

CHAPITRE VI

LE DINANTIEN

par G. MORTELMANS et P. BOURGUIGNON

§ 1. — VUE D'ENSEMBLE

Par l'étendue de ses affleurements, la richesse et la variété de ses faunes, le rôle important qu'il joue dans l'économie du pays, tant par ses réserves hydrologiques que par celles en matières premières : pierres de construction, ballast, pierre à chaux et à ciment, etc..., le *Calcaire carbonifère de la Belgique*, ou *Dinantien*, constitue une des entités géologiques les plus intéressantes de notre territoire.

La complexité de ses faciès, leur répartition paléogéographique, leur liaison à une tectonique sans cesse agissante, en font d'autre part un tout dont l'étude est particulièrement riche en enseignements.

A. — Localisation géographique et paléogéographique

On sait (G. DELEPINE, *C. R. XIII^e Cong. Géol. Int.*, 1922, pp. 609-630) ⁽¹⁾ que le Dinantien de l'Europe occidentale comporte deux grands faciès sédimentaires régionaux, le faciès carbonaté ou Calcaire carbonifère et le faciès terrigène ou Culm (planche 1).

Le premier, où prédominent les roches carbonatées, correspond en général à des plates-formes épicontinentales en voie de lente subsidence (calcaires massifs, en gros bancs), où se dessinaient pourtant des zones limitées, à subsidence plus rapide et puissance plus grande des couches (calcaires impurs, en petits bancs, à intercalations schisteuses à goniatites). Il couvre une aire qui englobe la Belgique, le Nord de la France, l'Angleterre, le Pays de Galles et une partie de l'Irlande.

Le second, formé de dépôts terrigènes souvent analogues au « Flysch », s'est accumulé dans une série de fosses orogéniques en relation étroite avec les plis hercyniens naissants. Il se retrouve d'une manière prédominante en dehors de l'aire précédente : sud de la région armoricaine, massif central français, région vosgienne, massifs rhénans et Hesse, Écosse, Irlande du Nord et centrale.

(1) Pour les références bibliographiques, les abréviations suivantes ont été utilisées : *A. S. G. N.* = *Ann. Soc. géol. du Nord* ; *A. S. G. B.* = *Ann. Soc. géol. Belg.* ; *B. S. G. B.* = *Bull. Soc. belge géol.* ; *B. S. G. Fr.* = *Bull. Soc. géol. France* ; *M. I. G. U. Lv.* = *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain* ; *M. M. R. H. N. B.* = *Mém. Musée Roy. Hist. Nat. Belgique* ; *M. A. R. B.* = *Mém. Acad. roy. Belgique*.

Sur les confins de ces deux grandes aires de sédimentation, existent des points où le régime carbonaté n'a pénétré que pour un temps limité, d'autres au contraire où c'est le faciès terrigène qui a poussé des pointes momentanées. Ces régions sont particulièrement importantes en ce qu'elles permettent un raccord paléontologique précis entre ces deux grands domaines qui sont chacun caractérisés par des faunes particulières, à brachiopodes et poly-piers pour le Calcaire carbonifère, à goniatites et lamellibranches particuliers pour le Culm.

Le Calcaire carbonifère de la Belgique appartient donc à la grande aire des faciès carbonatés. Toutefois, le régime calcaire ne s'établit que progressivement, avec plusieurs récurrences terrigènes à la partie inférieure de l'étage. De même, l'extrême sommet passe, plus ou moins vite, à des faciès terrigènes à faune Culm typique.

Les régions où ces influences sont le mieux marquées se situent dans le Hainaut occidental, la région de Dinant et la partie orientale du massif de la Vesdre, indiquant pour le bassin méridional tout au moins, des communications temporaires avec les aires à dépôts terrigènes prédominants des Cornouailles d'une part, de Rhénanie et du Harz d'autre part.

Les dépôts dinantiens de la Belgique et des territoires adjacents des Pays-Bas et du Nord de la France se distribuent en deux grandes unités paléogéographiques.

La première, qui est aussi la mieux connue, formait un bras de mer plus ou moins large, en forme d'arc à concavité tournée vers le nord, bordé au nord par la grande île Midlands-Brabant, au sud par les premiers chaînons nés des phases bretonnes de l'orogénèse hercynienne. Au cours du Dinantien, l'accroissement progressif de la région plissée rétrécira peu à peu ce bras de mer, rejetant en même temps la zone de subsidence maxima de plus en plus vers le nord, avec transgressions corrélatives sur la bordure de l'île brabançonne. Les dépôts qui s'y formèrent sont actuellement conservés, du Boulonnais au Rhin, dans les zones axiales des synclinoria de Namur et de Dinant.

La seconde, fort mal connue encore, s'étend au nord du massif du Brabant ; par l'ouest, elle était en communication avec le Nord de l'Angleterre, par l'est avec l'Allemagne ; enfin, en contournant l'extrémité orientale de l'île brabançonne, avec le bras de mer méridional. Reconnue par un petit nombre de sondages en Campine et aux Pays-Bas, cette province paléogéographique paraît couvrir une partie considérable du sous-sol des Pays-Bas, à l'exception du sud-ouest de la Zélande (F. J. FABER, « Geologie van Nederland, » 1948).

B. — Stratigraphie du Dinantien gallo-belge

Si, actuellement, les limites et les subdivisions du Dinantien gallo-belge ne prêtent plus guère à discussion, ce résultat n'a toutefois été atteint qu'en près d'un siècle et demi de recherches.

Dès 1808, OMALIUS d'HALLOY reconnaît l'appartenance du Calcaire carbonifère de la Belgique aux « *terrains de transition* », mais ce n'est que vingt-deux années plus tard qu'A. DUMONT y établira, le premier, des subdivisions.

En 1830, en effet, il montre qu'on peut distinguer dans le « système condrusien calcaireux » les trois assises suivantes :

Assise supérieure : calcaire à *Productus*.

Assise moyenne : dolomie.

Assise inférieure : calcaire à crinoïdes.

En 1842, L. de KONINCK publie les premiers résultats de ses recherches sur les faunes du Calcaire carbonifère, établissant l'existence de deux faunes, celle de Tournai et celle de Visé ; bien que ces deux faunes fussent largement différentes, il en admettait la contemporanéité, attribuant ces différences à une sédimentation effectuée dans des bassins différents.

En 1847, à la suite des travaux de R. MURCHISON et E. de VERNEUIL sur les faunes de Russie, il reconnaît leur non-contemporanéité, mais suivant en cela ces auteurs, il admet l'antériorité de la faune de Visé par rapport à celle de Tournai.

En 1860, J. GOSSELET montre que l'inverse était la réalité, confirmant ainsi l'exactitude des vues de DUMONT. En même temps, retournant au terrain, il reconnaît dans l'Avesnois six assises sédimentaires, caractérisées chacune par leur faune, dont il tente d'établir le parallélisme avec le Dinantien belge, Hainaut en particulier.

Les recherches de J. GOSSELET donnèrent un essor nouveau aux études sur le terrain, servant notamment de base aux travaux d'E. DUPONT.

De 1861 à 1865, E. DUPONT, faisant connaître ses découvertes paléontologiques dans la région de Dinant, puis dans le Hainaut et le Condroz, établit une nouvelle légende stratigraphique du Calcaire carbonifère, comportant six assises définies à l'aide des caractères lithologiques et de quelques fossiles. Sa contribution la plus importante fut la découverte, dans la région de Dinant, de faciès d'accumulation à bryozoaires, etc., auxquels il donna le nom de « *récifs waulsortiens* ».

Le levé de la carte géologique, utilisant la légende proposée par E. DUPONT, fit apparaître le caractère strictement régional de certaines de ses subdivisions, phénomène expliqué par sa « *théorie des lacunes* ». Celle-ci fut combattue dès 1863 par J. GOSSELET qui fit observer que l'absence d'une assise pouvait tout aussi bien s'expliquer par « *l'hypothèse de variations latérales de faciès* », critiques auxquelles se joignait bientôt G. DEWALQUE.

Devant ces critiques, E. DUPONT est amené peu à peu à modifier ses vues, acceptant par exemple l'équivalence des faciès dolomitique et calcaire.

En 1882, il présente comme définitive une subdivision ternaire du Calcaire carbonifère :

3. Étage Viséen : *Spirifer bisulcatus*, *Chonetes papilionacea*.

Assise de Visé : *Productus giganteus*, *Prod. cora*.

Assise de Dinant.

2. Étage Waulsortien : *Spirifer cuspidatus*.

1. Étage Tournaisien : *Spirifer tornacensis*.

Assise de Chanxhe.

Assise des Écaussines.

Suivant cette conception, l'étage waulsortien, dernier vestige de la théorie des lacunes, faisait défaut dans la plus grande partie de la Belgique. Ce n'est qu'en 1888, à la suite d'une mémorable excursion de la Société Géologique de Belgique, que fut acquise définitivement la subdivision en deux étages, Tournaisien et Viséen, du Calcaire carbonifère de la Belgique, grâce aux observations effectuées par Ch. DE LA VALLÉE POUSSIN, G. DEWALQUE et H. DE DORLODOT dans la vallée de la Meuse, excursion au cours de laquelle ils démontrèrent le passage latéral des formations waulsortiennes à différents niveaux du Tournaisien.

Les deux décades qui suivent sont dominées par la personnalité d'H. DE DORLODOT qui étudie avec une perfection inégalée le Calcaire carbonifère de la région de Dinant. En 1895, dans son mémoire sur « Le Calcaire carbonifère de la Belgique et ses relations avec celui du Hainaut français » (*A. S. G. N.*, t. XXIII, 1895, pp. 201-313), il propose une subdivision en quatre assises :

4. Assise d'Anhée.
3. Assise de Dinant.
2. Assise de Celles.
1. Assise d'Hastièrè.

Cette subdivision est précisée en 1909 dans sa « Description succincte des assises du Calcaire carbonifère de la Belgique et de leurs principaux faciès lithologiques » (*B. S. B. G.*, t. XXIII, 1909, pp. 175-194). Parallèlement aux recherches d'H. DE DORLODOT dans le Dinantais, d'autres régions font l'objet de travaux qui n'ont pourtant pas le caractère systématique de celles-ci : ce sont ceux de G. DEWALQUE, M. LOHEST et H. FORIR, P. DESTINEZ pour le NE du Condroz, de P. DESTINEZ puis D. GRÉGOIRE FOURNIER pour la Molignée, d'A. BRIART, V. BRIEN, H. DE DORLODOT, M. LOHEST pour la bordure sud du synclinal de Namur, de G. VELGE et M. LOHEST pour le Hainaut, de G. VELGE, H. DE DORLODOT, M. MOURLON, P. GRÖBER, etc. pour le Tournaisis, Ch. HORION et J. GOSSELET, H. FORIR et P. DESTINEZ, P. FOURMARIER pour le massif de Visé.

Dans le même temps, la carte géologique a été publiée dans son entièreté, utilisant pour le Calcaire carbonifère une légende à base surtout lithologique, dont certains termes sont trop compréhensifs, alors que d'autres confondent en un même horizon stratigraphique des roches d'âge différent mais de même faciès ; c'est le cas par exemple pour les différentes oolithes viséennes, ou encore pour les calcaires noirs vaseux du sommet du Tournaisien et de la base du Viséen. De ce fait certains horizons sont absents de la légende, ceux par exemple qui sont compris entre le « petit granite » tournaisien et le « marbre noir » viséen : calcaire de Vault, de Paire, etc. Par ces erreurs, la légende officielle apparaît comme beaucoup moins précise que celle proposée par H. DE DORLODOT.

De cette partie de l'histoire se dégage le fait, qu'en un siècle de recherches sur la stratigraphie du Calcaire carbonifère de la Belgique l'établissement des légendes successives s'est fait sans grand souci d'établir parallèlement un zonage paléontologique au sein de ces formations. Seuls font exceptions les travaux de J. GOSSELET sur le Hainaut français, de

E. HAUG sur les goniatites, de P. DESTINEZ sur le Tournaisien supérieur de Paire. Quant aux recherches paléontologiques de L. DE KONINCK elles n'ont que très rarement tenu compte du niveau stratigraphique des fossiles étudiés et sont, de ce fait, à peu près inutilisables pour le stratigraphe.

En Grande-Bretagne par contre ce souci apparaît plus tôt, et dès 1905, A. VAUGHAN peut établir pour tout le sud-ouest de l'Angleterre une succession de zones et sous-zones paléontologiques basées en ordre principal sur l'évolution des polypiers et de certains groupes de brachiopodes, *Productus* notamment. Sa succession paléontologique comprend les cinq termes suivants :

5. Zone D à *Dibunophyllum*.
4. Zone S à *Seminula*.
3. Zone C à *Caninia*.
2. Zone Z à *Zaphrentis*.
1. Zone K à *Kleistopora* (= *Vaughania*).

Ces recherches sont reprises par toute une série de chercheurs, E. J. GARWOOD notamment, et permettent d'étendre à tout le Carbonifère inférieur de ce pays, moyennant certains ajustements régionaux, la stratigraphie paléontologique de A. VAUGHAN.

En Belgique, s'inspirant des travaux britanniques, A. SALÉE entreprend, dès 1910, l'étude des polypiers du Dinantien, en vue de leur utilisation à des fins stratigraphiques.

L'année 1911 constitue une date mémorable dans l'histoire du Calcaire carbonifère, car elle voit la parution des « Recherches sur le Calcaire carbonifère de la Belgique » de G. DELEPINE, ouvrage consacré en premier ordre à la description stratigraphique et paléontologique du bassin de Namur, fort délaissé jusqu'alors. En même temps qu'elles lui permettent de préciser de nombreux points encore obscurs de la stratigraphie du Dinantien belge, ces recherches lui permettent de retrouver sur notre territoire les diverses zones paléontologiques établies par A. VAUGHAN dans le sud-ouest de l'Angleterre. Reprenant, en en précisant le sens et en en définissant les limites, les termes antérieurement créés par J. GOSSELET, G. DELEPINE propose la subdivision suivante du Calcaire carbonifère en zones paléontologiques :

- Étage viséen :
- V. Zone à *Productus giganteus*.
 - IV. Zone à *Productus cora*.
 - III. Zone à *Productus sublævis*.
- Étage tournaisien :
- II. Zone à *Spirifer cinctus*.
 - I. Zone à *Spirifer tornacensis*.

Ces recherches sont le point de départ de toute une série de travaux stratigraphiques à base paléontologique.

En 1913, A. CARPENTIER fait connaître les résultats de ses recherches sur le Carbonifère du Nord de la France, décrivant avec une rare précision, et dans le même esprit, le Dinantien de l'Avesnois (*M. S. G. N.*, t. VII, 2, 1913).

Les recherches de F. DEMANET sur « Le Waulsortien de Sosoye et ses rapports fauniques avec le Waulsortien d'âge tournaisien supérieur », commencées en 1911 et publiées en 1923 (*M. I. G. U. Lv.*, t. II, 1921-23, pp. 39-282), démontrent, pour les faciès waulsortiens, la possibilité, déjà soupçonnée antérieurement, de déborder sur le Viséen inférieur. En même temps apparaît dans ce mémoire un « Projet de classification et de notation du Calcaire carbonifère de la Belgique » élaboré de concert par H. DE DORLODOT et A. SALÉE ; s'appuyant sur la connaissance des zones paléontologiques, cette classification tient compte des faciès lithologiques et de leurs variations régionales.

La XIII^e Session du Congrès Géologique International, tenue en Belgique en 1922, fournit à G. DELEPINE l'occasion de publier sous le titre « La transgression de la mer carbonifère et les modifications de la faune au début du Viséen dans l'Europe occidentale » (*C. R.*, pp. 609-630), sa première grande synthèse sur l'évolution des mers dinantiennes.

A cette même occasion, M. LOHEST et P. FOURMARIER étudient les relations stratigraphiques entre le Westphalien et le Dinantien à la bordure méridionale du massif silurien du Brabant (*C. R.*, pp. 631-634).

En 1927, au I^{er} Congrès de Stratigraphie Carbonifère de Heerlen, sont acceptées toute une série de propositions concernant les dénominations et les limites à attribuer au Calcaire carbonifère :

1. Le terme Dinantien, créé en 1897, est adopté pour désigner le Carbonifère inférieur ;
2. La limite supérieure du Dévonien est fixée au sommet de la zone à *Gonioclymenia*.
3. Le Dinantien comporte les subdivisions suivantes :
 - Viséen = zone à *Glyphioceras*.
 - Tournaisien = zone à *Pericyclus*.
4. La limite supérieure du Viséen se trace au sommet de la zone à *Glyphioceras spirale* (*granosum*), le Namurien, terme également accepté à ce Congrès, débutant avec la zone à *Eumorphoceras pseudobilingue*.

Ce Congrès traduit l'accord général sur le fait que les ammonoïdes fournissent la meilleure base pour les classifications stratigraphiques internationales.

En 1928, G. DELEPINE fait connaître les brachiopodes du marbre noir de Dinant (*M. M. R. H. N. B.*, n^o 37). Il publie par ailleurs une importante « Comparaison entre le Calcaire carbonifère de l'Avesnois et celui de la Belgique » (*B. S. G. Fr.*, t. XXVIII, 1928, pp. 535-548) où il montre le déplacement progressif vers le nord des rivages sud de la mer dinantienne sous l'influence des poussées hercyniennes naissantes avec comme conséquence le déplacement corrélatif dans la même direction des zones successives de puissance maxima.

En 1929, le Conseil Géologique de Belgique publie une nouvelle légende générale où la stratigraphie de l'étage dinantien s'inspire largement des légendes et travaux précédents. Elle comporte les subdivisions suivantes :

Étage dinantien :

Sous-étage viséen (V) : Assise de Warnant (V₃).
 Assise de Namèche (V₂).
 Assise de Dinant (V₁).

Sous-étage tournaisien (T) : Assise des Ecaussines et de Celles (T₂).
 Assise d'Hastière (T₁).

La question du synchronisme des formations du Tournaisis est réservée.

En 1929 également, F. DEMANET publie la description des « Lamellibranches du marbre noir de Dinant (Viséen inférieur) » (*M. M. R. H. N. B.*, n° 40), ce qui lui fournit l'occasion de présenter une nouvelle légende stratigraphique qui, moyennant quelques modifications mineures, sera celle adoptée ici. F. DEMANET crée au sommet du Dinantien, pour les couches de passage du Dinantien au Namurien, une nouvelle sous-assise, le V_{3c}, et baptise le Viséen supérieur du nom d'assise de *Bioul et de Warnant* ; au bas de la légende, l'ancienne assise d'Hastière disparaît pour être remplacée par l'assise d'*Hastière et d'Etrœungt* (Tn₁) et l'assise de *Maredsous* (Tn₂). Cette légende est accompagnée d'une définition des zones paléontologiques belges et de leur parallélisme avec celles des contrées voisines.

L'année 1929 voit encore la publication par R. DEHÉE de la « Description de la Faune d'Etrœungt, faune de passage du Dévonien au Carbonifère » (*M. S. G. Fr.*, nouv. sér., t. V, 2, n° 11, pp. 1-64).

En 1934, F. DEMANET, poursuivant la revision des faunes du Dinantien, fait connaître une partie des « Brachiopodes du Dinantien de la Belgique », mémoire où est mise en évidence la distribution des espèces suivant les niveaux de 1929 (*M. M. R. H. N. B.*, n° 61).

N. VARLAMOFF apporte en 1936-37 (*A. S. G. B.*, t. LX, pp. m 133-188) une contribution fondamentale à l'étude de la « Stratigraphie du Viséen du massif de la Vesdre » à peu près complètement délaissé jusqu'alors.

En 1938, F. DEMANET fait connaître la stratigraphie et la faune des couches de passage du Dinantien au Namurien, précisant à cette occasion sa légende de 1929 (*M. M. R. H. N. B.*, n° 84).

En 1940 enfin, G. DELEPINE publie la description des « Goniatites du Dinantien de la Belgique » où, par la reconnaissance de toute une série de zones et sous-zones à goniatites, il est à même d'encore raffiner sur les légendes successives de F. DEMANET (*M. M. R. H. N. B.* n° 91).

C. CAMERMAN fait connaître en 1941 (*B. S. B. G. P. H.*, t. L, 1940-41, pp. 107-138) un état des connaissances sur « Le Dinantien du Hainaut occidental » complété, en 1944, par un mémoire sur « La pierre de Tournai » (*M. S. B. G. P. H.*, n° 1). A diverses occasions, et particulièrement en 1945 (*B. S. G. Fr.*, t. XV, pp. 633-638), J. BAUDET publie les résultats

essentiels de ses observations sur la « Paléontologie stratigraphique du Calcaire dinantien du Tournaisis ».

Enfin, en 1951 (*A. S. G. B.*, t. LXXIV, pp. M 105-211), P. BOURGUIGNON publie un important mémoire sur l'« Étude géologique et sédimentologique des brèches calcaires viséennes de Belgique », étude qui lui permet de préciser d'une part certains traits de la paléogéographie viséenne, de définir d'autre part en zones à goniatites, l'âge de formation de la « grande brèche » dans la région de Dinant.

C'est de la considération de tous ces travaux sur la stratigraphie du Dinantien de la région gallo-belge, précisés sur quelques points par les récentes recherches de G. BOND sur le Viséen supérieur du nord ouest de l'Angleterre, qu'est née la légende stratigraphique que nous avons adoptée dans cet ouvrage (pp. 226 et 227).

§ 2. — CARACTÈRES LITHOLOGIQUES DU DINANTIEN

Les auteurs qui se sont, pendant près d'un siècle et demi, occupés de l'établissement d'une stratigraphie détaillée du Dinantien gallo-belge ne se sont qu'assez rarement pré-occupés de l'étude micrographique de celui-ci.

L'essentiel de nos connaissances sur la lithologie du Calcaire carbonifère a été apporté, à diverses reprises, par F. KAISIN et, tout particulièrement, par sa « Contribution à l'étude des caractères lithologiques et du mode de formation des roches calcaires de Belgique » (*M. A. R. B., Cl. Sc.*, t. 8, 1926-27, pp. 1-118).

On peut, en s'inspirant de ses travaux, classer les sédiments constitutifs du Dinantien en les catégories suivantes :

- A. Roches terrigènes, pures ou impures.
- B. Roches carbonatées, détritiques, organo-détritiques, organogènes ou de précipitation chimique.
- C. Accidents siliceux et phosphateux.
- D. Roches carbonées.

A. — Roches terrigènes, pures ou impures

La sédimentation terrigène n'a joué, dans le Dinantien, si l'on considère son volume total, qu'un rôle tout à fait secondaire, se localisant surtout vers la base et à l'extrême sommet de la série carbonatée. Toutefois, si l'on considère la signification des passées, terrigènes ou résiduelles, qu'elles aient l'importance de sous-assises ou de niveaux, ou seulement celle de simples joints, dans la reconstitution de l'histoire sédimentologique et paléogéographique du bassin de sédimentation, ce rôle apparaît comme beaucoup moins secondaire. C'est ainsi que l'étude des joints ou délits, schisteux notamment, fait apparaître la grande continuité de ceux-ci, permettant des raccords extrêmement précis, de proche en proche, que ce soit au sein d'un même faciès ou entre des faciès différents de même âge. La considération de ces joints permet d'arriver, dans de nombreux cas, à une finesse d'analyse très supérieure

à celle que peut apporter la paléontologie (Recherches en cours, inédites, d'A. LOMBARD et G. MORTELMANS).

Il faut remarquer encore que très peu de roches, parmi les calcaires dinantiens, ne renferment au moins des traces de matériel terrigène, soit sous forme de fines particules argileuses flottées, soit sous forme dissoute, comme la silice diagénétique des accidents siliceux, cherts et calcaires silicifiés en grand, ou celle qui imprègne les calcaires silico-argileux du Tournaisis.

a) *Roches conglomératiques*

Les roches conglomératiques d'origine terrigène sont extrêmement rares dans la série dinantienne. Elles n'ont guère été rencontrées qu'au sondage de Kessel-lez-Lierre, dans des dépôts que nous attribuons au Tournaisien tout à fait supérieur : conglomérats à galets de quartz, de quartzite, etc., à ciment rouge (influences continentales rubéfiantes) gréseux, argileux ou marneux. On en peut rapprocher les calcaires graveleux à Algues calcaires de la base de la sous-assise d'Hastière, dans la coupe de Feluy.

b) *Roches arénacées*

Celles-ci, quoique rares, sont plus variées.

Elles comprennent des grès et des quartzites francs, rencontrés localement dans le Strunien (Tn1a), ainsi que dans le Tournaisien supérieur et le Viséen inférieur de Kessel-lez-Lierre, des grès argileux et des grès psammitiques, des grès argileux ou psammitiques à ciment calcaire, dénommés *macignos* en Belgique, rencontrés aux mêmes horizons. Par augmentation de l'élément calcaire, ces roches passent progressivement à des calcaires sableux.

c) *Roches argileuses*

Plus fréquentes que les précédentes, les roches argileuses offrent une grande diversité de composition. Ce sont des schistes francs : Strunien (Tn1a), schistes vert sombre, finement micacés, à *Spiriferina peracuta* du Tn2a, ciment du Banc d'Or de Bachant, intercalations du sommet du Viséen (V3c), joints divers (« gras délit » du Tournaisis, « délit à la terre » du « petit granite »), des schistes calcaireux ou des calcschistes : calcschistes de Maredsous Tn2c, calcschistes d'Anhée, etc. Par augmentation de l'élément calcaire, ces roches passent à des schistes à nodules calcaires, à des calcaires noduleux ou à des calcaires argileux, souvent en bancs très minces.

B. — Roches carbonatées, pures ou impures

Les roches carbonatées, qu'elles soient pures ou impures, forment la quasi totalité de l'étage Dinantien. Elles offrent une grande variété de types, tant au point de vue texture et structure qu'au point de vue génétique.

LÉGENDE STRATIGRAPHIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE DU DINANTIEN

DE LA BELGIQUE

ZONES PALÉONTOLOGIQUES DE GRANDE-BRETAGNE ET D'ALLEMAGNE

Étage	Assise	Notation	Désignation des couches	Notations officielle Carte géologique : Légende 1929		Zones et sous-zones à polypiers et brachiopodes	Zones et sous-zones à goniatites	Zones et sous-zones à brachiopodes et polypiers de Grande-Bretagne	Zones et sous-zones à goniatites de Grande-Bretagne et d'Allemagne	Notations				
VISÉEN (V)	3. de Bioul et de Warnant	V3c	sup. Schistes et phtanites de Warnant	—	—	<i>Cyathaxonia aff. rushiana</i> <i>Productus latissimus,</i> <i>Aulophyllum fungites</i>	<i>Goniatites spiralis, Posidonomya membranacea</i> <i>Goniatites striatus, Posidonomya becheri</i>	D3 D2	P2 P1	III γ III β	V3c sup. V3c inf.			
			inf. Calcaires, calcschistes et schistes de Warnant; couches phtaniteuses et sommet du calcaire de Visé	—	—									
		V3b	Bancs supérieurs d'Anhée; marbre « Bleu belge » de Bioul et de Warnant; « petit granite » de Thon; calcaire de Visé (partim).	V2c	V3b	<i>Productus giganteus,</i> <i>Spirifer striatus,</i> <i>Caninia samsonensis</i>	<i>Goniatites crenistria</i>	D à <i>Dibunophyllum</i>	P1a inf.	III α	V3b			
		V3a	« Grande brèche »; oolithe supérieure; calcaire de Visé (partim).	V2cx	V3a							<i>Productus undatus,</i> <i>Prod. hemisphaericus,</i> <i>Carcinophyllum vaughani</i>	<i>Beyrichoceras micronotum,</i> <i>B. obtusum</i> <i>Beyrichoceras vesiculiferum</i> <i>Beyrichoceras hodderense,</i> <i>B. redesdalense</i>	D1 sup. D1 moy. D1 inf.
	2. de Namèche	V2b	Bancs inférieurs d'Anhée; « Petite brèche ».	V2b	V2b	<i>Lithostrotion martini</i> <i>Carcinophyllum vaughani</i> , très communs	—	—	S2	S à <i>Seminula</i>	—	V2b V2a		
		V2a	Calcaire de Neffe et oolithe moyenne.	V2a	V2a								<i>Productus cora, Dorlototia briarti</i>	—
1. de Dinant	V1b	Calcaire et dolomie de Sovet; brèche de l'Ourthe et de la Vesdre.	V1b	V1b	<i>Daviesiella llangolensis</i> <i>Productus sublævis</i>	<i>Nomismoceras frechi</i> <i>Munsteroceras inconstans</i>	S1 C2	II γ II β	II à <i>Pericyclus</i>	V1b V1a sup. V1a inf.				
	V1a	sup. Marbre noir de Dinant. inf. Oolithe à <i>Productus sublævis</i> ; « récif » waulsortien de Sosoye; calcaire de Warchin (?).	V1a	V1a							<i>Productus sublævis,</i> <i>Cyathophyllum φ</i>	<i>Pericyclus kochi + Munsteroceras inconstans</i>		
TOURNAISIEN (T)	3. de Celles	Tn3c	Calcaire de Leffe et de Paire; calcaires de Vaulx, d'Antoing et de Gaurain.	dolomie tournaisienne niveau ordinaire des « récifs » waulsortiens Tn3w	T2b	<i>Spirifer konincki</i> (= <i>Sp. cinctus</i>)	<i>Caninia patula</i> <i>Caninia cornucopiæ, C. cylindrica</i> très communs	C1	C à <i>Syringothyris</i>	<i>Pericyclus princeps + Munsteroceras complanatum</i> <i>Protocanites lyoni</i>	II α I α-β	II à <i>Pericyclus</i> I à <i>Protocanites</i>	Tn3c Tn3b Tn3a	
		Tn3b	« Petit granite »; calcaire de Pont-à-Rieux.											T2b
		Tn3a	Calcaire d'Yvoir; calcaire d'Allain.											T2a
	2. de Maredsous	Tn2c	Calcschistes de Maredsous.	T1ch	T1d	<i>Spirifer tornacensis</i>	<i>Zaphrentis konincki</i> <i>Zaphrentis omaliusi</i> <i>Zaphrentis vaughani</i>	Z2	Z à <i>Zaphrentis</i>	<i>Gattendorfia</i> <i>Wocklumeria</i>	VII à <i>Gattendorfia</i> VI à <i>Wocklumeria</i>	Tn2c Tn2b Tn2a		
		Tn2b	Calcaire de Landelies.	T1c	T1c									
		Tn2a	Schistes à <i>Spiriferina peracuta</i> .	T1b	T1b									
1. d'Hastière et d'Etrœungt	Tn1b	Calcaire et schistes d'Hastière.	T1a	T1a	<i>Spirifer strunianus</i>	<i>Productus niger</i> <i>Clisiophyllum omaliusi</i>	K2	K à <i>Kleistopora</i>	} <i>Lævigites</i>	Tn1b Tn1a				
	Tn1a	Calcaire, macigno et psammites d'Etrœungt (Strunien) et de Comblain-au-Pont.	Fa2d	Fa2d										

a) *Calcaires et dolomies détritiques*

Ces roches proviennent du rebrassage par la vague de calcaires ou dolomies déjà plus ou moins consolidés. On y peut distinguer plusieurs variétés : calcaires microbréchiques, brèches et conglomérats mono- ou polygéniques. Les *calcaires microbréchiques* proviennent d'une fracturation et d'un rebrassage par la vague des couches immédiatement sous-jacentes ; ils sont généralement limités à un banc ou portion de banc et n'offrent guère de continuité ; on les connaît à de nombreux niveaux du Dinantien, et notamment dans les couches de base. Ils traduisent des conditions d'eau très peu profonde, agitée, en régime littoral ou de haut-fond.

Les *brèches*, à éléments de taille parfois considérable, ont, au moins à certains niveaux (V1b, V2b, V3a) une forte extension verticale et horizontale, impliquant la continuité prolongée du processus génétique. De telles roches apparaissent en relation étroite avec une déformation continue du fond du bassin de sédimentation sous l'effet de poussées tectoniques modérées : ce sont donc des dépôts tectogéniques. Elles peuvent être dolomitiques ou à ciment dolomitique (base du V1b du massif de la Vesdre), monogéniques ou polygéniques. Leur pâte peut être colorée en rouge ou en rose, traduisant la proximité d'une aire continentale soumise à un climat rubéfiant. Dans ce cas elles passent, en direction du centre du bassin, à des brèches à ciment gris normal.

b) *Calcaires et dolomies organo-détritiques*

Ces roches constituent une portion considérable des dépôts carbonatés dinantiens. Elles sont dues à l'accumulation, massive ou en traînées, de fossiles entiers ou dissociés, roulés par la vague ou les courants, et montrant de ce fait, toujours au moins des traces d'usure. Le meilleur exemple en est fourni par les *calcaires crinoïdiques* du type du « petit granite » de la région de Soignies et d'Écaussines, d'âge tournaisien supérieur Tn3b. Ces roches sont formées de milliards d'articles de crinoïdes brassés par la vague et traînés par les courants, dans des zones assez peu éloignées de la côte, ainsi que le suggère leur répartition paléogéographique et leur dolomitisation fréquente (cf. planches 6 et 7). Ces débris de crinoïdes, mêlés d'autres organismes (brachiopodes, coraux, etc.), sont enrobés dans une gangue plus ou moins abondante formée elle-même de matériel organogène fortement trituré. Par augmentation de la gangue organo-détritique et de l'élément terrigène, on passe à différentes variétés *subcrinoïdiques* dont le Tournaisis, par exemple, fournit une gamme variée.

Dans cette catégorie des roches organo-détritiques se rencontrent encore, en plus ou moins grande abondance locale ou régionale, des *calcaires à Bryozoaires* brisés, flottés ou traînés (calcaire de Tournai, voisinage des récifs waulsortiens, Strunien, assise d'Anhée à Namèche, etc...), des *calcaires à Tabulés* (Tournai), des *calcaires à Productus*, des *calcaires à Ostracodes* (assise d'Hastière et d'Etrœungt, sommet du V2b dans la partie centrale du synclinorium de Dinant, etc.), des *calcaires à dents de poissons* analogues aux « Palate beds »

de l'Avonian du sud ouest de l'Angleterre (sous-assise d'Hastièrre, etc.). Lorsque ces organismes roulés deviennent prépondérants dans la roche, on passe à de véritables *lumachelles*. Toutes ces roches peuvent se rencontrer sous le faciès dolomitique, indiquant leur formation en eau peu profonde, sujette à la concentration (tendance aux évaporites).

c) Calcaires et dolomies organogènes

Ces roches constituent, avec les organo-détritiques, une partie considérable des dépôts dinantiens. On peut y établir deux subdivisions, celle des calcaires construits et celle des calcaires d'accumulation, qui passent d'ailleurs fréquemment de l'une à l'autre.

1. *Calcaires et dolomies construits*. — Les calcaires et dolomies construits sont plutôt rares dans la série dinantienne. On n'en peut guère citer que quelques types à bryozoaires ou à algues calcaires.

Les *calcaires construits à Bryozoaires* se rencontrent, en proportion limitée, parmi les calcaires massifs à bryozoaires des « récifs » waulsortiens, surtout développés au Tournaisien supérieur et au Viséen inférieur ; ils sont formés de lames de fénestellides en position de vie, empâtées de fine boue calcaire, souvent organo-détritique, ou incrustées d'efflorescences calcitiques (*calcaire à veines bleues pro parte*) ; ces roches passent latéralement à des faciès d'accumulation ou à des faciès organo-détritiques.

Les *calcaires construits à Algues*, s'ils ne représentent qu'assez peu de chose en volume, sont beaucoup plus fréquents qu'il ne paraît, toutes les fois que les conditions bathymétriques combinées avec celles de calme, ou au contraire d'agitation de l'eau, permettent leur développement. Ils revêtent de ce fait une grande importance paléogéographique. Ils sont surtout connus de la base du Tournaisien, puis de toutes les assises du Viséen.

2. *Calcaires et dolomies à faciès d'accumulation*. — Les roches à faciès d'accumulation, c'est-à-dire formées par l'accumulation sur place, sans remaniement appréciable, de matériel d'origine organique, jouent un rôle notable dans la sédimentation dinantienne.

Le type principal en est constitué par les « récifs » waulsortiens : *calcaire à Bryozoaires*, incrustés ou non d'efflorescences calcitiques (*calcaire à veines bleues pro parte*), *calcaires à grosses tiges de crinoïdes*, simplement disloquées, poches de *lumachelles à Brachiopodes*, à *Lamellibranches*, etc., ainsi que par les « knolls » du Viséen supérieur : *calcaire bréchoïde à Brachiopodes*, etc., de Visé. A côté de ces roches de faciès généralement massif, qui se localisent souvent dans la zone d'articulation entre une aire stable et un sillon subsident, et dont la puissance peut dépasser de façon considérable celle des dépôts lités environnants, se rencontrent d'autres faciès d'accumulation, lités, associés à des dépôts normaux. Ce sont notamment des *lumachelles à Brachiopodes* (bancs à *Productus*, etc.), des *calcaires à Polypiers* (bancs à *Zaphrentis*, à grosses *Caninia*, à *Lithostrotion*, etc.), des *calcaires à Foraminifères* (couches d'Etrœungt Tn1a, Viséen inférieur, calcaire noir à *Saccaminopsis carteri* du V3b, etc.), des *calcaires à Ostracodes* (assise d'Hastièrre et d'Etrœungt, faciès waulsortiens, etc.), des *calcaires à Serpules et à Spirorbes* (calcaire d'Hastièrre à Feluy, etc.).

d) Calcaires et dolomies d'origine biochimique

Il existe, dans la série dinantienne, un ensemble de roches, formant à elles seules certaines aires paléogéographiques, qui paraissent provenir de processus biochimiques ou chimiques, sans que la part réciproque jouée par ces deux groupes d'agents dans leur genèse puisse être clairement définie : calcaires et dolomies sapropéliens, calcaires grumeleux, calcaires oolithiques, dolomies diverses.

1. *Calcaires et dolomies sapropéliens.* — Ces roches, souvent à grain très fin, mais pouvant devenir grenues par recristallisation, sont extrêmement répandues dans les portions centrales des bassins de sédimentation. Elles sont formées de fine boue calcaire, mêlée, en proportion variable, de matière organique sous forme sapropélique. Le type en est constitué par le « marbre noir de Dinant », du V1a, formé dans des lagons aux eaux tranquilles associés aux récifs waulsortiens ; les organismes, admirablement conservés, s'y sont fossilisés sur place. Ce type se retrouve à Bachant, dans l'Avesnois, ainsi que dans la région de Basècle. Par diminution de l'élément sapropélique, on passe à des *vases calcaires peu colorées*, souvent en gros bancs, du type du « calcaire de Leffe ». Par augmentation de l'élément détritique fin on passe à des *calcaires sombres, argileux*, et par celle de la silice diagénétique, à des *calcaires argilo-siliceux*, du type des calcaires d'Antoing et de Gaurain-Ramecroix.

2. *Calcaires et dolomies grumeleux.* — On attribue généralement à l'action biochimique des bactéries la genèse des *calcaires grumeleux*, variété de calcaires sapropéliens d'aspect pseudobréchique, formés, semble-t-il, par floculation suivie de concrétionnement de grumeaux calcaires. Ce type lithologique est très fréquent dans le Dinantien, surtout dans le Viséen.

3. *Calcaires et dolomies oolithiques.* — Les faciès oolithiques jouent un rôle considérable à certains niveaux du Dinantien, et notamment vers la base des trois assises du Viséen où ils caractérisent certaines provinces paléogéographiques à eau peu profonde et agitée. Les Bactéries et les Cyanophycées jouent probablement un rôle prépondérant dans la genèse de ces roches.

Il semble que dans la plupart des bancs à oolithes, ces derniers éléments soient détritiques et accusent un certain remaniement par l'eau. Le phénomène est particulièrement net dans les passées oolithiques à oolithes sombres qui couronnent le V2b dans une grande partie du bassin de Dinant.

Des *calcaires sub-oolithiques* existent à tous les niveaux du Dinantien, mais surtout dans le Viséen. Enrobées de calcite cristalline grenue, les oolithes qui s'y rencontrent ne sont pas toujours jointives et semblent être restées en suspension avec des débris de sédiments antérieurs et d'organismes.

Il faut remarquer d'ailleurs que sous le vocable « oolithe » on a souvent confondu, sur le terrain, de vraies oolithes à structure fibroradiée, et de fausses oolithes sans structure.

Les organismes le plus souvent associés aux calcaires oolithiques sont constitués par des débris de crinoïdes, des foraminifères, des cordons de petits brachiopodes, *Seminula* par exemple, souvent encroûtés d'algues calcaires. Le noyau de nombreuses oolithes est fréquemment formé d'une esquille, plus ou moins roulée, empruntée à ces organismes.

4. *Dolomies et calcaires dolomitiques grenus*. — Une partie considérable des *calcaires dolomitiques* et des *dolomies grenus*, peu ou pas organogènes, paraissent avoir été précipités directement sous cette forme, dans des zones bordières lagunaires (base du Tournaisien à l'ouest d'Ath), où dans des zones de surélévation soumises à une évaporation et à une concentration plus ou moins intense des eaux par suite d'une fermeture au moins temporaire d'avec le large (massif de la Vesdre pendant la plus grande partie du Tournaisien et la base du Viséen, par exemple). Dans certains cas on peut observer des rythmes alternants calcaire grenu-dolomie grenue qui traduisent l'arrivée périodique d'eau du large dans une aire d'évaporation, puis sa concentration progressive (Viséen inférieur de la vallée de l'Orneau par exemple).

Vers le large, ces boues dolomitiques de précipitation directe passent souvent à des roches organo-détritiques, calcaires crinoïdiques principalement, dolomitisées par suite de réactions d'échange sur le fond de la mer. Cette dolomitisation secondaire, quoique pénécotemporaine du dépôt, peut être extrêmement capricieuse, et agir à la manière d'une maladie épidémique.

Dans le bassin de Namur, le massif de la Vesdre et la fenêtre de Theux, c'est surtout le Tournaisien qui est atteint par elle, tandis que dans le synclinorium de Dinant, cette substitution affecte surtout le Viséen inférieur, s'étendant parfois aussi au sommet du Tournaisien ; elle est plus sporadique à d'autres niveaux.

On observe que les calcaires sapropéliens sont assez prédisposés à la dolomitisation, tandis que les calcaires oolithiques y sont plus rétifs.

C. — Accidents siliceux et phosphateux

A de nombreux niveaux du Dinantien, les calcaires, qu'ils soient en bancs ou massifs, montrent des nodules, des traînées, voire des lits continus de concrétions siliceuses connues sous le nom de *cherts* ou de *silexites*. Ces accidents siliceux sont formés de calcédonite à laquelle peut s'associer un peu de quartz. Ils épigénisent le calcaire dont ils prennent la place, respectant généralement sa texture et sa structure, ainsi que celle des fossiles qui s'y trouvaient. En général les cherts sont de teinte foncée (« carbonniaux » du Tournaisien), mais des variétés de teinte claire, blonde ou violacée, existent dans certains faciès du Tournaisien supérieur et du Viséen supérieur.

L'apparition de ces accidents siliceux semble obéir à des lois qui restent d'ailleurs encore à définir, et correspondre à des phases particulières du chimisme des eaux dans l'évolution, à l'échelle de l'assise par exemple, des bassins de sédimentation.

A côté de ces silicifications locales, il convient de citer les *silicifications en grand* qui donnent naissance, par imprégnation diagénétique d'un sédiment vaseux, à des *calcaires argilo-siliceux* du type répandu dans le Tournaisien, ou encore, par métasomatose totale, à des *phthanites* ou à des *meulières* du type de celles qui caractérisent les couches de passage du Viséen au Namurien dans certaines régions : Visé et Warnant par exemple. Il faut noter que parmi ces phthanites, certains correspondent d'ailleurs à la silicification de roches schisteuses ou calcschisteuses.

Très localement existent, vers le sommet du Dinantien, des niveaux riches en *nodules phosphatés* : V3c supérieur du bassin d'Anhée par exemple. Examinés sous le microscope, ces nodules se révèlent riches en radiolaires variés. De même que les phénomènes de silicification qui affectent les mêmes assises, ces roches témoignent de ruptures d'équilibre répétées au sein du bassin de sédimentation, qui illustrent le passage du faciès carbonaté dinantien au faciès terrigène du Culm.

D. — Sédiments carbonés

Les sédiments carbonés ne jouent, dans le Dinantien, qu'un rôle tout à fait négligeable. Leur signification paléogéographique est cependant considérable.

Ces dépôts, sous forme de *calcaires charbonneux*, de *schistes* ou de *calcschistes charbonneux*, voire de *charbon terreux* (« teroule »), en minces couches reposant sur des calcaires ou des calcschistes à *Stigmaria* et radicules, illustrent l'apparition du phénomène houiller, vers la fin du V3b, dans une portion importante du bassin de sédimentation, en voie de lente émergence sous l'influence des efforts tectoniques (cf. planche 10).

§ 3. — DÉFINITION LITHOLOGIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE ET DESCRIPTION RÉGIONALE DES SUBDIVISIONS DU DINANTIEN

A. — Sous-étage tournaisien

I. — TOURNAISIEN INFÉRIEUR

Assise d'Hastière et d'Etrœungt (TnI)

Formée d'alternances de macignos, de schistes calcaires et de calcaires sableux ou argileux, les couches de base du Dinantien se divisent en deux sous-assises :

2. Calcaires et schistes d'Hastière : TnIb.

1. Calcaires, macignos, psammites et schistes d'Etrœungt et de Comblain-au-Pont (= *Strunien*) : TnIa.

Le Strunien paraît correspondre à la sous-zone K2 de l'Avonian du SW de l'Angleterre. La découverte dans l'Avesnois de *Striatoclymenia evoluta* Frech, goniatite de la zone VI de l'Allemagne (zone à *Wocklumeria*) permet d'autre part le raccord avec les couches de Hangenberg, base du Dinantien allemand.

Les couches d'Hastière, généralement placées dans la zone K, pourraient cependant correspondre (G. DELEPINE, 1940) d'une part à la base de la sous-zone ZI de Grande-Bretagne, d'autre part à l'entièreté ou à la base de la zone VII de l'Allemagne : couches à *Gattendorfia*.

Il serait, dans ce cas, plus légitime de placer la coupure entre le Tournaisien inférieur et le Tournaisien moyen entre le Strunien et la sous-assise d'Hastière qu'entre celle-ci et les schistes à *Spiriferina peracuta* Tn2a. Toutefois la limite entre les deux sous-assises n'ayant que rarement été définie dans les descriptions de coupes, nous les avons maintenues ensemble.

a) *Sous-assise d'Etrœungt et de Comblain-au-Pont (Tn1a)*

C'est avec cette sous-assise que s'amorce le régime carbonaté du Dinantien. Là où le Famennien supérieur est continental, comme en certaines parties du bord nord du bassin de Namur, le contact lithologique entre les deux systèmes dévonien et carbonifère est tranché et la limite aisée à tracer ; par contre là où, comme dans l'Avesnois, l'Ourthe ou la Vesdre, la sédimentation marine est continue, le passage est progressif, se faisant par oscillations répétées des faciès terrigène et carbonaté, et la limite entre les deux systèmes est beaucoup plus imprécise.

Ce caractère transitionnel des couches de base se traduit encore dans la composition de la faune où se mêlent des reliques dévoniennes, des espèces dinantiennes et des formes propres à cet horizon.

Au point de vue lithologique on peut distinguer plusieurs faciès dont chacun offre un certain nombre de caractères paléontologiques propres. Les deux principaux sont :

1. *Faciès arénacé prédominant.* — Grès, grès psammitiques, macignos, calcaires siliceux, petits bancs schisteux, élément calcaire ou dolomitique rare. Ces couches marines, sublittorales, ne renferment guère que des *Ostracodes*, quelques *Lamellibranches* spéciaux, comme *Modiola lata* Portlock, et de rares *Rhynchonellacés*. Leur faciès rappelle celui des « *Modiola* phases » de Grande-Bretagne. Il se rencontre au bord nord du bassin de Namur, à Ecaussines notamment, et, avec une faune plus franchement marine, sur le Hoyoux et l'Ourthe.

2. *Faciès marno-calcaire.* — Ici prédominent les schistes calcaires et les calcaires en petits bancs alternants. Ces dépôts, plus franchement marins, renferment une faune plus riche et plus variée, particulièrement bien connue de l'Avesnois. Ces faciès sont bien développés dans le synclinorium de Dinant et ses annexes (Avesnois, massif de la Vesdre, région d'Aix-la-Chapelle).

Caractères paléontologiques. — C'est à la région d'Etrœungt qu'il faut faire appel pour définir la faune de la sous-assise Tn1a, les faunes belges étant en général plus pauvres. Elle est essentiellement caractérisée par l'abondance des polypiers et des brachiopodes, les mollusques étant très rares (R. DEHÉE, 1929). Elle comprend des *Tétracoralliaires* :

Clisiophyllum omaliusi HAIME (1), *Cyathophyllum aquisgranense* FRECH (1), *Caninia dorlodoti* SALÉE (3) ; des *Tabulés* : *Michelinia* sp. (3) ; des *Stromatopores* (2) ; des *Bryozoaires*, dont *Fenestella cf plebeja* MCCOY (3) ; des *Brachiopodes* : *Spirifer verneuilli* MURCHISON (2), *Sp. julii* DEHÉE (1), *Sp. strunianus* GOSSELET (1), *Sp. tornacensis* DE KON. (3), *Tylothyris laminosa* M'COY (3), *Syringothyris carteri* HALL (3), *Athyris concentrica* VON BUCH (2), *Seminula? struniensis* (2) DEHÉE, *Atrypa spinosa* HALL (1), *Camarotæchia letiensis* (GOSSELET) (1), *Pugnax moresnetensis* (DE KON.) (2), *Dalmanella interlineata* SOW. (1), *Schizophoria resupinata* SCHLOTH. (3), *Schellwienella crenistria* PHILL. (3), *Sch. cf. umbraculum* SCHLOTH. (2), *Leptæna analoga* PHILL. (3), *Chonetes hardrensis* PHILL. (3), *Productella subaculeata* MURCH. (2), *Productus scrabicus* MARTIN (3), *Pr. niger* GOSSELET (3), *Pr. prælongus* SOW. (1), *Pr. lævicostus* WHITE (3) ; des *Céphalopodes* : *Striatoclymenia evoluta* FRECH (1) ; des *Gastéropodes* : *Straparollus* sp. ; des *Lamellibranches* : *Pterinopecten radiatus* PHILL. (3) ; des *Trilobites* : *Phacops bergicus* DREVERMAN (1) ; des *Ostracodes*, des *Crinoïdes*, etc.

Les formes propres au Strunien sont : *Clisiophyllum omaliusi* HALL, *Spirifer julii* DEHÉE, *Striatoclymenia evoluta* FRECH, *Phacops bergicus* DREVERMANN, auxquelles s'ajoutent *Cyathophyllum aquisgranense* FRECH, *Spirifer strunianus* GOSSELET et *Pugnax moresnetensis* DE KON., qui y ont leur apogée.

b) Sous-assise d'Hastièrre (Tn1b)

La sous-assise d'Hastièrre, qui succède en concordance, et souvent par transition ménagée à celle d'Etrœungt, voit s'accroître le régime calcaire, l'élément terrigène se limitant, le plus souvent, à de petits bancs schisto-calcaires séparant des bancs calcaires bien définis. Ceux-ci comportent notamment des calcaires à ostracodes, des calcaires crinoïdiques, des calcaires à dents et épines de poissons analogues aux « Palate Beds » de la base de l'Avonian du SW de l'Angleterre.

On peut y distinguer les faciès suivants :

1. *Faciès arénacé prédominant*. — Avec les mêmes caractères lithologiques et paléontologiques que pour les faciès correspondants du Strunien. Ce faciès est limité à quelques points du bord nord du bassin de Namur (Ex. Écaussines).

2. *Faciès carbonaté lagunaire*. — Formé de petits bancs de calcaire microbréchiqne ou grumeleux, de calcaire à ostracodes, à spirorbes, à algues calcaires, à *Modiola lata*, etc. ; ce faciès rappelle très fort les faciès Km, d'origine lagunaire, de l'Angleterre. Il n'existe guère qu'à Feluy, sur la Samme.

3. *Faciès carbonaté marin*. — Celui-ci est formé de calcaire à crinoïdes (Landelies) alternant souvent avec des schistes calcareux (Mévergnies), ou des grès psammitiques

(1) Formes propres au Strunien ou à l'assise.

(2) Reliques dévoniennes.

(3) Espèces dinantiennes.

(Aisémont). Il peut, comme dans la région de Dinant, être encadré par des faciès calcschisteux ou même schisteux.

Caractères paléontologiques. — Les reliques dévoniennes, encore nombreuses dans le Strunien, ont pratiquement disparu à ce niveau. La faune du Tn1b est plus riche en mollusques que la précédente. Elle comprend des *Tétracoralliaires* : *Caminia dorlodoti* SALÉE, *Cyathophyllum aquisgranense* FRECH ; des *Tabulés* : *Michelinia* sp. ; des *Bryozoaires* : *Tabulipora*, *Batostomella*, *Fenestella*, etc... ; des *Brachiopodes* : *Spirifer tornacensis* DE KON., *Tylothyris laminosa* M'COY, *Seminula?* *struniensis* DEHÉE, *Pugnax moresnetensis* (DE KON.), *Schellwienella crenistria* PHILL., *Leptaena analoga* PHILL., *Chonetes hardrensis* PHILL., *Productella subaculeata* MURCH., *Productus scrabicus* MARTIN, *Pr. niger* GOSSELET, *Pr. prælongus* SOW. ; des *Gastéropodes* : *Straparollus* sp., *Bellerophon* sp. ; des *Lamellibranches* : *Pterinopecten radiatus* PHILL., *Pt. eximius* (DE KON.), *Aviculopecten forbesi* M'COY, *Pseudamusium concentricolineatum* HIND, *Modiola lata* PORTLOCK, *Sanguinolites* cf. *walciocorensis* DE KON. ; des *Ostracodes* ; des *Trilobites* ; des *Crinoïdes* et des *Poissons*, dents et épines des nageoires.

La flore marine est représentée par des *Algues calcaires* : *Ortonella* sp., *Solenopora* sp., etc.

Les espèces les plus abondantes sont : *Spirifer tornacensis*, *Tylothyris laminosa*, *Productus niger*, *Pugnax moresnetensis*.

c) *Description régionale et paléogéographique de l'assise d'Hastière et d'Etrœungt* (1)
(planches 2 et 3)

La limite entre les deux sous-assises étant parfois difficile à définir, nous avons préféré traiter en une fois des coupes clefs qui permettent de rendre compte de leur paléogéographie.

A. — *Bord nord du synclinal de Namur.*

Par suite de leur peu d'intérêt économique les couches de base du Dinantien n'ont, au bord nord du synclinal de Namur, été entaillées qu'en quelques rares points. Entre ceux-ci elles sont cachées ou imparfaitement exposées. Enfin, à l'est de Huy, elles font généralement défaut, la transgression dinantienne étant là beaucoup plus tardive.

1. Ces couches ne sont pas connues en affleurement à l'ouest de la Dendre.

Elles ont cependant été touchées au sondage de Dergneau, au SSW de Renaix, où elles sont, comme à Attre-Mévergnies, formées de dolomie brune, siliceuse, reposant sur le Famennien.

2. De la Dendre à la Samme, on les connaît à Attre-Mévergnies, au nord de Soignies, au nord d'Écaussines, à Feluy-Arquennes.

(1) Dans la description régionale et paléogéographique des différentes assises du Dinantien nous nous sommes référés constamment aux « Recherches sur le Calcaire carbonifère de la Belgique » de G. DELÉPINE. Ce mémoire fondamental constitue en fait la charpente même de nos descriptions.

a) Sur la Dendre, la sous-assise d'Etrœungt est représentée, soit par 1,50 m de grès calcaireux, pétri de petits gastéropodes (Attre), soit par un banc de 1 m de dolomie sableuse, caverneuse (Mévergnies), reposant directement sur les grès et psammites famenniens. Quant à la sous-assise d'Hastièrre, elle forme un petit cycle sédimentaire constitué de deux horizons schisteux grisâtres, verdâtres ou violacés, encadrant un horizon de calcschistes (Attre) ou de calcschistes, calcaires et dolomies en bancs minces (Mévergnies); elle est puissante de 6,50 m (Attre) à 5 m (Mévergnies).

Ces deux coupes illustrent la rapidité avec laquelle varient les faciès, puisque 150 m seulement les séparent.

b) Au nord d'Écaussinnes, le Tn1a est représenté par un banc de grès blanchâtre reposant sur les psammites famenniens. Le Tn1b comporte, à la base, des calcschistes alternant avec des calcaires argileux géodiques, au sommet, des macignos à ostracodes bleu grisâtre, très durs, intercalant des calcschistes. L'ensemble de la coupe est puissant de 7 à 8 m.

c) La coupe la plus intéressante est celle de Feluy-Arquennes. Le Strunien forme un petit cycle sédimentaire reposant sur les psammites d'Évieux, bien caractérisés par leur faune ichtyologique et leur flore; puissant de 7 m environ (base actuellement cachée), il débute par des macignos gris-bleu que surmontent des calcaires marneux ou francs, surmontés à leur tour par des alternances de grès, de schistes gréseux et de calcaires impurs; ces couches n'ont guère fourni que des ostracodes: *Eumetria carbonaria*, et des petits lamellibranches: *Modiola lata*, etc.; elles constituent les « macignos de Feluy » de J. CORNET.

Sur elles reposent, par une surface ondulée, un calcaire graveleux à grains de quartz, ostracodes, petits gastéropodes, tubes de serpules et algues calcaires, *Ortonella* sp., qui forme la base de la sous-assise d'Hastièrre. Celle-ci est formée d'alternances marno-calcaires et se termine par des calcaires francs à spirorbes. Sa puissance est de 4,30 m. Sa faune et son faciès sont typiques des « *Modiola* phases » de la sous-zone Km de l'Avonian, bien que plus récente, ici.

3. Les couches de base du Dinantien se retrouvent ensuite en affleurements peu continus, de Ligny à la vallée de l'Orneau. A l'est de Ligny, reposent sur des calcaires grumeleux à *Spirifer verneuili*, rapportables au sommet du Frasnien, des grès verdâtres à gros grains de quartz roulés, puis des calcaires bleus, subgrenus, à *Spirifer verneuili* de petite taille, enfin des grès verdâtres, à grain fin, parfois calcarifères; ce complexe cyclique nous paraît représenter les couches d'Etrœungt. Il est surmonté de calcaire noir compact, à lamelles spathiques, du Tn1b.

Sur l'Orneau, un complexe peu visible de macignos et de calcaires sombres se terminant vers le haut par des calcaires noirs compacts, à *Ostracodes* et *Productus* (*Avonia*) sp., correspond à l'ensemble Tn1a + Tn1b. Puissant de 8 m, il repose sur un Famennien très réduit.

4. Pour retrouver ces couches de base, il faut se transporter au-delà de Namur, près de Gelbressée. Elles ne comportent ici que 3 m de dolomie pulvérulente à rares débris

d'encrines, avec deux rangées de cherts, reposant sur les psammites et grès famenniens. Seule paraît présente ici la sous-assise supérieure.

Plus à l'est, ce sont, comme sur la Méhaigne, des couches attribuables au Tournaisien supérieur qui reposent sur le Famennien, prouvant l'existence, en ce lieu, d'une importante lacune de sédimentation.

5. Au-delà de cette aire de surélévation de la mer du Tournaisien inférieur, la sous-assise d'Hastièrre ne se retrouve plus qu'à Lexhy, près d'Horion-Hozémont, où elle est formée de 0,50 m à 1 m de calcaire argileux très crinoïdique, à *Ostracodes*, *Spirifer tornacensis* de petite taille, *Syringopora crispa* (relique dévonienne) et traces de poissons. Ce mince témoin est compris entre des calcaires frasnien à la base et des calcaires crinoïdes du VIa au sommet, succession impliquant de considérables lacunes.

B. — Bord sud du synclinal de Namur.

Les bons affleurements et les coupes de détail sont rares au bord sud du synclinal de Namur.

D'ouest en est, nous signalerons :

I. LE MASSIF DE BOUSSU AU SONDAGE DE THULIN :

Au sondage de Thulin, non loin de la frontière française, les couches de base du Dinantien montrent la succession générale qui suit (E. ASSELBERGHS, *B. S. B. G. P. H.*, 1948, p. 502) :

Faïlle :

9. Brèche à gros et petits éléments de calcaire gris clair, à ciment gris foncé	5,83 m
8. Calcaire clair compact	0,24 m
7. Joint schisteux	
6. Quartzite gris foncé, pointillé de mica	2,87 m
5. Schiste quartzeux noir, pointillé de mica, à lentilles calcaires, quartzitiques ou psammiques vers le haut	5,31 m
4. Macigno et calcaire siliceux	0,55 m
3. Macigno gris foncé, à passées calcaires ou calcschisteuses : <i>Productus</i> aff. <i>niger</i> , <i>Spirifer verneuili</i> , <i>Camarotoëchia letiensis</i> , etc.	2,12 m
2. Calcaire siliceux, parfois micacé, à crinoïdes sporadiques ; lits de quartzites calcareux ou micacés : crinoïdes, <i>Spirifer verneuili</i> , <i>Camarotoëchia letiensis</i>	6,68 m
1. Quartzite famennien	

Les termes 8 et 9 paraissent représenter un faciès spécial du calcaire d'Hastièrre ; les termes 2 à 7 représentent les couches d'Etrœungt, avec une puissance de 17,53 m.

2. LANDELIES. — L'assise, ou son sommet, non divisible, comporte 10 à 12 m de calcaires à crinoïdes, mal exposés.

3. AISÉMONT. — Le Tournaisien inférieur y est réduit à un ou deux bancs de calcaire reposant sur les psammites famenniens.

4. Dans la *vallée du Samson*, non loin de Goyet, on voit reposer sur les grès famenniens, 3,40 m d'alternances de calcaires, schistes et psammites peu fossilifères dont la succession est la suivante : (G. DELEPINE, 1911, pp. 183-184) :

g. Calcaire à encrines, exposé sur	1,00 m
f. Grès psammitiques, durs	1,00 m
e. Calcaire à encrines, légèrement dolomitisé par places	0,20 m
d. Schistes avec traces de fossiles (<i>Spirifer</i> sp.)	0,80 m
c. Banc de calcaires à encrines	0,20 m
b. Grès en plaquettes	0,08 m
a. Banc calcaire avec débris d'encrines	0,09 m

Cette coupe montre donc, sur le Famennien, des faciès marins francs où prédominent les calcaires crinoïdiques.

5. Plus à l'est, comme à Ampsin, les assises de base semblent faire défaut, le Dinantien débutant au niveau des couches à *Zaphrentis vaughani* DOUGL. (Tn2c).

C. — *Synclitorium de Dinant.*

I. RÉGION DE L'AVESNOIS. — Situé tectoniquement et paléogéographiquement au sud du synclitorium de Dinant, l'Avesnois fournit d'importants renseignements sur les faciès et les puissances du Dinantien au voisinage des rivages sud du bras de mer dinantien.

Le Tournaisien inférieur y comprend deux termes superposés, étroitement liés l'un à l'autre, tant par l'évolution sédimentologique que par celle des faunes : à la base, les schistes, calcschistes et calcaires de la zone d'Etrœungt (Strunien), au sommet, le « calcaire noir d'Avesnelles ».

Le Strunien constitue en outre une zone de passage continu entre le Dévonien (schistes de Sains) et le Dinantien, le passage à ce système se faisant par augmentation progressive de l'élément calcaire dans les alternances ; à la partie supérieure de la sous-assise, l'élément calcaire est devenu suffisamment abondant pour qu'apparaissent les *Stromatopores*, isolés ou en bancs.

C'est souvent sur de telles couches que repose la sous-assise supérieure, à *Productus niger*, ou « calcaire noir d'Avesnelles », équivalent de la zone d'Hastièrre. Cette sous-assise est formée de calcaire noir, massif, et de calcaire gris, crinoïdique. Elle correspond au maximum de pureté des eaux depuis le début de l'évolution sédimentologique.

La coupe de la carrière du Parcq, à Etrœungt, illustre bien cette évolution (J. GOSSELET, l'Ardenne, p. 549 ; A. CARPENTIER, *M. S. G. N.*, 1913) :

II. *Calcaire d'Avesnelles* : plus de 8 m.

Calcaire crinoïdique à grain fin	1,70 m
Calcaire crinoïdique argileux	1,80 m
Calcaire noir en bancs	2,50 m
Calcaire crinoïdique argileux	0,38 m
Schistes	0,22 m
Calcaires et calcschistes à <i>Spirifer tornacensis</i> , <i>Productus niger</i> , etc.	vus sur 1,50 m

I. Couches d'Etrœungt : plus de 25 m.

Calcaire lamellaire fossilifère (2 bancs)	0,60 m
Schistes	0,05 m
Calcaire lamellaire noir : <i>Spirifer verneuili</i> , <i>Sp. strunianus</i> , <i>Athyris roissy</i> , etc.	0,45 m
Schistes : <i>Phacops bergicus</i> , <i>Sp. verneuili</i> , <i>Clisiophyllum omaliusi</i> , etc.	0,20 m
Calcaire argileux (3 bancs) et schistes.	1,70 m
Schistes	0,15 m
Calcaire noir bleuâtre : <i>Sp. verneuili</i> , <i>Ath. roissy</i> , <i>Productella</i> , etc.	1,80 m
Schistes : <i>Sp. verneuili</i> , etc.	0,10 m
Calcaire (11 bancs) alternant avec des schistes	4,00 m
Schistes	0,20 m
Calcaire lamellaire	0,50 m
Calcaire argileux et calcschistes en lits minces	3,00 m
Calcaire compact noir	0,30 m
Schistes	0,50 m
Calcaire lamellaire noir bleuâtre	0,50 m
Calcaire argileux noir bleuâtre et schistes (8 bancs)	8,00 m
Calcaire argileux crevassé	0,50 m
Schistes : <i>Phacops bergicus</i> , <i>Ath. roissy</i> , <i>Clisiophyllum omaliusi</i> , etc.	1,00 m
	vus sur 23,45 m

Les couches de la zone d'Etrœungt sont donc, à Etrœungt, le point le plus méridional des affleurements de l'Avesnois, puissantes d'au moins 25 m, celles de la zone d'Avesnelles de quelque 8 à 10 m.

En allant vers le nord, la puissance du terme supérieur croît d'abord : 11,60 m dans la bande d'Avesnelles, puis diminue brusquement pour se maintenir aux environs de 4 à 5 m à partir de la bande d'Avesnes. Les couches d'Etrœungt sont en général trop mal exposées pour fournir des puissances exactes ; celles-ci semblent cependant voisines de 20 à 25 m.

2. CENTRE DU SYNCLINORIUM :

a) *Région de Florennes*. — G. DELEPINE (*A. S. G. N.*, t. XLVIII, 1923, pp. 132-135) a montré que les couches de la zone d'Etrœungt revêtaient à Florennes les mêmes caractères lithologiques et fauniques que dans l'Avesnois : *Cyathophyllum aquisgranense* FRECH, *Caninia aff. dorlodoti* SALÉE, niveaux à *Stromatopores*, abondance de *Foraminifères*, surtout du genre *Endothyra*.

b) *Région de la Molinee*. — Les couches de base sont exposées au bord nord de la bande de la Molinee (F. DEMANET, 1923). Elles sont représentées par quelque 20 m de calcaire gris grenu, parfois très crinoïdique, alternant avec des lits schisteux très minces et quelques bancs macignoteux. Ce complexe repose sur les psammites et schistes famenniens. Il correspond, pour sa plus grande partie, au Strunien, *Phacops bergicus* se rencontrant encore à une faible distance sous le niveau des schistes à *Spiriferina peracuta* Tn2a (G. DELEPINE, *B. S. G. Fr.*, t. XXVIII, 1928, pp. 535-548).

c) *Vallée de la Meuse*. — Dans les différentes sections entaillées par la Meuse, l'assise d'Hastière et d'Etrœungt revêt des caractères analogues : à la base, des alternances de

calcaire siliceux, de grès et de schistes, au milieu des calcaires crinoïdiques, au sommet, des alternances de calcaires crinoïdiques, de calcschistes et de schistes, transitionnels au Tn2a. La puissance moyenne est de l'ordre de 20 à 30 m. Ce complexe cyclique paraît correspondre à la seule sous-assise d'Hastièrre qui, par rapport à la coupe de la Mollignée, se gonfle considérablement vers le sud.

d) *Vallée de la Lesse*. — C'est encore cette composition qui s'observe sur la Lesse, au nord de la gare de Celles (H. DE DORLODOT, *B. S. B. G.*, t. 23, 1909, pp. 175-193).

3. Calcaire en bancs peu épais, alternant avec des schistes.
2. Calcaire plus ou moins crinoïdique, bien stratifié.
1. Schistes avec bancs calcaires disparaissant vers le bas.

e) *Vallée du Hoyoux*. — Dans la coupe de Pont-de-Bonne on peut observer :

- | | |
|--|---------|
| 2. Calcaire bleu à crinoïdes et gros <i>Spirifer</i> | 19,50 m |
| 1. Alternances de schistes et de calcaires | ? |

Au sud de la gare de Modave, le passage du Famennien au Tournaisien, étudié par M. LEGRAYE (*A. S. G. B.*, t. XLIX, 1926, pp. B 274-275), est très progressif. La sous-assise d'Etrœungt, succédant aux psammites famenniens, débute par près de 35 m de schistes alternant avec des psammites puis des macignos, puis viennent 4 m d'alternances marno-calcaires avant d'arriver aux calcaires francs de la sous-assise d'Hastièrre.

f) *Vallée de l'Ourthe*. — En bordure du massif de Stavelot, les couches de base du Dinantien sont exposées dans le synclinal de Chanxhe et dans celui de Comblain. Au-dessus des couches d'Etrœungt on observe, comme sur le Hoyoux, des calcaires à crinoïdes puissants de 20 à 30 m. Quant au Strunien, il a, entre Chanxhe et Rivage, fait l'objet d'un levé détaillé de M. LEGRAYE (*A. S. G. B.*, t. XLVIII, 1925, pp. B 164-167). Puissant de 33,60 m, il succède en continuité parfaite au Famennien, et est formé d'alternances de calcaires argileux ou crinoïdiques, certains avec *Cyathophyllum*, de psammites et de schistes.

D. — *Le massif de Theux*.

On ne connaît que fort peu de choses quant à la stratigraphie du Tournaisien inférieur du massif de Theux. D'après P. FOURMARIER (*A. S. G. B.*, t. XXXIII, 1905-1906, p. M 123), la sous-assise d'Hastièrre est formée de calcaires et dolomies crinoïdiques comme dans l'Ourthe et le massif de la Vesdre. Quant aux couches d'Etrœungt, on peut supposer que leur constitution est voisine de celles qu'elles présentent dans ces deux régions.

E. — *Massif de la Vesdre*.

Le Tournaisien inférieur montre, dans le massif de la Vesdre, des faciès comparables à ceux du nord-est du synclinorium de Dinant (vallée de l'Ourthe) et à ceux de la région d'Aix-la-Chapelle.

La sous-assise d'Etrœungt y est constituée de calcaires siliceux très crinoïdiques, à *Cyathophyllum aquisgranense*, *Syringopora* et *Stromatopores*, alternant avec des niveaux de

schistes non fossilifères. La puissance de ces couches n'est pas connue. Près d'Aix-la-Chapelle, elle est de l'ordre de 20 m (H. PAUL, 2^e Co. Heerlen, 1935, p. 746).

La sous-assise d'Hastièrè revêt le faciès de calcaires et dolomies à crinoïdes à l'ouest, de dolomies crinoïdiques à l'est. Près d'Aix-la-Chapelle, la puissance de ces dolomies est de l'ordre de 15 m à 25 m.

II. TOURNAISIEN MOYEN

Assise de Maredsous, à Spirifer tornacensis

(Tn2 = zone Z d'Angleterre)

Cette assise, sous son faciès le plus caractéristique, comporte trois subdivisions lithologiques et paléontologiques dont l'ensemble constitue un cycle sédimentaire à terme médian organo-détritique calcaire encadré de deux termes fortement chargés en matériel terrigène fin :

- c) Calcschistes de Maredsous Tn2c (sous-zone Z2).
- b) Calcaire de Landelies Tn2b (sous-zone Z2).
- a) Schistes à *Spiriferina peracuta* Tn2a (sous-zone Z1).

Cette succession ne se retrouve toutefois que dans les régions centrales du synclinorium de Dinant ; ailleurs, seul le terme inférieur est constant.

Au point de vue paléontologique, l'assise se caractérise dans son ensemble par l'abondance de *Spirifer tornacensis* et celle des *Zaphrentis* ⁽¹⁾ dont les espèces définissent les sous-zones. G. DELEPINE (1940) fait correspondre le calcaire d'Hastièrè et les schistes à *Spiriferina peracuta* à la zone VII à *Gattendorfia* d'Allemagne. Le reste de l'assise ne peut être rattaché aux zones à goniatites, puisqu'en Allemagne une lacune existe entre les couches à *Gattendorfia* et la partie moyenne du Tournaisien supérieur.

a) La sous-assise Tn2a : schistes à *Spiriferina peracuta*

La sous-assise dite des « schistes à *Spiriferina peracuta* » est tantôt essentiellement formée de schistes vert sombre, assez fissiles, s'altérant en jaunâtre, avec rares épisodes plus sableux ou plus calcaires, tantôt formée d'alternances de schistes et de calcschistes avec parfois quelques intercalations franchement calcaires.

Au point de vue paléontologique, elle se caractérise par l'apparition des zaphrentides, avec la forme guide *Zaphrentis vauhani* DOUGLAS, et celle de nombreux brachiopodes qui se développeront dans les niveaux supérieurs du Carbonifère ; ils y sont souvent de petite taille.

La faune, assez riche, comporte des *Polypiers* : *Zaphrentis vauhani* DOUGL., *Z. delepini* VGHN, *Z. delanouei* M. E. et H., *Caninia cornucopiæ* MICH. (très rare), *C. cylindrica hastie-*

⁽¹⁾ Bien que les *Zaphrentis* dinantiennes soient actuellement dispersées dans toute une série de genres — *Zaphrentoides*, *Hapsiphyllum*, *Zaphrentites*, etc. — nous avons, pour ne pas alourdir davantage notre texte, conservé les termes anciens (cfr. M. LECOMPTE : Tétracoralliaires, in *Traité de Paléontologie de Piveteau*, t. I).

riensis SALÉE, *Michelinia favosa* GOLDF., *Syringopora* θ VAUGH. ; des Bryozoaires : *Fenestella* sp. ; des Brachiopodes : *Leptaena analoga* PHILL., *Schuchertella wexfordensis* SMYTH, *Chonetes hardrensis* PHILL., *Productus niger* GOSSELET, *Pr. burlingtonensis* HALL *Productus pustulosus* PHILL., *Dielasma corrugatum* DE KON., *Camarotæchia mitchelleanensis* VAUGH., *Spirifer tornacensis* DE KON., *Sp. duplicicosta* PHILL., *Syringothyris carteri* HALL, *Spiriferina peracuta* DE KON., *Spiriferina mölleri* DE KON., *Reticularia cf lineata* MARTIN, etc. ; des Gastéropodes, des Lamellibranches, de rares Céphalopodes, des débris de Crinoïdes ; des Trilobites : *Phillipsia gemmulifera* PHILL.

Les éléments les plus caractéristiques sont : *Zaphrentis vaughani* DOUGLAS et *Spiriferina peracuta* DE KON.

b) La sous-assise Tn2b : calcaire de Landelies

Sous son faciès normal cette sous-assise est formée d'un calcaire plus ou moins crinoïdique en bancs épais, sans cherts, à rares entrecouches schisteuses cantonnées à la base et au sommet ; ce calcaire montre souvent des sections de grands polypiers cornus.

Au point de vue paléontologique, il ne comporte qu'assez peu d'espèces appartenant aux Polypiers : *Zaphrentis vaughani* DOUGLAS, *Z. delanouei* M. E. et H., *Z. omaliusi* M. E. et H., *Caninia cornucopiæ* MICH., *C. dorlodoti* SALÉE (très commune) ; aux Brachiopodes : *Spirifer tornacensis* DE KON., *Leptaena analoga* PH., *Athyris roissyi* LÉV., etc. ; aux Trilobites : *Phillipsia* sp.

Les éléments les plus caractéristiques sont l'abondance de *Caninia dorlodoti* qu'accompagnent *Zaphrentis delanouei* et *Z. omaliusi*.

c) La sous-assise Tn2c : calcschistes de Maredsous et d'Allain

Celle-ci est essentiellement formée d'alternances de calcschistes gris foncé se chargeant progressivement vers le haut de bancs lenticulaires de calcaire argileux souvent plus ou moins crinoïdique.

Sa faune est riche et abondante.

Elle comporte des Polypiers : *Caninia cornucopiæ* MICH., à présent assez commune, *Zaphrentis konincki* M. E. et H., etc. ; de très beaux Bryozoaires : fenestellidés et acanthocladidiés ; des Brachiopodes : *Orbiculoidea* sp., *Rhipidomella michelini* (LÉV.), *Schizophoria resupinata* (MART.), *Schizophoria resupinata rotundata* DEMANET, *Leptaena analoga* (PHILL.), *Schuchertella wexfordensis* SMYTH, *Spirifer tornacensis* DE KON., *Sp. ventricosus* DE KON., etc., des Gastéropodes, des Lamellibranches, des Conulariidés : *Conularia micronema* NEEK. ; des Crinoïdes, des Trilobites : *Phillipsia* sp.

Les éléments les plus caractéristiques sont l'abondance de *Zaphrentis konincki* et des bryozoaires.

d) Description régionale et paléogéographique de l'assise de Maredsous
(planches 4 et 5)

A. — Bord nord du bassin de Namur et Tournaisis.

1. DE TOURNAI A LA SAMME. — Du Tournaisis à la Dendre est seule connue, par les puisards des carrières d'Allain, la sous-assise supérieure (Tn2c).

Elle est représentée à Tournai par les « calcschistes de l'Orient », percés sur 40 m sans que la base en fut atteinte, et qui revêtent le faciès classique des calcschistes gris foncé avec niveaux crinoïdiques et fossilifères augmentant vers le haut.

Sur la Dendre, dans la région de Attre-Mévergnies, la coupe est incomplète : la sous-assise Tn2a, formée d'une alternance de calcschistes et de calcaires en bancs généralement minces, est puissante de 13 m ; le Tn2b n'est pas exposé ; le Tn2c, dont seul le sommet est visible sur 9 m, est formé de calcaire noir argileux, en petits bancs de 0,30 à 0,40 m, faiblement crinoïdiques, à entrecouches calcschisteuses.

A Écaussines et Soignies, la succession, plus complète, est cependant discontinue : la sous-assise à *Spiriferina peracuta* revêt le faciès schisteux vert sombre (1,50 m à Écaussines, 8 m à Soignies) ; au-dessus existent des calcaires à crinoïdes, d'épaisseur inconnue (Tn2b), puis viennent soit des alternances de bancs minces de calcaire à crinoïdes, de calcschistes et de schistes calcareux (Écaussines), soit des calcaires noirs argileux, grenus, parsemés de débris d'encrines peu abondantes, fossilifères, vus sur 17 m (Soignies).

Sur la Samme, les schistes verts à *Spiriferina peracuta* sont puissants de 8 m ; ils sont surmontés de calcaires bleus crinoïdiques, puis d'alternances de calcaires noirs crinoïdiques et de calcschistes vus sur 8 à 10 m, enfin de calcaires noirs argileux, crinoïdiques, puissants de 2 à 3 m, en bancs de 0,30 à 0,40 m ; ce complexe d'épaisseur totale supérieure à 13 m, représente les deux sous-assises Tn2b + c.

2. DE LIGNY A L'ORNEAU. — Dans toute cette région les coupes sont très incomplètes mais leurs termes fort semblables permettent l'établissement de la succession suivante :

Tn2b-c : 10 m environ.

3. Calcaire noir siliceux, en plaquettes, souvent caverneux et dolomitique, plus ou moins crinoïdique, fossilifère.
2. Calcaire bleu crinoïdique, en plaquettes, fossilifère.
1. Calcaire noir compact, à rares crinoïdes, parfois partiellement dolomitisé.

Tn2a : 10 m.

Schistes verdâtres à *Spiriferina peracuta*.

3. DE L'ORNEAU A ANDENNE. — Dans toute cette bande, le Tournaisien moyen ne se voit qu'en un point, à Gelbressée. Il montre, au sommet, des dolomies siliceuses à rares débris de crinoïdes, exposées sur 2,50 m (Tn2b-c), surmontant 5 à 6 m de schistes et de calcaires encrinitiques en bancs minces, partiellement dolomités, à *Spirifer tornacensis*, de petite taille, *Spiriferina* sp., *Athyris roissyi*, etc. (Tn2a).

4. A l'est d'Andenne, le Tournaisien moyen fait défaut, de même que la plus grande partie du Tournaisien supérieur.

B. — *Massif de Visé.*

Situé au-delà du bord nord du synclinal de Namur, le massif de Visé appartient à la zone de transgression du Viséen supérieur. L'existence de dépôts dinantiens plus anciens est longtemps restée problématique. Récemment Fl. CHARLES (*B. S. B. G. P. H.*, 1946, p. 50) a fait connaître de la vallée de la Berwinne, un horizon de schistes à nodules calcaires, riche en crinoïdes, à faune tournaisienne typique, attribuable à la sous-assise Tn2a des schistes à *Spiriferina peracuta*. Les relations de cet horizon et du Viséen restent imprécises.

C. — *Bord sud du synclinal de Namur.*

Les formations du Tournaisien moyen ne sont bien exposées que dans deux coupes, celle de Landelies à l'ouest et celle d'Ampsin à l'est.

1. COUPE DE LANDELIES. — Cette coupe classique montre à la base 3 m de schistes verdâtres, très délités, riches en fossiles de petite taille. Ces schistes Tn2a sont surmontés de 15 m environ de calcaire bleu grenu subcrinoïdique, en bancs réguliers, riche en sections de grands polypiers : c'est le « calcaire de Landelies » Tn2b. Il est suivi des calcschistes et calcaires très argileux, à débris de crinoïdes, très fossilifères, du Tn2c, puissants de 8 à 10 m. Cette coupe montre les trois termes bien individualisés comme dans tout le bassin de Dinant.

2. COUPE D'AMPSIN. — Cette coupe, très belle, permet une étude complète du Tournaisien moyen qui repose ici directement sur le Famennien.

Elle montre, de haut en bas, la succession suivante (DELEPINE, 1911, p. 183).

- | | |
|---|----------|
| 7. Schistes et bancs minces, onduleux, de calcaire crinoïdique. <i>Caninia cornucopiæ</i> très commune, <i>Michelinia favosa</i> de petite taille, <i>Martinia linguifera</i> , <i>Spirifer tornacensis</i> | 8 à 10 m |
| 6. Calcaire avec traînées d'encrines, en bancs minces. A la base, un niveau à <i>Caninia cornucopiæ</i> , grandes et petites ; <i>Syringopora</i> θ , <i>Tylothyris laminosa</i> , etc. | 1,80 m |
| 5. Alternances de calcaire crinoïdique en bancs minces se débitant en plaquettes et de schistes, ces derniers augmentant vers le haut (1,75 m) : <i>Syringopora</i> θ | 2,50 m |
| 4. Bancs de calcaire bleu grenu à crinoïdes | 0,50 m |
| 3. Psammites et schistes calcaireux avec traînées fort minces de débris d'encrines | 1,60 m |
| 2. Bancs calcaires de 10 à 15 cm, formés de traînées crinoïdiques, séparés par des lits minces de schistes : <i>Zaphrentis vaughani</i> , <i>Syringopora</i> θ | 2,40 m |
| 1. Grès et schistes famenniens | |

Les termes 2 et 3 semblent correspondre au Tn2a, les termes 4, 5, 6 au calcaire de Landelies, tandis que le terme 7 se parallélise avec le Tn2c.

Par sa moindre individualisation des niveaux successifs, cette coupe se rapproche des faciès du Hainaut, et surtout de ceux de l'Orneau et de Gelbressée.

D. — *Synclinorium de Dinant.*

1. RÉGION DE L'AVESNOIS. — Des trois termes classiques du Tournaisien moyen : schistes à *Spiriferina peracuta*, calcaire de Landelies et calcschistes de Maredsous, seul le terme inférieur est clairement reconnaissable dans l'Avesnois : ce sont les « schistes d'Avesnelles ». Ces schistes fissiles, très fins, montrent des joints couverts de petits fossiles : articles de *Crinoïdes*, *Bryozoaires*, *Zaphrentis vaughani*, *Spirifer tornacensis*, *Spiriferina peracuta*, *Chonetes variolaria*, *Schuchertella wexfordensis*, *Productus burlingtonensis*, etc., association faunique typique du Tn2a. Les schistes d'Avesnelles, puissants de quelque 35 m dans la zone d'Avesnelles, diminuent peu à peu vers le nord : environ 20 m à Avesnes, 25 m à Sars-Poterie, 16 m dans la bande de Bachant.

Au-dessus de cette sous-assise se rencontre un complexe généralement peu épais de calcaires crinoïdiques et de schistes calcareux en alternances régulières, considéré par G. DELEPINE (*B. S. G. Fr.*, XXVIII, 1928, pp. 535-548) comme l'équivalent du calcaire de Landelies Tn2b. Ce complexe, riche en *Polypiers cornus* : *Cyathaxonia cornu*, *Zaphrentis delanouei*, etc., auxquels s'ajoutent des *Tabulés* : *Michelinia* sp. ; des *Brachiopodes* : *Spirifer ventricosus*, *Athyris lamellosa* ; des *Blastoïdes* : *Pentremites*, etc., a son maximum de puissance dans la bande d'Avesnelles, avec 15,60 m, puis conserve une épaisseur de 12 à 14 m jusqu'à celle de Taisnières-en-Thiérache, pour tomber enfin à 6 m dans celle de Bachant.

Au-dessus de ce complexe vient un horizon de calcaire très crinoïdique, le « petit granite d'Avesnelles », de puissance très constante : 3,50 m à Etrœungt, 5 à 6 m plus au nord. Ce calcaire, qui équivaut aux calcschistes de Maredsous (G. DELEPINE, opus cité, 1928), a une faune qui est déjà celle du « petit granite » du Tournaisien supérieur : *Spirifer tornacensis*, *Sp. cinctus* de petite taille, *Tylothyris laminosa*, *Productus semireticulatus*, *Pr. pustulosus*, *Pr. burlingtonensis*, *Caninia cornucopiæ*, *C. cylindrica*, dents de *Cochliodontidés*, etc.

Au contraire de l'évolution cyclique des faciès classiques du Dinantais et de Landelies, le Tournaisien moyen de l'Avesnois expose donc une évolution régulière depuis les dépôts terrigènes francs de la base, jusqu'aux dépôts calcaires francs du sommet, en passant par des faciès mixtes où alternent ces deux éléments. La même succession se retrouve plus à l'est, aux environs de Comblain-au-Pont.

2. RÉGIONS CENTRALES DU SYNCLINORIUM

1. *Vallée de la Mollignée.* — La constitution de l'assise y a été précisée par les recherches de F. DEMANET (1923).

La sous-assise Tn2a à *Spiriferina peracuta*, puissante de 6 à 8 m, revêt son faciès habituel de schistes vert foncé, très fossilifères ; le calcaire de Landelies, très crinoïdique, atteint une dizaine de mètres ; les calcschistes de Maredsous Tn2c, sous leur faciès caractéristique de calcschistes noirâtres très fossilifères, sont épais de 10 à 11 m. La puissance totale de l'assise est donc inférieure à 30 m.

2. *Vallée de la Meuse*. — On retrouve, le long de la Meuse, d'Yvoir à Hastière, les mêmes faciès de l'assise de Maredsous, mais avec une puissance croissant régulièrement vers le sud.

3. *Vallée de la Lesse*. — Au nord de la gare de Celles, l'assise offre, d'après H. DE DORLODOT, la composition qui suit :

Tn2c	5. Calcaire argileux noir	23,00 m
	4. Calcschistes et schistes avec bancs de calcaire noir argileux.	20,00 m
Tn2b	3. Calcaire crinoïdique à stratification confuse	40,00 m
	2. Schistes avec bancs de calcaire	2,50 m
Tn2a	1. Schistes à <i>Spiriferina peracuta</i>	10,50 m

Cette coupe illustre l'augmentation des puissances vers le sud qui donne à l'assise une épaisseur totale de 96 m.

3. RÉGIONS ORIENTALES DU SYNCLINORIUM.

4. *Vallée du Hoyoux*. — La meilleure coupe est celle du Pont-de-Bonne qui expose :

Tn2c	Calcaires noirs schistoïdes	2,50 m
Tn2b	Calcaires gris-bleu à crinoïdes, avec cherts au sommet	62,50 m
Tn2a	Schistes noirs très feuilletés à <i>Spiriferina peracuta</i>	9,50 m

Cette coupe traduit le fort épaissement du calcaire de Landelies, épaissement qui s'opère, au moins partiellement, aux dépens des horizons calcschisteux du sommet.

5. *Vallée de l'Ourthe*. — Dans le synclinal de Chanxhe, la succession est la suivante :

Tn2b-c	Calcaire à crinoïdes, sans cherts, à polypiers nombreux	40 m
Tn2a	Schistes à <i>Spiriferina peracuta</i>	8 à 12 m

Dans celui de Comblain-au-Pont, elle est, d'après G. DELEPINE (*opus cité*, 1928) la suivante :

Tn2c	Calcaire crinoïdique, en partie dolomitique	40 à 45 m
Tn2b	Calcaire avec petits lits schisteux	3 m
Tn2a	Schistes avec bancs minces de calcaires	12 m

Cette coupe expose une succession fort voisine de celle relevée dans l'Avesnois.

E. — *Le massif de Theux*.

D'après P. FOURMARIER (*opus cité*, 1905-06), le Tournaisien moyen débute normalement, dans le massif de Theux, par l'horizon des schistes verts qui n'ont cependant pas fourni leur fossile caractéristique. Au-dessus de cet horizon viennent des dolomies crinoïdiques qui n'ont pas été séparées du Tournaisien supérieur, mais qui équivalent certainement au faciès du Tn2b-c de la vallée de l'Ourthe et du massif de la Vesdre.

F. — *Le massif de la Vesdre.*

Le Tournaisien moyen du massif de la Vesdre est encore mal connu et seule la sous-assise inférieure, des schistes à *Spiriferina peracuta*, est clairement différenciée. Le reste de l'assise est, en général, confondu avec les dolomies crinoïdiques du Tournaisien supérieur. Dans la région de Dolhain cependant on peut retrouver, grâce aux descriptions de G. DEWALQUE (*A. S. G. B.*, XXV, 1898, p. LII), une succession comparable à celle de l'Ourthe, quoique avec des termes plus réduits :

Tn2c	Calcaire gris	3 m
	Calcaire à crinoïdes massif, bleu ; quelques gros crinoïdes et polypiers	env. 3 m
Tn2b	Calcaire stratifié et schistes alternant	2 m
Tn2a	Schistes à <i>Spiriferina peracuta</i> , très fossilifères	env. 20 m

Plus à l'est, ces termes supérieurs se dolomitisent. Dans la région d'Aix-la-Chapelle, les schistes du Tn2a, représentés par des schistes micacés vert foncé, se réduisent à 8-10 m et même 5 m.

III. TOURNAISIEN SUPÉRIEUR

Assise de Celles à Spirifer konincki (= Sp. cinctus)

(Tn3 = Zone CI d'Angleterre)

Essentiellement formée de calcaires (calcaires crinoïdiques, organo-détritiques, argilo-siliceux, cherteux) et de dolomies (crinoïdiques ou massives), l'assise de Celles comporte encore, dans le synclinal de Dinant, de nombreux « récifs » waulsortiens, ou faciès d'accumulation à bryozoaires, etc. (Tn3W).

Elle comporte trois sous-assises :

Tn3c. Calcaire de Leffe, calcaire de Paire, calcaire de Vaulx, d'Antoing et de Gaurain-Ramecroix.

Tn3b. Calcaires crinoïdiques (« petit granite »).

Tn3a. Calcaire d'Yvoir.

L'assise de Celles possède une faune aussi variée qu'abondante qu'ont fait connaître les travaux de L. DE KONINCK et de ses continuateurs. Ses caractères paléontologiques essentiels sont : la présence de *Spirifer konincki* (= *Sp. cinctus*) KEYSERLING, l'abondance de *Caninia cornucopiæ* MICH. emend. SALÉE, celle, à la partie supérieure, de *C. patula* MICH., la présence de *C. cylindrica* SCOULER, qui apparaît à la base de l'assise et devient très commune dans la partie médiane. Par ses polypiers, l'assise de Celles s'identifie avec la zone CI des Iles Britanniques.

Par ses goniatites, et notamment diverses espèces de *Pericyclus* et de *Munsteroceras*, elle se rattache d'autre part aux zones I α - β et II α d'Allemagne.

Elle comporte en outre de nombreux bryozoaires, amphineures, gastéropodes, lamelli-branches, nautiloïdes, trilobites et poissons, avec un certain nombre de formes propres aux « récifs » waulsortiens dont la faune est particulièrement riche.

a) La sous-assise Tn3a : calcaire d'Yvoir et calcaire d'Allain

La sous-assise Tn3a est normalement formée d'un calcaire sombre, subcompact, à débris sporadiques de crinoïdes, à cherts noirs. Elle se présente parfois sous le faciès waulsortien. Ses caractères paléontologiques essentiels sont : *Caninia cornucopiæ* déjà abondante, apparition de *C. cylindrica*, persistance de *Zaphrentis konincki* encore abondante.

Outre ces formes guides, la sous-assise d'Yvoir renferme des *Crinoïdes*, des *Brachiopodes* : *Rhipidomella michelini* (LÉV.) ; *Leptæna analoga* PH., *Chonetes hardrensis sulcata* M'COY *Productus pustulosus* PHILL., *Pr. rotundus* GARW., *Pr. corrugatus* M'COY (W), *Pr. flemingii burlingtonensis* HALL, *Spirifer tornacensis* DE KON., *Sp. konincki* KEYSERL., *Sp. princeps* M'COY (W) *Reticularia lineata* SOW. (W) *Syringothyris carteri* HALL., *Pugnax pugnax* MART. (W), *P. pleurodon* PHILL. (W), *P. acuminata* MART. (W), *Dielasma corrugatum* DE KON. (W), des *Lamellibranches* nombreux, quelques *Gastéropodes*, et des *Trilobites* : *Phillipsia gemmulifera* PHILL., *Ph. eichwaldi* FISCHER (W), *Ph. derbyensis* MART.

b) La sous-assise Tn3b : « Petit granite »

Sous son aspect normal, la sous-assise est formée d'un calcaire dit « Petit granite » de teinte bleu foncé, très riche en articles de crinoïdes, stratifié en bancs généralement épais. Dans l'ouest du Condroz et dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, ce faciès fait défaut en tout ou en partie, et le calcaire d'Yvoir passe, dans ce dernier cas, par transitions ménagées quoique rapides, au calcaire de Leffe. Là où manque le petit granite, la sous-assise peut aussi être remplacée par les faciès d'accumulation waulsortiens.

La sous-assise est caractérisée par l'abondance de *Spirifer konincki*, de *Caninia cornucopiæ* et de *C. cylindrica* ; les *Goniatites* y sont très rares : *Munsteroceras rotella* (DE KON.), forme jeune. C'est de ce niveau que provient la plus grande partie de la faune de Tournai décrite par L. DE KONINCK.

Celle-ci comprend des *Bryozoaires* : *Fenestella plebeja* ; des *Brachiopodes* : genres *Lingula*, *Orbiculoidea* et *Crania*, *Rhipidomella michelini* (LÉV.), *Schizophoria resupinata* (MART.), *Leptæna analoga* (PHILL.), *Schellwienella aspis radialiformis* DEM., *Schuchertella fascifera* (TORNQ.) (W), *Sch. wexfordensis* SMYTH (W), *Chonetes hardrensis* PHILL., *Productus semireticulatus* MART., *Pr. vaughani* MUIR WOOD, *Pr. scrabicus* MART., *Spirifer konincki* (= *cinctus*) DE KEYS., *Sp. tornacensis* DE KON., *Syringothyris cuspidata* (MART.), *Tylothyris laminosa* (M'COY), *Athyris roissy* LÉV., etc. ; des *Amphineures*, de nombreux *Gastéropodes* et *Lamellibranches*, des *Nautiloïdes* : *Orthoceras martinianum* DE KON., *Vestinautilus pinguis* DE KON. ; des *Trilobites* : *Phillipsia gemmulifera* PHILL., *Griffithides globiceps* PHILL., etc. ; des *Poissons*, sous formes d'épines ou de dents : *Orodus ramosus* AG., etc.

(W) Formes propres ou particulièrement répandues dans les faciès waulsortiens.

c) *La sous-assise Tn3c : calcaire de Paire, de Leffe, de Vaulx, etc.*

Le faciès normal du Tn3c est celui du « Calcaire de Paire », formé de calcaires sombres, noirs ou noirâtres, compacts ou subcompacts, souvent cherteux ; les crinoïdes sont généralement sporadiques ; ces calcaires sont parfois plus ou moins chargés d'argile. Ce faciès se développe surtout dans le nord est du Condroz et le nord du Hainaut. Dans l'ouest du Condroz et dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, il est remplacé, au moins en partie, par des calcaires compacts ou subcompacts, à cherts blonds, de teinte gris pâle légèrement violacé, le « calcaire de Leffe ». Dans la partie nord de cette région, où existe encore souvent le faciès « petit granite » du Tn3b, ce calcaire gris violacé est séparé en un niveau supérieur et un niveau inférieur par du calcaire noir compact, rappelant le marbre noir VIa, mais contenant souvent des cherts noirs. Là où le faciès « petit granite » fait défaut, il y a passage direct vers le bas, au calcaire de Leffe. Dans ce dernier cas, la sous-assise est souvent remplacée par le faciès waulsortien qui existe encore, sporadiquement, là où le calcaire de Leffe est complexe.

Paléontologiquement cette sous-assise se caractérise par l'abondance de *Caninia patula* MICH., auxquelles s'ajoutent diverses formes non représentées dans le Tn3b, comme *Productus mesolobus* PHILL., *Pr. margaritaceus* PHILL., *Pr. plicatilis* SOW., etc. Elle renferme, à Tournai et dans les faciès waulsortiens, une faune caractéristique de goniatites : *Munsteroceras rotella* (DE KON.), *M. complanatum* (DE KON.), *Pericyclus princeps* (DE KON.), *Imitoceras rotatorium* (DE KON.), etc.

d) *Description régionale et paléogéographique de l'assise de Celles Tn3*

(planche 6)

A. — *Bord nord du synclinal de Namur et Tournaisis.*

I. RÉGION DE TOURNAI-LEUZE. — Par suite de l'élargissement considérable de la bande dinantienne du bord nord du synclinal de Namur à l'ouest de la Dendre (plus de 30 km au méridien de Tournai), le Tournaisien supérieur du Tournaisis, entamé par de nombreuses carrières sur la surélévation du Mélantais-Tournaisis, appartient à une zone plus méridionale que le Tournaisien supérieur situé à l'est de la Dendre. Le Tournaisien supérieur de Leuze, connu par sondages, a une position intermédiaire entre les deux.

a) *Région de Tournai.* — L'assise de Celles est particulièrement puissante dans le Tournaisis où elle se subdivise en « veines » dont la corrélation la plus probable avec les subdivisions classiques s'établit comme suit [G. DELEPINE, C. CAMERMAN, J. BAUDET ; A. LOMBARD et G. MORTELMANS (inédit)] :

Tn3c	}	Calcaire de Gaurain-Ramecroix	56 m
		Calcaire d'Antoing	51 m
		Discontinuité ou discordance légère : niveau du « Gras délit »	
Tn3b	}	Calcaire de Vaultx et de Chercq	30 à 50 m
		Calcaire de Pont-à-Rieux.	plus de 50 m (hiatus à la base)
Tn3a		Calcaire d'Allain	32 m

La puissance totale du Tn3 est donc de l'ordre de 220 à 240 m.

1. Le « Calcaire d'Allain », puissant de 30 à 32 m débute par 9 à 10 m de calcaires argilo-siliceux noirâtres, subcrinoïdiques, très fossilifères, en bancs onduleux séparés par des lits calcschisteux (« Fonds d'Allain »); ces couches sont surmontées de quelque 17 m de calcaires analogues aux premiers, mais plus réguliers, que surmontent 3 m de calcaires subcrinoïdiques à cherts noirs (« Carbonniaux d'Allain »). Les caractères paléontologiques sont ceux du calcaire d'Yvoir.

2. Le « Calcaire de Pont-à-Rieux » comprend deux « veines » superposées, celle « de la Providence » à la base, « de Première » au sommet. Le passage de la veine de la Providence au calcaire d'Allain sous-jacent est encore inconnu, mais l'hiatus paraît faible. Connue sur 26 m, cette veine est formée de calcaire à grain fin, gris foncé, à traînées crinoïdiques peu nombreuses. Vers le haut existent des niveaux riches en cherts. Elle se termine par les « bancs à moules » véritables lumachelles à brachiopodes, etc. Puissante de 22 à 27 m la « veine de première » consiste en calcaires crinoïdiques gris foncé ou gris, à crinoïdes répartis en traînées. La faune de ces deux « veines » est celle du « petit granite »; c'est des « bancs à moules » et des bancs immédiatement supérieurs que provient la majeure partie des fossiles de Tournai existant dans les musées du monde entier. Les goniatites y sont très rares : *Munsteroceras rotella* (DE KON.), forme jeune (= *Goniatites belvalianus* DE KON.).

3. Le « Calcaire de Vaultx et de Chercq » débute par sept petits bancs à cherts, les « sept petits carbonniaux » qui forment un excellent repère stratigraphique reconnu jusqu'à Leuze. Viennent ensuite un « gros carbonniau » puis un banc de calcaire crinoïdique. Nous parallélisons ces bancs à la partie du « petit granite » supérieur au « délit à la terre ». A ces couches succèdent quelque 20 m de calcaires argilo-siliceux, subcrinoïdiques, à rangées de cherts, surmontés des « bancs de gris », riches en chaux. A Vaultx et Calonne existent encore des bancs subcrinoïdiques, à stratifications onduleuses ou entrecroisées, dont la puissance peut atteindre 20 m. Nous y avons vu un chenal indiquant des apports venant du secteur nord, tronqué par le « gras délit ». La conservation de ces couches supérieures est due à une légère phase de déformation suivie d'érosion.

Au-dessus de l'une ou l'autre partie du calcaire de Vaultx existent quelques bancs plus sombres qui, paléontologiquement, appartiennent déjà au calcaire d'Antoing; on y voit apparaître notamment *Productus mesolobus* PHILL., *Pr. margaritaceus* PHILL., *Pr. plicatilis* SOW., *Spirifer pinguis* SOW., les nautiloïdes et les goniatites caractéristiques de ce dernier. Le calcaire de Vaultx proprement dit a une faune qui ne diffère guère de celle du calcaire de

Pont-à-Rieux si ce n'est par la présence de *Caninia cornucopiae vesicularis* SALÉE et *C. patula* MICH. Sa partie inférieure comporte des niveaux à goniatites : *Acrocanites tornacensis* DELÉP., *Protocanites lyoni* (M. et W.), *Munsteroceras rotella* (DE KON.), *M. perspectivum* (DE KON.), *Imitoceras rotatorium* (DE KON.), etc., espèces de la zone I α - β d'Allemagne, à *Protocanites lyoni*.

4. Le « Calcaire d'Antoing » correspond à la « veine du bois » et à la partie inférieure du calcaire de Gaurain-Ramecroix. On le fait débiter au « Gras délit », joint argileux très constant surmontant un « hard-ground » à perforations, etc. En fait, les quelques bancs sous-jacents appartiennent déjà, paléontologiquement et stratigraphiquement, à cet horizon ; on peut les voir, en effet, dans certaines carrières, biseauter les bancs du calcaire de Vaulx. Les 13 m inférieurs débutent souvent par des lits riches en *Chonetes hardrensis* ; ils renferment plusieurs niveaux à goniatites, orthocères et grands nautilus. Plus haut les fossiles sont beaucoup plus rares : *Lingula*, *Orbiculoidea*, goniatites, *Griffithides globiceps*, etc.

Les goniatites les plus caractéristiques sont *Pericyclus princeps* (DE KON.), *P. princeps multiplicatus* DELÉP., *P. ryckholti* (DE KON.), *P. impressus* (DE KON.), *Munsteroceras rotella* (DE KON.), *M. complanatum* (DE KON.) *M. perspectivum* (DE KON.), *Imitoceras rotatorium* (DE KON.), formes caractéristiques de la zone II α .

Puissant de 51 m, le calcaire d'Antoing inaugure les faciès argilo-siliceux compacts, à grain très fin, gris foncé à gris noirâtre, bien lités. Il renferme plusieurs niveaux chertueux.

5. Le « Calcaire de Gaurain-Ramecroix » n'est que partiellement exposé en carrières, mais les données résultant des sondages permettent de lui attribuer une puissance de 56 m. Il débute par quelques bancs repères encadrés par deux joints schisteux francs (« Tigre », « Ducatiau », etc.). Il est formé de calcaires à grain très fin, compacts, à peu près sans fossiles, mais riches en perforations qui lui donnent un aspect marbré dans les cassures. Un peu plus clair que le calcaire d'Antoing, il est aussi plus riche en chaux. Sa faune, répartie dans quelques minces niveaux, comporte des *Lingules*, des *Orbiculoidees*, *Rhipidomella michelini*, *Loxonema* sp. et des *Goniatites* : *Munsteroceras complanatum* (DE KON.), *Munsteroceras* sp. (formes très jeunes), *Pericyclus princeps* (DE KON.), *Pericyclus ryckholti* (DE KON.), *P. divisus* (DE KON.), qui le placent, avec le calcaire d'Antoing, au sommet du Tournaisien, dans la sous-zone II α d'Allemagne, à *Pericyclus princeps* et *Munsteroceras complanatum*.

b) Région de Leuze. — A Leuze, plusieurs sondages permettent de se faire une idée assez claire de la succession des assises tournaisiennes. Celle-ci est la suivante, de haut en bas :

5. Calcaire gris, subcrinoïdique, sans cherts, un peu dolomitisé : <i>Chonetes papilionacea</i> Phill.	vu sur 44,00 m
4. Calcaire gris, subcrinoïdique, à cherts, avec, à la base, le niveau des « 7 petits carbonniaux » (= calcaire de Vaulx et de Chercq)	18,60 m
3. Calcaire gris crinoïdique, en bancs épais (= calcaire de Première)	22,80 m
2. Calcaire foncé, à niveaux dolomitiques, avec cherts noirs ; à la base, le carbonniau d'Allain (= calcaire de la Providence)	9,25 m
1. Calcaire silico-argileux en bancs très minces d'aspect calcschisteux (= calcaire d'Allain)	traversé sur 10,85 m

Cette succession montre qu'entre les termes 4 et 5 existe une lacune considérable, comprenant le sommet du calcaire de Vaultx, le calcaire d'Antoing et celui de Gaurain-Ramecroix ; l'étude du Viséen fera apparaître en outre l'absence du calcaire de Warchin, base probable du Viséen du Tournaisis. La région de Leuze a donc constitué pendant le Tn3c et le VIa, une aire de surélévation, probablement émergée. Cette tendance à l'émersion paraît avoir été à peu près permanente, puisque le calcaire de la Providence, puissant de plus de 26 m à Tournai, est réduit à quelque 9,25 m. Seul le calcaire de Pont-à-Rieux offre des puissances comparables de part et d'autre (fig. 1).

2. RÉGION D'ATH A FELUY-ARQUENNES. — Dans cette vaste région, la bande dinantienne, fortement réduite en largeur, est entamée par plusieurs rivières qui donnent des affleurements discontinus. A de rares exceptions près, seul le niveau du « petit granite » a fait l'objet d'exploitation en carrières.

a) Au-dessus des calcaires et calcschistes du Tn2c, la sous-assise d'Yvoir et d'Allain débute, dans toutes les coupes, par des calcaires noirs, argileux et subcompacts, en bancs minces, à cherts, surmontés de calcaires ou de dolomies à traînées crinoïdiques, à rangées de cherts.

Cet ensemble est puissant d'au moins 25 à 30 m ; son sommet pourrait représenter d'ailleurs une partie de la base du Tn3b.

b) Au-dessus de ce complexe apparaissent le « petit granite » et son substratum, formant un ensemble d'une régularité remarquable, de la Dendre à la Samme.

Le « petit granite » est un calcaire gris, formé uniquement de débris de crinoïdes et d'autres fossiles, notamment *Spirifer konincki* KEYS., *Caninia cornucopiæ* MICH., *C. cylindrica* SCOULER, *Conocardium herculeum* DE KON., *Michelinia favosa* GOLD. Il est en bancs épais, souvent à joints stylolithiques onduleux. Son toit est formé par le « délit à la terre », joint schisteux épais de 0,10 à 0,15 m, constant dans tout le gisement. Puissant de 22 à 25 m, le « petit granite » repose sur des bancs subcrinoïdiques, à cherts, connus sous le nom de « cliquantes ». Ces derniers bancs nous paraissent l'équivalent du sommet du calcaire de la Providence du Tournaisis. Ils sont exploités sur une quinzaine de mètres au maximum. Comme particularités locales, il faut signaler que le Tn3b débute souvent par des faciès de dolomies crinoïdiques, cherteuses ou non ; c'est le cas à Brugelette et sur la Samme. Localement, sur la Dendre, le « petit granite » lui-même est partiellement dolomitisé.

c) Le Tn3c, au-dessus du « délit à la terre », débute par 5 à 7 m de calcaire gris foncé, à traînées crinoïdiques, en petits bancs riches en polypiers cornus, *Caninia patula* MICH., etc., équivalent probable de la base du calcaire de Vaultx.

A ces roches succèdent des calcaires noirs à cherts, en bancs peu épais, à entrecouches calcschisteuses (« Raches »), se chargeant de cherts vers le haut, qui forment la base du « Calcaire de Malon-Fontaine », puissant au minimum de 20 m. Sous cette faible puissance, ce calcaire paraît correspondre au sommet du calcaire de Vaultx, à celui d'Antoing et de Gaurain-Ramecroix et peut-être aussi à la base du Viséen, à moins qu'il n'y ait ici, comme

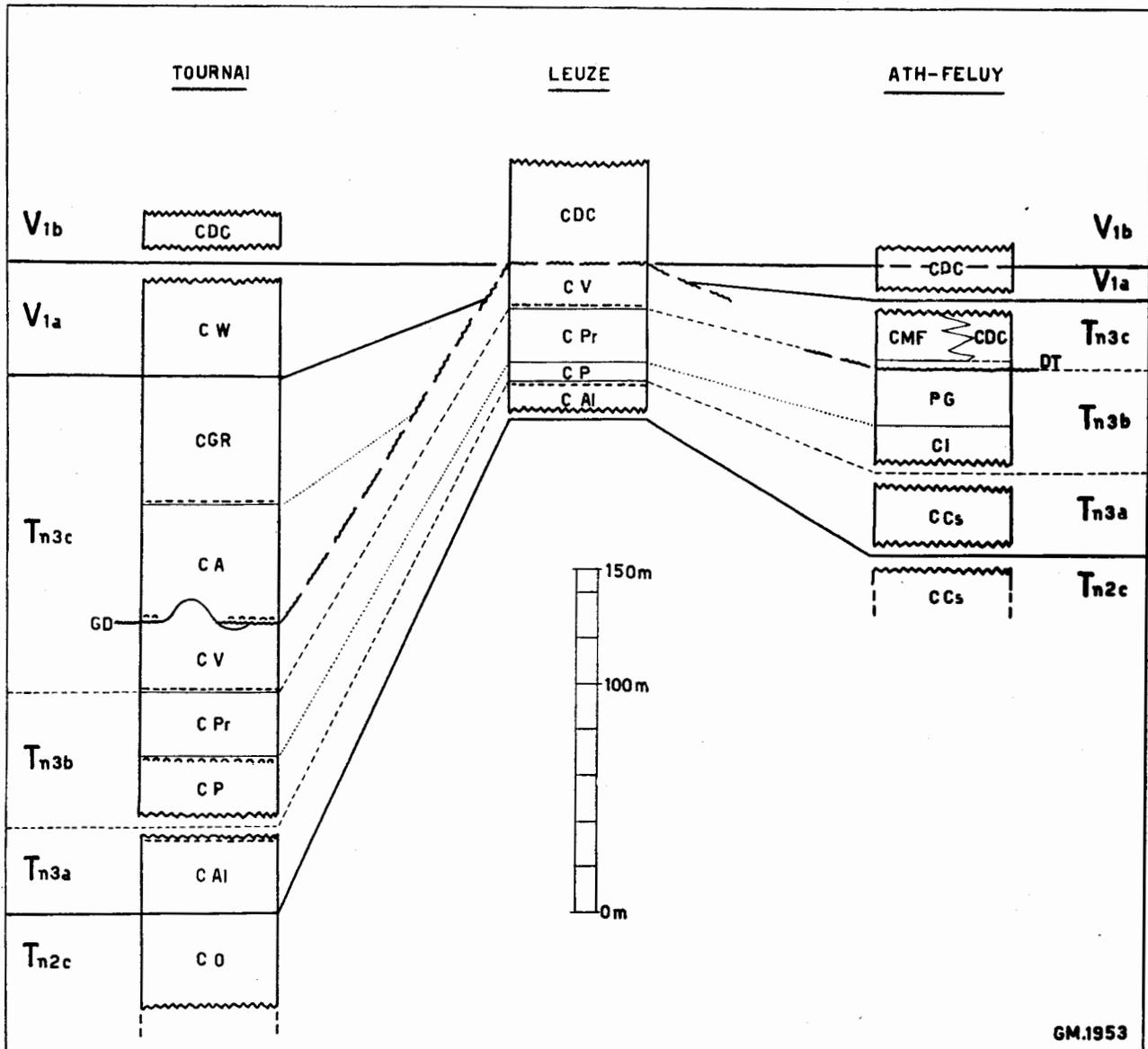


FIGURE 1. — Essai de corrélation des faciès du Tournaisien supérieur et du Viséen inférieur dans le Tournais, la région de Leuze et celle comprise entre Ath et Feluy.

Tournai : C. O. = Calcschistes de l'Orient ; C. Al. = Calcaire d'Allain ; C. P. = Calcaire de la Providence ; C. Pr. = Calcaire de Première ; C. V. = Calcaire de Vaulx ; G. D. = « Gras délit » ; C. A. = Calcaire d'Antoing ; C. G. R. = Calcaire de Gaurain-Ramecroix ; C. W. = Calcaire de Warchin ; C. D. C. = Calcaires et dolomies crinoïdiques.

Leuze : C. Al. = Calcaire d'Allain ; C. P. = Calcaire de la Providence ; C. Pr. = Calcaire de Première ; C. V. = Calcaire de Vaulx ; C. D. C. = Calcaires et dolomies crinoïdiques.

Ath-Feluy : C. Cs. = Calcaires et calcschistes ; Cl. = Cliquantès ; P. G. = Petit-Granite ; D. T. = « Délit à la terre » ; C. M. F. = Calcaire de Malon-Fontaine ; C. D. C. = Calcaires et dolomies crinoïdiques.

à Leuze, une lacune insoupçonnée faute de continuité dans les affleurements (fig. 1). Sur la Dendre, cette assise paraît représentée par des dolomies crinoïdiques ou grenues, à cherts, avec niveaux de *Syringopora reticulata* GOLDF.

3. DE LIGNY A L'ORNEAU. — Dans cette région, les coupes sont comparables à celles qui précèdent, mais la dolomitisation affecte, vers l'est, une stampe de plus en plus considérable. Près de Ligny, le « Petit granite » a encore sa puissance et son faciès normaux, mais est encadré par des dolomies crinoïdiques à la base, grenues puis crinoïdiques à cherts au-dessus, ces dernières avec des horizons à *Syringopora reticulata* GOLDF. Dans la coupe de l'Orneau, la totalité du Tournaisien supérieur est sous faciès dolomitique, mais les différents horizons, limités par leurs délits caractéristiques, s'y retrouvent, avec les mêmes puissances de bancs ou de groupes de bancs (R. LEGRAND, renseignement inédit).

4. DE L'ORNEAU A ANDENNE. — Dans la région située entre l'Orneau et Andenne, le Tournaisien supérieur est, en général, très mal exposé ; seules se voient, en quelques points, des dolomies massives à petites encrines, qui semblent appartenir à son sommet. (Ligne Namur-Vedrin, par ex.). A Gelbressée, seule coupe un peu continue, tout le Tournaisien supérieur est sous le faciès des dolomies crinoïdiques, sans cherts. Sa puissance paraît voisine de 50 m.

5. A L'EST D'ANDENNE. — Le Tournaisien supérieur est réduit (Méhaigne) à 15 à 20 m de dolomies, très peu à pas crinoïdiques, litées à la base, massives au sommet. Ces couches appartiennent sans doute au Tournaisien le plus supérieur et pourraient selon nous, correspondre à des dépôts de transgression postérieurs à la phase de déformation décelée dans le Tournaisien, vers le niveau du « Gras délit ». Ces dolomies reposant directement sur le Dévonien, il y aurait ici une lacune couvrant tout le Tournaisien, à l'exception du Tn3c le plus supérieur.

B. — Bord sud du synclinal de Namur.

Les coupes donnant clairement les caractères du Tournaisien supérieur sont, au bord sud du synclinal de Namur, plutôt rares.

1. COUPE DE LANDELIES. — Cette coupe fournit une succession ininterrompue dans le Tournaisien supérieur qui y a la composition ci-dessous :

Tn3c : 20 m.

9. Alternances de calcaire bleu et de dolomie	3,20 m
8. Calcaire noir à nodules cherteux, <i>Caninia cornucopiæ</i> MICH	10 m
7. Calcaire noir à cherts, <i>C. cornucopiæ</i> , petits gastéropodes	1 m
6. Calcaire massif bleu-noir, grenu	5 m

Tn3b : 35 m.

5. Dolomie massive géodique ; bande médiane à crinoïdes, avec <i>Syringopora</i>	9,50 m
4. Dolomie en bancs minces	8 m
3. Dolomie massive peu crinoïdique, <i>Syringopora reticulata</i> , GOLDF	7,50 m
2. Dolomie massive à traînées crinoïdiques	10,50 m

Tn3a : 6 à 8 m.

1. Calcaire noir à lamelles spathiques	6 à 8 m
--	---------

On notera qu'au point de vue lithologique, les faciès du Tn3b sont ceux de Tournai, à traînées d'encrines, et non ceux du « petit granite » avec ses accumulations énormes de débris de crinoïdes.

2. COUPE D' AISÉMONT. — Ici le Tn3a est caché, le Tn3b et le Tn3c sous le faciès de calcaires et de dolomies crinoïdiques, puis de dolomies très grenues peu crinoïdiques.

3. COUPE DE MALONNE. — Le Tn3a est sous son faciès habituel de calcaires noirs à phtanites, peu crinoïdiques, le Tn3b sous celui de dolomie à encrines, le Tn3c sous celui de dolomies massives, peu crinoïdiques. Les puissances semblent plus fortes que celles de Landelies.

4. COUPE D'AMPSIN. — Le Tournaisien supérieur y est remarquablement exposé. Il montre les termes suivants :

Tn3c : vu sur environ 20 m.

16. Dolomie très altérée	vue sur 12 à 15 m
15. Dolomie sans encrines, bien stratifiée	6 m

Tn3b : 32 m.

13 et 14. Dolomie massive assez peu crinoïdique	25 m
12. Niveau à <i>Syringopora reticulata</i> et grandes <i>Caninia</i>	7 m

Tn3a : 24 m.

11. Dolomie à phtanites, en bancs minces à la base	7 m
10. Dolomies crinoïdiques à brachiopodes et grandes <i>Caninia</i>	2 m
9. Dolomie à traînées de petits crinoïdes	15 m
8. Calcaire partiellement dolomitique, à <i>Caninia cornucopiæ</i> , <i>Zaphrentis phillipsi</i> , <i>Michelinia favosa</i> , etc.	2 m

On notera l'analogie de ces faciès avec ceux du bord nord, à partir de l'Orneau.

C. — *Le synclinorium de Dinant.*

I. LA RÉGION DE L'AVESNOIS. — Au-dessus du « petit granite d'Avesnelles » Tn2c vient un complexe de faciès plus varié, puissant de quelque 12 m à Etrœungt, se maintenant aux environs de 13 m jusqu'à la bande de Saint-Hilaire, puis passant à 18-20 m dans celles de Taisnières-en-Thiérarche et de Bachant.

Ce complexe est formé de calcaires subcrinoïdiques, partiellement dolomités dans le sud, parfois argileux et cherteux (bande d'Avesnes); localement ces calcaires se terminent vers le haut par un niveau de calcaire terreux rappelant le « délit à la terre » du Hainaut. *Caninia patula* apparaît à son sommet comme c'est le cas à Tournai, suggérant que ce complexe peu puissant correspond aux deux sous-assises Tn3a et Tn3b.

La sous-assise Tn3c, de Leffe, offre des faciès très variés. Dans les trois bandes méridionales d'Etrœungt, Avesnelles et Avesnes, elle est formée de dolomies ou de calcaires et dolomies subgrenus, souvent géodiques à la partie inférieure, de teinte claire, parfois rougeâtres vers le milieu, foncés au sommet; leur puissance moyenne est de 13 m, avec un maximum de 17,20 m à Avesnelles. Ce sont les « dolomies du Camp de César ».

Dans les bandes de Sars-Poterie, Saint-Hilaire et Taisnières-en-Thiérarche, le faciès dolomitique disparaît, et la sous-assise est formée de calcaires subgrenus, plus ou moins crinoïdiques, à cherts. La puissance oscille entre 20 et 26 m.

Enfin, dans la bande de Bachant se développent des faciès waulsortiens qui, sans être absents des autres unités, sont le mieux définis ici, notamment à l'extrémité orientale de la bande, près de Ferrière-la-Petite. Le calcaire à veines bleues, à fénestellides, est souvent enveloppé de calcaire à grosses encrines, faciès passant latéralement à du calcaire dolomitique gris perle, jaunâtre, à gros crinoïdes, à cherts blonds. Comme dans le Dinantais, le seul polypier présent est *Amplexus coralloides* Sow., tandis que les faciès crinoïdiques normaux renferment en abondance *Caninia patula*.

A Ferrière-la-Petite, la succession est la suivante, de haut en bas :

Calcaire noir subgrenu crinoïdique, à cherts noirs	5 m
Calcaire à grands crinoïdes, dolomie gris perle, calcaire argileux crinoïdique, violacé, à cherts noirs et gris ; ce complexe passe latéralement à du calcaire à veines bleues, très fossilifère	6 m
Calcaire noir crinoïdique	9 m
Calcaire subgrenu à cherts noirs	6 m

Cette coupe expose donc un Tn3c puissant de 26 m.

L'épaisseur totale de l'assise de Celles varie donc de 30 m dans la bande d'Avesnelles à 26 m dans celle d'Avesnes, puis remonte à 35 m dans celle de Sars-Poterie, pour se maintenir ensuite à quelque 45 m dans les unités septentrionales.

2. RÉGION CENTRALE DU SYNCLINORIUM :

a) *Région de la Molignée*. — L'assise de Celles y revêt des faciès normaux, à l'exception du calcaire d'Yvoir Tn3a qui s'y trouve, dans certaines coupes (four à chaux de Maredsous), sous le faciès d'accumulation waulsortien, avec forte augmentation de puissance. Deux coupes voisines illustreront ces variations.

α) *Coupe au sud de la Responette (Saint-Gérard) (H. DE DORLODOT) :*

Tn3c : *Calcaire de Leffe* : 56 m.

7. Calcaire gris pâle violacé géodique et dolomie blanchâtre à grain très fin	2,60 m
6. Calcaire noir compact, en bancs peu épais	1,90 m
5. Calcaire pâle, dolomie argileuse gris pâle à grain très fin, quelques bancs de calcaire noir à cherts foncés. A la base, deux lits calcschisteux (7 à 14 cm)	9,50 m
4. Calcaire compact gris foncé, dolomie argileuse gris pâle, à grain fin, lits de cherts	42,00 m

Tn3b : *Petit granite* : 23 m.

3. Dolomie à grain moyen, gris perle puis noire, sans cherts ; crinoïdes vers le bas	11,00 m
2. Dolomie à crinoïdes passant vers le bas au petit granite typique non dolomitisé	12,00 m

Tn3a : *Calcaire d'Yvoir* : 20 m.

1. Calcaire noirâtre, subcrinoïdique, à cherts noirs	20 m
--	------

β) *Région de Sosoye (F. DEMANET, 1923)*. — Le faciès petit granite du Tn3b a disparu, tout le Tn3b-c se trouvant sous le faciès du calcaire violacé de Leffe, non fossilifère.

Quant au Tn3a, typique sur la Mollignée, il fait place, au four à chaux de Maredsous, au faciès d'accumulation waulsortien, beaucoup plus puissant, et extrêmement fossilifère, offrant la succession suivante :

4. Calcaire blanchâtre à larges veines bleues	10 m
3. Calcaire gris pâle à gros articles de crinoïdes ; veines bleues peu apparentes	25 m
2. Calcaire gris crinoïdique	25 m
1. Calcaire gris crinoïdique à veines bleues	env. 10 m

La totalité de cet ensemble paraît attribuable au calcaire d'Yvoir qui se trouve donc gonflé jusqu'à atteindre quelque 70 m.

b) *Vallée de la Meuse*. — Des variations analogues de faciès et de puissance s'observent tout au long de la coupe de la Meuse, du nord au sud.

1. *Région d'Yvoir*. — A Yvoir la succession est la suivante (H. DE DORLODOT) :

Tn3c : *Calcaire de Leffe* : 22 m.

Calcaire compact à cherts, gris violacé	17,00 m
---	---------

Tn3b : *Petit granite* : 45 m.

Dolomie foncée plus grenue	2,50 m
Dolomie se chargeant de lamelles de crinoïdes vers le bas	2,50 m
Dolomie ou calcaire à crinoïdes	40,00 m

Tn3a : *Calcaire d'Yvoir* : 15 m.

Calcaire foncé, grenu, à crinoïdes sporadiques ; quelques cherts noirs	15,00 m
--	---------

Cette coupe traduit, par rapport à celle de la Responette, une diminution générale de la puissance de l'assise vers l'est ; elle montre, d'autre part, que l'augmentation vers l'ouest du faciès de Leffe se fait aux dépens du faciès petit granite.

2. *Région de Dinant*. — Aux environs de Dinant, le faciès « petit granite » a complètement disparu. Au-dessus du calcaire d'Yvoir, bien reconnaissable, s'observent quelque 60 m de calcaire violacé, à cherts clairs, équivalent des deux sous-assises Tn2b-c.

3. *Région d'Hastière et de Waulsort*. — Cette région convient particulièrement bien pour l'étude des faciès waulsortiens qui sont distribués dans une zone s'étendant en direction est-ouest de la Lesse à Hastière et de là à Florennes et Walcourt. Il se caractérise « par l'apparition de roches massives et de roches stratifiées d'un type spécial qui alternent de la façon la plus capricieuse avec des roches de type normal, auxquelles on les voit passer graduellement, tant en sens latéral qu'en sens vertical. En même temps que les caractères lithologiques se modifient, la puissance de l'assise affectée augmente, à tel point qu'elle peut atteindre et dépasser le triple de la valeur qu'elle possède dans les régions à faciès normal [XIII^e Co. Géol. Int., 1922, Excursion C3]. Les faciès waulsortiens se présentent en grandes lentilles où se reconnaissent, enchevêtrés, trois types différents : calcaire massif, pâle, à veines bleues (lames de fénestellides incrustées de cristaux de calcite), calcaire massif clair, dolomie massive, gris perle ou bigarrée. Les fénestellides semblent avoir joué le rôle prin-

cipal dans la genèse de ces roches qui, avec leurs nombreux brachiopodes, lamellibranches, gastéropodes, etc., déterminent typiquement un faciès d'accumulation.

La puissance de l'assise de Celles peut atteindre 280 et même 350 m, dont 85 pour le calcaire d'Yvoir.

ζ. *Région de Celles.* — Au nord de la gare de Celles, la constitution de l'assise, sous faciès waulsortien, est la suivante (H. DE DORLODOT) :

Tn3b-c : *Calcaire de Leffe* : environ 200 m.

Calcaires pâles, bien stratifiés ; calcaire violacé	20-30 m
Calcaire massif à veines bleues, très fossilifère, et dolomie massive	150,00 m
Dolomie massive	15,00 m
Calcaire massif à veines bleues	6,00 m
Dolomie gris pâle, stratifiée, avec cherts pâles à la base	1,50 m

Tn3a : *Calcaire d'Yvoir* : 87,50 m.

Calcaire d'Yvoir typique, noir, subgrenu, à crinoïdes sporadiques et cherts noirs abondants	10,00 m
Calcaire pâle à gros crinoïdes ; quelques cherts assez foncés	2,50 m
Calcaire bleu à crinoïdes	4,00 m
Dolomies et calcaires subcrinoïdiques, divers, pâles, à stratification plus ou moins distincte	35,00 m
Calcaire pâle à grands crinoïdes	6,00 m
Dolomie massive bigarrée, se terminant vers le haut par une surface courbe	8,00 m
Calcaire pâle à grands crinoïdes ; quelques rognons de cherts pâles	20,00 m

Cette coupe illustre parfaitement le gonflement des assises sous faciès waulsortien.

4. *Région de Ciney.* — A Braibant, sur le parallèle d'Yvoir, la tranchée du chemin de fer vers Luxembourg montre la constitution suivante pour le Tn3 (H. DE DORLODOT) :

Tn3c : *Calcaire de Leffe* : 51 m.

Calcaire compact, gris foncé à violacé, plus grenu à la base ; niveau bréchiforme	1,50 m
Dolomie fine, grenue	12,00 m
Calcaire compact violacé, avec intercalations dolomitiques et niveaux cherteux	37,50 m

Tn3b : *Petit granite* : 28 m.

Calcaire grenu, foncé, devenant crinoïdique vers le bas	6,00 m
Calcaire très crinoïdique	22,00 m

Tn3a : *Calcaire d'Yvoir* : 9 m.

Calcaire gris, grenu, à crinoïdes sporadiques, dolomitique	
Calcaire noir à cherts	

Par rapport à la coupe d'Yvoir, il y a passage d'une partie du petit granite au faciès violacé de Leffe.

3. RÉGIONS ORIENTALES DU SYNCLINORIUM :

a) *Région du Hoyoux.* — La meilleure coupe dans l'assise est celle du Pont-de-Bonne.

Tn3c	Dolomie très peu crinoïdique, avec cordon de cherts	
Tn3b	Calcaire crinoïdique, partiellement dolomitisé	75,50 m
Tn3a	Calcaire crinoïdique à cherts noirs	16,50 m

b) *Vallée de l'Ourthe*. — Dans la vallée de l'Ourthe, le Tournaisien supérieur présente la composition moyenne suivante :

Tn3c : 27 à 30 m.

Calcaires et dolomies subcrinoïdiques à la base, grenues au sommet, de teinte sombre ou noire, à cherts noirs.

Tn3b : env. 60 m.

Calcaires crinoïdiques, souvent en gros bancs.

Tn3a : env. 40 m.

Calcaires crinoïdiques, à cherts noirs.

La partie exploitée comme « petit granite » offre le détail suivant :

Tn3c	4. Bancs noirs sur bancs bleus	12 à 15 m
Tn3b	3. « Dure croûte » ou « mâle croûte »	0,20 m
	2. Petit granite proprement dit	16 à 18 m
	1. Calcaire plus dur (« grisou »)	8,00 m

Ces différentes sous-assises sont parfaitement caractérisées par leur faune qui est celle des niveaux correspondant du Hainaut. On notera particulièrement le parallélisme étroit entre les tranches de calcaires crinoïdiques exploitées de part et d'autre : le « grisou », plus dur à travailler, correspond aux « cliquantes » du Hainaut, les « petits granites » proprement dits se correspondent exactement, la « dure croûte » se parallélise avec le « délit à la terre » hennuyer, les bancs bleus puis noirs avec les calcaires subcrinoïdiques surmontés par les « raches ». J. LIBERT (*Ann. Mines*, 1, 1911, pp. 803-930), a montré que cette « dure croûte », lit de calcaire très siliceux, constituait, du Hoyoux à l'Amblève, un repère stratigraphique remarquable, connu sur un espace de 30 km sur 15 km. Sa présence, comme celle du « délit à la terre », traduit certainement un événement paléogéographique important dans l'histoire sédimentologique du bassin dinantien, à la limite entre le Tn3b et le Tn3c.

D. — *Le massif de Theux*.

Le Tournaisien supérieur du massif de Theux se trouve, comme celui du massif de la Vesdre, sous le faciès de dolomies à crinoïdes, avec zones de cherts et *Syringopora ramulosa* (P. FOURMARIER, opus cité, 1905-06). On ne possède aucune indication sur sa stratigraphie de détail et sa puissance.

E. — *Le massif de la Vesdre*.

L'entièreté du Tournaisien supérieur se trouve, dans le massif de la Vesdre, sous le faciès dolomitique. Ce faciès débordant les limites inférieure et supérieure de l'assise, il n'est pas facile de déterminer ce qui appartient, dans ces dolomies, au Tournaisien moyen et au Viséen inférieur. Par analogie avec d'autres régions, on peut supposer que les dolomies géodiques à crinoïdes, *Syringopora* et niveaux de cherts représentent le Tournaisien supérieur, tandis que les dolomies grenues à *Chonetes*, puissantes d'une vingtaine de mètres, qui les

surmontent, appartiennent déjà au Viséen (N. VARLAMOFF, *A. S. G. B.*, LX, 1936-37, pp. M 133-188).

Des faciès analogues existent près d'Aix-la-Chapelle, où l'ensemble dolomitique atteint de 100 à 130 m ; on peut admettre que les dolomies tournaisiennes (Tn2b-c et Tn3) y auraient une puissance de 80 à 110 m, dont une dizaine de mètres pour le Tournaisien moyen, par analogie avec la coupe de Dolhain.

B. — Sous-étage viséen

IV. — VISÉEN INFÉRIEUR

Assise de Dinant à Productus sublævis et Daviesiella llangollensis

(VI = sous-zones C2-S1 de Grande-Bretagne)

Essentiellement formée de calcaires (calcaires sombres, à cherts, sapropéliens, oolithiques, crinoïdiques), et de dolomies variées, l'assise de Dinant renferme encore sporadiquement, dans le synclinorium de Dinant, des « récifs » waulsortiens à bryozoaires, etc.

Elle comporte deux sous-assises VIa et VIb dont l'inférieure doit, d'après les recherches paléontologiques de G. DELEPINE (1940) être subdivisée en deux :

VIb. Calcaire et dolomie de Sovet à *Daviesiella llangollensis* ; brèches de l'Ourthe et de la Vesdre (Sous-zone S1).

VIa. VIa sup. Marbre noir de Dinant (Sous-zone S1).

VIa inf. Calcaire et dolomie oolithique à *Productus sublævis* ; calcaires et dolomies crinoïdiques, « récifs » waulsortiens ; calcaires sombres divers. (Sous-zone C2).

La faune du Viséen inférieur est très riche et diffère profondément, dès la base, de celle du Tournaisien supérieur, par l'apparition de toute une série de genres ou d'espèces nouvelles.

Elle abonde surtout dans les faciès waulsortiens (F. DEMANET, *M. I. G. U. Lv.*, t. 2, 1921-23). Le marbre noir de Dinant, faciès sapropélien calcaire, est justement célèbre pour la conservation exceptionnelle des organismes qui s'y sont fossilisés : méduses, graptolites dendroïdes, *Productus* garnis de leurs épines, poissons, etc.

Les caractères paléontologiques essentiels de l'assise de Dinant sont l'abondance de *Productus sublævis* et *Daviesiella llangollensis* pour les brachiopodes, l'apparition des genres *Carruthersella* et *Carcinophyllum*, la réapparition des « *Cyathophyllum* », la présence de *Zaphrentis phillipsi* mut. C2, pour les polypiers. Par ces caractères, elle se parallélise avec les sous-zones C2-S1 (VIa) et S1 (VIb) des successions à brachiopodes et polypiers de Grande-Bretagne.

Les faciès waulsortiens, le marbre noir de Dinant, la dolomie de Sovet ont, par ailleurs, fourni des goniatites dont l'étude a permis à G. DELEPINE (*M. M. R. H. N. B.*, n° 91, 1940) de distinguer dans la sous-assise inférieure deux sous-zones successives, la première

propre aux faciès waulsortiens de la base (= sous-zone II β d'Allemagne à *Pericyclus kochi* et *Munsteroceras inconstans*), la seconde plus récente, rencontrée dans le marbre noir de Dinant dont elle prouve la postériorité, au moins partielle. Ces découvertes paléontologiques, et d'autres effectuées dans l'ouest de l'Entre-Sambre-et-Meuse (G. DELEPINE, *A. S. G. N.*, 49, 1924, pp. 84-96 et *A. S. Sc. Br.*, 41, 1921-22, pp. 379-387) montrent, que dans le détail, il reste encore beaucoup à faire pour établir l'âge relatif et le parallélisme des nombreux faciès régionaux et locaux.

a) La sous-assise VIa

La sous-assise VIa est représentée, soit par des calcaires sombres compacts (calcaire de Warchin), parfois sapropéliens (marbre noir de Dinant, calcaire de Bachant), soit par des calcaires oolithiques ou crinoïdiques à *Productus sublævis*, etc., atteints ou non par la dolomitisation (NE du Condroz, bassin de Namur, bande d'Hastière, etc.). Localement se rencontrent, dans la zone du marbre noir, des faciès d'accumulation waulsortiens, qui, le plus souvent localisés à la base, peuvent cependant monter jusque dans la base du VIb.

Les fossiles guides de la sous-assise sont : *Productus sublævis* DE KON., *Pr. christiani* DE KON., *Chonetes papilionacea* PHILL., *Clisiophyllum curkeenense* VGH., *Carcinophyllum simplex* GARW., « *Cyathophyllum* » ϕ VGH., *Zaphrentis konincki* mut. C2 VGH., *Caninia patula* MICH., *Syringopora favositoides* VGH., *Michelinia megastoma* PHILL. Les goniatites des faciès waulsortiens sous-jacents au marbre noir sont *Pericyclus impressus* (DE KON.), *P. fasciculatus* (M'COY), *Munsteroceras inflatum* DELÉP., *M. inconstans* (DE KON.), *M. duponti* DELÉP., formes de la sous-zone II β d'Allemagne ; celles du marbre noir sont *Nomismoceras vittigerum* (PHILL.) et *N. frechi* SCHMIDT, appartenant à un horizon paléontologique intermédiaire entre II β et II γ .

A côté de ces fossiles guides, la sous-assise VIa renferme des *Foraminifères* : *Endothyra*, des *Radiolaires*, des *Spongiaires*, des *Méduses* : *Medusina boulangeri* VAN STRAELEN, des *Anthozoaires*, des *Echinodermes* remarquables (marbre noir), des *Bryozoaires*, des *Brachiopodes* : *Rhipidomella michelini* (LÉV.), *Schizophoria resupinata* (MART.) et var., *Aulacophoria keyserlingiana* (DE KON.) (W), *Leptaena analoga* (PHILL.) (W), *Schuchertella fascifera* (TORNQ) (W), *Daviesiella llangollensis* (DAV.), *Productus semireticulatus concinnus* SOW., *Pr. undatus* DEFR., *Pr. fimbriatus* SOW., *Pr. youngianus* DAV., *Spirifer ovalis* PHILL., *Sp. subrotundatus* M'COY, etc. ; des *Mollusques* variés, des *Trilobites* : *Phillipsia laticaudata* WOODW. (W), *Griffithides carringtonensis* ETH. (W), *Brachymetopus uralicus* VERN. (W), des *Phyllocarides* et des *Ostracodes*, enfin, dans le marbre noir, toute une série de *Poissons*, surtout *Sélaciens*, admirablement conservés.

b) La sous-assise VIb

Typiquement, cette sous-assise est formée de calcaires de teinte foncée, à cherts noirs, alternant avec des bancs de dolomie ; elle peut, dans son entièreté, être affectée par la dolomitisation. Ce faciès peut comporter des bancs oolithiques ou bréchoïdes, ou encore passer

à des masses lenticulaires de calcaire pâle, massif, pseudo-oolithique ou à points brillants, riche en foraminifères et ostracodes, fort semblable d'aspect au calcaire de Neffe du V2a (G. DELEPINE : *A. S. Sc. Br.*, 41, 1921-1922, pp. 379-87).

Les fossiles guides de la sous-assise sont *Productus* 0 VGH., *Daviesiella llangollensis*, pour les brachiopodes, *Carcinophyllum mendipense* SIBLY, *Syringopora* cf. *ramulosa* GOLDF., pour les polypiers. Parmi les espèces qui, sans en être spécialement caractéristiques, apparaissent à ce niveau, il convient de citer *Productus cora* d'ORB., *Cyrtina carbonaria*, tous deux de petite taille, et *Lithostrotion martini* M. E. et H.

A côté de ces formes guides se rencontrent la plupart des espèces du VIa.

c) *Description régionale et paléogéographique de l'assise de Dinant VI*

[planches 7 et 8]

A. — *Bord nord du bassin de Namur et Tournaisis.*

1. HAINAUT OCCIDENTAL. RÉGION DE TOURNAI-LEUZE. — Dans le Hainaut occidental, les couches attribuables au Viséen inférieur ne sont guère connues que par sondages. Dans le Tournaisis, cette assise semble débiter par le « Calcaire de Warchin », reconnu sur près de 42 m ; il s'agit de calcaires noirâtres, très durs, généralement compacts, à passées calc-schisteuses, à rangées de cherts noirs. Sa faune, assez riche, n'a pas encore été étudiée ; elle comprend notamment des goniatites : cf. *Pericyclus divisus*, cf. *P. impressus*, *Munsteroceras* sp., des lamellibranches, dont *Edmondia sulcata* (PHILL.), forme du marbre noir de Dinant (renseignement R. LEGRAND), des *Chonetes* rapprochés de *Chonetes papilionacea* PHILL., par J. BAUDET. Il semble bien que l'on ait affaire au Viséen inférieur, sous-assise VIa.

A Velaines, au NE de Tournai, on connaît, par sondages, une assise de calcaires et dolomies tantôt crinoïdiques et très fossilifères, tantôt compacts et foncés, à niveaux cherteux ; ces roches ont fourni *Chonetes papilionacea* PHILL., *Productus carringtonensis* DAV., *Pr. multispiniferus* MUIR. WOOD, etc. (F. DEMANET in C. CAMERMAN, 1940-41).

Ces roches nous paraissent attribuables au VIb.

Des calcaires gris, subcrinoïdiques, un peu dolomités, sans cherts, à *Chonetes papilionacea*, ont été forés sur 45 m à Leuze, où ils reposent directement sur les calcaires de Vault de même faciès. A Basècles, P. DUMON a montré que le calcaire et marbre noir de Basècles reposait sur des dolomies parfois crinoïdiques et oolithiques, à cherts noirs (*B. S. B. G. P. H.*, 1947). Nous rattachons ces faciès de Basècles et de Leuze à ceux de Velaines et les classons, au moins provisoirement, dans le VIb. Il n'est pas exclu toutefois qu'ils appartiennent, au moins en partie, au VIa supérieur.

2. RÉGION DE LA DENDRE A LA SAMME. — Dans cette vaste région, le Viséen inférieur est, faute de belles coupes naturelles ou artificielles, assez mal connu. Sur la Dendre, le Viséen inférieur paraît représenté par des alternances de calcaires bleus grenus et de dolomies à traînées subcrinoïdiques (Lens), surmontées de calcaires massifs plus ou moins

dolomitisés, oolithiques ou crinoïdiques (Ladeuze). Les calcaires de Lens renferment *Chonetes papilionacea* et des plaques de paléchinides. Plus à l'est, dans la vallée du ruisseau de Mignault, le Viséen inférieur est sous faciès de dolomie crinoïdique à grands *Euomphales*, surmontée par des calcaires noirs, compacts, sans fossiles (V1b ou V2a?).

C'est encore sous ce faciès dolomitique que l'assise se rencontre jusqu'à la Samme.

3. RÉGION DE L'ORNEAU. — Dans la coupe de la vallée de l'Orneau, le V1a est représenté par des dolomies peu crinoïdiques puis grenues, sans encrines. Le V1b est constitué par des alternances de calcaire noir compact et de dolomies. La puissance de cet ensemble paraît voisine de 50 m.

4. RÉGION DE RHISNES A MARCHES-LES-DAMES. — Dans cette vaste région, le Viséen inférieur est en général très mal exposé. Il revêt les mêmes faciès que dans la vallée de l'Orneau.

5. RÉGION DE MARCHE-LES-DAMES A NAMÈCHE. — Plusieurs coupes, à Gelbressée, Marche-les-Dames et Namèche permettent d'étudier la stratigraphie du Viséen inférieur de cette région. Au trou des Nutons (Namèche), la succession est de haut en bas la suivante (G. DELEPINE, 1911) :

V1b	7. Dolomie à niveaux fossilifères : <i>Productus</i> , <i>Lithostrotion martini</i> , <i>Carcinophyllum</i> sp.	3,50 m
	6. Dolomie sans encrines, caverneuse, passant latéralement à des calcaires noirs compacts en bancs peu épais	8,00 m
	5. Calcaire noir subgrenu ou compact, en bancs minces, ou dolomie cendreuse, noirâtre	7-8 m
	4. Calcaire bleuâtre compact et subgrenu, en bancs de 50 à 60 cm, à zones dolomitisées	12 m
	Lacune d'observation	env. 20 m
V1a	3. Dolomie avec traces de division en gros bancs.	5-6 m
	2. Dolomie massive avec, vers la base, des traînées de grosses encrines : <i>Michelinia megastoma</i> PHILL., <i>Cyathophyllum</i> φ VAUGHAN, etc.	env. 15 m
Tn3c	1. Dolomie en bancs peu épais, parsemée de débris d'encrines.	vue sur 9 m

La puissance de l'assise paraît être de l'ordre de 70 m.

6. RÉGION DE SCLAIGNEAUX A ANDENNE. — Des faciès analogues se rencontrent plus à l'est jusqu'à Andenne.

7. RÉGION DE LA MÉHAIGNE (Moha, Longpré). — Les faciès sont voisins, mais la dolomitisation moins poussée permet de mieux y reconnaître les faciès et zones fossilifères originelles.

Le V1a débute par des dolomies et calcaires à grandes encrines que surmonte un complexe de calcaire massif à grandes encrines ou oolithique. Cet ensemble, puissant de 25 à 30 m est très fossilifère: *Productus sublævis* DE KON., *Chonetes papilionacea* DE KON., *Caninia patula* MICH., *Cyathophyllum* φ VAUGH.

Le V1b est représenté par des calcaires noirs compacts en bancs minces, parfois dolomités, épais de 17 m. La puissance de l'assise est donc de l'ordre de 45 m.

8. RÉGION D'HORION-HOZÉMONT. — Rappelons enfin que plus à l'est, à Lexhy, près de Horion-Hozémont, les calcaires crinoïdiques du VIa à *Chonetes papilionacea* PHILL., et *Zaphrentis konincki* mut. C2 M. E. et H. reposent directement, ou par l'intermédiaire de 0,5 à 1 m de Tn1b, sur les calcaires frasniens.

B. — Bord sud du synclinal de Namur.

Au bord sud du synclinal de Namur, le Viséen inférieur revêt deux faciès principaux, celui de Landelies à l'ouest, celui d'Aisémont à Flémalle-Haute à l'est.

1. RÉGION DE LANDELIES. — La succession des couches y est de haut en bas, la suivante :

V1b	20. Dolomie massive	env. 35 m ?
	19. Calcaire noir compact en bancs minces	4,00 m
	18. Calcaire compact, bréchoïde ou oolithique	4,50 m
	17. Alternance de calcaires gris clair et gris noir, compacts, parfois bréchoïdes	5,00 m
V1a	16. Oolithe partiellement dolomitée à la base : <i>Productus sublævis</i>	10 à 12 m
	15. Dolomie massive, généralement sans encrines, avec lentilles d'oolithes au sommet	15,00 m
	14. c) Calcaire bleu et dolomie : <i>Pr. sublævis</i> , <i>Chon. papilionacea</i> , <i>Cyathophyllum</i>	3,25 m
	b) Dolomie à <i>Euomphales</i> , etc.	2,50 m
	a) Calcaire à <i>Euomphales</i> , etc.	1,50 m
	13. Calcaire massif à zones dolomitées, calcaire bleu et dolomie géodique : <i>Cyathophyllum</i> φ VAUGH.	6,00 m
	12. Calcaire noir bleuâtre et dolomie	2,60 m
	11. Calcaire bleu compact et un peu grenu à lamelles crinoïdiques ; cherts au milieu : <i>Chonetes papilionacea</i> DE KON.	3,00 m
	10. Calcaire bleu subgrenu	2,50 m

On constate que le calcaire ou la dolomie à grandes encrines et à *Chonetes papilionacea* qui forme la base du Viséen du bord nord est ici remplacé par des calcaires ou dolomies de teinte bleue, compactes ou grenues. Les faciès superposés se ressemblent davantage.

2. RÉGION D'AISEMONT A HUY. — Les faciès varient assez peu entre ces deux localités. La coupe de Malonne peut servir d'exemple. Le VIa débute par des dolomies massives, d'abord peu crinoïdiques puis stratifiées, à traînées d'encrines, avec *Michelinia megastoma* PHILL. ; vient ensuite un calcaire bleu oolithique partiellement dolomitisé, à rares traînées de grandes encrines, très fossilifère : *Syringothyris laminosa* M'COY, *Productus sublævis* DE KON., *Chonetes papilionacea* DE KON., *Caninia cornucopiæ* MICH., *Cyathophyllum* φ VAUGH., *Michelinia megastoma* PHILL., *Syringopora favositoides* VAUGH.

Ce calcaire oolithique passe vers le haut à des calcaires compacts ou grenus, noirs, bleus ou gris clair, à *Chonetes papilionacea* et *Seminula*, représentatifs du V1b, puissants de 8 m.

3. RÉGION D'AMPSIN A FLÉMALLE-HAUTE. — Tout au long de la bordure sud du synclinal, entre Ampsin et Flémalle-Haute, les faciès restent très semblables. On peut en prendre le type au nord d'Engis ; on a, de haut en bas :

6. Calcaire compact gris bleuâtre en bancs minces.
5. Bancs de calcaire à structure grumeleuse.
4. Oolithe.
3. Calcaire blanc avec rangées de *Chon. papilionacea*.
2. Calcaire gris bleuâtre à grandes encrines, partiellement dolomitisé par places, riche en spiriféridés et polypiers cornus : *Spirifer tornacensis* DE KON., *Spirifer konincki* KEYSERL., *Tylothyris laminosa* (M'COY), *Chonetes papilionacea* DE KON., *Euomphalus* sp., *Zaphrentis konincki* M. E. et H., *Caninia cornucopiæ* MICH., *C. patula* MICH., *Michelinia megastoma* PHILL., *Cyathophyllum* sp., etc...
1. Dolomie à traînées de grosses encrines.

Cet ensemble est réduit à 25 m de puissance. Le terme 2 est intéressant : il montre à côté des espèces viséennes, la persistance de formes tournaisiennes liées au faciès crinoïdique.

C. — *Le synclinorium de Dinant.*

1. LA RÉGION DE L'AVESNOIS. — L'assise de Dinant montre, dans l'Avesnois, des faciès très variés, surtout en ce qui concerne la sous-assise VIa à *Productus sublævis*.

Cette sous-assise comporte en général, à la base, un complexe de calcaires dolomitiques ou de dolomies massives, légèrement crinoïdiques ou crinoïdiques, claires ou foncées, avec plus rarement des intercalations de calcaire bréchoïde ou oolithique. Cet ensemble, puissant de 20 à 30 m, est bien caractérisé par sa faune : *Productus sublævis*, *Chonetes papilionacea*, *Caninia patula*, *Cyathophyllum* φ , *Zaphrentis konincki* mut. C2, *Michelinia megastoma*, etc.

Localement existent des lentilles de calcaire dolomitique grisâtre, à grosses encrines, à portions concrétionnées, qui poursuivent les faciès waulsortiens du Tournaisien supérieur.

Dans la bande de Bachant, entre Ferrière-la-Petite et Bachant, de même que dans celle de Saint-Hilaire, mais plus localement, se développe un faciès différent, de calcaires et de calcschistes vaseux noirs : c'est le « calcaire de Bachant », fort analogue au marbre noir de Dinant. Formé d'alternances de calcaires bleu noir, subgrenus, parfois crinoïdiques ou à cherts, et de calcschistes noirs, cet ensemble renferme une faune fossilisée sur place, sans transport ni agitation marqués : dans les bancs épais se rencontrent notamment de grands nautilus et de grands gastéropodes, dans les calcaires schistoïdes fins, des traces d'annélides, des crustacés non dissociés, des petits céphalopodes, des *Discina*, des *Productus* épineux enfouis *in situ*, des végétaux flottés : *Archæosigillaria vanuxemi*, *Sphenopteris*

dorlodoti, cf. *Archæocalamites scrobiculatus*, épis de sphénophyllales, etc. Ces horizons particuliers indiquent la proximité d'un rivage et des eaux saumâtres à crustacés qui font penser à un bras de mer en voie de dessiccation (A. CARPENTIER, opus cité). Les calcaires de Bachant sont puissants de 42 m et donc équivalents des dolomies crinoïdiques de base et d'une partie des couches qui surmontent celles-ci dans les autres bandes, c'est-à-dire équivalents partiels d'un complexe de calcaire gris cristallin, de calcaire massif, de calcaire oolithique ou à plages oolithiques, caractérisés par l'abondance du *Productus sublævis*. Ces faciès atteignent une puissance maxima de 30 m dans la bande d'Avesnes et se réduisent, dans celle de Bachant, à quelque 5 m de calcaire gris dolomitique, saccharoïde, concrétionné et bréchoïde, fossilifère.

La sous-assise supérieure VIb est formée de calcaires gris dolomitiques et de dolomies zonaires ou compactes, parfois bréchoïdes, puissants d'environ 20 m, à *Daviesiella llangollensis*, *Chonetes papilionacea*, *Caninia patula*, avec des lits à *Cyrtina septosa*, espèce anglaise très rare en Belgique. H. DERVILLE a montré (A. S. G. N., 1936, pp. 27-35) que, localement au moins, ces couches susjacentes à l'oolithe à *Productus sublævis*, faciès d'eau agitée, correspondaient à des dépôts en eau calme, avec alternance de complexes dolomitiques et de complexes organogènes à algues calcaires : *Polymorphocodium*, *Mitcheledeania capnostyloides*, *Granulosphaera* et foraminifères, donnant des marbres « fleuris » ou « rubannés » étroitement comparables à ceux du Boulonnais.

Dans la bande de Bachant, se retrouvent des faciès de calcaires et calcschistes noirs à même faune, surmontés par des calcaires bleus en gros bancs, à *Daviesiella llangollensis*.

La puissance totale de l'assise paraît fort constante, de 70 à 76 m, mais celle des sous-assises est variable : dans la bande d'Avesnes le VIa atteint 56 m, le VIb seulement 20 m, dans celle de Bachant ces valeurs sont respectivement de 42 et de 30 m.

2. RÉGIONS CENTRALES DU SYNCLINORIUM. — En Belgique, la limite inférieure du Viséen a été habituellement placée à la base du marbre noir de Dinant. On a vu que les faunes de goniatites indiquaient l'existence, sous ce marbre noir, de niveaux déjà viséens, représentés par des faciès waulsortiens habituellement placés dans le Tournaisien supérieur (Les Pauquys, Anseremme, Dréhance, etc.) et recouverts par du marbre noir. Sans doute faudra-t-il voir dans ce Waulsortien d'âge C2 l'équivalent des brèches à pâte grise dolomitique, à foraminifères, à oolithes peu abondantes, qui font (H. DE DORLODOT), dans le sud et le sud-ouest du bassin, transition au Viséen.

La sous-assise VIa est normalement constituée, au-dessus de ces couches de passage, par le « Marbre noir de Dinant », faciès vaseux sapropélien qui poursuit, en Belgique, ceux de Bachant. Localement sa place est occupée, au moins partiellement, par le faciès d'accumulation waulsortien. Dans une partie de la zone d'Hastière, de même que dans le nord-est du Condroz, le marbre noir passe à des calcaires oolithiques ou crinoïdiques à *Productus sublævis*, *Chonetes papilionacea*, etc.

La sous-assise V1b est, au-dessus du « Marbre noir » V1a, normalement formée de calcaires gris foncé ou noirâtres, à cherts noirs, parfois sous faciès dolomitique (« dolomie de Sovet »), dont la partie supérieure comporte, surtout dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, des niveaux riches en *Daviesiella llangollensis* ; très localement le faciès waulsortien monte jusqu'à ces niveaux (Sosoye par exemple). Dans le sud de l'Entre-Sambre-et-Meuse, le faciès sombre, lité, est remplacé par des calcaires massifs blanc grisâtre, mal stratifiés, du type « calcaire de Neffe » V2a, mais bien caractérisés par leur faune SI (G. DELEPINE, *opus cit.*, 1924).

Ces variations de faciès du Viséen inférieur de l'Entre-Sambre-et-Meuse sont illustrées par la figure 2, empruntée à G. DELEPINE.

Elles seront encore illustrées par quelques coupes de détail.

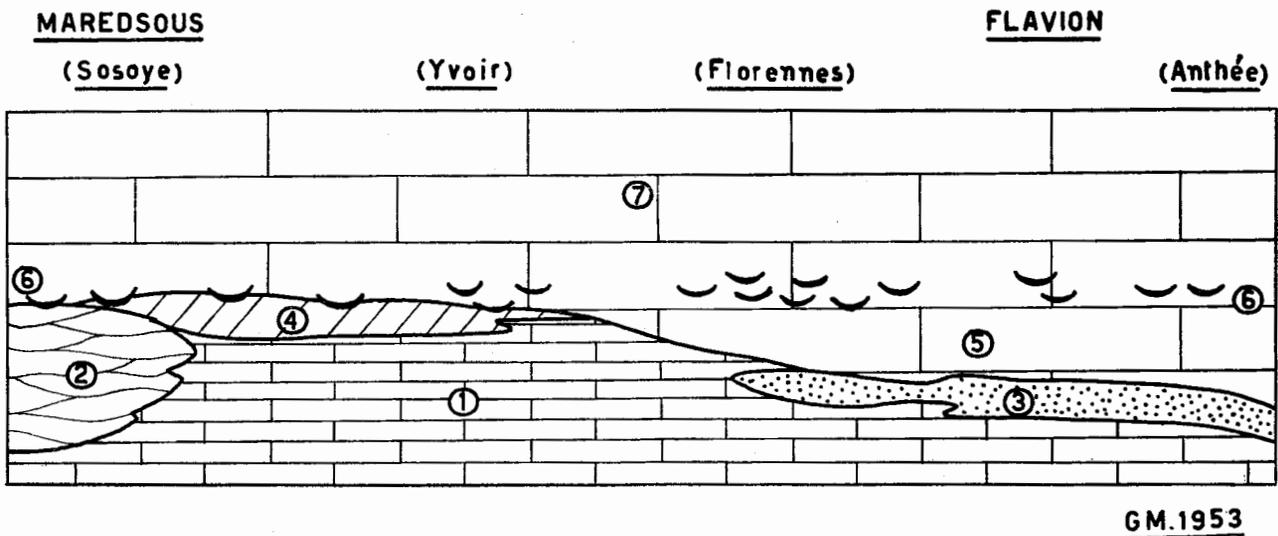


FIGURE 2. — Diagramme donnant la position du niveau à *Daviesiella llangollensis* et les variations de faciès du Viséen inférieur dans l'Entre-Sambre-et-Meuse (d'après G. DELEPINE, 1924) :

1. Calcaire lité du type « Marbre noir » ; 2. « Récif » waulsortien de Sosoye ; 3. Calcaire à grandes encrines ou dolomie ; 4. Dolomie de Sovet ; 5. Calcaire blanc massif du type « Calcaire de Neffe », mais à faune de Sosoye ; 6. Horizon à *Daviesiella llangollensis* ; 7. Calcaire blanc massif à *Productus cora* (« Calcaire de Neffe »).

a) Vallée de la Molignée. — Les coupes relevées dans cette région permettent la comparaison des faciès normaux et du faciès waulsortien.

Au nord de la bande de la Molignée, la succession est, en moyenne, la suivante :

V2a	Calcaire oolithique et calcaire à points cristallins ;	
V1b	Calcaire bleu-noir, subgrenu, à cherts noirs, en bancs assez minces, plus ou moins dolomitisé ; niveaux à <i>Daviesiella llangollensis</i>	90 m
V1a	2. Calcaire noir compact, à grain très fin, en bancs minces, à entrecouches calcschisteuses (« Marbre noir »), alternant à la base, sur 3 à 4 m, avec de la dolomie noire ou grise	85 m
	1. Couches de passage bréchoïdes, à foraminifères	2 m

La puissance normale de l'assise est donc, ici, de l'ordre de 175 m. A Sosoye, une coupe synthétique fait apparaître les successions suivantes (d'après F. DEMANET, 1921) :

VIb	3. Calcaire gris-bleu à cherts noirs	env. 45 m
	2. Couches de transition	env. 5 m
	1. W δ <i>partim</i> : calcaire grenu très spathique, légèrement dolomitique, jaunâtre ou rougeâtre.	
VIa	4. W δ <i>partim</i> : idem.	
	3. W γ : calcaire compact blanchâtre, avec niveau à veines bleues vers le milieu.	
	2. W β : dolomie jaune, grise, ou foncée, alternant avec du calcaire gris subgrenu, dolomitique, W α - β - γ , au total	117 m
	1. W α : calcaire massif gris pâle, à veines bleues, à poches et traînées crinoïdiques, vu sur 15 m	

La puissance de l'assise est, à présent, supérieure à 220 m, traduisant par cet épaissement le gonflement habituel du faciès d'accumulation waulsortien. Le terme W δ a une faune transitionnelle à C2-S1, caractère suggérant qu'il chevauche la limite VIa-VIb, ce que semble confirmer la diminution de puissance du faciès VIb typique.

b) *Vallée de la Meuse*. — Les faciès sont analogues à ceux du nord de la bande de la Molignée, mais les puissances décroissent peu à peu vers le sud. A Dinant par exemple, le VIa atteint de 40 à 50 m, le VIb 50 m environ.

A l'ouest de la Meuse, dans la bande d'Hastière, le VIa est dolomitisé et sous faciès rose massif (« Faciès de Maurenne »).

A Yvoir, le sommet du VIb est formé de calcaire blanc grisâtre, massif, partiellement dolomitisé, à *Daviesiella llangollensis*.

c) *Vallée du Bocq*. — La coupe la plus intéressante est celle de la tranchée de Sovet car elle illustre le passage du faciès vaseux du VIa (marbre noir) au faciès crinoïdique et oolithique à *Productus sublævis*.

Elle montre (G. DELEPINE, 1911, p. 381) :

V2a	Calcaire oolithique ou bréchoïde à <i>Productus cora</i>	7 à 8 m
VIb	Dolomie grenue, parfois argileuse, avec intercalations schisteuses vers la base	6 à 7 m
	Dolomie et bancs de calcaire noir subgrenu, à <i>Daviesiella llangollensis</i>	15 m
	Calcaire noir subgrenu, à <i>D. llangollensis</i>	6 m
VIa	Calcaire noir argileux, fossilifère	9 m
	Calcaire noir dolomitisé, <i>D. llangollensis</i>	4,50 m
	Calcaire noir compact, en bancs de 0,2 à 1 m., parfois légèrement dolomitisé	25 m
	Dolomie	3 m
	Banc de calcaire oolithique	5 m

La puissance de l'assise se réduit donc vers le nord-est, puisqu'elle n'est plus ici que de 75 m environ.

3. RÉGIONS ORIENTALES DU SYNCLINORIUM.

a) *Vallée du Hoyoux*. — Cette vallée expose plusieurs sections dans le Viséen inférieur. Leur composition moyenne est la suivante :

V1b Dolomie grenue, avec bancs de calcaire blanc compact, parfois grumeleux.

V1a 2. Calcaire oolithique, parfois un peu dolomitique, à *Productus sublævis*, *Chonetes papilionacea*, *Cyathophyllum* φ , *Michelinia megastoma*.

1. Dolomie à crinoïdes.

Au sud de la gare de Modave, le détail de ce premier terme est le suivant :

6. Dolomie grenue, non crinoïdique	plus de 10 m
5. Dolomie grenue, riche en <i>Chonetes papilionacea</i>	25 m
4. Dolomie peu crinoïdique ; cherts à la base	8 m
Espace couvert	quelques m
3. Dolomie avec banc à cherts de 1 m	12 m
2. Dolomie crinoïdique	env. 20 m
1. Calcaire noir à grosses encrines	4 m

Ce terme inférieur atteint donc ici quelque 80 m.

La composition de l'assise, sur le Hoyoux, est celle du bord sud du bassin de Namur.

b) *Vallée de l'Ourthe*. — Les faciès rencontrés dans la vallée de l'Ourthe sont assez différents de ceux rencontrés plus à l'ouest et annoncent ceux de Theux et du massif de la Vesdre. Les dolomies crinoïdiques de base font place à des calcaires et dolomies bleus, grenus, à débris d'encrines, riches en *Chonetes papilionacea*, analogues à ceux de Landelies et d'Hermalle, tandis que le V1b est constitué par du calcaire gris compact, stratifié, massif ou bréchoïde (« brèche de Comblain-au-Pont »). Ce faciès bréchoïde débute dans la vallée du Hoyoux, aux Avins-en-Condroz.

D. — *Le massif de Theux*.

Grâce aux travaux de P. FOURMARIER (*A. S. G. B.*, *opus cit.*, 1905-06) puis de N. VARLAMOFF (*A. S. G. B.*, t. LX, 1936-37, pp. B 313-320), on possède quelque idée de la constitution du V1b dans le massif de Theux. Il y est représenté par des calcaires bréchoïdes et des brèches à blocs de dolomie et ciment dolomitique analogues aux brèches de l'Ourthe et du massif de la Vesdre.

E. — *Le massif de la Vesdre*.

C'est encore aux travaux si précis de N. VARLAMOFF qu'on est redevable d'une bonne connaissance du Viséen du massif de la Vesdre (*M. S. G. B.*, 1936-37). La sous-assise V1a est constituée par des dolomies grenues, non crinoïdiques, montrant au sommet des niveaux à *Chonetes* ; elles sont localement suivies de dolomies noirâtres à grain fin par lesquelles s'opère le passage au V1b. On peut estimer à environ 20 m la puissance du V1a dont la limite inférieure est difficile à tracer.

La sous-assise V1b est formée de brèches identiques aux brèches de l'Ourthe. Le passage du régime dolomitique du V1a au régime calcaire du V1b est progressif, certaines coupes montrant des alternances calcaire-dolomie répétées ; les brèches de base sont d'ailleurs à blocs et ciment dolomitiques. L'extrême sommet des brèches renferme un horizon très constant à *Dorlodotia briarti* SALÉE, polypier caractéristique du V2a, ce qui suggère le chevauchement de la limite V1b-V2a par ce faciès bréchiq. Les brèches sont puissantes de 30 à 40 m.

Au-delà de la frontière, au sud d'Aix-la-Chapelle, on retrouve une constitution de l'assise analogue à celle observée sur le Hoyoux. Le Viséen débute, selon nous, par des dolomies grenues, non crinoïdiques, rangées habituellement dans le complexe dolomitique du Tournaisien supérieur ; puis viennent des calcaires oolithiques en gros bancs (« Vaughanites oolith »), rapprochés par H. PAUL (2^e Co. Heerlen, pp. 745-760) de l'oolithe belge à *Productus sublævis*. Ces calcaires oolithiques, plus ou moins dolomités, sont surmontés de calcaires en gros bancs, attribuables, au moins partiellement, au V1b.

V. — VISÉEN MOYEN

Assise de Namèche à Productus cora (V2 = zone S2 de Grande-Bretagne)

L'assise de Namèche est, dans son entièreté, sous le faciès calcaire : calcaires compacts, stratifiés, massifs, subcompacts, oolithiques, bréchoïdes, etc. ; brèches calcaires.

Elle comporte deux sous-assises :

V2b. Calcaire de Lives, bancs inférieurs d'Anhée, « Petite brèche ».

V2a. Calcaire de Neffe, oolithe moyenne.

Les caractères paléontologiques essentiels du Viséen moyen sont l'abondance, surtout dans le V2a, du *Productus cora* d'ORB. (1), la présence des polypiers *Dorlodotia briarti* SALÉE, *Carcinophyllum vaughani* SALÉE, ainsi que l'abondance dans certains faciès, du *Lithostrotion martini* M. E. et H. Par ces éléments fauniques, l'assise de Namèche s'identifie à la zone S2 de Grande-Bretagne. On n'y a pas, jusqu'ici, décrit de goniatites.

a) La sous-assise V2a

La sous-assise V2a révèle en général une période de grande uniformité de faciès, à laquelle correspond le calcaire de Neffe du synclitorium de Dinant. Celui-ci est un calcaire massif ou en très gros bancs, de teinte pâle, oolithique ou subcompact à points cristallins,

(1) D'après F. DEMANET, il s'agirait en fait d'une autre espèce, le *Productus corrugatus* mut. S2 (= *Pr. corrugato-hemisphaericus* Vaugh.), généralement dénommé en Belgique *Productus cora* à la suite d'une erreur de L. de KONINCK. Le vrai *Productus cora* d'Orb. serait propre à l'Ouralien. En attendant que ce point de systématique soit tranché, nous avons, pour nous conformer à l'usage, continué à appeler cette forme de son nom classique.

parfois à texture pseudo-bréchoïde ou bréchique franche. Ce n'est guère que dans le Hainaut occidental que se rencontrent des faciès de calcaires et marbres noirs, parfois sapropéliques.

Les fossiles-guides de la sous-assise sont : *Productus cora* d'ORB., de grande taille, très commun, et *Dorlodotia briarti* SALÉE, polypier particulièrement abondant dans les faciès oolithiques. En dehors de ces formes, la faune du V2a ne diffère guère de celle du V2b.

b) La sous-assise V2b

Les faciès sont, pendant le dépôt du V2b, un peu plus variés que pendant celui de la sous-assise inférieure. Ce sont tantôt des calcaires bien stratifiés, sombres, compacts ou subgrenus (« Calcaire de Lives »), des brèches calcaires, souvent à pâte rouge, massives ou stratifiées (« Petite brèche »), des calcaires sombres à cherts (bassin de Namur), des calcaires noirs, parfois sapropéliques (Hainaut occidental). L'élément faunique le plus caractéristique est, avec *Productus cora* d'ORB., le polypier *Carcinophyllum vaughani* SALÉE.

Outre ces espèces, propres aux sous-assises, le Viséen moyen comporte de nombreux autres fossiles, dont certains lui sont propres ou y sont particulièrement abondants. Ce sont des *Polypiers* : *Carcinophyllum mendipense* SIBLY, *Carruthersella garwoodi* SALÉE, *Lithostrotion martini* M. E. et H. (très commun dans le V2a), *Caninia patula densa* SALÉE, etc., des *Brachiopodes* : *Productus hemisphaericus* SAW., *Pr. productus* MART., *Dielasma sacculus* (MARTIN), *Spirifer trigonalis* SOW., *Spiriferina octoplicata* SOW., *Athyris subtilita* HULL., *Seminula ambigua* VAUGHAN, *Seminula ficoides* VAUGHAN ; des *Gastéropodes* et des *Lamelli-branches* variés ; des *Nautiloides* : *Stroboceras belgicum* HYATT., etc.

c) Description régionale et paléogéographique de l'assise de Namèche V2

[planche 9]

A. — Bord nord du synclinal de Namur.

I. HAINAUT OCCIDENTAL. — Dans le Hainaut occidental, les formations attribuables à l'assise de Namèche ne sont connues qu'au sud de la surélévation du Mélantois-Tournaisis. Elles sont exploitées en carrières dans la région de Péruwelz-Basècles-Quevaucamps et affleurent plus à l'est dans quelques vallées.

Le « Calcaire de Basècles » est constitué d'alternances de calcaires noirs, massifs, bien stratifiés, exploités comme marbres noirs, de calcaires argileux et de calcschistes en bancs minces, dont certains sont affectés de déformations sous-aquatiques. P. DUMON (*Co. A. I. Lg.* 1947 et *B. S. B. G. P. H.*, 1947) divise comme suit le calcaire de Basècles :

6. Veine de marbre supérieure (4 m de marbre et 6 m de calcschistes et de calcaire plus ou moins argileux)	10 m
5. Calcschistes, calcaires grossiers ou fins, schistes	35 m
4. Veine de marbre inférieure (9 à 10 m de marbre et de 10 à 11 m de calcaire argileux)	20 m
3. Niveau schisteux	} 110 à 135 m
2. Calcaire en bancs	
1. Calcaires, calcschistes et schistes à nodules	

Le calcaire de Basècles est donc puissant de 175 à 200 m. Sa position stratigraphique précise a été souvent discutée et reste encore partiellement incertaine. La présence de *Lithostrotion martini* et de *Productus corrugatus* permettent de le rattacher, en tout ou partie, à l'assise de Namèche. Des bancs à goniatites s'y rencontrent, qui permettront sans doute de préciser cette appartenance.

2. RÉGION DE LA DENDRE A LA SAMME. Les affleurements du Viséen moyen sont en général peu satisfaisants. Aux environs de Casteau, la succession des niveaux est la suivante (J. CORNET, 1927) :

3. Calcaire bleu foncé, compact, en bancs minces, avec plaques de cherts noirs. *Prod. corrugatus*, *Chonetes papilionacea*.
2. Calcaire gris clair, plus ou moins grenu, cristallin, scintillant, à *Prod. corrugatus* et *Chonetes papilionacea* passant vers le bas à :
1. Calcaire bleuâtre, subcompact, à *Chonetes papilionacea*.

Les termes 2 et 3 appartiennent certainement au V2, sans doute en est-il de même du premier.

3. VALLÉE DE L'ORNEAU. — La vallée de l'Orneau fournit la première section où l'assise de Namèche soit convenablement encadrée. Elle offre la succession suivante (G. DELEPINE, 1911) :

3. Calcaires ou dolomies à bandes de cherts : *Lithostrotion*.
2. Calcaire noir compact à zones dolomitiques, intercalations de brèches à petits ou grands éléments : *Prod. cora* d'ORB., *Lithostrotion martini* M. E. et H., *Chonetes papilionacea* de KON.
1. Alternances de calcaires noirs compacts et de dolomies.

Du fait de la dolomitisation, la limite V1-V2 est difficile à préciser. La puissance de l'assise paraît être de l'ordre de 100 m.

4. RÉGION DE MARCHE-LES-DAMES. — Tout au long de cette bande existent, grâce aux tranchées de chemin de fer vers Namur et aux falaises de la vallée de la Meuse, de fort bonnes coupes dans l'assise de Namèche. Pour les parties inférieure et moyenne de celle-ci, la coupe de Namur à Vedrin fournit une section excellente (G. DELEPINE, 1911) :

6. Alternances de calcaire noir compact et de bancs calcschisteux minces : *Lithostrotion*, *Syringopora*, *Seminula*, etc. vus sur 8 m
5. Calcaire noir argileux en bancs plus minces, avec niveaux à *Lithostrotion martini* 2 m
4. Calcaire noir, subgrenu ou compact, avec niveaux à gastéropodes et *Seminula* 5 m
3. Calcaire bleu-noir, subgrenu ou compact, parfois argileux, peu fossilifère ; niveaux à *Productus cora*, *Caninia patula*, *Lithostrotion martini*, *Syringopora ramulosa*, etc. 12 m
2. Calcaire noir en bancs minces et calcaire grumeleux ; niveaux à *Lithostrotion martini* et, au sommet, à *C. patula* 8 m
1. Calcaire gris-noir ou gris clair, compact, grumeleux parfois oolithique, alternant avec des bancs de calcaire noir compact : *P. cora*, *L. martini*, *Seminula* sp. 11 m

Pour les termes supérieurs, cette coupe se complète par celle des carrières du Bomel, au nord de Namur, qui montre, de haut en bas :

12. Calcaire noir massif en deux bancs de 2 et 5 m	7,00 m
11. Calcaire noir compact, en gros bancs	5,00 m
10. Calcaire noir compact, à cherts	8,00 m
9. Calcaire compact gris clair, massif	5,00 m
8. Bancs à <i>L. martini</i> et grands <i>Pr. cora</i>	1,00 m
7. Calcaire noir en bancs réguliers ; cherts au sommet	7,00 m
6. Calcaire bleu-noir grenu à cherts ; niveaux à <i>Lithostrotion</i>	2,00 m
5. Bancs de calcaire noir compact, ligne de cherts	3,00 m
4. Gros bancs avec niveaux à <i>Lithostrotion</i> , <i>Syringopora distans</i> M. E. et H., <i>Pr. cora</i> , <i>Seminula ficoides</i> Vgh.	2,25 m
3. Calcaire argileux, bancs minces parfois schistoïdes, à bryozoaires, etc.	8,00 m
2. Calcaire bleu grenu, parfois un peu dolomitisé, peu fossilifère ; traces de <i>Pr. cora</i> , <i>Carcinophyllum vaughani</i> SALÉE	13,00 m
1. Calcaire bleu-noir compact, sans fossiles, en bancs très réguliers	12,00 m

Le terme 3 de cette coupe paraît correspondre au 6 du chemin de fer, le 2 aux 5 et 4, le 1 au 3, ce qui permet d'attribuer à l'ensemble une puissance d'environ 90 à 95 m.

5. RÉGION DE MARCHE-LES-DAMES A NAMÈCHE. — Dans cette bande, les faciès ne diffèrent pas sensiblement et l'on en peut prendre pour type la coupe de Namèche. Celle-ci montre, de haut en bas, les termes suivants :

4. Calcaire noir à nombreuses bandes de cherts, parfois dolomitisé	12 m
3. Calcaire bleu-noir ou grenu, en bancs réguliers, comprenant trois ensembles superposés :	
3c Calcaire à zones dolomitisées, niveaux à cherts, <i>Productus</i> et <i>Lithostrotion</i> .	
3b Calcaire argileux bien stratifié.	
3a Calcaire bleu grenu fossilifère à <i>Pr. cora</i> , <i>Seminula ficoides</i> , <i>Gastéropodes</i> , <i>Caninia patula</i> , etc., passant vers le bas à des calcaires noirs compacts, peu fossilifères	au total : env. 50 m
2. Calcaire gris clair, oolithique ou compact, alternant avec quelques bancs gris-noir ; zones dolomitisées	7-8 m
1. Dolomie massive à résidus de calcaire blanc, <i>Chonetes</i> et <i>Lithostrotion</i>	plus de 15 m

La puissance de l'assise paraît donc, ici, voisine de 85 à 90 m.

6. RÉGION DE SCLAIGNEAUX A ANDENNE. — Les faciès y sont très constants et leur succession peut se résumer en les termes suivants : à la base, des dolomies grenues, avec intercalations de bancs calcaires à la partie supérieure ; au milieu un complexe de calcaire noir compact et de calcaire bleu grenu ; au sommet, des calcaires noirs à cherts.

7. RÉGION DE LA MEHAIGNE, DE MOHA A LONGPRÉ. — Les faciès rencontrés dans cette région sont assez différents de ceux qui existent plus à l'ouest, de Namur à Andenne.

Les caractères essentiels de l'assise de Namèche y sont les suivants (G. DELEPINE, 1911) :

- a) A la base, oolithe bien individualisée, puissante de 20 m.
- b) Au sommet, 60 m de calcaires bleu grenus à *Pr. cora* et *Lithostrotion*.

Les niveaux à *Lithostrotion* ne deviennent fréquents et importants que dans la moitié supérieure de ce complexe et le restent dans les calcaires à cherts, alors que, plus à l'ouest, cet horizon est très pauvre en fossiles.

B. — Bord sud du synclinal de Namur.

Les couches de l'assise de Namèche revêtent au bord sud du synclinal de Namur, de Landelies à Flémalle-Haute, des faciès très constants, fort analogues à ceux de la Méhaigne au bord nord. Cette assise débute par le dépôt de calcaires oolithiques à intercalations locales de calcaires grumeleux, caractérisés par *Pr. cora*, *Syringopora ramulosa*, *Seminula ficoides* ; et par des traînées sporadiques de *Lithostrotion* et *Carcinophyllum*. Cette oolithe a de 20 à 25 m de puissance moyenne, mais atteint 40 à 50 m à Landelies.

Il lui succède des calcaires noirs compacts et des calcaires bleus grenus, riches en *Pr. cora* et *L. martini* ; le passage entre l'oolithe inférieure et les calcaires sombres est ménagé, avec des récurrences du faciès oolithique. La faune est du type coralligène, avec niveaux nombreux et épais à *L. martini*, *Syringopora distans* et *Gastéropodes*, qui se poursuivent jusque dans les calcaires cherteux du sommet.

La coupe de l'Abbaye de Haute-Flône, entre Ampsin et Hermalle-sous-Huy, illustre particulièrement bien cette succession ; elle montre, du sommet à la base, les termes suivants (G. DELEPINE, 1911, p. 192) :

V2b : 40 m.

10. Calcaire bleu-noir subgrenu, avec niveaux à <i>Lithostrotion martini</i>	6,00 m
8-9. Calcaire noir à cherts, à <i>Pr. cora</i> et <i>L. martini</i>	6,00 m
7. Calcaire noir ou gris bleuâtre, compact ou grenu, en bancs réguliers de 30 à 40 cm, peu fossilifère, <i>Pr. cora</i>	12,50 m
6. Calcaire noir compact, en bancs minces	4,50 m
5. Calcaire gris-noir grenu, en bancs plus épais, avec plusieurs niveaux, peu épais, mais très riches en <i>L. martini</i>	3,50 m
4. Calcaire gris et noir, grenu, en un gros banc massif, avec un niveau à <i>Lithostrotion martini</i>	5,00 m
3. Calcaire noir subgrenu en bancs minces	2,00 m

V2a : 21 m.

2. Calcaire blanc compact en gros bancs, quelques-uns encore oolithiques	11,00 m
1. Calcaire oolithique massif	10,00 m

C. — Le synclinorium de Dinant.

I. LA RÉGION DE L'AVESNOIS. — L'assise de Namèche est, dans l'Avesnois, représentée par des faciès semblables à ceux qui se rencontrent, plus à l'est, dans les régions classiques du Dinantais. Elle n'existe que dans les bandes d'Avesnes, où manque d'ailleurs l'extrême sommet, de Taisnières-en-Thiérache et de Bachant.

La sous-assise V2a comporte deux subdivisions : à la base, des calcaires massifs, parfois dolomitiques, gris ou bleus, et des calcaires gris bréchoïdes, à *Productus cora*, en très gros bancs ; au sommet des calcaires compacts, subcompacts ou oolithiques, gris ou bleus, à *Productus cora* et *Pr. hemisphaericus*. La puissance de la sous-assise croît du sud vers le nord : 22 m dans la bande d'Avesnes, 30 m dans celle de Taisnières-en-Thiérache, 35 m dans celle de Bachant ; l'horizon supérieur atteint 5 à 7 m.

La sous-assise V2b a une puissance moyenne de 18 à 20 m. Elle est divisée en deux portions inégales par le « banc d'or de Bachant », situé entre 3 et 7 m environ au-dessus de sa base. Ce « banc d'or », épais de 0,80 m à 2,20 m est un conglomérat à galets calcaires empruntés au substratum immédiat, à ciment argileux ou argilo-calcaire rouge, riche en pyrite. La sous-assise est, dans son ensemble, formée de calcaires bien lités, en bancs parfois très minces, compacts, zonaires, saccharoïdes, tachetés de rouge, gris ou bleu ; localement existent, dans la partie supérieure, des passées bréchoïdes analogues à la « Petite brèche » V2bx (bande de Taisnières-en-Thiérache, par ex.). Les *Lithostrotion*, présents dans toute l'assise, sont localement abondants dans les bancs supérieurs. La puissance totale de l'assise, voisine de 40 m dans la bande d'Avesnes, monte à 50 m dans celle de Taisnières-en-Thiérache et atteint 55 m dans celle de Bachant. Cette augmentation semble se faire uniquement dans le V2a.

2. RÉGIONS CENTRALES DU SYNCLINORIUM. — Contrairement au Viséen inférieur, l'assise de Namèche ne montre que peu de variations de faciès dans les parties centrales du synclinorium de Dinant.

La sous-assise V2a est formée d'un calcaire clair, à points cristallins, massif ou en très gros bancs, à stratification confuse, parfois entrecroisée vers le sommet, connu sous le nom de « Calcaire de Neffe ». Il est, très fréquemment, affecté de cassures obliques à la stratification. Au point de vue paléontologique, ce calcaire est caractérisé par l'abondance locale du *Productus cora* d'ORB., accompagné des polypiers *Carruthersella garwoodi* SALÉE, *Dorlodotia briarti* SALÉE, *Carcinophyllum vaughani* SALÉE.

Dans le détail, on remarque des alternances de calcaire à foraminifères et de passées oolithiques.

Des passées bréchiqes n'y sont pas rares, surtout à la partie inférieure, notamment à Falisolle (H. DE DORLODOT) et à Bois-Borsu ; l'extrême sommet des « brèches de l'Ourthe et de la Vesdre » V1b, renfermant *Dorlodotia briarti*, est à placer à ce niveau. Ces brèches renferment des algues calcaires.

Massif ou oolithique dans l'Entre-Sambre-et-Meuse et le centre du synclinorium, le « calcaire de Neffe » passe latéralement, dans le nord-est du Condroz, à des roches plus sombres, mieux stratifiées, non oolithiques.

La sous-assise V2b est plus variée dans ses faciès. P. BOURGUIGNON (*A. S. G. B.*, t. LXXIV, 1951, pp. M 105-211) signale que G. LECLERCQ découvrit vers sa base, dans tout le sud-ouest du bassin, un horizon de conglomérat calcaire, à pâte schisteuse farcie

de pyrite, à surface mamelonnée caractéristique, d'épaisseur variable (1 à 3 m), qui paraît l'équivalent exact du « banc d'or de Bachant ». La nature conglomératique et l'extension horizontale de ce banc en font un excellent repère stratigraphique et cartographique qu'on pourrait admettre comme limite pratique entre les deux sous-assises V2a et V2b.

La masse du V2b est constituée de roches de faciès assez uniforme. Il s'agit de bancs régulièrement stratifiés de calcaires sombres, compacts ou grenus ; vers le sommet de la sous-assise se placent des horizons riches en cherts noirs et en polypiers : *Lithostrotion martini*. Les bancs de brèche y sont fréquents. Peu de mètres au-dessus du banc d'or de Bachant s'observe une passée de brèche polygénique, de puissance variable, à pâte et blocs calcaires ; c'est la « Petite brèche » (V2bx), ainsi nommée par analogie avec la « Grande brèche » V3ax, base, au moins localement, du Viséen supérieur.

La « Petite brèche » est à ciment rouge dans la partie sud-ouest du synclinorium, à ciment gris plus à l'est ; elle passe vraisemblablement à des calcaires normaux, non conglomératiques, dans le nord-est du Condroz.

Le V2b renferme encore, très sporadiquement isolés au sein des calcaires stratifiés, des amas de calcaire blanc à veines bleues, faciès d'accumulation analogue au Waulsortien, à faune riche et abondante ; c'est le « calcaire de la Valle », visible notamment à Bouvignes.

La composition moyenne observée dans la région de la Molignée peut servir d'illustration aux faciès centraux, avec, de haut en bas, les termes suivants :

V2b : 45 à 50 m.

Calcaires sombres, fossilifères, à passées rougeâtres, parfois bréchiques (« calcaire inférieur d'Anhée ») env. 30 m

A Montaigle, on observe le détail suivant :

- Calcaire foncé à cherts et *L. martini*.
- Calcaire grenu moins foncé.
- Calcaire zonaire plus clair.
- Calcaire dolomitique gris clair, à zones de brèche (10 m).

Brèche calcaire polygénique, à pâte rouge, parfois grise, mal stratifiée, en allure lenticulaire (« Petite brèche ») 3 à 6 m

Calcaire compact stratifié, parfois zonaire, violacé ou gris, sans fossiles 3 à 5 m

« Banc d'or de Bachant » 2 à 3 m

Calcaire compact, violacé ou noirâtre 5 à 6 m

V2a : vu sur 25 m.

Calcaire à points cristallins, blanchâtre ou grisâtre, sans cherts, un peu crinoïdique, parfois oolithique, en bancs épais, *Productus cora*.

Calcaire jaunâtre.

Dolomie caverneuse.

3. RÉGIONS ORIENTALES DU SYNCLINORIUM. — Les faciès du Condroz nord oriental trouvent une bonne expression dans la coupe du Pont-de-Bonne, sur le Hoyoux. On y voit, de haut en bas, les termes suivants (G. DELEPINE, 1911, p. 296) :

Viséen moyen : vu sur 41,60 m (sommet non atteint) :

6. Calcaire noir compact et calcaire noir grenu, en gros bancs massifs	6,20 m
5. Calcaire bleu-noir très grenu, avec <i>Syringopora distans</i> Fischer à la surface des bancs et <i>Lithostrotion</i> dans leur épaisseur	7,80 m
4. Calcaire grenu, pétri de <i>Seminula ficoides</i>	1,40 m
3. Calcaire noir compact, parfois légèrement dolomitisé	7,00 m
2. Calcaire bleu grenu avec lignes de cherts et niveaux à <i>Lithostrotion martini</i>	6,00 m
1. Calcaire bleu grenu en bancs massifs à la base, puis compact et en bancs minces ; une traînée fossilifère vers le milieu : <i>Chonetes</i> , <i>Productus cora</i>	13,20 m

Viséen inférieur V1b :

Dolomie à crinoïdes, passant, dans d'autres coupes, à l'oolithe à *Productus sublævis*

Des faciès analogues se retrouvent à l'extrémité orientale du synclinorium, dans la vallée de l'Ourthe. Il faut noter pourtant, dans cette région, l'apparition, à la base de l'assise, de calcaires noirs en petits bancs, à intercalations calcschisteuses.

Puissante d'une centaine de mètres vers Florennes, avec des épaisseurs égales pour les deux sous-assises, l'assise de Namèche atteint, près de Dinant, un maximum voisin de 150 m, dans lequel la « Petite brèche » intervient pour 10 à 15 m. Cette puissance décroît vers le nord, 80 m environ sur la Mollignée, et vers le nord-est, 50 m environ sur le Hoyoux.

D. — Le massif de Theux.

N. VARLAMOFF (*opus cit.*, 1936-37) a précisé la constitution du Viséen moyen dans le massif de Theux.

La sous-assise V2a débiterait par le « marbre noir de Theux », à faciès sapropélique, puis viendraient des calcaires gris assez clair, grenus, localement oolithiques ou bréchoïdes, à *Dorlodotia briarti*, *Seminula*, *Pr. cora*, *Daviesiella comoides*, etc. qui en forment normalement la masse. Le V2a aurait ainsi, à Theux, une constitution analogue à celle rencontrée sur l'Ourthe, dans le massif de la Vesdre, ou encore, à l'ouest de Liège, dans la coupe de Flémalle-Haute. Sa puissance paraît supérieure à 50 m.

La sous-assise V2b est constituée de calcaires noirs à lits de cherts noirs, à la base desquels s'observent, comme dans les coupes citées ci-dessus, des niveaux riches en *Chonetes*. Le V2a se caractérise ici par l'abondance de *Productus cora*, *Pr. hemisphæricus*, *Chonetes papilionacea*, *Lithostrotion martini*, etc. Sa puissance serait voisine de 40 m.

E. — Le massif de la Vesdre.

C'est encore aux travaux de N. VARLAMOFF qu'il convient de se référer pour connaître la constitution du Viséen moyen dans le massif de la Vesdre (*opus cit.*, 1936-37).

La sous-assise inférieure comporte, de bas en haut, les subdivisions suivantes :

- Sommet des brèches, avec *Dorlodotia briarti*.
- Calcaires noirs compacts, parfois oolithiques ou bréchoïdes, à minces intercalations schisteuses env. 20 m
- Calcaires gris, parfois très clairs, en gros bancs massifs, parfois à passées oolithiques ou bréchoïdes ; à l'ouest (Fonds de Forêt) 60 m
à l'est (Eupen-Moresnet) 35 à 40 m

Ces deux niveaux *b* et *c* passent progressivement de l'un à l'autre ; ils sont caractérisés notamment par la présence de *Productus cora*, *Daviesiella comoides*, *Dorlodotia briarti*, *Lithostrotion martini*, etc.

d) Calcaires noirs, compacts ou grenus, à intercalations schisteuses, avec niveau à *Lithostrotion martini* 20 à 25 m

Ces faciès restent constants dans toute l'étendue du massif. La puissance de la sous-assise varie par contre de 100 à 110 m à l'ouest à 80 à 85 m à l'est.

La sous-assise V2b offre, par contre, des faciès géographiques différents.

Dans la région de Fonds-de-Forêt, elle comporte 10 m de calcaires noirs compacts, à lits de cherts noirs et intercalations schisteuses, caractérisés par *Productus cora*, *Lithostrotion martini*, *Aulophyllum fungites*, etc.

A l'est, elle est formée de 20 m de calcaire gris-bleu, crinoïdique, à intercalations schisteuses, à rares cherts localisés au sommet ; ces calcaires renferment *Seminula ficoides* et *Lithostrotion martini*.

VI. — VISÉEN SUPÉRIEUR

Assise de Bioul et de Warnant à Productus giganteus

(V3 = zone D de Grande-Bretagne)

L'assise de Bioul et de Warnant est, pour sa plus grande partie, formée de sédiments calcaires variés : calcaires massifs, bien stratifiés, calcaires bréchoïdes, calcaires crinoïdiques, brèche grise ou rouge, calcaire oolithique, etc. Elle se termine vers le haut par des alternances de dépôts calcaires et terrigènes fins (faciès « Culm ») par lesquels s'opère le passage aux formations terrigènes du Namurien.

On y distingue trois sous-assises, dont la supérieure se divise en deux :

V3c supérieur. Schistes et phtanites de Warnant (sous-zone D3).

V3c inférieur. Calcaires noirs et calcschistes de Warnant et de la Vesdre ; couches phtaniteuses et sommet du calcaire de Visé : *Productus latissimus* (sous-zone D2).

V3b. Calcaire supérieur d'Anhée et marbre « Bleu belge » ; « petit granite » de Thon ; calcaire de Visé (*partim*) : *Productus giganteus* (sous-zone D1).

V3a. « Grande brèche » ; oolithe supérieure ; calcaire de Visé (*partim*) : *Productus undatus* (sous-zone D1).

La faune du Viséen supérieur est très riche et diffère dans d'assez larges proportions, de celle du Viséen moyen. Elle est surtout connue par les récoltes effectuées dans les faciès d'accumulation de Visé et dans le marbre « Bleu belge ». Ses éléments les plus caractéristiques sont fournis par des *Brachiopodes* : *Productus* du groupe *giganteus* ; des *Polypiers* des genres *Clisiophyllum*, *Dibunophyllum*, *Carcinophyllum*, *Lonsdaleia*, *Axophyllum*, *Aulophyllum* (*A. fungites*) *Lithostrotion* (*L. irregulare*), etc. ; des *Goniatites* des genres *Beyrichoceras*, *Goniatites*, etc.

Ces fossiles permettent les raccords suivants entre les faciès de Grande-Bretagne et d'Allemagne, compte tenu des plus récents travaux de G. BOND dans le nord de l'Angleterre :

	Grande-Bretagne	Allemagne
{ V3c supérieur	= D3 et P2	= III γ
{ V3c inférieur	= D2 et P1	= III β
{ V3b	{ D1 sup., P1a inf., et B2 sup.	= III α
{ V3a supérieur		
{ V3a inférieur	D1 moyen et B2 inf. D1 inf. et B1.	

a) La sous-assise V3a

Le faciès le plus remarquable sous lequel se présente le V3a est celui de la « Grande brèche », calcaire massif, généralement constitué par une brèche polygène à ciment calcaire gris, mais aussi rouge. Les faciès à pâte grise montrent des traînées de petits brachiopodes : *Productus undiferus*, *Seminula*, etc.

Dans l'ouest du Hainaut, le faciès de la grande brèche est remplacé par des calcaires sombres, à passées de calcaire bréchiforme (base du calcaire de Blaton). Dans le nord-est du bras de mer, sa place est occupée par des calcaires massifs pâles, grenus, subgrenus ou oolithiques, à *Polypiers* : *Lithostrotion irregulare*, persistance de *Carcinophyllum vaughani*. Dans le massif de Visé toutefois, se retrouvent des faciès d'accumulation, bréchiqes, à faune extrêmement riche. Des niveaux à goniatites ont été observés à Visé ainsi que dans les brèches rouges polygéniques stratifiées intercalées dans la « Grande brèche » de la région de Dinant (P. BOURGUIGNON, *opus cit.*, 1951). Ils appartiennent aux zones à *Beyrichoceras hodderense* et *B. redesdalense* (calcaire de La Valle-Bouvignes) correspondant à B1-D1 inf., à *Beyrichoceras vesiculiferum* (Visé), correspondant à B2 inf.-D1 moyen, et à *Beyrichoceras micronotum* et *B. obtusum* (Dinant et Visé), correspondant à la partie inférieure de la zone B2 sup.-D1 sup.-III α . A côté de ces goniatites, la sous-assise V3a se caractérise encore par des *Brachiopodes* : *Productus undiferus* DE KON., *Pr. giganteus hemisphaericus* DAV. et *Pr. hemisphaericus* type SOW., et des *Polypiers* : *Carcinophyllum vaughani* SALÉE, *Caninia samsonensis* SALÉE, *Dibunophyllum bourtonense* G. et G. (= D. θ VAUGH.), *D. bristolense* G. et G. = D ψ VAUGH.), *Aulophyllum redesdalense* ST. SMYTH, etc.

b) La sous-assise V3b

D'une manière très générale, la sous-assise V3b est constituée de calcaires sombres, bien lités (« calcaires de Warnant »), parfois recoupés de nombreuses veinules de calcite (« Bleu belge ») ; vers le sommet s'observent, en beaucoup de points, de minces couches de schistes

charbonneux ou de « terroule », avec sols de végétation. Dans le Hainaut occidental (« calcaire de Blaton », partie supérieure), existent des niveaux bréchiqes. Dans l'est du synclinal de Namur, le V_{3b} est représenté par des calcaires oolithiques ou des calcaires très crinoïdiques à *Spirifer striatus* et *Caninia samsonensis*. A Visé enfin, se retrouvent des faciès bréchoïdes, très fossilifères, poursuivant ceux du V_{3a}. Ces faciès renferment, à côté d'une faune très riche, des goniatites de la sous-zone à *Goniatites crenistria* qui permettent de paralléliser le V_{3b} avec le sommet de la zone D₁ à brachiopodes et polypiers ainsi qu'avec la partie supérieure de la zone III_α à goniatites.

Les autres fossiles caractéristiques du V_{3b} sont des *Foraminifères* : *Saccaminopsis carteri* (BRADY), des *Polypiers* : *Lithostrotion portlocki* BROWN, *L. irregulare* PHILL., etc., des *Brachiopodes* : *Derbya depressa* DEM., *Schuchertella fascifera* (TORNQ.), *Productus giganteus* MART., etc.

c) La sous-assise V_{3c}

L'existence de couches de passage entre le Viséen et le Namurien, généralement confondues avec la base de cet étage, a surtout été mise en évidence par les recherches de F. DEMANET (1938) dans le synclinorium de Dinant. Cet auteur a montré qu'au-dessus du calcaire « Bleu belge » existaient des ensembles complexes où les faciès terrigènes du Culm avec leurs goniatites et lamellibranches propres, pénétraient peu à peu les faciès calcaires à polypiers et brachiopodes si caractéristiques du Dinantien du nord-ouest de l'Europe. Ses recherches lui ont permis de différencier un V_{3c inférieur}, encore à prédominance calcaire, où, aux brachiopodes de la sous-zone D₂, *Pr. latissimus* SOW. par exemple, s'ajoutent des goniatites, dont *G. crenistria* PHILL., et des lamellibranches, *Posidonomya becheri* BROWN, propres à la sous-zone III_β ; et un V_{3c supérieur}, à prédominance terrigène, où existent encore des espèces de D₃, mais où prédominent les formes caractéristiques de III_γ à *Goniatites spiralis* PHILL. et *Posidonomya membranacea* M'COY.

En dehors du synclinorium de Dinant, le V_{3c} est en général encore mal connu, soit que ses équivalents se présentent sous un faciès calcaire persistant, soit que, déjà sous un faciès terrigène, ils aient été confondus avec le Namurien, soit encore qu'une lacune, complète ou partielle, existe à ce niveau. Le V_{3c inférieur} existe à Visé sous les deux faciès, calcaire bréchiqes à la base, roches silicifiées au sommet.

d) Description régionale et paléogéographique de l'assise de Bioul et de Warnant

[planches 10 et 11]

A. — Bord nord du synclinal de Namur.

I. RÉGION DU HAINAUT OCCIDENTAL. — On peut attribuer au Viséen supérieur tout ou partie du « Calcaire de Blaton ». D'après P. DUMON (*Co. A. I. Lg. et S. B. G. P. H.*,

1947), la puissance de cette assise est de l'ordre de 200 m, avec la succession suivante :

- V3c? 8. Calcaires divers.
 7. Brèche.
 6. Calcaire à cherts.
 V3b? 5. Calcaire gris-bleu, géodique, en bancs assez épais ; niveaux de calcaire plus foncé en bancs plus minces et intercalations calcschisteuses.
 V3a? 4. Brèche ou brèches.
 3. Calcaire souvent clair, parfois beige, gris brunâtre, etc.
 2. Calcaire à cherts nombreux, en bancs souvent épais, à intercalations peu nombreuses de calcaire argileux.
 1. Calcaire argileux en bancs souvent très minces, ou calcaire en gros bancs à nombreux joints stylolithiques ; parfois niveaux de brèches vers la base.

Le terme 5 puissant de quelque 100 m a montré à J. CORNET (*A. S. G. B.*, 1922) une mince couche de charbon comprise entre un toit schisteux et un mur schisteux à *Stigmaria* et lui a fourni *Pr. giganteus*. Il semble donc que l'on puisse le paralléliser avec le V3b ou calcaire de Warnant ; les termes 1 à 4 équivaldraient alors à la grande brèche, avec une puissance de l'ordre de 80 m. Les termes 6 à 8 pourraient correspondre alors au V3c. Ces assimilations provisoires sont à confirmer paléontologiquement.

2. RÉGION DE LA DENDRE A LA SAMME. — Il n'existe pas de coupe continue à travers l'assise, mais le contact du faciès calcaire dinanvien et du faciès terrigène silicifié, attribué au H1a, est bien exposé à Sirault (J. CORNET, 1927), où l'on voit :

- H1a 3. Schistes silicifiés (phtanites).
 V3c ? 2. Calcaire sombre à cherts noirs.
 1. Calcaire bleu foncé, presque noir, stratifié en bancs épais.

Plus à l'est, à Casteau, on peut voir, sous un ensemble analogue, des calcaires compacts, bleu foncé, géodiques, rappelant le terme 5 de Blaton.

3. RÉGION DE L'ORNEAU. — Bien que les affleurements soient discontinus, la coupe du Viséen supérieur de l'Orneau paraît comporter les termes suivants, de haut en bas :

5. Schistes « houillers ».
 4. Calcaire bitumineux très noir, compact, en plaquettes env. 5 m
 3. Calcaires blancs, compacts, grenus ou oolithiques, parfois saccharoïdes env. 15 m
 2. Calcaire noir, stratifié vers le haut, massif vers la base env. 30 m
 1. Calcaire gris-noir, massif, à intercalations de calcaire massif bréchoïde env. 25 m

La puissance approximative du Viséen supérieur serait de l'ordre de 75 m.

Au point de vue stratigraphique, les découvertes paléontologiques faites un peu plus à l'est, à Temploux, par A. SALÉE (*A. S. Sc. Br.*, 1925, p. 240) et G. DELEPINE (*A. S. G. N.*, 1925, p. 108) montrent que l'ensemble de la coupe appartient à la sous-zone D1 : des calcaires très charbonneux à cherts, équivalents probables du terme 4 de l'Orneau, renferment *Pr. giganteus* et *Saccaminopsis carteri*, propres au V3b, ainsi que toute une série de

polypiers propres à la zone D1 : *Aulophyllum fungites* M. E. et H. ; *Dibunophyllum bourtonense* G. et G., *D. bristolense* G. et G., etc., très communs, avec quelques très rares exemplaires de formes qui abondent dans D2, comme *D. matlockense* SMYTH et *D. vaughani*. Ceci montre que sur l'Orneau comme à Warnant, la sédimentation calcaire s'est terminée au sommet du V3b.

4. RÉGION DE RHISNES A MARCHE-LES-DAMES. — Dans toute cette région, il n'existe pas de coupe dans la totalité de l'assise. La tranchée du chemin de fer de Namur à Rhisnes montre, au contact des schistes «houillers», des alternances de calcaires bleu-noir, zonaires, à cherts, et des calcaires noirs, compacts, en plaquettes, schistoïdes, analogues à ceux de Spy et de l'Orneau (V3b) ; la base du V3a est formée de calcaire massif bréchoïde (grande brèche). Aux environs de Namur (Herbatte, Grands Malades, etc.), seule la base du V3a est exposée, sur 40 à 50 m. Il s'agit d'un calcaire bréchoïde, à blocs généralement anguleux de calcaire compact ou zonaire, de direction quelconque, dans une pâte gris-noir ; on y voit des intercalations de calcaire noir, zonaire et compact, des traînées de lumachelle à brachiopodes, de calcaire grumeleux ou oolithique. La brèche et ses intercalations renferment *Productus undiferus* DE KON., *Dielasma* sp., *Seminula ficoïdes* VAUGHAN, etc. A Lives, au-dessus de la « Grande brèche », exposée sur plus de 30 m, reposent des calcaires régulièrement stratifiés, généralement compacts, bleus, gris-noir ou noirs, en bancs dont la puissance diminue vers le haut. Ces couches du V3b sont exposées sur 18 m.

5. DE MARCHE-LES-DAMES A NAMÈCHE. — Ce n'est qu'aux environs de Namèche que se retrouvent des affleurements de l'assise V3, particulièrement bien exposés dans le rocher de Samson et la vallée du Samson. Cette dernière coupe montre de haut en bas (G. DELEPINE, 1911, p. 117 ; F. DEMANET, 1939) :

Nm1c 6. Schistes et grès.

V3b	5. Calcaire noir compact en bancs minces, alternant avec des schistes : <i>Pr. longispinus</i>	3,70 m
	4. Calcaire gris clair ou bleuâtre, compact, grenu ou finement oolithique, sans fossiles, en bancs réguliers, généralement épais de 0,80 à 1,50 m et jusqu'à 3 m	env. 15 m
	3. Calcaire gris clair, grenu ou compact, en gros bancs, avec une intercalation de calcaire très crinoïdique (« petit granite » de Thon) : <i>Spirifer striatus</i> MART., <i>Pr. giganteus edelburgensis</i> PHILL., <i>Pr. punctatus</i> MART., <i>Lithostroton irregularis</i> PHILL., <i>Campophyllum aff. murchisoni</i> M. E. et H., <i>Caninia samsonensis</i> SALÉE	env. 10 à 12 m
V3a	2. Calcaire massif bréchoïde	env. 15 m
V2b	1. Calcaire noir à cherts.	

F. DEMANET a suggéré que le faciès calcaire « dinantien » montait, dans la coupe du Samson, jusqu'au Nm1c (*M. M. R. H. N.*, n° 97, 1941). Etant donné l'abondance des lacunes stratigraphiques qui apparaissent à l'est du Samson, depuis le Frasnien, on pourrait également supposer une lacune ici, entre le V3b et le Nm1c.

6. RÉGION DE SCLAIGNEAUX A ANDENNE. — Cette région voit le passage rapide du faciès « Grande brèche » à des faciès de calcaire massif ou oolithique. A Tramaka, par exemple, on observe, de haut en bas :

V3a pars :

- c) Calcaire blanc massif, compact ou oolithique, pétri de foraminifères, bryozoaires, etc. ; nombreux polypiers à la partie supérieure, : *Carcinophyllum vaughani* SALÉE, et brachiopodes : *Seminula* sp. 2,50 m
- b) Calcaire noir compact en bancs minces 2,50 m
- a) Calcaire gris compact, localement bréchoïde, en deux gros bancs 2,50 m

V2b :

Calcaire bleu-noir à phtanites : *Pr. cora*.

7. RÉGION DE LA MÉHAIGNE. — Seule est exposée, sur 20 m environ, la base du V3a, formée de calcaires massifs, blancs, compacts ou oolithiques, avec zones à texture bréchoïde, à *Pr. hemisphæricus* SOW.

B. — *Le massif de Visé.*

Le long de la Meuse, entre Argenteau et Visé, le Viséen supérieur affleure en falaises ou en carrières. Il repose sur les calcaires parfois bréchoïdes du Frasnien, bien caractérisés par leur faune. Très localement un peu de Famennien (vallée de la Meuse) ou de Tournaisien (vallée de la Berwinne) s'intercale entre les deux formations. La région de Visé fait donc partie d'une aire de surélévation d'où le Famennien et le Tournaisien ont été enlevés dans leur quasi totalité.

Puissant de quelque 90 m, le calcaire de Visé est, sur sa plus grande hauteur, formé d'un calcaire compact assez clair, bréchiforme, à éléments souvent volumineux, très fossilifère ; sa partie supérieure, mieux stratifiée, en gros bancs, encore très fossilifère, passe vers le haut, sans lacune, à un complexe de roches silicifiées souvent cariées, bien stratifiées, renfermant des bancs crinoïdiques ; ces roches correspondent à d'anciennes alternances de bancs calcaires organo-détritiques et de roches schisteuses terrigènes. Ce complexe, d'âge V3c inférieur, est exposé sur 22 à 25 m.

Au sud du massif de Visé, ces couches de passage au Namurien font défaut et celui-ci repose directement sur les assises calcaires.

Ces formations supérieures du massif de Visé ont fait l'objet des recherches de Fl. CHARLES (*A. S. G. B.*, t. XLVIII, 1925, pp. B 167-170) et de G. DELEPINE (*A. S. Sc. Br.*, t. 41, 1921-1922, pp. 113-123).

Leur stratigraphie est, d'après G. DELEPINE, la suivante :

c) *Formations supérieures :*

- 6. Couches schisteuses et phtaniteuses noires 3 à 5 m
- 5. Phtanites caverneux à brachiopodes, crinoïdes et polypiers dissous 4 à 6 m
- 4b Couches schistoïdes noires alternant avec des phtanites rubannés et des roches silicifiées poreuses, en minces plaquettes, à surfaces fossilifères.
- 4a Couches schistoïdes noires (ces couches 4a et 4b renferment des intercalations de phtanites à crinoïdes) 15 m

b) Formations de passage :

- | | |
|---|---------------|
| 3. Calcaire très crinoïdique, à faciès « petit granite » | 0,20 à 0,60 m |
| 2. Calcaire argileux en deux petits bancs séparés par un joint schisteux, le supérieur plus siliceux, l'inférieur plus argileux | 0,35 m |
| 1. Calcaire noir subcompact, à lentilles de calcaire finement grenu | 0,30 m |

a) Calcaire de Visé, partie supérieure :

- e) Banc de calcaire foncé, à traînées peu nombreuses de gros articles de crinoïdes 3,50 à 4 m
- b) Délit schisteux noir, irrégulier.
- a) Calcaire massif.
3. Calcaire à surface couverte de *Productus striatus* très allongés.
2. Calcaire à structure bréchoïde ; cordons de brachiopodes : *Daviesiella llangollensis* de grande taille.
1. Calcaire à *Productus giganteus*.

G. DELEPINE a montré qu'il n'y avait aucun hiatus stratigraphique ni paléontologique entre ces formations supérieures et de passage et les calcaires bréchoïdes sous-jacents, et que les irrégularités observées localement dans la stratification résultaient uniquement des conditions même de la sédimentation : dépôt de calcaire en bancs minces succédant à celui d'un calcaire massif bréchoïde, véritable faciès d'accumulation identique aux « knolls » du nord-ouest de l'Angleterre.

La faune des formations supérieures comprend toute une série d'espèces, notamment *Spirifer bisulcatus oystermouthensis* VAUGH., *Sp. calcaratus* M'COY, *Athyris globularis* PHILL., qui sont caractéristiques des formations D2-D3 et ont, en Belgique, été rencontrées dans le V3c inférieur ; il s'y ajoute entre autres, *Productus latissimus* SOW. Cette association faunique permet donc d'attribuer ces formations schisto-phthaniteuses au V3c inférieur. Primitivement formée d'alternances de calcaires noirs en petits bancs, de calcaires crinoïdiques, de calcschistes et schistes noirs analogues à ceux du terme b de la succession donnée plus haut, cette formation riche en spicules de spongiaires a été silicifiée en bloc.

De son côté, la faune du calcaire de Visé est extrêmement riche et variée. Elle indique le Viséen supérieur. Malheureusement, elle a, en général, été recueillie, comme celle de Tournai, sans tenir compte du niveau de récolte, de sorte que se trouvent mêlés, sur les listes publiées, des fossiles appartenant à plusieurs zones et sous-zones paléontologiques. Un examen critique de ces listes fait ressortir que la majorité des *Polypiers* sont caractéristiques de la sous-zone D2 (V3c inférieur), notamment *Dibunophyllum vaughani* SALÉE, *D. derbiense* SIBLY, *Lonsdaleia rugosa* M'COY, *Axophyllum expansum* M. E. et H., etc., quelques-uns de la sous-zone D1. Les *Brachiopodes*, particulièrement abondants à mi-hauteur de la carrière de Souvré, caractérisent surtout D1 (V3a et V3b), avec *Productus giganteus* MARTIN, *Pr. latissimus* SOW., *Pr. undatus* DEFR., *Spirifer striatus* MART., *Sp. bisulcatus* SOW., *Sp. grandicostatus* M'COY, etc. Les *Goniatites* enfin appartiennent aux sous-zones B2 inférieure, ou D1 moyenne, à *Beyrichoceras vesiculiferum* (DE KONINCK), B2 supérieure, ou III α et D1 supérieure, à *B. micronotum* (PHILLIPS) et *B. obtusum* (PHILLIPS), puis *Gonia-*

tites crenistria PHILLIPS, enfin III β , ou D2, à *Goniatites striatus* (SOW.) et *Posidonomya becheri* BROWN.

Il semble donc que le calcaire de Visé soit l'équivalent, dans ses parties bréchoïdes, de la plus grande partie de la « Grande brèche » V3a et du calcaire « Bleu belge » V3b ; les bancs supérieurs, mieux stratifiés, représenteraient, avec les couches phtaniteuses sus-jacentes, le V3c inférieur.

C. — Campine, Limbourg et Pays-Bas.

Au nord du massif du Brabant, le calcaire carbonifère a été rencontré dans toute une série de sondages foncés pour la recherche de la houille, depuis Woensdrecht à l'ouest, jusqu'à Houthem au nord-est de Visé. A l'exception du sondage de Kessel-lez-Lierre, tous ces sondages ont pénétré dans le Viséen supérieur qui revêt partout sensiblement le même faciès, bien illustré par celui de Houthem, étudié par G. DELEPINE (*B. S. B. G. P. H.*, t. XXXV, 1925, p. 83). Percé sur 116,30 m, le Viséen supérieur se trouve ici, à l'inverse de Visé, sous un faciès de calcaires en bancs minces, à crinoïdes, foraminifères, ostracodes, etc., alternant avec quelques bandes de schistes noirs ampéliteux et de phtanites à radio-laires. Leur faune est celle du V3c inférieur (D2) avec *Posidonomya becheri*, BROWN, *Aviculopecten interstiatilis* (PHILL.), *Productus latissimus* SOW., *Pr. striatus* FISCHER, etc., formes rencontrées également dans le calcaire de Visé. Ceci indique que ces calcaires lités représentent, au moins en partie, un faciès latéral de la partie supérieure des calcaires bréchoïdes de Visé.

Si l'on compare ces faciès avec ceux du nord ouest de l'Angleterre, le parallélisme est complet : le calcaire de Houthem appartient au type Pentleside des zones de subsidence, celui de Visé au type d'accumulation « knoll », apparaissant, en général, en bordure de ces zones de subsidence et de l'aire de surélévation qui les bordent (G. BOND, *Journal of Geology*, vol. 58, n° 4, 1950, pp. 313-329).

On se trouve dans des conditions étroitement analogues dans la région de Visé, puisque le « knoll » de Visé s'est formé en eau peu profonde, en bordure de la zone émergée de Booze-Val Dieu (*A. S. G. B.*, t. LXVI, M 299-335, 1943).

Ces parallélismes de faciès font ressortir que le calcaire carbonifère de Visé, de Campine et des Pays-Bas appartient, au point de vue paléogéographique, au bassin de sédimentation marin situé au nord de l'île Brabant-Midlands, ou bassin du nord-ouest de l'Angleterre. Le massif de Visé se place donc, ainsi que l'a montré G. DELEPINE (*opus cit.*), en bordure sud de cette aire de sédimentation, et son étude fait apparaître qu'il n'existe, au point de vue paléogéographique, aucune justification à l'hypothèse qui voit, dans ce massif, une vaste « klippe » venue du sud, où de tels faciès n'ont jamais été rencontrés.

D. — Bord sud du synclinal de Namur.

Il n'existe, au bord sud du synclinal de Namur, que peu de sections donnant une coupe complète de l'assise de Bioul et de Warnant.

1. COUPE DE LANDELIES. — Le V_{3a} est représenté par quelque 60 m de brèche massive, à éléments calcaires hétérogènes, anguleux, de dimensions très variables, à ciment gris ou rouge, calcaire ou argilo-calcaire. La « brèche rouge » a été exploitée comme marbre. L'origine sédimentaire de ces brèches, fort discutée jadis, est généralement admise à présent. On peut y voir des bancs stratifiés, plus fins, gris ou roses, sans continuité latérale, souligner l'allure générale.

Le V_{3b} est formé d'un calcaire noir, compact, renfermant, vers la base, des bandes de cherts noirs, et vers le sommet, des bancs de schistes carbonneux. Sa puissance paraît voisine de 70 à 80 m. Le passage entre les deux formations est souvent progressif. Les coupes de détail (G. DELEPINE, 1911) exposent :

V_{3b} (base) :

- | | |
|--|-----|
| 6. Calcaire compact en bancs minces, à rangées de cherts noirs | 4 m |
| 5. Calcaire compact en bancs minces | 4 m |

V_{3a} (« Grande brèche ») :

- | | |
|---|------------------|
| 4. Calcaire compact gris-noir, bréchoïde ou zonaire, très riche en <i>Productus undiferus</i>
DE KON. et <i>Seminula ficoides</i> VAUGHAN ; deux bancs de 2,50 m | 5 m |
| 3. Calcaire massif | 4 m |
| 2. Calcaire à allure ravinante | de 0,80 à 1,25 m |
| 1. Brèche rouge. | |

2. RÉGION D'AISEMONT A MALONNE. — Dans cette région, seule la base du Viséen supérieur est exposée sous le faciès grande brèche et calcaire compact bréchoïde, à cordons de brachiopodes de petite taille : *Seminula ficoides*, etc.

3. RÉGION DE HUY. — La « Grande brèche » est remplacée par des calcaires massifs, oolithiques ou grenus, à *Carcinophyllum*, à portions pétries de fossiles : *Seminula*, *Chonetes papilionacea*, etc., en une masse inférieure de 6 à 7 m, puis une autre de 12 à 15 m. Ce faciès, différent de celui reconnu entre Landelies et la Meuse, au sud de Namur, est fort voisin de celui que présente le bord nord, à peu près au même méridien.

4. RÉGION D'AMPSIN A FLÉMALLE-HAUTE. — Toute cette région offre une grande uniformité de faciès, la base du Viséen supérieur y étant représentée par des calcaires blancs, massifs, grenus ou oolithiques, à *Lithostrotion irregulare* PHILL., *Carcinophyllum vaughani* SALÉE, *Productus hemisphaericus* SOW., *Seminula ficoides* VAUGHAN, etc., localement abondants. Ces roches sont exposées sur quelque 20 m en moyenne, sans que leur sommet soit atteint.

E. — *Le synclinorium de Dinant.*

1. RÉGION DE L'AVESNOIS. — Les formations du Viséen supérieur ne sont connues que dans les deux bandes septentrionales de Taisnières-en-Thiérache et de Bachant, avec des faciès analogues à ceux des parties centrales du synclinorium.

La sous-assise V3a, à *Productus undatus*, débute, tantôt par des brèches polygéniques rougeâtres, tantôt par des calcaires où s'amorce le régime des brèches. A Queue Noire Jean, dans la première de ces bandes, elle montre, de haut en bas, la succession suivante :

- | | |
|--|---------|
| 2. Calcaire massif cristallin, saccharoïde, foncé, et brèche polygénique à ciment rougeâtre ou blanc | 13,00 m |
| 1. Calcaire en petits bancs, à lignes noires ondulées : | |
| <i>Productus undatus</i> , <i>Pr. semireticulatus</i> , <i>Martinia glabra</i> , <i>Seminula ficoides</i> . | |
| Calcaire bréchoïde. | |
| Calcaire concrétionné, blanc et rose. | |
| Calcaire foncé à lames spathiques | 12,00 m |

Ces couches reposent sur les bancs à *Lithostrotion* du sommet de l'assise de Namèche.

La sous-assise V3b, à *Productus giganteus*, a, au-dessus des couches précédentes, la constitution suivante :

- | | |
|--|---------|
| 4. Calcaire bleu et noir à taches rouges, avec au sommet fossiles silicifiés, parmi lesquels <i>Spirifer trigonalis</i> , <i>Productus giganteus</i> , <i>Productus latissimus</i> , <i>Lithostrotion irregulare</i> , <i>L. junceum</i> , <i>Aulophyllum pachyendothecum</i> , <i>Dibunophyllum wringtonense</i> , etc. | 18,00 m |
| 3. Calcaire zonaire bleu, rougeâtre, à cherts bruns, à gastéropodes et trilobites, à intercalations de schistes rougeâtres conglomératiques | 10,00 m |

Ce complexe se parallélise bien avec le calcaire « Bleu belge » de la région de Warnant, parallélisme que souligne encore l'existence, à 10 m sous le sommet, de schistes charbonneux à mur de calcaire à *Stigmara*, suivant le détail ci-dessous :

- | | |
|---|--------|
| 8. Calcaire crinoïdique | 0,45 m |
| 7. Calcaire à surface irrégulière, à <i>Spirophyton</i> | 0,15 m |
| 6. Lits schisto-calcaires, rougeâtres, à <i>Spirorbis</i> et traces algaires | 0,10 m |
| 5. Calcaire compact à ostracodes, <i>Bairdia ampla</i> RUSS. | 0,30 m |
| 4. Schistes charbonneux. | |
| 3. Délit schisteux à <i>Leperditia okemi</i> MÜNST | 0,15 m |
| 2. Calcaire rougeâtre, à <i>Stigmara</i> | 0,50 m |
| 1. Lit à blocs calcaires roulés, empâtés dans un ciment argilo-calcaire rougeâtre, schistoïde | |

Les couches de passage du Viséen au Namurien, V3c, n'ont pas été distinguées dans l'Avesnois. Dans la coupe de Queue Noire Jean cependant, reposent sur les calcaires précédents, des roches phanérotiques surmontées de couches schisteuses. Cet ensemble correspond sans doute, en tout ou en partie, au V3c. Il est possible également qu'une partie des couches rangées plus haut dans le V3b, terme 4, soit à rattacher au V3c inférieur ainsi que semblent l'indiquer certains éléments de sa faune, caractéristiques de la zone D2.

Sous cette réserve éventuelle, la puissance des couches calcaires V3a et V3b atteint, dans la bande de Taisnières-en-Thiérache, quelque 55 m. Elle paraît un peu moindre dans celle de Bachant.

2. RÉGIONS CENTRALES DU SYNCLINORIUM. — Le Viséen supérieur présente, dans le centre du synclinorium, des faciès assez variés.

La sous-assise V3a, dite de la « Grande brèche », a fait récemment l'objet des recherches de P. BOURGUIGNON (*A. S. G. B.*, t. LXXIV, 1951, pp. M 105-211). Alors que dans le synclinal de Namur le faciès « Grande brèche » repose le plus souvent directement sur les calcaires à cherts du sommet du V2b, on rencontre fréquemment, dans la partie occidentale du synclinorium, quelque 4 à 5 m de calcaires compacts, roses ou café au lait, où s'intercalent quelques couches peu épaisses (quelques décimètres) de calcaires conglomératiques ou oolithiques, à éléments sombres dans une pâte plus claire. Par leur faune de goniatites, *Beyrichoceras micronotum* (PHILLIPS) et *B. obtusum* (PHILLIPS), ces couches appartiennent déjà à la zone D1 supérieure dont elles constituent donc la base. A la Valle-Bouvignes ont été trouvées, dans des conditions non précisées, des formes du B1 inférieur, *B. hodderense vallense* DELEPINE et *B. redesdalense* (HIND). On peut se demander, en conséquence, si une partie des calcaires noirs à cherts du V2b local n'appartiennent pas déjà à la zone D1 et ne seraient pas à rattacher, paléontologiquement, au Viséen supérieur.

La coupe suivante, prise aux Fonds de Leffe à Dinant, illustre bien la composition de ces couches de base du V3a :

V3a supérieure :

15. Brèche polygénique massive rouge sur tout le versant de la vallée.

V3a inférieure :

14. Calcaires lités. Conglomérats oolithiques foncés passant vers le haut à la brèche	50 cm
13. Conglomérat fossilifère identique à 7 et 11	5 cm
12. Calcaire compact beige	30 cm
11. Conglomérat fossilifère identique à 7	5 cm
10. Calcaire gris grumeleux à la base et au sommet, beige compact au centre	10 cm
9. Calcaire beige compact	20 cm
8. Brèche identique à 6	40 cm
7. Conglomérat fossilifère	5 cm
6. Brèche polygénique rouge stratifiée	40 cm
5. Complexe de calcaires beiges compacts et foncés grenus	50 cm

De haut en bas :

Schiste ocreux	1 cm
Calcaire fin zonaire, gris ou rose	15 cm
Calcaire noir	10 cm
Calcaire beige, très compact	15 cm
Calcaire noir	10 cm
4. Calcaire foncé ou rose, zonaire, grumeleux à la base sur 7 cm. Localement, brèche intraformationnelle	45-60 cm
3. Calcaire beige compact ou foncé oolithique	15 cm
2. Calcaire gris foncé grenu à oolithes noires	15 cm
1. Calcaire gris tacheté de noir, localement zonaire, surtout dans la moitié inférieure Devient gris et se charge de petits brachiopodes vers le sommet. Cherts zonaires dans la partie centrale	60 cm

En beaucoup de points, ces couches de base ont été plus ou moins complètement enlevées et incorporées à la « Grande brèche », fournissant ainsi, dans les cas difficiles, un critère de distinction entre celle-ci et la « Petite brèche ». Localement, comme dans le massif de Bioul, des bancs analogues viennent s'interstratifier dans la brèche.

La « Grande brèche » est un conglomérat polygénique massif, très puissant, pouvant contenir d'énormes blocs calcaires, parfois jointifs, et alors impressionnés. Son ciment est rouge ou gris, ces deux variétés s'ordonnant en zones géographiques analogues à celles de la « Petite brèche », le faciès à pâte rouge se développant surtout dans l'Entre-Sambre-et-Meuse (« brèche de Waulsort »), celui à pâte grise plus à l'est et au nord-est. Dans le nord est du Condroz existent, dans la région du Hoyoux, des faciès intermédiaires entre la « Grande brèche » typique et l'oolithe supérieure développée au nord-est : brèche polygénique à ciment gris, à passées stratifiées, à lits de petits fossiles.

Si la sous-assise de la « Grande brèche » apparaît d'une constance remarquable, sa puissance est toutefois assez variable : plus de 35 m près de Florennes, 50 m près d'Onhaye, 30 m près de Bioul, plus de 30 m près d'Yvoir, 15 m sur le Samson, dans la bande d'Assesse.

La sous-assise V_{3b}, ou du « calcaire de Warnant », montre des faciès très constants. Elle est formée d'alternances de calcaires bien stratifiés, de teinte sombre, souvent zonaires, avec lits à foraminifères, lits oolithiques et lits détritiques grenus, de calcaires grenus, de calcaires crinoïdiques et de calcaire noir, à grain fin, sapropélique, traversé de veines de calcite, exploité sous le nom de marbre « Bleu belge ». On observe à certains niveaux des rangées de cherts noirs abondants. Vers le sommet de la sous-assise existent, très souvent, des lits de schistes charbonneux à murs de calcaire noir à *Stigmara* et radicules. Localement existent, un peu plus bas, des surfaces d'émersion durcies et taraudées (Anhée par ex.). Dans son ensemble, la sous-assise se caractérise par la présence de *Productus giganteus* et *Pr. latissimus*.

L'exiguïté des affleurements du V_{3b} ne permet guère d'en suivre les variations de faciès qui semblent, d'ailleurs, très limitées.

La puissance paraît, également, assez constante : 27 m près de Florennes, plus de 30 m à Warnant.

La sous-assise V_{3c} a fait, dans les parties centrales du synclinorium, l'objet des recherches de F. DEMANET (*M. M. R. H. N. B.*, 84, 1938). Cette sous-assise offre un grand intérêt, tant au point de vue sédimentologique qu'au point de vue paléontologique, car elle traduit le passage, en rythmes oscillants, du régime calcaire dinantien au régime terrigène du Culm. Le V_{3c} inférieur, puissant à Warnant de 7 m, débute par le « banc de desserre », formé de calcschistes noirâtres, épais de 1 m. Il est constitué par des calcaires gris à cherts alternant avec des niveaux de calcschistes et de schistes ; l'élément calcaire reste prédominant. La faune, très riche, comporte, outre de nombreux brachiopodes, les formes guides *Goniatites striatus* SOW. et *Posidonomya becheri* BROWN qui permettent de paralléliser cet horizon aux zones P1-D2-IIIβ. Le V_{3c} supérieur, qui atteint à Warnant 13 m de puissance, voit

prédominer le faciès terrigène : il est formé de schistes, de phtanites, de lits de nodules phosphatés à radiolaires, de rares bancs de calcaire siliceux. La coupe de la carrière de Jaiffe, à Warnant, illustre à merveille le caractère progressif de l'envahissement par le régime terrigène du Culm (F. DEMANET, *opus cit.*, p. 12) :

Nm1a 32. Schistes bruns ampéliteux à *Eumorphoceras pseudobilingue*.

V3c sup.31. Schistes gréseux	5,00 m
30. Calcschiste foncé à <i>Martinia</i> aff. <i>glabra</i> très abondante	1,50 m
29. Phtanites noirs	0,10 m
28. Schistes à nodules phosphatés	0,30 m
27. Schistes bruns à <i>Posidonomya membranacea</i> abondante	0,70 m
26. Phtanites et schistes noirs, nodules à nombreux radiolaires	0,80 m
25. Calcaire à <i>Leiorhynchus carbonarius polypleurus</i> abondant	0,10 m
24. Schiste foncé et calcaire lenticulaire	0,80 m
23. Calcaire partiellement silicifié	0,30 m
22. Schistes noirs et phtanites intercalés	0,20 m
21. Calcaire à <i>Goniatites subcircularis</i> et <i>G. newsomi</i>	0,07 m
20. Schiste noir à brachiopodes	0,25 m
19. Calcaire à brachiopodes	0,10 m
18. Schiste foncé	0,20 m
17. Calcaire à brachiopodes	0,10 m
16. Schiste gréseux à brachiopodes, nodules phosphatés	0,15 m
15. Calcaire partiellement silicifié	0,20 m
14. Schiste foncé à <i>Goniatites granosus</i>	0,08 m
13. Calcaire partiellement silicifié	0,30 m
12. Phtanites	0,25 m
11. Schiste fin	0,05 m
10. Calcaire gris à brachiopodes	0,15 m
9. Schiste jaune ou noir à nodules	0,08 m
8. Schiste noir à nodules phosphatés	0,10 m
7. Schiste brun	0,10 m
6. Calcaire siliceux à <i>Posidonomya</i> abondantes et <i>Goniatites granosus</i>	0,10 m
5. Calcaire siliceux à <i>Posidonomya</i> et <i>Goniatites granosus</i>	0,05 m
4. Calcaire gris compact	0,20 m
3. Schistes bruns à nodules, à <i>Goniatites spiralis</i>	0,25 m
2. Calcaire gris grumeleux	0,30 m
1. Schistes et calcschistes noirs à brachiopodes	0,30 m

La faune du V3c supérieur est très riche et contient la plupart des espèces du groupe de *Goniatites spiralis* PHILLIPS et *Posidonomya membranacea* M'COY, formes caractérisant la sous-zone P2-D3-III γ .

Le V3c inférieur est assez constant, sinon en puissance, du moins lithologiquement. Le V3c supérieur par contre varie rapidement de faciès, même au sein du bassin d'Anhée, où il peut devenir complètement schisteux.

Dans le petit bassin de Bois-Borsu-Clavier, seul existe le V3c supérieur, formé de phtanites et de schistes silicifiés, jaunes et noirs, à *Posidonomya* aff. *wapanuckensis* GIRTY. Puissant d'une dizaine de mètres, il repose directement sur les calcaires du V3b (A. VANDERCAMMEN, Mémoire de licence U.L.B.).

F. — *Le massif de Theux.*

Le Viséen supérieur du massif de Theux, exposé dans la région de Jusleville présente, d'après N. VARLAMOFF (*A. S. G. B.*, t. LX, 1936-37, pp. B 313-320), une constitution voisine de celles rencontrées à Flémalle-Haute ainsi que dans le massif de la Vesdre.

La sous-assise V3a est constituée de calcaires gris clair, grenus et crinoïdiques, fossilifères : *Productus hemisphaericus*, *Pr. striatus*, *Pr. aff. giganteus*, *Seminula ficoides*, *Derbyia* sp., *Carcinophyllum* θ , *Lithostrotion irregulare*, que surmontent des calcaires gris clair puis violacés compacts. Cet ensemble paraît puissant d'une trentaine de mètres.

La sous-assise V3b semble formée de calcaires noirs grenus, à intercalations de calcaire noir schistoïde. Ces roches, non fossilifères, sont exposées sur quelque 13 m sans que leur sommet soit atteint.

G. — *Le massif de la Vesdre.*

Le Viséen supérieur du massif de la Vesdre offre, par rapport à celui des bassins de Namur et de Dinant, une individualité bien marquée (N. VARLAMOFF, *A. S. G. B.*, t. LX, 1936-37, pp. M 133-188).

La sous-assise V3a débute à l'ouest, dans la région de Soiron et de Fonds-de-Forêt, par des calcaires noirs puis gris foncé, qui passent vers le haut à des calcaires zonés, gris clair, compacts ou grenus, à *Seminula ficoides* et *S. subtilita*. Cet ensemble est puissant de 40 m.

Plus à l'est, dans la région d'Eupen-Moresnet, il est remplacé par 18 à 20 m de calcaires gris très clair, saccharoïdes, à nodules de cherts blancs, renfermant *Seminula ficoides* et *Productus striatus*.

La sous-assise V3b est, à l'ouest, réduite à 7-8 m de puissance. Elle comporte, à la base, des calcaires noirs à veines blanches, puis des calcaires gris grenus ; ces deux horizons renferment des lits de cherts noirs et des intercalations calcschisteuses. Leur faune, très riche, comprend notamment *Productus giganteus*, *Schuchertella fascifera*, *Caninia samsonensis*.

A Moresnet-Plombières, ces calcaires noirs à cherts noirs et intercalations schisteuses prennent un grand développement puisqu'ils sont exposés sur quelque 50 à 60 m. Ils représentent probablement le V3b et le V3c. En effet, HOLZAPFEL a trouvé vers le sommet *Lonsdaleia duplicata* M. E. et H., polypier caractéristique de la sous-zone D3, c'est-à-dire de notre V3c supérieur.

La sous-assise V3c est parfaitement caractérisée à l'ouest, dans la coupe des Fonds-de-Forêt. Elle montre, de haut en bas, les termes suivants :

6. Schistes namuriens.	
5. Roche poreuse, meuliérisée : <i>Productus frechi</i> PECK., <i>Schellwienella rotundata</i> THOM., etc.	1,00 m
4. Calcaire gris, grenu et compact, violacé à la base : <i>Productus giganteus</i> MART., <i>Chonetes papilionacea</i> PHILL., rares <i>Lithostrotion irregulare</i> M. E. et H.	20,00 m
3. Calcaire violacé compris entre deux intercalations schisteuses ; riche faune avec notamment <i>Productus fimbriatus</i> SOW., <i>Schuchertella fascifera</i> TORNQ., <i>Derbyia depressa</i> DEMANET, <i>Lithostrotion irregulare</i> M. E. et H., etc.	3,50 m
2. Calcaire bréchiforme reposant sur une passée argileuse	1,10 m
1. Calcaire violacé noir et gris, grenu, à intercalations schisteuses : <i>Lithostrotion irregulare</i> , <i>Chonetes papilionacea</i>	7,00 m

Le V3c est donc puissant de quelque 33 m. En l'absence de goniatites et des lamellibranches propres au Culm, il est difficile de préciser ce qui revient au V3c inférieur (sous-zone D2) et au V3c supérieur (sous-zone D3). Seul le terme 5, à *Productus frechi*, peut être placé avec certitude dans le V3c supérieur. Le faciès calcaire du Dinantien persiste donc ici plus longtemps que dans le synclinorium de Dinant. Il paraît en être de même plus à l'est, jusque dans la région d'Aix-la-Chapelle au moins.

§ 4. — LE DINANTIEN AU SONDAGE DE KESSEL-LEZ-LIERRE

Une place à part est à faire, en raison des faciès spéciaux qu'il expose et des interprétations divergentes auxquelles il a donné lieu, au sondage de Kessel-lez-Lierre, foncé au début de l'exploration du bassin houiller campinois. Ce sondage fut décrit et interprété d'abord par H. FORIR (*A. S. G. B.*, t. 30, 1903, p. M 401), discuté ensuite par G. DELEPINE (*C. R. XIII^e Co. Ge. Int.*, p. 616, note infrapaginale), décrit à nouveau et réinterprété par X. STAINIER (*B. S. B. G.*, t. 42, 1932, pp. 43-59).

Sa coupe simplifiée, peut s'exprimer comme suit :

6. Calcaires clairs, généralement saccharoïdes ou lamellaires, à passées crinoïdiques (576 à 588 m), percés	sur 12 m
5. Alternances de calcaires et de dolomies grenus, à passées crinoïdiques, assez clairs (588 à 600 m)	12 m
4. Calcaires à cherts noirs, traversés au trépan (600 à 620 m)	20 m
3. Série oscillante de calcaires variés, de calcschistes, de schistes, de grès et de macignos, de teinte généralement sombre (620 à 640 m)	20 m
2. Série oscillante analogue, de teinte grise ou noire, avec passées rouges ou violacées (640 à 688 m)	48 m
1. Série oscillante riche en roches conglomératiques rouges (688 à 703,60 m), percée.	sur 11,60 m

Dans son interprétation, H. FORIR comparait cette succession aux faciès du bord nord du bassin de Namur, situés à peu près sur le même méridien, et en déduisait la présence, à Kessel-lez-Lierre, de tous les horizons reconnus plus au sud, du Givetien au Viséen moyen. Plus tard, G. DELEPINE suggérait que la partie dinantienne de la succession de FORIR représentait des témoins de la transgression du Viséen inférieur qu'il avait décelé plus au sud, de la Méhaigne à Liège.

Lorsqu'à son tour X. STAINIER entreprit de réinterpréter ce sondage, il le fit après un examen détaillé des échantillons. Cet examen lui montra qu'il n'existait, dans la portion s'étendant de 622 à 703,60 m et considérée par H. FORIR comme dévonienne, aucune coupure sédimentologique qui permit d'y tracer les limites d'étages et d'assises proposées par cet auteur. Il s'agissait, au contraire, d'un complexe d'alternances non divisible, passant normalement vers le haut aux roches supposées tournaisiennes par H. FORIR. Par contre, X. STAINIER mettait en évidence l'importance des roches conglomératiques situées vers la base du sondage, montrant que par la composition lithologique de leurs galets (schistes phylladeux, quartz filonien, quartzite rouge, rares quartz porphyriques) elles témoignaient d'un important épisode tectonique. Fort justement il rapprochait ces faciès rouges conglomératiques des complexes arénacés plus ou moins calcaireux, de teinte rouge, qui, en diverses localités, constituent les couches de base de la transgression viséenne au nord de la Terre de Saint-Georges et du massif des Midlands, où elles passent vers le haut, graduellement, à un Dinantien de faciès calcaire. Il en concluait que les roches rouges de Kessel correspondaient vraisemblablement au Viséen inférieur et à une partie indéterminée du Tournaisien, témoins de la transgression dinantienne sur le flanc nord du massif du Brabant.

A présent qu'est mieux connue l'évolution paléogéographique du bassin méridional de sédimentation en fonction de la tectonique et que sont mieux connus les faciès du Dinantien de la Vesdre, termes les plus proches auxquels puissent se comparer ceux de Kessel-Lierre, on peut tenter une interprétation plus fine de ce sondage, tout en ne perdant pas de vue le caractère essentiellement hypothétique d'une telle interprétation en l'absence de tout contrôle paléontologique, les quelques brachiopodes recueillis par H. FORIR au-dessus de 600 m étant perdus.

Notre opinion se rapproche fort de celle de X. STAINIER, en ce qui concerne l'interprétation à donner aux roches rouges conglomératiques de la base du sondage. Elle en diffère quelque peu en ce qui concerne l'âge de celles-ci. L'étude de la bordure nord du bras de mer méridional montre que les déformations les plus importantes qui l'ont affecté se produisent pendant le Tournaisien tout à fait supérieur (Tn3c), correspondant à une surélévation du massif du Brabant accompagnée de régressions marquées à l'ouest du Hainaut ; la composition lithologique des conglomérats de Kessel témoigne également, pensons-nous, d'une surélévation de l'île brabançonne avec accentuation du relief à sa bordure nord et apport de matériaux grossiers dans la zone côtière par suite d'une érosion accentuée. Aussi, pensons-nous que le terme inférieur distingué dans la stampe de Kessel représente des dépôts régressifs formés alors qu'agissaient les mouvements de surélévation du Brabant au Tn3c.

Toujours par analogie avec la bordure du Hainaut occidental, nous considérons que la série oscillante 2, puissante de 48 m, à passées rouges, pourrait représenter le Tn3c supérieur et le Viséen inférieur, en grande partie absents de la zone émergée de Leuze, et conservant ici un caractère très littoral.

Le terme 3, où la série oscillante acquiert une tonalité plus sombre, nous paraît marquer le début d'une subsidence avec transgression au bord nord de l'île brabançonne ; nous rapprochons cette série, épaisse de 20 m, du V2a ; elle pourrait comporter également un peu de Vib.

Les calcaires noirs à cherts, puissants de 20 m, qui forment le terme 4 de la succession nous paraissent correspondre à la poursuite de cette subsidence ; leur faciès est celui du V2b en bordure sud orientale du massif du Brabant.

Enfin les termes 5 et 6 nous paraissent fort analogues aux faciès que présente le V3a du massif de la Vesdre, particulièrement dans sa partie orientale ; ils semblent correspondre à une série à tendance émergente.

Telle est, selon nous, l'interprétation nouvelle que l'on peut donner du sondage de Kessel-lez-Lierre. Les termes plus récents encore du Viséen, rencontrés à Visé, à Woensdrecht, à Houthem, etc., ne nous paraissent pas en opposition avec une telle interprétation.

§ 5. — ESSAI D'HISTOIRE DES BASSINS DE SÉDIMENTATION DINANTIENS EN FONCTION DE LA TECTONIQUE

G. DELEPINE a montré à diverses reprises que le sud de la Belgique et le nord de la France constituaient, au Dinantien, un bassin de sédimentation unique, portion du bras de mer méridional compris entre la Terre de Saint-Georges et le massif Midlands-Brabant au nord, et les reliefs nés des mouvements tectoniques de la fin du Dévonien plus au sud (planche 1). Il a montré également qu'au nord de ces îles s'étendait un second bras de mer dont les rivages nord venaient s'appuyer au vieux massif fennoscandien.

Dans une importante comparaison entre le calcaire carbonifère de l'Avesnois et celui de la Belgique (*B. S. G. Fr.*, 4^e s., t. XXVIII, 1928, pp. 535-548) il a mis d'autre part en évidence le fait, qu'au cours du Dinantien, la répétition périodique de ces efforts tectoniques avait progressivement rejeté vers le nord et les rivages méridionaux du bras de mer et la zone de subsidence et de puissance maxima des formations.

Ces notions ont été ultérieurement reprises par G. WATERLOT dans sa belle synthèse sur l'évolution de l'Ardenne au cours des diverses phases des plissements calédoniens et hercyniens (*B. S. G. Fr.*, 5^e s., t. 15, 1945), où il tente d'expliquer l'histoire paléogéographique de ces régions en fonction des déformations tectoniques.

Par le tracé de cartes des lithofaciès et des isopaques effectué pour chaque assise ou sous-assise du Dinantien il est, à présent que sont mieux connues les stratigraphies régionales du Hainaut occidental et du massif de la Vesdre, possible de mieux préciser encore ce que fut l'évolution de ce bassin de sédimentation méridional en fonction d'une tectonique hercynienne précoce, sans cesse agissante. Le même travail peut être entrepris pour le bras de mer septentrional, mais avec une précision malheureusement bien moins grande.

Dans le tracé de ces cartes, il n'a été tenu aucun compte des rétrécissements considérables subis par la bande méridionale de dépôts dinantiens du fait des plissements et des charriages ultérieurs. Il est évident qu'en dépliant ces formations et en replaçant en position originelle les massifs charriés, les dépôts dinantiens couvriraient une aire bien plus large et l'allure des zones isopiques et des courbes isopaques serait sensiblement différente de celle présentée. Notre façon d'opérer ne modifiant toutefois pas l'essence même des faits et le sens des conclusions qui en découlent, nous n'avons pas cru devoir introduire dans ce travail à caractère essentiellement préliminaire, un nombre d'hypothèses plus élevé encore.

I. — SITUATION PALÉOGÉOGRAPHIQUE A LA FIN DU DÉVONIEN

Au Dévonien supérieur, le géosynclinal calédonno-hercynien de Cornouailles-Ardenne-Ruhr-Harz s'ouvrait largement au sud de l'aire continentale fennoscandienne des Vieux Grès Rouges, déjà fortement pénéplanée. La zone de subsidence et de puissance maxima des dépôts devait se trouver bien au-delà des affleurements les plus méridionaux actuellement conservés et la bordure sud du géosynclinal se situer loin dans le sud, tandis que les rivages nord venaient lécher la bordure méridionale du massif du Brabant suivant une ligne qui devait passer sensiblement par Renaix, Gembloux, Liège et Visé.

A la fin du Famennien, l'amorce des phases tectoniques bretonnes (mouvements nassauens) provoque l'émersion plus ou moins complète de cette bordure nord : aux formations littorales de l'assise de Montfort succèdent les dépôts continentaux ou lagunaires de l'assise d'Evieux.

Au moment où va débiter le Carbonifère, le rivage nord du géosynclinal a donc été rejeté assez loin dans le sud. Si on considère la totalité de ce géosynclinal et pas seulement sa portion gallo-belge, on peut même dire qu'il ne conserve un caractère franchement géosynclinal qu'au-delà des territoires envisagés ici, en Cornouailles d'une part, dans la Ruhr et le Harz d'autre part. Ces tendances ne feront que s'accroître pendant l'histoire dinantienne de ce bassin de sédimentation.

2. — PALÉOGÉOGRAPHIE DU TOURNAISIEN INFÉRIEUR : ASSISE D'HASTIÈRE ET DE COMBLAIN-AU-PONT TnI

Ce sont encore ces traits paléogéographiques essentiels qui vont se retrouver au Tournaisien inférieur, guidant la distribution des lithofaciès (planches 1, 2, 3).

a) *Sous-assise de Comblain-au-Pont et d'Etrœungt TnIa*

Pendant le dépôt du Strunien, la mer regagne une partie du terrain perdu au nord.

On peut distinguer à ce moment deux domaines paléogéographiques bien distincts, séparés par une crête en partie submergée s'étendant, en direction W-SW-E-NE, de la région de Bavai à celle de Namur. Au nord de cette « crête sud hennuyère » s'est constitué un

« golfe hennuyer », ouvert à l'ouest, où se déposent, en régime semi-lagunaire, des épaisseurs relativement faibles de macignos qui succèdent, en apparente concordance, aux formations continentales de l'assise d'Evieux ; le maximum de puissance observé au sud de Nivelles donne à penser que la partie terrigène de ces dépôts a été apportée par un fleuve débouchant dans cette région. Plus à l'ouest, la zone côtière ne recevait plus guère d'apports terrigènes et ce sont, à partir de la Dendre, des boues dolomitiques qui viennent se déposer directement sur les psammites famenniens. On peut voir, dans ce golfe hennuyer, la première ébauche du futur bassin de Namur.

En fait c'est la crête sud hennuyère, trait paléogéographique hérité du Frasnien, qui détermine, à l'ouest de Namur, la vraie limite septentrionale du bassin de sédimentation marine ; plus à l'est, cette limite suit, jusqu'au-delà de Liège, la bordure du massif brabançon.

Au sud de cette limite se développent des faciès franchement marins, qui succèdent en continuité sédimentologique et paléontologique au Famennien sous-jacent, de sorte que la limite précise entre les deux systèmes est difficile à préciser autrement que sur des conventions paléontologiques. On constate d'ailleurs, aux deux extrémités de la bande strunienne, une continuité de relations avec les aires géosyncinales à faciès Culm de Cornouailles et d'Allemagne, ainsi qu'en témoignent de rares trouvailles de goniatites dans l'Avesnois et au-delà de la frontière belge.

A partir de cette limite également on voit les puissances augmenter régulièrement vers le sud, indiquant que la zone de subsidence maxima se trouvait bien au-delà des affleurements de l'Avesnois.

On peut donc admettre, avec G. DELEPINE, que la mer dinantienne s'étendait, au début du Tournaisien, très largement vers le sud, recouvrant, selon toute vraisemblance, une importante partie des aires où affleurent à présent les formations éodévoniennes.

b) Sous-assise d'Hastière Tn1b

Les mêmes traits paléogéographiques déterminent encore la distribution des faciès de la sous-assise d'Hastière, bien que la crête sud hennuyère ait pris une direction plus nettement SW.

Au nord de celle-ci, le golfe hennuyer s'est agrandi, la mer y pénétrant à la fois vers le nord et vers l'est, où elle déborde Namur. Tout au long de sa bordure nord, ce golfe est bordé de faciès littoraux ou lagunaires où alternant schistes, macignos et calcaires.

Plus au sud, les lignes isopiques et les courbes isopaques se croisent, sans qu'apparaissent d'évidentes relations entre elles. Le faciès du calcaire noir à *Productus niger*, si caractéristique de l'Avesnois, devenu aire de surélévation, s'étend jusqu'au fond du golfe hennuyer, où on le retrouve sur l'Orneau. A partir de Landelies, vers l'est, s'observent deux faciès successifs : en bordure du continent et de l'aire précédente, se développent des faciès de calcaires crinoïdiques, correspondant à des eaux agitées, qui peuvent, vers la frontière allemande, se dolomitiser ; à l'ouest de Liège (Horion-Hozémont), ces faciès viennent, en une avancée momentanée, s'étaler directement sur le socle frasnien. Le second faciès,

plus pélagique, se rencontre dans le Dinantais, où un terme médian de calcaire crinoïdique est encadré par deux horizons calcschisteux ou schisteux.

En ce qui concerne la distribution des puissances, on peut estimer que la zone de subsidence maxima persiste toujours au sud-ouest de Dinant, mais que les régions de l'Ourthe et du massif de la Vesdre voient s'amorcer, dès ce moment, une tendance à l'émersion qui ne fera que s'accroître pendant le reste du Tournaisien et une partie du Viséen, interdisant la libre circulation des faunes pélagiques entre les deux aires à caractère géosynclinal du bras de mer méridional. Il semble que l'on puisse rattacher cette tendance à l'émersion à un resserrement tectonique entre l'extrémité sud-est du massif du Brabant et le futur massif de Stavelot.

3. — PALÉOGÉOGRAPHIE DU TOURNAISIEN MOYEN : ASSISE DE MAREDSOUS Tn2

Il faut, au point de vue de l'évolution paléogéographique du bassin de sédimentation, scinder l'assise de Maredsous en deux portions inégales, la première correspondant au Tn2a, la seconde groupant le Tn2b et le Tn2c (planches 4 et 5).

a) Sous-assise des schistes à *Spiriferina peracuta* Tn2a

Cette sous-assise montre des traits paléogéographiques fort analogues à ceux du Strunien, la crête submergée sud hennuyère retrouvant sensiblement sa position initiale. Au nord de celle-ci s'ouvre toujours le golfe hennuyer, au sud s'étend le grand large. La surélévation de l'Avesnois a provisoirement disparu.

Cette phase terrigène montre une grande uniformité de faciès : dans le bras de mer méridional et dans le centre du golfe hennuyer se dépose le faciès classique des schistes vert sombre, micacés, à *Spiriferina peracuta*, tandis qu'en bordure du massif brabançon et sur les parties les moins profondes de la crête sud hennuyère s'observent des faciès plus côtiers où les schistes se chargent de petites intercalations calcschisteuses ou calcaires ; à l'est de Visé, des formations analogues, à lignes de nodules calcaires, témoignent d'une transgression de courte durée.

Au point de vue de la distribution des puissances, on constate au sud de la dorsale du Hainaut méridional une augmentation progressive et régulière vers le sud, témoignant d'un retour à des conditions paléogéographiques proches de celles du Strunien, abstraction faite de la région de la Vesdre, où les puissances restent faibles.

b) Sous-assises du calcaire de Landelies Tn2b et des calcschistes de Maredsous Tn2c

Au cours du dépôt de ces deux sous-assises s'opèrent de profondes modifications dans la paléogéographie du bassin de sédimentation dinantien, conséquences d'une nouvelle accentuation des mouvements nassauens de la phase bretonne. La crête sud hennuyère disparaît, tandis qu'un sillon subsident de direction WNW-ESE unit pour la première fois le Hainaut occidental à la zone subsidente dinantaise. L'Avesnois, qui avait déjà marqué

cette tendance pendant la sous-assise d'Hastière Tn1b, évolue en une aire de surélévation à puissance minima de dépôts ; une nouvelle augmentation de puissance se dessinant au sud de cette zone, on en peut déduire que la région dinantaise communiquait toujours, vers l'ouest, avec l'aire géosynclinale proprement dite.

Au point de vue de la distribution des lithofaciès on peut distinguer :

1) Une zone côtière septentrionale où dominant des faciès calcschisteux, parfois dolomitisés, à rares intercalations de calcaires crinoïdiques.

2) Une zone de subsidence du Hainaut occidental, à dépôts calcschisteux épais.

3) Un sillon subsident Landelies-Dinant, unissant celle-ci à la zone de subsidence principale, où s'opère le dépôt du faciès classique du calcaire de Landelies surmonté des calcschistes de Maredsous ; entre les deux existe une zone de passage où le faciès calcschisteux croît aux dépens du faciès calcaire franc.

4) Une zone de surélévation occupant l'Avesnois, où les faciès montrent un enchaînement inverse, le faciès crinoïdique reposant sur des alternances de calcschistes et de calcaire crinoïdique.

5) Une zone orientale, où, à partir du Hoyoux, se développent des faciès d'eau peu profonde, assez comparables à ceux de l'Avesnois, crinoïdiques à l'ouest, dolomitiques et peu crinoïdiques plus à l'est, passant enfin à des dolomies crinoïdiques près d'Aix-la-Chapelle où s'amorce un nouveau sillon subsident conduisant au géosynclinal oriental. Cette zone orientale à faciès peu profonds correspond à la persistance du seuil Brabant-Stavelot.

Il faut noter encore, qu'au sud de l'Avesnois et de la région dinantaise, les puissances continuent à croître régulièrement vers le sud, montrant que le bassin de sédimentation principal continuait à s'ouvrir vers le sud-ouest, en direction du géosynclinal occidental. Comme pour le Tn1b, c'est dans ce bassin seulement que l'assise de Maredsous offre une subdivision cyclique en un terme calcaire encadré de deux horizons plus terrigènes, témoignant de conditions plus pélagiques.

En ce qui concerne les régions situées au nord du massif du Brabant, il paraît logique d'admettre qu'elles constituaient encore, à cette époque, une aire continentale continue, si l'on tient compte de ce qu'était, dans le nord de l'Angleterre, la position probable des rivages à la fin de la sous-zone Z2. Peut-être commençait-il tout au plus à s'y dessiner, au nord du massif brabançon, une zone de subsidence qu'envahira peu à peu, par l'est comme par l'ouest, la mer du Tournaisien supérieur.

4. — PALÉOGÉOGRAPHIE DU TOURNAISIEN SUPÉRIEUR :

ASSISE DE CELLES Tn3

Avec le Tournaisien supérieur est acquise, dès le début de la période, une paléogéographie et une distribution des lithofaciès qui va se retrouver pendant une partie considérable du Viséen (planche 6 et figure 1, p. 253).

A la limite entre le Tournaisien moyen et le Tournaisien supérieur, l'accentuation des mouvements nassauens de la phase bretonne rejette au sud d'Etrœungt et de Couvin les rivages sud de la mer dinantienne, unissant l'Avesnois aux masses continentales méridionales. En même temps, la zone de subsidence et de puissance maxima se déplace vers le nord, venant occuper un axe Lille-Hastière. Des restes du golfe hennuyer et de la crête sud hennuyère persistent cependant encore, ainsi qu'en témoigne l'allure des isopaques. Conséquence de ce resserrement, la mer entre, selon toute vraisemblance, en transgression, au nord-ouest de Namur, sur toute la bordure du massif brabançon. Au nord du massif Midlands-Brabant, se poursuit, par compensation des surélévations méridionales, la subsidence amorcée à la fin du Tournaisien moyen, permettant à la mer de pénétrer, pour la première fois selon nous, en Campine et dans les Pays-Bas, déposant, à sa bordure méridionale (Kessel-lez-Lierre) des faciès littoraux très spéciaux. De ce moment date le début du bras de mer septentrional.

Dans le bras de mer méridional, la répartition des lithofaciès obéit à une règle simple : dans les parties axiales du bassin de subsidence du Hainaut occidental se déposent des faciès argilo-calcaires peu profonds, d'abord subcrinoïdiques, ensuite plus vaseux et à cherts, tandis que, du nord de l'Avesnois à l'est de Dinant se développent des faciès carbonatés plus purs, à calcaires subcrinoïdiques surmontés de calcaires vaseux, auxquels s'associent des faciès d'accumulation à bryozoaires (« récifs » waulsortiens), particulièrement bien développés dans les parties les plus subsidentes. Cette aire subsidente est entourée, au nord, au sud et à l'est, de faciès d'eau plus agitée, où, à des calcaires franchement crinoïdiques (« petit granite »), succèdent en général des formations subcrinoïdiques. De l'Orneau à l'Ourthe, ces dépôts sont souvent largement dolomités, témoignant pour ces régions de conditions semi-lagunaires. Plus à l'est, sur le seuil Brabant-Stavelot, tout le Tournaisien supérieur se trouve sous forme de dolomies finement grenues, sans crinoïdes, encore plus franchement lagunaires.

Pendant le dépôt de la sous-assise Tn3c, la bordure nord du bras de mer est, dans le Tournaisis, soumise à un important mouvement de surélévation, faisant émerger la région de Leuze et soumettant les dépôts du Tournaisis à une certaine érosion (fig. 1). En même temps, par compensation, la mer transgresse à l'est de Huy, déposant dans la région de la Méhaigne des couches dolomitiques peu puissantes. Ces mêmes mouvements accentuent, selon nous, le relief des rivages campinois du bras de mer septentrional, permettant la formation à Kessel-lez-Lierre d'alternances de grès, de schistes, de conglomérats et de calcaires rouges, analogues aux « Basement beds » qui existent, en Angleterre septentrionale, sensiblement vers le même niveau et dans une situation paléogéographique comparable.

Lorsque la mer revient dans le Tournaisis, elle apporte avec elle des faciès nouveaux, de calcaires sombres compacts, et une faune renouvelée où, à côté de brachiopodes nouveaux, se rencontrent les goniatites caractéristiques de la sous-zone II α à *Pericyclus princeps* et *Munsteroceras complanatum* ; on peut voir dans ces faits le témoignage d'importants mouve-

ments des eaux dans l'aire géosynclinale occidentale des Cornouailles. Ces faciès à goniatites pénètrent jusqu'au fond de la zone dinantaise à formations waulsortiennes.

5. — PALÉOGÉOGRAPHIE DE VISÉEN INFÉRIEUR : ASSISE DE DINANT VI

Il convient, au point de vue paléogéographique, de considérer séparément les deux sous-assises VIa et VIb (planches 7 et 8, fig. 2, p. 267).

a) Sous-assise VIa

La paléogéographie du VIa, si l'on en juge d'après la distribution des lithofaciès, ne devait guère différer de celle du Tournaisien supérieur. La distribution des isopaques montre pourtant que le bassin de sédimentation continuait à se déformer, mais sans altérer les traits majeurs de cette paléogéographie. C'est ainsi qu'on retrouve, comme au Tournaisien supérieur, une zone à sédimentation maxima s'étendant du Hainaut occidental à la région de Dinant ; il s'y dépose, à l'ouest, des faciès vaseux argilo-calcaires à goniatites, à l'est, des faciès vaseux argilo-calcaires ou calcaires, en bancs minces (marbre noir de Dinant, calcaire de Bachant) déposés dans des lagons, parfois saumâtres (Bachant), entourant des « récifs » waulsortiens à faune riche et variée.

Ces faciès du large sont entourés, au nord, à l'est et au sud, de calcaires et dolomies crinoïdiques ou oolithiques, à *Productus sublaevis*.

Plus au nord encore, en bordure de la côte, de même qu'à l'est, sur le seuil de la Vesdre, se développent des faciès de calcaires et dolomies grenus, souvent bleus, peu ou pas crinoïdiques. Sans doute en était-il de même au sud du bassin.

Examinée dans le détail, l'allure des isopaques fait apparaître, au sud de la surélévation de l'Avesnois, un léger sillon subsident secondaire qui se poursuit, plus à l'est, jusqu'au sud de Dinant. On constate d'autre part que l'influence de la crête enfouie sud hennuyère continue à se faire sentir localement, la région de Landelies montrant des faciès de calcaires bleus non crinoïdiques analogues à ceux qui se développent au nord de Namur. En bordure du Tournaisis, la région de Leuze est toujours émergée.

Les seules données concernant le bras de mer septentrional sont celles apportées par le sondage de Kessel-lez-Lierre, où nous rapportons au Tournaisien supérieur et au Viséen inférieur la série oscillante de calcaires variés, de calcschistes, de schistes, de grès et de macignos, de teinte grise ou noire, à passées rouges ou violacées, puissante de 48 m, comprise entre les profondeurs de 640 et 688 m.

Divers auteurs, et notamment G. DELEPINE (*XIII^e Co. Ge. Int., opus cit.*), estiment que le début du Viséen correspond à une grande transgression marine, avec renouvellement des faunes. Constatant les analogies étroites existant, au point de vue des faciès lithologiques et de leur distribution, de même qu'au point de vue de l'allure générale des isopaques, entre le Tournaisien tout à fait supérieur et le VIa, nous ne pensons pas que telle soit la réalité, au moins chez nous. La seule région pour laquelle nous sommes prêts à

admettre un mouvement de transgression, limité d'ailleurs, est la région proche de Huy et de la Méhaigne.

b) *Sous-assise VIb*

La sous-assise VIb, à *Daviesiella llangollensis*, nous paraît avoir été par contre, dès son début, une période de considérable déformation du bassin de sédimentation méridional.

C'est ainsi que tout au long de la bordure sud de l'île brabançonne, la mer entre en transgression, récupérant notamment, entre Tournai et Ath, le terrain perdu lors de la régression du Tn3c supérieur.

Plus au sud, la zone de subsidence maxima semble s'installer suivant un axe qui passe par Lille et le nord de Dinant.

L'accentuation des poussées selkéennes (phases bretonnes supérieures) est particulièrement sensible en bordure du futur massif de Stavelot, où elles provoquent, du Hoyoux à la frontière allemande, un développement intense de brèches calcaires (« brèches de l'Ourthe et de la Vesdre ») qui constituent, dans l'histoire de la sédimentation dinantienne, le premier exemple à grande échelle de ces dépôts si curieux.

Des rejeux, au moins momentanés, le long de la vieille dorsale sud hennuyère enfouie, donnent également naissance à des épisodes bréchoïdes qui viennent s'interstratifier dans des calcaires bien lités.

De part et d'autre de la surélévation transverse du massif de la Vesdre et de l'Ourthe apparaissent, à la bordure des sillons subsidents de Dinant et d'Aix-la-Chapelle, des faciès de calcaire massif, en gros bancs, du type du calcaire de Neffe à l'ouest, oolithiques à l'est.

Ailleurs on observe généralement des faciès de calcaires et dolomies sombres, bien lités, parfois chertoux, qui peuvent passer localement, comme dans le sud de l'Avesnois, à des faciès littoraux d'eau calme, riches en constructions algaires ; en d'autres points, comme dans le Tournaisis, ils passent latéralement à des dépôts calcaires ou dolomitiques subcrinoïdiques, ou encore, comme dans le Dinantais, à des faciès d'accumulation waulsortiens très localisés.

6. — PALÉOGÉOGRAPHIE DU VISÉEN MOYEN : ASSISE DE NAMÈCHE V2

Au cours du dépôt des sédiments rangés dans le Viséen moyen, on assiste à de nouvelles et considérables modifications paléogéographiques (planche 9). A l'est du bras de mer se dessine, à partir de l'aire géosynclinale allemande, un sillon subsident qui déplace vers l'ouest le seuil transversal Brabant-Stavelot ; l'axe des puissances minima vient se placer à présent aux environs de Huy.

A l'ouest de cette surélévation transverse le bassin de sédimentation tend à se diviser en deux branches nord et sud, séparées par une crête longitudinale d'orientation sensiblement est ouest, courant de Stavelot à Landelies. Au nord de cet axe apparaît une nouvelle ébauche du futur bassin de Namur ; au sud persiste la zone de subsidence maxima du Dinantais reportée, semble-t-il, un peu au sud de cette localité.

Au-delà de Landelies, ces deux digitations subsidentes se réunissent dans le vaste bassin du Hainaut occidental, où se rencontrent les épaisseurs maxima et les seuls dépôts à goniatites.

Parallèlement, on rencontre en Campine (sondage de Kessel-lez-Lierre), des formations plus franchement marines qui témoignent d'une transgression vers le sud, le long de la bordure nord de la grande île Midlands-Brabant.

a) Sous-assise V2a

Au V2a, la répartition des lithofaciès indique que des tendances à l'émersion se marquent, dès le début de la sous-assise, dans la plus grande partie du bassin de sédimentation. Ce n'est que dans le Hainaut occidental et dans le sillon de la Vesdre qu'existent des faciès de calcaires souvent sombres, bien lités, avec intercalations de calcschistes, qui témoignent d'une subsidence accélérée. Partout ailleurs se déposent des calcaires clairs, massifs, souvent oolithiques, parfois bréchoïdes, témoignant de la lente subsidence d'un socle stabilisé.

En Campine se retrouve une série oscillante-côtière, analogue à celles qui précèdent, mais d'où les influences continentales rubéifiantes sont à présent absentes.

b) Sous-assise V2b

Au contraire de la précédente, la sous-assise V2b paraît correspondre, dans son ensemble, à une subsidence généralisée, avec dépôts de calcaires sombres, souvent en petits bancs, fréquemment cherteux.

Dans certaines zones bordières, à l'est du Namurois par exemple, ces calcaires abondent en polypiers en touffes, tels les *Lithostrotion martini*, dont G. DELEPINE a très justement souligné l'analogie avec les coraux des récifs barrières.

Vers le milieu de la période, tout le sud du bassin, de l'Avesnois au Dinantais, est soumis à des poussées agissant dans la zone du futur massif de Rocroi. A ces efforts qui déforment le fond de la mer répond la formation de la « Petite brèche » qui offre deux variétés emboîtées, une méridionale à pâte rouge ou rose, une septentrionale à ciment gris, dont les contours isopiques sont harmoniques à l'allure des déformations.

Enfin existent localement, en bordure nord du sillon de subsidence du Dinantais, des faciès d'accumulation de type waulsortien, peu développés d'ailleurs.

7. — PALÉOGÉOGRAPHIE DU VISÉEN SUPÉRIEUR : ASSISE DE BIOUL ET DE WARNANT V3

Le Viséen supérieur doit, au point de vue paléogéographique, être scindé en deux portions inégales, groupant la première les sous-assises V3a et V3b, correspondant pour la seconde à la sous-assise V3c (planches 10 et 11).

a) Sous-assises V3a et V3b

La période correspondant au dépôt des sous-assises V3a et V3b est caractérisée par le rejet vers le nord, déjà bien mis en évidence par G. DELEPINE, de la zone de subsidence et de puissance maxima qui vient occuper, du Hainaut occidental à la frontière allemande,

l'emplacement du bassin de Namur. Celui-ci apparaît donc, à ce moment et pour la première fois, dans son entièreté. En même temps se met en place, autre trait paléogéographique qui devient permanent, la surélévation transversale du Samson, dernier vestige, définitivement rejeté à l'ouest, de la vaste aire de surélévation Brabant-Stavelot. Plus à l'est se dessine, entre Liège et Visé, une surélévation longitudinale étroite, la crête famennienne de Booze-Val Dieu qui sépare le bras de mer septentrional, avec ses faciès empruntés au nord de l'Angleterre, du sillon de la Vesdre, à affinités orientales.

Ces modifications profondes sont dues, au moins en ce qui concerne le bras de mer méridional, à la persistance et à l'accentuation des efforts qui compriment le bassin de sédimentation dans la région du futur massif de Rocroi.

L'examen détaillé de la distribution des lithofaciès fait apparaître toutefois que ces poussées n'ont pas agi partout en même temps ni avec une intensité égale. C'est ainsi que le long de la vieille dorsale enfouie du Hainaut méridional, comme à Landelies, le faciès tectogénique de la « Grande brèche » débute plus tôt que dans le sud du bassin où persiste encore, pour un temps limité, le sillon dinantais, avec dépôt de calcaires stratifiés particuliers, à goniatites, qui témoignent de la continuité des relations avec les régions pélagiques du Hainaut occidental.

Ce n'est que vers le sommet du V3a que les faciès bréchiens se développeront sur toute la partie méridionale du bassin, de l'Orneau à Dinant et Avesnes. On retrouve à ce moment une distribution des lithofaciès analogue, quoique plus complexe, que celle de la « Petite brèche » : une vaste plage où la « Grande brèche » montre une pâte rouge prédominante est bordée au nord d'une première auréole de brèche à pâte grise, suivie d'une deuxième où la brèche passe à des dépôts d'eau agitée, plus franchement marins, avec notamment des calcaires clairs oolithiques, parfois même crinoïdiques. Enfin les portions nord du bras de mer sont occupées, de l'ouest à l'est, par des vasières côtières où se forment des dépôts de calcaires sombres, en petits bancs.

Comme précédemment, le lieu des puissances les plus fortes est le Hainaut occidental.

Au V3b, une subsidence légère affecte la totalité du bras de mer méridional, conduisant partout au dépôt de calcaires sombres, souvent en petits bancs, parfois sapropéliens : bancs supérieurs d'Anhée et marbre « Bleu belge ». Ce n'est que très localement que s'observent des faciès d'eau agitée, tel celui du « petit granite de Thon », localisé à la surélévation transversale du Samson. Vers la fin de cette période, une reprise des efforts conduit à la surélévation des parties méridionales du bassin de sédimentation, avec émergences locales et développement très généralisé de mangroves où s'amorce le phénomène houiller, ainsi qu'en témoignent des murs à *Stigmara* et radicules auxquels se superposent des veinettes de « teroule » ou des lits de schistes carbonneux.

Les dépôts contemporains du bras de mer septentrional nous sont connus de deux localités. A Visé, en bordure de la zone d'instabilité de Booze-Val Dieu se forment des couches bréchoïdes massives, riches en brachiopodes, dont l'étroite analogie avec les « knolls » du nord de l'Angleterre, formés dans des conditions analogues, a été si bien mise en évidence

par G. DELEPINE. A Kessel-lez-Lierre viennent, au-dessus de calcaires et de dolomies grenus, assez clairs, à passées crinoïdiques, des calcaires clairs, généralement saccharoïdes ou lamellaires, à passées crinoïdiques, qui nous paraissent correspondre à des faciès côtiers du V3a.

b) *Sous-assise V3c*

La sous-assise V3c, par laquelle s'achève la sédimentation dinantienne, voit s'opérer de nouvelles modifications paléogéographiques.

Aux poussées méridionales s'ajoute à présent une surélévation d'ensemble de la bordure sud de l'île brabançonne, rejetant la mer vers le sud, suivant le tracé de l'ancienne zone de subsidence maxima qui courait du Hainaut occidental au Dinantais. Ces déformations longitudinales sont accompagnées de l'accentuation de la surélévation transversale du Samson qui émerge pendant le V3c inférieur, interrompant la continuité entre le bassin occidental et le sillon de la Vesdre. Il est difficile de dire si la totalité de ces aires surélevées étaient émergées, ou si, au contraire, elles continuaient en tout ou en partie, à être couvertes d'une très faible tranche d'eau, ne connaissant ni érosion ni sédimentation. La partie occidentale du bassin, qui devait toujours communiquer librement avec le géosynclinal des Cornouailles, voit arriver les faciès et les faunes du Culm, si bien étudiés par F. DEMANET. Le sillon de la Vesdre maintient par contre, plus longtemps, au moins en certaines de ses parties, des faciès calcaires du type dinantien ; ce n'est qu'en ses parties les plus orientales que la sous-assise revêt le faciès subsident à minces alternances calcaire-schiste.

Ce type de dépôt se retrouve plus au nord-ouest, aux Pays-Bas, comme à Houthem et Woensdrecht, témoignant de la pénétration du faciès de Pentleside du nord de l'Angleterre jusqu'aux environs de Visé, et de là, par contournement du promontoire de Booze-Val Dieu, jusque dans le sillon de la Vesdre. En bordure nord de ce promontoire continuaient à se développer, au début du V3c inférieur, les calcaires bréchoïdes massifs d'accumulation du type « knoll », auxquels succèdent bientôt des dépôts du type Pentleside, témoignant de l'accentuation de la subsidence ; il est possible qu'à ce moment, la crête de Booze-Val Dieu ait été momentanément immergée.

Ces conditions paléogéographiques perdureront pendant tout le Namurien inférieur, la mer regagnant peu à peu le domaine perdu pour venir finalement recouvrir vers la fin du Namurien inférieur la surélévation transversale du Samson. Ce n'est, semble-t-il, qu'au Namurien supérieur que se dessinera définitivement le bassin subsident de Namur, siège de la puissante sédimentation houillère, apparu une première fois au V3a-V3b.

De cet examen encore assez sommaire de la paléogéographie des bassins de sédimentation dinantiens paraît se dégager la notion d'une liaison étroite entre leur histoire sédimentologique et les différentes phases de déformation tectonique ayant affecté ces bassins. Sans doute pourrait-on arriver à des conclusions analogues en ce qui concerne leur histoire paléontologique ainsi que semble le suggérer la pénétration, dans ces bassins, des faunes à goniatites après certaines au moins de ces phases tectoniques.

On peut, semble-t-il, scinder cette histoire paléogéographique et sédimentologique en plusieurs chapitres successifs :

1) Un premier chapitre s'étend sur l'assise d'Hastière et d'Etrœungt Tn1 ainsi que sur la base de l'assise de Maredsous (schistes à *Spiriferina peracuta* Tn2a) ; la paléogéographie est encore de type essentiellement dévonien, avec une zone de subsidence et de sédimentation maxima s'étendant loin au-delà des affleurements les plus méridionaux actuellement conservés. On doit cependant noter l'amorce d'un resserrement entre le massif de Stavelot et l'extrémité orientale du massif du Brabant.

2) Le chapitre suivant, plus court, s'étend sur le reste de l'assise de Maredsous (Tn2b et Tn2c). Sous l'influence de mouvements agissant au sud de l'Avesnois et de l'Entre-Sambre-et-Meuse, le bassin méridional se déforme, acquérant des traits paléogéographiques intermédiaires entre la paléogéographie de type dévonien et celle de type dinantien : ouverture du sillon subsident Hainaut occidental-Dinantais, permanence du sillon principal au sud de l'Avesnois, tendance à l'émersion du détroit de la Vesdre.

3) Un troisième chapitre couvre le long intervalle de temps correspondant à l'assise de Celles Tn3, à l'assise de Dinant V1 et à l'assise de Namèche V2. La paléogéographie est à présent typiquement dinantienne : le rivage méridional du bras de mer a été, dès le début de cette période, rejeté au nord, passant non loin d'Etrœungt, de Couvin, de Saint-Hubert, de Marche et de Stavelot, tandis que la zone de subsidence et de sédimentation maxima s'étend à présent du Hainaut occidental au Dinantais ; le détroit de la Vesdre, avec ses faciès sublagunaires, se dessine définitivement. Par compensation, apparaît au nord du massif du Brabant, un bras de mer septentrional.

Il est possible, par l'observation de phases secondaires de déformation pendant le Tn3c, pendant le V1b et pendant le V2, surtout supérieur, de distinguer dans ce chapitre plusieurs paragraphes dont les paléogéographies montrent des différences assez marquées. Celle du V2b notamment, constitue une véritable transition avec la paléogéographie propre au V3a-V3b et annonce déjà ce que sera la paléogéographie houillère.

4) Cette tendance s'accroît au cours du chapitre suivant, pendant le V3a-V3b, où la paléogéographie acquiert un caractère pré-westphalien par la tendance à l'émersion du futur bassin de Dinant, rejetant la zone de subsidence et de dépôt maxima à l'emplacement du futur sillon houiller, du Hainaut au nord de la Vesdre ; parallèlement, la surélévation transversale du Samson acquiert sa position définitive.

5) Un cinquième et dernier chapitre correspond au V3c, avec des traits paléogéographiques qui se poursuivront pendant une partie importante du Namurien : zone de subsidence et de dépôt maxima reprenant une position « dinantienne », du Hainaut occidental au Dinantais, mais avec des rivages sud et nord très rapprochés.

§ 6. — LES USAGES INDUSTRIELS DES ROCHES DINANTIENNES

Jouissant d'une très grande diversité lithologique et chimique, les sédiments carbonatés du Dinantien ont trouvé des utilisations multiples. On peut dire que pas un niveau de cet étage n'a échappé à l'exploitation en vue d'emplois extrêmement variés tels que moellons, concassés, pierres de taille, marbres, pierres à chaux, pierres à ciment, etc...

Cette situation résulte notamment de la forte puissance de l'étage et d'une heureuse répartition géographique d'affleurements abondants et d'accès généralement aisé.

Nous ne ferons ici que passer rapidement en revue quelques-uns de ces usages. Pour le détail, le lecteur pourra se référer aux notices publiées à l'occasion du centenaire de l'A.I.Lg. (Congrès 1947, section Géologie, Calcaire carbonifère, pp. 349-372).

1. PIERRES DE CONSTRUCTION. — La pierre la plus volontiers utilisée dans la construction est le « petit granite » Tn3c du Hainaut et du Condroz. Non gélive, cette roche fournit 90 % des pierres de provenance belge. Certains bancs du calcaire de Chercq, sommet de la « veine de première », conviennent aux mêmes usages.

A l'aval de Namur, les « pierres de Meuse », du Viséen moyen, donnent un matériau à patine claire très agréable. Certains bancs des calcaires stratifiés V3b, de la même région, conviennent très bien comme pierres de taille.

Les calcaires dolomitiques à encrines, de faciès waulsortien Tn3w, de la région d'Has-tière, sont également utilisés.

2. MARBRES. — Divers niveaux du calcaire carbonifère, particulièrement dans le sous-étage viséen, donnent des marbres réputés.

Le calcaire de Basècles (V2?) renferme plusieurs veines exploitées comme marbre noir.

On a exploité autrefois comme marbre la « brèche à ciment rouge » V3a de Landelies. Le V3b de la région de Chatelet et de Bouffioulx a fait l'objet d'exploitations comme « bleu belge ». Dans le synclinorium de Dinant, le V1a de la région de Dinant a donné lieu à de nombreuses exploitations de marbre noir, actuellement en veilleuse (Dinant, Denée). Ce marbre est surtout utilisé pour la petite marbrerie, en raison de la minceur des bancs.

Le marbre noir de Theux (V2a), très réputé pour la sculpture, n'est plus exploité depuis longtemps.

Quant au marbre « bleu belge », marbre noir sillonné de veines blanches de calcite, il provient surtout du V3b. Très réputé à l'étranger, ce marbre est principalement exploité aux environs d'Anhée.

Enfin, la « brèche rouge de Waulsort » ou « marbre Herculanium » V3a, dont la vogue fut très grande, n'est plus exploitée depuis la fin du XIX^e siècle.

3. PIERRES A CHAUX. — A peu près tous les niveaux du Dinantien fournissent, au moins localement, des pierres convenant pour la fabrication des différentes catégories de chaux. Parmi les très nombreuses localités ou régions intéressées à cette production nous citerons :

A) *Le Tournaisis*. — Le calcaire d'Allain Tn3a fournit des chaux hydrauliques et moyennement hydrauliques, le calcaire de la Providence Tn3b, une chaux moyennement hydraulique, celui de Barges Tn3b une chaux faiblement hydraulique, enfin le calcaire de Vaulx et de Chercq Tn3c, des chaux hydrauliques et éminemment hydrauliques.

B) *Région de Blaton et Basècles*. — La partie encore exploitée du calcaire de Blaton donne de la chaux grasse.

Les déchets d'exploitation du marbre noir de Basècles sont utilisés pour fabriquer une chaux maigre de plafonnage.

C) *Régions du petit granite* (Hainaut et Condroz). — Les déchets de petit granite donnent naissance à une importante production de chaux grasse de qualité comparable à celle de la chaux d'Allain.

D) *Massif de Landelies*. — Une place à part est à faire aux calcaires oolithiques V1a et V2a extrêmement purs (99 % de carbonate calcique) qui trouvent leurs principaux usages en sucrerie et verrerie.

Le calcaire V3b donne une pierre à chaux grasse et castine.

E) *Vallée de la Meuse*. — A l'aval de Namur les pierres du Viséen moyen fournissent de la chaux grasse. Elles sont aussi exploitées comme castine pour la métallurgie.

Le V3a, très riche en carbonate calcique, est par excellence, le niveau fournissant des chaux très pures pour sucreries, fonderies, et hauts-fourneaux.

F) *Synclinorium de Dinant*. — Les facies waulsortiens Tn3w sont exploités à Ciney et Waulsort pour la production de chaux grasse.

Les calcaires des niveaux V1b, V2a et V2b, font localement l'objet d'exploitation pour la fabrication de chaux grasse.

4. *Pierres à ciment*. — Les calcaires vaseux du Tournaisien supérieur du Tournaisis, calcaire d'Antoing et calcaire de Gaurain-Ramecroix, sont justement réputés pour la fabrication de ciments naturels et artificiels.

Certains faisceaux de couches dont la teneur en carbonate calcique est comprise entre 75 et 82 %, donnent, par cuisson directe, des ciments Portland naturels. D'autres, de teneur comprise entre 70 et 75 %, donnent un ciment à prise directe connu sous le nom de ciment romain.

Quant aux ciments Portland artificiels, ils proviennent d'un mélange judicieux de bancs de composition chimique différente.

5. *DOLOMIES*. — Les dolomies, si développées dans le Tournaisien supérieur et le Viséen inférieur de la région namuroise, donnent lieu à Sclaigneaux et Vezin, à de très importantes exploitations et fabrications de dolomies frittées.

Il est à signaler que de nombreuses exploitations locales ont mis à contribution le calcaire carbonifère à des fins diverses dont une des plus importantes est certainement la construction de la plupart des villages situés sur le Dinantien. Ce dernier terrain est intervenu pour une très large part dans l'édification de nombreux et importants bâtiments de notre pays.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I. — Esquisse paléogéographique de l'Europe nord-occidentale pendant le Dinantien (d'après G. DELEPINE et L. J. WILLS, simplifié)

1. Extension maxima des mers tournaisiennes ; 2. Extension maxima des mers viséennes ; 3. Limite nord des aires géosynclinales des Cornouailles et d'Allemagne ; 4. « Récifs » waulsortiens à bryozoaires, etc... ; 5. « Knolls » viséens à brachiopodes, etc... ; 6. Voie de dispersion des faunes à goniatites ; 7. Aire à faciès deltaïque ; 8. Aire à faciès subdeltaïque ; 9. Aires à faciès épicontinentaux prédominants (« Calcaire carbonifère ») ; 10. Zones à subsidence rapide sur les aires épicontinentales (« faciès de bassin ») ; 11. Aires à faciès géosynclinaux prédominants (« Culm ») ; 12. Zones à Viséen épicontinental calcaire reposant sur du « Culm » inférieur ; 13. Aires continentales : surfaces couvertes d'un fin pointillé.

PLANCHES 2 à 11. — Esquisses paléogéographiques successives de la région gallo-belge pendant le Dinantien.

Le document qui a servi de fond comporte : a) les frontières de la Belgique ; b) les limites d'affleurement des massifs cambro-siluriens de l'Ardenne et de Sambre-Meuse, ainsi que celles, cachées ou non, du massif du Brabant ; c) les localités suivantes :

A = Ath, *Av* = Avesnes, *Ax* = Aix-la-Chapelle, *B* = Bruxelles, *C* = Courtrai, *Ci* = Ciney, *Co* = Couvin, *D* = Dinant, *E* = Etrœungt, *F* = Florennes, *Fu* = Furnes, *G* = Gand, *Gi* = Givet, *Gx* = Gembloux, *H* = Huy, *Ha* = Hasselt, *Ho* = Houthem, *L* = Lille, *La* = Landelies, *Li* = Lierre, *Lg* = Liège, *Lz* = Leuze, *M* = Maestricht, *Ma* = Marche, *Mg* = Maubeuge, *Ms* = Mons, *N* = Nivelles, *Na* = Namur, *O* = Ostende, *R* = Renaix, *Ro* = Rocroi, *S* = Stavelot, *SH* = Saint-Hubert, *T* = Theux, *To* = Tournai, *V* = Visé, *Va* = Valenciennes, *Vv* = Verviers, *W* = Woensdrecht.

Sur ce fond ont été reportés : d) en un trait continu ou tireté, les courbes isopaques accompagnées d'un chiffre donnant leur valeur en mètres, l'isopaque de 0 m correspondant aux lignes de rivage probables ; e) en pointillé fin, les limites des provinces lithologiques, caractérisées chacune par un chiffre entouré d'un cercle.

PLANCHE 2. — Esquisse paléogéographique au Tn1a.

1. Faciès lagunaires dolomitiques ;
 2. Faciès sublagunaires à macignos prédominants ;
 3. Faciès marins francs à alternances psammite-, schisto-, ou marno-calcaires.
- La ligne tirets-doubles points donne la position supposée de l'aire à sédimentation maxima.

PLANCHE 3. — Esquisse paléogéographique au Tn1b.

1. Faciès littoraux ou lagunaires à alternances schistes, macignos, calcaires ;
2. Faciès à calcaires noirs à *Productus niger*, etc... ;
3. Faciès à calcaires et dolomies crinoïdiques ;
4. Faciès cyclique ternaire : calcschistes ou schistes, calcaires crinoïdiques, calcschistes ou schistes.

PLANCHE 4. — Esquisse paléogéographique au Tn2a.

1. Faciès littoral à alternances schistes, calcschistes, calcaires ;
2. Faciès à schistes verts ou noirs, à *Spiriferina peracuta*.

PLANCHE 5. — Esquisse paléogéographique au Tn2b-c.

1. Aire à niveaux peu distincts, à faciès calcschisteux prédominants ;
2. Aire à niveaux distincts, à faciès crinoïdique (« petit granite d'Avesnelles ») sur faciès calcschisteux ;
3. Aire à niveaux distincts, à faciès calcschisteux (« calcschistes de Maredsous ») sur faciès calcaire (« calcaire de Landelies ») ;
4. Aire à niveaux peu distincts, transitionnelle entre 1 et 3 ;
5. Aires à niveaux peu distincts, à faciès de calcaires et dolomies crinoïdiques prédominants.

PLANCHE 6. — Esquisse paléogéographique au Tn3.

1. Faciès vaseux, sombres ou clairs, sur faciès subcrinoïdiques, calcaires ou dolomitiques ; les faciès d'accumulation waulsortiens ont été figurés par des \cap placés en quinconce ;
2. Faciès crinoïdiques ou subcrinoïdiques prédominants, calcaires ou dolomitiques ;
3. Faciès peu ou pas crinoïdiques, calcaires ou dolomitiques ;
4. Faciès terrigène grossier, rouge, vert et gris.

Les flèches dirigées vers le massif du Brabant (Huy, Lierre) correspondent aux transgressions supposées, la flèche dirigée vers Leuze traduit la régression et l'émersion de cette région au Tn3c.

PLANCHE 7. — Esquisse paléogéographique au Via.

1. Faciès à calcaires vaseux sombres (type « Marbre noir ») ; faciès d'accumulation waulsortiens comme au Tn3 ;
2. Faciès à calcaires et dolomies crinoïdiques ou oolithiques ;
3. Faciès à calcaires et dolomies bleu grenus, peu ou pas crinoïdiques, parfois oolithiques ;
4. Faciès à dépôts côtiers alternants, parfois rouges.

PLANCHE 8. — Esquisse paléogéographique au V1b.

1. Faciès à calcaires et dolomies clairs, massifs (« calcaire de Neffe ») ; localement faciès d'accumulation waulsortien ;
2. Faciès à calcaires et dolomies sombres, parfois cherteux, bien lités ;
3. Faciès à calcaires et dolomies subcrinoïdiques ;
4. Faciès à calcaires et dolomies bréchoïdes (« brèches de l'Ourthe ») ;
5. Faciès à calcaires oolithiques ;
6. Faciès à calcaires algaires rubanés ;
7. Faciès côtier gris, à alternances de calcaires, schistes, grès, etc..

PLANCHE 9. — Esquisse paléogéographique au V2.

1. Faciès à « petite brèche » rouge sur calcaire clairs oolithiques et bréchoïdes ;
2. Faciès à « petite brèche » grise sur calcaires clairs oolithiques et bréchoïdes ; très localement, facies d'accumulation ;
3. Faciès à calcaires vaseux, sombres ou bleus, parfois cherteux, sur calcaires oolithiques clairs ; parfois bréchoïdes (Landelies) ;
4. Faciès à calcaires vaseux prédominants : calcaires sombres, parfois cherteux, sur calcaires clairs, parfois dolomitiques ;
5. Faciès à calcaires vaseux prédominants : alternances de calcaires et calcschistes noirs ;
6. Faciès à calcaires crinoïdiques sur calcaires vaseux alternants, clairs et sombres ;
7. Faciès à calcaires à cherts noirs sur alternances généralement sombres de calcaires, calcschistes, schistes, grès et macignos.

PLANCHE 10. — Esquisse paléogéographique au V3a-V3b.

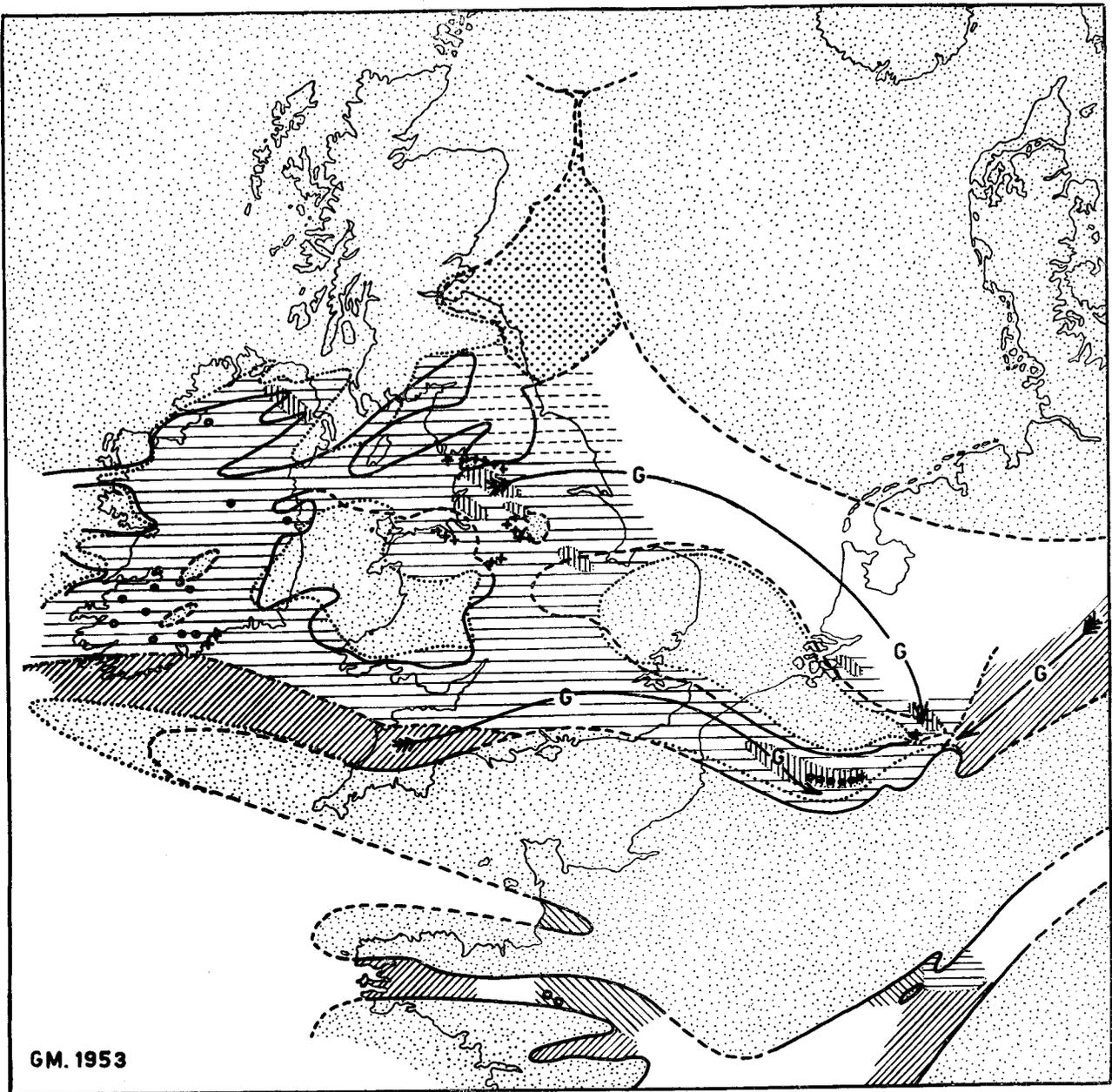
1. Faciès à calcaires sombres en petits bancs sur « grande brèche » rouge ;
2. Faciès à calcaires sombres en petits bancs sur « grande brèche » grise ;
3. Faciès de transition : calcaires sombres à intercalations bréchiformes à l'ouest ; calcaires sombres, calcaires oolithiques et brèche à l'est ;
4. Faciès à calcaires sombres sur calcaires oolithiques clairs ;
5. Faciès à alternances de petits bancs calcaires, généralement sombres, et de calcschistes ; facies d'accumulation (« knoll » de Visé) ;
6. Faciès à calcaires et dolomies clairs, saccharoïdes, à passées crinoïdiques.

La ligne en tirets-doubles points donne la limite nord approximative des intercalations charbonneuses dans le V3b supérieur (« facies de mangroves »).

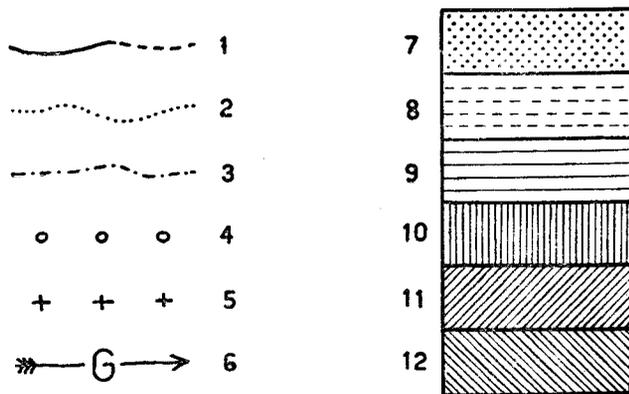
PLANCHE 11. — Esquisse paléogéographique au V3c.

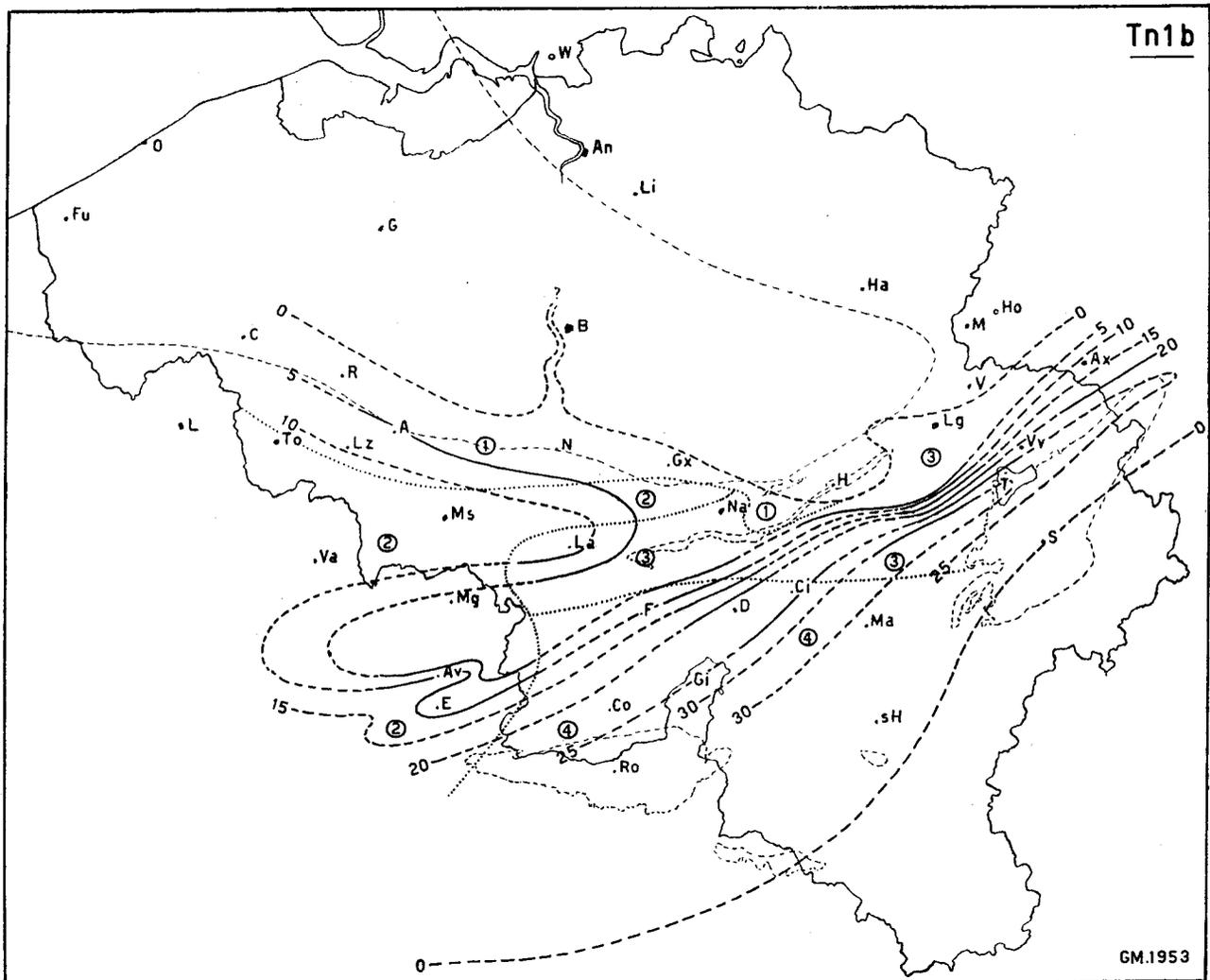
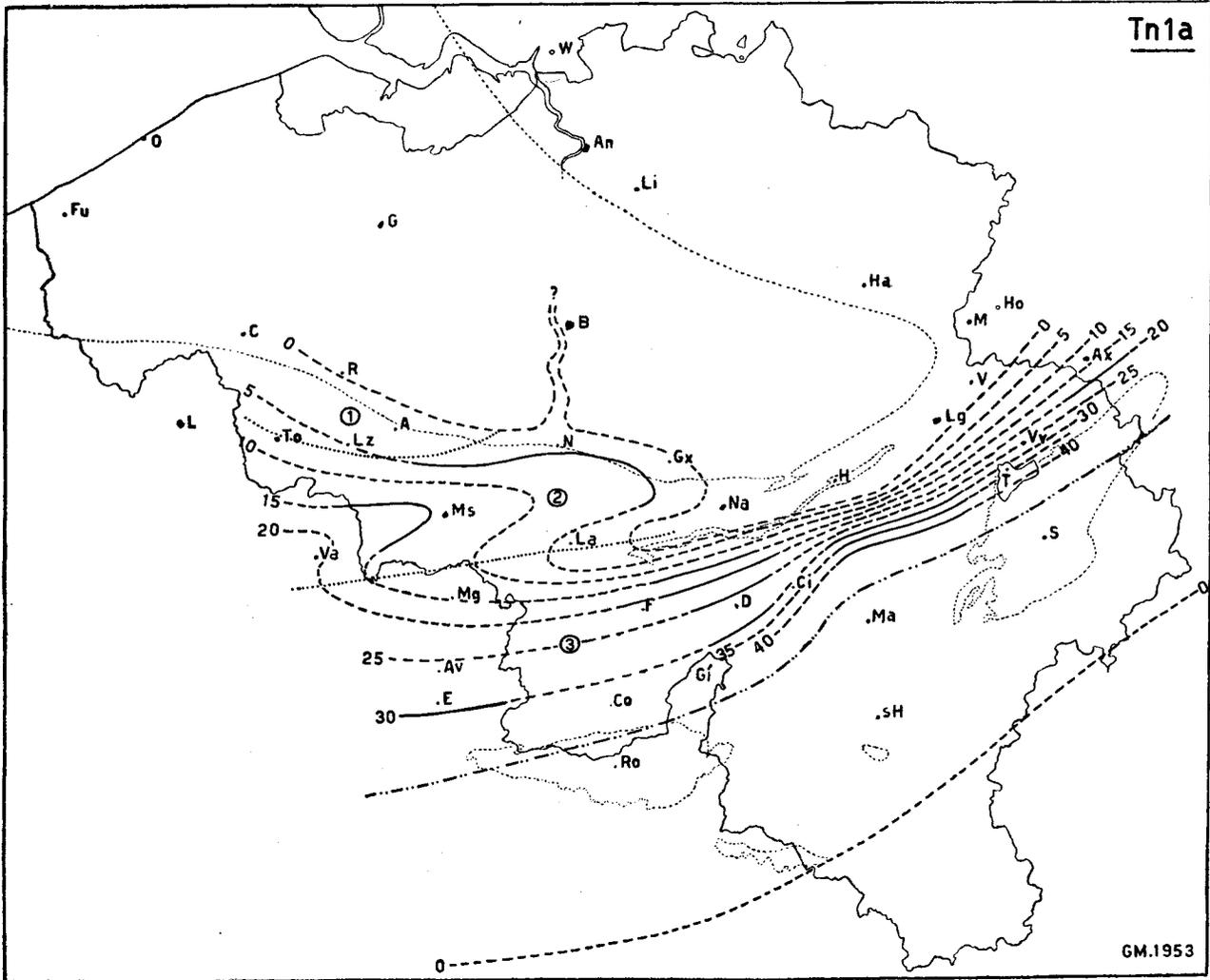
1. Aires exondées au V3c, en deçà des rivages du V3a-b ;
2. Aires à V3c complet succédant en continuité au V3b ; facies d'accumulation (« knoll » de Visé) ;
3. Aire à V3c supérieur seul présent, en discontinuité sur le V3b.

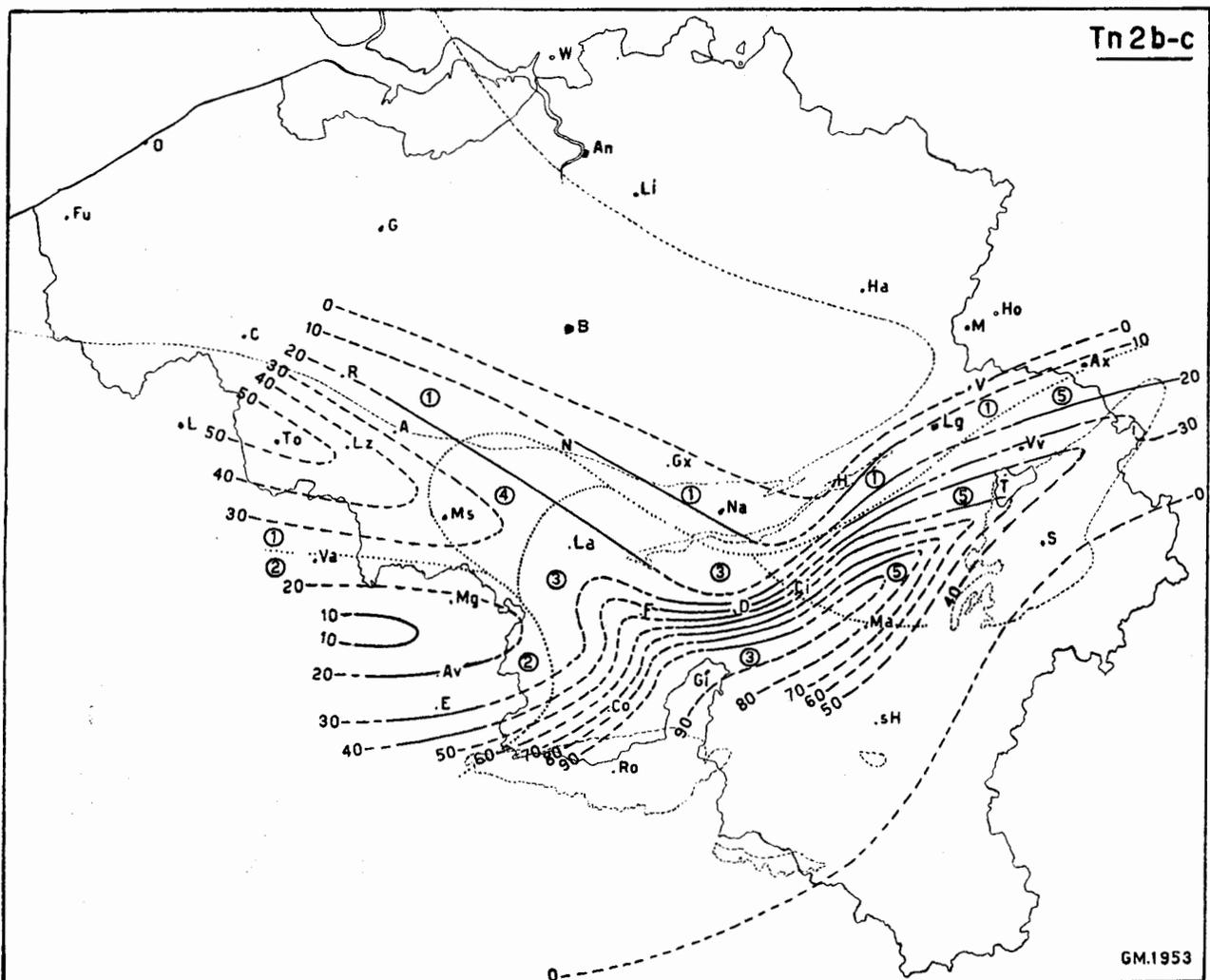
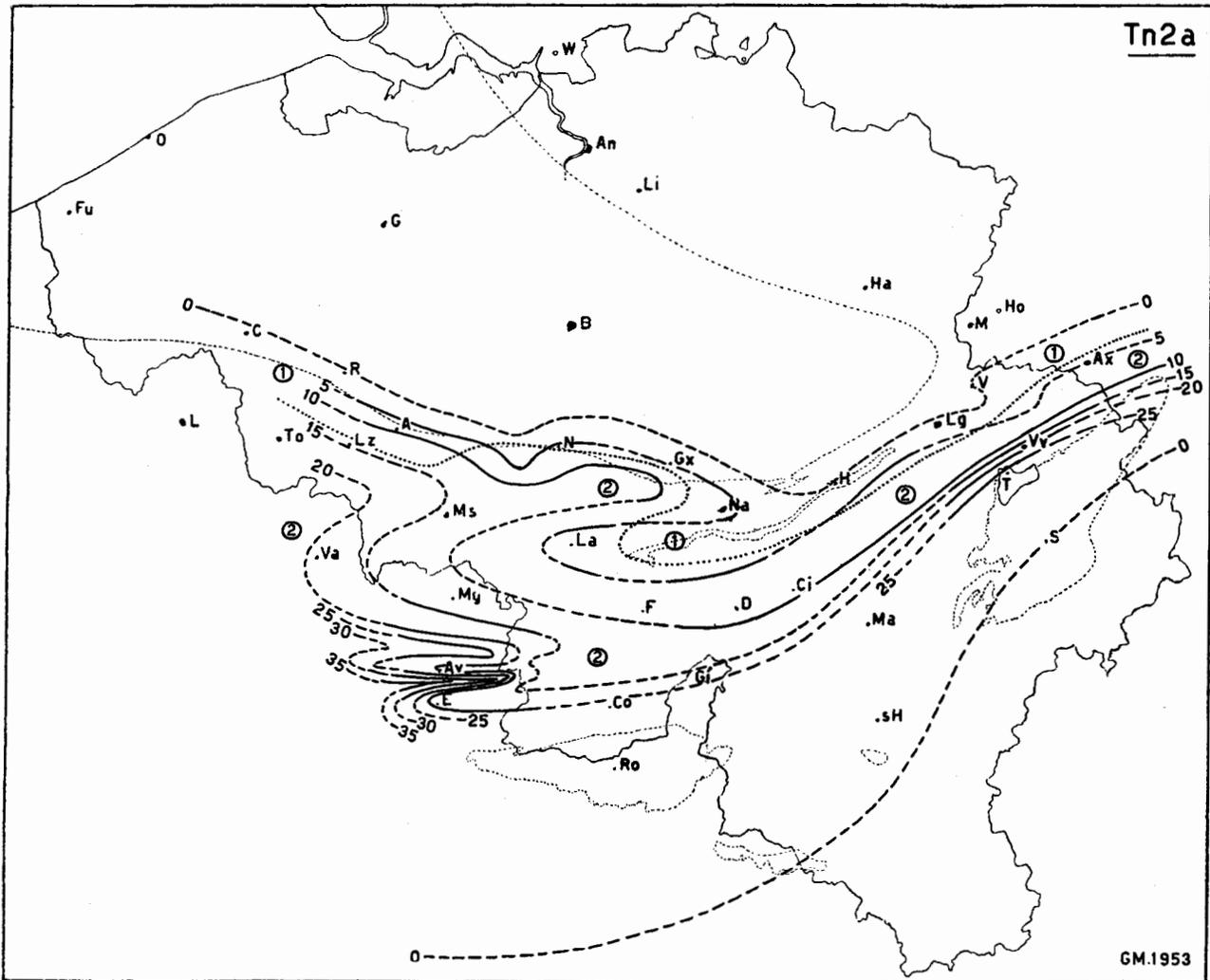
Les flèches indiquent les directions d'arrivée des influences « Culm », tant au point de vue paléontologique que sédimentologique.

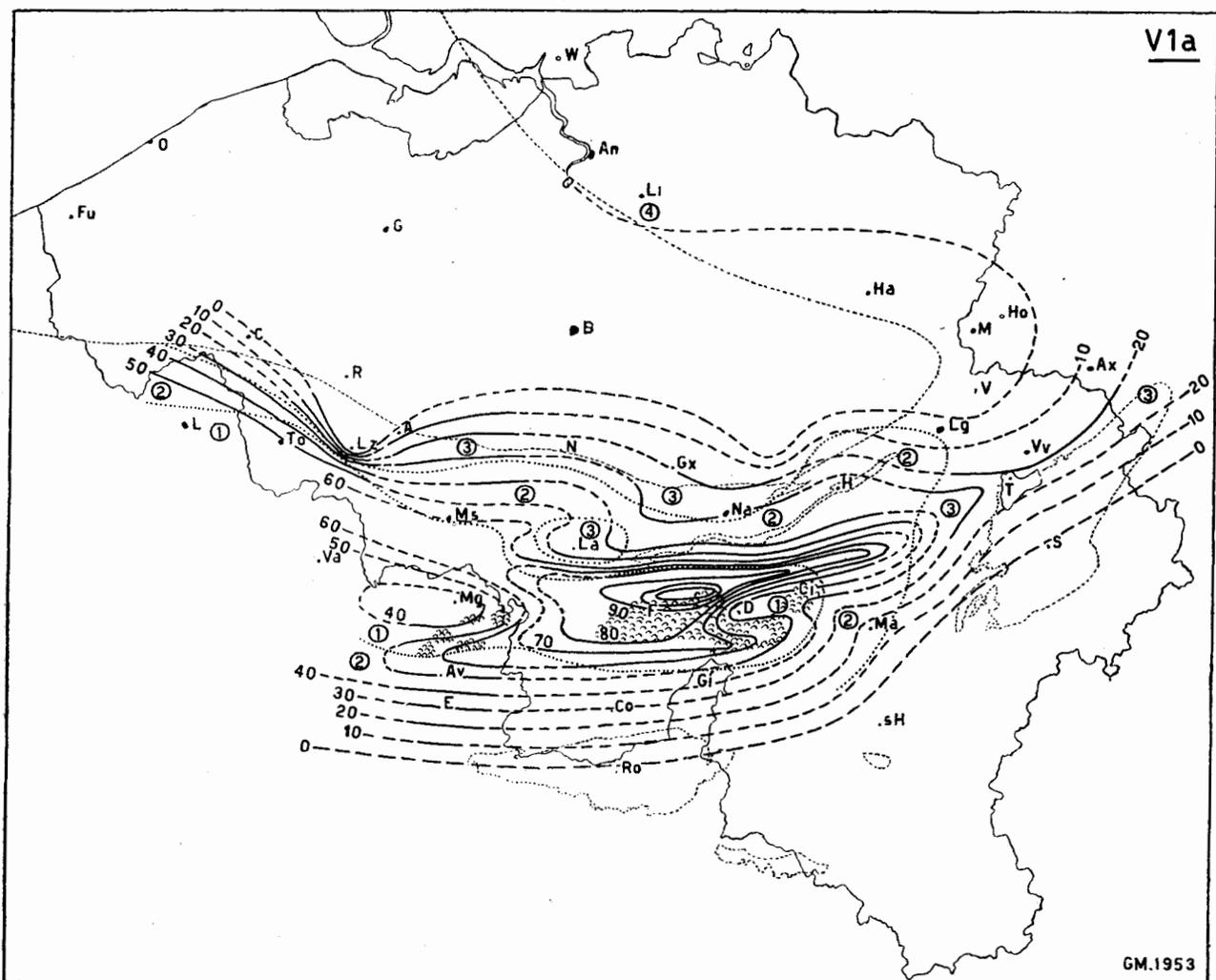
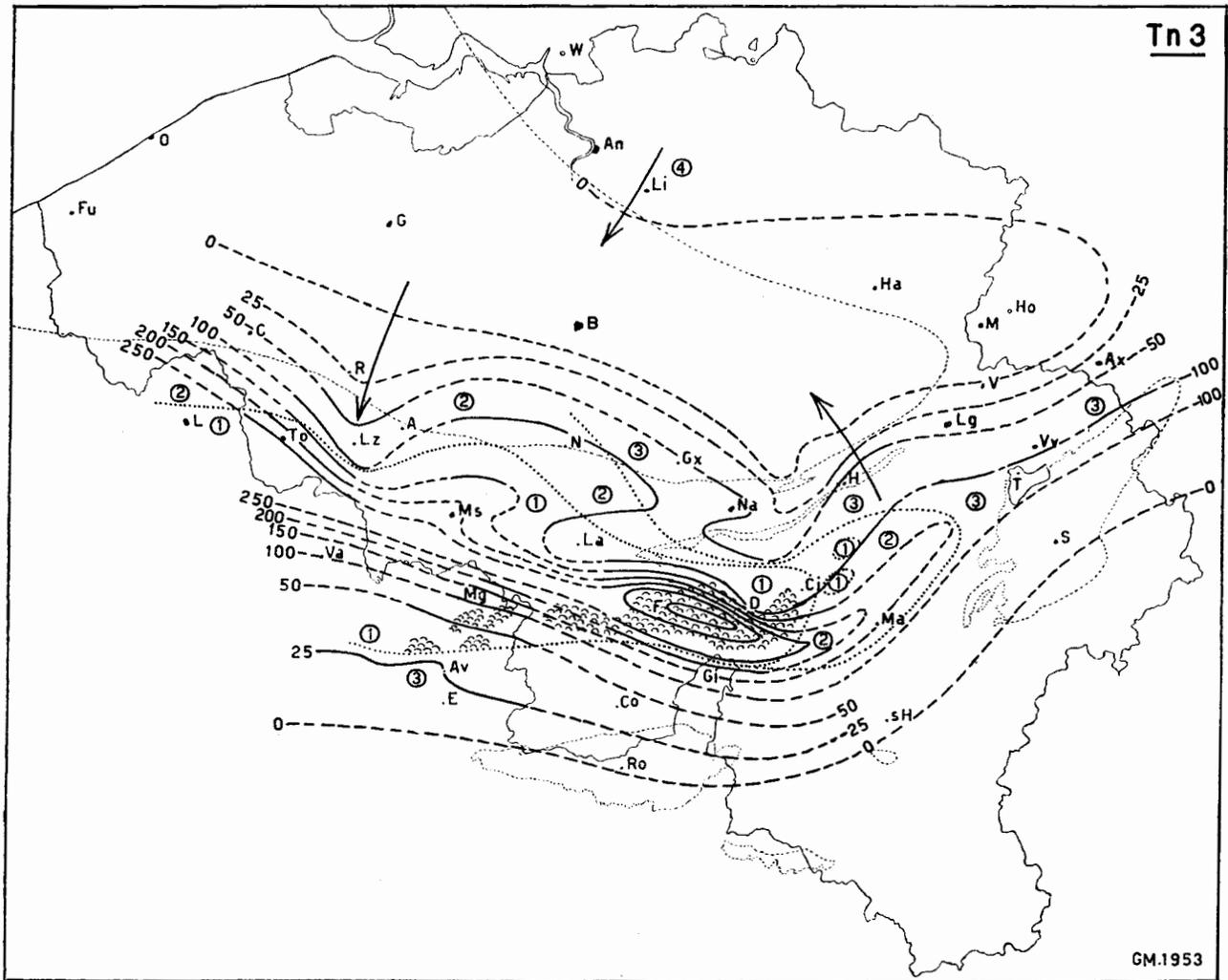


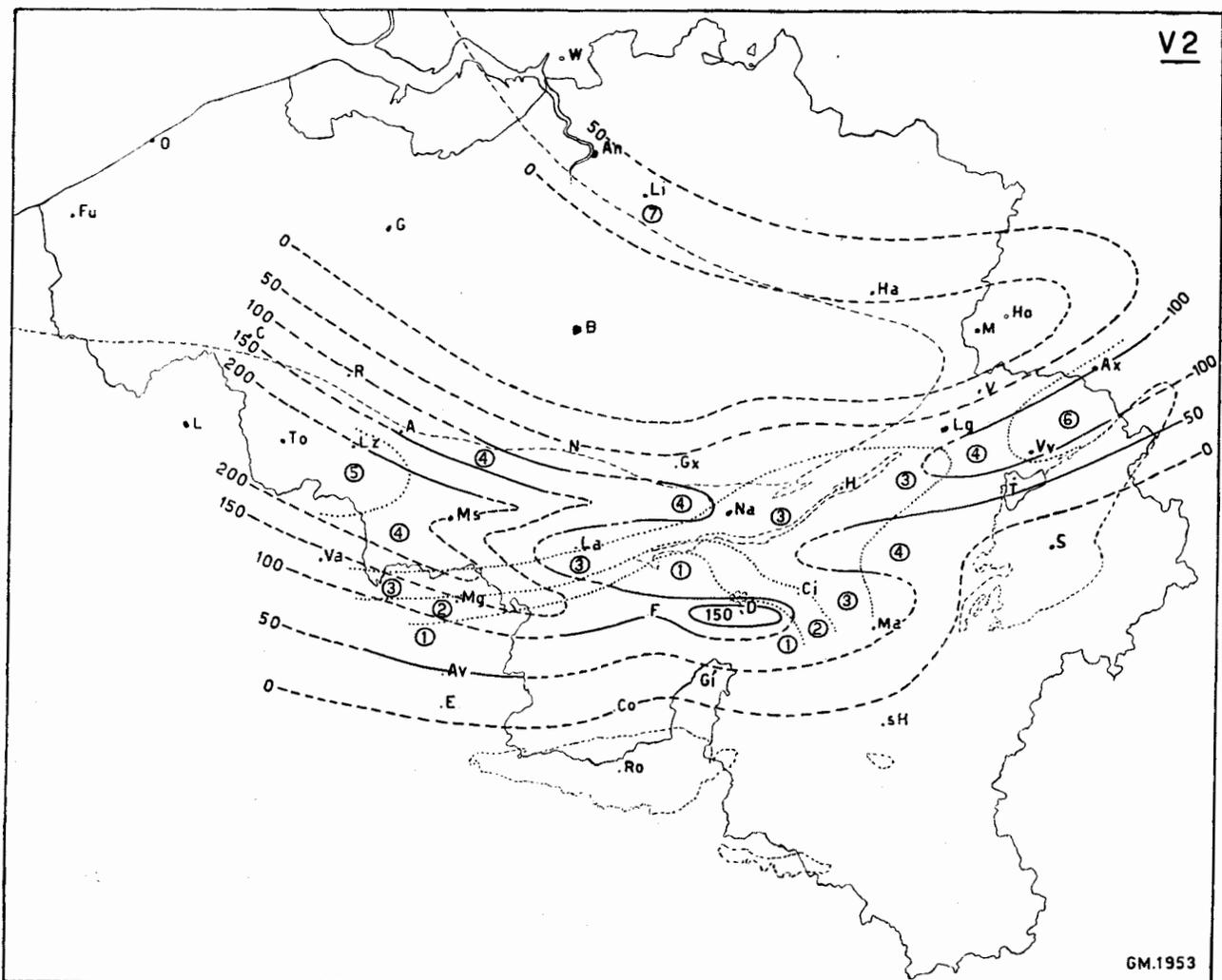
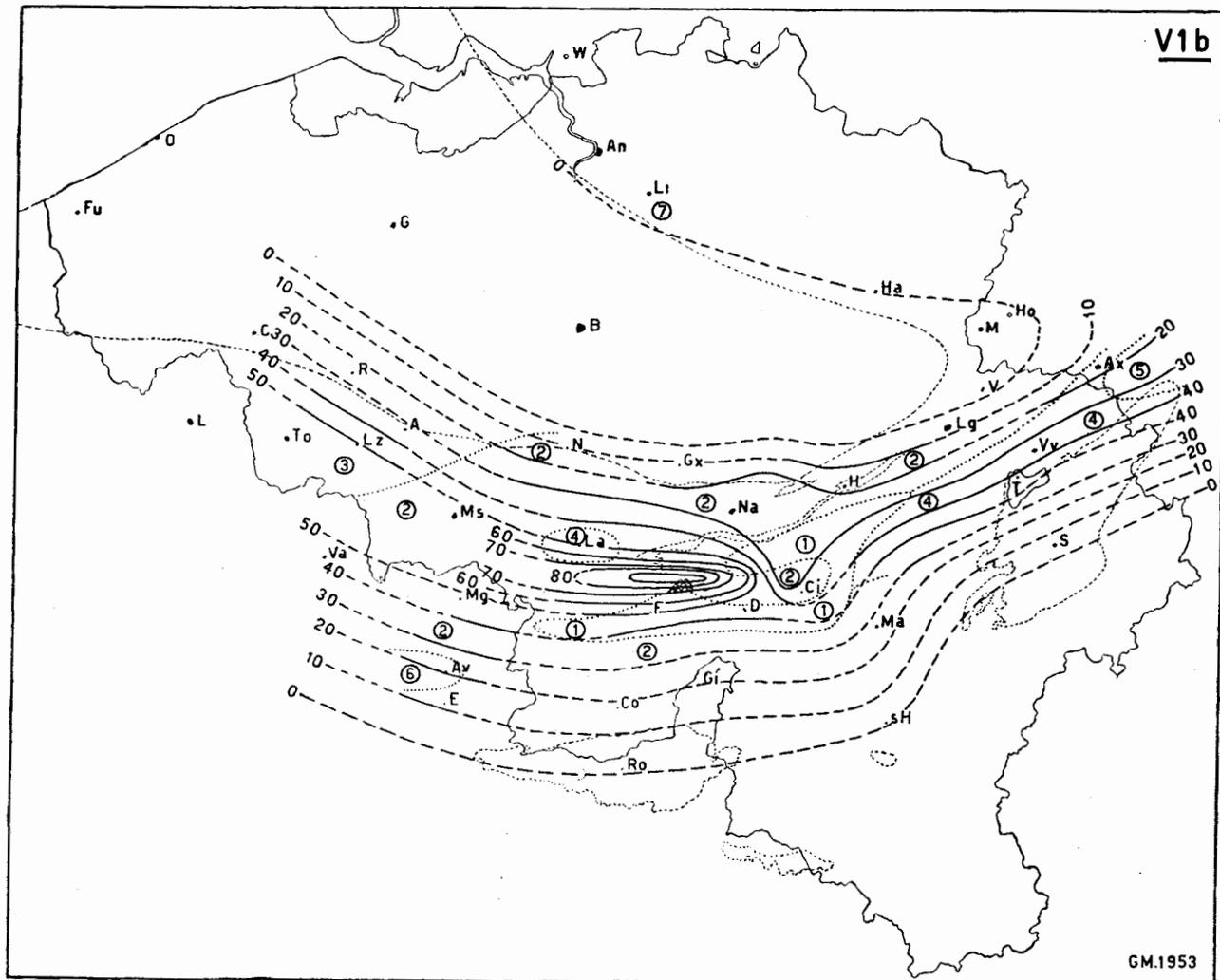
GM. 1953



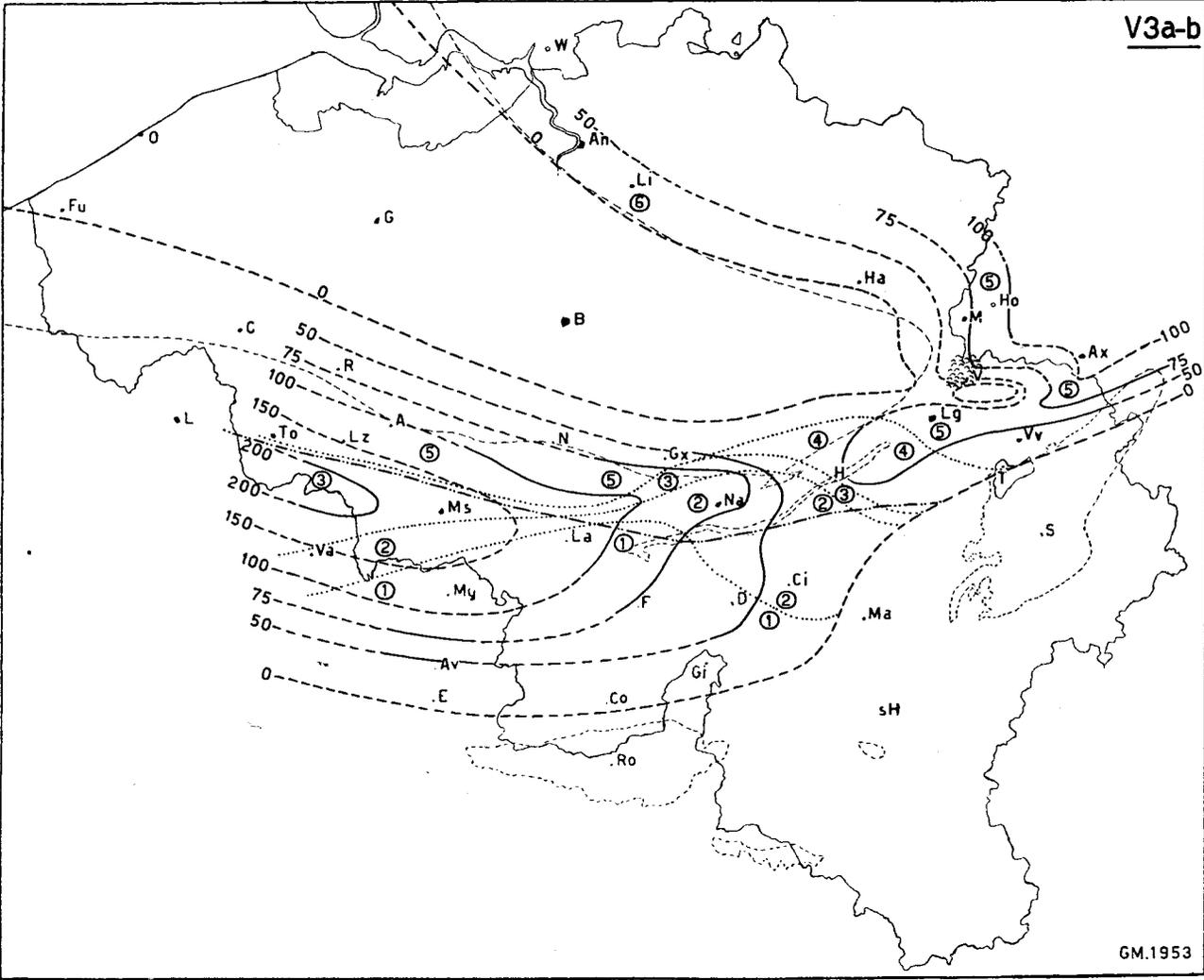






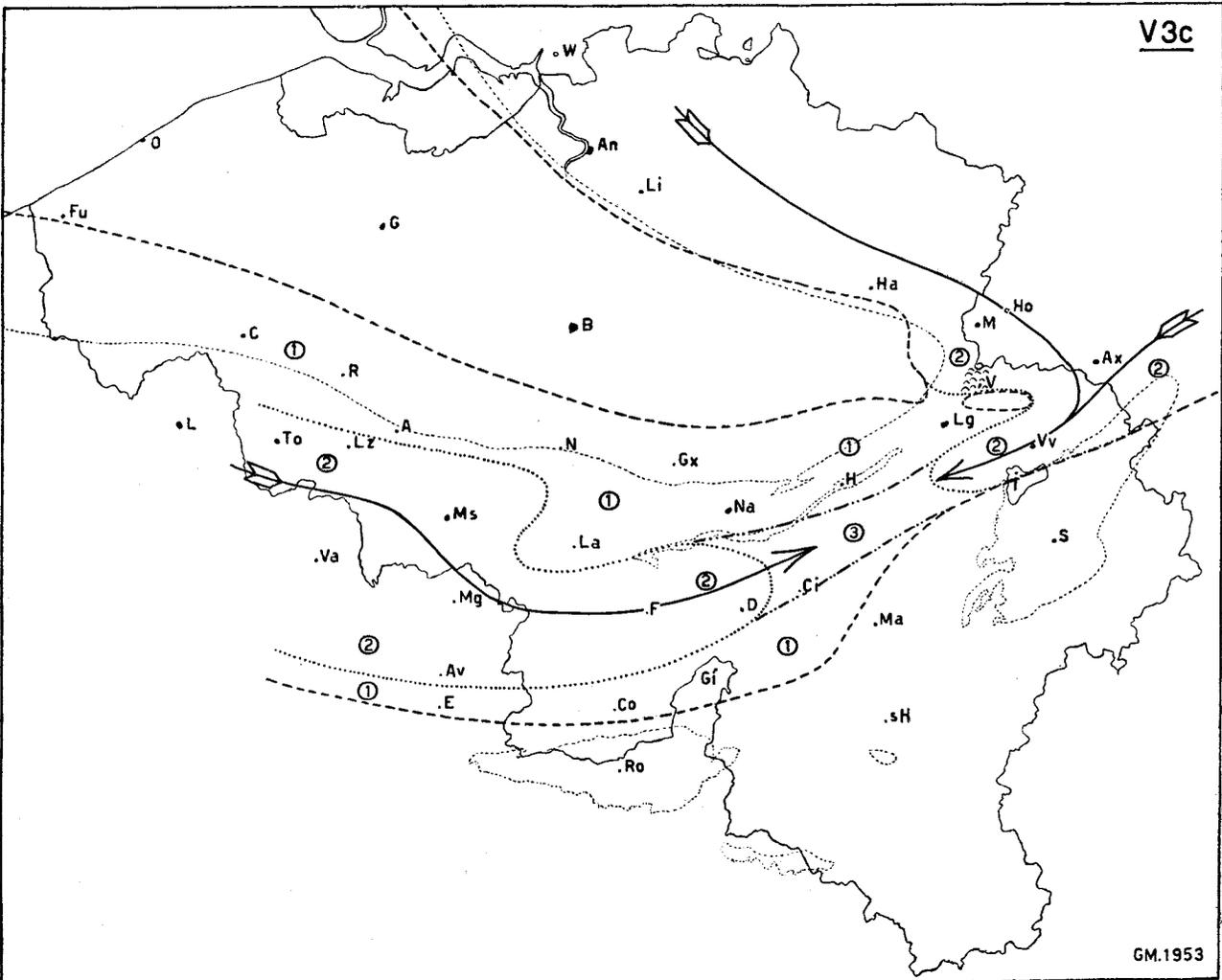


V3a-b



GM.1953

V3c



GM.1953

