.
Natica multipunctata S. Wood.
Turritella (*Haustator*) *incrassata* J. Sow.
Cerithiopsis tuberculata Montagu sp.
Aporrhais pes-pelecani J. Sow.
Trivia avellana J. Sow.
Cassis (*Semicassis*) *saburon* Bruguière.
Ficula condita Brongniart sp.
Liomesus Dalei J. Sow. sp.
Nassa reticosa J. Sow.
Nassa labiosa J. Sow.
Voluta Lamberti J. Sow.
Raphitoma nana Scacchi sp.
Ringicula buccinea Brocchi.
Cylichna cylindracea Pennant sp.
Balanus concavus Bronn.
Balanus bisulcatus Darwin.
Oxyrhina hastalis L. Agassiz.
Otolithes de Gadidés.
Ossements de Cétacés.



D. — Formations modernes de la Plaine maritime : sables fluviatiles avec fossiles néogènes remaniés, tourbe (*t*), limon argileux dont la partie supérieure décalcifiée constitue le sol arable (*s*).

C. — Scaldisien.

B. — Diestien, assise à *Isocardia cor* L.

A. — Diestien, assise à *Terebratula perforata* Defrance.

COUPE LEVÉE DANS LA FOUILLE DES FONDATIONS DES PORTES-VANNES DE L'ÉCLUSE MARITIME DU KRUISSCHANS, CÔTÉ SUD.

Le gravier ravine un sable fin glauconifère, de couleur vert foncé lorsqu'il est humide et gris quand il est sec. Il ne renferme que peu de calcaire et sur une épaisseur d'environ 50 centimètres à partir du sommet, il est décalcifié. Vers la cote —16, on rencontre des fossiles bien conservés, parmi lesquels de nombreux Foraminifères, épars dans toute la masse des sables :

Textularia gibbosa d'Orbigny.
Frondicularia Nysti Reuss.
Vaginula linearis Montagu.
Quinqueloculina triangularis d'Orbigny.
Echinus Nysti Cotteau.
Terebratula perforata Defrance.
Leda pygmaea Munster.
Pinna pectinata L.
Pecten grandis J. Sow.

Chlamys opercularis L. sp.
Chlamys tigrinus O. F. Müller sp.
Lima subauriculata Montagu.
Cyprina islandica L.
Cyprina rustica J. Sow.
Astarte Burtini Lajonkaire.
Astarte Omaliusi Lajonkaire.
Woodia digitaria L. sp.
Cardita senilis Lamarck.
Cardita scalaris Leathes Mss.
Lucina (Dentilucina) borealis L.
Isocardia cor L.
Donax polita Poli.
Panope (Glycimeris) glycimeris var. *Faujasi* Menard.
Dentalium entalis L.
Trochus subexcavatus S. Wood.
Turritella (Haustator) incrassata J. Sow.

Je considère les sables inférieurs au gravier comme représentant l'assise à *Terebratula perforata*. On remarque qu'*Isocardia cor* et *Terebratula perforata*, espèces choisies pour caractériser les deux niveaux du Diestien, se rencontrent indifféremment dans les deux assises. On trouve, côte à côte, de nombreuses Terebratules et Isocardes, bivalves et à tous les stades de développement, dans l'assise inférieure. Les différences faunistiques entre les deux assises sont donc très faibles et semblent dues surtout à des variations bathymétriques.

D'autre part, la décalcification de la partie supérieure des sables à *Terebratula perforata* n'a pu se produire qu'à la suite d'une émersion ayant amené un régime continental permettant le lavage des sables par les eaux météoriques chargées d'anhydride carbonique. L'oscillation considérable qui s'est produite entre le dépôt des deux assises marines du Diestien a donc fait sentir ses effets jusqu'au nord d'Anvers.

J'ai eu l'occasion d'observer dans une fouille au sud de la ville, au lieu dit Muggenberg, sur le territoire de la commune de Deurne-Sud, que le Diestien à *Terebratula perforata* repose sur l'Anversien par l'intermédiaire d'un gravier assez épais, formé de silex roulés, bien arrondis. En ce point l'Anversien, représenté par les couches à *Pectunculus pilosus*, est raviné par le Diestien.

En résumé, aux environs immédiats d'Anvers, on peut distinguer trois oscillations dans le Pliocène : une correspondant à la base du Diestien ; une seconde vers la fin du Diestien, coïncidant avec le début de l'assise à *Isocardia cor;* enfin, une dernière au début du Scaldisien.

En terminant, je suis heureux de pouvoir remercier l'Administration des Ponts et Chaussées et les entrepreneurs MM. Dumon et Vander Vin, pour l'intérêt qu'ils ont témoigné à mes recherches. Une mention toute particulière est due à M. C. Missoten, conducteur principal des Ponts et Chaussées, pour l'aide efficace qu'il n'a cessé de m'apporter.

Les Poissons rencontrés dans le Néogène par les puits et les sondages du Bassin houiller de la Campine,

par MAURICE LERICHE.

Les sables néogènes que traversent les puits et les sondages du Bassin houiller de la Campine sont pauvres en fossiles. Les coquilles y ont été souvent dissoutes par les eaux d'infiltration. Les fossiles insolubles ont été conservés, et c'est ainsi que les restes de Poissons — et en particulier les dents de Squales — sont devenus les fossiles les plus communs du Néogène de la Campine.

Les restes de Poissons sont surtout abondants à la base du Néogène, dans la couche de gravier que forment les cordons littoraux successifs de la mer néogène envahissant la Campine. Ils sont associés à des moules internes de coquilles, le plus souvent indéterminables, et à des moules internes de *Discina Suessi*, Bosquet, remaniés de l'Oligocène.

Ce gravier affleure dans la falaise qui borde la Meuse à Elsloo (Limbourg hollandais). Il fut souvent fouillé en ce point, et j'ai dressé une liste des Poissons qu'il a fournis (1). Ces Poissons sont, les uns, des formes remaniées de l'Oligocène, les autres, des espèces néogènes, qui permettent de déterminer l'âge du dépôt.

Le gravier fossilifère d'Elsloo se prolonge souterrainement en Campine : M. Halet (2) l'a reconnu aux puits d'Eysden, de Waterschei, de Winterslag et au sondage de Genck (3) ; il fut traversé, plus à l'Ouest encore, au puits de Beeringen. Récemment, le fonçage du puits n° 1 de Waterschei, au nord de Genck, et des puits nos 1 et 2 de Voort, près

---

(1) M. LERICHE, *L'âge du gravier fossilifère d'Elsloo (Limbourg hollandais), d'après sa faune ichthyologique. — La position du Boldérien dans le Néogène de la Belgique.* (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE, t. XXX, 1920, pp. 103-112; 1921.)

(2) F. HALET, *La géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise. La falaise d'Elsloo et son gravier fossilifère.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXX, 1920, pp. 92-97; 1921.)

(3) Dans la note précitée de M. Halet (p. 96), une carte indique l'emplacement de ces puits et sondage.

de Houthalen, a permis de le fouiller avec soin (1). Partout où il put être ainsi exploré, il s'est montré très riche en dents de Squales.

1. Eysden. — Au puits n° 1 du Charbonnage de Limbourg-Meuse, à Eysden, le gravier de la base du Néogène a été rencontré à la profondeur de 44m75 (approximativement à la cote 0). M. Halet a bien voulu me communiquer les quelques dents qu'il en a rapportées. Une seule est déterminable; elle appartient à *Oxyrhina hastalis* L. Agassiz. Les autres sont des dents de Lamnidés et de Carchariidés, trop roulées ou trop fragmentaires pour être nommées.

2. Waterschei, au nord de Genck. — Le puits n° 1 des Charbonnages André Dumont, à Waterschei, a recoupé le gravier d'Elsloo, à 93m50 de profondeur (cote — 10,5). M. Van Straelen y a recueilli un certain nombre de restes de Poissons, dans lesquels j'ai reconnu :

Myliobatis sp. (un fragment de dent médiane).
Odontaspis acutissima L. Agassiz (R. O., *pars*) (2).
Odontaspis cuspidata L. Agassiz (R. O.).
Lamna sp.
Galeus latus Storms (R. O.).
Sphyrna elongata Leriche (R. O.).
Trichiurides Delheidi Leriche? (R. O.).

La plupart de ces restes sont remaniés de l'Oligocène.

L'*Odontaspis acutissima*, qui se trouve à la fois dans l'Oligocène et dans le Néogène, est de beaucoup l'espèce la plus commune à Waterschei. Dans ce gisement, comme dans les gisements similaires de la Campine, il est souvent difficile de faire le départ des dents remaniées de l'Oligocène et des dents *in situ* dans le gravier. Pour faire ce départ, on peut se baser sur les données suivantes :

1° Les dents de l'*Odontaspis acutissima* atteignent dans le Néogène une taille sensiblement plus grande que dans l'Oligocène;

---

(1) Je me plais à rendre hommage à l'esprit scientifique qui anime la Direction des Charbonnages où ces fouilles ont pu être poursuivies méthodiquement par le personnel du Laboratoire de Géologie de l'Université de Bruxelles. Je remercie, en particulier, M. J. Kersten, Inspecteur général des Charbonnages patronnés par la Société Générale de Belgique; M. Verwilghen, Ingénieur en chef des Charbonnages André Dumont; M. Van Houche, Ingénieur en chef de la Société des Charbonnages de Helchteren et Zolder, ainsi que leurs collaborateurs, de l'intérêt constant qu'ils portent à nos recherches et des facilités qu'ils nous accordent pour les mener à bien.

(2) R. O. Abréviation de *Remanié de l'Oligocène.*

2° Les dents provenant du Néogène belge sont moins uniformément et moins fortement striées, à la face interne de la couronne, que celles de l'Oligocène. Elles tendent à passer à une mutation — l'*Odontaspis vorax* de Le Hon — caractérisée par ses dents à couronne lisse.

A Waterschei, la grande majorité des dents d'*O. acutissima* sont de petite taille et nettement striées à la face interne de la couronne : c'est ce qui fait supposer qu'elles sont pour la plupart remaniées de l'Oligocène.

3. Voort, près Zolder. — A Voort, la Société des Charbonnages de Helchteren et Zolder a foncé deux puits, qui sont distants de 150 mètres. A partir de la profondeur de 68 mètres et jusqu'à la base du Néogène, atteinte à 71 mètres (cote —23), ces puits ont traversé des sables riches en dents de Squales. La plupart des matériaux que j'ai examinés font partie des collections du Laboratoire de Géologie de l'Université de Bruxelles. Ils ont été réunis par les soins de M. Van Straelen, qui a suivi les travaux de fonçage. D'autre part, M. Halet a bien voulu me communiquer un lot de dents qu'il a recueillies dans le même gisement et qui font partie des collections du Service géologique de Belgique.

Les espèces que j'ai pu déterminer sont uniformément réparties, au puits n° 1 comme au puits n° 2, sur les 3 mètres inférieurs du Néogène. Il suffira donc d'en dresser une liste unique. Elle comprend :

Notidanus primigenius L. Agassiz.
Scyllium sp.
Odontaspis acutissima L. Agassiz (dents communes, la plupart roulées et remaniées de l'Oligocène).
Odontaspis acutissima L. Agassiz, mut. *vorax* Le Hon.
Odontaspis cuspidata L. Agassiz? (R. O.).
Lamna cattica Philippi.
Oxyrhina hastalis L. Agassiz.
Oxyrhina retroflexa L. Agassiz.
Carcharodon sp.
Carcharias sp.
Galeocerdo aduncus L. Agassiz.

4. Beeringen. — Le puits n° 1 de la Société des Charbonnages de Beeringen a rencontré le gravier de base du Néogène à la profondeur de 98m50 (cote — 59, 50). La coupe qui en a été donnée signale à ce niveau la présence de dents de Poissons (1).

Grâce à l'obligeance de M. Sauvestre, Directeur de la Société des

(1) M. Lohest et P. Fourmarier, *Traversée orientale de la Belgique, d'Arlon à Beeringen*, pp. 39-40. [Congrès géologique international. Livret-Guide pour la XIIIe session (Bruxelles, 1922).]

Charbonnages de Beeringen, j'ai pu examiner, au siège n° 1, l'intéressante collection de roches et de fossiles qui y a été constituée au cours du fonçage du puits. La base du Néogène y est représentée par un sable grossier, brunâtre, chargé de gros grains de glauconie, et renfermant, avec des concrétions gréseuses, de nombreux galets en silex. Dans cette collection, je n'ai malheureusement pas trouvé trace des dents qui ont été ramenées de ce niveau, mais, dans les collections du Service géologique de Belgique, j'ai pu examiner quelques dents qui en proviennent et qui ont été choisies parmi les plus grandes; ce sont des dents d'*Oxyrhina hastalis* Ag. et de *Carcharodon megalodon* Ag.

Plus haut, en pleine masse des sables néogènes, — à la profondeur de 37 mètres (cote + 2), — des dents de Squales ont été recueillies en assez grande abondance. Ces dents appartiennent aux espèces suivantes :

Odontaspis acutissima L. Agassiz.
Lamna cattica Philippi (une dent).
Oxyrhina hastalis L. Agassiz (commune).

A ces restes s'ajoute un piquant roulé de la nageoire dorsale d'un Myliobatidé ou d'un Trygonidé (1).

Résumé et Conclusions.

Les Poissons néogènes rencontrés jusqu'ici par les puits et les sondages du Bassin houiller de la Campine appartiennent aux espèces qui sont connues dans les Sables d'Anvers et qui sont décrites dans un mémoire en cours de publication (2).

---

(1) Dans des échantillons du puits de Beeringen ramenés de la profondeur de 207 mètres, j'ai reconnu des dents roulées d'*Odontaspis macrota* L. Agassiz. Ces dents appartiennent à la grande forme que l'on rencontre dans l'Éocène proprement dit (Yprésien à Bartonien inclus). D'après la coupe publiée par MM. Lohest et Fourmarier (*loc. cit.*), on se trouverait, à cette profondeur, dans le Tongrien supérieur, et le Tongrien, à Beeringen, reposerait directement sur le Landénien, à la profondeur de 264m25.

Les dents d'*Odontaspis macrota* de Beeringen sont incontestablement remaniées, mais leur présence indiquerait la proximité de couches éocènes (*s. str.*) ou une ancienne extension de ces couches dans la région de Beeringen. Un essai de carte paléogéographique du Lutétien, paru en 1915, montre le Bruxellien s'étendant jusqu'à Beeringen. [M. LERICHE, *L'Éocène des Bassins parisien et belge*. (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 4e sér., t. XII, 1912, pp. 719-722, pl. XXV; 1915).]

(2) M. LERICHE, *Les Poissons néogènes de la Belgique*. (MÉMOIRES DU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE, mémoire n° 32.)

Le principal gisement de ces Poissons se trouve dans le gravier de base du Néogène, où ils sont associés à des espèces remaniées de l'Oligocène. L'*Oxyrhina hastalis* y est l'espèce néogène de beaucoup la plus répandue. Les dents d'*Odontaspis acutissima* y sont aussi fort communes, et pour la plupart remaniées de l'Oligocène. Cette fréquence d'*Oxyrhina hastalis* et d'*Odontaspis acutissima* offrira un moyen pratique de reconnaître ce gravier, qui constitue un repère précieux dans la géologie profonde de la Campine.

Sur la présence de la Carnotite au Congo,

par ALFRED SCHOEP, chargé de cours à l'Université de Gand,
et ÉMILE RICHET, ingénieur des mines.

L'un de nous a trouvé récemment au Katanga un grès rose, plus ou moins calcareux, renfermant par place de petits amas d'une poudre jaune cristalline, paraissant associée à un minéral noir dont l'identification n'est pas encore faite. L'un de nous s'en occupe. En attendant, nous pensons qu'il est intéressant de faire connaître le résultat des essais effectués sur le minéral jaune. Examiné au microscope, il se montre formé de lamelles jaunes, d'un indice de réfraction supérieur à 1.7 et inférieur à 1.99. Ces lamelles sont rarement simples, mais, le plus souvent, empilées les unes sur les autres. Quelques-unes sont nettement limitées et ont la forme de losanges; les plus grands ont rarement plus d'un dixième de millimètre, mesurés suivant leur grande diagonale. Il est aisé de constater que les cristaux empilés forment des groupements parallèles.

Les cristaux simples sont transparents; les autres sont plus ou moins translucides; des inclusions en diminuent la limpidité.

L'angle aigu du losange a été trouvé sur plusieurs cristaux compris en 77° et 78°30′.

Entre nicols croisés, ces cristaux s'éteignent suivant les diagonales du losange. Leur biréfringence est faible. Ils sont biaxes et optiquement négatifs. Le plan des axes optiques est parallèle à la petite diagonale du losange; *Np* est perpendiculaire à la lamelle.

Ces cristaux sont radioactifs; ils impressionnent la plaque photographique et provoquent la perte de charge de l'électroscope. Cette radioactivité est en rapport avec la présence de l'uranium, que l'on

décèle facilement, soit avec la perle de phosphore, soit par voie microchimique, en observant sous le microscope la formation des cristaux cubiques d'acétate de sodium et d'uranyle.

Le minéral se dissout même à froid dans l'acide chlorhydrique concentré en communiquant à la solution une couleur rouge sang intense. Cette réaction est caractéristique pour certains vanadates. Les vapeurs d'acide chlorhydrique seules suffisent pour colorer en rouge-brun les grains jaunes du minéral. Or, cette réaction, qui n'a pas, croyons-nous, été signalée jusqu'ici, est absolument typique pour la carnotite, le vanadate d'uranium et de potassium. La solution perd sa couleur rouge lorsqu'on la chauffe. La présence du vanadium dans le minéral est mise en évidence par l'action de l'acide nitrique sur un fragment et évaporation à sec. Il se forme un résidu brun rougeâtre insoluble.

Le chlorure de platine provoque dans la solution débarrassée du vanadium et de l'uranium la formation de nombreux octaèdres de chloroplatinate de potassium.

A la suite de toutes ces réactions, nous avons cru pouvoir conclure à l'identité du minéral et de la carnotite. D'autre part, nous résumons ici les principales propriétés de ce minéral.

Esper-S. Larsen (1) donne de la carnotite de Long Park, Montrose County (Colo. U. S. A.), la description suivante :

> Poudre jaune, optiquement négative;
>
> $2E = 90° \pm 5°$, $2V = 43° \pm 2°$ (mesuré),
>
> $2V = 40° \pm 5°$ (calculé à l'aide des indices),
>
> Petits cristaux tabulaires perpendiculaires à np; l'angle, entre les bords des cristaux, est de $78° \pm 1°$; presque incolore ou incolore en section mince.
>
> $\alpha = 1.750 \pm 0.005$; $\beta = 1.925 \pm 0.005$; $\gamma = 1.950 \pm 0.005$.

On connaît plusieurs analyses chimiques de la carnotite; presque toutes ont été faites sur un matériel assez mélangé à d'autres minéraux. En tous cas les éléments qu'on y retrouve toujours sont : le potassium, l'uranium et le vanadium. C. Friedel et E. Cumenge lui attribuent la formule

$$K_2O.\ 2UO_3.\ V_2O_5.\ 3H_2O.$$

Nous ne sommes pas jusqu'ici en mesure de faire une analyse quantitative complète avec ce que nous possédons du minéral.

---

(1) Esper-S. Larsen, *The microscopic determination of the nonopaque minerals.* (Bulletin 679, V. S. A. Geological Survey, 1921.)

On trouve la carnotite au Colorado, dans la Paradox Valley (Montrose County), en imprégnation dans des grès d'âge mésozoïque.

La carnotite a été signalée à Maunch Chunk (Pensylv.), également dans Rio Blanco County (Colorado), recouvrant du bois fossile et remplissant des fissures de celui-ci. On l'a trouvée aussi à Olary, dans le Sud de l'Australie. Nous pensons que c'est la première fois qu'on la trouve au Congo belge.

Le Quaternaire dans le Nord de la Flandre belge,

par F. HALET.

Entre la frontière hollandaise et une ligne reliant Bruges-Gand-Termonde se trouve une grande partie de la zone dite sablonneuse des Flandres. Cette région constitue une vaste plaine de laquelle émergent, aux environs d'Eecloo et de Wachtebeke, quelques collines de faible altitude. Le sol de cette région, jusqu'à des profondeurs variant de 2 à 20 mètres, paraît presque uniquement composé d'un sable quartzeux de couleur jaune blanchâtre et d'une homogénéité remarquable.

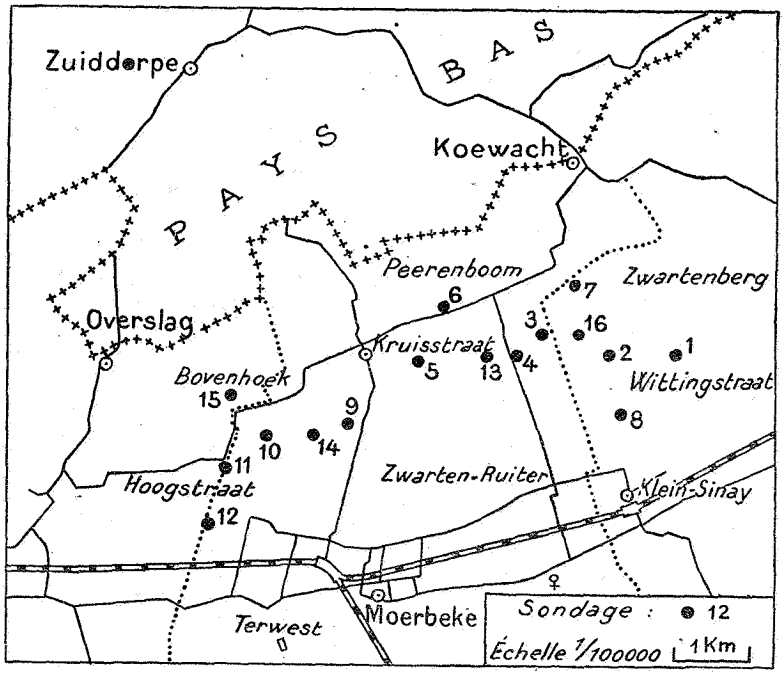
Se basant sur les résultats de quelques sondages profonds exécutés par Mourlon et sur les coupes plus ou moins douteuses de forages exécutés à Eecloo, Termonde et Gand, ces masses sableuses avaient été considérées jusqu'à présent comme des sédiments marins déposés lors de l'invasion de la mer flandrienne, vers la fin du Quaternaire supérieur. Cette interprétation était basée sur la constance du facies sableux, régulièrement stratifié, et sur la présence de quelques coquilles d'origine marine vers la base de ces dépôts.

Dans le courant de cet été, la Société Nationale des Distributions d'Eau a fait exécuter une série de seize sondages sur les territoires des planchettes de Langelede, Stekene et Zeveneeken.

Ces sondages, d'une profondeur d'environ 15 mètres, ont été exécutés simplement en vue de la reconnaissance de la nature du sous-sol et ont fourni des résultats assez intéressants concernant la composition du sous-sol supérieur de cette région.

La petite carte jointe à ce travail permettra de se rendre compte de l'emplacement de chacun de ces sondages.

Nous avons cru utile de donner une coupe résumée de chacun d'entre eux.



Sondage n° 1 (cote + 6).

		Profondeurs. Mètres.	
1-8	Sable quartzeux gris et jaunâtre, avec traces de glauconie.	de 0.00	à 8.00
9	Même sable avec *Nummulites variolarius* roulées . . .	8.00	9.00
10-10	Même sable	9.00	11.00
11	Même sable avec petits cailloux de silex roulés. . . .	11.00	11.90
12	Argile sableuse, brunâtre, avec parties ligniteuses et nombreux cailloux de silex roulés.	11.90	12.20
13	Sable très quartzeux avec nombreux cailloux de silex roulés	12.20	

Sondage n° 2 (cote + 5).

1-2	Sable quartzeux gris	0.00	2.25
3	Sable quartzeux brunâtre avec matières humiques. . .	2.25	3.10
4-7	Sable quartzeux gris, finement glauconifère.	3.10	7.00
8-10	Même sable avec *Nummulites variolarius* roulées . . .	7.00	10.00
11	Sable assez grossier, avec nombreux cailloux de silex et débris de grès roulés.	10.00	10.83

		Profondeurs. Mètres.	
12	Argile grise, sableuse, avec traces de coquilles . . .	de 10.83	à 11.35
13	Argile gris foncé, un peu sableuse	11.35	12.20
14	Sable grossier, gris, avec parties un peu argileuses avec *Nummulites planulatus*	12.20	12.80
15	Sable argileux gris brunâtre, avec traces de coquilles très fragiles	12.80	13 90
16	Sable brunâtre, un peu argileux, assez grossier . . .	13.90	14.20
17	Sable assez fin, gris verdâtre, glauconifère, un peu pailleté	14.20	15.20
18-19	Sable demi-fin, gris, glauconifère..	15.20	16.20
19-20	Sable gris brunâtre, assez grossier	16.20	17.45

Sondage n° 3 (cote + 5).

1-7	Sable quartzeux gris, avec débris de mousses à 3m15 de profondeur	0.00	6.00
8-11	Même sable avec *Nummulites variolarius* roulées . . .	6.00	11 00
12-14	Sable très quartzeux, gris, avec nombreux petits graviers de quartz et silex roulés. Nummulites roulées . .	11 00	14.00
15	Sable grossier, gris, avec nombreux cailloux de silex roulés, avec *Nummulites planulatus* et *variolarius*, une valve de *Cardium edule* (1) de petite taille non roulé.	14 00	15 00
16	Même sable grossier, avec cailloux de silex et Nummulites roulées, avec débris de lignite	15 00	16.00
17	Argile gris verdâtre, assez plastique, avec rares petits cailloux de silex roulés	16 00	

Sondage n° 4 (cote + 4).

1-7	Sable quartzeux, finement pointillé	0.00	7.50
8-13	Idem avec *Nummulites variolarius* roulées	7.50	13.35
14-15	Sable graveleux, gris, avec *Nummulites variolarius* roulées et nombreux cailloux de silex et quartz roulés . . .	13.35	15 25
16	Sable un peu limoneux, avec rognons d'argile plastique, avec *Nummulites variolarius*	15.25	

Sondage n° 5 (cote + 5).

1-11	Sable quartzeux gris, avec traces de glauconie	0.00	11.00
12-16	Même sable, avec *Nummulites variolarius* roulées . .	11 00	16 00
17-19	Sable graveleux, avec rares petits cailloux de silex roulés et un petit galet de quartz blanc roulé.	16.00	18.00

(1) Déterminé par M. Leriche.

		Profondeurs. Mètres.	
	Sondage n° 6 (cote + 4).		
1-11	Sable quartzeux, avec traces de matières humiques entre 1m20 et 1m75	de 0.00 à	10.00
12-14	Même sable, avec quelques *Nummulites variolarius* roulées	10.00	13.00
15-17	Sable assez grossier, gris, avec petits graviers de quartz blanc roulés et éclats de silex	13.00	15.00
18	Limon grisâtre, argileux, compact	15.00	16.00
19	Sable brunâtre, avec traces de matières humiques et un petit caillou de silex roulé	16.00	17.50
	Sondage n° 7 (cote + 4).		
1-5	Sable quartzeux, avec débris de matières végétales à 2m40 de profondeur	0.00	4.85
6-9	Même sable, avec *Nummulites variolarius* roulées, finement pointillé de glauconie	4.85	9.10
10	Même sable, avec quelques cailloux de silex roulés . .	9.10	10.00
11	Sable quartzeux gris, avec linéoles argileuses, *Nummulites variolarius* roulées	10.00	11.00
12-15	Sable quartzeux gris, avec *Nummulites planulatus* roulées, avec parties plus fines limoneuses, et quelques débris de lignite	11.00	14.45
16	Sable gris, avec parties argileuses, contenant petits cailloux de quartz roulés, nombreux débris de coquilles, plus ou moins roulés, parmi lesquels *Corbula gibba* Oliv., *Astarte, Turritella incrassata* Sowerby, *Pisidium amnicum,* Muller; *Limnea, Nummulites planulatus* (1) .	14 45	15.30
17	Idem, avec quelques débris de lignite et quelques cailloux de silex et phtanite verdis et roulés	15.30	
	Sondage n° 8 (cote + 5).		
1-7	Sable quartzeux, avec un niveau un peu tourbeux et limoneux vers 2m85 de profondeur	0.00	6.00
8-11	Même sable avec *Nummulites variolarius* roulées . . .	6.00	9.15
12	Sable argileux, gris, aggloméré, avec petits cailloux de quartz roulés	9.15	10.50
13-14	Sable grossier, gris foncé, avec quelques tout petits graviers de quartz roulés.	10.50	10.80

(1) Déterminés par E. Vincent.

		Profondeurs. Mètres.	
	Sondage n° 9 (cote + 4.5).		
1-10	Sable quartzeux devenant fin et humique entre 2m35 et 2m55	de 0.00	à 9.00
11	Même sable, avec un petit galet de quartz translucide roulé	9.00	10.15
12	Sable gris, finement glauconifère, avec parties limoneuses agglomérées, avec petits débris de lignite.	10.15	11.00
13	Sable gris, demi-fin, finement glauconifère, avec traces de lignite	11 00	12.00
14	Même sable, sans lignite, finement glauconifère . . .	12.00	16.50
	Sondage n° 10 (cote + 4).		
1-10	Sable quartzeux, avec traces de coquilles vers 11 mètres de profondeur.	0.00	11.35
11	Sable limoneux, fin, gris, avec traces de glauconie, de matières ligniteuses et coquilles	11.35	
	Sondage n° 11 (cote + 5).		
1-10	Sable quartzeux	0.00	8.85
11-16	Sable quartzeux avec *Nummulites variolarius* et quelques *Nummulites planulatus* roulées.	8.85	14.45
17-19	Sable graveleux, gris, pointillé de glauconie, avec nombreux cailloux de silex et quartz roulés, dont quelques-uns à patine verte, débris de calcaire nummulitique .	14.45	16.25
	Sondage n° 12 (cote + 7).		
1	Sable humique noir.	1.00	1.20
2-6	Sable gris jaunâtre finement pointillé	1.20	4 85
7-10	Sable gris, quartzeux, finement pointillé de glauconie. .	4.85	8 85
11	Sable fin, limoneux, gris, finement glauconifère . . .	8 85	9.40
12-17	Sable très quartzeux avec nombreuses coquilles fluviatiles *Planorbis*, *Limnea* et *Nummulites planulatus* roulées, avec parties limoneuses entre 13m25 et 13m45 . . .	9 40	14.10
18-19	Même sable, avec petits cailloux de quartz et silex roulés.	14.10	16 10
20-21	Même sable, avec nombreuses coquilles fluviatiles (*Planorbis*, *Limnea*) et *Nummulites planulatus* roulées et concrétions argileuses roulées	16 10	17.00

		Profondeurs. Mètres.	
	Sondage n° 13 (cote + 4).		
1-4	Sable quartzeux, avec parties brunâtres humiques entre 2m15 et 3m20	de 0 40	à 3.20
5	Sable quartzeux gris.	3.20	4.40
6	Sable assez fin, gris.	4.40	5 50
7-9	Sable quartzeux gris, avec quelques rares et petits graviers de quartz et silex roulés, avec *Nummulites variolarius* roulées	5 50	8.40
10	Sable quartzeux, avec *Nummulites variolarius* roulées et un débris de roche calcaire roulée.	8.40	9.40
11	Sable gris, avec nombreux et gros cailloux de silex roulés.	9.40	9.90
12-13	Argile gris verdâtre, plastique, avec rares débris de coquilles fluviatiles et rares petits graviers roulés . .	9.90	10.40
	Sondage n° 14 (cote + 4).		
1-3	Sable quartzeux	0.00	3 10
4-7	Sable fin, gris, limoneux	3.10	7.10
8-11	Sable quartzeux gris.	7.10	11.00
12-13	Sable quartzeux gris, avec nombreux petits cailloux de quartz blanc, de grès et silex noirs roulés. . . .	11.00	13 00
14-17	Sable quartzeux gris, avec *Nummulites variolarius* et traces de coquilles	13 00	17.10
18-19	Idem, avec parties limoneuses et humiques.	17.10	17.55
	Sondage n° 15 (cote + 5).		
1-5	Sable quartzeux gris, avec traces de matières humiques entre 2m25 et 3m10.	0 00	5 00
6-7	Sable limoneux fin, gris, avec traces de glauconie. .	5.00	7 00
8-9	Sable légèrement quartzeux, gris	7 00	8 60
10-13	Sable quartzeux gris, finement glauconifère, avec traces de *Nummulites variolarius* roulées.	8 60	11.00
14	Sable grossier gris, avec quelques petits graviers de quartz blanchâtre roulés	11 50	11 80
15	Sable gris, légèrement verdâtre, finement glauconifère, un peu limoneux, avec traces de coquilles	11 80	12 80
16	Sable gris, légèrement verdâtre, finement glauconifère, avec traces de coquilles et matières humiques . . .	12.80	
	Sondage n° 16 (cote + 4).		
1-4	Sable quartzeux gris.	0.00	3.30
5-6	Même sable, avec débris de matières végétales, ligniteuses	3.30	5.05
7-8	Sable gris, quartzeux, finement glauconifère	5.05	6 20

Considérations générales déduites de l'étude de ces sondages.

L'examen de l'ensemble des échantillons provenant de ces sondages montre en premier lieu une homogénéité constante dans la composition du sous-sol de cette région.

En effet, on distingue généralement dans chacun de ces sondages quatre niveaux bien caractéristiques.

Premier niveau. — A partir de la surface du sol, ces sondages recoupent quelques mètres (4 à 7) de sable quartzeux gris, quelquefois très finement glauconifère.

Au sein de ces sables quartzeux la plupart des sondages montrent, vers 2 à 3 mètres de profondeur, un horizon de faible épaisseur, contenant des traces de matières humiques.

Deuxième niveau. — Sous le premier niveau apparaissent des sables de même nature, c'est-à-dire de couleur gris clair, très quartzeux, sur 2 à 4 mètres d'épaisseur. Ces sables contiennent en assez grande abondance *Nummulites variolarius* plus ou moins roulée.

Troisième niveau. — Sous les sables à Nummulites apparaît un horizon à éléments graveleux, composé de petits cailloux de silex roulés, de graviers de quartz roulés.

Cet horizon graveleux est interstratifié de niveaux sableux, limoneux et argileux, contenant des coquilles marines et fluviatiles et des débris de lignite. Parmi les coquilles on peut distinguer des éléments paraissant, d'après leur état de conservation, avoir vécu *in situ*, tels que *Cardium edule*, *Planorbis*, *Limnea*, *Pisidium*. D'autres, roulées, d'origine remaniée, d'âge tertiaire, tels que *Nummulites planulatus*, *Corbula gibba*, *Astarte*, *Turritella incrassata*.

Les éléments roulés et non roulés se trouvent en mélange au même niveau dans la plupart des sondages.

Ces couches graveleuses, avec interstratification de lentilles sableuses, limoneuses, argileuses et ligniteuses, forment un complexe dans lequel il est impossible actuellement, au moyen des seuls résultats de ces sondages, de faire des divisions stratigraphiques bien nettes.

Quatrième niveau. — La plupart des sondages ont été arrêtés dans les couches appartenant au troisième niveau, mais aux forages n^{os} 2, 9,

15, sous les couches graveleuses, apparaissent des sables gris verdâtre, finement glauconifères, qui pourraient représenter les horizons sableux de l'Asschien ou du Rupelien inférieur.

En l'absence de fossiles nous avons comparé ces sables avec des échantillons de sable rupelien provenant de sondages exécutés aux environs de Saint-Nicolas.

Cette étude comparative nous a décelé une différence très grande dans la composition lithologique de ces deux sables.

Nous en concluons qu'on n'est pas en droit actuellement de considérer que les sables du quatrième niveau puissent être rapportés avec toute certitude au Tertiaire et qu'ils pourraient encore faire partie du complexe des couches constituant le troisième niveau.

Origine et age des couches traversées.

Comme nous venons de le voir, la faune du niveau inférieur dans tous ces sondages se compose d'un mélange d'espèces marines, remaniées de couches tertiaires et d'espèces fluviatiles vivant encore de nos jours.

Au sondage n° 3 une valve de *Cardium edule* non roulée a été rencontrée à la profondeur de 14 mètres. Ce Cardium de petite taille se rencontre encore dans les dépôts de nos rivières actuelles soumises à la marée et ne peut donc être considéré comme une espèce nettement marine.

La composition de la faune des couches inférieures de ces sondages semble donc indiquer une origine plutôt fluviatile que marine de ces dépôts. D'autre part, les divers niveaux lenticulaires, composés de cailloux de silex roulés, de quartz blanc, de débris de calcaire, interstratifiés de sable quartzeux, de limons et d'argiles souvent ligniteuses, ressemblent d'une façon frappante aux dépôts fluviatiles anciens des terrasses de toutes nos grandes vallées.

Quant aux sables quartzeux du deuxième niveau, contenant des *Nummulites variolarius* roulées, il est facile d'expliquer la présence de ces Nummulites à ce niveau. En effet, au nord d'une ligne reliant Gand à Termonde, la carte indique un affeurement étendu de sable ledien. Ces Nummulites ont vraisemblablement été apportées par un fleuve ayant traversé ces sables.

Il est impossible d'expliquer la présence de Nummulites par un

apport de la direction du Nord, les couches tertiaires plongeant rapidement et régulièrement dans cette direction.

Quant aux sables du premier niveau, ils ne contiennent aucun élément faunique, et il n'y a par conséquent rien qui nous autorise à supposer qu'ils aient été déposés par la mer plutôt que par un fleuve.

Cependant, la présence assez constante de matières humiques vers 2 à 3 mètres de profondeur semble indiquer l'existence d'un ancien sol végétal à ce niveau.

Cet ancien sol végétal a vraisemblablement été enseveli sous des sables apportés par le vent.

La Carte géologique indique, du reste, plusieurs petites formations dunales dans cette région.

Les données fournies par les sondages nous conduisent donc à considérer toutes les formations traversées comme ayant plutôt une origine fluviale que marine.

A la suite de l'étude de nombreux sondages exécutés en territoire hollandais, le long de la frontière belge, dans la partie occidentale de la Flandre zélandaise, les géologues hollandais (1) ont constaté les mêmes dépôts que ceux rencontrés dans les sondages que nous venons de décrire.

Ces dépôts sont compris entre les argiles, sables et tourbes d'âge holocène, d'une part, et les dépôts marins d'âge pliocène moyen ou plus ancien, d'autre part. Ils sont considérés par les géologues hollandais comme étant d'âge pliocène supérieur et pléistocène.

Age de ces couches.

Quant à l'âge des couches traversées par ces sondages, nous estimons qu'on doit ranger la plupart de ces dépôts fluviatiles dans le Pléistocène.

Il est possible qu'une partie des sables supérieurs soit même d'âge holocène. Une partie du complexe graveleux de la base de ces sondages est probablement d'âge pléistocène inférieur, ou peut-être même pliocène supérieur.

En effet, à l'ouest de la région envisagée, notamment à Eecloo, un

---

(1) M. J.-F. Steenhuis, *Verhandelingen van het Geologish-Mijnbouwkundig Genootschap van Nederland en Kolonïen*, Deel VI (1922), blz. 1-210, pp. 1-14.

ancien puits exécuté en face de la gare, et dont nous avons publié la coupe en 1908 (1), a recoupé une série de couches ressemblant en tous points à celles rencontrées dans les sondages que nous venons de décrire.

En revoyant les échantillons de ces puits, recueillis par Delvaux, nous avons trouvé dans le complexe des couches graveleuses, entre 20 et 24 mètres de profondeur, la série de coquilles suivantes : *Cardium edule* (petite forme), *Barnea candida*, *Scrobicularia plana*, *Tellina baltica*, *Corbicula fluminalis*, *Valvata piscinalis*, *Limnea* (2). C'est, comme on le voit, un mélange de formes fluviatiles et de formes vivant dans les estuaires des grands fleuves maritimes.

La présence de plusieurs spécimens de *Corbicula fluminalis*, en bon état de conservation et non roulés, permet d'attribuer une partie de ce complexe au Pléistocène inférieur ou même au Pliocène supérieur. En effet, *Corbicula fluminalis* n'habite plus actuellement que les pays méridionaux, mais a été signalée dans les dépôts pliocènes supérieurs de l'Europe septentrionale, notamment en Angleterre, dans les Forestbeds de Cromer.

En résumé, il semble ressortir de notre étude que les dépôts rencontrés dans ces sondages datent de la fin du Pliocène jusqu'à nos jours.

Quel est le fleuve qui aurait déposé ces sédiments?

Il est difficile de répondre à cette question au moyen des seuls documents connus jusqu'à ce jour, mais toute la région au nord de la ligne Bruges-Gand-Termonde semble avoir été, depuis la fin du Pliocène, l'embouchure d'une ou de plusieurs grandes rivières.

On constate un épaississement rapide de ces sédiments fluviatiles dans la direction de l'Ouest-Nord-Ouest ainsi qu'un enrichissement de la faune en espèces estuariennes et marines dans cette direction. Toute cette région formait vraisemblablement à l'époque pleistocène un véritable delta, qui peu à peu s'est ensablé.

Cet ensablement peut expliquer le détournement, à partir de Gand, du cours de l'Escaut et de ses affluents dans la direction de l'Est.

Si l'étude de ces sondages nous a conduit à ne pouvoir admettre d'invasion marine, d'âge flandrien, dans cette région, nous n'en concluons pas que cette transgression n'a pas eu lieu sur notre territoire vers la fin du Pléistocène supérieur, mais nous croyons que cette inva-

(1) F. Halet, *Bull. Soc. belge de Géol.*, 1908, t. XXII, pp. 7-9 (Mém.).
(2) Détermination d'E. Vincent.

sion s'est limitée à la zone qui constitue la plaine maritime, approximativement, dans les limites actuelles de cette région.

Les nombreux sondages dans la plaine maritime indiquent nettement par leur faune une invasion de la mer à la fin de l'époque pléistocène ou au début de l'holocène, mais cette invasion paraît limitée à la zone littorale actuelle.

Matériaux pour l'étude du Bassin de Namur,

par X. STAINIER, professeur à l'Université de Gand.

(Planche II)

PREMIÈRE PARTIE.

Structure et stratigraphie du Bassin houiller de Huy.

La région désignée depuis longtemps par les géologues sous le nom de Bassin de Namur constitue, incontestablement, une des portions les plus intéressantes du globe au point de vue géologique. L'état de nos connaissances sur cette région est déjà très satisfaisant. Il y existe cependant encore des recoins obscurs et, d'un autre côté, il est possible, même dans les endroits les plus connus, d'apporter une plus grande précision de détails, d'où découle, par après, une compréhension générale plus parfaite.

C'est surtout grâce à l'existence de nombreuses exploitations minières dans ce bassin qu'il doit de pouvoir ainsi récolter continuellement de riches moissons de faits nouveaux. Ayant eu l'occasion de pouvoir suivre de près un grand nombre de ces travaux miniers, je crois faire chose utile d'exposer les faits que j'y ai recueillis et les déductions que j'en ai tirées, car, dans les exploitations minières et surtout dans les charbonnages, l'étendue des travaux et leur continuité permettent, mieux que partout ailleurs, de serrer de près la solution des problèmes.

Ce qu'on appelle couramment Bassin de Huy n'est qu'une subdivision du grand bassin, dit de Liége, dont il constitue toute l'extrémité occidentale, sans qu'une limite naturelle puisse être tracée entre lui et le reste du grand bassin. La limite Est du bassin de Huy est purement arbitraire. Dans ce travail, nous n'irons pas au delà de la méridienne de Jehay, car, plus loin, nos renseignements sont trop clairsemés.

Si du bassin ainsi compris on laisse de côté la partie située sur la rive droite de la Meuse, le Bassin d'Andenne, le reste constitue, sans conteste possible, la partie la moins connue du Bassin de Namur, malgré qu'elle présente d'assez grandes facilités naturelles d'observation. La raison doit en être recherchée dans la pauvreté et l'irrégularité des gisements houillers dont l'exploitation n'a pu lutter contre la concurrence des autres bassins plus avantagés. Pendant de nombreuses années, à une exception près, celle du charbonnage de Halbosart, toutes les concessions étaient restées inactives, et la même situation existe encore, en fait, à l'heure actuelle. Ayant été chargé, il y a longtemps déjà, du levé de la carte géologique de la plus grande partie du Bassin et ayant été mêlé aux tentatives de remise en exploitation qui se sont produites dans le Bassin depuis 1890, j'ai eu l'occasion de recueillir de nombreux renseignements dans les travaux anciens et récents que j'ai étudiés. Si ces renseignements ne permettent pas encore de se faire une idée bien satisfaisante du Bassin de Huy, ils permettent cependant de tenter une synthèse qui constitue un pas en avant par rapport à ses devancières bien loiutaines déjà et bien rudimentaires. Cette synthèse est d'autant plus opportune que, par suite de la mise en demeure des concessions inactives d'avoir à reprendre les travaux, sous peine de déchéance, il est probable que des tentatives d'exploitation se produiront et il importe que les chercheurs aient au moins à leur disposition un fil conducteur.

A part des travaux sur des points de détail ou locaux, la région n'a plus été l'objet d'aucun travail d'ensemble depuis l'époque où A. Dumont publia, en 1832, son génial mémoire sur la province de Liége (1) (**3**).

Dans les archives du 7e arrondissement des mines à Liége, il existe une carte manuscrite du Bassin, et grâce à la bienveillance de l'administration, j'ai pu en prendre connaissance. C'est un document de grande valeur, figurant avec une haute précision les tracés de couches exploitées.

Malheureusement, comme nous l'avons dit, les exploitations sont très clairsemées; souvent même les anciens plans, faute d'indications suffisantes, ne peuvent être repérés. Enfin, ce travail, exécuté à une époque où l'on ne disposait pas des méthodes d'investigation scientifique du houiller dont nous disposons aujourd'hui, doit naturellement être remis au courant.

(1) La carte du bassin de Liége que vient de publier M. Renier (**18**, pl. III) comprend tout le bassin de Huy. Malheureusement son échelle extrêmement réduite (1 : 200 000e) n'a guère permis d'y figurer plus que sur la carte géologique.

CHAPITRE PREMIER.

Structure du Bassin de Huy.

Le bassin de Huy commence à la voûte transversale de Samson. Or, comme nous l'avons déjà démontré ailleurs (**23**, p. 30), l'endroit où devait se former cette voûte, lors des plissements hercyniens, constituait déjà, bien avant ces plissements, un point singulier dans le bassin houiller en voie de formation. Aussi, lors des plissements, la région de Samson a joué un rôle spécial. Non seulement il s'y est produit la plus importante voûte transversale du bassin de Namur, mais encore il s'y manifeste une déviation considérable dans la direction de toute la partie du bassin située à l'Est de la voûte. Tandis que la direction générale du bassin houiller de Namur à l'Ouest de Samson est très sensiblement E.-O., à l'Est de la même voûte cette direction devient brusquement presque S.-O. à N.-E.

Comme il est certain que notre pays a été affecté par le plissement calédonien qui a justement la même direction, dans ses plis, on peut se demander si cette direction du bassin de Huy est originelle où si elle est le fait du refoulement hercynien. La question, qui semble n'avoir qu'un intérêt purement théorique, a cependant une grande importance pratique pour la compréhension du mécanisme de plissement et de fracture du Bassin de Huy. Ce mécanisme varie en effet considérablement suivant que le sens du mouvement de ridement de l'écorce est ou non parallèle à la direction de plissements antérieurs.

Dans d'autres pays, en Angleterre par exemple, il est relativement facile d'étudier et de faire la part des plissements calédonien et hercynien. Le premier y a été certainement bien plus important que chez nous; il a laissé des traces encore bien visibles, et de plus de nombreux bassins houillers ont des rivages encore très reconnaissables, facilitant singulièrement la reconstitution de la géographie carbonifère. En Belgique, le massif calédonien le plus intéressant dans la question, celui du Brabant, est si difficile à étudier et encore si mal connu qu'on doit considérer comme fort hypothétiques les synthèses de sa tectonique qui ont vu le jour. D'autre part, nos bassins houillers ne présentent aucune trace de leurs anciens rivages, car ceux-ci se trouvaient en dehors de nos contrées. La question reste donc, à l'heure actuelle, insoluble.

Le bassin de Huy s'approfondit d'une façon très continue vers

le N.-E., mais, chose remarquable, à partir de Statte il se rétrécit au point que sa largeur passe de 5 kilomètres à 3 kilomètres 200 mètres, quoique l'approfondissement continue. Il se forme ainsi dans le bassin deux parties : l'une au N.-E., étroite et profonde, et l'autre au S.-O., large et peu profonde; comme nous le verrons, la structure de ces deux parties est quelque peu différente.

Une coupe transversale, dans la partie élargie, montre qu'on peut y distinguer deux types bien différents de structure, séparés par la Meuse. On peut donc subdiviser à son tour cette partie du bassin en deux sous-bassins, dont l'un, situé sur la rive droite de la Meuse, constitue le sous-bassin bien connu sous le nom de bassin d'Andenne. L'autre sous-bassin, situé sur la rive gauche de la Meuse, présente de telles analogies de structure avec la partie du bassin de Huy située à l'est de Statte qu'il n'y a pas lieu de les séparer et nous les étudierons ensemble sous le nom de sous-bassin d'Antheit. Comme nous avons déjà consacré jadis au bassin d'Andenne un travail étendu, nous n'en reparlerons dans les lignes suivantes qu'autant qu'il sera nécessaire pour la compréhension générale du bassin de Huy et pour compléter ou rectifier ce que j'en ai dit dans ce travail (**22**).

Lorsque j'ai commencé mes recherches dans le bassin que nous venons de dénommer Bassin d'Antheit, on n'y connaissait aucune faille. Comme on pouvait s'y attendre, je n'ai pas tardé à y reconnaître l'existence de plusieurs failles de refoulement des mieux caractérisées, comparables, comme allure et comme importance, aux failles du bassin du Hainaut. De plus, à l'extrême bord N.-O. du bassin on observe quelques failles d'un type assez anormal en Belgique. La principale de ces failles, celle de Landenne, se développe le long de la partie élargie du bassin de Huy et sa présence n'est vraisemblablement pas étrangère aux caractères assez particuliers que montre cette partie du bassin de Huy.

Les grandes failles de refoulement divisent le bassin de Huy en une série de massifs empilés, et l'on sait que dans ces massifs, les caractères de tout genre des couches et la tectonique présentent une homogénéité assez grande et forment un ensemble différent de celui des autres massifs. Aussi ce sont ces grandes failles qui permettent de subdiviser les grands bassins en régions naturelles à limites bien nettes. Dans un bassin encore aussi mal connu que celui qui nous occupe, la première chose à faire est de décrire les grandes failles en indiquant les points où elles ont été reconnues, leurs caractères et leurs allures.

Après cela on peut aborder utilement la description détaillée des massifs séparés par les failles. C'est l'ordre que nous allons suivre dans cette étude.

§ 1. — Failles.

Faille d'Antheit (1). — Une des failles les plus importantes et la mieux connue actuellement est la faille que j'ai appelée faille d'Antheit, du nom de la localité où je l'ai reconnue pour la première fois. Quand le puits de la Machine du charbonnage de Malsemaine fut remis en exploitation, je fis l'étude détaillée du puits et de tous les travaux. Je reconnus de suite que la Grande Veine de Malsemaine n'est pas autre chose que la couche Lurtay des charbonnages de la région d'Engis-Saint-Georges ou Veine Désirée du Bois d'Avroy. Comme nous le montrerons en faisant la stratigraphie du bassin, la synonymie ne peut faire le moindre doute. D'autre part, l'étude des anciens travaux de la concession d'Antheit, limitrophe, au Nord, de celle de Malsemaine, m'avait montré que la Grande Veine de Villers exploitée jadis dans cette concession et dans les voisines n'était autre qu'une veine très voisine de celle de Malsemaine. Comme le gisement de Malsemaine et celui d'Antheit sont tous deux constitués par des plateurs superposées en apparence et que, de plus, on ne voit entre ces plateurs aucun dressant de la veine en question et que le charbon à Malsemaine est plus gras qu'à Antheit, il semblait tout indiqué de considérer les deux gisements comme régulièrement superposés. C'est ce qu'on a représenté sur la carte manuscrite des mines, à une époque où la synonymie des deux Veines n'était même pas soupçonnée.

L'identité des deux gisements étant reconnue, la superposition ne pouvait être due qu'à une grande faille de refoulement dont aucune trace ne s'observait dans les travaux. Pour élucider la question, le charbonnage de Malsemaine, à ma demande, fit creuser un petit puits de recherche au lieu dit Sart-Grégoire, le long de la limite séparant les deux concessions d'Antheit et de Malsemaine. (Coordonnées par

(1) C'est la faille que M. Renier renseigne sous le nom de faille de Java sur sa carte (**18**), pl. III. Depuis le moment où je la découvris, en 1907, et que je l'appelai faille d'Antheit, j'ai employé ce nom dans les rapports remis aux exploitants de la région et ce nom leur est devenu familier, et l'on ne saurait le changer sans entraîner des confusions fâcheuses. On peut en dire autant pour la faille de Java, que j'ai appelée ainsi depuis le sondage de Java en 1910. Tous ces noms devront d'ailleurs peut-être disparaître quand on aura raccordé les failles d'Antheit et de Java aux grandes failles du Pays de Liége.

rapport à l'église d'Antheit : Long. E. = 1,100 m. Lat. N. = 320 m.) Ce puits, situé à l'entrée du bois, tomba en plein dans les allures extrêmement bouleversées de la faille, dont les Anciens devaient avoir connaissance, puisqu'on l'a prise pour faire la limite des deux concessions.

Plus tard j'ai eu l'occasion d'étudier le gisement du charbonnage de Halbosart. Dans la galerie d'écoulement et de roulage du charbonnage, le passage de la faille est on ne peut mieux marqué. Le charbonnage exploite une série de couches dont nous parlerons plus loin et qui va jusqu'à la partie inférieure de l'assise de Charleroi. Ces couches sont en plateur et les plus élevées : Petite Veine de Neumostier et Britelle sont très dérangées. Au Sud, on observe, dans la galerie, de 592 à 676 mètres de son orifice, une zone très dérangée indiquant le passage de la faille d'Antheit. Au sud de celle-ci, jusqu'à 380 mètres de l'orifice, on observe plusieurs plis assez réguliers, quoiqu'on y voie quelques cassures. Le mélange de faunes marine et d'eau douce me fait croire qu'on est là dans l'assise de Châtelet. De 380 mètres jusqu'à l'orifice, les terrains en plateur sont très réguliers et les faunes sont entièrement marines. Dans le ravin au S.-O. de l'orifice, donc dans des terrains supérieurs à ceux du début de la galerie, on voit sur un vieux terris des roches de toit riches en Goniatites.

Un peu à l'Est de la galerie, le long de la route qui suit le Fond de Bende, on voit, à environ 1 kilomètre au sud de la Paix-Dieu, à l'angle du chemin montant vers les fermes du Bois Saint-Lambert, un affleurement de poudingue houiller décrivant une voûte assez serrée. Le long de ce chemin, vers Jehay, on voit encore deux affleurements de la même roche. Ces trois affleurements, sur une distance d'environ 2 kilomètres, donnent un alignement dirigé presque E.-O. Cette voûte de poudingue s'ennoye trop rapidement vers l'Ouest pour pouvoir arriver à la galerie et, par conséquent, comme je le suppose, les terrains au-dessus de la faille, dans la galerie, appartiennent bien à l'assise de Châtelet.

Lors de mes levés de la carte géologique de la région, me basant sur la carte manuscrite des mines, j'avais rapporté ces affleurements de poudingue au houiller supérieur, en les considérant comme du grès de Flémalle. Les affleurements ne présentaient d'ailleurs pas alors la netteté qu'ils ont maintenant. C'est pour les mêmes raisons que, dans la concession de Couthuin, j'ai fait la même assimilation erronée pour des affleurements de poudingue refoulés par la faille d'Antheit. Aujourd'hui leur âge n'est plus douteux, et c'est avec raison que M. Four-

marier a rapporté au poudingue houiller l'affleurement du Fond de Bende dont nous parlons (**9**, p. LXV).

Un fait important à retenir de ce que nous venons de signaler au puits du Sart-Grégoire et à la galerie de Halbosart, c'est que la faille d'Antheit, à l'instar des grandes failles de refoulement des autres bassins, est constituée par plusieurs branches et par une zone failleuse. Le fait suivant le démontre encore.

Le charbonnage de l'Espérance, à Wanze, a revidé la galerie de Champia, abandonnée depuis longtemps. J'en ai levé la coupe détaillée et le passage de la faille y est des mieux visible.

On a exploité à ce charbonnage le prolongement vers l'Ouest du faisceau de Grande Veine de Villers exploité à Halbosart, Antheit, etc. A Wanze, ce faisceau se relève de façon à former un bassin dont les dressants sont coupés par la faille d'Antheit. Celle-ci forme une zone failleuse de 36 mètres de large, dont la lèvre Nord passe à 530 mètres de l'orifice de la galerie.

Au-dessus de la faille, le massif refoulé appartient à la base de l'assise de Châtelet, tantôt largement étalée, tantôt fortement plissée et traversée de zones failleuses et de petites failles de retroussement caractéristiques. Le rejet stratigraphique apparent de la faille est donc certainement moins grand à Wanze qu'à Halbosart, où nous avons vu que ce rejet augmentait vers l'Est, sur une faible distance. Nous allons voir se modifier ce fait à Couthuin, où le passage de la faille dans la grande galerie de Java est aussi très net. Par cette galerie, on a exploité, à 660 mètres de l'orifice, une veine que je considère comme le prolongement occidental de la grande veine de Villers, de Wanze. Elle est en plateur peu inclinée. A 500 mètres passe la faille d'Antheit, qui refoule un pli couché anticlinal de poudingue houiller sur cette plateur.

Le point le plus occidental où j'ai pu observer la faille est à la gare d'Andenne. Lors de mes levés, j'avais constaté l'existence de deux beaux affleurements de poudingue houiller, l'un à l'Ouest, à 100 mètres de la gare, l'autre à 200 mètres à l'Est de la gare, dans la tranchée du chemin de fer.

Tous deux étant en plateur, j'avais supposé, à une époque où l'existence de la faille n'était pas même soupçonnée, que ces deux plateurs étaient réunies par un repli. Depuis lors, on a tracé une route sur le flanc de la colline en face de la gare. Dans le talus de cette route, j'ai pu voir que le repli du poudingue n'existe pas et que les

deux affleurements doivent leur existence à une faille qui ne peut être que la faille d'Antheit, qui, par sa direction, passerait juste entre les deux affleurements.

Prolongée encore plus à l'Ouest, la faille viendrait aboutir sur le flanc d'un anticlinal fort étalé qui passe juste sous la grande île de Seilles, anticlinal décrit par les couches carbonifères antérieures au poudingue, sur le bord Nord du bassin de Namur.

Telles sont les données que je possède actuellement sur l'extension de la faille. Il est certain qu'elle se continue vers l'Est pour aller se raccorder à une des nombreuses failles de refoulement qu'on découvre de plus en plus nombreuses sur le bord Nord du bassin de Liége. Mais l'intervalle inconnu est encore trop grand pour qu'il soit prudent de tenter une assimilation quelconque.

On ne possède encore aucune donnée sur l'allure de la faille d'Antheit à grande profondeur. Aux affleurements elle se montre assez fortement inclinée comme ses congénères du reste du bassin.

Le rejet stratigraphique de la faille, tout en augmentant de façon générale vers l'Est, semble éprouver des variations, voire des reculs, dans cette direction, comme le montre le cas de la galerie de Champia, où ce rejet est moins grand qu'à Couthuin et à Halbosart. Le fait est dû simplement à ce que les couches au-dessus de la faille ondulent assez fortement en direction. En tous cas le rejet réel de la faille doit être considérable si nous en jugeons par la différence de composition chimique des veines de même âge de part et d'autre de la faille. C'est ce que montrent les chiffres suivants. Les couches du faisceau de Grande Veine de Villers, au Nord de la faille, ne varient pas de composition de l'Ouest à l'Est, car elles titrent de 9.10 à 11.20 % de matières volatiles à Wanze et de 9.77 à 10.78 à Halbosart. Par contre, au Sud de la faille, la Grande Veine de Malsemaine titre 14.77 % de matières volatiles. Pour qu'une si grande différence puisse se produire il faut que la Grande Veine de Villers se développe largement au Midi, sous la faille, pour s'enrichir de 5 %.

A Wanze cet enrichissement vers le Sud se manifeste, car dans le bassin au Nord de la faille, les dressants du Midi ont de 1 à 2 % de matières volatiles en plus que les plateurs.

Faille de Marsinne. — On sait depuis longtemps que les plateurs de l'extrême bord du bassin sont coupées par une faille de refoulement visible dans la grande galerie de Java traversant toute la concession

de Couthuin. A cet endroit, le rejet de la faille paraît être faiblé (200 mètres au maximum). Les deux couches les plus inférieures du houiller sont redoublées dans la galerie et dans les exploitations de Marsinne. C'est le seul point où la faille soit visible, mais je pense qu'elle doit se prolonger à l'Est sur une très grande distance. Voici sur quoi je me base : La stampe entre ces veines inférieures de Marsinne et la Grande Veine de Villers est connue et c'est dans cette stampe que se trouve l'horizon du poudingue houiller. Or, dans tout le bassin de Huy, sur son bord Nord, on peut constater que l'intervalle existant entre le groupe de ces veines inférieures et le poudingue, d'une part, et le faisceau de Grande Veine de Villers, d'autre part, est beaucoup plus grand que ne le comporte la stampe régulière, avec les pentes qu'on observe par là. On pourrait expliquer ce fait en admettant qu'il se produit des plissements dans cet intervalle. Mais on ne voit que des plis insignifiants et bien rares à cette place. Outre cela on remarque une grande différence dans la pente des deux massifs, que je suppose séparés par une faille. Le massif inférieur, celui de l'extrême bord Nord, présente presque partout la faible pente de 15° qui caractérise le bord Nord du bassin de Namur, tandis que le massif de Grande Veine de Villers a généralement une pente d'environ 40°. Enfin on remarque encore une divergence de direction entre les deux massifs, qui s'écartent de plus en plus l'un de l'autre en allant vers l'Est. Tous ces faits s'expliquent aisément si l'on admet qu'il y a entre les deux massifs une faille de refoulement inclinée au Sud.

Nous croyons pouvoir retrouver un passage de la faille de Marsinne dans les travaux de la concession d'Antheit, là où la bure des Sept Bonniers a rencontré un pli local et des pentes bien trop raides, dans la dernière plateure de la Veine de Villers. Il y a aussi une petite cassure dans la bacnure qui joignait les deux puits de la Barbotte et Nouvelle Machine à Kivelterie. Si ce point appartient aussi à la faille de Marsinne, il se trouve sur le flanc Sud du bassin secondaire de Kivelterie, tandis que le point d'Antheit serait sur le flanc Nord du même bassin. La faille continuerait donc à obliquer de plus en plus vers le centre du bassin. Plus à l'Est je ne possède plus le moindre indice permettant de soupçonner qu'elle se prolonge.

Faille de Villers-le-Bouillet. — Sur la feuille Jehay-Bodegnée-Saint-Georges de la carte géologique, j'ai figuré le houiller en contact avec le Dinantien par une faille. C'est celle qui nous occupe et qui, contraire-

ment aux autres, est une faille normale. Je n'ai pu l'observer nulle part, mais son existence et sa nature ne laissent pas place au doute. Le puits de la pompe de refoulement de la sucrerie de Wanze, au Nord de Villers-le-Bouillet, a percé 14 mètres de Dinantien sous 28m70 de morts-terrains. (Cf. *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. III, 1889, Mém. p. 102.) Or, à une distance de 240 mètres seulement, mesurée perpendiculairement à la direction des couches, se trouve le puits Bon Espoir du charbonnage de Villers-le-Bouillet. Celui-ci a été inondé et il est abandonné depuis très longtemps. Je n'ai donc pu savoir exactement à quel niveau géologique appartient la Grande Veine qui y a été exploitée. Les coupes montrent que ce peut être la couche inférieure du houiller ou une couche plus élevée, par exemple la Grande Veine de Villers. L'espace entre le puits et celui de la pompe de refoulement serait tout à fait incapable de contenir la stampe normale entre la Grande Veine de Villers et le calcaire, à moins qu'avec des strates verticales, ce qui est loin d'être le cas. La Grande Veine décrit des plis et se dirige au Nord vers le Calcaire. Il y a donc faille avec suppression d'une portion notable du houiller inférieur. C'est donc une faille normale. Le géomètre a d'ailleurs marqué sur les plans du charbonnage que la Grande Veine est venue buter au calcaire, ce qui vraisemblablement aura provoqué l'inondation des travaux. Le plateau où se trouve ce puits étant recouvert de morts-terrains épais, j'ignore quelle est l'extension de la faille.

Faille d'Andenne. — Depuis longtemps je soupçonnais l'existence d'une faille importante dans le bassin de Huy. Je l'avais appelée la faille de la Meuse, parce qu'elle se développait sous la Meuse, ce qui rendait son étude bien difficile. Les grands travaux de recherche du charbonnage de Gives, vers le Nord, ont mis son existence hors de doute et m'ont fourni la clef de sa structure. Je vais décrire les points où je l'ai observée.

Le bassin d'Andenne est divisé en deux par les deux voûtes calcaires d'Andenne et de Lovegnée. La partie Nord est caractérisée par la présence d'un bassin de type classique dont le bord Nord est longé par un dérangement, qu'on peut suivre de proche en proche et qui n'est autre que la faille à laquelle nous donnons maintenant le nom de faille d'Andenne, parce qu'elle limite inférieurement un massif qui constitue l'ensemble du bassin d'Andenne. Dans la concession de Stud-Rouvroy, un dérangement qualifié sur les plans de renfoncement au Nord longe

la plateur de la couche Plateur de Rouvroy. Faute de coupe transversale on ne peut dire la nature exacte de ce dérangement. Au charbonnage d'Andenelle, on a essayé d'exploiter, par un puits creusé près de la route de Liége à Andenne, l'aval pendage de ce bassin. Son versant Nord a été coupé par un dérangement au delà duquel les plans renseignent la présence de l'argile à une profondeur trop grande sous le niveau de la Meuse (110 m.) pour que ce puisse être du quaternaire. C'est certainement du schiste décomposé dans une faille. Dans la partie Ouest du charbonnage de Gives, les travaux du puits Sainte-Barbe se sont tous arrêtés, au Nord, contre un dérangement au delà duquel les plans renseignent aussi de l'argile. Les trois points précédents sont tous en ligne droite et si l'on prolonge cette ligne vers l'Est, on tombe dans la région où les nombreux travaux du charbonnage de Gives ont reconnu l'existence d'une faille importante figurée sur la coupe n° 1, annexée au présent travail. La couche Six-Mai, exploitée, sur le bord Nord du bassin susdit, s'est repliée, en crochon de tête, pour former un dressant dont le pied est venu s'arracher à une faille de refoulement des plus nette qui a été recoupée également à l'étage de 310 mètres, au-dessous, par une bacnure. La même faille a été recoupée, 200 mètres à l'Ouest, avec les mêmes allures.

La veine a été recoupée sous la faille, ce qui permet de dire que le rejet apparent de celle-ci est d'au moins 200 mètres, et ce n'est là qu'un minimum, car à l'étage le plus inférieur (310 mètres) la veine, malheureusement très voisine de la faille et fort dérangée, s'enfonce encore, en plateur, sous la faille. Il n'y aurait rien d'étonnant à ce que la faille se bifurquât avant d'affleurer, car la veine, avant d'arriver au crochon de tête signalé plus haut, a formé un petit pli secondaire contre un dérangement parallèle à la faille principale, et entre les deux la couche est fort dérangée et il en est résulté une zone failleuse inexploitable qu'on peut suivre jusqu'à la limite Est. Ce qui prouve que le rejet de 200 mètres est un minimum, c'est que la couche rencontrée au nord de la faille présente de notables différences avec celle au midi de la faille. Elle est plus mince, plus dure et plus maigre, ce qui ne peut s'expliquer qu'en admettant un développement assez étendu sous la faille. Dans l'Ouest de la concession de Bas-Oha, on a exploité une couche exécutant des plis très serrés et renversés. Au Sud passe un dérangement visible dans la tranchée du chemin de fer du Nord, juste au-dessus de la Galerie Collignon. Ce dérangement est dans le prolongement exact de la faille que nous venons d'étudier à

Gives. Plus à l'Est, la coupe n° 2 montre que du bassin d'Andenne il ne reste que les dressants. Ces dressants viennent en contact avec une couche en prolongement de celle de Bas-Oha vers l'Est et qui est très probablement la Grande Veine de Malsemaine. Il y a tout juste la place voulue pour raccorder ces dressants à la Grande Veine de Malsemaine, sans faille, mais alors il faudrait expliquer la disparition de presque tout le bassin d'Andenne vers l'Est, alors que nulle part on ne le voit se fermer dans cette direction. En fait, cette disparition du bassin d'Andenne vers l'Est s'explique aisément par la présence de la faille d'Andenne que l'on voit couper obliquement tous les plis de ce bassin l'un après l'autre vers l'Est. Le levé détaillé de la galerie Sainte-Barbe, à Corphalie, alors qu'elle était encore accessible, m'a fourni un autre point du passage de la faille. A 375 mètres au Nord du chassage dans la Veine Fouferou, on y voit une faille de refoulement classique suivant laquelle les dressants du bord Sud du bassin de Huy sont charriés sur des plateurs dont la direction est presque à angle droit avec celle de ces dressants. A partir de ce point, vers l'Est, la faille conserve ce caractère de refouler les dressants du Midi sur les plateurs du Nord. La coupe n° 3 montre la faille refoulant ainsi ces dressants, dans la concession de Hasquette, sur la veine Larbois, qui appartient à la partie supérieure de l'assise de Châtelet, et là l'existence d'une faille est indispensable, car il n'y a pas de place pour ramener en dressant cette Veine Larbois, qui est en plateur.

C'est sans doute au voisinage de la faille que sont dus les curieux plis serrés des couches exploitées à Chêneux-Wahairon. Au delà, je manque de données pour jalonner le passage de la faille, qui paraît s'écarter du bord Sud de façon à amplifier la zone des dressants. On rencontre dans la région de Saint-Georges et des Awirs, où les travaux recommencent à fournir des renseignements, une faille qui produit si exactement les mêmes phénomènes que celui que nous venons de décrire à Hasquette, qu'il est difficile de ne pas considérer la faille de ces régions comme le prolongement de la faille d'Andenne. La faille d'Antheit se prolonge aussi jusqu'à la vallée des Awirs et au delà. Elle est bien visible au puits Héna, où elle passe au Sud de la Veine Lurtay. Au delà du ruisseau des Awirs, il y a une région dont la structure commence seulement à se débrouiller et où il est difficile de distinguer entre la faille d'Andenne et celle d'Antheit. C'est ce qui rend le rattachement de ces deux failles aux grandes failles du bassin de Liége encore délicat à l'heure actuelle.

Le rejet considérable que la faille d'Andenne a dans la concession de Gives montre que ce rejet doit devenir encore bien plus considérable vers l'Est, où l'on voit le bord Sud du bassin se renverser si fortement et se rejeter si vivement vers le Nord, alors que la direction des massifs en plateur situés au Nord de la faille d'Andenne reste parfaitement la même.

Aussi il ne peut guère y avoir de doute que ces plateurs se poursuivent vers le Sud-Est, au moins sous toute la partie orientale du bassin de Huy, où le bord Sud se déverse ainsi sur les plateurs. Il y a donc de très fortes présomptions que le houiller s'étend au moins jusque sous la vallée de la Meuse à l'Est de Huy. Le massif du dessus de la faille d'Andenne, dans cette direction, est en dressant renversé et le massif constitue donc un lambeau de poussée au sens que MM. Gosselet et Barrois ont attaché à ce mot. De plus, dans l'extrémité Est du bassin de Huy ce lambeau comprend des couches de l'assise de Charleroi, grasses, donc arrachées à un gisement profond qui contient les mêmes couches. On peut donc identifier la structure de cette partie du bassin de Huy à celle du bassin de Charleroi, au voisinage de la faille du Carabinier, et tenir pour lui le même raisonnement qui m'a conduit à prédire l'extension du houiller supérieur productif sous les lambeaux stériles d'Ormont et de Chamborgniaux, extension que les recherches pratiquées depuis 1907 ont bien mise en lumière (1). Malheureusement, s'il y a tout lieu de compter sur l'extension du houiller, il paraît très probable que ce houiller sera à forte profondeur. Voici ce qui nous le fait croire : S'il y a de grandes ressemblances entre la structure du bord Sud du bassin de Charleroi et celle du bassin de Huy, il y a aussi de grandes différences. La principale résulte de ce que, de toute évidence, le bassin de Huy a été plus comprimé que le bassin de Charleroi, lors du ridement hercynien. Aussi, ce bassin, appuyé sur le massif résistant siluro-cambrien du Brabant anciennement consolidé et qui, par conséquent, comme l'a montré ailleurs M. Lory, était très réfractaire à un nouveau plissement; ce bassin de Huy, dis-je, a dû, sous la pression, se rétrécir en s'approfondissant. De là l'inclinaison plus forte des plateurs, des dressants et des failles

(1) Comme on le voit, je ne suis pas aussi pessimiste que M. Renier (Cf. *Ann. des mines*, t. XXI, 1920, p. 940) au sujet de l'espoir que l'on peut concevoir d'une extension du Bassin de Huy au Sud de ses limites actuelles. Il s'agit naturellement du côté purement théorique de cette extension.

dans l'Est du bassin de Huy et cette allure si bien marquée de pli isoclinal qu'il exhibe dans la région de Saint-Georges spécialement. Là en effet, si l'on fait abstraction du bord Nord, tout le reste forme un pli isoclinal où les plateurs sont aussi inclinées que les dressants, et c'est grâce à cela que le bassin peut s'approfondir tout en devenant plus étroit, par exemple le long du ruisseau transversal des Awirs. Or les failles de refoulement ont toujours une grande tendance à se produire parallèlement aux plateurs. Rien d'étonnant donc que dans tout le bassin de Huy et de plus en plus vers l'Est, les failles soient fort inclinées. L'influence du massif résistant du Brabant se laisse aisément déceler, dans les bassins de Huy et de Liége, à la différence profonde qu'elle détermine dans l'allure des failles des massifs appuyés sur ce siluro-cambrien.

Dans le bassin de Huy les failles sont toutes fortement inclinées, comme les plateurs d'ailleurs. Dans le bassin de Liége les recherches en profondeur, poursuivies depuis longtemps au Gosson, au Horloz, à Lahaye, à Bonnefin et sur le bord Nord extrême à peu près partout, montrent l'existence de failles de refoulement nombreuses très plates, produisant dans des plateurs peu inclinées quantités de redoublements des mêmes couches. La liaison entre les deux types d'allures peut se voir admirablement dans les exploitations des Artistes-Xhorré et des Kessales. Depuis des années MM. Niset, directeurs des travaux de ces exploitations, avaient reconnu la véritable nature des failles remarquables, presque uniques en Belgique, qui accidentent ces exploitations et qui ont été parfaitement décrites par M. Ledouble (**13**, p. **21**). Ces failles, connues sous le nom de plats-crains, au nombre de deux principales, provoquent une triple superposition des mêmes couches, et ce qu'il y a d'important, c'est que ces failles ondulent en suivant les plissements des couches qu'elles séparent. Ce sont donc des équivalents exacts de la célèbre faille plissée, la Sutan du bassin westphalien. Comme le dit M. Ledouble, il n'y a pas de doute que ces failles, postérieurement à leur production, ont subi, comme les strates environnantes, un plissement accentué. La position intermédiaire des charbonnages où ces curieuses failles s'observent, entre les allures très redressées du bassin de Huy et celles très étalées du Nord du bassin de Liége, établit une liaison entre les deux extrêmes. Les allures prouvent que le bassin de Huy a subi, postérieurement à ses premiers plissements et à ses premières fractures, un nouveau refoulement plus intense que le bassin de Liége. Concuremment avec des faits secon-

daires que je citerai plus loin, l'allure de ces plats-crains permet de supposer que les failles du bassin de Huy n'auraient pas, en profondeur, l'allure que je leur ai donnée sur mes coupes. Si j'ai tracé les parties profondes de ces coupes conformément aux allures classiques connues ailleurs, c'est que la question de savoir s'il faut les représenter autrement est encore à résoudre par suite de l'absence complète d'exploitations profondes. L'exemple des plats-crains, aux portes du bassin de Huy, montre que les failles du bassin de Huy pourraient n'être que des branches d'une même cassure plissée et dont les clefs de voûte des plis auraient disparu par érosion. C'est à l'avenir que reviendra le soin de résoudre ce grave problème qui intéresse si fortement l'avenir de la partie Est du bassin. L'examen d'une carte d'ensemble du bassin de Liége montre de suite combien le bassin de Huy est plus comprimé par places. Ces cartes montrent, en effet, qu'au sortir de l'étranglement du bassin, dans la vallée des Awirs, le bassin s'élargit fortement, parce que le bord Nord se porte vers le Nord et le bord Sud se reporte vers le Sud. Cet élargissement permet aux couches et aux failles de s'étaler à l'aise, tandis que, dans le bassin de Huy, le refoulement venant buter contre l'obstacle du massif du Brabant, il en est résulté une compression beaucoup plus grande.

Comme nous l'avons dit au début, le bassin de Huy, au sortir de l'étranglement qu'il subit au droit de Statte-Huy, s'élargit notablement vers l'Ouest. La partie rétrécie du bassin, de la Méhaigne au ruisseau des Awirs, est donc flanquée, à l'Est et à l'Ouest, par des expansions. On peut se demander pourquoi le massif du Brabant a exercé une résistance plus grande en face de ce rétrécissement du bassin de Huy qu'ailleurs. Il me semble qu'on peut trouver une réponse à cette question dans un trait de la structure géologique de cette région.

Ce trait c'est que précisément tout le long de cette partie rétrécie du bassin le massif du Brabant est bordé, au Sud, par des failles normales bien visibles à Hozémont et à Villers-le-Bouillet. Aussi le mouvement de translation des pressions méridionales vers le Nord a dû éprouver une résistance beaucoup plus grande contre le plan très incliné de ces failles que contre les strates fort peu inclinées qui ailleurs constituent le flanc méridional du massif du Brabant.

Quant à savoir maintenant pourquoi la compression a été plus grande dans la partie rétrécie du bassin de Huy, nous pouvons l'expliquer par deux raisons : La première c'est que là, comme nous venons de l'expliquer, la résistance du massif du Brabant a été plus grande. Et

la seconde raison nous la trouvons dans un second trait de la structure géologique de la région. Et ce second trait c'est que, contrairement à ce qui se passe ailleurs, le bord Sud du bassin n'est pas constitué directement par de grandes failles de refoulement, mais qu'entre ces failles et le houiller il s'interpose ici des soulèvements de terrains antéhouillers en forme de voûtes, formées de terrains plus résistants : La voûte de Flémalle à l'Est et celle de Lovegnée à l'Ouest. Entre ces deux voûtes le bord du bassin est formé, jusqu'à une grande profondeur, nous le montrerons plus loin, de terrains antéhouillers fort inclinés. Tout cet ensemble, sous la poussée des dernières phases du ridement, celles qui ont donné lieu aux failles de Bousale et eifelienne, tout cet ensemble, dis-je, s'est avancé vers le Nord en poussant devant lui, comme le bouclier d'un chasse-neige, l'ensemble de la partie Est du bassin de Huy. C'est cette poussée finale qui, combinée avec l'obstacle localement plus puissant du massif du Brabant, a rétréci le bassin en redressant et en repliant les faillés déjà existantes.

Les allures si symétriques et non renversées des deux voûtes précitées et du bassin de Ramioulle longé par la faille eifelienne montrent que la poussée de cette faille ne s'est pas dépensée d'abord sur le massif immédiatement devant la faille, le massif d'Andenne, mais qu'elle a refoulé ce massif d'une pièce contre le reste du bassin de Huy, qui a eu a supporter toute la poussée. Ce qui prouve l'influence qu'exerce, lors de ces grands refoulements, l'allure particulière du bord Sud et la nature des roches qui le composent, c'est que dans la Basse-Sambre, entre la Meuse et Franière, le bord Sud est aussi constitué par des terrains résistants antéhouillers fort voisins de la verticale, et là aussi le houiller est particulièrement bouleversé et les bouleversements s'étendent jusqu'à l'extrême bord Nord.

Une preuve encore plus convaincante du rôle qu'a joué dans la production de ces grands phénomènes la structure du bord Sud du bassin, c'est qu'on peut, par cette structure, non seulement expliquer les grandes lignes des allures du bassin de Huy, mais aussi certains détails typiques. Un de ces détails consiste en ce que la partie rétrécie du bassin présente, à chaque bout, un étranglement dont nous avons déjà plusieurs fois parlé. Or, chacun de ces étranglements fait face à un point où, sur le bord Sud, l'allure en bandes régulières parallèles fait place à un grand repli ou courbe sigmoïde. Dans chacun de ces replis les bandes sont, en coupe horizontale, redoublées au moins une fois. Il a fallu place pour loger ces bandes supplémentaires. La carte

géologique montre que, sauf pour les replis de l'Est, nombreux, leur production n'a guère affecté la direction générale du massif dévonien inférieur au Sud, qui a été l'agent actif de transmission lors de la dernière grande poussée. C'est vers le Nord que ces replis se sont étalés, déterminant la formation de deux avancées du bord Sud vers le Nord. Ce sont ces deux avancées qui étranglent localement la portion rétrécie du bassin de Huy.

Nous avons déjà plusieurs fois fait allusion à la grande profondeur que la faille d'Andenne atteint non loin de ses affleurements. Elle est donc fort voisine de la verticale sur une grande hauteur et l'allure que nous lui avons donnée sur nos coupes en profondeur est très hypothétique. La faille d'Andenne, dans toute la portion élargie du bassin de Huy, ne s'enfonce vers l'Est qu'avec une grande lenteur. Mais aussitôt que la faille approche, dans la région de Ben, de la partie rétrécie du bassin, l'influence de la poussée qui a produit ce rétréci se fait immédiatement sentir et la faille plonge rapidement vers l'Est. En effet, dans la concession de Ben, le crochon qui relie la grande plateur du bord Sud du bassin d'Andenne au dressant de la voûte de Lovegnée, ce crochon s'ennoye avec une pente extraordinaire de 170 mètres par kilomètre. Comme la faille doit passer au-dessous du massif d'Andenne, il est sûr qu'elle s'enfonce de même. Avec une pente pareille la faille irait vite très bas, mais on peut supposer qu'arrivée au-dessous de la partie tout à fait rétrécie du bassin, la faille cesse de s'enfoncer. Pour compléter ce que nous avons dit plus haut, ajoutons que sur cette hauteur de 170 mètres, le dressant en question est absolument vertical et qu'il en est donc de même pour le flanc Nord de la voûte de terrains anthouillers de Lovegnée.

Faille de Java. — Le sondage de Java a rencontré, à la profondeur de 145^{m}56, une faille bien caractérisée coupant les dressants et refoulant le toit sur le mur de la faille. Le rejet n'est pas bien considérable et on peut l'évaluer grâce aux travaux de Gives qui ont rencontré à la limite Nord le dressant correspondant de la Veine Six-Mai. Je lui ai donné une pente au Midi, sur mes coupes, mais je ne suis pas sûr que la pente n'est pas en sens inverse. Ce qui m'a déterminé, c'est qu'il existe une zone de dérangements bien visibles au Nord du sondage, et je l'ai considérée comme la trace de l'affleurement de cette faille. Au Nord de la halte de Java, à l'angle de la montagne, on voit le grès dit de Java venir se retrousser comme au voisinage d'une faille de refoule-

ment. Un mouvement absolument identique se manifeste dans la galerie de Champia, à 290 mètres de son orifice, sous forme d'une faille de refoulement bien nette, accompagnée, au Sud, d'une large zone failleuse. Un fait absolument analogue s'observe dans la bacnure Sud de l'étage de 66 mètres du puits de la Machine, à Malsemaine, à 20 mètres au Sud de la Grande Veine de Malsemaine. Ce dérangement explique la difficulté de raccorder la direction de la Veine du Petit-Bois de Leumont avec la Grande Veine de Malsemaine, qui est presque certainement la même couche.

C'est aussi le voisinage de ce dérangement qui explique l'irrégularité et les petits recoutelages secondaires qui ont rendu l'exploitatiou de Malsemaine infructueuse, malgré la qualité du charbon.

Plus à l'Est, je n'ai d'autre indice de la prolongation de la faille que la discordance d'allures des veines du faisceau de Grande Veine de Malsemaine à Château-du-Sart et à Chêneux-Wahairon par rapport à la bande de poudingue houiller du Bois de Saint-Lambert et l'épaisseur exagérée de la stampe entre les deux.

Faille de Corphalie. — Le refoulement du bord Sud du bassin de Huy, dans sa partie rétrécie, a été si considérable qu'il a dû déterminer la production d'un grand nombre de cassures qu'on peut observer là où il existe des travaux qui les ont recoupées. La galerie Sainte-Barbe, qui a traversé complètement ce bord Sud, montre une quantité de petites failles dans la zone des dressants de ce bord Sud. Parmi ces failles il en est une qui doit avoir une certaine importance et que j'ai appelée faille de Corphalie. Elle supprime complètement la bande de poudingue houiller dont la galerie n'a pas recoupé la moindre trace. La bande de poudingue si visible à l'Est et à l'Ouest fait complètement défaut entre la Méhaigne et le ruisseau de Bende. La coupe n° 3 montre comment on peut expliquer cette disparition par la faille en question.

Il doit y avoir encore une autre faille, dans cette galerie, entre l'assise de Chokier, qui n'a là que 6 à 7 mètres de puissance, et l'assise d'Andenne, dont les strates sont en discordance de pente manifeste avec celles de l'assise de Chokier et du calcaire, dans la galerie. Je ne connais cette faille qu'en ce seul point.

Failles transversales. — Dans les deux seules concessions de l'Espérance à Wanze et de Val-Notre-Dame on constate la présence de failles presque verticales, plus ou moins transversales à l'allongement du

bassin et produisant des décrochements horizontaux. Celles de la seconde concession ont généralement une direction N.-N.-O., celles de la première concession, une direction presque N.-S.

J'ai eu l'occasion d'en observer une très intéressante dans les travaux de l'Espérance. Ce charbonnage avait été abandonné, en 1874, parce que la Grande Veine de Villers qu'on y travaillait était descendue, disait-on, à une puissance de 0^m15 régulièrement, vers l'Ouest. Connaissant la régularité de puissance de cette veine, en bonne allure, le fait m'avait bien surpris. Lorsque les travaux furent repris, on avait cru d'abord que ce fait était exact, mais l'étude du toit de cette veine de 0^m15 me montra immédiatement qu'il avait une faune complètement différente de celle de la Grande Veine et identique à celle du toit d'une veinette qui est à une douzaine de mètres sous Grande Veine. Aussi une bacnure Sud recoupa de suite la Grande Veine avec sa puissance habituelle et l'observation de la voie de niveau me fit reconnaître que par un hasard, dont je connais d'autres exemples, un décrochement horizontal avait justement mis la veinette en présence de la Grande Veine et que les Anciens étaient passés de l'une dans l'autre sans s'apercevoir qu'il y avait eu faille. On a reconnu plus tard la même faille au Sud, dans la voie de niveau de la Veine Fagne. La faille présentait un plan de cassure bien net assez peu visible et inclinant légèrement vers l'Est. Toutes ces failles, que je connais, rejettent la lèvre Est au Nord par rapport à la lèvre Ouest.

Comme ces deux concessions sont justement situées à l'endroit où le bassin de Huy passe de sa partie élargie de l'Ouest à sa partie rétrécie de l'Est, je pense que ces failles et l'allure en gradins horizontaux des couches qui en résulte sont dues à la pression de plus en plus grande exercée sur le bord Nord du bassin au fur et à mesure qu'on se rapproche de la région rétrécie. C'est là une preuve ajoutée aux autres de l'intensité de la pression qui a produit ce rétréci. Le filon métallifère de la mine de Moha me paraît être le prolongement, dans le dinantien, d'une de ces failles transversales.

M. A. Renier a représenté sur sa carte (**18**, pl. III) une faille transversale recoupant toute l'extrémité Ouest du bassin, aussi bien le bassin d'Antheit que celui d'Andenne. D'après sa position ce serait la cassure dans laquelle on a exploité le filon de Théormont de la mine métallique d'Andenelle.

Quoique j'aie pu recueillir de nombreux renseignements sur cette mine métallique, — j'espère bien pouvoir les publier un jour, — je n'ai pu

me faire une opinion motivée sur la nature de cettecassure métallifère. On sait combien malheureusement les anciens exploitants ont été avares de renseignements concernant la nature et les allures des roches stériles. Nous en sommes donc réduits à des conjectures. On peut supposer que la cassure métallifère de Théormont s'étend, au Nord, jusque dans le houiller, car le seul chassage qui existe dans la Veine Pélémont exécute, juste dans l'alignement de la cassure, un curieux repli. C'est tout ce que je possède comme renseignement. Quant à aller au delà, surtout à travers presque tout le reste du bassin, c'est extrêmement hypothétique, car non seulement les affleurements sont très clairsemés, mais il n'existe aucun plan d'exploitations minières dont les allures pourraient, comme dans le cas de la Veine Pélémont, nous fournir des indications.

C'est d'ailleurs très dubitativement et comme simple possibilité que je signale la liaison du filon de Moha avec les failles transversales de l'Espérance.

Détails intéressants de failles et d'allures.

L'observation de détail du bassin m'a montré des faits qui, quoique d'intérêt très local, sont néanmoins dignes d'être cités pour aider à la compréhension des grands traits de la structure du bassin.

La galerie Sainte-Barbe recoupe, dans les dressants du Midi, plusieurs failles d'importance diverse. A titre d'exemple, voici comment se présente la faille de Corphalie, à 170 mètres au Nord de la Veine Fouferou.

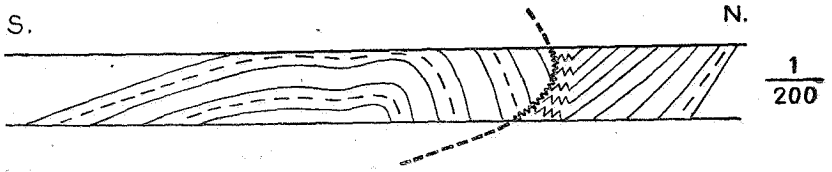


Fig. 1.

Au premier abord, on croirait se trouver en présence d'un cas classique de faille de refoulement avec, au mur et au toit, les retroussements caractéristiques de ce genre de failles. Cela serait vrai s'il s'agissait de plateurs, mais, dans l'espèce, les couches au-dessus et au-

dessous de la faille sont en dressants très couchés. Or, dans les dressants non plissés, l'allure type d'un refoulement est la suivante :

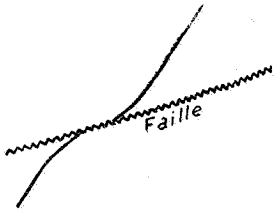


Fig. 2.

La différence résulte du fait que la première allure figurée ne se produit que lorsque la faille est plus inclinée que les couches qu'elle coupe, tandis que la seconde se produit quand la faille est moins inclinée que les couches. C'est une nouvelle preuve de la forte inclinaison des failles du bassin sur son bord Sud.

Dans la même région des dressants, la galerie Sainte-Barbe montre plusieurs petites failles fort inclinées au Nord et où manifestement on voit un mouvement extrêmement rare en Belgique, c'est-à-dire un refoulement du toit de la faille du Nord vers le Sud. La façon la plus simple d'expliquer un mouvement si anormal est de le considérer comme le résultat d'une sorte de choc en retour. Dans la dernière phase des refoulements intenses qui ont affecté le bassin de Huy, dans sa portion rétrécie, quand aucun mouvement de translation vers le Nord n'a plus été possible, à cause de l'obstacle, la pression a pu donner naissance à une résultante dirigée obliquement en arrière.

Dans l'étranglement du bassin, dans la méridienne de Huy, la complication des allures est grande et la galerie Sainte-Barbe permet souvent d'en juger. En effet, outre les failles que nous venons d'y décrire, il en existe encore, aussi bien dans les plateurs au Nord de la faille d'Andenne que dans les dressants au Sud, et assez nombreuses, qui sont inclinées au Nord et dont le toit est refoulé dans cette direction également. Il est à noter que leur inclinaison est toujours beaucoup plus faible que celle des failles dont le toit est refoulé au Midi.

Un des faits les plus convaincants que l'on puisse invoquer pour montrer l'existence, dans la partie rétrécie du bassin de Huy, de poussée de réaction superficielle dirigée du Nord vers le Sud, consiste dans la structure de la partie Est du bassin de Huy, qui reste en dehors de cette étude. On trouvera à ce sujet des renseignements dans le travail de M. Ledouble. (**13**.) Dans cette région le bassin, sans s'élargir le moins du monde, au contraire, s'approfondit au point d'admettre, dans les concessions de Burton, de Bon-Espoir et de Sart-d'Avette, des couches fort élevées. Or dans le centre et le Sud du bassin les coupes présentent un aspect insolite. Toutes les couches y sont fort inclinées, 50°-60°, voire 70°. L'exploitation montre que les unes sont en plateur et

les autres en dressant renversé. On ne voit pas de charnière du grand pli. Il y a de nombreuses failles et recoutelages aussi inclinés que les couches. Les anciennes coupes, où l'on n'a que rarement indiqué la position du toit et du mur, sont impossibles à interpréter. De plus, en descendant on constate que la pente des plateurs diminue progressivement jusqu'à tomber à 30°. Tous ces détails de structure trouvent leur explication dans une poussée superficielle redressant toutes les couches et tout d'abord la tête des plateurs vers le Sud.

§ 2. — Allures des grands massifs du bassin.

Les grandes failles dont nous venons de parler divisent le bassin en un certain nombre de massifs dont les allures présentent, tout du long, de très grandes analogies. Aussi il importe de les étudier séparément, d'autant plus qu'ici, comme ailleurs dans nos bassins, les couches présentent dans chaque massif une très grande similitude de caractères. Pour plus de facilité nous donnerons à chaque massif le nom de la faille qui le limite inférieurement.

Massif du bord Nord. — La caractéristique de ce massif, qui repose sur le dinantien, c'est son inclinaison exceptionnellement faible, descendant parfois jusqu'à 10° et en moyenne de 15°. A Seilles ce bord exécute des ondulations à très faible pente et à Villers-le-Bouillet ce bord est très plissé contre la faille de même nom. Dans la concession de Vinalmont des affleurements indiquent que le bord s'aplatit au point de devenir horizontal, au voisinage de la faille de Marsinne. Vers l'Est ce mouvement se change en un vrai plissement assez serré dont le flanc Nord, puis le flanc Sud sont coupés par une faille que j'assimile à la faille de Marsinne.

Massif de Marsinne. — C'est le plus important du bassin au point de vue industriel, car c'est le plus étendu, le plus régulier et celui qui, jusqu'à présent, contient les niveaux les plus élevés du houiller de Huy. Dans son ensemble il présente l'allure classique des gisements situés sous une grande faille de refoulement. Il se compose, en effet, d'une grande plateur présentant, en tête et en pied, des plis secondaires d'importance variable. L'étude de ces petits plis permet de reconnaître que l'ennoyage général du massif est tantôt à l'Est, tantôt à l'Ouest. Ainsi le bassin qui se forme au sommet de la grande plateur du

faisceau de Graude Veine de Villers à Antheit a un ennoyage qui remonte de 40 mètres sur 1,300 mètres de distance entre le puits de la Machine, à Antheit, et le puits de la Nouvelle Machine à Kivelterie, donc de l'Ouest vers l'Est. Par contre le bassin qui se forme au pied de la même plateur incline vers l'Est d'une façon très nette, mais que l'on ne peut chiffrer, car il n'a pas encore été atteint à Halbosart, point où il descend le plus bas. A l'Est d'Halbosart l'ennoyage remonte, car dans la concession de Jehay on voit les plateurs du faisceau se replier fortement au Sud pour former un bassin qui s'enfonce vers l'Ouest. Un peu partout de petites failles de recoutelage accidentent la grande plateur, mais leur rejet est très minime. Dans la concession de l'Espérance on observe que les terrains sont beaucoup plus bouleversés à la surface qu'en profondeur et cela par de petites failles de refoulement plates ou ondulées. Dans cette concession les plateurs se relèvent en dressant contre la faille d'Antheit. Plus à l'Est, ce dressant est suivi d'une nouvelle plateur qui plonge sous la faille. A Halbosart, on ne voit sous la faille qu'un très petit dressant de la couche la plus élevée du bassin, ce qui permet de supposer que les plateurs se développent sous la faille, comme nous l'avons dit à propos de la faille d'Antheit.

Massif d'Antheit. — Ce gisement a peu de largeur transversale, à cause du rapprochement des deux failles qui le limitent. Il se compose d'une plateur ondulée. Au charbonnage de Gives, elle se redresse en un dressant ondulé qui vient s'arracher à la faille de Java. Au Nord, elle se plisse en voûte qui se retrousse sur la faille d'Antheit. Ce gisement ondule dans le sens de la direction. En effet, à deux places, à la galerie de Java et dans la concession du Bois Saint-Lambert, on voit cette voûte Nord constituer un véritable dôme du poudingue houiller. De part et d'autre de ces deux dômes, ce sont des terrains plus récents qui constituent cette voûte Nord, sauf près de la gare d'Andenne, où le poudingue forme la voûte. C'est dans la concession de Malsemaine que le massif renferme les couches les plus élevées.

Ce massif est très dérangé et constitue en réalité presque une zone failleuse avec deci delà des lambeaux de plateurs régulières et peu inclinées. Là aussi, comme on a pu le voir dans les travers-bancs du puits de la Machine de Malsemaine, le gisement devient beaucoup plus régulier en profondeur. La galerie de Champia (Espérance), près de son orifice, et les tranchées du vicinal, près de cet orifice, ont permis de se rendre compte de l'état des terrains, bouleversés par de nom-

breuses cassures peu inclinées, parfois à pendage au Nord. Les nombreux affleurements des escarpements de la rive gauche de la Meuse, dans la concession de Couthuin, et les vallons transversaux qui descendent à la Meuse, les carrières de grès, tout cela montre, dans ce massif, une structure très compliquée par des plissements bizarres et des cassures de tout genre. Aussi les exploitations y ont été contrariées par les dérangements.

Massif de Java. — Ce massif, plus large que le précédent, est aussi assez bouleversé. Il se compose, vers le Nord, de plateurs peu inclinées, entrecoupées par des plis renversés très couchés et se poursuivant en queuwées (Château-du-Sart). Au Midi le gisement s'enfonce et forme des plis plus redressés mais très serrés qui viennent s'arracher sous la faille d'Andenne. Voilà comment la situation se présente dans la portion retrécie du bassin. Mais dans la portion élargie, notamment à Gives, les recherches vers le Nord ont rencontré, en profondeur, une allure plus régulière avec plateurs très peu inclinées et dressants verticaux. Les couches les plus élevées du massif se trouvent à la limite des concessions de Hasquette et de Chêneux-Wahairon. Dans cette dernière concession les couches exploitées dessinaient des plis très serrés indiquant un ennoyage pendant à la fois vers l'Est d'un côté et vers l'Ouest de l'autre. Toute la partie orientale du massif, gisant sous la vallée de la Meuse, est complètement inconnue. J'ai représenté un axe de synclinal transversal passant par la concession de Malsemaine, parce que, à l'Ouest, les plis de la Veine du Petit-Bois à Leumont (Statte) pendent vers Malsemaine et qu'il en est de même pour les plis des veines de Château-du-Sart, à l'Est. Mais il se pourrait que ces ennoyages changent rapidement de sens et que les bassins de ces deux localités se ferment avant d'arriver dans la concession de Malsemaine, auquel cas celle-ci se trouverait, au contraire, sur une voûte transversale du massif de Java. L'étude des bacnures de Malsemaine et du bout de la galerie Sainte-Barbe ne m'a pas fourni d'éléments stratigraphiques permettant de trancher la question avec certitude. Elle reste donc à l'étude. L'extrémité de la galerie Sainte-Barbe (Statte) et les affleurements de la vallée de la Meuse dans la concession d'Envoz montrent que les plateurs Nord du massif ont là une très grande régularité.

Massif d'Andenne. — Pour la compréhension de ce qui va suivre il est nécessaire d'avoir sous les yeux les documents graphiques accom-

pagnant mon travail sur le bassin d'Andenne (**22**) ainsi que la coupe n° 1 du présent travail représentant l'état actuel de nos connaissances sur ce bassin.

La structure du bassin d'Andenne ressemble étonnamment, mais en petit, dans sa partie orientale, au massif classique du Borinage. Si l'on y ajoute le petit bassin de Ramioulle et celui de Taravisée, ce sont les seuls points où, sur le bord Sud du bassin de Namur, on constate l'existence de bassins en forme de cuvette à flancs symétriques. Cette structure caractérise avec évidence des massifs qui, lors du ridement hercynien, ont été poussés vers le Nord, tout d'une pièce, en ne se plissant que légèrement et en restant fort réguliers. Cette régularité est surtout très grande dans le bassin d'Andenne, sans doute en partie par suite de la rareté du charbon, de la solidité des terrains de la base du houiller et de la présence de puissants horizons de grès et spécialement du poudingue houiller particulièrement puissant (35 m. parfois) et résistant. Aussi, on y observe, entre les voûtes calcaires d'Andenne et de Lovegnée, des allures en plateur ondulées presque uniques en Belgique. La dissymétrie d'allures entre la portion du massif d'Andenne, située à l'Ouest de l'étranglement du bassin, dans la vallée de la Méhaigne, et la portion située à l'Est de ce même étranglement est si grande qu'on peut se demander si la différence est originelle ou si elle est posthume. En d'autres termes, on peut supposer que lors de la production de la faille d'Andenne, la partie orientale a été refoulée beaucoup plus énergiquement vers le Nord et a éprouvé une résistance plus grande à la marche dans cette direction que la partie Ouest du massif. Ou bien les deux portions avaient, primitivement, à peu près la même structure, après la production de la faille d'Andenne, et ce n'est que plus tard qu'un refoulement énergique et une résistance plus grande, localisés tous deux dans la portion orientale du massif, lui ont donné des allures particulières. Trancher cette question serait prématuré, mais les preuves de plissements posthumes, de redressement des couches, de plissement de failles préexistantes sont si nombreuses dans la partie Est du massif, qu'une partie tout au moins des allures particulières de cette région trouve son explication dans la deuxième hypothèse. Ainsi, même dans le bassin d'Andenne, on constate que fréquemment la tête des dressants a été repliée et couchée vers le Nord, que ces dressants sont affectés de plis dans le sens horizontal ou de petites déchirures par failles plates qui portent toutes le caractère de phénomènes posthumes. Ce qui est non moins décisif, c'est de voir comment la partie élargie

Ouest du massif se relie graduellement à la partie étranglée de l'Est. Dans le synclinal au Nord de la voûte de Lovegnée, le seul qui se poursuive à l'Est, le bord Sud, dans la concession de Gives, incline au Nord avec la même pente que le versant Nord du synclinal.

C'est à peine si au sommet de ce bord Sud il y a une ébauche de dressant. En allant vers l'Est ce dressant, d'abord incliné au Nord, se redresse, devient vertical et augmente progressivement de hauteur. Dans la concession de Ben, ce dressant, dans la partie explorée, atteint plus de 130 mètres de haut et en même temps au sommet du dressant apparaît un repli de la tête couché vers le Nord avec une pente de 65° au Sud. Passé la Meuse, cette partie couchée augmente de plus en plus et se couche de plus en plus, au point de ne plus avoir qu'une pente de 35° au Sud dans les rochers de Statte. Ce dressant si couché s'avance donc très fort au Nord et produit ainsi l'étranglement de la vallée de la Méhaigne. L'influence d'une poussée plus énergique augmentant de plus en plus vers l'Est est donc des plus visible. Sous l'influence de cette poussée et des réactions venues du Nord, dont nous avons parlé, il est très possible que la faille d'Andenne ait rejoué à l'Est de la Meuse et que les parties Nord du massif d'Andenne, refoulées vers le haut à un niveau bien supérieur à celui de l'Ouest du massif, aient été plus tard enlevées par l'érosion. Telle serait l'origine de la dissymétrie d'allures signalée entre les deux parties du bassin de Huy, car cette dissymétrie n'existe que pour le massif d'Andenne, les autres ne présentant guère de différences essentielles.

Les nombreux dérangements qui affectent la zone des dressants du bord Sud du bassin, dans sa partie rétrécie, soulignent encore la différence avec la partie élargie, où les dressants sont d'une grande régularité. De plus ces dérangements portent tous l'empreinte convaincante des poussées postérieures qui ont agi sur ces dressants en les rompant et en les refoulant en tous sens. Comme ces dérangements, les uns, assez importants, comme la faille de Corphalie, les autres, beaucoup moins importants, se bornent tous à cisailler le massif d'Andenne sans trop modifier ses allures générales, nous ne leur consacrerons pas un chapitre particulier.

Tous ces dérangements paraissent avoir leur maximum d'amplitude dans la méridienne de la galerie Sainte-Barbe. Les couches de houille étaient très bouleversées en cet endroit et les dressants se composaient, en montant, d'une série de tronçons inclinés à 60° au Sud, rattachés par des paliers inclinés seulement de 30° et qui n'étaient peut-être que

de petites failles charbonneuses. En ce point aussi le bord Sud du bassin houiller décrivait une petite courbe à convexité tournée vers la Meuse.

M. A. Burat, dans son *Étude sur les gîtes calaminaires de Belgique*, publiée en 1846, avait déjà noté que les gîtes en question, dans la région d'Engis, étaient localisés dans ces courbes. La remarque se vérifie ici aussi, car c'est dans cette courbure que se trouvait le beau gîte métallifère de Corphalie pour l'exploitation duquel la galerie Sainte-Barbe fut commencée.

Axes transversaux du bassin.

Des axes de plissements transversaux, à travers tout un bassin, ne se voient bien, chez nous, que quand la pression longitudinale n'est pas trop intense. Si cette pression est intense, ces axes transversaux sont localisés dans un ou deux massifs seulement et sont disposés en quinconce, de façon à occuper le minimum de surface possible à cause de la pression. Ce que nous avons dit du bassin de Huy montre assez que c'est ce dernier cas qui y est réalisé. La pression longitudinale y a été des plus intense et le plissement n'est pas l'allure dominante. Aussi je n'ai retrouvé dans le bassin aucun des grands axes transverses que d'autres y ont cru voir. La carte montre assez qu'il n'y a aucun axe de ce genre à la limite des concessions de l'Espérance et de Val-Notre-Dame. L'axe synclinal de Rieudote ne traverse certainement pas la Meuse. Il n'y a que des axes localisés dans un massif, rarement dans deux massifs. Ainsi même dans le massif de Marsinne à Kivelterie et Antheit, alors qu'un des bassins de la même couche s'ennoie vers l'Est, l'autre s'ennoie vers l'Ouest. L'axe anticlinal du Bois Saint-Lambert, dans le massif d'Antheit, fait quasiment face à l'axe synclinal de Halbosart-Paix-Dieu, dans le massif de Marsinne.

On comprend que dans un bassin comprimé longitudinalement avec la force que nous savons, comme le bassin de Huy, la production de grands axes transversaux ait été rendue impossible.

Comparaison du bassin de Huy avec les autres bassins.

La description que nous venons de faire du bassin nous permet maintenant d'aborder avec plus de fondement un rapprochement entre les caractères de ce bassin et ceux de ses voisins. Il ressort de cette comparaison que le bassin de Huy ressemble beaucoup plus au bassin

houiller de la Basse-Sambre, dont il est cependant séparé par un grand trait tectonique, qu'au bassin de Liége, dont l'étranglement de la vallée des Awirs le sépare seul.

Il est possible que lorsque l'on connaîtra mieux l'allure des failles du bassin de Huy en profondeur, la ressemblance avec le bassin de Liége sera beaucoup plus accentuée, mais en attendant il est certain que le bassin de Huy, comme celui de la Basse-Sambre, paraît formé d'une série de massifs empilés les uns sur les autres et séparés par des failles de refoulement. L'allure de ces massifs est l'allure en plateur ondulée par la présence de faux dressants. Comme dans la Basse-Sambre, le bord Sud est tantôt constitué par des dressants renversés, tantôt par des cuvettes plus ou moins symétriques. Si l'on veut poursuivre plus loin la comparaison, il n'est pas difficile de retrouver, dans la faille d'Andenne, le correspondant exact de la faille du Carabinier, car, comme elle, elle refoule des charbons plus gras sur des charbons plus maigres, et le massif du Carabinier, comme celui d'Andenne, est constitué, dans la Basse-Sambre, tantôt par des dressants renversés, tantôt, comme à Taravisée, par des cuvettes symétriques. La faille d'Antheit, comme celle du Gouffre, limite au Sud la partie la plus profonde du bassin et refoule aussi des charbons plus gras sur des charbons plus maigres. En cela, comme la faille du Gouffre, elle se rapproche davantage du type de la faille du Carabinier. C'est ce qui me porte à ne pas comparer la faille d'Antheit à celle du Centre, qui n'est, le plus souvent, qu'une grande faille de redoublement. On ne voit ici qu'un représentant de la faille du Centre, si atténué et si peu net, la faille de Marsinne, que l'assimilation en est très douteuse. La faille de Bousale n'offre, non plus, avec la faille d'Ormont que des ressemblances assez éloignées, fait qui est dû vraisemblablement à ce que les poussées posthumes accompagnant la production de la Grande faille du Midi ont agi, dans le bassin de Huy, d'une façon très différente d'avec le bassin du Hainaut, par suite de la forte différence de direction générale des deux bassins, notamment.

Explication de la carte.

La carte annexée à ce travail présente tous les défauts d'un premier essai de coordination des matériaux que nous possédons. Vu l'écartement des points connus, le bouleversement du bassin par places et

l'échelle réduite de la carte, on ne peut, dans l'état de nos connaissances, considérer celle-ci que comme un schéma des grandes allures probables. Comme document graphique, il aura l'avantage de concrétiser les idées, d'appeler la discussion et de signaler les lacunes nombreuses existant encore dans ces connaissances. Vu le peu de précision graphique de beaucoup de renseignements, j'ai dû tantôt tracer la carte au niveau de la Meuse, tantôt au voisinage des affleurements.

Dans le but de rendre la figuration des allures aussi complète que possible, on a figuré, sur la carte et sur les coupes, Grande Veine de Villers comme synchronique de Grande Veine de Malsemaine, et Hasquette comme synchronique de Veine du Sart. Comme on le verra dans la stratigraphie, cela n'est pas tout à fait exact, mais ces veines sont tellement voisines, qu'à l'échelle de la carte cela n'a aucune importance, tout en montrant mieux les allures connues sur lesquelles mes tracés s'appuient.

CHAPITRE II.

Stratigraphie du Bassin de Huy.

A part un essai de M. Renier (**18**) et quelques notes intéressantes de M. Ad. Firket sur l'assise d'Andenne, rien n'a encore été publié sur la succession des couches qui constituent ce bassin. Comme la connaissance de la stratigraphie d'un bassin est indispensable pour pouvoir se faire une idée complète de sa structure, nous allons, comme nous l'avons fait jadis, joindre une description des strates du bassin au présent travail. Depuis plus de trente ans que nous l'étudions, nous avons recueilli assez de fossiles et de renseignements pour pouvoir entamer ce travail avec espoir de le mener à bonne fin. Malheureusement, le coût élevé des publications m'empêche de donner au présent essai la même ampleur qu'aux travaux de même genre que j'ai consacrés aux bassins de Charleroi et de Liége et, notamment, de joindre au travail une grande planche représentant l'ensemble de l'échelle stratigraphique du bassin. Je ne pourrai donner ici que des fragments d'échelle. Mais comme ces fragments seront figurés à la même échelle que les planches des travaux précités, je les ai dressés pour que, en les réunissant bout à bout, on ait une échelle complète du bassin.

Assise de Charleroi.

Comme on le voit sur le fragment d'échelle n° 1, figure 3, cette assise n'est représentée dans le bassin de Huy que par son extrême base, dans la région la plus épaisse du massif de Marsinne (Antheit, Halbosart, Paix-Dieu). Elle n'est plus visible que dans la galerie de roulage de Halbosart, et comme elle est directement sous la faille d'Antheit, elle est fort dérangée.

N° 1. Veine du Bois-Blanc. — Cette veine, que nous considérons comme représentant dans le bassin de Huy la Veine Stenaye de Liége, base de l'assise de Charleroi, repose comme elle directement sur un grès au-dessous duquel vient une grande épaisseur de psammite. La couche, extrêmement dérangée, a un toit de schiste psammitique laminé.

A. Dumont, qui lui donne une puissance de 0m29 (3, p. 211), l'assimile à la Veine Petite Jawinne des

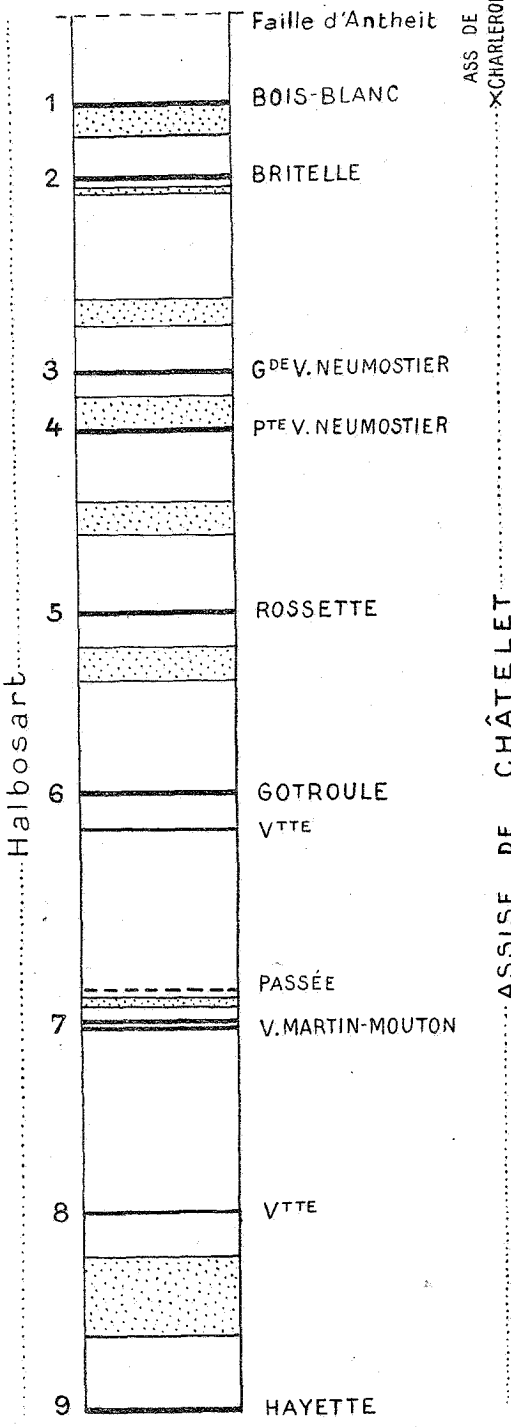


Fig. 3. — Fragment de stampe normale n° 1 (Échelle 1/4000).

Awirs, c'est-à-dire presque exactement au même niveau que je lui attribue (1).

Assise de Châtelet.

C'est dans cette assise que se trouvent les couches qui ont formé et forment encore la base de la richesse industrielle du bassin. Le faisceau si remarquable de la Grande Veine de Villers présente un ensemble de caractères qui permettent de le comparer avec certitude aux faisceaux synchroniques des bassins voisins et fournissent un repère précieux. La partie supérieure de ce faisceau présente d'ailleurs, avec celle du reste du bassin liégeois, les plus grandes analogies et la même puissance. La partie inférieure, moins connue dans le reste du bassin, se prête moins facilement à comparaison, mais conserve les caractères qu'elle a partout en Belgique.

N° 2. Veine Britelle. — Cette veine, très dérangée, peut être considérée comme une passée locale dans les grès du mur de la veine précédente. Elle a, en effet, du grès au-dessus de son toit et sous son mur. A l'analyse elle présente la composition suivante :

Eau	0.76
Matières volatiles	10.39
Cendres	8.64

N° 3. Grande Veine de Neumostier. — Elle a 0m40 en allure régulière à Halbosart. Au toit il y a d'abord 0m05 de schiste noir luisant à rayure grasse avec lentilles de sidérose. Au-dessus, il y a du schiste noir feuilleté devenant gris en montant. Contre la veine, le schiste montre des écailles d'*Elonychthys* et, plus haut, assez bien d'*Anthracomya* aplaties et indéterminables. A l'analyse le charbon, au niveau du roulage, titre :

Matières volatiles	11.30
Cendres	10.10

La stampe entre cette veine et la suivante diminue parfois assez pour qu'on puisse les exploiter en même temps.

---

(1) Cette veine se poursuit au moins jusqu'à la limite Ouest de la concession d'Antheit, car sur une vieille carte manuscrite de 1811 du bassin de Huy, que je possède, on voit représenté, près de l'église d'Antheit, un œil d'arène de la Veine du Bois Blanc.

N° 4. Petite Veine de Neumostier. — A Halbosart la veine a 0m30 de charbon gailleteux divisé en deux par une barre pierreuse et pyriteuse de 0m01 à 0m05. Au toit il y a un banc de pyrite avec rognons de grès, passant à un gros banc de grès très dur, grossier, feldspathique et micacé. C'est probablement de ce niveau que proviennent les grès que M. Fourmarier a rencontrés à la surface de la concession de Paix-Dieu et qu'il a comparés au poudingue houiller (**11**). Le charbon titre :

Matières volatiles	11.10
Cendres	4.20

L'une des deux laies est, paraît-il, plus friable et plus maigre que l'autre.

N° 5. Veine Rossette. — A Halbosart on y observe la composition suivante de bas en haut : Grès vitreux très dur. Mur psammitique : 1,50. Charbon terreux : 0,30. Mur rougeâtre pyriteux qui a valu son nom à la veine : 0m60. Mur escailleux dur avec radicelles et fougères : 0,50. Psammite grossier avec radicelles devenant gréseux au sommet : 1,20. Toit de schiste feuilleté adhérant au précédent.

Dans ce toit, à 2m30 de la veine, j'ai trouvé assez bien d'écailles de *Coelacanthus lepturus* presque contiguës.

Les veines n^{os} 3, 4 et 5 ont été exploitées dans les concessions de Paix-Dieu et d'Antheit, mais plus à l'Ouest il semble qu'elles disparaissent avec les horizons de grès qui les accompagnent. En effet, dans la galerie de Champia on observe, au-dessus de la veine n° 6, dans l'axe du bassin, une épaisseur de schiste de 65 mètres sans trace de charbon ni même de mur, et avec un seul petit banc de grès.

N° 6. Veine Gotroule. — Cette veine, une des plus importantes du bassin, est, par sa position et ses caractères, le représentant de la Douce Veine du Bois d'Avroy. Elle atteint son maximum de puissance dans la concession de Kivelterie, où elle avait presque 1 mètre de charbon. Elle diminue tant vers l'Est que vers l'Ouest et très probablement parce que, dans cette dernière direction, elle s'effiloche en veinettes. A Halbosart elle a une puissance de 0m57. Son charbon, fort pur, mais friable, titre :

Eau	0.60
Matières volatiles	10.78
Cendres	5.89

Elle renferme parfois jusque 2.20 % de soufre et est assez sujette à inflammation spontanée. Au toit elle a d'abord 0m10 à 0m20 de schiste noir instense pailleté rempli de morceaux de fusain et de nodules et de rosettes de pyrite. Plus haut la pyrite disparaît et le schiste devient plus doux, à rayure luisante. A 0m40 de la veine le schiste devient très doux, à rayure claire et à cassure dentelée. Les cailloux roulés de quartzite sont assez fréquents dans la couche. Il y a un faux mur de 0m15 au maximum.

Vers l'Ouest la couche a été exploitée, à Antheit sous le nom de Veine Delmotte et à Val-Notre-Dame sous le nom de Veine Delmotte, et de Veine à Latia sur la rive droite de la Méhaigne. Il est probable donc que la veine de Halbosart s'est divisée en deux. Plus à l'Ouest encore, à l'Espérance, elle s'est divisée en trois veinettes, formant les deux versants du synclinal que traverse la galerie de Champia. On les a percées aussi par deux bacnures latérales. L'ensemble des trois veinettes, qui forme un complexe de 9 mètres de puissance, en dressant, augmente en profondeur jusqu'à avoir 14 mètres par suite de l'apparition, entre les deux veinettes supérieures, d'un curieux grès zonaire en minces plaquettes que l'on voit s'épaissir progressivement en profondeur. La veinette supérieure a un toit de schiste noir intense à rayure grasse et brune avec assez bien d'écailles de poissons. Je possède un ancien plan renseignant une exploitation dans la veine Delmotte, dans la concession d'Envoz, mais faute d'indications suffisantes, je ne puis le repérer et savoir s'il s'agit bien de la véritable veine Delmotte. Il faut, en effet, se défier fortement des synonymies proposées par les anciens, qui, ignorant l'existence des failles, ont considéré toutes les couches comme régulièrement superposées. Ils sont ainsi arrivés à appeler Petite Veine de Neumostier une veine de la concession d'Envoz, la première au dessus du poudingue houiller. La veinette supérieure, en dressant dans la galerie de Champia, à 555 mètres de l'orifice, titre :

Matières volatiles	12.40
Cendres	15.50

La même en plateur à 793 mètres de l'orifice titre :

Matières volatiles	10.40
Cendres	14.70

A 5 mètres sous Gotroule, à Halbosart, il y.a une veinette terreuse

qui correspond peut-être à une des trois veinettes signalées à l'Espérance. L'effilochement de Gotroule ne se ferait donc qu'en deux veinettes.

N° 7. Veine Martin Mouton. — C'est aussi un des éléments importants de la richesse du bassin et elle occupe, dans la série, la même position que l'importante veine Grand Joli Chêne du bassin de Seraing, dont elle a plusieurs caractères. A Halbosart elle se présente toujours en deux laies. La supérieure a 0^m20 et donne du charbon friable. L'inférieure a 0^m25 à 0^m35 et donne du charbon gailleteux. Entre les deux il y a un curieux banc de 0^m30 à 0^m60 de schiste noir feuilleté, gras, feutré de radicelles. Au toit de la laie supérieure il y a d'abord un faux toit de 0^m30 à 0^m80 de schiste noir luisant, à rayure grasse, rempli de minces lits de sidérose noir mat. Brusquement, après une ligne de démarcation très nette arrive du bon toit de schiste psammitique passant au psammite, puis au grès, qui a parfois jusque 10 mètres de puissance. Dans le faux toit il y a des écailles de poisson (*Elonychthys*), des entomostracés et de très nombreuses *Carbonicola* aplaties.

Le charbon de la laie du mur, étage de 141 mètres, titre :

Matières volatiles	11.40
Cendres	5.50

La veine a été exploitée, avec le même nom, à Paix-Dieu, Antheit et Val-Notre-Dame. En ce dernier point elle présentait encore ce caractère d'être en deux laies séparées par un banc de pierre et surmontées d'un niveau de grès puissant. Plus à l'Ouest, à la galerie de Champia, les deux laies ont la même puissance qu'à Halbosart, mais l'intercalation pierreuse a grandi au point d'avoir 4 mètres d'épaisseur. La laie inférieure a au toit 0^m10 de faux toit surmontant un lit de croha (pseudo-cannel coal). La laie supérieure est surmontée de 1 mètre de schiste feuilleté, à rayure luisante, avec radicelles pyriteuses et coquilles très aplaties. Au-dessus viennent 2 mètres de schiste bien feuilleté, puis le grès de Martin Mouton, réduit ici à 1 mètre. A 11 mètres au-dessus de la laie supérieure il y a un petit banc de calcaire noir mat.

A la bacnure de l'étage de 90 mètres, il y a une layette terreuse au-dessus du faux toit de la laie supérieure, ce qui fait que Martin Mouton est là en trois laies séparées par du mur. L'ensemble présente donc exactement le même complexe que j'ai décrit pour la Veine

Farinette (**24**, niveau n° 92) au tunnel Beco de Baldaz-Lalore, niveau synchronique de celui-ci. On rencontre même à Wanze comme à Baldaz un petit banc de grès dans le mur séparant les deux laies inférieures.

A Halbosart, à la bacnure Nord de l'étage de 81 mètres, il y a à 5 mètres au-dessus de Martin Mouton du mur psammitique grossier surmonté d'un lit de schiste brun bistré clair, puis d'un lit de 0m03 de sidérose, puis du schiste noir feuilletté.

N° 8. Veine Fagne. — Nous arrivons ici à l'un des horizons les plus remarquables du bassin et qui nous sera des plus utile pour fixer le niveau des veines du bassin. Sous le mur de la veinette il y a à Halbosart un banc puissant de grès vitreux très dur. La veinette n'a que 0m12 surmontée d'un lit pyriteux très altérable. Au-dessus vient du schiste doux avec vermiculations et petits nodules de pyrite grenue. Ce schiste a une forte épaisseur et plus haut il renferme deux bancs de psammite.

On signale, sur les coupes de Val-Notre-Dame, une veinette portant le même nom et dans la même position, mais c'est surtout à l'Espérance que j'ai eu l'occasion de pouvoir l'étudier convenablement. Elle s'y présente avec une puissance de 0m25 à 0m35 entre toit et mur bien réguliers et lisses. Mais le remplissage est constitué par un schiste charbonneux à feuillets courts et contournés; aussi la teneur en cendres est d'au moins 20 %, quoique la teneur en matières volatiles soit à peu près la même que pour les autres couches. Sous le mur il y a un banc de grès très dur. Au toit il y a une épaisseur de plus de 25 mètres de schiste, à la bacnure de l'étage de 90 mètres, où la veine est beaucoup plus régulière, gailleteuse et très pyriteuse. Le toit qui adhère au charbon se compose d'abord d'un banc de 0m05 à 0m15 de schiste noir intense, feuilleté, à rayure grasse et à cassure parallélipipédique, avec minces zones grises calcareuses et fines strates pyriteuses. On y rencontre des lentilles de pyrite et assez bien de nodules de calcaire noir mat à grain excessivement fin. Ces nodules, d'environ 0m05 de diamètre, sont légèrement aplatis et présentent parfois une carène suivant leur équateur. Le schiste renferme en abondance des *Lingula mytiloïdes*, des écailles de poissons et des débris indéterminables de bivalves marins. Au-dessus le schiste devient à plus gros bancs, à rayure blanche, admirablement stratifié avec zones brunes et lits de sidérose. A tous ces caractères on ne peut manquer de reconnaître la veine Hawy des dressants du charbonnage de Bon Espoir (**24**, niveau n° 98). Ces

caractères sont : la forte épaisseur du toit; la présence des nodules de calcaire et de lits calcareux ou pyriteux dans ce toit; la faune marine, la plus élevée de l'assise de Châtelet; le charbon très pyriteux, comme dans toutes les couches à faune marine au toit, et enfin le grès très dur au mur.

N° 9. Veine Charbon. — Nous entrons ici dans le faisceau de Grande Pucelle-Veine Désirée. Ici, comme partout ailleurs, en Belgique, on remarque de curieux faits de remplacements de couches l'une par l'autre. Aussi c'est tantôt la couche centrale, celle du niveau n° 9, qui est exploitable, tantôt c'est la couche inférieure, tantôt c'est la supérieure (Niv. n° 8).

On peut toujours aisément savoir à quel niveau précis on a affaire, grâce à leurs caractères, mais les Anciens se sont fort peu préoccupés de déterminer la synonymie exacte et ont appliqué, indifféremment, le nom de Grande Veine de Villers à la principale couche exploitée. Quand les travaux ne sont plus accessibles et qu'il n'est plus possible même d'étudier des déblais d'origine certaine, il est très difficile, si pas impossible, de trancher la question de savoir à quoi correspondent les noms donnés par les Anciens. Heureusement, de distance en distance, j'ai eu à ma disposition des travaux accessibles où le problème a pu être résolu, et par interprétation je puis supposer ce qui se passe dans l'intervalle.

A l'extrémité Est du bassin de Huy, au charbonnage d'Oulhaye-Lurtay, on exploite sous le nom de Lurtay, ou Poignée d'Or, une veine qui présente ce que je considère comme les caractères typiques de ce niveau. Je les ai indiqués ailleurs (**21**, p. 138 et **24**, Niv. n° 100). C'est le niveau le plus inférieur auquel on rencontre, de façon nette, le genre *Carbonicola* (*Anthracosia*), et la présence de ce niveau d'eau douce constamment intercalé entre les deux niveaux marins n° 8 et n° 10 est remarquable.

Or, il n'y a pas de doute que les plateurs exploitées à Oulhaye s'étendent vers l'Ouest à travers la concession de Jehay, où elles exécutent un grand repli vers le Nord pour pénétrer dans Paix-Dieu, puis dans Halbosart-Kivelterie, où j'ai pu les étudier. On exploite à ce niveau, au puits Bellevue, une veine de 0^m35 appelée Hayette, à charbon dur et gailleteux titrant à l'étage de 81 mètres :

Matières volatiles	10.20
Cendres	7.00

La veine renferme souvent des lentiles de pyrite très pure. Au toit il y a d'abord un mince lit rempli de lits brillants (*Calamites, Cordaïtes, Artisia*). Au-dessus vient du schiste doux, dur, bien stratifié, avec lits de sidérose et zones brunes. Dans ce toit, à 0m20 de la veine, il y a un petit banc rempli de nodules et de vermiculations pyriteuses. Dans ce toit il y a des coquilles très aplaties et des *Carbonicola* bivalves. En allant vers l'Ouest les caractères typiques de ce niveau disparaissent pour faire place à ceux qu'il présente localement. A Val-Notre-Dame la veine Charbon a donné lieu à exploitation. C'était une petite couche de 0m27 à 0m35, très dure et très gailleteuse. Sur le terris du puits Sainte-Barbe j'ai jadis recueilli des fossiles (**21**, p. 144), des écailles de poisson nombreuses, dans des roches que d'anciens ouvriers m'avaient désignées comme provenant de cette couche. Les découvertes que j'ai faites au charbonnage voisin de l'Espérance confirment cette attribution.

En effet, dans ce charbonnage j'ai étudié à deux places la veine Charbon. Ce n'est qu'une veinette sulfureuse de 0m10 à 0m20 de puissance, reposant directement sur un banc de 0m20 de grès brun excessivement dur. Au toit il y a du schiste noir feuilleté, à rayure grasse, passant au schiste psammitique et au psammite. Cette roche, qui ressemble tout à fait à celle du terris du puits Sainte-Barbe, renferme aussi ici des écailles de poisson, mais aucune trace de coquilles.

Dans les dressants du Midi on a essayé d'exploiter par la galerie Sainte-Barbe (Statte) une veine qui par sa position et ses caractères me paraît bien être à ce niveau. Cette veine Haussemarone (à 300 mètres au Nord de la veine Fouferou) a un toit de schiste noir un peu pailleté ressemblant à celui de la veine Lurtay et est assez riche en *Carbonicola.* J'ai pu étudier longuement les caractères de la Grande Veine de Malsemaine. Cette belle petite couche, en allure régulière, avait une épaisseur de 0m50 d'un beau charbon gras dont nous avons donné plus haut (p. 169) l'analyse. Le toit de la couche présentait, jusque dans les plus petits détails, une telle identité de caractères lithologiques et paléontologiques avec le toit de la veine Lurtay d'Oulhaye, que leur synonymie ne peut faire de doute. D'autres considérations militent d'ailleurs en faveur de cette assimilation. Les nombreux terris des puits par lesquels on a exploité la veine du Petit-Bois sur la montagne de Leumont (Statte) montrent aussi les mêmes roches et les mêmes fossiles qu'au toit de la Grande Veine de Malsemaine. Quant aux deux couches : Plate Veine et Grosse Veine, exploitées dans la partie Ouest

de la concession de Bas-Oha, je n'ai pu les étudier, mais les nombreux repères que fournissent les beaux affleurements de la rive gauche de la Meuse, aux alentours, ne permettent pas de douter que l'une d'elles, probablement la supérieure, Grosse Veine (épaisseur 0m49), représente là-bas le niveau n° 9.

Dans la concession du Château-du-Sart on a reconnu la série suivante de haut en bas : Veine Larbois; Banc de grès; Veinette; Veine Hasquette ou Mauvais toit. A 7 mètres plus bas, Veine du Sart; Veinette; Banc de grès de 17 mètres. Il est difficile d'identifier cette série avec aucune de celles que nous venons d'étudier. D'autre part, l'étude générale de la région ne permet pas de la faire descendre plus bas, ni de la faire monter dans l'assise de Charleroi. Les fossiles que j'ai jadis recueillis sur les terris (**21**, p. 143) n'ont rien de décisif. Jusqu'à plus ample information j'estime que l'opinion la plus vraisemblable est que la Veine Hasquette correspond au niveau n° 9. Le toit de cette couche, riche en écailles de poissons, se retrouve sur les anciens terris de la concession de Chêneux-Wahairon et de Flône (**21**, pp. 140 et 146), indiquant qu'il s'agit d'une veine importante et continue, comme celle du niveau n° 9.

N° 10. Grande Veine de Villers. — C'est sous ce nom qu'on a exploité la principale veine du bassin. C'est au charbonnage de Val-Notre-Dame qu'elle atteignait sa plus grande épaisseur, dans les travaux profonds, où elle avait de 0m45 à 0m60, alors qu'aux affleurements elle a rarement plus de 0m35 à 0m40. Son charbon est fréquemment fort pyriteux, à en juger par les noms qu'on lui a donnés (Flairante à l'Espérance, Puante à la Paix-Dieu). A l'Espérance le charbon présente ses clivages couverts d'un beau givre de pyrite.

A l'étage de 90 mètres le charbon de Flairante, à l'Espérance, titre :

Matières volatiles	10.10
Cendres	7.90
Soufre	4.42

A l'Espérance, la couche, qui a de 0m30 à 0m35 avec un peu de havage au toit et un peu de faux mur, a, au toit, un banc de 0m15 de schiste noir intense, pailleté, à rayure luisante brunâtre. Cette roche est assez riche en belles *Lingula mytiloïdes* avec quelques *Posinoniella* et de rares écailles de poissons. Au-dessus le schiste devient noir-gris, doux, à rayure claire, avec lits et nodules de sidérose, stérile.

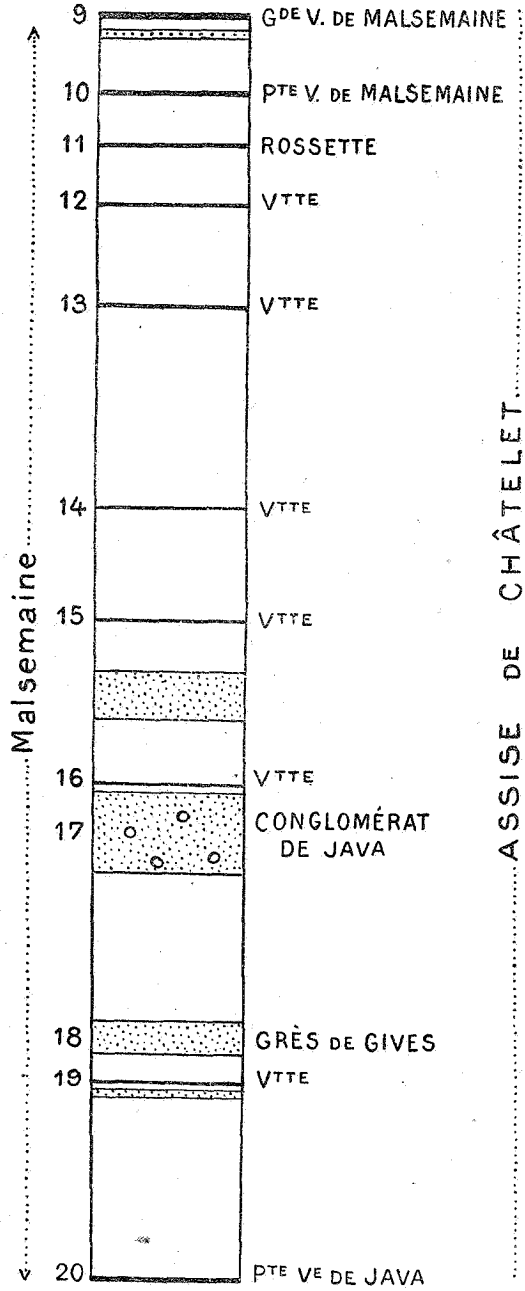


Fig. 4. — Fragment de stampe normale n° 2 (Echelle 1/1000).

Ce niveau fossilifère, qui dans le bassin de Liége est parfois marin, le plus souvent est un niveau coquillier constituant avec les niveaux suivants cette série si caractéristique de niveau à *Anthracomya Williamsoni*, qui est la dominante de la partie inférieure de l'assise de Châtelet.

La petite veine de Malsemaine, au puits de la Machine, n'a que 0m15 à 0m20 de charbon. Son toit de schiste noir, doux, renferme assez bien de spécimens d'*Anthracomya* peu déterminables. Dans la galerie Sainte-Barbe (Statte) la veinette à 6 mètres sous la veine Haussemarone, a aussi un toit coquillier. J'y ai vu aussi un bel entomostracé.

Au charbonnage d'Oulhaye il existe, à 10 mètres sous la veine Lurtay, un banc de grès épais et très dur. M. Fourmarier a signalé que ce grès ressemble complètement au poudingue houiller (**11**). La question de savoir si ce grès représente le niveau du vrai poudingue houiller ou seulement un poudingue local à un niveau différent est une question de la plus haute importance. En dehors du grès de Sal-

zinnes on n'a pas encore signalé de poudingue houiller authentique ailleurs qu'au niveau du sommet de l'assise d'Andenne.

Je sais que dans le bassin de Charleroi la stampe entre la veine correspondant à Lurtay-Léopold et le poudingue, qui est parfois de 150 mètres, tombe à une trentaine de mètres sur le bord Nord du bassin. Mais ici la stampe ne serait que de 10 mètres et rien ne semble indiquer pareille réduction dans le bassin de Huy. C'est une question qui reste à élucider.

N° 11. Petite Veine de Villers. — C'est un des horizons fauniques les plus persistants du bassin de Liége. Ce n'est qu'une veinette de 0m15 à 0m25, jadis exploitée, mais inexploitable dans les conditions actuelles. Sur tous les puits de la concession d'Antheit où on l'a travaillée, on trouve du schiste de toit feuilleté à aspect un peu gondolé, rempli d'empreintes souvent mal conservées, pressées les unes contre les autres, d'*Anthracomya Williamsoni* (**21**, p. 145). L'identité des roches et des fossiles avec le toit de la veine Boutenante, de Herstal-Vivegnis, et avec la veine Violette, de Jupille, est absolument frappante.

A l'Espérance, à Wanze, la veine connue sous le nom de Bihette a 0m10 et un toit absolument semblable, avec la même abondance de fossiles, ici souvent de plus petite taille. J'y ai trouvé une écaille de *Coelacanthus*. A ce niveau, au puits de la Machine de Malsemaine, une veinette appelée Rossette, qui exécute plusieurs plis à la bacnure Nord de 45 mètres, a un toit identique bondé d'*Anthracomya Williamsoni*. A la galerie Sainte-Barbe il y a, à 15 mètres sous la veine Haussemarone, une veinette dont le toit est aussi coquiller, mais très dérangé, se prêtant mal à une étude précise.

Au Nord de la grande plateur de la Veine de Villers on a exploité un bassin qui est manifestement un repli de cette couche et de la petite Veine de Villers. Suivant leur habitude, les Anciens ont donné de nouveaux noms à ces couches et ils les ont appelées Grande et Petite Veine de Théiss. Plus tard, on a fini par croire qu'il s'agissait bien de couches réellement inférieures aux Veines de Villers. Il n'en est rien.

N° 12. Veinette. — A l'Espérance on observe à 11 mètres sous la veine Bihette, dans la galerie de Champia, une belle veinette de 0m20 avec du grès sous son mur. Ce serait la Boulotte de Herstal, et, comme

elle, elle présente aussi des *Anthracomya* dans son toit, mais bien moins abondantes. On en voit, bivalves, en position de croissance, jusqu'à 0m80 de la veinette. A la galerie Sainte-Barbe et à Malsemaine, où il existe une veinette exactement au même niveau, je n'ai rien vu de particulier dans leur toit.

N° 13. Veinette. La dernière veinette recoupée par la galerie de Champia n'a que 0m05 et son toit noir doux feuilleté montre d'abord un lit grossier micacé avec écailles de poissons. Au-dessus vient du schiste noir doux feuilleté avec rares et grandes *Anthracomya Williamsoni*. Les veinettes correspondantes à Malsemaine et à la galerie Sainte-Barbe ne m'ont rien fourni.

N° 14. Veinette. — Elle a été recoupée dans le puits de la Machine à Malsemaine et son toit ne présente rien de particulier.

N° 15. Veinette. — C'est un des horizons fauniques les plus persistants de l'assise de Châtelet. Je l'ai trouvé à Herstal, à la Violette, au Val-Benoît. C'est le niveau n° 106 de mon travail (**24**). Il est non moins continu dans le bassin de Charleroi. Je l'ai trouvé à la bacnure Nord de l'étage de 123 mètres du puits de la Machine de Malsemaine, à 3 mètres du puits. La veinette de 0m20 de schiste terreux charbonneux repose directement sur du grès et est surmontée d'un banc de 0m10 de grès, d'abord noir, puis blanc grenu, feldspathique, d'aspect extraordinaire. Au-dessus vient un lit de 0m01 de roche calcareuse celluleuse, noir-gris, bondée de Goniatites. Au-dessus vient du schiste noir feuilleté. Dans la galerie Sainte-Barbe de Statte il y a, à environ 65 mètres sous la veine Haussemarone, à 189 mètres au Nord de la veine Fouferou, une veinette de 0m05 reposant sur du mur de grès et dont le toit mal feuilleté renferme de petites *Lingula mytiloïdes*. C'est à ce niveau où à l'un des autres niveaux marins qui vont suivre, qu'il faut rapporter les roches fossilifères de schiste noir intense avec granules calcaires bondé de *Goniatites*, que l'on trouve sur un petit terris le long du ruisseau du Bois-du-Sart, à 400 mètres à l'Ouest du débouché des eaux de la houillère de Halbosart. On se trouve là, en effet, à mi-chemin entre la Veine Hasquette et les roches de la base de l'assise de Châtelet de la galerie de roulage de Halbosart.

N° 16. Veinette. — A l'étage de 123 mètres du puits de Malsemaine, à 50 mètres du puits, passe une curieuse veinette presque sans charbon

et reposant sur un banc de mur de 0m10 formé de sidérose, qui repose elle-même sur du mur ordinaire où la sidérose descend en formant de vraies poches profondes. Au toit de la veinette il y a du schiste gris dur mal feuilleté, rempli de *Lingula mytiloïdes*, de *Goniatites*, d'écailles de poissons et de débris de *Posidoniella*.

N° 17. Conglomérat de Java. — Directement sous le mur de la veinette précédente, dans la bacnure, commence un curieux grès à stratifications extrêmement entrecroisées. Il est très grenu, feldspathique et par places renferme des cailloux de sidérose et de schiste. Ce niveau de conglomérat est très persistant dans la partie Ouest du bassin. On l'exploitait jadis dans de nombreuses carrières sur la rive gauche de la Meuse, concession de Couthuin, notamment à l'entrée de la galerie de Java. Dans ces carrières on peut aisément voir ses curieuses allures entrecroisées. Au-dessus on voit partout une curieuse veinette, aux allures extraordinaires, dans le toit de laquelle on observe les végétaux signalés par M. Fourmarier (**8**, p. 63), dont voici la liste :

Neuropteris Shlehani.
Neuropteris gigantea.
Sphenophyllum cuneifolium.
Calamites Suckowi.
Sphenopteris spinosa.
Asterophyllites grandis.
Asterophyllites equisetiformis.
Asterophyllites longifolius.
Palaeostachya pedunculata.
Lepidophloios laricinus.
Sigillaria scutellata.
Cordaites borassifolius.
Samaropsis fluitans.

C'est probablement ce conglomérat que l'on voit sur les escarpements de la rive gauche du ruisseau de Bende, en face de la paire de Halbosart.

Un conglomérat existe, dans le bassin de Charleroi, entre Léopold et le poudingue, donc dans une position semblable à celle du conglomérat de Java. Je l'appelle conglomérat d'Ormont, point où je le vis pour la première fois.

N° 18. Grès. — A la bacnure de 123 mètres de Malsemaine, comme à la galerie de Java, on observe à ce niveau un banc d'un beau grès blanc vitreux.

On peut être assuré que ce grès, par sa position et ses caractères, représente le grès dit de Gives que l'on voit dans plusieurs carrières au Sud du puits Saint-Paul de Gives et qui se trouve de 25 à 30 mètres au-dessus de la Petite Veine de Gives. Il se distingue aisément du conglomérat de Java, par la finesse de son grain et par sa pureté. On

le voit affleurer dans la deuxième tranchée à l'Est de la gare d'Andenne et l'on voit que là il recouvre une assise épaisse de schiste noir très feuilleté dans lequel se trouvent d'énormes lentilles cloisonnées (*septaria*) de calcaire noir à grain fin sidéritifère et stérile comme la roche encaissante.

N° 19. Veinette. — A la même bacnure de Malsemaine, à 142 mètres du puits, il y a une veinette de 0m10 reposant sur un banc de sidérose de 0m30.

N° 20. Petite Veine de Java. — A la même bacnure de Malsemaine, à 197 mètres du puits, on a recoupé une veinette de 0m25 que j'assimile à la Petite Veine de Java, car elle occupe la même position par rapport au conglomérat n° 17. Elle repose directement sur du grès noir sans radicelles apparentes. Au toit il y a d'abord 0m05 de schiste noir mat, pailleté, rognant au charbon, à rayure foncée.

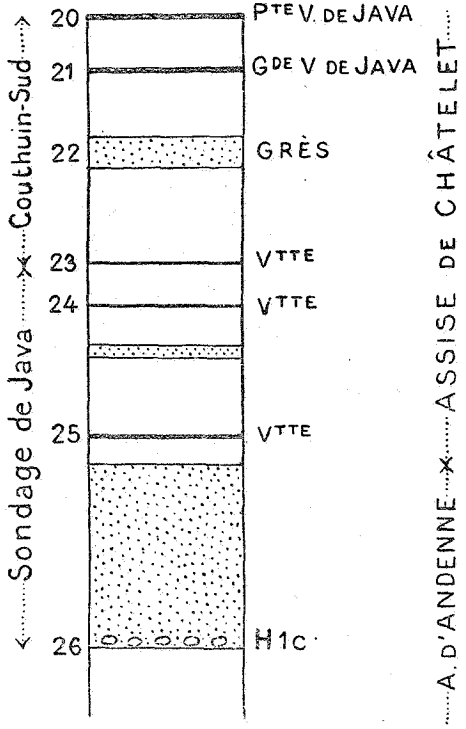


Fig. 5. — Fragment de stampe normale n° 3 (Echelle 1/1000).

Il renferme : *Lingula mytiloïdes*, *Discina* et des écailles de poissons. Au-dessus vient un lit de 0m02 avec minces strates grises calareuses et petits nodules de calcaire. Au-dessus vient une roche à aspect noduleux, puis du schiste massif et gris. La veine renfermait de curieux nodules pugilaires de sidérose. Dans les exploitations récentes de la Petite Veine de Java, à Couthuin, on a constaté que la veine, gailleteuse, n'avait que 0m30 à 0m35 et titrait 10 % de matières volatiles et à peu près autant de cendres. Au-dessus de la veinette, que j'assimile à la Petite Veine de Java, on trouve, à une distance variable,

dans la galerie de roulage de Halbosart, un petit banc de grès très quartzeux que l'on retrouve, au-dessus de la Petite Veine, à la galerie de Java ainsi qu'à celle de Ben.

N° 21. Grande Veine de Java. — On l'a exploitée, en droit et en plat, par la galerie de Java. Elle avait parfois jusqu'à 0m60, mais irrégulière, en chapelet et ne donnant que du menu charbon assez sale. A la bacnure de 123 mètres de Malsemaine on voyait, à 10 mètres sous la Petite Veine de Java, un banc de toit butant contre une cassure et renfermant des écailles de poissons et des débris informes de coquilles. Ce groupe de deux veines représente incontestablement le groupe le plus élevé du bassin d'Andenne : Petite et Grande Veine de Gives, avec lesquelles elles ressemblent étonnamment. C'est aussi à ce niveau qu'il faut probablement rapporter le groupe appelé Petite et Grande Veine de Théïss, à Val-Notre-Dame, où l'on a essayé de les exploiter par l'arène du Pont de Renva et où on les a recoupées et trouvées inexploitables par de grandes bacnures Nord, partant des puits Saint-Bernard et Sainte-Barbe.

Dans la galerie de roulage de Halbosart le niveau de grès qui passe à 120 mètres de l'orifice pourrait bien être la continuation du grès signalé plus haut sur la rive gauche du ruisseau de Bende, et dans ce cas représenterait le niveau n° 17. La veinette au grès de 0m18, à 100 mètres de l'orifice et qui surmonte directement ce grès, correspondrait à la veinette n° 16 de Malsemaine. Son toit, avec des lits brillants de charbon (Artisia), est formé ensuite de schiste gypseux et pyriteux avec *Lingula mytiloïdes*. A 171 mètres de l'orifice et à 11 mètres sous le grès en question passe la veinette Barbareine de 0m03, dont le toit renferme aussi des Lingules. Enfin, de 325 à 458 mètres de l'orifice passe un groupe de deux veinettes écartées de 7 mètres et qui exécutent de nombreux plis. Elles sont à environ 60 mètres sous le grès et représenteraient très bien Petite et Grande Veine de Java. La veinette supérieure, à 445 mètres de l'orifice, a un toit de schiste zonaire avec Naïadites. L'autre, à 435 mètres, a un toit feuilleté avec écailles de poissons. Par places la veinette supérieure a un toit avec nombreuses *Neuropteris Shlehani*, fossile abondant dans le toit de la Petite Veine de Gives à la galerie de Ben. Le grès de Java reparaît en dressant renversé à 520 mètres de l'orifice surmonté de la veine au grès, à 532 mètres. Son toit, avec lignes grises calcareuses, renferme encore des Lingules et des écailles de poissons.

Au sondage de Java, à 76 mètres au-dessus de la base du poudingue houiller et à 22^{m}50 de profondeur, on a percé du schiste noir doux avec écailles de poissons. Par sa position il correspondrait au schiste à débris de poissons de l'extrémité de la bacnure de 123 mètres de Malsemaine et au niveau fossilifère du toit de la Grande Veine de Java.

N° 22. Grès. — On confond parfois ce grès avec celui de Gives, auquel il ressemble beaucoup.

N° 23. Veinette. — Au même sondage, à la profondeur de 49^{m}30, on a traversé une veinette de 0^{m}001. Au toit se trouvait un banc de 0^{m}10 de schiste noir brunâtre, très dense, avec nodules de pyrite, bondé de fossiles : *Goniatites*, une *Discina*, débris de lamellibranches. A 1^{m}30 de la veinette se trouvait un banc de 0^{m}60 de schiste noir doux feuilleté avec nodules de pyrite et renfermant de beaux lamellibranches marins clairsemés et des entomostracés.

N° 24. Veinette. — Au même sondage et à 55^{m}20 de profondeur passait une veinette de 0^{m}01 située à 45 mètres au-dessus de la base du poudingue. Son toit de schiste gris, à cassure conchoïdale, avec nodules de pyrite, renfermait une coquille qui m'a paru être une *Carbonicola*. A 4 mètres sous la veinette on a recoupé un banc de 2^{m}25 de grès quartzeux grossier, feldspathique, avec nodules de sidérose et cailloux de schiste.

N° 25. Veinette. — Au même sondage on a percé, à 72^{m}70, une veinette de 0^{m}20 dont le toit était du schiste doux à cassure conchoïdale, pyritifère et stérile. Dans les 40 mètres de strates que le sondage a percées au-dessus de cette veinette j'ai recueilli les végétaux suivants, dont je dois la détermination à l'obligeance du R. P. G. Schmitz :

Sphenopteris obtusiloba.
Calamites Suckowi.
Calamites undulatus.
Asterophyllites grandis avec *Calamostachys.*
Mariopteris muricata.
Lepidostrobus variabilis.
Lepidodendron aculeatum.
Lepidodendron obovatum.

Assise d'Andenne.

Nous sommes dans la région classique de cette assise et ses caractères généraux ont été trop souvent décrits pour qu'il y ait utilité à y revenir.

N° 26. Poudingue houiller (H1c). — La recoupe du poudingue houiller au sondage de Java et dans la galerie de Java, en trois points, confirme ce que j'ai dit dans mon travail sur le bassin d'Andenne, à savoir que c'est dans le centre du bassin que l'horizon du poudingue et de grès est le plus épais et que les éléments du poudingue lui-même sont le plus volumineux. Aussi bien vers le bord Nord que vers le bord Sud, la puissance maximum de cet horizon, qui est de 35 mètres, diminue très fortement.

Au sondage de Java, en traversant en dressant incliné à 70° la base du poudingue, j'ai pu observer une association absolument anormale de poudingue et de calcaire. La succession mesurée normalement à la stratification et redressée était la suivante, de haut en bas : Faille de Java; Grès poudingiforme : 0m70; Poudingue pisaire : 1 mètre; Sidérose grise zonaire très calcareuse avec veines blanches ou brunes cristallines (septaria), passant à du calcaire siliceux gris clair avec empreintes charbonneuses : 0m35; Poudingue pisaire avec cailloux de sidérose : 0m90; Schiste psammitique : 0m90; Calcaire gris argileux et zonaire : 0m10; Schiste psammitique. Dans le poudingue il y avait des lits épais de beau charbon gras. Non seulement le poudingue présentait en ce point une épaisseur absolument anormale et un grain très volumineux, mais l'intercalation d'un banc de calcaire au beau milieu de cette roche grossière constitue un fait difficile à comprendre.

Sur le bord Ouest du bassin, l'assise d'Andenne, à Seilles, d'après M. Ad. Firket, aurait (5, p. LXXXII) avec l'assise de Chokier 135 mètres. A 65 mètres du sommet passerait la Petite Veine. 25 mètres plus bas passerait la Grande Veine.

Sur le bord Sud, à Chêneux-Wahairon, d'après M. Ad. Firket (8, p. CXXII), les deux assises auraient la même puissance et l'on y trouverait, de haut en bas : Grande Veine à 63 mètres sous le poudingue; Fouferou 2 mètres plus bas et Petite Veine 20 mètres plus bas. Alors que dans le bassin d'Andenne c'est la veine supérieure qui est partout la plus exploitable, sur le bord Nord du bassin de Huy c'est le contraire qui est vrai, sauf à Seilles, qui est dans une position intermédiaire. Alors qu'à Seilles, comme généralement dans le bassin d'Andenne, le sommet de l'assise est presque dépourvu de grès, il y en a des bancs épais à Couthuin (Nord).

La succession régulière des strates de l'assise d'Andenne n'est nulle part visible. Dans la galerie de Java, où l'on a été du poudingue jusqu'au calcaire du bord Nord, l'assise est coupée par la faille de Marsinne,

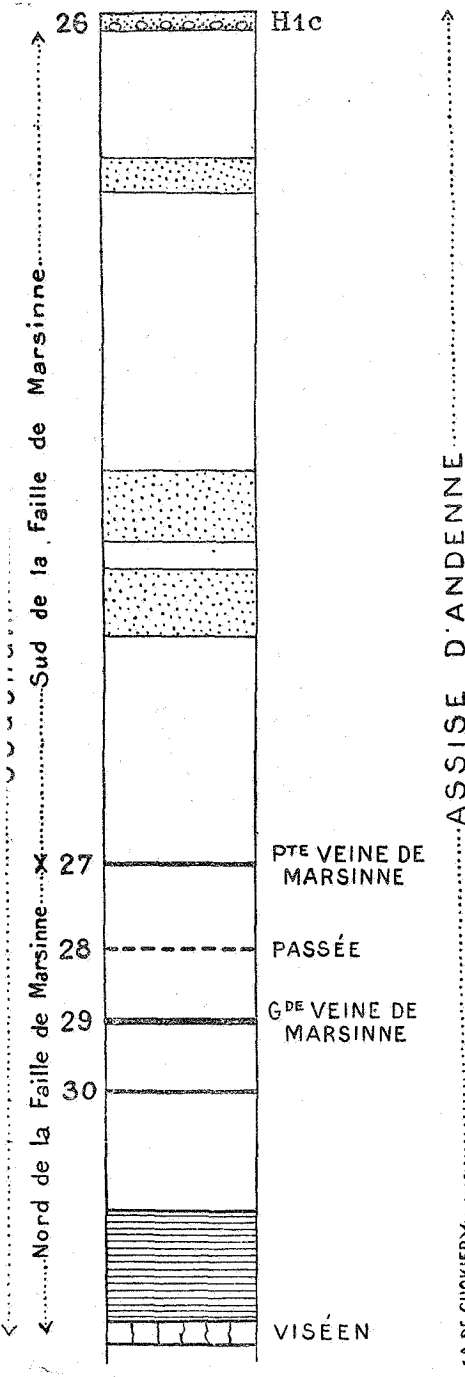


Fig. 6. — Fragment de stampe normale n° 4 (Echelle $^1/_{1000}$).

et comme il y a de fortes différences dans la série des couches de part et d'autre de la faille, le raccordement des deux séries n'a encore pu être fait avec certitude. Je donne ici les deux séries avec le raccordement qui me paraît le plus probable.

N° 27. Petite Veine de Marsinne. — A la galerie de Java elle n'a que 0m22 de charbon et son toit est formé d'un banc de psammite de 1 mètre. A Seilles, la Petite Veine avait 0m30 de puissance. Dans les dressants du Midi, la veine Fouferou avait 0m35 à Wahairon et 0m50 à Statte. La Grande Veine, située à 2 ou 3 mètres au-dessus, n'est probablement qu'une laie détachée de la couche, comme cela se voit souvent dans le bassin d'Andenne. A la galerie Sainte-Barbe, à 22 mètres au-dessus de Fouferou, mais avec des cassures dans l'intervalle, passe un banc lenticulaire de calcaire à crinoïdes que j'ai décrit (**25**, p. 75). Dans la même galerie, à 62 mètres au Nord de Fouferou et séparée d'elle par une stampe de 44 mètres, très dérangée

et douteuse, passe une veinette qui représenterait la Veine Chandelle des dressants d'Engis.

On a exploité au charbonnage de Villers-le-Bouillet une couche de 0m35 très régulière, appelée Grande Veine, et surmontée d'un complexe de veinettes tel qu'on n'en voit nulle part dans le houiller inférieur. Aussi, sur la feuille de la Carte géologique, j'ai représenté ce niveau houiller comme supérieur au poudingue. Il est cependant plus simple de considérer le poudingue houiller qui affleure au village de Fize-Fontaine comme le prolongement régulier de l'affleurement de Vinalmont et de ranger la Grande Veine dans l'assise d'Andenne. C'est l'opinion que j'ai matérialisée sur la carte et les coupes ci-jointes. On pourra ainsi juger les deux hypothèses, entre lesquelles on ne saurait choisir à l'heure actuelle (1).

N° 28. Passée. Dans la galerie de Java, au Nord de la faille de Marsinne, il y a entre les deux veines une petite passée terreuse.

N° 29. Grande Veine de Marsinne. — Dans la galerie de Java, au Nord de la faille, on y a fait, un peu avant la guerre, une descenderie où elle avait 0m25 de charbon gailleteux avec un havage de 0m10 au mur. Elle a exactement la même composition à la galerie de recherche creusée par le charbonnage de l'Espérance, dans le ravin de Moha. Dans la concession de Moha on l'a exploitée longuement avec la composition suivante : Grès; Toit de schiste : 0m50; Charbon : 0m26; Argile : 0m05; Charbon menu : 0m05; Mur gréseux.

La Grande Veine à Seilles avait souvent plus de 0m45, mais avec un remplissage de schiste charbonneux comme la veine inférieure du bassin d'Andenne. La veinette en étreinte, au Sud de la faille de Marsinne, dans la galerie de Java, que je rapporte à ce niveau, ne titre que 8 % de matières volatiles.

N° 30. Veinette. — A la galerie de Java il y a une veinette terreuse de 0m10 qui n'existe pas ailleurs, notamment à la galerie de recherche de l'Espérance.

---

(1) Les recherches pratiquées en 1920 dans la concession de Vinalmont ont démontré que la Grande Veine de Moha s'étend au moins jusqu'à la route de Huy à Waremme et ont augmenté la probabilité de la synonymie de la Grande Veine du puits Bon Espoir avec la Grande Veine de Moha.

Assise de Chokier.

Elle a été exploitée, dans les dressants du Midi, pour la fabrication de l'alun, depuis l'alunière de Soiron, à Corphalie, jusqu'à la limite Est du bassin. Aux galeries Saint-Léonard et Sainte-Barbe de Statte on y a vu le petit banc de quartzite si constant à la limite avec le calcaire. Ce banc existe également sur le bord Nord, où l'assise a été traversée complètement par la galerie de Java et par le puits de la mine métallique de Moha. Sa démarcation avec l'assise d'Andenne est graduelle et peu nette. Elle n'a guère là que 10 à 15 mètres de puissance.

Résumé.

Si nous réunissons les fragments de stampe normale dont nous venons de faire la description, nous voyons qu'on trouve dans le bassin de Huy :

Assise de Charleroi	12	mètres.
Assise de Châtelet	402	»
Assise d'Andenne	185	»
Assise de Chokier	15	»
Total . .	614	mètres.

L'augmentation de stampe par rapport aux bassins environnants porte surtout sur la partie inférieure de l'assise de Châtelet.

BIBLIOGRAPHIE DU BASSIN HOUILLER DE HUY.

1. **Bogaert, H.** et **Kersten, J.** Étude sur le gisement inférieur à la veine Désirée. *Ann. des Mines*, t. IV, 1899, p. 815.
2. **Cauchy, F.-P.** Mémoire sur la constitution géologique de la province de Namur. *Mém. cour. Acad. roy. de Belgique*, t. V, 1825-1826.
3. **Dumont, A.-H.** Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liége. *Mém. cour. Acad. roy. de Belgique*, t. VIII, 1832.
4. **Firket, Ad.** Position stratigraphique du grès houiller d'Andenne. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. V; *Bull.*, p. LXXX.

5. **Firket, Ad.** Sur la position stratigraphique du poudingue houiller dans la partie ouest de la province de Liége. *Ibidem*, t. V; *Mém.*, p. 42.

6. **Firket, Ad.** Sur la position stratigraphique ou poudingue houiller d'Amay. *Ibidem*, t. V; *Bull.*, p. CLXX.

7. **Firket, Ad.** Compte rendu de la session extraordinaire à Huy et à Liége, en 1875. *Ibidem*, t. II, p. CIII.

8. **Fourmarier, P.** Quelques fossiles du houiller des environs d'Andenne. *Ibidem*, t. XXXIV; *Bull.*, p. LXIII.

9. **Fourmarier, P.** Sur un nouvel affleurement du poudingue houiller aux environs de Huy. *Ibidem*, t. ~~XXXIV~~ XXXV, ~~*Bull.*, p. LXV~~. p. B 67.

10. **Fourmarier, P.** A propos de la structure du terrain houiller au nord de Huy. *Ibidem*, t. XLIV; *Bull.*, p. 75.

11. **Fourmarier, P.** Observations sur les poudingues du terrain houiller de Liége. *Ibidem*, t. LXII, p. 114.

12. **Hock, G.** Sur l'horizon du poudingue houiller dans le nord-est de la province de Namur. *Ibidem*, t. VI; *Mém.*, p. 111.

13. **Ledouble, O.** La carte des mines du bassin houiller de Liége, 2e édit. *Ann. des Mines*, t. XI.

14. **Purves.** Sur la délimitation et la constitution de l'étage houiller inférieur de la Belgique. *Bull. Acad. roy. de Belgique*, 3e série, t. II.

15. **Renier, A.** Deuxième note sur les niveaux à faune marine du bassin houiller de Liége. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XXXIX; *Mém.*, p. 375.

16. **Renier, A.** Note sur la flore de l'assise moyenne H*Ib* de l'étage inférieur du terrain houiller. *Ibidem*, t. XXXV; *Bull.*, p. 114.

17. **Renier, A.** Les gisements houillers de la Belgique, chapitres I-V. *Ann. des Mines*, t. XVIII, p. 755.

18. **Renier, A.** Congrès géologique international. Livret-Guide pour la XIIIe session. Belgique, 1922. Excursion C. 4.

19. **Stainier, X.** Les failles de Samson. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XVIII; *Mém.*, p. 33.

20. **Stainier, X.** Matériaux pour la faune du houiller, 2e note. *Ibidem*, t. XX; *Mém.*, p. 43.

21. **Stainier, X.** Matériaux pour la faune du houiller, 3e note. *Bull. Soc. belge de Géologie*, t. VII; *Mém.*, p. 135.

22. **Stainier, X.** Étude sur le bassin houiller d'Andenne. *Ibidem*, t. VIII; *Mém.*, p. 3.

23. **Stainier, X.** Des relations génétiques entre les différents bassins houillers belges. *Ann. des Mines,* t. IX, p. 411.

24. **Stainier, X.** Stratigraphie du bassin houiller de Liége, 1re partie, *Bull. Soc. belge de Géologie,* t. XIX; *Mém.*, p. 1.

25. **Stainier, X.** Les calcaires à crinoïdes du houiller belge. *Ibidem*, t. XXIX; procès-verbaux, p. 70.

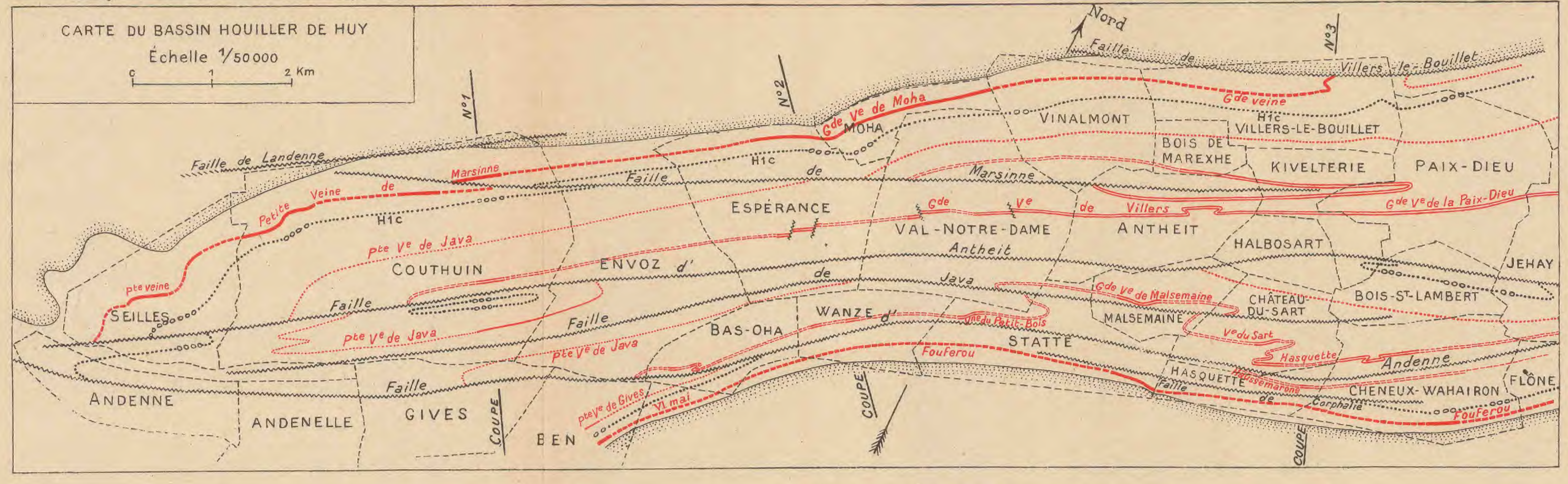
CARTE ET COUPES DU BASSIN HOUILLER DE HUY
par X. Stainier.

Légende commune à la carte et aux coupes.

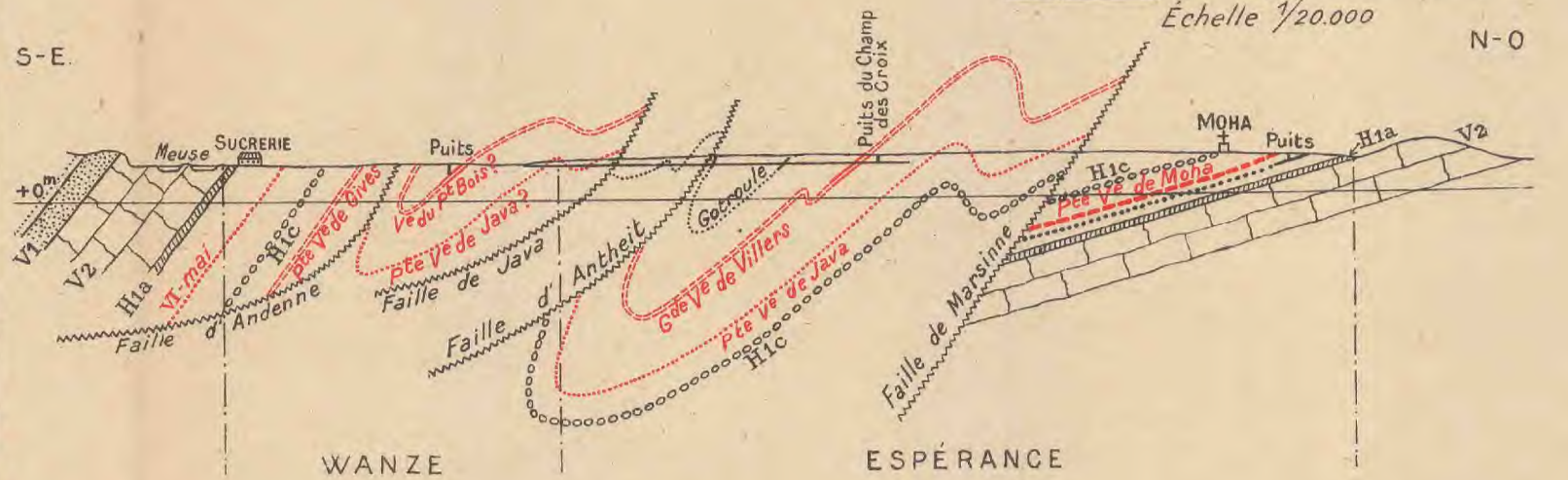
Pte Ve de Marsinne, Pte Ve de Java, Gde Ve de Villers

CARTE DU BASSIN HOUILLER DE HUY
Échelle 1/50000

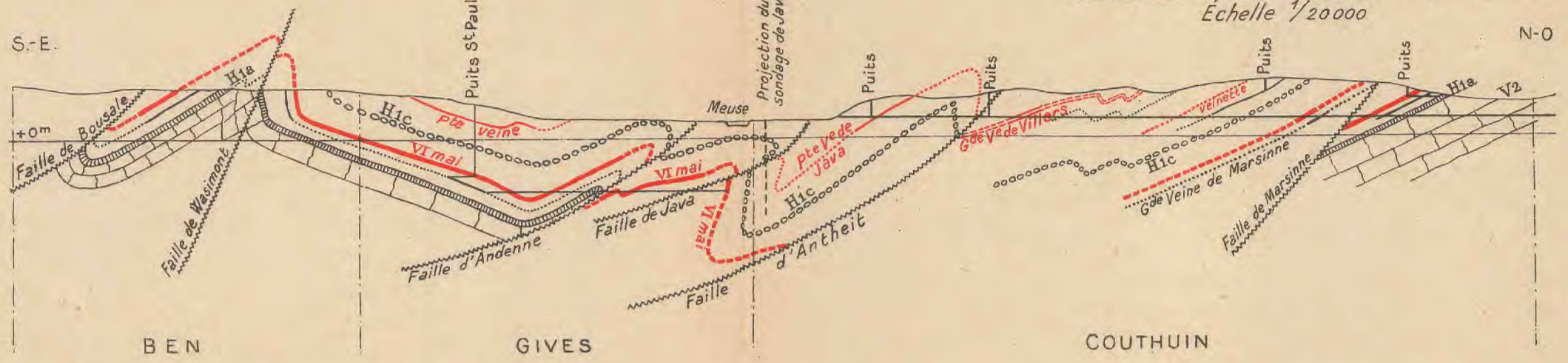
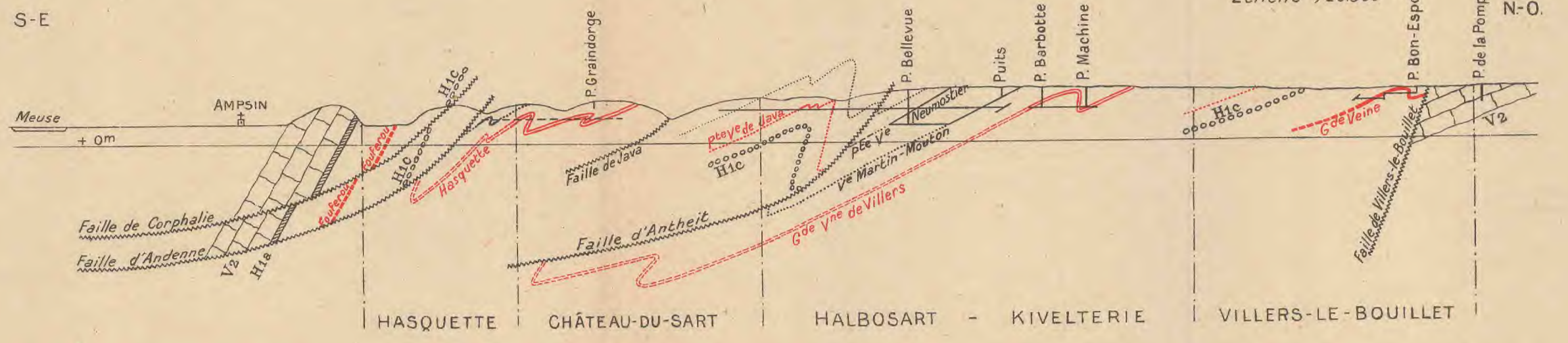
0 1 2 Km



Coupe N°2 par la galerie de Champia
Échelle 1/20.000



Coupe N°1 par le Puits St-Paul et la galerie de Java.
Échelle 1/20000



Coupe N°3 par le Puits Bellevue
Échelle 1/20.000