

## SÉANCE DU 21 NOVEMBRE 1933

Présidence de M. CHARLES STEVENS, vice-président.

En l'absence du Secrétaire général, excusé, les fonctions de Secrétaire sont remplies par le Secrétaire-adjoint.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et approuvé.

Le Président attire l'attention des membres sur les dons et envois reçus par la bibliothèque depuis la dernière séance, en particulier sur les ouvrages : *Principes de Géologie*, par M. P. FOURMARIER, et *La Région des Dunes de Calais à Knocke*, par M. K. LOPPENS.

### Dons et envois reçus :

De la part des auteurs :

- 8671 *Adams, F. D.* Earliest Use of the term Geology. New-York, 1932, 3 pages.
- 8672 *Adams, F. D.* Further note on the earliest Use of the word « Geology ». New-York, 1933, 6 pages.
- 8673 *De Launay, L.* Géologie appliquée. Paris et Liège, 1933, 460 pages et 200 figures.
- 8674 *de Sainte-Croix, L. E.-A. Martel,* Explorateur des Abîmes et des eaux souterraines. Paris, 1933, 16 pages.
- 8675 *Engelmann, R.* Talnetzstudien. Wien, 1933, 10 pages et 4 figures.
- 8676 *Fourmarier, P.* Principes de Géologie. Liège, 1933, 882 pages et 537 figures.
- 8677 *Hacquaert, A.-L.* Voorkomen van fossielen in een oolithisch gesteente van Kisantu (Belgisch-Congo). Gand, 1933, 4 pages et 1 planche.
- 8678 *Loppens, K.* La région des Dunes de Calais à Knocke. Géographie. Fouilles archéologiques. Histoire. Coxyde, 1932, 230 pages.
- 8679 *Martel, E.-A.* L'œuvre scientifique de l'abbé Ludovic Gaudier. Pau, 1932, 19 pages.
- 8680 *Martel, E.-A.* Les Abîmes ou puits naturels. Pithiviers, 1932, 6 pages.
- 8681 *Martel, E.-A.* La « suite » de l'Aven Armand. Millau, 1933, 5 pages.
- 8682 *van Waterschoot van der Gracht.* De laat-palaeozoische Plooiingsphase in Noord-Amerika, 1933, 27 pages et 1 carte.

## Communications des membres :

A. GROSJEAN. — *La surface du socle primaire aux puits du charbonnage de Houthaelen* (1).

### Note sur des Calcaires holocènes de Belgique,

par J.-R.-F. COLETTE, Docteur en Sciences.

#### INTRODUCTION.

Cette note est une modeste contribution à l'étude de la texture zonée de certaines formations géologiques et particulièrement de celles du Quaternaire de la Belgique; elle fait partie d'une série de petites notes que je compte présenter à la critique de mes collègues de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, au fur et à mesure de leur mise au point (2).

Elle traite de trois points :

- 1° Pseudo-cailloux roulés des cavernes;
- 2° Stalactites et stalagmites des souterrains de l'époque historique;
- 3° Craies zonées de surface.

#### I. — PSEUDO-CAILLOUX ROULÉS DES CAVERNES.

Au cours de recherches spéléologiques, j'ai recueilli (3) dans plusieurs grottes de Belgique, notamment à Han-sur-Lesse, à Remouchamps et à Chauvaux, des cailloux blancs dont certains pourraient être pris pour des cailloux roulés de l'Ardenne infiltrés par les diaclases verticales. Cette confusion n'est pas difficile si l'on se contente de soupeser le caillou; en effet, la densité

---

(1) Cette note, dont le manuscrit n'a pas été remis au Secrétariat, paraîtra ultérieurement.

(2) J.-R.-F. COLETTE (1933). La texture zonée des cailloux de silex de la base du pléistocène belge est-elle de même nature que celle des calcédoines? (*Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, t. XLIII, fasc. 2, p. 208.)

(3) J'adresse mes remerciements à M. E. DE PIERPONT, administrateur des Grottes de Han, à M. E. RAHIR, administrateur des Grottes de Remouchamps, et à M. PONCELET, propriétaire du « Trou de Chauvaux », à Godinne, pour les facilités qu'ils m'ont accordées au cours de mes investigations.

du quartz est de 2,6 et celle de la calcite de 2,7. Mais elle est impossible si l'on essaie de rayer le caillou par la lame du canif : ces cailloux se raient facilement, car leur dureté est de 3, tandis que les cailloux de l'Ardenne ne se laissent pas entamer (dureté 7).

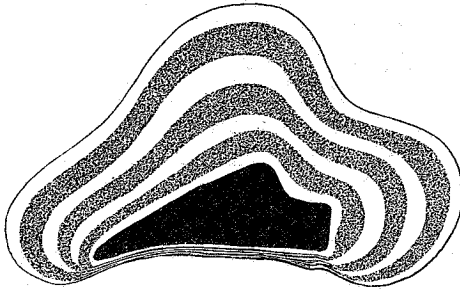


FIG. 1. — Sphérolithe zoné et rayé dont le noyau est un fragment de calcaire noir.

De plus, la vive effervescence produite par les acides nous montre que nous sommes en présence de carbonates; les autres réactions chimiques décèlent le cation Ca prédominant et des traces de Mg, Al et Fe. C'est-à-dire que ces cailloux sont simplement  $\text{CO}^3\text{Ca}$ .

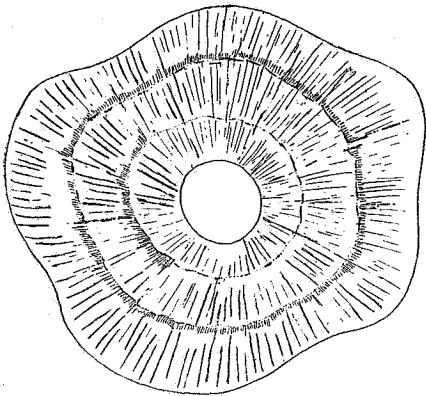


FIG. 2. — Sphérolithe zoné et rayonné dont le noyau est une cellule creuse.

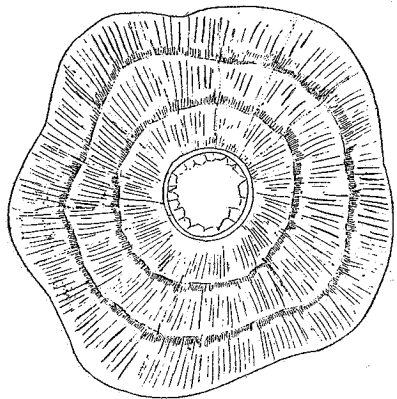


FIG. 3. — Sphérolithe zoné et rayonné dont le noyau est une cellule creuse tapissée de cristaux.

Ces cailloux présentent toutes les allures possibles; les plus petits affectent des formes de parallépipèdes à angles mous, de cylindres, de cônes tronqués, d'ovoïdes, d'ellipsoïdes plus ou moins réguliers, de sphéroïdes simples ou accolés; mais il est à

remarquer que les plus grands présentent ordinairement une face relativement plane opposée à une face plus ou moins convexe.

Dans certains cas, la surface est mate ou parsemée de rugosités diverses : granulations, petits mamelons, aspérités parfois assez aiguës; dans d'autres cas, au contraire, les parois parfaitement lisses présentent des traces de polissage, ce qui s'explique par le fait que ces cailloux se trouvent sur le trajet d'une eau contenant des particules solides dont l'action mécanique produit un lustrage caractéristique. Ces petits cailloux blancs se rencontrent exclusivement dans des bassins minuscules d'eau peu profonde (quelques centimètres à peine). En effectuant une coupe dans une série de ces cailloux, on peut constater que :

1° Tous sont produits par concrétionnement, c'est-à-dire par un phénomène de dépôt dont le vecteur est centrifuge à partir d'un centre de concrétion;

2° Ils peuvent être répartis en deux catégories :

a) Concrétions à processus rayonné; la cristallisation est homogène et se réalise souvent à partir d'une cellule creuse tapissée parfois de cristaux;

b) Concrétions à processus zoné; la cristallisation est hétérogène et s'effectue à partir d'un noyau quelconque.

Bleicher et Choffat <sup>(1)</sup>, en 1900, ont décrit des concrétions analogues provenant de galeries de mines et de captation d'eaux; plus récemment, en 1927 <sup>(2)</sup>, Bellière en a signalé de similaires dans un bassin d'alimentation de machines.

Parfois il y a conjonction de ces éléments zonés en un agglomérat lui-même zoné (fig. 4).

A l'intérieur de la masse on observe alors une dispersion de petits éléments détritiques jouant le rôle de nucléus de concrétionnement; les uns sont anguleux, les autres sont arrondis. Certains sont simplement de minuscules fragments de roche éboulés de la paroi de la caverne; d'autres sont des grains de sable provenant du limon; enfin, on peut parfois observer toute une série de parcelles hétéroclites inorganiques et même organiques : écailles ferrugineuses, débris de briques, esquilles d'os, etc. Les corps les plus petits sont noyés dans la masse; en revanche, les éléments macroscopiques sont entourés de zones

(1) BLEICHER et CHOFFAT (1900). Contribution à l'étude des dragées calcaires des galeries de mines et de captation d'eaux. (*Comunicações da direcção dos serviços geológicos*, t. IV, 8 p. Lisbonne.)

(2) BELLIERE (1927). Sur une forme éolithique d'un dépôt accidentel de calcaire. (*Ann. de la Société géologique de Belgique*, t. L, pp. 44-47.)

concentriques plus ou moins régulières de carbonate calcaïque et constituent ainsi des îlots zonés se soudant entre eux.

Les zones présentent une alternance de concrétions, les unes macrocristallines blanches, les autres microcristallines ou même cryptocristallines d'un gris brunâtre. Autour de la soudure de plusieurs îlots zonés se dessinent de nouvelles zones qui donnent à la coupe un aspect tout à fait caractéristique; toutefois, il est à remarquer qu'une partie du caillou présente un minimum de structure zonée : cette partie constitue la base en contact avec le fond du bassin contenant l'eau saturée de  $\text{CO}^3\text{Ca}$ .

Si l'on tient note des endroits de récolte des échantillons, on peut établir les corrélations suivantes :

1° Les cailloux présentant la texture rayonnée à caractère non

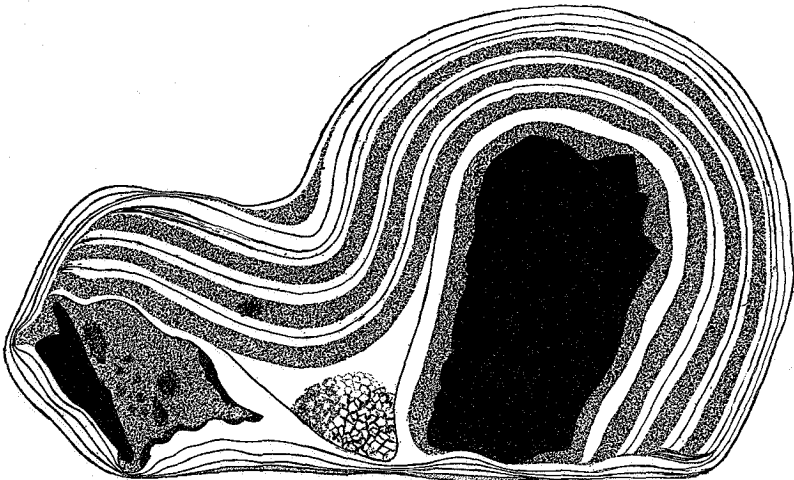


FIG. 4. — Agglomérat de sphérolithes.

rythmique se forment dans les bassins en dehors du passage des hommes et des bêtes, c'est-à-dire dans des bassins où les eaux mères ne sont jamais troublées et permettent ainsi une cristallisation continue;

2° Les cailloux présentant la texture zonée rythmique se forment dans des bassins situés sur la circulation périodique des hommes ou des bêtes, c'est-à-dire dans des bassins où les eaux mères sont alternativement limpides, puis troublées par des particules limoneuses et permettent ainsi une cristallisation rythmique. Selon que ces petits bassins se trouvent donc hors du passage ou dans le passage des gens ou des animaux pouvant troubler la limpidité de l'eau, les sphérolithes de concrétion pré-

sentent une texture différente : 1° rayonnée sans processus rythmique; 2° zonée avec processus rythmique.

Dans quelques cas on observe cependant une texture mixte établissant une transition entre les deux modes précédents.

Ces deux variantes du concrétionnement des sphérolithes des grottes établissent une similitude parfaite avec les deux variantes que l'on observe dans la formation des stalagmites et des stalactites; là aussi le concrétionnement présente la structure rayonnée ou la structure zonée, selon que les eaux de concrétionnement présentent une homogénéité permanente ou, au contraire, une hétérogénéité rythmique.

Le processus de concrétionnement diffère donc de celui des oolithes calcaro-ferrugineuses, décrites par J.-P. Arend, cette année (1), où la texture zonée dépend de l'alternance des floculats calcaires et ferrugineux, floculats dont le déterminisme est réglé par l'alternance de variations minima maxima du  $pH$ .

Dans ce cas, les floculats ferrugineux augmentent avec le  $pH$  et les floculats calcaires apparaissent quand le  $pH$  diminue; tandis que dans le cas des cailloux calcaro-limoneux, la texture zonée est produite par des phénomènes rythmiques : apports mécaniques d'impuretés dans les eaux mères.

De même que les dragées décrites par Bleicher et Choffat en 1901 et que les oolithes décrites par Bellière en 1927, ces sphérolithes de grotte sont de formation holocène; les guides des Grottes de Han ne l'ignorent pas, puisqu'ils utilisent le pouvoir incrustant des eaux de certains petits bassins en y plongeant de minuscules objets qui seront présentés comme souvenirs aux excursionnistes.

### *Conclusions.*

1° Ces sphérolithes de grottes sont d'âge holocène; mais cette constatation n'implique pas qu'ils ne puissent se rencontrer dans le pléistocène ou même dans des terrains plus anciens;

2° Ces sphérolithes ne se forment jamais qu'en eau peu profonde;

3° La nature de l'agglomérat de ces sphérolithes est intermédiaire entre la brèche par ses éléments anguleux et le poudingue (2) par ses éléments arrondis; il faut y voir le début d'une formation de calcaire botryoïde.

(1) J.-P. AREND (1933). Sur les conditions de formation des dépôts oolithiques et les mouvements de l'écorce terrestre. (*C. R. hebdomadaire des séances de l'Académie des Sciences*. Paris, t. 197, n° 16, pp. 847-850.)

(2) SUZANNE LECLERC (1925). Sur un Poudingue de grotte. (*Ann. de la Société géologique de Belgique*, t. XLVIII, pp. B. 314-318, 1 fig.)

## II. — STALACTITES ET STALAGMITES DE SOUTERRAINS DE L'ÉPOQUE HISTORIQUE.

Dans les souterrains du Château des Comtes à Namur, j'ai pu récolter et étudier ces genres de concrétions calcaires. Certaines stalactites sont zonées; d'autres sont plutôt rayonnées.

Les stalactites rayonnées, souvent fistuleuses, sont formées surtout de macrocristaux, ce qui laisserait supposer que la cristallisation s'est effectuée tranquillement et lentement.

Au contraire, les stalactites zonées sont constituées d'un axe de gros cristaux de calcite entouré de zones de calcite macrocristalline pure, alternant avec des zones de calcite microcristalline ou cryptocristalline, colorée par des impuretés, notamment par des sels de fer.

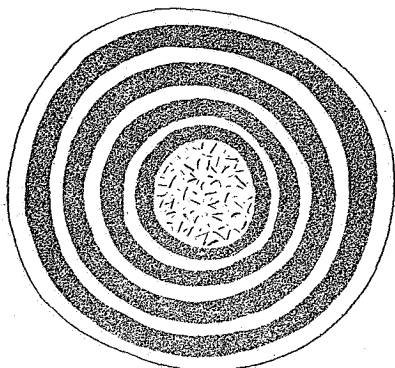


FIG. 5. — Stalactite zonée  
à noyau plein.

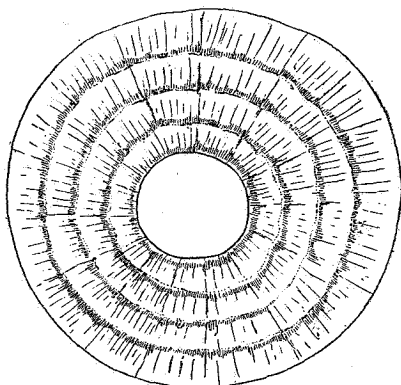


FIG. 6. — Stalactite rayonnée  
à noyau fistuleux.

Cette hétérogénéité dans la formation montre que la cristallisation a présenté une alternance de phases d'apports lents d'eaux chargées de bicarbonate de calcium pur et d'apports plus rapides d'eaux chargées de bicarbonate de calcium impur.

Dans ces souterrains j'ai pu observer sur certaines formations stalagmitiques un lustrage bien caractéristique; ce polissage provient d'une action mécanique: le frottement des rongeurs (*Mus decumanus* Pal.) qui infestent certaines parties des souterrains.

### Conclusions.

1° L'âge maximum de ces formations est limité par celui des constructions qui les supportent; dans certains cas, des substructions réfectionnées exhibent des concrétions assez importantes; par conséquent, leur âge holocène est nettement indiqué;

2° Dans l'un comme dans l'autre cas les formations stalactitiques sont des phénomènes de concrétion, c'est-à-dire qu'elles sont l'extériorisation d'un phénomène dont le vecteur dynamique est centrifuge.

### III. — CRAIES ZONÉES DE SURFACE.

Notre collègue M. F. Halet m'a communiqué récemment des fragments de craie à texture zonée, qu'il a récoltés dans une tranchée de la grande carrière des Cimenteries de Thieu (Hainaut). Cette texture zonée est récente; d'après M. Halet, elle daterait à peine de quelques années, puisqu'on ne peut l'observer que sur les fragments de craie remaniée et exposée en surface aux intempéries. Sur certains fragments, la texture

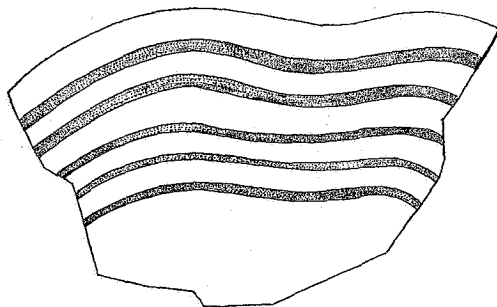


FIG. 7. — Fragment de nodule de craie zonée, de surface.

zonée semble être le résultat d'une sédimentation analogue à celle que nous avons observée dans le concrétionnement des sphérolithes de grottes; mais un examen plus approfondi montre que les zones ne partent pas d'un point de concrétionnement interne, mais de la surface convexe, c'est-à-dire externe.

Or, la texture zonée provenant d'une sédimentation présente le maximum de relief sur la face concave, tandis que lorsqu'elle provient d'une altération superficielle, elle présente le maximum de relief dans la partie convexe.

De plus, les nodules que j'ai vus ne présentent pas de corps étrangers comme noyaux; il est vrai que l'on pourrait objecter qu'ils ont disparu.

On pourrait aussi faire la remarque que la texture zonée non visible en terrain vierge est cependant préexistante et que cette sédimentation deviendrait seulement apparente à la suite de phénomènes d'oxydation. Or, dans la paroi de la tranchée, ouverte depuis longtemps, on n'observe pas, d'après M. Halet,



de traces de sédimentation, malgré la possibilité d'oxydation identique à celle qui existe pour les nodules gisant par terre.

D'ailleurs, même si nous étions en présence de strates anciennes, qui génotypiquement seraient invisibles en terrain non remanié et qui phénotypiquement seraient visibles par oxydation lors des remaniements actuels, nous n'en resterions pas moins en présence d'une texture zonée provenant d'une altération superficielle holocène.

Or, l'examen de lames minces par le procédé Walton nous montre que les zones brunes sont surtout formées de carbonate de chaux et de carbonate ferrique. Avant d'être oxydé, ce carbonate ferrique ne pouvait être qu'un carbonate ferreux, c'est-à-dire que la coloration, avant d'être brune par oxydation, devait être verdâtre. Il est dès lors impossible, dans ces conditions, que la texture zonée ne puisse se voir en terrain vierge si elle y préexiste.

#### *Conclusions.*

1° La texture zonée des craies de surface est d'âge moderne;

2° La texture zonée des craies de surface est due, non à un phénomène de concrétionnement, mais à un phénomène d'altération superficielle, c'est-à-dire que le processus du zonage des craies de surface était dû à un vecteur centripète.

#### IV. — CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

1° *Chronologiquement*, la texture zonée des sphérolithes de grottes, des stalactites des souterrains et des craies de surface est relativement moderne; mais cette constatation ne doit pas impliquer que ces processus ne puissent se retrouver dans des terrains plus anciens;

2° *Morphologiquement*, le processus de concrétionnement des sphérolithes et des stalactites est opposé au processus d'altération superficielle des craies de surface comme s'opposent des phénomènes centrifuges et centripètes;

3° *Pratiquement*, les produits de concrétionnement et d'altération de calcaires sont absolument insuffisants :

- a) pour dater <sup>(1)</sup> géologiquement des stations anthropiques;
- b) pour authentifier des vestiges d'industrie humaine.

---

(1) M.-E.-A. MARTEL (1902). Inaptitude des stalagmites à servir d'élément chronologique pour la préhistoire dans les cavernes. (*C. R. du Congrès de Montauban. Association française pour l'Avancement des Sciences*, pp. 908-911.)

**Contribution à l'étude tectonique du Bassin de Namur,  
au confluent de la Sambre et de la Meuse et aux alentours  
immédiats de la ville.**

*Troisième note* : **ÉTUDE DE LA BORDURE SEPTENTRIONALE  
DU BASSIN ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES,**

par F. KAISIN (1).

(Pl. IX.)

Au Nord de la vallée des deux grands cours d'eau dont le confluent forme le site de la ville de Namur, de nombreux affleurements permettent de constater la présence d'une bande calcaire, d'âge viséen supérieur et moyen, qui constitue, de toute évidence, le substratum des écaillés namuriennes dont la reconnaissance a fait l'objet de deux excursions et de deux notes antérieures (2).

Les nombreuses carrières que l'on rencontre entre Belgrade et Beez appartiennent au flanc méridional d'un pli anticlinal important, déjeté au Nord, auquel M. X. Stainier, auteur des levés très consciencieux qui ont servi de base aux tracés de cette partie de la Carte géologique, a donné le nom d'anticlinal de Suarlée (3).

Au Nord de cette voûte, le Namurien forme une digitation remarquablement étroite, située dans le prolongement du bassin de Spy tel que l'entend M. X. Stainier. Au delà de cette bande on peut constater la présence d'une succession d'apparence régulière, descendant du Viséen au Givétien. En quelques points privilégiés on peut voir que ce dernier étage repose en contact anormal, par discordance, sur la retombée méridionale du massif siluro-cambrien du Brabant.

L'étude de l'ensemble de la région, où les affleurements sont assez rares et très disséminés, est considérablement facilitée par

(1) Note rédigée pour servir de compte rendu à l'excursion faite par la Société sous la direction de l'auteur, le 20 mai 1933.

(2) Les 30 avril et 25 juin 1932. Cfr *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XLII, pp. 280-302, pl. XV-XVI; t. XLIII, pp. 2-3 et 127-148, pl. I-V.

(3) Feuille Namur-Champion, n° 144 de la Carte géologique dressée par ordre du Gouvernement, levés et tracés de M. X. Stainier;

X. STAINIER, Le Bassin houiller de la Basse-Sambre. (*Annales des Mines de Belgique*, t. XXVII, 1926, pp. 491-555, pl. 1-5.)

l'existence de deux lignes de chemin de fer dont l'établissement a nécessité l'ouverture de nombreuses tranchées. L'une de ces deux artères relie Namur à Bruxelles; l'autre va de Namur à Tirlemont. Ni l'une ni l'autre, bien entendu, ne mettent à découvert tous les termes de l'échelle stratigraphique de la région, mais elles sont assez peu distantes l'une de l'autre pour se compléter par interpolation en ce qui concerne les formations carbonifériennes. Pour les terrains plus anciens, leurs données sont moins abondantes et aucune des deux ne découvre le contact anormal du Dévonien moyen sur le Silurien. Pour observer celui-ci dans les meilleures conditions et au plus près, il faut aller jusqu'au site célèbre d'Alvaux, à 11 km. à l'Ouest du méridien de Namur.

Grâce à l'utilisation d'un auto-car durant la matinée, l'itinéraire de l'excursion du 20 mai 1933 a pu être établi de telle manière que tous les points intéressants soient touchés au cours de la journée.

De la station de Gembloux, où le rassemblement avait été fixé, les membres de la Société se rendirent d'abord à Vichenet, en faisant un détour par la localité célèbre de Grand-Manil.

La route rejoint la voie ferrée de Gembloux à Jemeppe-sur-Sambre, pour la suivre ensuite de très près, à l'extrémité Sud de la grande tranchée rectiligne qui s'étend entre les haltes de Chapelle-Dieu et de Vichenet. Cette section, orientée à peu près exactement suivant un méridien, recoupe un complexe de couches principalement schisteuses, appartenant au Silurien supérieur. On y connaît depuis longtemps une succession de plis droits ou à peine déjetés, qui ont été figurés jadis par Malaise <sup>(1)</sup> et, plus récemment, par M. P. Fourmarier <sup>(2)</sup>. N'était le très grand développement d'un feuilletage généralement transversal à la stratification, — clivage schisteux ou, plus probablement, pseudo-clivage, — on pourrait presque dire que l'allure de ces plis est jurassienne.

On se rappellera que M. P. Fourmarier, en 1920, terminait par les lignes ci-après la description de la coupe visible entre Gembloux et Vichenet : « On voit par là que, en règle générale, le Silurien se présente, le long de l'Orneau, avec une forte incli-

(1) MALAISE, C., Compte rendu de la Session extraordinaire de la Société géologique de Belgique, tenue à Namur les 19-22 septembre 1903. (*A. S. G. B.*, t. XXX, p. B. 139, fig. 3.)

(2) FOURMARIER, P., La Tectonique du Brabant et des régions voisines. (*Mém. de l'Acad. roy. de Belgique*, Cl. des Sc., coll. in-4°, 2<sup>e</sup> série, t. IV, p. 44, fig. 14.)

naison; les plis sont peu nombreux, mais bien marqués et leurs deux flancs ont à peu près le même pendage. Nous n'observons pas de déversement bien caractérisé dans un sens ou dans l'autre (1). » Tous ceux qui ont examiné attentivement la tranchée en question — et ils étaient fort bien représentés dans le groupe qui prit part à l'excursion du 20 mai 1933 — reconnaîtront la parfaite rectitude de ce résumé de ce qu'on voit dans la tranchée du chemin de fer. Mais au delà de l'extrémité Sud de celle-ci, une belle série d'affleurements bordant la route, qui longe le chemin de fer, permet de poursuivre les observations à peu près jusqu'au droit de la halte de Vichenet et dans cette section, les allures se modifient de manière extrêmement nette. L'existence de plusieurs plis s'y révèle par la présence de charnières tout à fait distinctes, très différentes de celles qu'on voit le long de la voie ferrée. Le rayon de courbure des plis a fortement diminué; les anticlinaux n'affectent plus la forme de voûtes régulières, mais de pliures, et le déversement Nord est très accentué.

Tectoniquement parlant, il faut donc distinguer deux zones dans le Silurien de l'Orneau : l'une, comme l'a très bien dit notre savant collègue de Liège, ne montre pas de déversement; mais l'autre, *la plus rapprochée de la bordure septentrionale du bassin de Namur*, est plissée en accordéon et nettement déversée au Nord. Ces constatations, aisées à vérifier sur le terrain, ont une signification qui ne peut échapper à aucun tectonicien.

En continuant, vers le Sud, jusqu'aux abords du sixième poteau kilométrique de la voie ferrée, on arrive au moulin d'Alvaux, où se voit, en deux points, la superposition anormale du Givétien au Silurien. Le premier affleurement a été très soigneusement étudié jadis par le Chanoine de Dorlodot (2); il est malheureusement en très mauvais état aujourd'hui. Le second, visible au droit d'un pont-route en maçonnerie franchissant la voie ferrée, laisse distinctement reconnaître l'allure de la surface de contact des deux terrains, qui apparaît sous la forme d'un plan, parallèle aux joints de stratification du Givétien. Le poudingue d'Alvaux, qui forme ici la base du Dévonien, est à éléments avellanaires : sa surface inférieure porte souvent des stries mécaniques, profondes de plusieurs millimètres; en cet endroit, le Givétien a donc glissé sur son substratum silurien.

Il est à remarquer qu'aucune des coupes classiques mettant à

(1) *Op. cit.*, p. 44.

(2) *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XII, pp. 207-241, fig. 1.

découvert les discordances antéhercyniennes, pas plus dans le Bassin de Dinant que dans le Bassin de Namur, n'a jamais laissé voir à personne l'interpénétration, à la manière de tenons et de mortaises, qui est sans aucun doute une caractéristique essentielle des discordances. Ce trait de structure fait rarement défaut dans les discordances plus récentes, telles qu'on les observe, par exemple, entre le Crétacique du Bassin de Mons et son socle paléozoïque. Il n'est observable ni à Fépin ou à Lahonry, sur la bordure Sud du Bassin de Dinant, ni à Sart-Bernard ou à Vitrival, sur la bordure Nord du même bassin, pas plus qu'au Pairy-Bonnier, à Malonne, à Dave, à Alvaux ou à Feluy, en bordure du Bassin de Namur.

L'explication m'en paraît très simple : toutes ces coupes ont été plus ou moins profondément modifiées par les poussées hercyniennes. Les tenons, qui ont indubitablement existé, au moins par endroits, ont été cisailés ou arrachés et usés, suivant le plus ou moins de solidité de leur implantation. Les traces d'interpénétration qui ont été signalées, voire figurées, plaident plutôt en faveur de cette thèse qu'en faveur de toute autre. C'est un glissement suivant la surface de contact des deux terrains qui a fait naître l'apparence actuelle, laissant après lui les stries révélatrices.

Dans le cas, très compliqué, d'une discordance comme celle de Fépin, dont il faut bien dire que, jusqu'à présent, aucune analyse tectonique satisfaisante n'a été donnée, une reprise du plissement pourrait peut-être suffire à expliquer les choses. Mais le problème qui se pose à Alvaux est beaucoup plus simple : l'allure générale du Dévonien de la région indique à l'évidence que le phénomène essentiel trahissant l'action des poussées hercyniennes n'est pas le plissement. L'ensemble des couches presque planes, affectées de quelques ressauts, qui s'appuient sur la retombée méridionale du massif siluro-cambrien du Brabant, a été poussé vers le Nord et a glissé sur son support suivant une surface de contact anormal dont les allures sont les mêmes que celles des joints de stratification qui se voient au-dessus. En d'autres termes, les couches en *plateure* du bord Nord du Bassin de Namur, au méridien de l'Orneau, ont subi un véritable charriage, d'âge hercynien.

Un de nos jeunes confrères, M. Paul Dumon, est probablement en train <sup>(1)</sup> de démontrer cette thèse, par une voie tout à fait indépendante, en étudiant minutieusement, à l'aide de nom-

(1) Au moment de l'excursion.

breuses mesures, la configuration des gisements de marbre noir du Frasnien de la région. Je serais bien étonné si ses recherches, tout objectives, ne le conduisaient pas à dresser une carte tectonique locale où les gisements de marbre noir apparaîtraient suivant une figure *en damier* rappelant, en petit, mais de façon frappante, la structure qu'on s'accorde à assigner aux gisements houillers de la Campine <sup>(1)</sup>.

Du moment qu'il y a charriage, il y a nécessairement tendance à l'entraînement du substratum, qui obéit dans la mesure où il est déformable. On comprend que dans le Silurien, la zone des plis aigus, déversés vers le Nord, qui ne sont autre chose que des plis d'entraînement, soit rencontrée au voisinage de la face inférieure de la plaque rigide en mouvement et que le jeu de l'érosion la mette à découvert *en avant* de la bordure dévonienne, ainsi qu'on l'a vu à Vichenet. Il va sans dire que cette conception implique pour ainsi dire nécessairement l'existence de fractures transversales (par rapport à la direction des couches) provoquées par l'inégale intensité des frottements ou l'inégale résistance des appuis à l'avant. L'examen des tracés de la Carte géologique ne semble pas s'accommoder de cette condition; mais ce que, précisément, les levés de M. P. Dumon sont en train de démontrer, c'est que les levés et tracés de M. X. Stainier, excellents pour l'époque où ils ont été exécutés, il y a plus de quarante ans, n'étaient qu'une première approximation qui, retouchée en tenant compte de la marche des idées et des données nouvelles fournies par l'observation, prend la tournure exigée par le raisonnement qui vient d'être développé <sup>(2)</sup>.

---

(1) Le mémoire que M. P. DUMON préparait au moment où l'excursion a eu lieu, a été publié peu après (*Bull. Soc. belge de Géologie*, t. XLIII, pp. 237-284, pl. VIII) sous le titre: « Quelques observations sur le marbre noir de Mazy ». M. P. Dumon m'en avait communiqué les éléments essentiels et m'avait fait voir le premier état de la carte qui l'accompagne.

Ainsi qu'on s'en rendra compte en lisant ce très intéressant travail, strictement objectif, la part des considérations théoriques semble y avoir été systématiquement réduite au minimum.

Aussi est-ce uniquement dans les faits acquis par les observations très fouillées, ajoutées par l'auteur à ce que des travaux antérieurs nous avaient fait connaître, que je me crois fondé à prendre les éléments de la démonstration d'une thèse d'ordre tectonique, que M. P. Dumon n'a pas formulée et à laquelle il se peut fort bien qu'il n'adhère pas, du moins sans réserves. On comprendra le souci de probité scientifique qui m'a inspiré la présente note, ajoutée après la parution de la belle étude de M. P. Dumon.

(2) Il convient de faire remarquer que M. X. STAINIER a écrit lui-même les lignes suivantes: « Contrairement à ce que pourrait faire

Les observations faites le long du cours supérieur de l'Orneau établissent, à mon sens, que la tectonique hercynienne s'y est surimposée à la tectonique calédonienne, qui, au voisinage de la surface suivant laquelle se manifeste la discordance, a été profondément modifiée, grâce au charriage, vers le Nord, de la couverture dévonienne et, bien entendu, de tout ce que celle-ci supportait.

A partir de la *discordance glissée* d'Alvaux, en allant vers le Sud, on peut étudier, en de beaux affleurements, presque tous les termes de la succession stratigraphique régulièrement superposés l'un à l'autre, du Givétien au Viséen inférieur, indemnes de tout plissement notable et modérément inclinés au Midi, de 10° d'abord, puis de 12 à 18°. On remarque au passage la très grande réduction de puissance du Famennien, qui, près de la ferme-manoir de Falnuée, n'occupe qu'une bande extrêmement étroite. On admire ensuite les beaux escarpements que forme la dolomie de Namur aux environs du château de Mielmont et l'on traverse sans s'arrêter le village d'Onoz.

Mais aux alentours de la station d'Onoz-Spy, à l'Ouest comme à l'Est de la vallée de l'Orneau, et principalement dans les carrières qui s'alignent de l'Ouest à l'Est, entre la station susdite et le village de Spy, les allures deviennent beaucoup plus compliquées. Elles ont été décrites à trois reprises par M. X. Stainier, en 1894, en 1910 et en 1928 (1), et, en 1911, par M. G. Delépine (2).

---

croire l'examen de la feuille Namur-Champion, le bord Nord du bassin de Namur, dans la région, n'est ni simple ni très régulier ». Il ajoute que « les levés qui ont servi de base à l'élaboration de cette feuille, exécutés vers 1890, ne l'avaient renseigné, ni sur la vraie nature, ni sur l'extension des dérangements ». [*Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, t. XLIV, 1<sup>re</sup> partie, 1924, p. 104.] Cet auteur très consciencieux a d'ailleurs publié plusieurs autres notes apportant des faits et des interprétations nouvelles, notamment dans les *Annales de la Société géologique de Belgique*, t. XX, 1893, pp. Mém. 133 seq., et dans le *Bulletin de la Société belge de Géologie*, t. XXXIII, 1923, pp. 67 seq.

(1) STAINIER, X., Compte rendu de l'excursion de la Société belge de Géologie dans la vallée de l'Orneau. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. VIII, 1894, pp. M. 200-204.)

IDEM, Sur quelques gisements de dolomies carbonifères. (*Ibid.*, t. XXIV, 1910, pp. P.-V. 176-188.)

IDEM, Matériaux pour l'étude du Bassin de Namur. Troisième note : Les failles de la vallée de l'Orneau. (*Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, t. XLVIII, 1928, pp. 21-25.)

(2) DELÉPINE, G., Recherches sur le Calcaire carbonifère de la Belgique.

A propos de l'une d'entre elles, la carrière Guillaume, M. X. Stainier a écrit : « J'ai suivi l'exploitation progressive de cette carrière. Il serait impossible de décrire tous les exemples de dislocation, de plissement et de torsion qu'elle a montrés... elle présentait par moments un curieux enchevêtrement de dolomie, de calcaire stratifié et de calcaire bréchiforme (1). » Au sujet de la tranchée ouverte à proximité de la station d'Onoz-Spy, dans le bois de Fayat, lors de l'établissement du chemin de fer vicinal de Namur à Fleurus, sur le versant droit de la vallée de l'Orneau, le même auteur, après avoir signalé un enchevêtrement de types lithologiques tout à fait semblable à celui qui se voit dans les carrières, écrivait ce qui suit : « De plus, il y a des allures fort tourmentées et de curieux gauchissements de couches et des reploiements, grâce auxquels la zone dolomitique est reportée au Sud-Ouest, par rapport à sa direction de l'autre côté de l'Orneau (2). »

Ayant étudié ce qui reste visible des coupes décrites par M. Stainier et par M. Delépine, si l'on prend la peine de revoir les croquis qu'ils ont publiés, on ne peut manquer de se convaincre de l'existence d'une importante zone de dislocation croisant la vallée de l'Orneau, dans le voisinage immédiat du parallèle de la station d'Onoz-Spy.

En dépit de la hâte avec laquelle les excursionnistes du 20 mai 1933 ont dû traverser cette région, pour regagner le temps que leur avait fait perdre une malencontreuse panne de moteur, ils ont pu se rendre compte de l'intensité du contraste qui éclate à première vue entre les grands plats de la bordure Nord du bassin et les allures extrêmement tourmentées de la bande viséenne d'Onoz-Spy ou, pour employer tout de suite, pour les désigner, des termes qui soient à la fois plus exacts et mieux en harmonie avec le but de l'excursion, entre les grandes plaques résistantes du Nord et la *zone failleuse* qui les suit au Midi, tout au moins dans la vallée de l'Orneau.

En toute rigueur, ce que les faits observés nous démontrent, c'est simplement l'existence d'un ensemble de dislocations et de modifications lithologiques aux alentours d'Onoz-Spy, dans

---

(*Mém. et Travaux publiés par les professeurs des Facultés catholiques de Lille*, fasc. VIII, 1911, pp. 69-79 et p. 83.)

IDEM, Les caractères stratigraphiques du Calcaire carbonifère sur la bordure septentrionale du Bassin de Namur. (*Ann. Soc. Géol. du Nord de la France*, t. XXXVIII, 1909, pp. 126-153.)

(1) *Op. cit.*, 1910, p. 180, texte explicatif de la fig. 2.

(2) *Ibid.*, p. 184.



les calcaires de l'assise de Namèche. Il faut toutefois se garder d'oublier que M. X. Stainier, après avoir étudié de curieux phénomènes de dolomitisation dans le Viséen moyen, à l'Ouest de l'Orneau, a fait l'importante remarque que voici : « Les affleurements de Velaine sont exactement sur la direction Est-Ouest de ceux de la vallée de l'Orneau, et, chose curieuse, en prolongeant cette direction, on tombe exactement dans le gîte de barytine de Fleurus, qui est absolument aligné suivant la même direction (1). »

La signification de ce texte quant au prolongement possible de l'important accident longitudinal qui nous occupe est assez claire pour qu'il n'y ait pas lieu d'y insister. Quoi qu'on pense de l'hypothèse qu'il fait naître, il est bien clair qu'un dérangement de cette classe ne peut s'atténuer ou disparaître qu'à distance respectueuse de l'Orneau et notamment assez loin à l'Est de la suite de carrières où il se manifeste si clairement et si intensément; mais il est non moins évident qu'il serait tout à fait imprudent de se risquer à en établir un tracé.

Ce risque n'a pas effrayé M. V. Baty, qui, dans une publication toute récente, où il traite avec désinvolture les travaux antérieurs au sien et aussi, je pense, quelques-uns des principes de la tectonique rationnelle, a baptisé *Faille de Namur* une surface de charriage qui, d'après lui, se prolongerait jusqu'à la vallée de l'Orneau. Elle passerait à Onoz-Spy, entre les termes *V1* et *V2* de la légende (2).

Cet accident viendrait buter, près de Belgrade-lez-Namur, contre une faille quasi verticale qui ne serait autre que le filon principal de Vedrin, que M. Baty dénomme *Faille de Vedrin*. Le moins que l'on puisse dire des arguments sur lesquels l'auteur base la partie de son tracé qui va de Belgrade à Onoz-Spy, et auxquels il reconnaît la valeur d'une démonstration (p. B 214), c'est qu'ils apparaissent, à la lecture de sa note, d'une remarquable ténuité.

Par contre, notre éminent collègue de l'Université de Gand, M. X. Stainier, a écrit (3), au sujet de la configuration tectonique de la région dévono-carboniférienne située au Nord de Namur, des pages tout à fait substantielles dont il sera largement fait

(1) *Op. cit.*, 1910, p. 184.

(2) BATY, V., ingénieur géologue, La Tectonique des terrains paléozoïques au Nord de Namur. (*Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. LVI, 1933, pp. B 194-219.)

(3) STAINIER, X., La Faille de Saint-Marc. (*Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, t. XLIV, 1<sup>re</sup> partie, pp. 102-110.)

état dans l'énoncé des conclusions générales par lequel se terminera la présente note.

## II. — LE FRASNIEU DE RHISNES

En quittant la vallée de l'Orneau, l'itinéraire comportait un assez long détour vers le Nord-Est, remontant de biais à travers le Viséen inférieur, le Tournaisien et le Famennien, pour aboutir au bel ensemble d'affleurements qui découvrent les calcaires frasniens, dans la tranchée du chemin de fer de Bruxelles à Namur, à partir de la cumulée 54,300, puis dans la grande carrière de la Société Artoisenet & C<sup>ie</sup>, située au Sud-Ouest et en contre-bas de la voie ferrée.

Cette carrière, décrite jadis avec une grande exactitude par M. Stainier <sup>(1)</sup>, a été réétudiée tout récemment par M. P. Dumon, dont le travail est encore inédit <sup>(2)</sup>. Plusieurs failles transversales y découpent les calcaires de l'assise de Rhisnes (*Frc*), qui montrent une inclinaison moyenne de 15° S. Tout en s'interdisant toute indiscretion qui risque de déflorer une partie du mémoire de ce zélé confrère, on peut dire qu'il serait bien surprenant que les levés d'ensemble qu'il vient d'exécuter — ou de reprendre — avec toute la précision souhaitable, ne le conduisent pas à dessiner une carte où la bande du marbre noir apparaîtrait, tout au moins par endroits, tronçonnée par une série de failles transversales, à pente habituellement forte, ayant produit des rejets horizontaux assez importants pour donner au tracé des limites stratigraphiques l'allure typique dite « en escalier » <sup>(3)</sup>.

La carrière Artoisenet est située à environ 8 km. à l'Ouest du méridien de Namur. Son étude terminait la partie du programme ayant trait à l'étude de la partie du Silurien du Brabant, qui sert de substratum immédiat des formations dévonocarbonifériennes de la bordure septentrionale du Bassin de Namur, ainsi que du Givétien, du Frasnien, du Famennien et du Tournaisien. Le choix de cette partie de l'itinéraire a été déterminé, d'une part, en raison de la rareté et du peu d'éten-

(1) STAINIER, X., Les Carrières de Calcaire dévonien de Rhisnes. (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XVIII, 1890, pp. LXIII-LVII.)

(2) Au moment de l'excursion.

(3) M. P. DUMON, dont le mémoire a paru peu après l'excursion, a employé le mot « échelle ». [*Op. cit.*, p. 278.] La planche VIII accompagnant son mémoire met en évidence la justesse de la comparaison. M. X. Stainier (*Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, t. XLVIII, p. 24) avait écrit « damier de compartiments ».

due des affleurements de ces terrains aux abords immédiats du confluent de la Meuse et de la Sambre, et, d'autre part, à cause de la complexité croissante de la structure tectonique que le bassin laisse deviner plutôt que déchiffrer clairement, dans la partie orientale de la feuille Namur-Champion.

### III. — COUPE DES TRANCHÉES DU CHEMIN DE FER DE NAMUR A TIRLEMONT, AU SUD DE LA STATION DE VEDRIN

La station de Vedrin est située dans le Famennien. En suivant la voie ferrée vers Namur, on rencontre, à partir du km. 39, une belle suite de tranchées où l'on voit affleurer successivement les divers termes compris entre *V2b* et *H1a* de la légende.

Certaines parties de cette coupe ont fait naguère l'objet de descriptions très soignées, dues à M. X. Stainier <sup>(1)</sup> et à M. le Chanoine Delépine <sup>(2)</sup>. Plus récemment, M. V. Baty en a repris certains éléments <sup>(3)</sup>. Aucune étude d'ensemble de cette région n'a toutefois été publiée depuis la parution de la feuille Namur-Champion, dont l'auteur est M. X. Stainier <sup>(4)</sup>. A plusieurs reprises cependant, notre éminent confrère a fait connaître des compléments d'observations et suggéré des rectifications dont il sera fait mention dans la suite.

Du km. 39 au km. 40, les couches que l'on peut voir dans les tranchées ou au voisinage immédiat de celles-ci montrent une inclinaison variant de 19° à 24° S. On se souviendra d'avoir observé, dans la vallée de l'Orneau et à Rhisnes, des allures notablement moins inclinées, comprises entre 10 et 15°.

D'une manière générale, on remarquera donc que l'inclinaison augmente progressivement en allant de la bordure givétienne vers la partie centrale du bassin ou, plus exactement, vers l'axe de la bande suivant laquelle affleure le terrain houiller.

La première tranchée intéressante s'ouvre au voisinage du poteau kilométrique n° 39, au côté Est de la voie. Elle montre, à quelques mètres du rail, une haute paroi verticale, longue d'une bonne soixantaine de mètres, sur laquelle apparaissent des joints de stratification bien réguliers où l'on relève, du Nord au Sud, les mesures suivantes :  $i=19^{\circ}$  S.;  $d=E. 6^{\circ}$  N.; puis  $i=24^{\circ}$  S.;  $d=E. 8^{\circ}$  N. La roche est un calcaire gris clair, peu fossilifère en apparence, dans lequel sont intercalés de minces

(1) STAINIER X., *op. cit.*, La Faille de Saint-Marc.

(2) DELÉPINE, G., *op. cit.*, Recherches..., pp. 86-89, fig. 18.

(3) BATY, V., *op. cit.*, 1933, pp. 197-203.

(4) Feuille Namur-Champion (n° 144). Bruxelles, 1902.

lits de calcschistes ou de calcaire schistoïde. Ces caractères ainsi que la situation qu'ils occupent dans la coupe doivent faire attribuer ces bancs à la partie supérieure de l'assise de Namèche (Viséen moyen). Avec l'auteur de la Carte géologique, il convient de les noter *V2b*. A la sortie Sud de la tranchée, on voit un certain nombre de pointements du même calcaire sur le versant droit de la vallée, toute proche, du ruisseau de Vedrin.

Quelque cent mètres plus loin, au droit d'un calvaire figurant sur les cartes topographiques, la voie franchit un passage à niveau non gardé, à 140 m. au Sud du km. 39. A 225 m. au Sud de ce repère, une tranchée met à découvert, sur 109 m. 25 de longueur, une brèche massive, polygène, dont les éléments anguleux, de grosseur très variable, et le ciment calcaire offrent toute la gamme des tons gris. Il serait difficile de n'y pas reconnaître la « Grande Brèche » notée *V2cx* sur la Carte géologique et *V3a* dans la nouvelle légende. Ce bel affleurement, dans ses 25 derniers mètres, montre des joints assez réguliers, parallèles entre eux, plongeant de 25° au Midi et concordant avec l'allure des joints de stratification des assises immédiatement supérieures et inférieures à la brèche. Il est donc permis de retenir que dans sa partie supérieure, la « Grande Brèche » de la région tend à se stratifier.

Un malencontreux espace couvert empêche toute observation durant un parcours de cent mètres, après quoi on trouve, dans le fossé bordant la voie, un affleurement douteux, formé d'un seul bloc, traversé par un joint dont le plongement semble être 44° N. A 25 m. au Sud de ce bloc on voit paraître un calcaire gris subcompact, bien en place celui-là, puis du calcaire zonaire, dans la partie Nord d'une tranchée dont l'axe présente une courbure convexe vers l'Ouest. On y mesure  $i=23^{\circ}$  S.;  $d=E.$  38° S.

41 m. 25 plus loin, toujours dans la tranchée courbe, on voit une brèche grise polygène, en gros bancs bien distincts, surmontée par des bancs, beaucoup plus minces, d'un calcaire compact. Les deux bancs de brèche du sommet sont séparés l'un de l'autre par un banc très bien lité qui donne :  $i = 37^{\circ}$  S.;  $d=E.$  26° S. Cet ensemble occupe 33 m. 75 (fig. 1). Il est suivi par du calcaire gris, souvent zonaire, sur 96 m. 75. A l'extrémité Sud de cette section, on mesure sur un calcaire gris en gros bancs, à texture compacte,  $i=30^{\circ}$  S., puis  $i=35^{\circ}$  S. 8 m. 25 plus loin, un calcaire en bancs minces, très régulièrement stratifié, donne  $i=38^{\circ}$  S.;  $d=E.$  30° S.

Cette suite de calcaires zonaires, dans la partie inférieure desquels s'intercalent de gros bancs de brèche, de calcaires gris à

grain fin, en gros bancs ou en couches minces, prenant par endroits l'aspect de calcschistes ou tout au moins de calcaire schistoïde, repose régulièrement sur la « Grande Brèche ». La succession des types lithologiques et les caractères de la stratification permettent de retenir qu'entre le sommet de la brèche massive et les calcaires zonaires qui la surmontent il y a en quelque sorte passage graduel par alternance, en sens vertical.

Le complexe supérieur à la « Grande Brèche » représente, de toute évidence, la partie supérieure de l'étage viséen. Il s'observe le long du chemin de fer jusqu'au droit d'une cabine de



Fig. 1. — Passage de la brèche massive (*V3a*) au calcaire stratifié (*V3b*) entre les haltes de Vedrin et de Frizet.

garde-voie, construite en maçonnerie, située à 34 m. 50 au Nord du signal n° 60 et à 141 m. au Nord du poteau kilométrique n° 40. Si l'on prend la peine de totaliser les distances ci-dessus mentionnées et qui ont été relevées, le long de la voie, entre le km. 39 et le km. 40, on arrive à 1,010 m. 30 au lieu de 1,000 m., c'est-à-dire à une approximation plus que satisfaisante.

La tranchée suivante, qui est la dernière avant la halte de Frizet, au Sud du km. 40, montre des bancs de phtanites appartenant à l'assise de Chokier (*H1a*). On a la surprise de les trouver en dressants à peu près verticaux, qui donnent :  $i = 84^\circ$  N.;  $d = E. 12^\circ$  S. Vingt mètres plus loin, nouvel étonnement : un paquet de couches assez important pour exclure l'hypothèse de blocs éboulés à la surface d'un talus, dégagé assez largement par les excursionnistes, donne  $i = 34^\circ$  N.;  $d = E. 10^\circ$  N. Cette observation aberrante a été répétée à trois reprises, à des dates différentes, avec les mêmes résultats. L'état de la tranchée ne permet pas d'éliminer en toute certitude le fauchage des têtes de bancs sur les pentes, pas plus que d'autres singularités d'allures provoquées par des phénomènes d'altération en sous-sol. M. X. Stainier a très judicieusement attiré l'attention sur des anomalies de ce genre, en faisant remarquer que les phtanites peuvent se rencontrer « même en masses descendues sur le cal-

caire par voie de dissolution de ce dernier (cf. *op. cit.*, t. XX) », et en ajoutant que « la prudence s'impose quand on veut interpréter des gisements de ces phanites (1) ». Mettant en pratique cette recommandation judicieuse, on ne tiendra compte de ce pendage singulier que sous bénéfice d'inventaire.

Les dressants situés au droit des bâtiments les plus septentrionaux de la fabrique de produits chimiques de Vedrin-Frizet montrent les allures suivantes :  $i=34^{\circ}$  N.;  $d=E. 18^{\circ}$  N.. mesures prises à 112 m. 50 au Sud du point où a été faite la détermination précédente. En cet endroit, les phanites sont d'un type lithologique aberrant : leur teinte très claire, leur cassure luisante, leur dureté et leur compacité leur donnant l'aspect jaspoïde ou agatoïde signalé naguère par M. Stainier (2).

Quarante mètres plus loin, vers le Sud, on rencontre, au côté Est de la voie, un affleurement de calcaire zonaire, en gros bancs, situé au droit de la cheminée principale des usines. On y mesure  $i=68^{\circ}$  S.;  $d=E. 30^{\circ}$  N. Cette observation indique qu'on vient de traverser d'outre en outre la bande namurienne de Vedrin, qui, le long de notre itinéraire, dont la direction est peu différente de la normale à la direction moyenne des couches, s'échelonne sur 132 m. 50. Il faut évidemment tenir compte des espaces couverts, le contact avec le Dinantien n'étant visible sur aucun des deux bords du « bassin ». Toutefois, le long du chemin de fer, la distance entre les calcaires du bord Nord et ceux du bord Sud n'est guère que de 600 m., chiffre qui représente le maximum de largeur admissible pour la bande occupée par le *Namurien* de Vedrin.

Les tracés de M. X. Stainier sur la feuille Namur-Champion de la Carte géologique à 1/40.000<sup>e</sup> lui attribuent environ 500 m., valeur à laquelle il est tout à fait raisonnable de se rallier en la considérant toutefois comme un maximum.

Les observations faites à Vedrin par notre savant confrère, publiées il y a quelque dix ans, ont été faites dans des conditions plus favorables et sont beaucoup plus complètes que les nôtres. M. X. Stainier a pu examiner les échantillons recueillis et les coupes dressées au cours du creusement d'un puits de 28 m. 50 de profondeur et d'un bouveau poussé à partir de ce puits jusqu'à 79 m. vers le Nord. Ces ouvrages ont recoupé un ensemble de couches plongeant uniformément de  $70^{\circ}$  au Midi (3).

(1) *Op. cit.*, La Faille de Saint-Marc, p. 109.

(2) *Op. cit.*, p. 107.

(3) Cfr VAN HASSEL, P., Constatations géologiques à Namur et dans les environs immédiats. Esquisse de la structure générale du gisement

La cote de l'orifice du puits n'est pas donnée, mais il paraît bien avoir été établi à la partie inférieure du versant Ouest de la vallée, à 80 m. au Sud de la grande cheminée de l'usine. Commencé dans un calcaire noir à grain fin, avec veines de calcite et de pyrite, le bouveau a été arrêté, d'après M. Stainier, dans des « bancs minces de phthanite stratoïde très altéré, bleuâtre et calcareux au centre des bancs, avec nids de jaspe noir et poreux, brunâtre, tendre sur les joints. Intercalations d'ampélite, dont une couche fossilifère (*Chonetes*) forme l'extrémité du bouveau » (1). La note qui contient ces renseignements est trop substantielle pour supporter d'être résumée. Nous ne pouvons faire autre chose que d'y renvoyer le lecteur, en insistant sur l'importance de premier ordre qui doit lui être reconnue. M. Stainier y exprime l'avis que le contact entre la base de l'assise de Chokier (*H1a*) et son substratum viséen supérieur (*V3b* de la légende, *V2c* de la Carte géologique) « est très probablement normal, mais renversé vers le Nord » (2). Il ajoute qu'il se pourrait « que les allures redressées ou renversées du bord Sud du bassin (3) de Spy, à Vedrin, fussent refoulées sur les plateaux du bord Nord du même bassin », mais que « rien, dans les affleurements rares et mauvais que l'on voit plus au Nord dans la vallée de Vedrin, ne permet d'affirmer ou d'infirmer cette hypothèse » (4).

Après avoir dépassé le bâtiment des recettes de la halte de Frizet, qui est située à 610 m. au Sud du km. 40, on rencontre, du même côté de la voie ferrée, c'est-à-dire à l'Est-Sud-Est, un affleurement de dolomie dont les allures sont très difficilement déchiffrables. M. Stainier a observé aux alentours une inclinaison de 45° N., que je ne suis pas parvenu à discerner. Il n'y a évidemment rien qui contredise cette donnée, d'ailleurs sans grande importance. Il n'en est pas de même de l'indication suivante : à 80 m. au Nord de la dolomie, le même observateur

---

houiller de la région (*Public. de l'Ass. des Ingénieurs de l'École des Mines de Mons*, fasc. 11, 4<sup>e</sup> trim. 1924, pp. 618-625, pl. I à VII). Dans ce très curieux travail, M. Van Hassel assigne à ces mêmes couches une pente de 60° S. Il figure planche IV (cartouche), une coupe de ces ouvrages, due à M. Cabrera, qui en avait dirigé le creusement.

(1) STAINIER, X., La Faille de Saint-Marc. (*Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, t. XLIV, 1924, 1<sup>re</sup> partie, pp. 102-110.)

(2) *Ibid.*, p. 108.

(3) Namurien.

(4) *Loc. cit.*, p. 108.

signale un affleurement dans lequel il a reconnu la « *Grande Brèche* », suivie au Nord par les calcaires du sommet de l'étage viséen ( $V2c = V3b$ ). Il observe que l'espace disponible au Nord de la dolomie viséenne inférieure est insuffisant pour loger les assises intermédiaires, c'est-à-dire l'assise de Namèche tout entière, et conclut à l'existence d'une faille « dont rien ne permet d'apprécier le rejet réel » (1). Cette conclusion est à retenir.

Au droit des bâtiments méridionaux de l'usine de produits chimiques, les établissements métallurgiques d'Hagondange ont ouvert une carrière dans la dolomie. Au premier abord, de grandes diaclases, traversant la coupe de haut en bas (fig. 2), font illusion sur l'allure des couches qui, en réalité, sont très faiblement inclinées au Midi, ainsi que l'indiquent des lits irrégulièrement répartis, mais très distincts, encombrés d'articles de crinoïdes que l'altération de la roche dans les joints met en liberté;  $i = 10-12^\circ$  S.

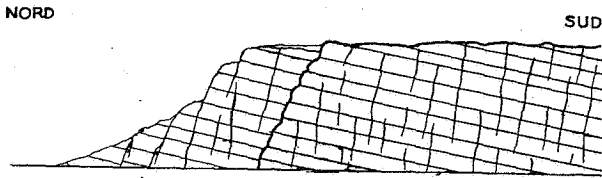


Fig. 2. — Allures de la dolomie de Namur au Sud de la halte du Frizet.

En continuant à suivre la voie ferrée vers le Sud, après avoir dépassé l'écriteau indiquant que la route voisine franchit la limite de la commune de Saint-Servais, on rencontre à l'Est-Sud-Est du rail et au Sud du km. 41, une petite carrière abandonnée, ouverte autrefois dans la dolomie. On y mesure  $i = 18^\circ$  S.;  $d = E. 12^\circ$  N.

La dolomie reste visible avec les mêmes allures jusqu'au premier des deux ponts-rails situés dans la grande courbe que décrit le chemin de fer en passant de la direction Sud-Sud-Ouest à la direction Sud-Sud-Est. En ce point, la voie est dominée par un éperon au pied duquel la tranchée d'un chemin vicinal découvre des bancs de dolomie qui plongent de  $20^\circ$  au Midi. Entre les deux ponts-rails, la voie est en remblai; elle rentre en tranchée à 80 m. au Nord du poteau kilométrique 42, au delà d'un passage à niveau.

Cette section a fait l'objet d'une description et d'une figure

(1) *Op. cit.*, p. 106.



assez fidèlement dessinée, dans l'important travail que M. Delépine a consacré au Dinantien de la Belgique (1). La partie Nord de la tranchée est occupée sur 30 m. de longueur par de la dolomie à grain moyennement fin, dont la teinte bistrée contraste de manière frappante avec la blancheur de la patine du calcaire qui la surmonte. On y a mesuré  $i = 34^{\circ}$  S.;  $d = E. 10^{\circ}$  N.

Le passage de la dolomie au calcaire est rapide, on peut même dire brusque. Le calcaire, quand on l'examine sur une cassure fraîche, se montre gris noirâtre ou gris clair. Certains bancs sont compacts, d'autres bréchoïdes ou encore oolithiques. On peut y observer un ou deux bancs contenant de petits nodules zonés qui doivent être considérés comme des algues calcaires.

M. Delépine y a recueilli en abondance *Productus Cora* d'Orb., *Lithostrotion Martini* M. H., *Caninia patula* Mich., etc. (2). Ces calcaires sont donc datés paléontologiquement. Ils appartiennent à un complexe largement exploité au Nord de la ville de Namur, dans une série de carrières dont les plus orientales, situées dans les faubourgs d'Herbatte et de Saint-Nicolas, montrent que les couches qui affleurent à Saint-Servais sont surmontées d'un faisceau de bancs de calcaire de teinte très sombre, lardé de plaques et de nodules de chert noir, qu'on voit s'enfoncer sous la « Grande Brèche » exploitée aux Rochers des Grands Malades, au Nord-Est de la ville, en aval du confluent.

La liaison entre la tranchée de Saint-Servais et les carrières dont il vient d'être fait mention a été réalisée de façon très sûre par M. Delépine, l'exploitation de la carrière Sépulchre ayant été poussée, vers le Nord, jusqu'au droit des bancs que la tranchée recoupe au Nord du piédroit Est de la passerelle qui relie les chantiers d'extraction aux fours à chaux, par-dessus la voie ferrée.

Du point de vue tectonique, on peut faire dans la tranchée et dans la carrière Sépulchre, toute voisine, des observations du plus haut intérêt.

A 27 m. au Sud de la limite entre la dolomie et le calcaire, que la différence de teinte rend très apparente, une large cassure interrompt la continuité des bancs à *Productus Cora* et *Lithostrotion Martini*. Ses épontes plongent de  $78^{\circ}$  au Sud-Sud-Est au côté Est de la voie et au niveau du rail; elles se redressent

(1) *Op. cit.*, Recherches..., pp. 87-88, fig. 12. En consultant ce mémoire, on fera bien de se rappeler que le kilométrage de la ligne a été changé depuis sa publication.

(2) *Op. cit.*, p. 87.

ensuite jusqu'à la verticale, puis plongent légèrement au Nord dans la partie supérieure de la tranchée; d'une éponte à l'autre, mesurée au niveau de la voie, la distance est de 4 m. 17, ce qui, compte tenu de l'obliquité de la coupe, donne à peu près trois mètres d'intervalle entre les parois calcaires (fig. 3).

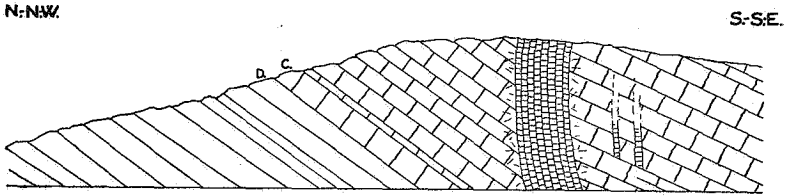


Fig. 3. — Contact de la dolomie (à gauche) et du calcaire (à droite) dans la tranchée du Saint-Servais; cassures minéralisées dans le calcaire.

Cette cassure est remplie par de la calcite, largement cristallisée en gros prismes dont l'axe d'allongement dépasse souvent 10 cm., qui sont disposés perpendiculairement aux épontes, et forment, du côté Est, quinze couches d'épaisseur à peu près constante. Dans les interstices des lits de calcite, on trouve des mouchetures de pyrite et de limonite pseudomorphique.

Au contact avec le calcaire, on remarque une brèche de friction consistant en fragments anguleux de calcaire cimentés par de la calcite très grenue. De part et d'autre de la cassure minéralisée, on relève des mesures différentes. Les calcaires qui forment la lèvre septentrionale ont donné  $i=26^\circ$  S.;  $d=E. 16^\circ$  N., tandis que la lèvre Sud montre  $i=40^\circ$  S.;  $d=E. 10^\circ$  N.

En relevant directement l'orientation des parois de la cassure, toujours du côté Est de la tranchée, on obtient N.  $20^\circ$  E. En se tournant vers S.  $20^\circ$  W., on aperçoit une cassure analogue mais moins large; son remplissage, mesuré avec soin, atteint 1 m. 04 de puissance, se décomposant comme suit, du Sud-Sud-Est au Nord-Nord-Ouest :

a) Couche très limoniteuse d'aspect terreux . . . . .	0 <sup>m</sup> 30
b) Calcite en gros prismes . . . . .	0 <sup>m</sup> 16
c) Joint limoniteux . . . . .	0 <sup>m</sup> 03
d) Calcite en gros prismes . . . . .	0 <sup>m</sup> 22
e) Limonite . . . . .	0 <sup>m</sup> 18
f) Calcite prismatique avec pseudomorphoses de pyrite. . . . .	0 <sup>m</sup> 15

---

Puissance totale. . . . . 1<sup>m</sup>04

De ce côté aussi les brèches de friction sont très nettes et les inclinaisons et directions sont différentes de la lèvre Nord

( $i=29^{\circ}$  S.;  $d=E. 16^{\circ}$  N.) à la lèvre Sud ( $i=34^{\circ}$  S.;  $d=E. 20^{\circ}$  N.), tout en ne correspondant pas exactement aux allures du côté opposé.

Toutes ces données sont concrétisées dans les croquis ci-joints (fig. 3 et 4). La figure 3 montre en outre, au Midi de la cassure principale, deux filons plus minces, l'un de 0 m. 05, l'autre de 0 m. 12, remplis eux aussi de calcite prismatique, disposée exactement de la même manière que dans chacun des lits qui remplissent le filon le plus large. L'intérêt que présentent ces fractures réside dans le fait que leur extrémité infé-

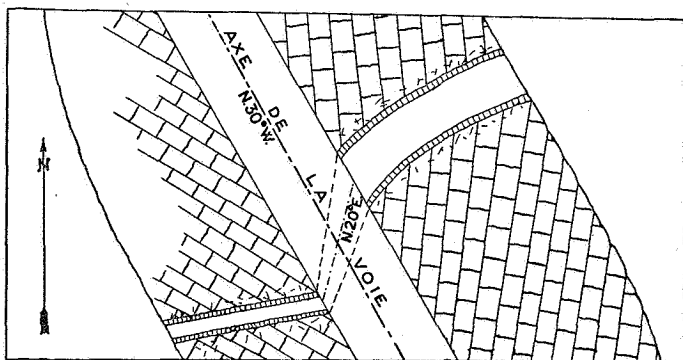


Fig. 4. — Allures de la cassure principale de la figure 3, sur les deux versants de la tranchée, ramenés par rabattement dans le plan de la voie ferrée.

rieure va buter contre un banc de calcaire, où elle s'arrête dans un joint de stratification par lequel elle paraît cisailée en travers. Ce fait a une signification précieuse en ce qui concerne la genèse de ces accidents, qui, de toute évidence, ne répondent pas à la définition classique des failles dites normales ou radiales. En effet, il tombe sous le sens qu'aucun des trois massifs calcaires que séparent l'un de l'autre ces deux cassures, n'a pu ni monter ni descendre, puisque tous trois reposent sur un même banc continu. De plus, si l'on croit avoir des raisons de penser que ces trois cassures, qui sont de même type, sont aussi de même âge, on élimine l'hypothèse d'un déplacement du type décrit par Briart sous le nom de mouvements parallèles <sup>(1)</sup>; il est bien clair qu'aucune translation ne s'est effectuée du Nord

(1) BRIART, ALPH., Note sur les mouvements parallèles des roches stratifiées. (*Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XVII, 1890, pp. 129-135, notamment pp. 134-135.)

au Midi et du Midi au Nord suivant la ligne de pente des bancs de calcaire, car l'éponte Sud du filon principal, qui est bien à découvert, ne montre aucune trace de rejet.

Cependant, la présence de brèches de friction et les différences d'allures de part et d'autre de la cassure principale sont de très sûrs indices d'un déplacement. Celui-ci doit donc s'être accompli transversalement à la surface de la coupe et l'accident appartient au type des décrochements horizontaux.

Immédiatement au Sud du piédroit Ouest de la passerelle desservant les fours à chaux, un pointement de calcite cristalline en gros prismes indique le passage d'une troisième cassure, dont les allures ne peuvent être déterminées à cause du mauvais état de cette dernière partie de la tranchée.

Mais si l'on abandonne en ce point la voie ferrée, qui se continue en remblai, pour se rendre dans la carrière Sépulchre, on peut y procéder à des observations qui concordent remarquablement avec celles qui viennent d'être faites.

Ainsi qu'il a déjà été dit, cette carrière est ouverte dans les calcaires à *Productus Cora* et à *Lithostrotion Martini*. En y pénétrant, on se trouve en présence d'un épais complexe de bancs très nettement stratifiés, inclinant en moyenne de 30° au Midi, tandis que leur direction est E. 6° N. Un curieux accident tectonique interrompt la régularité des bancs immédiatement à l'Est du méridien passant par le milieu du front d'attaque. On apercevait, jusqu'en ces tout derniers temps, un changement d'allures assez brusque, présentant l'aspect d'un anticlinal transversal surbaissé. L'exploitation avait laissé ce pli en saillie, de manière à l'exposer de trois côtés, regardant au Sud, à l'Est et à l'Ouest. Cet anticlinal a été récemment décrit en détail <sup>(1)</sup>. Il est coupé à l'Ouest par une faille presque verticale, entre les lèvres de laquelle on a pu observer une magnifique brèche dynamique, à ciment de calcite cristalline et de fluorine, avec mouchetures de pyrite. Certains échantillons prélevés en ce point ont un ciment d'un beau ton violet, tant la fluorine y est abondante. Le jour de l'excursion, un gros bloc de brèche contenant des fragments anguleux dépassant un décimètre de longueur, associés à d'autres beaucoup plus petits, gisait à dix mètres de la faille, sur le palier inférieur de la carrière. Les croquis ci-

(1) KAISIN, F. et LECOMTE, M., Un curieux accident transversal de la bordure Nord du Synclinal de Namur, à Saint-Servais (*Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, t. LI, série B, 1<sup>re</sup> partie, 1931, pp. 201-205, fig. 1-3). Les figures 5 et 6 sont empruntées à ce travail.

après (fig. 5 et 6) donnent une idée de l'aspect de l'accident. Ici, des stries de glissement ont pu être observées : elles étaient horizontales.

D'autre part, on peut voir aisément que les bancs supérieurs ne sont ni affectés par le pli, ni tranchés par la faille; alors que la brèche de friction et les stries de glissement indi-

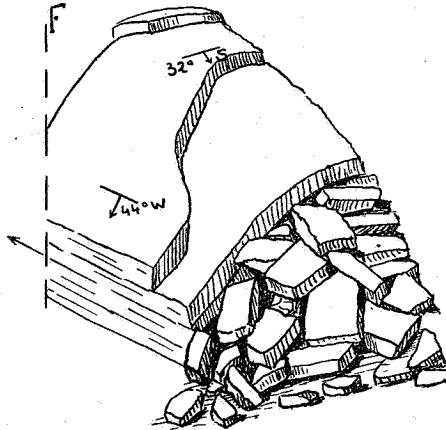


Fig. 5. — Groquis perspectif de l'accident transversal de la carrière Sépulchre montrant la surface de faille striée horizontalement.

quent l'existence certaine d'un rejet. Ici non plus, il ne peut être question d'une faille radiale. On ne peut concevoir le déplacement dont témoignent les stries et la brèche dynamique que

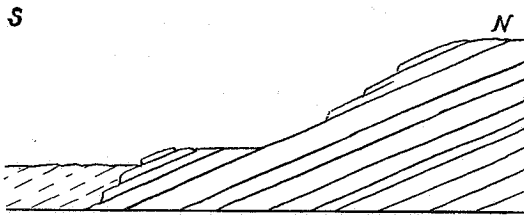


FIG. 6. — Coupe méridienne de l'accident de la figure 5, faisant voir les relations tectoniques des couches plissées avec l'ensemble mis à découvert.

comme un coulissage *entre deux bancs restés indemnes*, et la faille, quasi verticale, doit être rattachée aux décrochements horizontaux.

Ce qui rend cette constatation particulièrement instructive, c'est qu'il est aisé de déterminer la direction de la surface de faille sur laquelle on peut appliquer la boussole. On obtient ainsi N. 20° E., c'est-à-dire exactement la valeur déterminée pour la cassure minéralisée étudiée dans la tranchée du chemin de fer, au droit de l'extrémité Nord de la carrière. De plus, cette direction est la même que celle d'un alignement que l'on peut tracer du front Nord à la paroi Sud de la carrière Sépulchre, entre la faille qui tranche le flanc Ouest de l'anticlinal transversal et une autre cassure, moins largement exposée, mais bien visible, qui, le long du plan incliné, sépare l'un de l'autre deux paquets de couches plongeant en sens inverse. Enfin, c'est aussi, à peu de chose près, l'orientation que montrent quelques-uns des filons métallifères tracés sur la Carte géologique d'après d'anciens documents d'exploitation, conservés par l'Administration des Mines.

Les failles qui viennent d'être étudiées font donc partie d'un ensemble de dislocations de même type qui affectent la bordure Nord du Bassin de Namur.

Avant sa jonction avec la ligne de chemin de fer venant de Bruxelles, la voie ferrée de Tirlemont à Namur présente une dernière tranchée intéressante qui découvre, sur une centaine de mètres de longueur, à partir d'un point situé à 342 m. du poteau kilométrique 42 et à 12 m. au Sud d'un pont-route franchissant la voie, une brèche grise, massive, que son épaisseur seule suffit à faire reconnaître comme étant la « *Grande Brèche* », encore que, par endroits, on y observe des joints qui plongent de 30° au Midi. Si l'on se rend ensuite, par la chaussée de Waterloo, jusqu'au pont sur lequel, à un km. à l'Ouest, celle-ci franchit la voie ferrée de Bruxelles à Namur, on peut constater la présence, dans une belle tranchée, d'une brèche présentant les mêmes caractères. Ce détour n'aurait pas grand intérêt s'il ne permettait de constater que cette brèche affleure en contre-bas du cimetière de Belgrade, dont la partie Nord jouxte la voie ferrée. De ce point il est aisé, en se tournant vers le Sud, de relier dans le paysage l'itinéraire et l'objet de l'excursion qui vient d'être décrite, avec ceux des deux journées qui l'ont précédée.

La journée du 20 mai 1933 ne se termina en cet endroit que pour les plus pressés. Quelques-uns des participants tinrent à étudier un affleurement très peu connu du Namurien, à l'intérieur même de la Gare de Namur, à l'extrémité Ouest de celle-ci, à proximité de la plaque tournante pour locomotives. On

constate en ce point la présence de schistes noduleux très altérés, de teinte ocreuse, dont il serait bien difficile de dire s'ils appartiennent à l'assise de Chokier, comme l'exigerait la proximité des premiers affleurements calcaires situés au Nord de la station, ou à l'assise d'Andenne. Cette dernière attribution ne peut être écartée à priori dans une région dont la tectonique représente un « puzzle » extrêmement compliqué; mais il serait de la dernière imprudence de se prononcer sur des données aussi incertaines. Ce qu'il importe de retenir, c'est que l'allure de ces schistes, difficile à déchiffrer, n'est en aucune manière celle de couches régulièrement inclinées de 30 à 35° au Midi, que l'on s'attendrait à rencontrer dans cette zone tout à fait septentrionale de la bande namurienne, encore couramment présentée comme analogue aux Combles Nord, tectoniquement parlant. La vérité est que dans cet affleurement, le plus septentrional qui existe dans la bande namurienne de Namur au méridien de la ville, les couches, où nous avons pu mesurer  $i=75^{\circ}$  S.;  $d=E. 10^{\circ}$  à  $15^{\circ}$  S., sont plissées et redressées fortement. Cette constatation concorde avec les données acquises au cours de la première excursion, à *Belgrade*, à *La Laide Coupe* et le long du chemin de fer de la Sambre, entre *Salzennes-les-Moulins* et *Ronet*.

#### IV. — RÉCAPITULATION ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Le moment est venu de rassembler tous les faits recueillis au cours de cette série de trois excursions et d'en dégager pleinement la signification.

On voudra bien se rappeler que les deux notes précédentes, tout comme celle-ci jusqu'au point où la voici parvenue, ont été rédigées avec le souci constant de n'y laisser paraître que les faits tels qu'ils se voient; d'autres observateurs ayant étudié avant nous certaines parties de nos itinéraires, il a été tenu compte, comme il se devait, de leurs publications, au premier rang desquelles il convient de placer celles de M. X. Stainier. Cette méthode nous conduit à distinguer deux parties dans ce dernier paragraphe. On trouvera tout d'abord, groupés en faisceau serré, les faits sur la réalité desquels aucune contestation ne peut raisonnablement s'élever. Leur nombre imposant m'a contraint de donner à ce relevé une étendue que j'aurais voulu plus restreinte, et je m'en excuse; la forme sous laquelle chacun d'eux est présenté est aussi objective que possible et rien n'y a été omis. Cependant j'ai moi-même l'impression, en me reli-

sant, que toute la théorie que je défends s'y trouve incluse et qu'elle suinte, si j'ose dire, de chaque alinéa. On me permettra d'exprimer l'espoir qu'aucun de ceux qui me liront n'attribuera cette impression à autre chose qu'à l'éloquence des faits eux-mêmes — qui, pour moi, sont probants — et que personne ne me fera l'injure gratuite de considérer mon tableau final comme une peinture délibérément exécutée en trompe-l'œil.

Ce n'est que dans les toutes dernières pages que l'on tentera l'interprétation de ces faits ou, plus exactement, leur intégration dans une conception d'ensemble.

#### A. — LA BORDURE SEPTENTRIONALE DU BASSIN.

1. Sous le Givétien de la vallée de l'Orneau, les schistes du Silurien supérieur, éminemment aptes à la déformation plastique, malgré les intercalations de couches plus résistantes qui s'y montrent, sont affectés par des plis assez nombreux. Droits et assez amples dans la tranchée de Vichenet, ils apparaissent de plus en plus nombreux et serrés en même temps que nettement déversés au Nord, à mesure qu'on se rapproche de la bordure Nord du Bassin de Namur.

2. Là où la discordance du Dévonien moyen sur le Silurien est visible en coupe verticale, la surface de contact des deux terrains semble plane, lisse et laisse voir d'importantes stries de glissement dont l'orientation est très voisine de la ligne de pente, c'est-à-dire beaucoup plus rapprochée du méridien que d'un parallèle.

3. Jusqu'au parallèle de l'église d'Onoz, les couches qui forment la belle succession visible dans la vallée de l'Orneau plongent très régulièrement au Sud, sous un angle dont l'ouverture augmente progressivement vers le Midi. Dans cet ensemble, un « résistantier » <sup>(1)</sup> distinguerait au premier coup d'œil une très grande hétérogénéité de matériaux et serait certainement d'avis que les calcaires givétiens et le marbre noir dévonien de Golzinne doivent être considérés comme formant d'épaisses plaques résistantes ayant pour substratum et pour couverture, des formations dont l'aptitude à subir la déformation plastique est notablement plus grande.

4. Les joints de stratification du marbre noir sont souvent couverts de stries, parfois moulées par un enduit de calcite avec

---

(1) Néologisme qui s'emploie de plus en plus pour désigner les ingénieurs ou les physiciens qui cultivent la résistance des matériaux.



fluorine et pyrite, et orientées suivant la ligne de pente. Nous avons observé, au Mazy, deux systèmes de stries se croisant dans un même joint.

5. La bande comprenant les gisements de marbre noir de la région est coupée par de nombreuses failles, fortement inclinées ou verticales, qui lui donnent une allure planimétrique en escalier. Il semble qu'un certain nombre de ces cassures soient de vraies failles normales, tandis que d'autres, couvertes de stries horizontales, sont plutôt des décrochements. Dans la tranchée du chemin de fer, située en amont de la ferme de Falnuée, on peut voir une faille plate <sup>(1)</sup> qu'il serait bien difficile de ne pas considérer comme produite par un refoulement du Sud vers le Nord. A bien prendre les choses, on voit que les failles dont la présence a été relevée dans le marbre noir frasnien sont de trois types différents.

6. Il convient de rappeler ici qu'au sujet des failles d'apparence normale rencontrées dans les exploitations de marbre noir, M. P. Dumon a écrit tout récemment : « Losqu'on essaie de suivre ces failles dans les terrains adjacents, on n'y parvient généralement pas. Il est probable qu'elles s'atténuent dans les calcaires noduleux, moins rigides que la veine de marbre noir, et disparaissent totalement dans les schistes supérieurs ou inférieurs » <sup>(2)</sup>. Dans le catalogue de faits que nous dressons pour l'instant, il n'y a lieu d'introduire que l'observation; mais l'explication qu'en donne M. P. Dumon mérite d'être retenue.

7. Il n'y a pas grand'chose à recenser au sujet du Famennien, dont l'épaisseur est très réduite dans la coupe de l'Orneau et qui est fort mal exposé dans la région de Vedrin.

8. Le Dinantien de la vallée de l'Orneau présente une allure régulière et une inclinaison Sud voisine de 15° jusqu'en aval du village d'Onoz. Mais la complication des allures devient extrême au voisinage du parallèle de la station d'Onoz-Spy, et la présence des brèches dynamiques signalées par M. X. Stainier <sup>(3)</sup> et décrites à nouveau avec quelques croquis explicatifs par M. G. Delépine <sup>(4)</sup> fait reconnaître le passage d'une importante zone de dislocation qui, dans l'état actuel de nos connaissances, ne peut recevoir d'autre nom que celui de zone failleuse.

(1) Dans la tranchée décrite par C. Malaise et M. X. Stainier dès 1892.

(2) DUMON, P., *op. cit.*, p. 278.

(3) *Op. cit.*, 1894, pp. 202-203, et 1910, p. 180.

(4) Recherches..., pp. 72-77 et p. 83.

9. En suivant la voie ferrée de Tirlemont à Namur, on trouve au Midi de la Station de Vedrin et du poteau kilométrique 38 les calcaires de l'assise de Namèche (*V2b*), c'est-à-dire l'horizon à partir duquel nous avons abandonné la coupe de l'Orneau. L'inclinaison de ces couches est d'abord de 19°, puis de 24° S.; elle augmente progressivement jusqu'à 38° S., mesure obtenue dans les derniers bancs de calcaires zonaires (*V3b = V2c*) visibles au Nord de la bande namurienne qui traverse la voie ferrée au Nord de la halte de Frizet. On n'observe aucun pendage Nord ni aucun accident tectonique notable entre le km. 38 et le Namurien.

#### B. — LA BANDE NAMURIENNE DE VEDRIN.

Cette bande a reçu plusieurs dénominations : elle a été dénommée ci-dessus bande de Frizet, à cause de la présence toute voisine de la halte de ce nom; à l'Est de la voie ferrée, elle se dirige vers *Le Rond-Chêne*, hameau de la commune de Vedrin. M. X. Stainier l'a considérée comme le prolongement oriental du Bassin de Spy et a baptisé « anticlinal de Suarlée » la voûte dinantienne qui sépare l'une de l'autre les bandes namuriennes de Vedrin et de Namur. M. V. Baty a employé l'expression « synclinal de Suarlée », qui ne peut se justifier, le nom de lieu qu'elle contient ayant déjà été employé.

10. Un premier fait à retenir au sujet de cette « bande de Vedrin » ou « Bassin de Spy » est que les premiers affleurements visibles ont une allure très redressée. Ils plongent de 84° au Nord ou sont verticaux. Il y a, dans la coupe de la voie ferrée, un segment sans le moindre pointement rocheux, qui permettrait de tracer une coupe théorique finissant au Nord par des couches namuriennes en *plateure*, ayant la même inclinaison que les calcaires du sommet du Dinantien. Mais il semble bien que personne ne les ait jamais vues en réalité et leur existence est hypothétique.

11. Des observations faites à l'usine de Frizet, au cours du creusement d'un puits de 29 m. 50, du fond duquel un travers-banc a été poussé au Nord jusqu'à 79 m., ont porté M. Stainier à croire, après examen de la coupe et des échantillons, que le contact du Namurien et du Dinantien est normal, mais renversé au Nord. Que la bordure Nord du Bassin de Spy à Vedrin soit formée de plateures ou de dressants, peu importe. Cette bande de phanites et de schistes ampéliteux est déversée au Nord.

12. Le « Bassin » de Spy, ou tout au moins l'étroite bande namurienne qui, dans l'état actuel de nos connaissances, doit être considérée comme le prolongement oriental du véritable Bassin de Spy, est traversé obliquement par la voie ferrée de Bruxelles à Namur, à trois kilomètres à l'Ouest de la tranchée de Frizet. Là non plus, ni dans la vallée voisine où coule le Houyoux on n'a vu de *plateures*. Vers le centre de la bande, M. X. Stainier a mesuré, dans une carrière de phtanites proche du chemin de fer de Bruxelles,  $i=80^{\circ}$  N.; d'autre part, les calcaires du sommet de l'étage viséen, à 15 m. au Nord du poteau hectométrique 57,8, nous ont donné  $i=88^{\circ}$  S.;  $d=E. 25^{\circ}$  N. On peut exprimer ces faits sous une forme indépendante de toute conception théorique spéciale en disant que la bande namurienne septentrionale, entre les deux lignes de chemin de fer précitées, *témoigne d'un serrage tectonique extrêmement intense* (1).

13. Bien que les observations faites par M. X. Stainier aient été plus complètes que les nôtres, on peut aisément se convaincre, en examinant l'état actuel des lieux, que ce savant a eu parfaitement raison de considérer comme certaine la présence d'une faille entre les calcaires viséens supérieurs et la dolomie de Frizet. Cette faille a superposé à la bordure méridionale du Bassin de Spy, le flanc Nord de l'anticlinal de Suarlée. L'érosion en a reporté l'affleurement au Midi et a tellement réduit l'épaisseur visible de l'aile Nord du pli, qu'à l'heure actuelle, au méridien de Frizet-Vedrin, on pourrait douter de son existence si l'on ne tenait pas compte des faits relevés par M. Stainier.

### C. — L'ANTICLINAL DE SUARLÉE.

Ce pli, le long du chemin de fer de Tirlemont, présente les caractéristiques ci-après :

14. Son noyau est constitué par la dolomie appartenant à l'étage viséen inférieur. On n'en voit guère que le flanc Sud dans la coupe étudiée. On n'y voit pas trace de plis de n<sup>me</sup> ordre; l'inclinaison des couches passe progressivement de  $10$  à  $12^{\circ}$  S. à  $30^{\circ}$  S., entre Frizet et Saint-Servais (km. 42). Cependant, bien que les affleurements soient très étendus, la coupe n'est pas

---

(1) Il convient de rappeler ici que M. X. STAINIER a écrit en 1924, dans les *Annales de la Société scientifique de Bruxelles* (op. cit., p. 105) : « ... le bassin de Spy est fortement comprimé au point où il traverse la vallée du Houyoux ».

continue et la comparaison avec ce qui se voit le long du chemin de fer de Bruxelles, qui passe à 1 km. à l'Ouest de la ligne qui nous occupe, doit inspirer une certaine circonspection. Le flanc Nord de la selle de Suarlée y apparaît de manière très nette, avec des inclinaisons atteignant 80° S. L'allure d'ensemble se complique de plis de deuxième ordre, et l'état de dislocation des calcaires qui affleurent au Nord du noyau dolomitique est, par endroits, très accentué.

15. Les calcaires qui s'appuient sur le flanc méridional du noyau formé par la dolomie présentent au premier aspect une allure remarquablement tranquille. Cette apparence ne résiste pas à l'examen approfondi. Dans l'ensemble, ils constituent sans aucun doute une plaque très résistante, mais ils sont affectés par des accidents transversaux très importants. Le pli faillé de la carrière Sépulchre a fait, durant un quart de siècle, l'étonnement des maîtres de carrière de la région.

La présence de cassures à forte pente, qui ne sont certainement pas des failles de région tabulaire, mais qui appartiennent à un réseau remarquablement bien développé au Nord et au Nord-Est de Namur, met en évidence une dépense d'énergie tectonique de très grande importance.

16. A Belgrade, M. X. Stainier a montré l'existence d'un lambeau de poussée constitué par des phanites et superposé aux calcaires viséens du flanc Sud de l'anticlinal de Suarlée. Antérieurement, le même savant avait découvert le lambeau de poussée de Salzinnes-les-Moulins, à proximité immédiate de Belgrade. M. M. Lecompte <sup>(1)</sup> a décrit tout récemment une faille de charriage, peut-être de minime importance, mais bien réelle, qui se voit dans une petite carrière abandonnée située au voisinage immédiat de la limite Sud du lambeau de poussée de Belgrade <sup>(2)</sup>. Le bord septentrional du bassin houiller de la Basse-Sambre est très proche de cet accident.

---

(1) LECOMPTE, M., Un trait de structure de la bordure Nord du Synclinal de Namur au voisinage du lambeau de poussée de Belgrade. (*Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, t. LII, 1<sup>re</sup> partie, pp. 83-86.)

(2) On sait que M. X. Stainier défend depuis longtemps l'opinion — discutable et discutée d'ailleurs — suivant laquelle la Faille du Centre, bien connue dans la partie occidentale du bassin houiller de la Basse-Sambre, se prolongerait vers l'Est de manière à intéresser le flanc Sud de l'anticlinal de Suarlée. Il nous paraît utile de le mentionner pour mémoire.

## D. — LE NAMURIEN DE NAMUR.

Ce qui vient d'être dit nous amène à récapituler les faits observés au méridien de Namur dans la bande de terrain houiller qui constitue ce que l'on appelle le Bassin de Namur, l'extrémité orientale du Bassin de la Basse-Sambre ou même, par attachement excessif à d'anciens errements, le *synclinal* de Namur.

17. Pas plus à la Station de Namur qu'à Belgrade et Salzinnes-les-Moulins, les affleurements les plus septentrionaux de la bande namurienne n'ont l'allure de *plateures* que l'on a souvent dessinées dans des coupes d'ensemble, sans jamais les avoir vues sur la lisière Nord du Bassin houiller. Ceci ne vise que les alentours immédiats de la ville, car ailleurs, dans la vallée du ruisseau de Samson, par exemple, on peut en observer de magnifiques. Il est vrai qu'en ce point, les couches planes se trouvent sous une écaille charriée dont la face inférieure, au cours de la translation vers le Nord, a entraîné une lame de Namurien dans une sarabande tectonique qu'on imaginerait difficilement plus compliquée.

Il existe bien des *plateures* largement développées en plusieurs endroits de la coupe de la Citadelle et notamment au pied de la face Nord de l'éperon qui domine le confluent, au Donjon, au Sud de la Route Merveilleuse et plus loin encore; mais on ne peut se refuser à reconnaître l'évidence, qui est que partout où l'on peut voir leur substratum, ces gros paquets de couches demeurées planes reposent sur des zones extrêmement comprimées et disloquées.

18. L'exploitation des couches de charbon friable de l'assise d'Andenne (*H1b*), dans les concessions de la Basse-Marlagne, de La Plante et du Château, a montré l'existence de plis assez réguliers, déjetés ou déversés au Nord, dans lesquels le flanc Nord des Synclinaux présente l'allure des Combles Nord. Mais ces grands plats ne forment pas la lisière Nord du Bassin. On va voir dans l'alinéa suivant que tout le paquet d'écaillés de la Citadelle est très probablement charrié sur l'assise de Chokier.

19. La coupe de Salzinnes-les-Moulins à Ronet montre une zone broyée entre l'assise de Chokier et l'assise d'Andenne. Dans la partie de la coupe où affleure cette dernière, on ne voit aucune couche de houille, bien qu'on soit très près de la zone où se sont étendues des exploitations aujourd'hui abandonnées. Une section longue de 400 m. et magnifiquement

exposée offre un état de dislocation qui en fait un véritable musée tectonique de plein air, où l'on ne peut se refuser à reconnaître la présence de plusieurs failles mécaniquement importantes et très rapprochées l'une de l'autre, constituant sans aucun doute une zone failleuse typique.

20. L'ennoyage général des plis de Ronet est dirigé vers l'Est, c'est-à-dire vers la Citadelle de Namur. Il est visible avec la plus grande netteté. A la base de l'éperon de la Citadelle il est en sens inverse. Il y a donc entre les deux coupes un synclinal transversal et la zone failleuse de Ronet doit passer sous la Citadelle. Elle est manifestement due à des poussées beaucoup trop intenses pour s'atténuer sur une aussi faible distance.

21. A la *Gueule du Loup*, lieu-dit situé sur la rive droite de la Sambre, dans le prolongement de la coupe de Ronet, à Salzennes-les-Moulins, une forte plaque de grès de Salzennes, très peu déformée, repose sur un complexe principalement schisteux, que l'on voit affecté, sous le grès, par toute une série de petits plis, fortement serrés et déversés au Nord, d'autant plus nettement qu'ils sont plus rapprochés de la plaque rigide.

22. On peut accéder au plateau en suivant les grès en direction, et de là, sans perdre un instant le contact, les suivre jusqu'au sommet du versant Ouest de la vallée de la Meuse, près d'un point de la crête de partage plaisamment dénommé *Le Milieu du Monde*. Plus loin, les affleurements cessent d'être continus, mais ils sont suffisants pour qu'on reconnaisse que la bande qu'ils jalonnent aboutit au lit majeur du fleuve, à quelque cent mètres au Nord de l'église de *La Plante*.

23. Au Nord de la route qui joint *La Gueule du Loup* à *La Plante* s'étend le plateau de la Citadelle, limité par la Sambre et la Meuse, qui baignent le pied de ses glacis naturels. Son altitude maximum est de + 214 m., alors que le lit des cours d'eau est vers + 80. Ces données permettent de circonscrire dans les trois dimensions l'espace dans lequel doivent se superposer, de bas en haut : *a*) les calcaires formant le flanc Sud de l'anticlinal de Suarlée; *b*) l'assise de Chokier, très chiffonnée; *c*) la zone failleuse de Ronet; *d*) le complexe tectonique de la Citadelle, le tout étant surmonté par la bande de grès de Salzennes, que l'on peut suivre de la Sambre à la Meuse, en passant par *Le Milieu du Monde*.

24. Ce qui a été dit des *plateures* qui apparaissent, en de nombreux points, superposées à des zones disloquées, éclaire toute la structure de l'éperon sur lequel se dressent les impo-

santes constructions de la Citadelle. Toute tendance théorique écartée, on voit clairement que la partie de cet ensemble superposée à la zone exploitée est formée de tranches alternativement très déformées et de plaques demeurées indemnes, le contact entre les unes et les autres étant manifestement anormal, comme il se doit. Ainsi en est-il de la zone disloquée du Bord de l'Eau, de celles de la cour du Patronage Saint-Materne, du Chemin de Ronde et de la *Route Merveilleuse*, sans parler de celles des *Balances* (1) et de Ronet. Nul doute que ce soit là le trait le plus apparent de la tectonique du bloc — bien composite — qui domine le confluent.

Ce qui vient d'être dit ne s'applique qu'à la partie supérieure de l'éperon, qui surmonte, ainsi que les travaux miniers nous l'ont appris, une zone beaucoup moins tourmentée, à laquelle il semble bien qu'appartiennent les beaux plis qui se voient dans les lacets inférieurs de la *Route Merveilleuse*, à peu près au droit du Casino, ainsi que ceux que les muraillements ont cachés entre le portail Nord du deuxième tunnel et l'arche voisine de la *Tour Joyeuse*. Mais la zone failleuse dont la présence se décèle dans la rue du Bord de l'Eau, compte tenu de l'inclinaison générale au Midi, doit passer sous la zone exploitée.

25. Les renseignements que l'on possède sur la partie du Bassin namurien située au Midi de la bande des grès de Salzinnes qui passe par *La Plante* sont beaucoup moins abondants et, malheureusement, assez incertains. Il est très difficile de savoir exactement, même en étudiant les documents d'exploitation, ce qui a été observé dans la concession de *La Plante*. Un fait d'une très grande importance a été invoqué par M. X. Stainier en faveur du passage d'une grande faille : c'est qu'entre des chantiers établis dans des couches qui, en stampe normale, ne sont distantes que de 130 m., il y a une bande de 800 m. où aucune exploitation n'a été tentée (2). « Il doit y avoir redoublement de strates stériles par faille, probablement la faille d'Arsimont. Malheureusement, aucun travail ni aucune bonne coupe n'existent pour trancher la question (3). »

Ayant parcouru cette bande en tous sens durant la campagne

(1) Partie septentrionale de la coupe de *La Gueule du Loup*.

(2) Il s'agit de la Veine Chauvin et de la Grande Veine du Tienne Maquet.

(3) STAINIER, X., Matériaux pour l'étude du Bassin de Namur. Deuxième partie. Le Bassin houiller de la Basse-Sambre. (*Ann. des Mines de Belgique*, t. XXVII, 1926, pp. 491-555, pl. 1 à 5. Cfr p. 523.)

de 1931, j'ai pu me convaincre qu'elle est traversée par plusieurs failles que trahissent des contacts anormaux. Aucune donnée précise d'ordre stratigraphique ne permet d'évaluer le rejet total qu'elles ont produit. Mais à en juger par la déformation mécanique de leurs lèvres, ces accidents sont loin d'être négligeables.

26. Au Sud de La Plante, les belles coupes sont également rares; on observe cependant de nombreux indices de l'intensité du serrage tectonique. Les plis sont déjetés au Nord et leurs



FIG. 7. — **Pli synclinal aigu, déversé au Nord,**  
dans les calcaires (V3b) surmontant la brèche massive (V3a)  
dans la propriété du Piéreux à La Pairelle.

charnières sont à angle aigu. Il faut toutefois parvenir à la limite méridionale du bassin pour rencontrer des faits qui méritent d'être retenus. A *La Pairelle*, en un point situé à 30 m. au Nord de la 43<sup>e</sup> borne de la route qui relie Namur à Dinant et Givet par la rive droite de la Meuse, une faille à plongement Sud superpose les phtanites de l'assise de Chokier à des schistes argileux chargés de gros nodules, analogues à ceux qui se voient en de nombreux points de la coupe de la Citadelle. De part et d'autre de la faille, les plongements sont inverses. On va voir



dans les lignes suivantes que la grande réduction de largeur de l'assise de Chokier <sup>(1)</sup> vient de ce qu'elle est comprise entre deux failles.

E. — LA BORDURE DÉVONO-CARBONIFÉRIENNE DU MIDI DU BASSIN.

27. Les couches appartenant au niveau le plus élevé du Viséen, visibles au Sud de l'affleurement le plus méridional des phtanites, dessinent, au-dessus de la villa du Piéieux, un synclinal aigu fortement déversé au Nord. Le flanc septentrional de ce pli (fig. 7) est très plat et, naturellement, en position normale.

Au-dessus des phtanites, dans la propriété de M. Massart, les

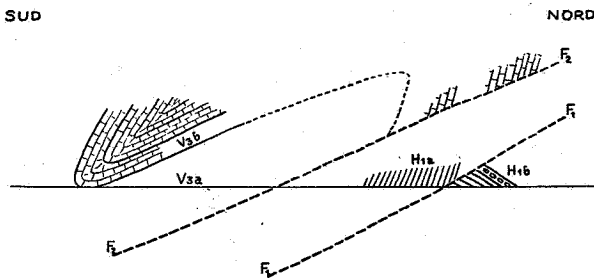


Fig. 8. — Superposition par faille des calcaires viséens supérieurs (V3b) et des phtanites de l'assise de Chokier (H1a) aux schistes de l'assise d'Andenne (H1b) sur le bord Sud du bassin de Namur, à La Pairelle.

mêmes calcaires supérieurs se retrouvent, mais inclinés au Sud de 58° par renversement. On peut les suivre jusqu'à un point dont la projection sur la route tombe au Nord des affleurements de l'assise d'Andenne. L'existence d'une faille de charriage, plongeant au Sud et assez faiblement inclinée, apparaît clairement dans ce site, et la bande de phtanites est bien entre deux failles (fig. 8).

28. Au Midi du synclinal de la villa du Piéieux, on rencontre, renversée, la suite des couches dinantiennes, terminée par la dolomie de Namur, dont la partie supérieure se voit dans le vallon aboutissant à l'ancien château de la *Basse-Marlagne*; on y mesure  $i=80^{\circ}$  S.;  $d=W. 18^{\circ}$  N.

29. L'étude de ce vallon montre un fait extrêmement significatif : le Famennien plonge au Sud de 50°; l'inclinaison des calcaires frasnien est de 43° S. dans une carrière ouverte tout près

(1) Figurée par M. Stainier sur la feuille Malonne-Naninne n° 155 de la Carte géologique, Bruxelles, 1901.

de l'entrée du parc de la Basse-Marlagne. Un peu plus au Sud, on ne mesure plus que 38° S. Enfin, au voisinage d'une petite pièce d'eau, mare plutôt qu'étang, on voit, dans la partie basse du parc, un contact discordant entre le Silurien et le poudingue de base du Couvinien. Ce dernier plonge au Sud de 22°. A vol d'oiseau, ce point est situé à environ 1,100 m. à l'Ouest de l'endroit où la dolomie dinantienne plonge de 80° S. Enfin, sur le territoire de Wépion, une excavation, pratiquée à une cote supérieure à celle des affleurements précités, a montré un banc de poudingue pisaire incliné de 10° au Midi par renversement. On se trouve donc en présence d'une accentuation progressive du renversement qui, vers le haut, va jusqu'au retournement à peu près complet.

30. Une configuration analogue s'observe sur la rive droite de la Meuse, au Nord et au Sud de la station de Dave, où l'inclinaison du complexe renversé descend, à ma connaissance, jusqu'à 33° Sud.

#### F. — CONCLUSIONS SYNTHÉTIQUES.

Il convient, cette analyse terminée, de tenter une synthèse, en libérant des entraves qui leur ont été systématiquement imposées, les ailes de la théorie. Comme point de départ nous prendrons simplement l'existence de poussées orogéniques horizontales, assez fortes pour qu'on puisse leur attribuer l'ensemble des déformations observées. Pour la région qui nous occupe, la direction de ces poussées est connue : c'est, à peu de chose près, celle du méridien. Cette opinion est appuyée de façon tellement solide sur des faits si nombreux, que l'unanimité s'est réalisée depuis longtemps à son sujet.

Le choix entre le sens Nord-Sud et le sens Sud-Nord, dans la tectonique classique, est une question de sentiment. Sa détermination est pourtant abordable dans les pays traversés par de grandes failles de charriage. Je crois avoir montré, en effet, que celles-ci, pourvu qu'on admette qu'elles sont nées sous la poussée exercée par un arrière-pays en marche, ne peuvent s'amortir qu'à l'avant (1). Ce qui se voit *en surface* peut d'ordinaire s'expliquer aussi bien dans l'hypothèse d'un avant-pays exerçant une poussée profonde que dans le cas d'un arrière-pays écraseur qui s'élève à mesure qu'il se déplace. Il n'en est plus de même en profondeur : le rejet va croissant à mesure qu'on

(1) KAISIN, F., Sur l'amortissement en profondeur des grandes failles de charriage. (*Ann. Soc. scientif. de Bruxelles*, t. XLIV, 1925, pp. 246-249, fig. 1-6.)

se rapproche du massif qui pousse. Dans le cas du Bassin de Namur, les rejets maxima devraient s'observer au Nord si les poussées avaient été exercées par le massif du Brabant; ils doivent apparaître au Midi, si c'est de ce côté que sont venus les efforts. Et c'est bien ce que l'on constate.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il est donc parfaitement raisonnable, presque nécessaire, de considérer que la partie du pays que nous avons étudiée a été soumise à des poussées intenses venant du Midi. Qu'on voie dans cet énoncé l'expression d'une réalité démontrée ou celle d'une sorte de postulat, peu importe. Si l'on veut que ce soit un postulat, il faudra bien reconnaître que dans l'état actuel des théories orogéniques, l'ensemble des faits observés au méridien de la Meuse nous l'impose.

Nous ne connaissons les efforts orogéniques que par leurs effets. Il faudrait fermer les yeux à l'évidence pour ne pas admettre que les couches les plus septentrionales du Bassin de Namur ainsi que leur substratum immédiat, d'âge silurien, offrent de multiples déformations que la gravité ne pourrait produire; les poussées hercyniennes, appliquées à l'arrière, ont donc été transmises à l'avant avec une intensité suffisante pour marquer leur empreinte sur la bordure dévonienne du Bassin de Namur et sur la retombée méridionale du massif du Brabant (1). Elles ont déformé la lisière de l'avant-pays en même temps que sa couverture.

A bien prendre les choses, on aurait pu prévoir ce résultat dès que l'on a connu le nombre et l'importance des massifs d'âge antéhouiller qui reposent sur la bordure méridionale du bassin et sur le terrain houiller lui-même. Ce n'est pas d'aujourd'hui, en effet, que date l'expression de l'opinion (2) suivant laquelle le bassin houiller aurait été recouvert dans toute sa largeur et même dépassé par la pile de lambeaux ou d'écaillés que les nappes méridionales y ont poussée devant elles. Il est évident que pareil amoncellement n'a pu se réaliser qu'aux dépens de l'énergie tectonique non absorbée par le plissement,

---

(1) Cfr LA VALLÉE POUSSIN, J. DE, Contribution à l'étude du massif « Cambrien » dans les vallées de la Dyle et de la Gette (*Mém. Inst. Géol. de l'Univ. de Louvain*, t. VI, pp. 219-353). Les faits relevés au cours de ce mémoire tendent à établir que la tectonique hercynienne s'est même surimposée au Cambrien.

(2) Démontrée pour la région de Namur par la découverte du lambeau de poussée de Belgrade par M. X. STAINIER (*B. S. B. G.*, t. XXXIII, 1923, pp. 67-71) et exprimée par J. CORNET avec la plus grande netteté au sujet du Bassin du Hainaut. (*Leçons de Géologie*, 1927, pp. 542-543.)

le faillage et les frottements de toutes sortes. On est donc amené à se représenter les poussées appliquées à l'arrière de la zone déformée sous un aspect d'irrésistible intensité, qui semble défier l'imagination.

On arrive à la même conclusion en considérant l'étendue transversale et le volume des formations affectées par les poussées hercyniennes. De Charleville à Gembloux, les types de déformation et de dislocation sont les mêmes <sup>(1)</sup>.

La tectonique hercynienne s'est surimposée à la tectonique calédonienne de manière si évidente, dans le massif de Rocroy, que si l'on examine en quelque détail les coupes qu'y a fait naître le creusement de la vallée de la Meuse, on y rencontre, pour ainsi dire à chaque pas, des allures qui rappellent de manière étonnante celles des parties les plus tourmentées du Bassin de Namur. Au méridien de la Meuse, du Bassin de l'Eifel au Massif du Brabant, toute la tectonique atteste la prédominance, quasi exclusive, des poussées hercyniennes.

Sans doute, celles-ci ont été grandement affaiblies par l'énorme dépense d'énergie mécanique qu'ont exigée les dislocations méridionales, la déformation intime des roches et les frottements de toute sorte. Mais l'amortissement n'a été que partiel et les poussées transmises se sont inscrites dans les plis longitudinaux et transversaux, les failles longitudinales, les décrochements transversaux et les glissements parallèles aux couches, qui accidentent la bordure Nord du Bassin de Namur et son substratum silurien. Compte tenu de l'ensemble des faits récapitulés plus haut, c'est le contraire qui serait surprenant.

Les faits d'observation s'expliquent clairement et, somme toute, de manière assez simple dans cette conception.

Les sollicitations imposées à la bordure septentrionale du Bassin de Namur résultent en première ligne de la transmission de poussées que l'on pourrait appeler résiduelles, faute d'une meilleure expression. Ces poussées ont eu pour premier effet d'imposer à des couches, originaires peu inclinées ou horizontales, des dislocations appartenant au genre charriage; j'entends par là : 1° le glissement des couches inférieures sur leur substratum schisteux, avec le cortège habituel des phénomènes d'entraînement — plis déjetés et déversés, à charnière très pincée, failles de second ou de n<sup>m</sup>e ordre s'amortissant en profon-

---

(1) J'évite à dessein de parler ici du *style tectonique*, à cause des nombreux abus qui ont été faits de cette remarquable expression de P. Termier, venus probablement de ce qu'on ne l'a pas bien comprise.

deur, laminage et naissance du feuilletage transverse; 2° les « mouvements parallèles » de Briart, c'est-à-dire les glissements sur joints de stratification, à qui l'on doit les stries profondes qui se sont produites sur des couches demeurées en grandes plaques à peu près indemnes de plissement, comme le marbre noir de la région du Mazy-Golzinne; 3° de véritables failles de charriage, prenant les couches en écharpe dans les coupes verticales, mais ayant un caractère longitudinal par rapport aux couches. Très visible dans les massifs plissés, ce genre d'accident est plus difficile à dépister dans les grands plats, mais son existence ne fait pas de doute. C'est pour lui que nos houilleurs ont créé le terme wallon de *recoutelage*.

Un autre effet des poussées horizontales a été la production de décrochements horizontaux. Certaines failles à pente raide ont leurs lèvres couvertes de stries horizontales. Il y a longtemps que j'ai observé ce fait dans toute la partie du paléozoïque de la Belgique, dont l'allure est presque tabulaire. Pour moi, dans la naissance de la structure tectonique en damier — ou en échelle — on a méconnu le rôle des décrochements. Le qualificatif horizontal doit être entendu avec la tolérance habituelle aux géologues à l'égard du vocabulaire de la géométrie élémentaire. Une véritable translation de massif, une trajectoire rectiligne et horizontale, à l'échelle des phénomènes qui nous occupent, sont des impossibilités physiques. Un massif décroché qui se déplace monte ou descend, fait souvent l'un après l'autre, de telle sorte qu'une faille à pente raide puisse paraître élever ou abaisser alternativement chacune de ses lèvres. Examinées du point de vue mécanique et non pas d'un œil simplement soucieux de description, la plupart des coupes verticales de régions tabulaires abondamment faillées sont inexplicables. Un coin base en haut, par exemple, n'a jamais pu s'effondrer en glissant sur deux failles dont les pentes convergent vers le bas, pas plus d'ailleurs qu'un coin dont l'arête est tournée vers le ciel n'a pu remonter entre deux failles divergeant vers le bas. Ces coupes, lorsqu'elles ne résultent pas d'une imagination moins perspicace que fertile, ne peuvent être le fait de failles normales. Mais un coin, quelle que soit sa position, peut se déplacer par coulissage, dans la direction de son arête terminale. Les stries sont alors horizontales et la pièce n'est « en coin » que dans les coupes transversales; dans l'espace c'est un prisme, une coulisse.

Les coulisses sont beaucoup plus largement développées, à mon sens, dans la Campine que sur la bordure Nord du Bassin

de Namur, où, jusqu'ici, on doit croire que les déplacements de ce genre n'ont pas eu grande ampleur. La raison en est obvie et réside dans la différence des appuis. D'un côté, une très grande épaisseur de schistes houillers, entrelardés, il est vrai, de psammites et de grès, mais peu résistants dans l'ensemble; de l'autre, le massif siluro-cambrien, schisteux dans sa partie Sud, mais épaulé à peu de distance par le Cambrien, dans lequel l'important développement des quartzites doit nous faire voir un appui beaucoup plus solide.

Un troisième « genre » à considérer, c'est le défoncement.

Si, dans l'ensemble, il est permis de tenir la direction générale des poussées hercyniennes pour horizontale, il serait par trop inexact de considérer comme telle la direction des efforts auxquels a été soumise la bordure quasi tabulaire du Bassin de Namur.

Sans doute, l'influence des forces orogéniques a été prépondérante, mais il est incontestable que le poids de l'imposante pile d'écaillés d'origine méridionale, sur la bordure Sud du bassin — où on les voit encore, — sur sa région centrale — où nous avons pu les faire toucher du doigt — et sur une partie, tout au moins, de la bordure septentrionale a fourni une composante verticale que l'on ne peut négliger. Il paraît tout naturel d'attribuer l'inclinaison, progressivement croissante vers Namur, des formations antéhouillères, à la très forte charge statique due aux nappes amoncelées devant le massif du Midi.

Le réseau approximativement orthogonal des filons et des cassures minéralisées s'explique également de manière satisfaisante dans une région où de grandes plaques de calcaire, relativement résistantes, reposant sur un substratum plastique capable de fluer vers des régions moins chargées, sont contraintes de subir, en même temps qu'un serrage tectonique, la pesée d'une surcharge très forte, due à l'arrivée des écaillés.

Enfin, dans le tas, si j'ose cette expression familière qui fait image, il y a aussi de véritables failles normales. La notion d'effondrement dû à la simple gravité m'a toujours profondément répugné dans la tectonique classique. Un massif, que dis-je, un *compartiment de l'écorce terrestre* (!) s'effondre, écrit-on sans penser plus loin; mais de quoi donc va-t-il prendre la place en profondeur? D'un vide, d'une masse visqueuse qui a flué, d'une lave qui vient de trouver une issue? Il est bien évident que rien de pareil ne peut être invoqué dans la région qui nous occupe.

Mais la naissance de failles normales s'explique de manière

satisfaisante du moment qu'interviennent des poussées orogéniques. Un défoncement au-dessus d'un matelas plastique est chose très réalisable si une surcharge locale ou régionale survient. Le massif qui descend trouve place en forçant les matériaux plastiques à se déplacer vers une région moins chargée. Si, dans une « marqueterie » tectonique, un compartiment descend, c'est qu'il est plus chargé que les autres. Mais il ne peut se mettre en mouvement qu'à la faveur d'un substratum plastique qu'il déplace en le refoulant vers des régions moins chargées, que l'afflux de matière, par le bas, obligera à se relever. On est donc conduit à rechercher l'explication mécanique de certaines coupes où figurent des coins abaissés — et qui sont des coupes vraies, — dans le relèvement des parties limitrophes et nullement dans l'abaissement du coin, mécaniquement impossible.

C'est l'ensemble de ces considérations théoriques sur les failles d'apparence normale qui m'a fait écrire que les failles verticales ou quasi verticales du marbre noir de Golzinne sont de trois genres bien distincts : *a*) des décrochements horizontaux purs, à stries horizontales; *b*) des défoncements dus à la gravité, purs, mimétiques des vraies failles normales, ayant, comme celles-ci, des stries parallèles à la ligne de pente; enfin, *c*) des défoncements principalement dus aux efforts tectoniques, avec striation voisine de l'horizontale.

La tectonique rationnelle, qui nous présente tant de problèmes paraissant inabordables, s'éclaircira étonnamment dès qu'on cessera de confondre sous une même étiquette conventionnelle des phénomènes dont les effets sont convergents, mais dont la cause et le mécanisme sont totalement différents. Dans le cas qui nous occupe, les distinctions introduites donnent un sens clair aux indications apparemment contradictoires de la striation.

Le Bassin de Spy, tel que l'a décrit M. X. Stainier, est un synclinal dont les flancs offrent des inclinaisons symétriques. Est-ce bien lui qui se pince et diminue tant de largeur pour aller croiser la vallée du Houyoux et la ligne de Bruxelles, puis, plus loin vers l'Est, le ruisseau de Vedrin et le chemin de fer de Tirlemont?

Dans l'état actuel de notre connaissance des faits d'observation, la question doit demeurer en suspens. A propos de la bande de Vedrin, si elle était seule en cause, on pourrait dire qu'on n'en fait un synclinal que par habitude. Mais il est hors de doute qu'en aucune hypothèse il ne puisse être question d'un pli simple ou de deux plis juxtaposés. Cette bande a subi un

serrage intense et une faille de charriage passe très près de sa lisière méridionale. C'est tout ce qu'on peut dire avec certitude, mais cela suffit pour que le Bassin de Vedrin trouve sa place dans la présente synthèse. Il y prendrait une importance plus grande encore si des faits nouveaux démontraient le bien-fondé de l'hypothèse envisagée avec une certaine faveur par M. X. Stainier, qui a écrit que les dressants du bord Sud de ce petit « bassin » pourraient être charriés sur des *plateures* septentrionales. Jusqu'ici aucune vérification n'a pu être faite de cette vue, à laquelle j'adhère « au sentiment », tant elle est rationnelle, mais que je ne suis pas en mesure de confirmer par de nouvelles observations.

Quant à la région centrale, prolongement oriental du bassin houiller de la Basse-Sambre, ses caractéristiques tectoniques sont parlantes.

Quand on définit le Namurien de Namur comme une pile d'écaillés, on n'énonce pas une thèse inspirée par une conception théorique plus ou moins contestable; on exprime un fait. Aucune des coupes méridiennes mises à découvert dans la région n'est composée uniquement de plis sur plus de cent mètres, mais toutes sont coupées par des failles. En ne comptant que les principales, on distingue aisément, dans le terrain houiller des environs immédiats de Namur, sept ou huit lames ou écaillés séparées l'une de l'autre par des surfaces de glissement dont on discerne sans effort la nature de failles plates, plissées plus ou moins tardivement, dont l'inclinaison générale est au Midi. Parmi ces écaillés, les uns représentent manifestement des plaques de grande résistance, sous lesquelles l'entraînement a fait naître des plis serrés et déversés au Nord, ainsi que de petites failles à plongement Sud, qui doivent s'amortir assez rapidement vers le bas. Ainsi en est-il des paquets de couches planes, de nature gréseuse, que l'on voit sous la Tour des Guetteurs, au Sud de la Chapelle Saint-Materne, sous le Château des Comtes, au droit de la plaine des jeux, à La Gueule du Loup et en plusieurs endroits de la coupe de Ronet. Ces faits sont aveuglants de clarté et aisément contrôlables. On en tire que la formation de nombreux petits plis très serrés et fortement déversés est un phénomène d'entraînement.

Dans la partie inférieure de la coupe de la Citadelle, surtout dans la zone exploitée dans la concession du *Château* et dans la partie Nord de celle de *La Plante*, les plis sont moins nombreux, moins aigus et plus amples. L'un d'entre eux a toutefois montré une queue anticlinale très importante, décrite naguère par



M. Stainier <sup>(1)</sup>. Il y a, au-dessus de cette zone, une pile d'écailles assez importante et assez proche pour que les allures des couches exploitées relèvent certainement, elles aussi, de la tectonique d'entraînement. Mais il est bien possible que celle-ci ne soit responsable que d'une accentuation de plis existants. Je ferai cette concession, si l'on veut, aux idées anciennes, mais uniquement par respect pour le sentiment d'autrui, contraire au mien.

Pour moi, d'ailleurs, l'ensemble des écailles de la Citadelle, gisements compris, repose sur la zone failleuse du Bord de l'Eau et, sous celle-ci, sur l'ensemble de la coupe de Ronet, dans laquelle le contact de l'assise d'Andenne sur l'assise de Chokier se fait également par faille.

Enfin, tout ce qu'on sait des allures tourmentées de l'assise de Chokier, partout où on l'a vue au Nord de Namur, sans excepter le « Bassin » de Vedrin, montre que le sort tectonique qui lui a été fait n'a pu être en même temps celui de la plaque résistante que forment, par-dessous, les calcaires viséens. On arrive donc irrésistiblement à envisager le terrain houiller de Namur comme entraîné sur toute sa hauteur vers le Nord, à la faveur d'une dizaine de failles plus ou moins importantes, et refoulé tout entier sur la couverture antéhouillère du massif du Brabant, ou, tout au moins, sur la partie dinantienne de celle-ci <sup>(2)</sup>.

Le lecteur averti aura remarqué, à propos de nos descriptions de coupes, que celles-ci ne contiennent pour ainsi dire aucun élément qui permette d'apprécier la valeur des rejets par la voie de la stratigraphie.

Il est bien évident que devant cette carence, on doit s'interdire de tabler sur la présence de lames ou d'écailles à long cheminement.

Mais les tectoniciciens traditionalistes n'attirent généralement pas l'attention sur l'existence de caractères mécaniques dont l'emploi permet de décider si un rejet donné est négligeable ou notable. On connaît la formation de brèches de friction, de mylo-

<sup>(1)</sup> *Op. cit.*, *Ann. des Mines*, 1926, p. 517.

<sup>(2)</sup> Cette conclusion ne surprendra guère les spécialistes de la tectonique hercynienne. On fera bien de revoir à ce sujet un croquis extrêmement sommaire mais bien suggestif, publié en 1926 par M. STAINIER, dont on peut dire qu'il a vu de ses yeux tout le paléozoïque de la Belgique (*Ann. des Mines*, t. XXVII, 1926, p. 494, fig. 1). Cette figure schématique implique une conception que je ne puis m'empêcher de considérer comme convergeant directement vers celle qui vient d'être exposée.

nites, le rebroussement des lèvres et l'apparition de la striation ou d'un poli plus ou moins parfait sur les surfaces de glissement. Il y a autre chose dont on pourrait faire tout un nouveau chapitre sous le nom de tectonique d'entraînement. Une faille sous laquelle les allures sont manifestement modifiées par entraînement ne peut être négligée.

Au demeurant, je l'ai déjà dit, si faible qu'on veuille que soit le rejet de chacune des multiples failles dont l'existence saute aux yeux dans le Namurien de Namur, le rejet intégral de cette zone disloquée, mesuré d'un bord à l'autre du bassin, est certainement considérable. Avec la conclusion relative à l'énorme quantité d'énergie mécanique qui a dû être dépensée dans la production d'un pareil état de dislocation, c'est, au fond, la seule chose qui importe.

Un second trait tectonique de grande importance réside dans la forme actuelle des lames ou écailles. On sait depuis longtemps que les failles qui limitent chacune d'elles en haut et en bas se rejoignent sur les bords de manière telle que ceux-ci s'amincissent plus ou moins rapidement. Il est rare qu'on se les représente avec la forme compliquée que les poussées tardives les ont obligées à prendre pour s'ajuster à leur entourage. Tout comme des couches ou, si l'on préfère, des sédiments d'allure lenticulaire, des écailles tectoniques peuvent être tardivement plissées, replissées et faillées. Une écaille plus résistante que les terrains qui l'avoisinent peut, si sa forme l'exige, se déplacer par une sorte de diapirisme, tantôt vers le haut, tantôt latéralement, plus rarement vers le bas. Le cas le plus fréquent, dans nos régions, est celui de la « fuite latérale » qui produit des stries horizontales. On voit distinctement, à la Route Merveilleuse et à Ronet, des cas de ce paradiapirisme.

Enfin, à ces phénomènes qui dérivent, en somme, de l'intensité des poussées et de la charge verticale qui contraignent les pièces du « puzzle » à s'ajuster étroitement l'une à l'autre, il faut ajouter l'influence des plis transversaux, dont certains, à en juger par le relèvement, tout proche, du Samson, affectent à la fois la pile d'écailles et son substratum dinantien.

Certains plis transversaux, observés dans le Namurien, témoignent d'un serrage latéral très accentué, bien compréhensible dans une masse entraînée et contrainte à fluer. Je n'éprouverai aucune surprise le jour où l'évidence nous obligera à reconnaître le caractère nettement inverse de certaines failles transversales, représentant, sur un flanc de pli transversal, l'ébauche d'un charriage orienté de l'Est à l'Ouest ou de l'Ouest à l'Est.

Cette démonstration n'a pas été faite jusqu'ici — à ma connaissance du moins — dans le Bassin de Namur ou dans son Hinterland tectonique; mais elle pourrait bien ne pas se faire beaucoup attendre.

Reste à envisager, brièvement, la structure de la bordure méridionale, du Viséen supérieur au Couvinien.

Son allure générale est renversée, mais au méridien de la Meuse on y observe un beau pli déversé au Nord. L'inclinaison minimum observée est 80° S., tandis que le maximum est de 10° S., avec accentuation graduelle, de l'une à l'autre de ces valeurs. La plus forte des deux, qui est 10°, puisqu'il y a renversement, correspond à un retournement à peu près complet.

La zone des dressants renversés est cisailée en pied par une faille plate, figurée par M. Stainier sur la feuille Malonne-Naninne comme étant la faille du Carabinier (1901), mais considérée ultérieurement par le même auteur comme la faille du Gouffre (1). Le nom qu'elle doit réellement porter est chose accessoire pour l'instant, puisque, en définitive, nous nous bornons à étudier une seule coupe méridienne. Nous pensons bien d'ailleurs avoir montré qu'à La Pairelle il y a en réalité deux failles de même type, très proches l'une de l'autre.

Comme, d'autre part, plus personne aujourd'hui ne pense devoir s'insurger contre l'assimilation du Silurien de Sambre et Meuse à une zone failleuse d'importance capitale, cette bande de dressants méridionaux, à la longitude qui nous occupe, n'est elle-même qu'une écaille, plus volumineuse que les autres, mais tout à fait comparable à celle qui se voit si clairement aux Roches Saint-Pierre, à 10 km. à l'Ouest de la Meuse, et qui a été amenée sur le Namurien par une des plus belles failles de charriage qui soient visibles en affleurement dans notre paléozoïque.

Parvenu en ce point, il nous est aisé de tenter une représentation graphique de la structure d'ensemble de la section transversale qui a été étudiée. On la trouvera dans la coupe réelle qui figure sur la planche IX ci-annexée, où il n'a été fait état de conceptions théoriques que dans la mesure où celles-ci sont nécessaires pour que le dessin soit parlant. Pour faire saisir la genèse de ces déformations, un schéma très dépouillé a été construit (fig. 9) en respectant les dimensions relatives des divers éléments tectoniques. Pour un œil non prévenu, il est extrêmement expressif et impose, en quelque sorte, deux

(1) *Op. cit.*, *Ann. des Mines*, 1926, pl. 5, coupe n° 11.

réflexions. La première est que Potier a véritablement eu une intuition géniale lorsqu'il a conçu l'idée, — à laquelle Marcel Bertrand a fait le sort brillant que l'on sait, — de comparer le rôle tectonique de notre terrain houiller à celui des Flysch alpins. La seconde est que tout nous porte à croire que dans la tectonique du bassin houiller, à la traversée de la Meuse, il n'y

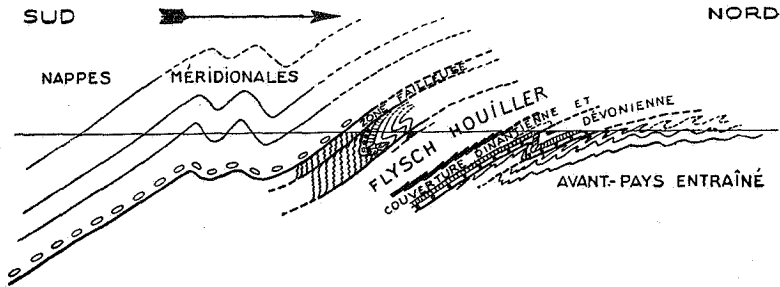


Fig. 9. — Schéma de la superposition des nappes méridionales au « Flysch houiller » au méridien de Namur.

a pas autre chose — ou guère — que des phénomènes d'entraînement. Pour ma part, j'en suis convaincu et je pense bien que tôt ou tard ce qui me paraît aujourd'hui évident pour l'extrémité orientale du bassin houiller de la Basse-Sambre sera étendu à toute la bande de Haine-Sambre-Meuse.

Ces vues, au premier abord très différentes des représentations anciennes, où le plissement tranquille apparaît comme le phénomène principal, sont cependant bien dans la ligne que doit suivre le développement de la tectonique des terrains paléozoïques de la Belgique. Je veux espérer que si, à la première lecture, elles semblent un peu osées, cette impression disparaîtra à la réflexion et surtout devant les faits sur lesquels elles s'appuient. Ceux-ci sont assez nombreux et assez faciles à vérifier pour qu'on veuille bien ne pas considérer l'ensemble des trois notes où je les ai rappelés ou fait connaître comme une étude purement théorique, terminée par des conjectures plus ou moins hasardées plutôt que par des conclusions.

Sans doute, il a été parfois, dans ces derniers temps surtout, fait étrangement abus de la spéculation théorique. Il ne faudrait pourtant pas s'autoriser de ces errements pour méconnaître la valeur des théories, tout au moins de celles qui prennent pour base des faits dont on n'écarte pas les plus significatifs sous couleur de détails locaux sans importance et qui ne tablent que sur des lois très générales, abondamment vérifiées et, ce qui ne

gâte rien, anciennes. Ce n'est que par le raisonnement théorique, en définitive, que l'on arrive à des conclusions d'ensemble, provisoires si l'on veut, mais animatrices de recherches nouvelles et, comme telles, autrement précieuses que des catalogues d'observations. Il est bien certain que si le monde n'était composé que de collectionneurs de faits, les bibliothèques s'encombrent de monceaux de fiches, mais il n'y aurait pas de science.

Louvain, 15 janvier 1934.

---

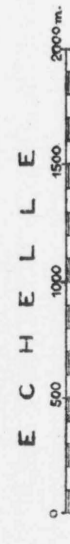
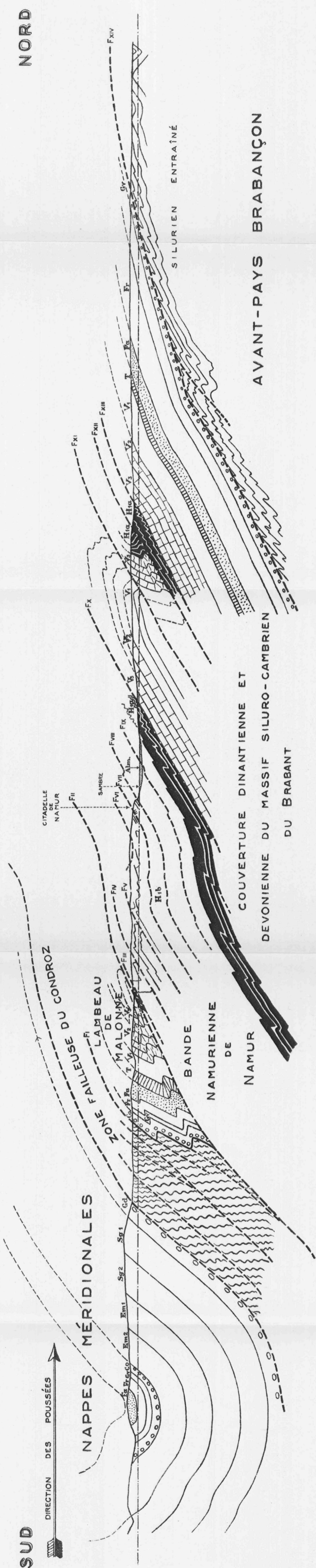
## EXPLICATION DE LA PLANCHE IX

### **Coupe théorique méridienne du « bassin » de Namur.**

Cette coupe a été dressée à l'échelle de 1 : 20.000<sup>e</sup> et réduite photographiquement. Elle est rigoureusement conforme à l'état de nos connaissances en ce qui concerne les structures représentées au-dessus du trait interrompu, qui correspond au niveau de la Meuse. On ne l'a intitulée *coupe théorique* que parce que les allures ont été prolongées en profondeur, conformément à la conception théorique de l'auteur.

Une réserve s'impose toutefois, au sujet des failles dessinées dans la bande silurienne, qui existent certainement, mais dont la position exacte n'a pas été déterminée, ainsi qu'à l'endroit de la faille qui coupe en deux la bande namurienne de Vedrin; ce dernier accident n'est que très vraisemblable.

---



F. K A I S I N : C O U P E T H É O R I Q U E M É R I D I E N N E D U B A S S I N D E N A M U R .