

CRITERES PALYNOSTRATIGRAPHIQUES CONDUISANT A LA RECONNAISSANCE D'UN PLI COUCHE REVINIEN DANS LE SONDRAGE DE GRAND-HALLEUX (*)

par

M. VANGUESTAINE (**)

(11 figures et 4 planches dans le texte)

ABSTRACT.— The biostratigraphy based on palynology is given of the most important sections through the lower and middle Revinian of the Stavelot, Rocroi and Givonne massifs. Four assemblage-zones of interregional value are recognised. Assemblage-zone 4 (VANGUESTAINE, 1974) is subdivided into subzones 4a and 4b. The new biostratigraphic information confirms the earlier interpretation (VANGUESTAINE, 1968 and 1970) of black rocks recovered at the base of the Grand-Halleux borehole. They are of Revinian age and occur in a recumbent fold with a subhorizontal axial plane.

The palynological data combined with a lithological comparison of different sequences have shown that :

- 1.- there is a possible diachronism of lithofacies at the Rn1a-Rn1b boundary between the central part of the Stavelot massif and the overturned flank of the Revinian fold in the Grand-Halleux borehole ;
- 2.- there may be diachronism of the quartzitic rocks at the base of Rn2a in the normal and overturned flanks of the same borehole ;
- 3.- a condensed sequence or, possibly, even a stratigraphic gap exists at Revin (Rocroi massif) for the horizon corresponding to acritarch zone 3 and subzone 4a of the Stavelot massif ;
- 4.- the Rv2b horizon is diachronous between the Rocroi and Givonne massifs.

The stratigraphic distribution is given of several species selected on the basis of abundance, easily recognisable morphology and short ranges (Figs 3,6,8,9). Some species which are either rare, of undifferentiated morphology or long ranging, are treated separately in Annexe I. Four plates illustrate both common and rare species of the different zonal assemblages. Annexe II deals with two new genera : *Cristallinium* and *Timofeevia*, as well as one new species : *Timofeevia phosphoritica* ; an additional two species, *Hemisphaerium* ? sp. A and *Timofeevia* sp. A, are newly described but left in open nomenclature. Four new specific combinations are proposed, viz. *Cristallinium cambriense* (SLAVIKOVA, 1968), *Elektoriskos cerinus* (VOLKOVA, 1968), *Timofeevia lancarae* (CRAMER et DIEZ, 1972) and *Timofeevia pentagonalis* (VANGUESTAINE, 1974).

L'intervalle stratigraphique considéré dans le présent travail est celui qui a été qualifié de Cambrien "moyen" par BEUGNIES et al., 1976 sur la base des résultats auxquels aboutissent nos recherches palynologiques sur le Cambro-Ordovicien de Belgique et des régions limitrophes (VANGUESTAINE, 1973c et 1974). Il s'agit du Revinien inférieur, Rn1a et Rn1b,

et de la partie inférieure du Revinien moyen, Rn2a, du massif de Stavelot, du Revinien inférieur, Rv1a et b, Rv2a et b et moyen, Rv3, du massif de Rocroi, du Revinien inférieur, Rv2a et b, et moyen Rv3 du massif de Givonne, ces notations étant prises dans un sens lithostratigraphique. Les travaux de GEUKENS (GEUKENS, 1952 ; ASSELBERGHS et GEUKENS, 1959 ; GEUKENS, 1963) sur la partie médiane du massif de Stavelot et ceux de BEUGNIES, 1960 et 1963 sur les massifs de Givonne et de Rocroi constituent le support stratigraphique de ce travail. La succession des événements biostratigraphiques dans les

(*) Communication présentée le 3 mai 1977. Manuscrit déposé le 14 décembre 1977.

(**) Université de Liège, Paléobotanique et Paléopalynologie, 7, place du XX Août, B-4000 Liège (Belgique).

principales coupes étudiées par ces deux auteurs est décrite ci-après, dans le but de préciser l'extension-telle qu'elle est reconnue à ce jour- des zones (1) à Acritarches (VANGUESTAINE, 1974) correspondant à l'intervalle considéré. La succession biostratigraphique qui sera définie servira de fil conducteur à l'interprétation des faits palynologiques (VANGUESTAINE, 1968 et 1970) observés dans la partie profonde du sondage de Grand-Halleux, faits qui sont complétés par des informations nouvelles.

I.- MASSIF DE STAVELOT

C'est dans la partie médiane du massif de Stavelot que se localisent les coupes classiques du Revinien inférieur et moyen : la bordure septentrionale de l'anticlinal de Falize-Ligneuville, la région de Trois-Ponts, celle de Coo et la coupe de la tranchée du chemin de fer entre Stavelot et Francorchamps.

A.- CONTACT DEVILLIEN-REVINIEN (Dv2, Rn1a ET HORIZON DE BASE DU Rn1b) A LA BORDURE MERIDIONALE DE L'ANTICLINAL DE FALIZE-LIGNEUVILLE.

Deux coupes ont fait l'objet d'un examen détaillé : la coupe du ruisseau du Laid Trou à l'est de Lôdomé et celle de la passerelle de Challe.

(1) Nous devrions nous exprimer, ici, comme par la suite, en termes de zones d'assemblage plutôt que de zones. Ces dernières ne sont pas définies de manière formelle par la désignation de coupes de référence.

A.1.- Coupe du ruisseau du Laid Trou à l'est de Lôdomé (figure 1)

ANCION, 1933, p. 336 ; ANTHOINE, 1940, p. M 35 et 36, fig. 8 ; GEUKENS, 1952, p. 86 et 117 ; GEUKENS, 1963, planchette 1/25.000 Stavelot-Malmédy.

La coupe débute, 200 mètres au nord du gué du sentier vers Hé de Villers, dans des gros bancs de quartzites verts assez grossiers, horizon du Devillien que nous comparons au Quartzite de Fourire d'ANTHOINE, 1940. Sept prélèvements (Lôdomé-3 et Lôdomé-8 à -13 in VANGUESTAINE, 1973), le plus septentrional à 80 m en stapes normales de la base du Revinien, parmi les minces laies de phyllade foncé intercalées entre les bancs arénacés, ont fourni une association d'acritarches dont les espèces les plus caractéristiques sont *Archaeodiscina umbonulata*, *Tasmanites Bobrowskae*, *Granomarginata squamea*, *Michystridium pallidum*, "*Baltisphaeridium*" cf. *compressum*, *Cymatiosphaera sp. A* et *Pterospersimorpha sp.* Les références bibliographiques de ces espèces, de même que celles qui seront mentionnées ci-après, se trouvent à l'annexe II du présent travail. Cette association du Devillien est celle de notre zone O (VANGUESTAINE, 1974). Elle indique un âge Cambrien Inférieur, probablement celui de la Zone à *Holmia* des Tribobites, par référence aux travaux de VOLKOVA, 1968 et 1969 en Estonie et en Pologne orientale.

Un phyllade vert, dépourvu de magnétites - et de microfossiles - succède au sud à l'horizon quartzitique fossilifère. Nous l'assimilons au Phyllade de

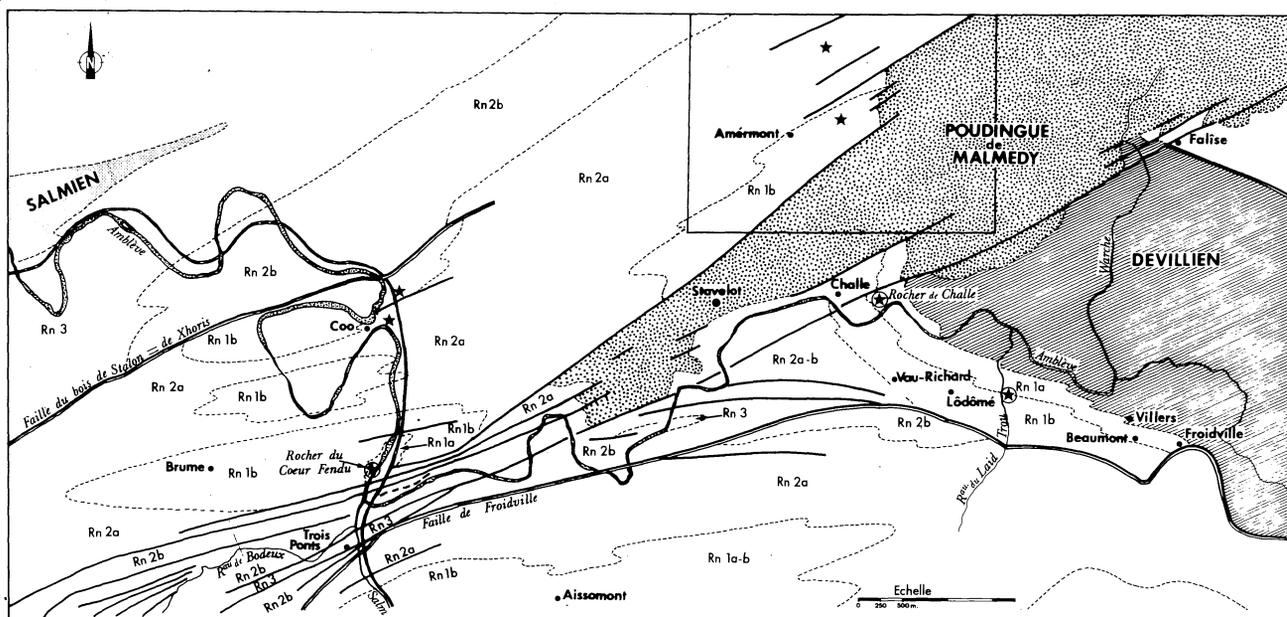


FIGURE 1.- Localisation des coupes investiguées dans le Revinien inférieur de la partie médiane du massif de Stavelot (d'après ASSELBERGHS et GEUKENS, 1959 et GEUKENS, 1963). L'emplacement de la figure 2 du présent travail est délimité par le cadre du centre haut. Devillien, en hachuré oblique ; Revinien, en blanc ; Salmien, en pointillé grossier.

Pont d'ANTHOINE, 1940. Il est observable sur une dizaine de m dans le ruisseau et en contrehaut sous une barre de quartzites noirs interstratifiés de phyllades noirs à la base de laquelle nous plaçons la limite inférieure du Revinien. La faille mise à cet endroit par ANTHOINE, 1940, n'est pas observée.

Une seconde barre de quartzites noirs, située à 20 m du contact Devillien-Revinien est fossilifère (Lôdômé-4, voir figure 3). On y trouve *Leiosphaeridia fumiana* et *Lophosphaeridium tentativum* (Pl. I, fig. 26), deux des trois espèces distinctives de notre zone 1 (VANGUESTAINE, 1974) ainsi que des espèces ubiquistes *Leiosphaeridia* spp. et *Lophosphaeridium* spp. (Pl. I, fig. 30) lesquelles ne seront plus mentionnées par la suite, leur distribution faisant l'objet de l'annexe I.

Ces deux barres de quartzites noirs se situent à la base d'un complexe de phyllades et quartzophyllades noirs, à rubans verts, du Rn1a, par ailleurs stérile d'un point de vue palynologique.

En contrebas du tournant de la route Lôdômé-Beaumont, affleure un gros banc de quartzite gris pyriteux épais de 2,5 m. Il s'agit du niveau de base du Rn1b dans lequel l'échantillon Lôdômé-16 a donné *Stictosphaeridium brayense* (Pl. II, figs 1 à 3), *Timofeevia phosphoritica* VANGUESTAINE, 1978 n. sp. (Pl. II, fig. 15) et *Cristallinium cambriense* (SLAVIKOVA) VANGUESTAINE, 1978 nov. comb. (Pl. II, fig. 16). La première de ces trois espèces est retrouvée dans les phyllades verts et noirs du tournant de la route (ZEIMET, 1976). Son point d'apparition définit la base de la zone 2 (VANGUESTAINE, 1974).

A.2.- Coupe du rocher de Challe (figure 1)

ANCION, 1933, p. 337 ; GEUKENS, 1952, p. 86 ; GEUKENS, 1963, planchette 1/25.000 Stavelot-Malmédy.

Cette coupe est importante : c'est celle décrite par ANCION, 1933, p. 337 pour illustrer les deux premiers termes de son échelle stratigraphique : le Rv1a et la Rv1b. C'est en quelque sorte la coupe-type de ces deux formations.

Elle est située sur la rive droite de l'Amblève à hauteur d'une passerelle et montre du nord au sud les phyllades et quartzophyllades noirs du Rn1a, puis un complexe, très exactement épais de 33 m (ZEIMET, 1976), formé de cinq cordons quartzitiques alternant avec des phyllades noirs à la base et du quartzite finement zonaire au sommet, l'horizon de base du Rn1b.

L'échantillon Challe-6, pris à 135 m à l'est de la passerelle, dans le Rn1a, n'a fourni que des leiosphères (Pl. I, figs 1 et 2) et *M. dissimulare* (Annexe I), par contre, Challe-5, situé à 103 m à l'est du même repère, donne *Lophosphaeridium bacilliferum* et *L. tentativum* (Pl. I, fig. 27) de la zone 1. Un autre prélèvement, Challe-2, sous-jacent au premier banc de quartzite du Rn1b fournit *Lophosphaeridium bacilliferum* (Pl. II, fig. 35) et *Stictosphaeridium brayense*. Onze niveaux phylladeux (ZEIMET, 1976, VANGUESTAINE et ZEIMET, 1977), dans les 24 m inférieurs de l'horizon de base du Rn1b sont fossilifères et contiennent *Stictosphaeridium brayense* et/ou *Timofeevia phosphoritica* (zone 2).

B.- LE ROCHER DU COEUR FENDU A TROIS-PONTS (figure 1).

GEUKENS, 1952, p. 116 ; ASSELBERGHS et GEUKENS, 1959, planchette 1/25.000 Harzé-La Gleize.

Le même niveau stratigraphique, l'horizon de base du Rn1b, s'observe également au nord de Trois-Ponts, au rocher du Coeur fendu. Il y forme une voûte anticlinale dont le flanc septentrional, en dressant, offre de beaux affleurements aux caractères tant lithologiques que d'épaisseur (33 m) comparables à ceux du rocher de Challe (ZEIMET, 1976). Les mêmes espèces de la zone 2 y sont trouvées sur 18 échantillons (VANGUESTAINE, 1973 : Trois-Ponts -1 et -2, ZEIMET, 1976, VANGUESTAINE et ZEIMET, 1977) couvrant l'entièreté de l'horizon quartzitique à partir de 2,50 m de la base : *Stictosphaeridium brayense* (Pl. II, fig. 4), *Timofeevia phosphoritica* et *Cristallinium cambriense*. Les phyllades noirs du Rn1a sous-jacents n'ont pas livré jusqu'à présent les espèces-guide de la zone 1 par contre, un prélèvement (Trois-Ponts-63) dans les phyllades verts qui coiffent la voûte quartzitique, affleurement faisant face à l'hôtel Beau-Site, donne quelques spécimens (ZEIMET, 1976) qui semblent bien devoir être rapportés à l'espèce *Revintesta microspinosa* dont le point d'apparition marque la base de la zone 3 (VANGUESTAINE, 1974).

C.- TRANCHEE DU CHEMIN DE FER STAVELOT-PEPINSTER ENTRE AMERMONT ET FRAN-CORCHAMPS (figure 2).

ANCION, 1933, p. 337 à 340 ; GEUKENS, 1952, p. 111 à 113 ; GEUKENS, 1963, planchette 1/25.000 Stavelot-Malmédy.

La coupe débute au sud dans les quartzites, en petits bancs, et phyllades, à teinte verte dominante,

du Rn1b. Elle se situe à hauteur du village d'Amermont. Quatre échantillons sont fossilifères (33.398, 33.283, 33.208, 33.162) et livrent, de manière inégale *Stictosphaeridium brayense* (Pl. II, fig. 9), *Revinotesta microspinososa* (Pl. II, figs 20 et 21), *Micrhystridium lanceolatum* et *Dictyotium hasletianum*, association distinctive, par définition, de notre zone 3 (VANGUESTAINE, 1974).

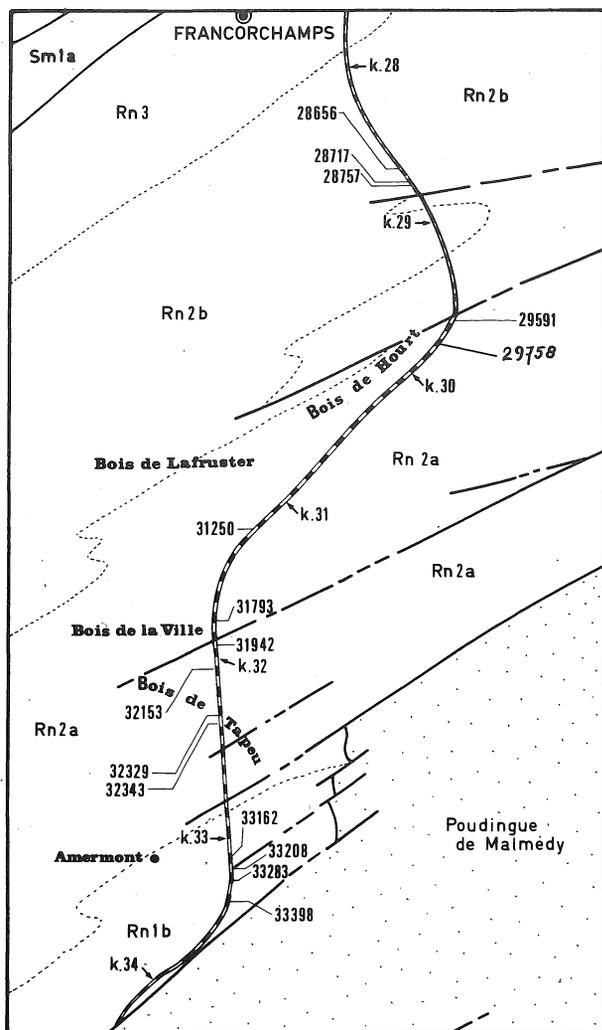


FIGURE 2.- Prélèvements dans le Revinien inférieur et moyen de la tranchée du chemin de fer Stavelot-Pepinster entre Amermont et Francorchamps (d'après GEUKENS, 1963).

Les tranchées du bois de Tapeu, de la Ville et de Lafruster, du bois de Hourt, entaillent respectivement, selon GEUKENS, 1952, les parties inférieures, moyennes et supérieures du Rn2a. A l'exception de Hourt-29591, les formes isolées des phyllades interstratifiés entre les bancs de quartzite de ces localités

sont peu nombreuses et assez mal conservées. De patientes recherches nous ont néanmoins permis d'identifier à Tapeu-32.343, -32.329 et -32.153 : *Priscogalea* ? sp. A, "*Priscogalea*" spp. et *Timofeevia pentagonalis* (VANGUESTAINE, 1974) VANGUESTAINE, 1978 nov. comb. inégalement répartis dans les 3 échantillons ; à La Ville -31.942 et -31.793 ainsi qu'à Lafruster -31.250 : "*Priscogalea*" spp. ; à Hourt -29.758 : *Priscogalea* ? sp. A et *Timofeevia pentagonalis* ; à Hourt -29.591 : *Priscogalea* ? sp. A (Pl. IV, fig. 29), *Alliumella baltica*, "*Priscogalea*" spp. (Pl. IV, figs. 18 et 19, 21 et 22, texte, fig. 10), *Timofeevia pentagonalis* (Pl. III, figs. 18 et 19) et *Timofeevia* sp. A. Trois échantillons peu fossilifères dans l'horizon de base du Rn2b de la tranchée du chemin de fer de Francorchamps -28.757, -28.717 et 28.656 nous donnent : "*Priscogalea*" spp.

Toutes ces espèces sont différentes de celles observées à Amermont, aussi distinguons-nous, dans ces niveaux quartzitiques de la partie inférieure du Revinien moyen, une zone 4 dont la base est tracée au point d'apparition de l'espèce *Priscogalea* ? sp. A.

D.- COUPE DE LA TRANCHEE DU CHEMIN DE FER ET DE LA GRAND'ROUTE A COO (figure 1)

GEUKENS, 1952, p. 114 à 116 ; ASSELBERGHS et GEUKENS, 1959, planchette 1/25.000 Harzé-La Gleize.

La coupe étudiée à Coo appartient au flanc méridional de l'anticlinal de Grand-Coo. Elle débute dans les phyllades et quartzites verts du Rn1b de la tranchée du chemin de fer, immédiatement au nord du tunnel. Trois minces laies pélitiques foncées (Coo-51.375, -51.373 et -51.365) fournissent *Stictosphaeridium brayense* (Pl. II, fig. 8) *Timofeevia phosphoritica*, *Revinotesta microspinososa* (Pl. II, figs. 18 et 19), *Micrhystridium lanceolatum* (Pl. II, figs. 27 à 30) et *Dictyotidium hasletianum* (Pl. II, figs. 44 et 45, 47 et 48) soit l'association de la tranchée d'Amermont, celle de la zone 3, située sur base lithologique au même horizon stratigraphique.

L'extrême sommet du Rn1b est observable dans le talus de la grand'route où les échantillons Coo -7 (25.117), -9 (25.205), -4 (25.227 : poudingue à galets de phosphate) et -3 (25.267) contiennent les mêmes microfossiles à l'exception de *Stictosphaeridium brayense* qui n'est observé qu'à Coo -7 et de *Cristallinium cambriense* présent dans le seul Coo -4 (Pl. II, fig. 17).

Le dernier échantillon (Coo -3) est pris dans une série monoclinale, sus-jacente au niveau de pou-

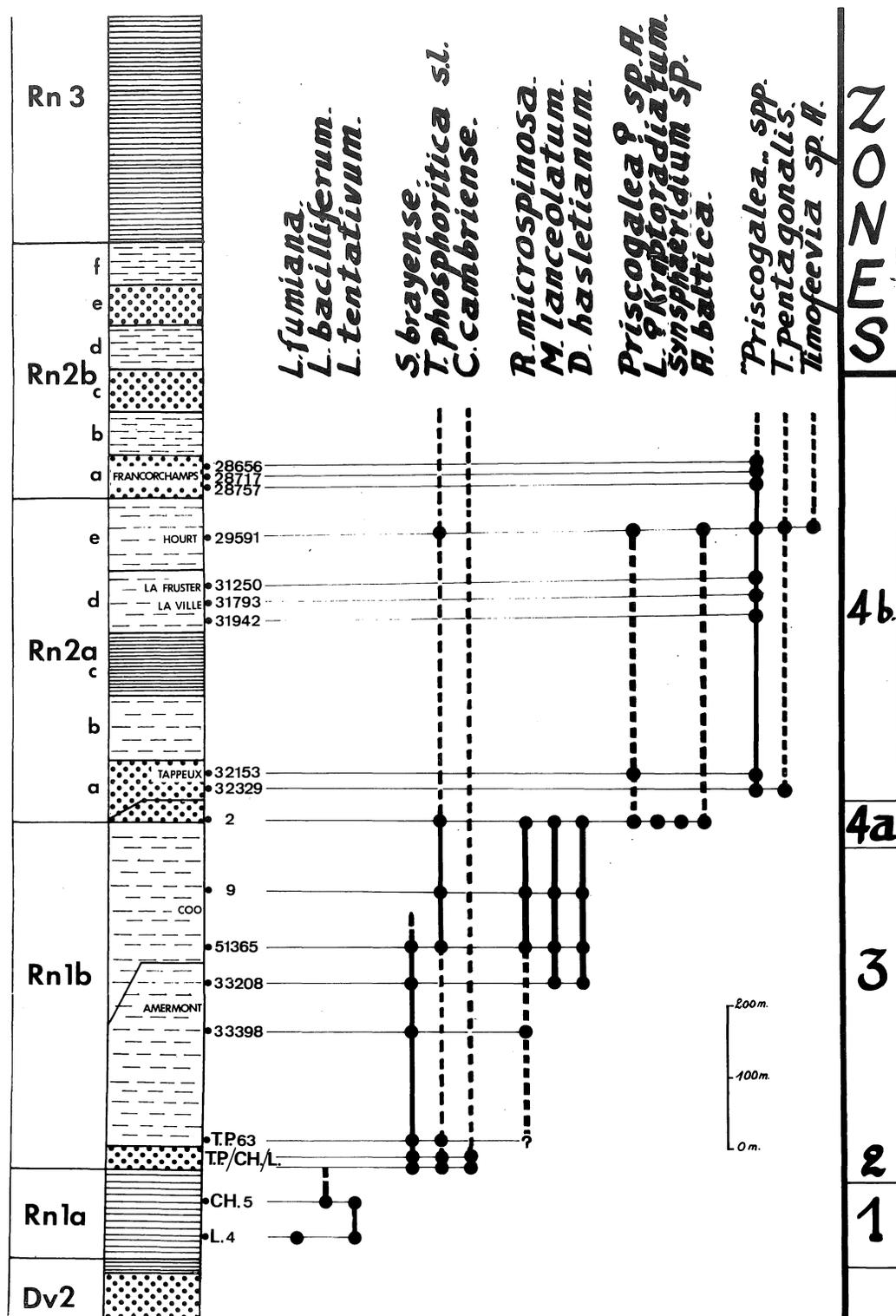


FIGURE 3.- Tableau synthétique de distribution de 16 espèces sélectionnées d'Acritarches dans le Revienien inférieur et moyen de la partie médiane du massif de Stavelot. Echelle stratigraphique d'après GEUKENS, 1952. Horizons quartzitiques, en pointillé ; alternances de quartzites et de phyllades, en tirets ; horizons phylladeux, en hachuré horizontal. Les lignes brisées à hauteur du Rn1b et de l'horizon quartzique de base du Rn2a indiquent un recouvrement possible des profils d'Amermont et de Coo d'une part, du bois de Tappeu et de Coo d'autre part. Au niveau de Rn1b, ne sont figurés que les échantillons les plus représentatifs. Les lettres T.P., Ch. et L., en regard de l'horizon quartzique de base du Rn1b, désignent les localités de Trois-Ponts, Challe et Lôdômé qui ont fourni 30 niveaux fossilifères.

dingue à galets de phosphate (ANTHOINE et LEPPERSONNE, 1958 ; J. MICHOT, 1958), elle-même coiffée par un complexe de gros bancs de quartzites qui constitue, par définition, le terme de base du Rn2a. Ces bancs dessinent un synclinal qui se situe dans le prolongement du synclinal médian entre les anticlinaux Rn1b de Grand-Coo et de Petit-Coo. Un échantillon extrêmement riche, Coo -2, prélevé au km 25.300, sous le second banc quartzitique du flanc nord, contient des espèces qui lui sont propres : *Lophosphaeridium* ? *kryptoradiatum* (Pl. III, figs. 28 et 29) et *Synsphaeridium* sp. ; des espèces déjà reconnues dans les couches sous-jacentes, non trouvées dans les horizons plus récents : *Micrhystridium lancealatum* *Revinotesta microspinosa*, *Dictyotidium hasletianum* ; des espèces enfin rencontrées dans la tranchée du chemin de fer Stavelot-Francorchamps : *Priscogalea* ? sp. A et *Alliumella baltica*. Notons l'absence de "*Priscogalea*" spp., *Timofeevia pentagonalis* et *Timofeevia* sp. A. et la présence de *Timofeevia phosphoritica*, espèce à longue extension stratigraphique.

La comparaison de l'association du niveau Coo -2 avec celle observée dans les tranchées du chemin de fer entre Stavelot et Francorchamps indique que l'horizon de Coo est quelque peu antérieur au niveau fossilifère le plus ancien du bois de Tappeu. La suite de cet exposé montrera qu'il est utile de l'individua-

liser au sein de la zone 4, dont il fait partie, et de scinder cette dernière en deux sous-zones 4a et 4b définies respectivement par les points d'apparition de *Priscogalea* ? sp. A et de "*Priscogalea*" spp. L'association typique de la zone 4a est *Priscogalea* ? sp. A, *Lophosphaeridium* ? *kryptoradiatum* et *Synsphaeridium* sp. Celle de la zone 4b est "*Priscogalea*" spp., *Timofeevia pentagonalis* et accessoirement *Timofeevia* sp. A.

II.- MASSIF DE ROCROI

Deux coupes dans le Revinien inférieur et moyen du massif de Rocroi ont été échantillonnées sous la conduite d'A. BEUGNIES : celle du rocher de l'UF à Fumay et celle de Revin.

1.- COUPE DU ROCHER DE L'UF A FUMAY.

Elle montre une série continue, interrompue seulement par la faille du rocher de l'UF d'importance mineure, depuis l'assise des 4 fils Aymon (Dv2a) jusqu'à l'assise d'Anchamps (Rv3a) (fig. 4). Le Devilien n'y est pas fossilifère. C'est dans la carrière toute proche du pont de Fumay (Rocroi -33 in VANGUESTAINE, 1973) qui exploite les quartzites du Dv2a qu'a été découverte une association identique à celle du Devilien de Lôdômé dans le massif de Stavelot avec : *Archaeodiscina umbonulata*, *Tasmanites bobrowskae*,

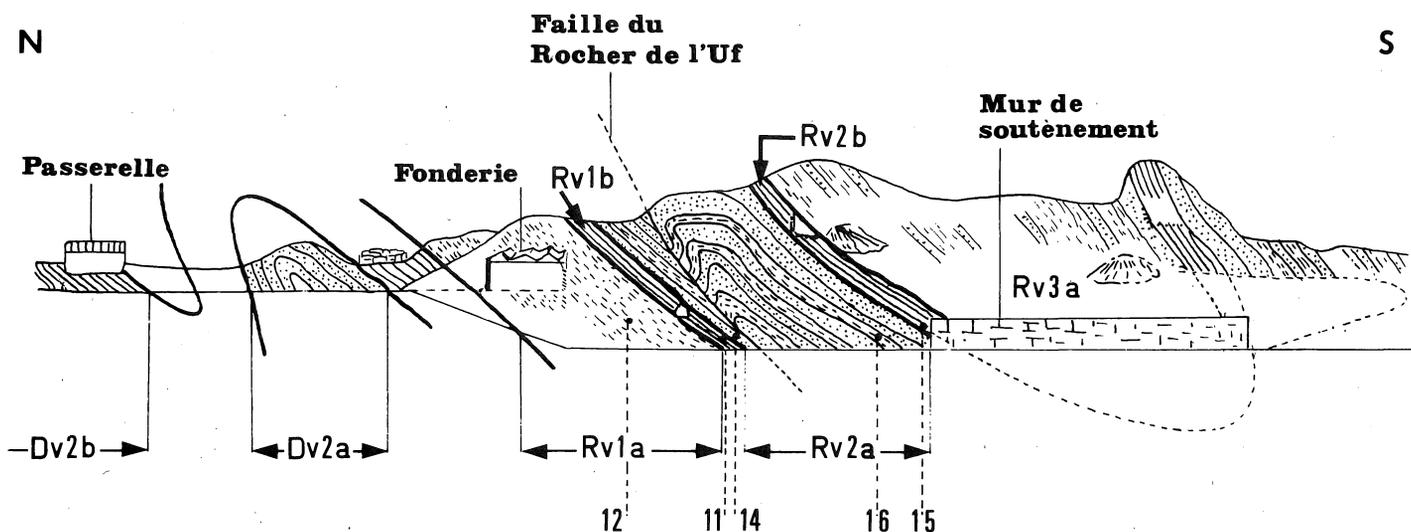


FIGURE 4.- Localisation des prélèvements dans le Revinien inférieur de la coupe du rocher de l'UF à Fumay, massif de Rocroi (d'après BEUGNIES, 1968, fig. 4).

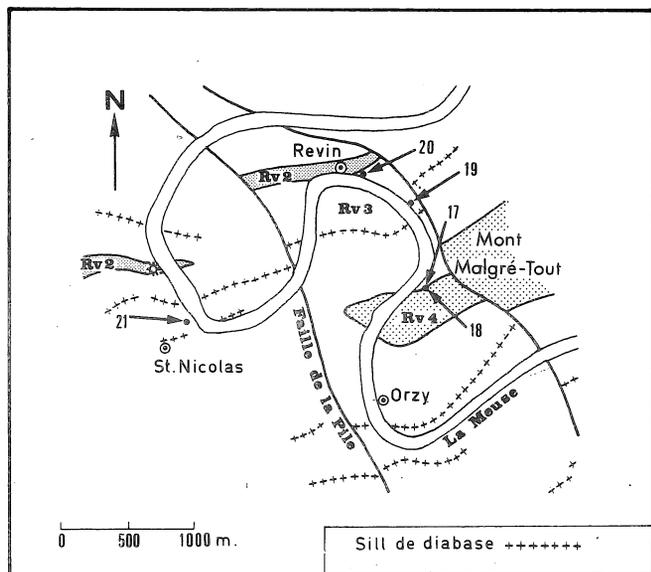


FIGURE 5.- Localisation des prélèvements dans la coupe de Revin, massif de Rocroi (d'après BEUGNIES, 1963, planche 2 hors-texte).

Elektoriskos cerinus, *Granomarginata squamacea*, *Cymatiosphaera* sp. A., *Micrhystridium pallidum*, "*Baltiphaeridium*" cf. *compressum*. Cette dernière espèce est aussi observée dans la coupe du talus septentrional de la route Fumay Givet, à l'est de la gare d'Haybes dans le Dv2a, en face du km 186.731 de la ligne de chemin de fer (Rocroi -26 in VANGUESTAINE, 1973).

Dans la coupe du rocher de l'Uf, les échantillons -12 et -11 - ce dernier d'une extrême richesse - à *Leiosphaeridia fumiana* (Pl. I, figs. 7 à 10), *Lophosphaeridium tentativum* (Pl. I, fig. 25) et *Lophosphaeridium bacilliferum* (Pl. I, fig. 13) reproduisent fidèlement l'association de la zone 1. Ces mêmes espèces se prolongent dans le Rv2a, prélevé à la base et au sommet, et dans la veine ardoisière de la Folie du Rv2b tandis que *Stictosphaeridium brayense* (Pl. II, fig. 12) fait son apparition à la base de l'assise de la Roche à 7 heures du Rv2a, indiquant par là l'appartenance de cette assise et de la veine ardoisière sus-jacente à la zone 2.

2.- COUCHE DE REVIN.

Il s'agit des affleurements du flanc oriental de la vallée de la Meuse, entre Revin et Orzy, complétés par ceux du flanc occidental de la Meuse, à l'endroit du faubourg Saint-Nicolas (fig. 5). Le premier échantillon fossilifère, ROCROI -20, est pris à la base du

Rv3a de l'assise d'Anchamps, 20 m en stamper normales au-dessus de la veine ardoisière de la Folie. Il contient : *Timofeovia phosphoritica*, *Cristallinium cambriense*, *Dictyotidium hasletianum*, *Priscogalea* ? sp. A, *Synsphaeridium* sp. et *Timofeovia pentagonalis*, association typique de la zone 4. Les mêmes espèces se prolongent dans l'échantillon -19 situé à ± 150 m en stamper normales au-dessus de la veine de la Folie, *Timofeovia pentagonalis* et *Cristallinium cambriense* en moins, *Alliumella baltica* (Pl. IV, fig. 8) en plus. Nous figurons de cet échantillon -19 un spécimen de *Timofeovia phosphoritica* (Pl. III, fig. 11) et de *Priscogalea* ? sp. A (Pl. IV, fig. 25). Le prélèvement -21, dans l'horizon de la Craude-Pierre du Rv3b, à l'entrée du ravin de Faux, ne livre que quelques spécimens de *Synsphaeridium* sp. C'est peut-être encore à la même zone 4 qu'appartiennent les échantillons -17 et -18, respectivement prélevés au sommet du Rv3 et à la base du Rv4, dans la carrière d'Orzy. Nous y trouvons : *Timofeovia phosphoritica*, *Priscogalea* ? sp. A, *Timofeovia pentagonalis* (Pl. III, fig. 25), *Alliumella baltica*, "*Priscogalea*" spp. et quelques spécimens d'? *Imphiviculus* sp. (voir annexe I et Pl. IV, figs. 4 et 5). La présence de ces derniers spécimens est intéressante. Nous n'en connaissons de semblables que dans le Rn2b de Stavelot. Ils indiquent que l'on se situe très haut dans la zone 4 voire même dans une zone intermédiaire entre les zones 4 et 5 (VANGUESTAINE, 1974), non encore reconnue jusqu'à présent. Il semble d'ailleurs que l'ensemble de la coupe de Revin se place dans la zone 4b (réserve faite des deux derniers échantillons) puisque *Timofeovia pentagonalis* est observé dès la base du Rv3. Comparant cette coupe à celle de Fumay, décrite précédemment, il ressort que la zone 3 et la sous-zone 4a de Stavelot n'ont pas été trouvées à Rocroi. Dans l'hypothèse où elles y seraient représentées, leur place, dans l'aire investiguée, se situerait entre la veine ardoisière de la Folie (zone 2 du rocher de l'Uf) et l'échantillon Rocroi -20, soit 20 m au-dessus de cette veine, dans la coupe de Revin. L'intervalle sédimentaire, de quelque 20 m, qui pourrait les comprendre est fortement raccourci par rapport aux 300 à 400 m qu'elles occupent à Stavelot (Rn1b D'Amermont et de Coe). On peut aussi envisager la possibilité d'une lacune sédimentaire à Rocroi durant le laps de temps correspondant à leur dépôt à Stavelot. C'est un point que nous contrôlerons à l'avenir.

III.- MASSIF DE GIVONNE

Deux régions ont fourni des résultats positifs : celle du Moulin Chicot, à l'est de Bosséval et celle d'Olly,

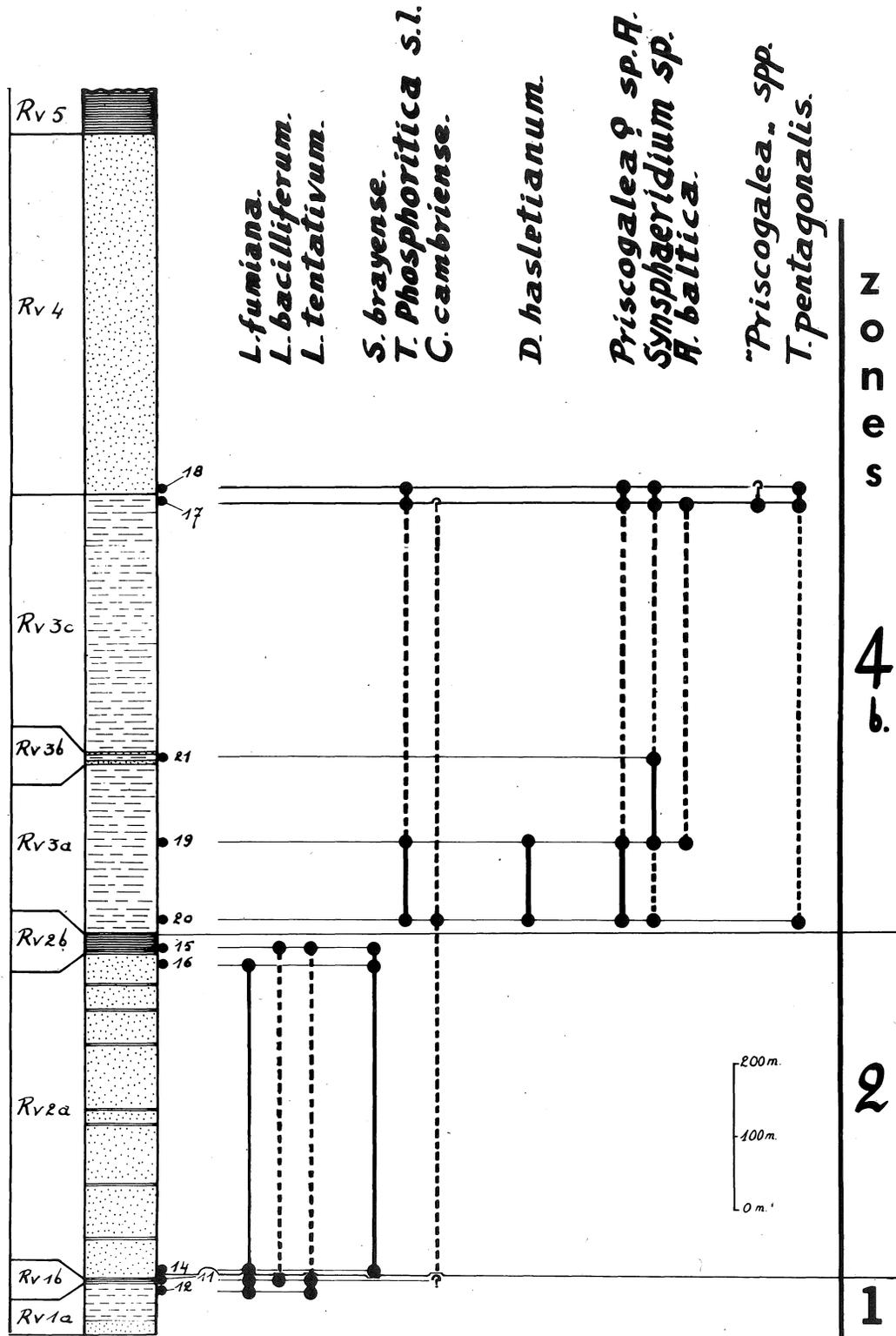


FIGURE 6.- Distribution stratigraphique de 12 espèces sélectionnées d'Acritarches dans le Revinien inférieur et moyen du massif de Rocroi, coupes du rocher de l'Uf à Fumay et de Revin. Echelle stratigraphique synthétique d'après BEUGNIES, 1960a et BEUGNIES, 1963, pl. 3. Même légende lithologique qu'à la figure 3.

au nord de Givonne. L'état de conservation des microfossiles est médiocre mais la plupart d'entre eux restent néanmoins parfaitement identifiables. L'échantillonnage, dans le massif de Givonne, a été réalisé sous la conduite d'A. BEUGNIES.

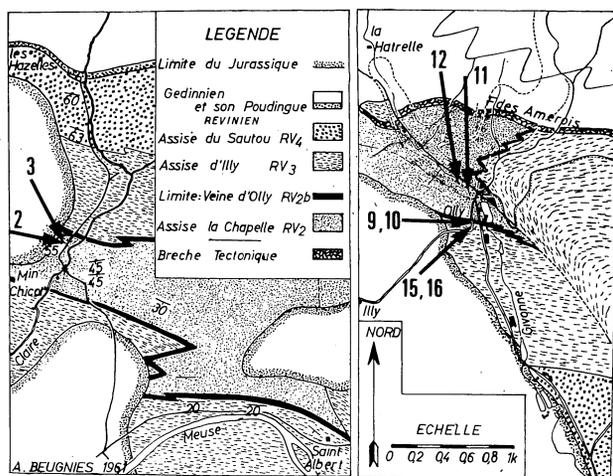


FIGURE a et b.- Localisation des prélèvements dans le Revinien inférieur et moyen de l'affleurement du Moulin Chicot et de la région d'Olly du massif de Givonne (d'après BEUGNIES, 1962, figs. 5 et 6).

A.- AFFLEUREMENT DU MOULIN CHICOT, A L'EST DE BOSSEVAL (fig. 7a).

Il se situe dans le tournant en épingle de la D 24 et appartient, selon BEUGNIES, 1962, au Rv2, à l'assise de la Chapelle. Deux prélèvements sont fossilifères : Givonne -2 et -3 situés l'un à la bordure orientale et l'autre à la bordure septentrionale de l'affleurement. Nous y déterminons les 4 espèces suivantes : *Stictosphaeridium brayense* (Pl. II, figs. 10 et 11), *Timofeevia phosphoritica*, *Revinotesta microspinosa* (Pl. II, figs. 25 et 26) et *Micrhystridium lanceolatum* (Pl. II, fig. 33), association distinctive de la zone 3.

B.- REGION D'OLLY AU NORD DE GIVONNE (fig. 7b).

Le sommet de l'assise de la Chapelle y est fossilifère en deux points, Givonne -11 et -12, situés respectivement à 128 et 232 m au nord-ouest de la D 129 dans les affleurements de flanc occidental de l'ancienne ligne de chemin de fer longeant le ruisseau de la Hatrelle. On y observe *Timofeevia phosphoritica*, *Priscogalea* ? sp. A (Pl. IV, fig. 24) et *Timofeevia pentagonalis* (Pl. III, figs. 23 et 24). Quelques spécimens mal conservés semblent bien correspondre à *Alliumella baltica*. Le niveau considéré appartient à la zone 4b et constitue dès lors un horizon plus récent que le niveau équivalent du Moulin Chicot bien qu'il s'agisse de part et d'autre du sommet du Rv2. La veine ardoisière d'Olly, Rv2b, livre,

à Olly, affleurement de la montée vers Illy : *Timofeevia phosphoritica*, "*Priscogalea*" spp. (Pl. IV, fig. 20) et *Timofeevia pentagonalis*. Elle correspond à la zone 4b.

Les mêmes espèces s'observent dans les couches de base de l'assise d'Illy, le Rv3, échantillonnées, Givonne -15 et -16, respectivement à 17 et 48 m au sud de la veine ardoisière d'Olly, se situe à un niveau stratigraphique plus récent que le niveau lithostratigraphique équivalent dans le massif de Rocroi, le Rv2b, la veine ardoisière de la Folie, qui appartient dans cette région à la zone 2.

IV.- SONDAGE DE GRAND-HALLEUX

Notre publication de 1970 a fait connaître les arguments qui indiquent l'appartenance au Revinien des roches noires de la partie profonde du sondage et leur disposition en un pli couché synclinal. Ces arguments sont de deux natures : biostratigraphiques et lithologiques.

Nous réexposons ci-après les arguments biostratigraphiques en les complétant par des informations nouvelles.

Les arguments lithologiques subsistent. Nous distinguons, dans la stampe noire du sondage, 5 entités lithologiques numérotées I à V à la figure 9. Par rapport à notre publication de 1970, une entité supplémentaire a été introduite, l'entité IV in VANGUESTAINE, 1970 étant scindée en deux entités IV et V de manière à mieux faire ressortir, à la base de ce que nous considérons comme Rn2a, l'existence, de part et d'autre du plan axial, d'un complexe essentiellement quartzitique chargé de microconglomérats à galets de phosphate. Le contenu lithologique de ces différentes entités se définit comme suit, de haut en bas :

1. 96 m de phyllades rubanés verts et noirs. Straticules de quartzites. Quelques bancs de quartzites gris. A la base, un niveau de micropoudingue à galets de phosphate (Formation I).
2. 101 m de phyllades noirs straticulés de quartzites. Quelques gros bancs de quartzites gris straticulés de phyllades noirs (Formation II).
3. 89 m de phyllades noirs à straticules vertes ou de phyllades verts à straticules noires. Straticules de quartzites gris. Quelques bancs de quartzites ne dépassant pas 2 à 3 m. d'épaisseur. A la base, 2 niveaux de micropoudingue à galets de phosphate. Présence de quelques niveaux de psammites verts micacés (Formation III).
4. 80 m de gros bancs de quartzites micacés, gris, straticulés de phyllades noirs. Cinq niveaux de

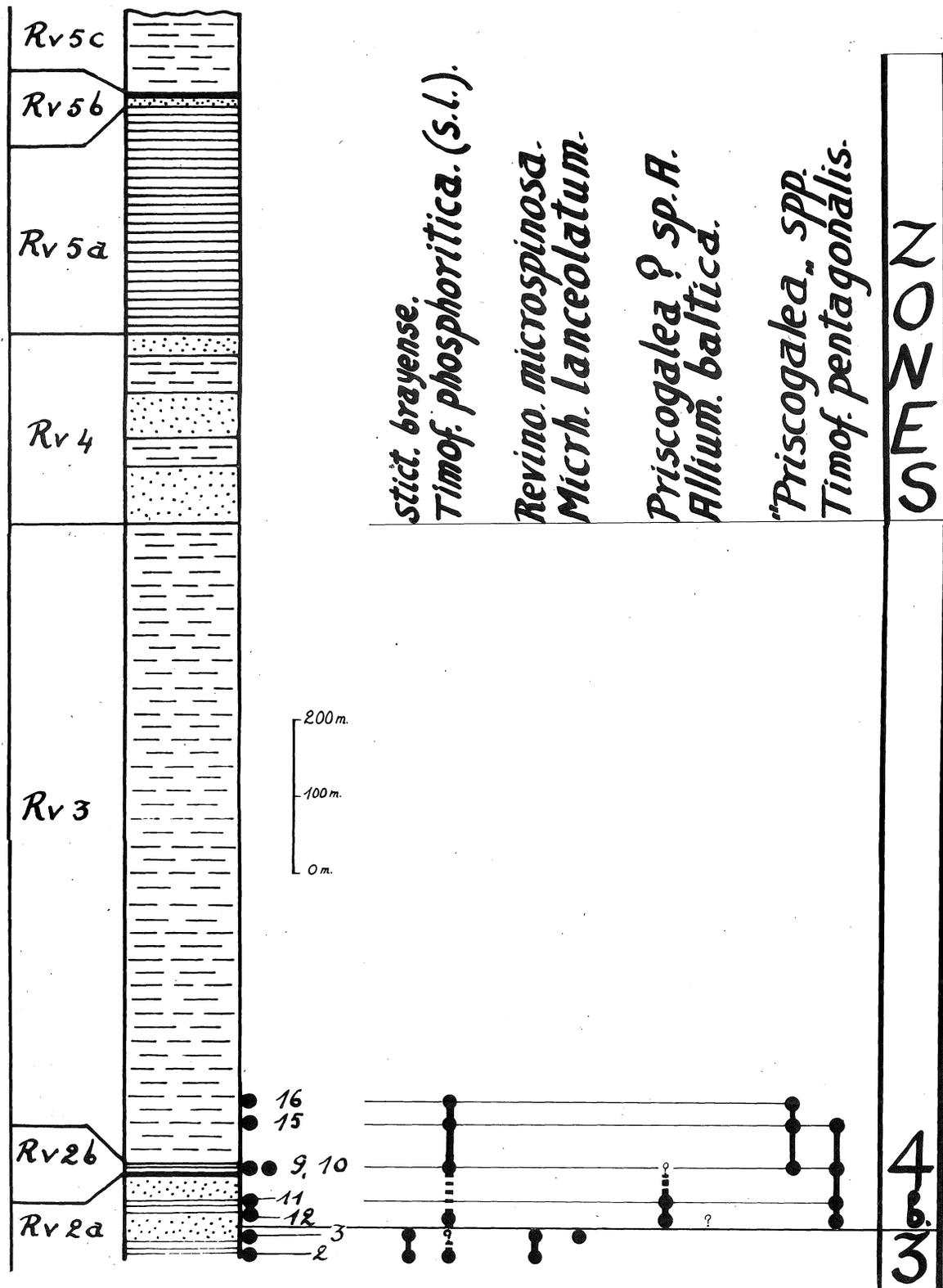


FIGURE 8.- Distribution stratigraphique de 8 espèces d'Acritarches sélectionnées dans le Revinien inférieur et moyen du massif de Givonne, affleurements du Moulin Chicot et de la région d'Oilly. Echelle stratigraphique d'après BEUGNIES, 1960a. Même légende lithologique qu'à la figure 3.

- micropoudingue à galets de phosphate (Formation IV).
5. 214 m de quartzites en gros bancs, micacés, gris straticulés de phyllades noirs. Phyllades noirs straticulés de quartzites (Formation V).
 6. 45 m de gros bancs de quartzites micacés, gris, straticulés de phyllades noirs. Cinq niveaux de micropoudingue à galets de phosphate (Formation IV).
 7. 68 m de phyllades noirs à straticules vertes ou de phyllades verts à straticules noires. Straticules de quartzites gris. Quelques bancs de quartzites gris parfois micacés ne dépassant pas 2 m d'épaisseur. Deux niveaux de micropoudingue à galets de phosphate (Formation III).
 8. 167 m de phyllades noirs straticulés de quartzites avec quelques bancs de quartzites gris straticulés de phyllades noirs. A la base, les bancs de quartzites atteignent 2 à 5 m d'épaisseur (Formation II).

Dans la stampe noire du sondage, nous identifions 16 espèces d'Acritarches dont la distribution au sein des 44 échantillons fossilifères - soit, en moyenne, 1 échantillon tous les 20 m - est fournie à la figure 9. On trouvera, en annexe I, les informations concernant les espèces ubiquistes et secondaires qui sont au nombre de 6 : *Leiosphaeridia* spp. (Pl. I, figs. 3 à 5), *Lophosphaeridium* spp. (Pl. I, fig. 31 ; Pl. IV, figs. 6, 7 et 11), *Hemisphaerium* ? sp. A (Pl. IV, figs. 2 et 3), cf. *Cymatiosphaera* sp. A (Pl. I, figs. 33 et 34), ? *Tasmanites bobrowskae*, *Michrystidium dissimulare* (Pl. III, fig. 33).

Au sommet de la stampe noire du forage, entre les profondeurs 2370 et 2510 m, sept échantillons sont fossilifères parmi lesquels nous identifions, à 2399, 2435 m et 2458 m les 3 espèces *L. fumiana* (Pl. I, fig. 11), *L. bacilliferum* (Pl. I, figs. 14 et 16) et *L. tentativum* (Pl. I, fig. 25). Les prélèvements voisins de ces deux derniers reproduisent, partiellement, la même association, une ou deux des trois espèces faisant défaut. L'association complète est aussi observée à l'extrême base du sondage, aux profondeurs 3175 et 3187 (Pl. I, figs. 12, 18 à 22), tandis que sept autres niveaux, dans la tranche 3062 à 3212, ne livrent que *bacilliferum* et/ou *tentativum* (Pl. I, figs. 17 et 23).

La tranche 2570-2583 inaugure l'apparition de *Stictosphaeridium brayense*, sans autre espèce-guide accompagnatrice, alors qu'à 3073, *brayense* (Pl. II, figs. 5 à 7) est associé à *tentativum* et que *bacilliferum* est encore trouvé à 3062. Il s'y forme de la sorte une zone de recouvrement non observée au sommet de la stampe noire en raison peut être d'une lacune d'informations qui concerne les 60 m situés entre 2510 et

2570. Le même raisonnement pourrait s'appliquer à *Timofeevia phosphoritica* dont le point d'apparition en haut de la stampe noire semble en retard par rapport au bas du forage où les prélèvements ont été effectués de manière plus serrée. La distribution de *C. cambriense* (Pl. III, figs. 16 et 26) est par contre franchement aberrante.

On observe par la suite l'apparition de *R. microspinosa* (Pl. II, figs. 22 à 24) plus ou moins concomitante de celles de *M. lancealatum* (Pl. II, figs. 31 et 32) et *D. hasletianum* (Pl. II, fig. 46) et ce de part et d'autre de la partie moyenne de la stampe noire où *R. microspinosa* n'est plus rencontré.

La tranche médiane de la stampe noire en plus de certaines des espèces déjà mentionnées précédemment qui s'y prolongent (voir fig. 9), est occupée par les 4 espèces *Priscogalea* ? sp. A (Pl. IV, figs. 26 à 28), *Lophosphaeridium* ? *kryptoradiatum* (Pl. III, figs. 31 et 32), *Synsphaeridium* sp. (Pl. IV, fig. 1) et *Alliumella baltica* (Pl. IV, figs. 9 et 10). Leur point d'apparition par rapport à celui de *R. microspinosa* semble plus tardif en haut que vers le bas où *Priscogalea* ? sp. A et *A. baltica* sont déjà trouvés respectivement à 2972 et 2953 m. Le coeur même de la stampe noire d'individualise du reste par la présence en un point, 2846 m, de "*Priscogalea*" sp. (Pl. IV, fig. 23), *Timofeevia* sp. A (Pl. III, fig. 22) et *T. pentagonalis* (Pl. III, figs. 17, 20 et 21) aussi retrouvé à 2899 m.

On ne peut manquer de constater l'analogie frappante qui existe entre la succession des événements biostratigraphiques lus au départ du haut de la stampe noire avec celle que l'on observe en partant de la base du forage. De part et d'autre d'un plan situé aux alentours de 2850 m, l'extension stratigraphique, les points d'apparition et les points d'extinctions, des différentes espèces considérées est symétrique à l'exception toutefois de l'espèce *C. cambriense* et de quelques autres détails mentionnés ci-dessus.

C'est de cette observation qu'est partie l'idée de l'existence d'une répétition tectonique des couches, le plan de symétrie correspondant au plan axial d'un pli dont le sondage aurait traversé les deux flancs, l'un en position normale, l'autre en position renversée. Cette hypothèse trouve une confirmation lorsqu'on raisonne en termes d'associations d'espèces et que l'on compare les associations du sondage à celles du Revinien de surface : nos zones 1, 2, 3, 4 a et 4 b. Il est remarquable non seulement que leur identité soit quasi parfaite mais en outre que leur succession se fasse dans le même ordre. Les seules différences résident dans des irrégula-

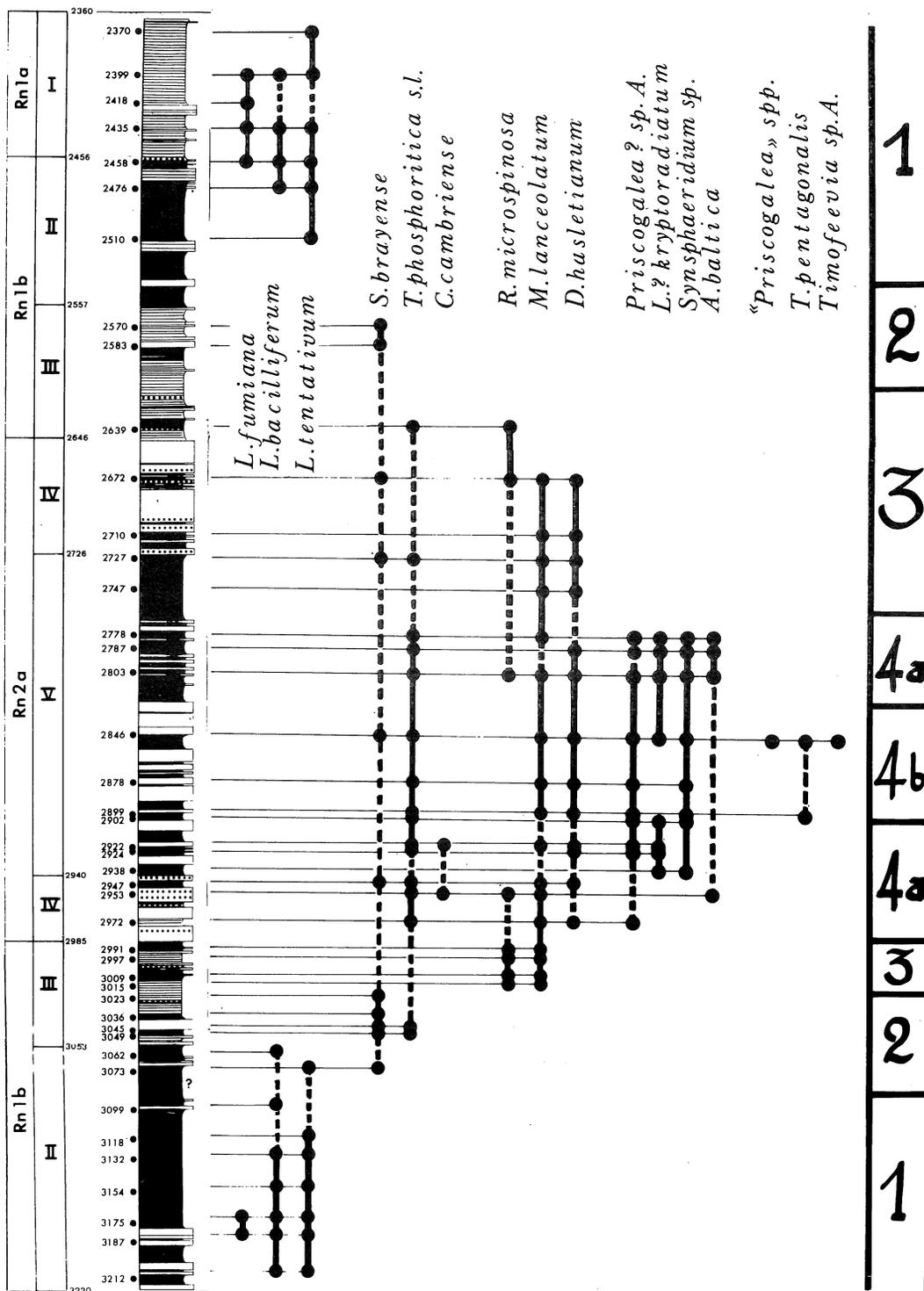


FIGURE 9.- Distribution stratigraphique de 16 espèces sélectionnées d'Acritarches dans le Revienien du sondage de Grand-Halleux. Colonne lithologique d'après GRAULICH, rapport inédit du Service Géologique de Belgique : horizons quartzitiques, en blanc ; niveaux de micropoudingue à galets de phosphate, en pointillé ; phyllades noirs, en noir ; phyllades verts, en hachuré horizontal. Les chiffres romains I à V désignent les entités lithologiques définies dans le texte. A droite de la figure, les zones d'assemblage 1 à 4 a et b.

rités de distribution d'espèces, toujours rarissimes, comme Cf. *Cymatiosphaera* sp. A, *M. dissimilare*, *M. pallidum* (voir annexe I).

Il nous paraît radicalement impossible d'envisager que la stampe noire constitue une série continue, monoclinale, et d'admettre qu'on est en présence d'une récurrence de faciès lithologiques entraînant celle des associations d'acritarches, à la manière d'un cycle sédimentaire. On pourrait considérer une telle hypothèse si, à l'un des deux ensembles symétriques que nous venons de définir, se mêlait, aux formes constitutives de nos assemblages, des espèces significativement absentes de l'autre ensemble, témoignant par là du non synchronisme des deux entités. Ce n'est pas le cas du tout. Les assemblages sont quasi parfaitement identiques de part et d'autre. Pour les mêmes raisons, on doit aussi exclure la possibilité de remaniements, phénomènes pourtant vraisemblables dans le Revinien de par son caractère flyschöïde, mais jamais observés jusqu'à présent.

L'évidence s'impose donc d'une répétition par plissement, dans une série dont il nous faut maintenant préciser l'appartenance stratigraphique.

Il va de soi qu'il s'agit du Revinien. En effet, sous les 2360 m de Devillien - jusqu'à présent stériles d'un point de vue palynologique (VANGUESTAINE, 1968 et 1970), le sondage a pénétré une stampe de 96 m de phyllades rubanés verts et noirs, au faciès identique à celui des Phyllades d'Ennal, ou Rn1a, qui bordent l'anticlinal Devillien de Grand-Halleux. Ces Phyllades d'Ennal, dans les affleurements de la rive droite du ruisseau de la Gottale, au nord de Farnière, ont fourni *Leiosphaeridia fumiana* (Pl. I, fig. 6) l'un des trois marqueurs de la zone 1 dans laquelle se placent les phyllades rubanés de l'entité I du sondage ainsi que le Rn1a de la bordure méridionale de l'anticlinal de Falize-Ligneuville.

Les espèces distinctives de la zone 1 se prolongent dans l'entité II jusqu'à la profondeur de 2510 m. Les mêmes espèces se retrouvent dans l'entité II du flanc inférieur au sommet de laquelle débute la zone 2 alors que cette même zone 2 semble commencer à la base de l'entité III du flanc supérieur. Il est toujours vraisemblable qu'elle y débute plus tôt étant donné la lacune d'observations de 60 m signalée plus haut. Nous plaçons l'entité lithologique II à la base du Rn1b par analogie avec le Rn1b de la partie médiane du massif de Stavelot où il débute par un horizon à gros bancs de quartzite interstratifié de phyllades noirs, l'horizon

de la passerelle de Challe. Ce dernier est cependant beaucoup moins épais que ne l'est l'entité II du sondage et appartient de plus à la zone 2. Cette corrélation implique par conséquent le diachronisme des faciès à la limite Rn1a-Rn1b considérés dans la partie médiane du massif de Stavelot d'une part, dans le sondage d'autre part. Précisons que les sigles Rn1a, Rn1b ... n'ont d'autres sens, dans notre esprit, que lithostratigraphique. On pourrait cependant procéder différemment et placer, en bon accord alors avec les microfossiles, l'entité II dans le Rn1a, la base du Rn1b à la base de l'entité III. Dans ces conditions, en surface comme en profondeur, la zone 2 débiterait à la base du Rn1b. Faute de données suffisantes concernant les variations latérales des faciès du Revinien de Stavelot, il ne nous semble pas possible de rejeter définitivement l'une ou l'autre de ces deux hypothèses. La première tient compte, à notre avis mieux que la seconde, des caractères lithologiques du Rn1b là où il est défini, c'est-à-dire dans la partie médiane du massif de Stavelot. Elle met en outre l'accent sur la possibilité d'un diachronisme des "assises" du Revinien.

Dans les deux flancs de la stampe noire, l'entité III chevauche les zones 2 et 3. Les roches vertes qui la caractérisent correspondent bien au Rn1b typique, tel qu'on peut l'observer dans la partie médiane du massif de Stavelot au sein duquel nous voyons aussi débiter la zone 3.

Puis viennent, dans le sondage, les gros bancs de quartzite de l'entité IV que nous plaçons, par analogie avec la surface, à la base du Rn2a. Ce n'est pourtant que 130 m au-dessus du niveau le plus ancien de ces quartzites qu'apparaissent, dans le flanc supérieur, les premières formes indicatrices de la zone 4a alors que dans le flanc inférieur, comme en surface, les limites lithologiques et biostratigraphiques coïncident. Des recherches ultérieures montreront peut-être que la zone 4 a débute dans le flanc supérieur aussi au niveau des quartzites de l'entité IV. On peut, entretemps, envisager la possibilité d'un diachronisme, au sein du sondage, de cet horizon quartzitique. Rappelons qu'en surface, comme dans le sondage, le sommet du Rn1b et la base du Rn2a se singularisent par l'existence de niveaux à galets de phosphate. Nous l'avons déjà fait remarquer auparavant (VANGUESTAINE, 1970, p. 597).

Le coeur du pli est à ranger à la base de la zone 4b et correspondrait aux niveaux du Rn2a du bois de Tappeu, là où en surface nous voyons débiter les premières "*Priscogalea*" spp. et *Timofeevia pentagonalis*.

PLANCHES I A IV

Sauf indication contraire, toutes les microphotographies sont au grossissement uniforme de 1000 x. Aucune retouche n'a été effectuée sur les négatifs. Les échantillons, dont proviennent les spécimens figurés, sont mentionnés de même que le niveau stratigraphique auquel ils appartiennent (Sondage de Grand-Halleux est abrégé sous la forme S.G.H.). Le repérage des spécimens est précisé à l'aide de 2 nombres : le premier indiquant la préparation microscopique, le second la cote-grille. Les préparations microscopiques sont déposées dans les collections du Service de Paléobotanique et de Paléopalinologie de l'Université de Liège.

PLANCHE I

Acrirarches de la zone 1

Rn1a du massif de Stavelot ; Rv1a et Rv1b du massif de Rocroi ; Rn1a et base du Rn1b du sondage de Grand-Halleux

- Figs. 1 à 3 : *Leiosphaeridia* sp. : espèce de grande taille, à membrane irrégulièrement microornementée.
 Figs. 1 et 2 : CHALLE -6, Rn1a, 6720, 319 et 626.
 Fig. 3 : S.G.H. -2370, Rn1a, 5955, 157.
- Figs. 4 et 5 : *Leiosphaeridia* sp. : espèce à membrane peu ou pas ornementée.
 Fig. 4 : S.G.H. - 3154, Rn1b, 6022, 1044.
 Fig. 5 : S.G.H. -3187, Rn1b, 5902, 2139 : membrane de la coque perforée par des Pyritosphères de taille variable.
- Figs. 6 à 12 : *Leiosphaeridia fumiana* VANGUESTAINE, 1974.
 Fig. 6 : FARNIERE -3, Rn1a (20 m au nord du Devillien), 6244, 274.
 Fig. 7 (holotype) : ROCROI -11, Rv1b, 5839, 444.
 Figs. 8 et 9 (S.E.M.) : ROCROI -11, Rv1b.
 Fig. 10 : ROCROI -12, Rv1a, 5850, 378-9.
 Fig. 11 : S.G.H. -2476, Rn1b, 5803, 533.
 Fig. 12 : S.G.H. - 3175, Rn1b, 5301, 703.
- Figs. 13 à 19 : *Lophosphaeridium bacilliferum* VANGUESTAINE, 1974.
 Fig. 13 : ROCROI -11, Rv1b, 5832, 587.
 Fig. 14 : S.G.H. -2476, Rn1b, 5803, 567.
 Fig. 15 (contraste de phase) : S.G.H. -2458, Rn1b, 6001, 164.
 Fig. 16 : S.G.H. -2458, Rn1b, 6001, 314 : spécimen à ornements "peignés".
- Fig. 17 (holotype) : S.G.H. -3154, Rn1b, 6022, 1513.
 Fig. 18 : S.G.H. -3175, Rn1b, 5293, 632-3.
 Fig. 19 : S.G.H. -3187, Rn1b, 5902, 2614 : spécimen à ornements "peignés".
- Figs. 20 à 27 : *Lophosphaeridium tentativum* VOLKOVA, 1968.
 Fig. 20 : S.G.H. -3187, Rn1b, 5902, 451.
 Fig. 21 : S.G.H. -3187, Rn1b, 5902.
 Fig. 22 : S.G.H. -3187, Rn1b, 5902, 596.
 Fig. 23 : S.G.H. -3154, Rn1b, 6000, 602.
 Fig. 24 : S.G.H. -2435, Rn1a, 5957, 1768.
 Fig. 25 : ROCROI -11, Rv1b, 5838, 2433.
 Fig. 26 : LODOME -4, Rn1a, 4168, 1598.
 Fig. 27 : CHALLE -5, Rn1a, 6723, 210.
- Fig. 28 : Herkomorphite indéterminé, à membrane lisse et suture non ornementée : ROCROI -11, Rv1b, 5824, 628.
- Figs. 29 à 31 : *Lophosphaeridium* spp.
 Fig. 29 (S.E.M.) : ROCROI -11, Rv1b : verrues coniques creuses.
 Fig. 30 : LODOME -4, Rn1a, 6154, 379-80 : bâtonnets à extrémité distale arrondie.
 Fig. 31 : S.G.H. -3175, Rn1b, 5301, 631 : bâtonnets à extrémité distale arrondie.
- Fig. 32 : *Micrhystridium pallidum* VOLKOVA, 1968 : ROCROI -9, Rv1a, 5828, 307.
- Figs. 33 et 34 : Cf. *Cymatiosphaera* sp. A.
 Fig. 33 : S.G.H. -3154, Rn1b, 6000, 311.
 Fig. 34 : S.G.H. -3175, Rn1b, 5300, 703.

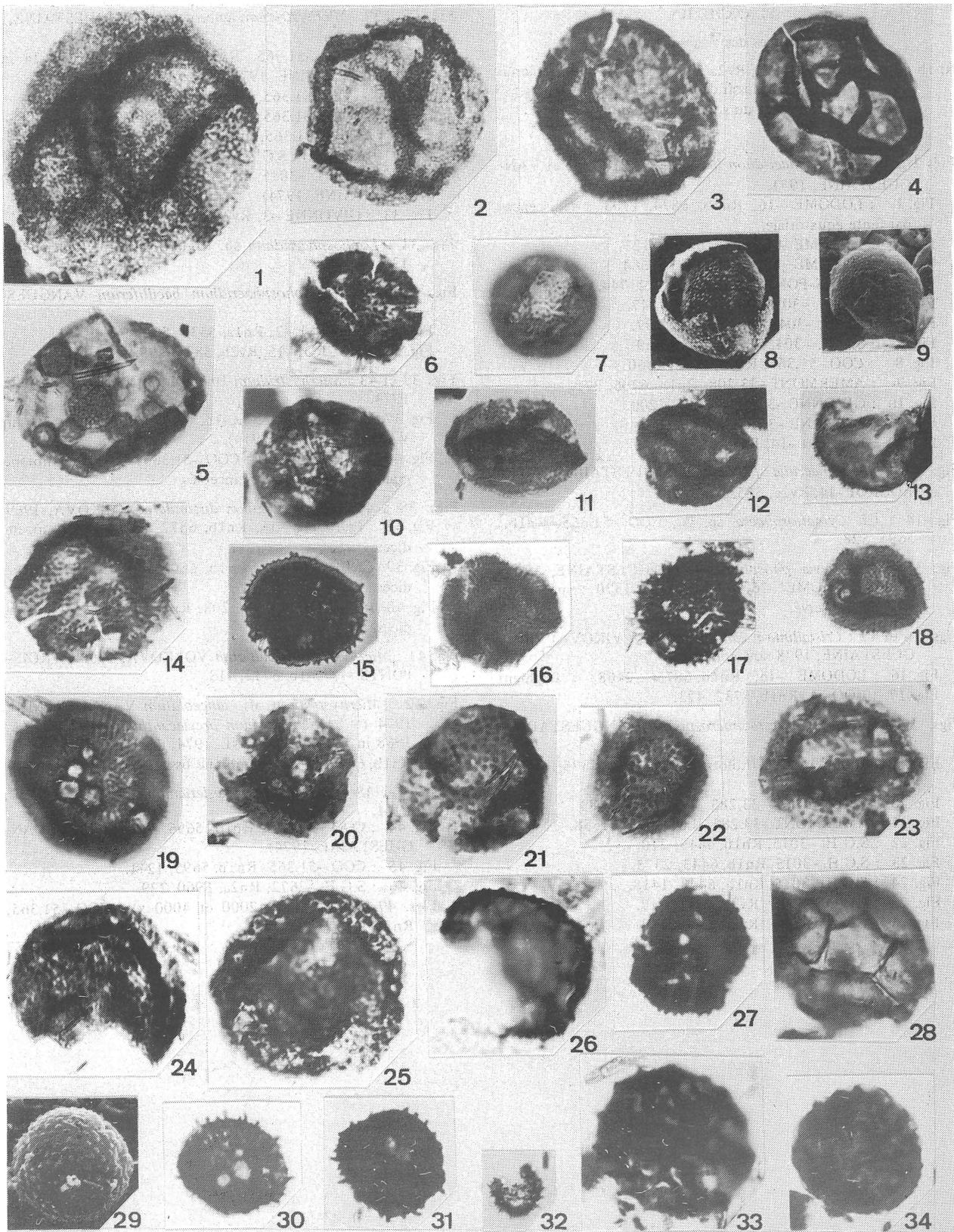


PLANCHE II

Acritarches des zones II et III

Rn1b du massif de Stavelot ; Rv2a et Rv2b du massif de Rocroi ;
Rv2a du massif de Givonne ;
Rn1b et base du Rn2a du sondage de Grand-Halleux

Figs 1 à 12 : *Stictosphaeridium brayense* GARDINER et VANGUESTAINE, 1971.

Fig. 1 : LODOME -16, Rn1b, 6874, 1703 : déhiscence par fente équatoriale.

Fig. 2 : LODOME -16, Rn1b, 6870, 2121.

Fig. 3 : LODOME -16, Rn1b, 6871, 2664.

Fig. 4 : TROIS-PONTS -1, Rn1b, 6712, 744.

Fig. 5 : S.G.H. -3036, Rn1b, 6453, 347.

Fig. 6 : S.G.H. -3049, Rn1b, 6452, 597.

Fig. 7 : S.G.H. -3045, Rn1b, 6451, 169.

Fig. 8 : COO -51.365, Rn1b, 5695, 2360.

Fig. 9 : AMERMONT -33.208, Rn1b, 6706, 271.

Fig. 10 : GIVONNE -3, Rv2a, 6481, 2200.

Fig. 11 : GIVONNE -3, Rv2a, 6498, 273.

Fig. 12 : ROCROI -14, Rv2a, 5852, 697.

Fig. 13 : *Leiosphaeridia fumiana* VANGUESTAINE, 1974, ROCROI -14, Rv2a, 5852, 445.

Fig. 14 : Cf. *Cymatiosphaera* sp. A., COO -51.365, Rn1b, 5695, 528.

Fig. 15 : *Timofeevia phosphoritica* VANGUESTAINE, 1978 n. sp., LODOME -16, Rn1b, 6868, 1370 : spécimen très mal conservé.

Figs. 16 et 17 : *Cristallinium cambriense* (SLAVIKOVA) VANGUESTAINE, 1978 nov. comb.

Fig. 16 : LODOME -16, Rn1b, 6875, 2468 : fragment.

Fig. 17 : COO -4, Rn1b, 5732, 423.

Figs. 18 à 26 : *Revinotesta microspinosa* VANGUESTAINE, 1974.

Figs. 18 (1600 x) et 19 (holotype) : COO -51.375, Rn1b, 5691, 204.

Fig. 20 : AMERMONT -33.283, Rn1b, 6699, 383.

Fig. 21 : AMERMONT -33.283, Rn1b, 6707, 1658.

Fig. 22 : S.G.H. -3015, Rn1b, 6449, 270.

Fig. 23 : S.G.H. -3015, Rn1b, 6443, 2373.

Fig. 24 : S.G.H. -3015, Rn1b, 6443, 1418.

Fig. 25 : GIVONNE -3, Rv2a, 6488, 417.

Fig. 26 : GIVONNE -3, Rv2a, 6498, 483.

Figs. 27 à 33 : *Michystridium lanceolatum* VANGUESTAINE, 1974.

Fig. 27 : COO -51.365, Rn1b, 5695, 1890 (Fig. 1a in VANGUESTAINE, 1974).

Fig. 28 : COO -51.365, Rn1b, 5695, 2841.

Fig. 29 : COO -51.365, Rn1b, 5695, 1434.

Fig. 30 : COO -51.365, Rn1b, 5695, 227.

Fig. 31 (holotype) : S.G.H. -2672, Rn2a, 6002, 235.

Fig. 32 : S.G.H. -3015, Rn1b, 6449, 312 (Fig. 1c in VANGUESTAINE, 1974).

Fig. 33 : GIVONNE -3, Rv2a, 6481, 1425.

Fig. 34 : *Lophosphaeridium* sp. : GIVONNE -3, Rv2a, 6488, 133.

Figs. 35 et 36 : *Lophosphaeridium bacilliferum* VANGUESTAINE, 1974.

Fig. 35 : CHALLE -2, Rn1a, 5535, 567.

Fig. 36 : ROCROI -15, Rv2b, 5835, 299.

Figs 37 et 43 : *Michystridium lanceolatum* VANGUESTAINE, 1974.

Fig. 37 : S.G.H. -3015, Rn1b, 6449, 2508 (Fig. 1b in VANGUESTAINE, 1974).

Fig. 43 (S.E.M., 2000 x) : COO -51.365, Rn1b : membrane granulée et appendices lancéolés.

Figs. 38 à 40 : *Michystridium dissimulare* VOLKOVA, 1969.

Fig. 38 : LODOME -16, Rn1b, 6872, 2517 : \pm 13 appendices.

Fig. 39 : LODOME -16, Rn1b, 6868, 2365 : \pm 24 appendices.

Fig. 40 : AMERMONT -33.208, Rn1b, 534 : \pm 24 appendices.

Fig. 41 : *Michystridium pallidum* VOLKOVA, 1968 : TROIS-PONTS -1, Rn1b, 6712, 413.

Fig. 42 : *Michystridium* aff. *lanceolatum* VANGUESTAINE, 1974 (= ? *Michystridium breviacanthum* SLAVIKOVA, 1968 in VANGUESTAINE, 1974, fig. 1f) : S.G.H. -3015, Rn1b, 6449, 207. : membrane lisse.

Figs. 44 à 48 : *Dictyotidium hasletianum* VANGUESTAINE, 1974.

Fig. 44 : COO -51.365, Rn1b, 5696, 442 (fig. 3a in VANGUESTAINE, 1974).

Fig. 45 : COO -51.365, Rn1b, 5695, 1241.

Fig. 46 : S.G.H. -2672, Rn2a, 5960, 229.

Figs. 47 et 48 (S.E.M. 2000 et 4000 x) : COO -51.365, Rn1b.

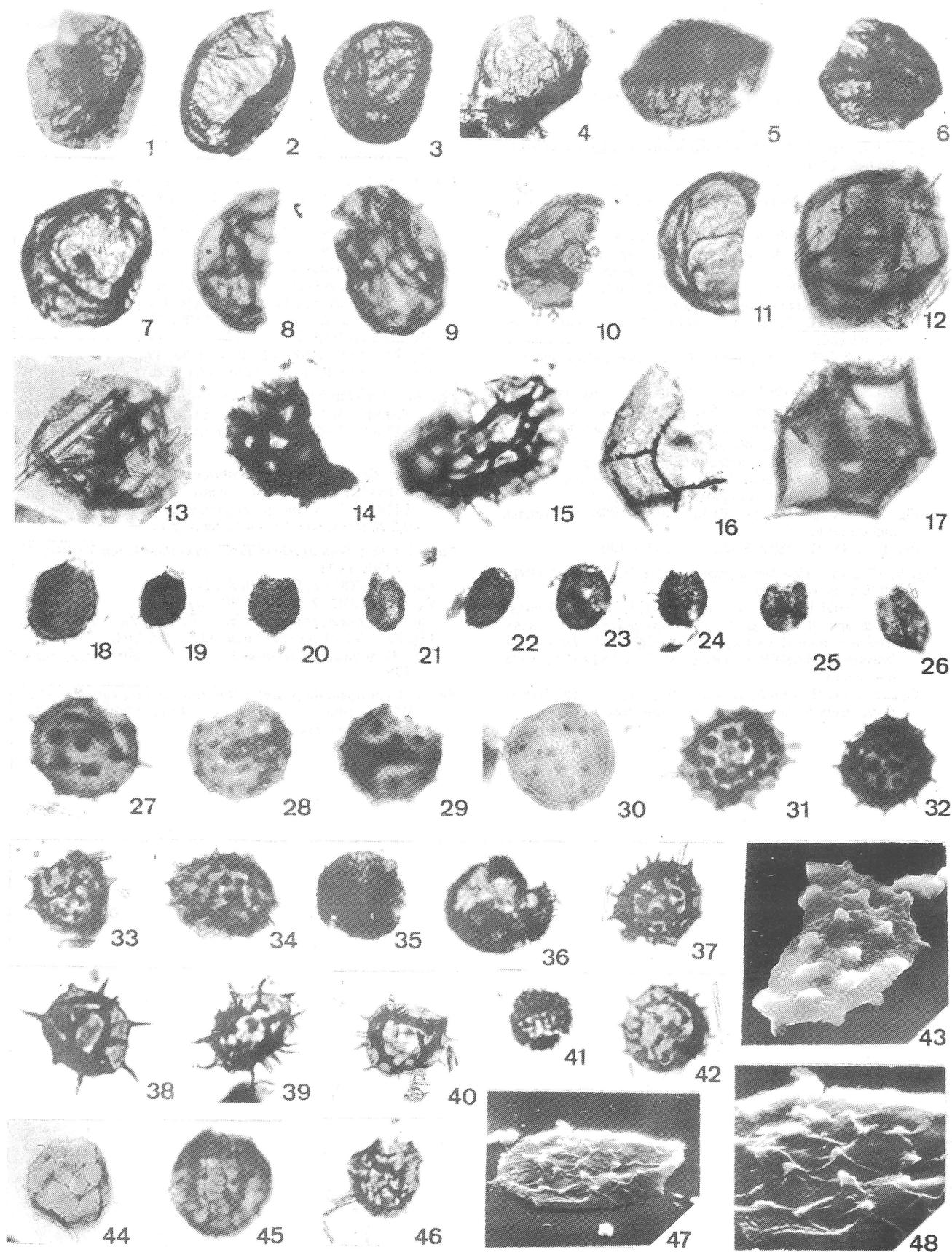


PLANCHE III

Acritarches de la zone 4

Rn2a du massif de Stavelot ; Rv3 du massif de Rocroi ; Rv2a, Rv2b et Rv3 du massif de Givonne ; Rn2a du sondage de Grand-Halleux

- Figs. 1 à 8, 10 à 12 : *Timofeevia phosphoritica* VANGUESTAINE, 1978, n. sp.
- Figs. 1 (2000 x) et 2 (holotype) : S.G.H. -2922, Rn2a, 5247, 127 : diamètre 27,5 μ , app. 4 à 5,5 μ , \pm 27 champs polygonaux.
- Fig. 3 (S.E.M., 2000 x) : S.G.H. -2953, Rn2a : détail montrant le mode de ramification des appendices et leur implantation sur les sutures des champs polygonaux.
- Fig. 4 (S.E.M., 2000 x) : S.G.H. -2953, Rn2a : détail montrant le caractère saillant des sutures.
- Fig. 5 : S.G.H. -2953, Rn2a, 6215, 372 : une seule facette est détachée.
- Fig. 6 : S.G.H. -2953, Rn2a, 6072, 599 : deux facettes détachées.
- Fig. 7 : S.G.H. -2953, Rn2a, 5818, 344 : large ouverture.
- Fig. 8 (S.E.M.) : S.G.H. -2953, Rn2a : surface des champs polygonaux déprimés vers l'intérieur de la coque ; ouverture composée de plusieurs facettes.
- Fig. 10 : S.G.H. -2953, Rn2a, 6064, 415 : large ouverture composée de plusieurs facettes ; les sutures des facettes bordant l'ouverture sont partiellement disjointes.
- Fig. 11 : ROCROI -19, Rv3a, 5856, 1958 : spécimen mal conservé.
- Fig. 12 : S.G.H. -2899, Rn2a, 5296, 199-200.
- Figs. 9, 13 à 15 : *Timofeevia phosphoritica* VANGUESTAINE, 1978 n. sp. sensu lato.
- Fig. 9 : HOURT -29.591, Rn2a, 6032, 391 : diamètre 32 μ , app. 8 à 8,5 μ , \pm 15 champs polygonaux ; extrémité des appendices finement ramifiée (= ? *Timofeevia lancarae* (CRAMER et DIEZ) VANGUESTAINE, 1978 nov. comb.
- Fig. 13 : S.G.H. -2846, Rn2a, 5295, 246 : \pm 15 champs polygonaux fortement déprimés ; app. tronqués.
- Fig. 14 : S.G.H. -2846, Rn2a, 5295, 268 : 11 champs polygonaux ; app. tronqués.
- Fig. 15 : S.G.H. -2899, Rn2a, 5296, 633-669 : spécimen de petite taille.
- Fig. 16 (S.E.M., 3000 x) : *Cristallinium cambriense* (SLAVIKOVA) VANGUESTAINE, 1978 nov. comb. : S.G.H. -2953, Rn2a : bâtonnets de 2 μ ornant les arêtes ; surface des champs granulée.
- Fig. 17 à 21, 23 à 25 : *Timofeevia pentagonalis* (VANGUESTAINE) VANGUESTAINE, 1978 nov. comb.
- Fig. 17 : S.G.H. -2846, Rn2a, 5305, 304 : app. tronqués.
- Fig. 18 : HOURT -25.591, Rn2a, 6032, 501.
- Fig. 19 : HOURT -25.591, Rn2a, 6017, 596 : 8 champs quadrangulaires et pentagonaux.
- Fig. 20 : S.G.H. -2846, Rn2a, 5306, 637 : 9 champs quadrangulaires et pentagonaux ; app. tronqués.
- Fig. 21 : S.G.H. -2846, Rn2a, 5306, 286 : app. tronqués.
- Fig. 23 : GIVONNE -12, Rv2a, 6486, 384.
- Fig. 24 : GIVONNE -12, Rv2a, 6496, 491.
- Fig. 25 : ROCROI -17, Rv3c, 5861, 266.
- Fig. 26 : *Cristallinium cambriense* (SLAVIKOVA) VANGUESTAINE, 1978 nov. comb. : S.G.H. -2922, Rn2a, 5330, 510-11 ; \pm 10 champs polygonaux.
- Fig. 27 : *Cristallinium* cf. *cambriense* (SLAVIKOVA) VANGUESTAINE, 1978 nov. comb. : S.G.H. -2953, Rn2a, 5818, 273 : 8 champs polygonaux, ornements des arêtes 0,5 μ , membrane finement microgranulée.
- Fig. 28 à 32 : *Lophosphaeridium* ? *kryptoradiatum* VANGUESTAINE, 1974.
- Fig. 28 : COO -2, Rn2a, 5698, 242.
- Fig. 29 : COO -2, Rn2a, 5698, 737.
- Fig. 30 (holotype) : S.G.H. -2924, Rn2a, 5901, 2957.
- Fig. 31 : S.G.H. -2922, Rn2a, 5327, 265-301.
- Fig. 32 (contraste de phase) : S.G.H. -2846, Rn2a, 5295, 396.
- Fig. 33 (contraste de phase) : *Micrhystridium dissimulare* VOLKOVA 1969 : S.G.H. -2846, Rn2a, 5305, 671-708 : \pm 30 appendices simples.

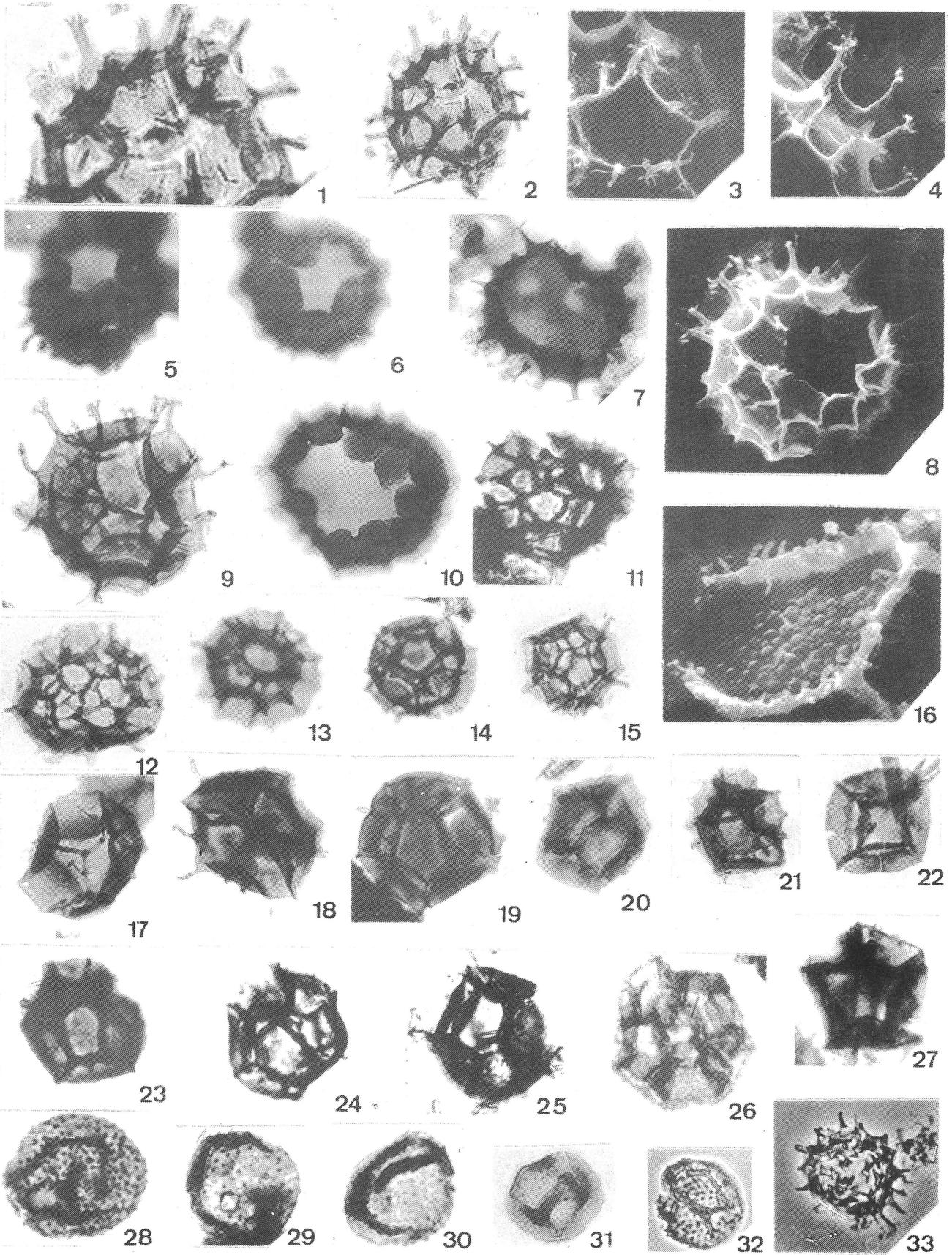
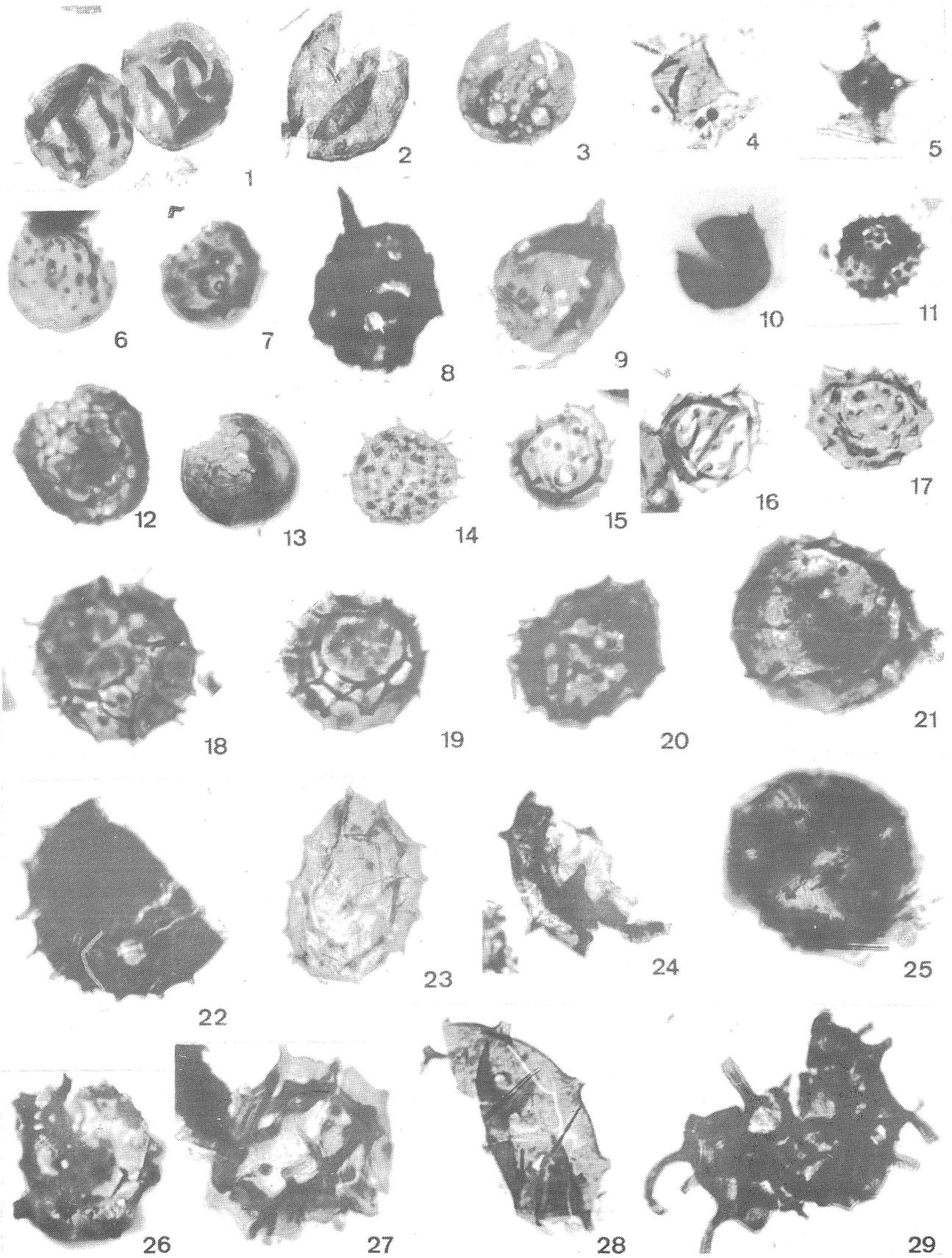


PLANCHE IV

Acritarches de la zone 4 (suite)

Rn2a du massif de Stavelot ; Rv3 du massif de Rocroi ;
Rv2a, Rv2b et Rv3 du massif de Givonne ;
Rn2a du sondage de Grand-Halleux

- Fig. 1 : *Synsphaeridium* sp. : S.G.H. -2922, Rn2a, 5330, 346-7.
Figs 2 et 3 : *Hemisphaerium* ? sp. A.
Fig. 2 : S.G.H. -2846, Rn2a, 5305, 450-1 : vue ventrale ;
fente équatoriale de 270°.
Fig. 3 : S.G.H. -2846, Rn2a, 5305, 268-304 : vue polaire ;
fente équatoriale de 90°.
Figs. 4 et 5 : ? *Impluviculus* sp : structure de déhiscence non
observée.
Fig. 4 : ROCROI -17, Rv3c, 5861, 2634.
Fig. 5 : ROCROI -19, Rv4, 5860, 741.
Figs. 6 et 7 : ? *Lophosphaeridium* sp.
Fig. 6 : S.G.H. -2899, Rn2a, 5296, 275 : ornementation
de cônes ; cyclopyle.
Fig. 7 : S.G.H. -2899, Rn2a, 5296, 416-7 : idem.
Figs. 8 à 10 : *Alliumella baltica* VANDERFLIT, 1971.
Fig. 8 : ROCROI -19, Rv3a, 5856, 1694.
Fig. 9 : S.G.H. -2778, Rn2a, 5894, 704.
Fig. 10 : S.G.H. -2953, Rn2a, 6170, 274 : corne apicale
de 1,5 μ de haut ; fente équatoriale de déhiscence.
Fig. 11 : *Lophosphaeridium* sp. : S.G.H. -2947, Rn2a, 5799,
158.
Figs. 12 et 13 : *Dictyotidium hasletianum* VANGUESTAINE,
1974.
Fig. 12 : S.G.H. -2899, Rn2a, 5309, 2329.
Fig. 13 (holotype) : S.G.H. -2922, Rn2a, 5247, 443.
Figs. 14 et 15 : *Micrhystridium lanceolatum* VANGUESTAINE,
1974.
Fig. 14 : S.G.H. -2846, Rn2a, 5307, 596.
Fig. 15 : S.G.H. -2899, Rn2a, 5309, 345.
Fig. 16 : *Micrhystridium* aff. *lanceolatum* VANGUESTAINE,
1974 (= ? *Micrhystridium breviacanthum* SLAVIKOVA,
1968 in VANGUESTAINE, 1974, fig. 12) : COO -2,
Rn2a, 5698, 635.
Fig. 17 : *Micrhystridium* aff. *pallidum* VOLKOVA, 1968 :
S.G.H. -2846, Rn2a, 5305, 196-232 : taille 2 x plus
grande que celle de *pallidum* mais type d'ornements
comparable .
Figs. 18 à 23 : "*Priscogalea*" spp.
Fig. 18 : HOURT -29.591, Rn2a : 6032, 198 : petits
champs polygonaux se marquant à l'épikyste en bor-
dure d'un champ plus large correspondant vraisemblable-
ment à l'opercule (voir aussi texte, figure 10) ; quel-
ques appendices conservés.
Fig. 19 : HOURT -29.591, Rn2a, 6032, 552-3 : idem mais
appendices tronqués.
Fig. 20 : GIVONNE -10, Rv2b, 6516, 205 : stries rayon-
nant autour de la base des appendices tronqués.
Fig. 21 : HOURT -29.591, Rn2a, 6033, 698 : idem ; large
ouverture de déhiscence.
Fig. 22 : HOURT -29.591, Rn2a, 6033, 641 : idem ;
collerette bordant l'ouverture de déhiscence.
Fig. 23 : S.G.H. -2846, Rn2a, 5305, 339.
Figs. 24 à 29 : *Priscogalea* ? sp. A. VANGUESTAINE, 1974.
Fig. 24 : GIVONNE -12, Rv2a, 6496, 309 : fragment
montrant la fine striation rayonnante caractéristique
de l'espèce.
Fig. 25 : ROCROI -19, Rv3a, 5856, 371 : spécimen mal
conservé à appendices tronqués.
Fig. 26 : S.G.H. -2787, Rn2a, 5294, 157.
Fig. 27 : S.G.H. -2922, Rn2a, 5327, 456-492.
Fig. 28 : S.G.H. -2899, Rn2a, 5309, 2863.
Fig. 29 : HOURT -29.591, Rn2a, 6032, 201 (aussi figuré
dans VANGUESTAINE, 1974, pl. 2, fig. 13).



ANNEXE I.-

Espèces ubiquistes et espèces secondaires d'Acritarches du Revinien inférieur et moyen.

Il n'a été tenu compte, dans l'exposé qui précède, que des espèces d'Acritarches qui conduisent à une zonation biostratigraphique. Nous devons à l'objectivité de mentionner aussi les autres, ubiquistes ou rares, qui constituent avec les premières l'association observée.

A.- ESPECES UBIQUISTES.

Il s'agit de sphaeromorphes que l'on peut scinder en trois entités, les deux premières étant plurispécifiques : les leiosphères, *Leiosphaerida* spp., dont les caractères ornementaux sont si tenus qu'ils ne permettent pas d'établir, sur des bases objectives, des différences spécifiques ; les lophosphères, *Lophosphaeridium* spp., le genre étant pris dans le sens défini in VANGUESTAINE, 1974, p. 71 et 72 ; un taxon monospécifique de sphaeromorphes, à fente équatoriale de déhiscence, que nous rapprochons avec doute du genre *Hemisphaerium* HEMER et NYGREEN, 1967. *Leiosphaerida* spp. est trouvé dans tous les niveaux du Devillien et du Revinien dont il est question dans cette note ; *Hemisphaerium* ? sp., dans la plupart de ces derniers à l'exception du massif de Givonne où cette forme n'est pas identifiée peut-être à cause de l'état de conservation assez médiocre des microfossiles dans ce massif. Quant aux *Lophosphaeridium* spp., ils sont rares dans le Devillien mais très abondants par contre dans le Revinien inférieur (Rn1a et Rn1b) et l'extrême base du Revinien moyen (base du Rn2a) de Stavelot et du sondage de Grand Halleux, le Revinien inférieur et moyen de Rocroi (Rv1a à Rv3a), le Revinien inférieur de Givonne (Rv2a).

B.- ESPECES SECONDAIRES.

Micrhystridium pallidum VOLKOVA, 1968 est observé dans le Devillien et l'horizon de base du Rn1b du massif de Stavelot ainsi que dans le Devillien, le Rv1a et l'extrême base du Rv2a de Rocroi.

Cymatiosphaera sp. A in VOLKOVA, 1969, pl. 48, figs. 15 et 16) est assez commune dans le Devillien de Stavelot et de Rocroi. Quelques spécimens mal conservés aux caractères comparables à ceux de cette espèce sont rencontrés dans le Rn1b de Stavelot et du sondage de Grand-Halleux.

Tasmanites bobrowskae WAZYNSKA, 1967 est peut-être présent, sous une forme fragmentaire, dans le Rn1b de Stavelot, le Rn1b et la base du Rn2a du sondage de Grand-Halleux, le Rv1b, Rv2a et Rv2b de Rocroi.

Micrhystridium dissimulare VOLKOVA, 1969 a été trouvé dans le Rn1a et le Rn1b de Stavelot, dans le Rn2a du sondage de Grand-Halleux.

Vulcanisphaera africana DEUNFF, 1961 est présent dans Hourt -29.591 du massif de Stavelot.

? *Impluviculus* sp. apparaît, dans le massif de Rocroi, dès le sommet du Rv3c.

ANNEXE II.-
Systematique

On trouvera ici, dans l'ordre alphabétique du nom de genre, les espèces mentionnées dans ce travail, une brève description de certaines d'entre elles, une description détaillée des espèces nouvelles *Timofeevia phosphoritica* n. sp., *Timofeevia* sp. A. et *Hemisphaerium* ? sp. A, ainsi que la diagnose des deux genres nouveaux *Cristallinium* et *Timofeevia*.

Genre *Alliumella* VANDERFLIT in UMNOVA et VANDERFLIT, 1971.

Alliumella baltica VANDERFLIT, 1971 in UMNOVA et VANDERFLIT, 1971. Corne 1,5 à 6 μ , creuse et en connexion avec la cavité du corps central : 13,5 à 26,5 μ . Membrane lisse à chagrinée. Déhiscence par fente équatoriale divisant incomplètement la coque en deux hémisphères : Pl. IV, fig. 10. (Pl. IV, figs 8 à 10).

Genre *Archaeodiscina* NAUMOVA, 1960 emend. VOLKOVA, 1968.

Archaeodiscina umbonulata VOLKOVA, 1968 : figuré in VANGUESTAINE, 1974 Pl. I, fig. 1.

Genre *Baltisphaeridium* EISENACK.

Baltisphaeridium compressum VOLKOVA, 1968 : espèce du Cambrien Inférieur d'Estonie et de Pologne orientale (VOLKOVA, 1968 et 1969).

"*Baltisphaeridium*" cf. *compressum* VOLKOVA, 1968 : spécimens mal conservés du Devillien des massifs de Rocroi et de Stavelot.

Genre *Cristallinium* VANGUESTAINE, 1978 nov. gen.

Espèce type :

Dictyotidium cambriense SLAVIKOVA, 1968, p. 201, Pl. II, figs. 1 et 3 : Cambrien moyen de Bohême, Zone à *Elipsocephalus hoffi* (= *Cristallinium cambriense* (SLAVIKOVA) VANGUESTAINE, 1978 nov. comb.).

Diagnose :

Coque creuse, polyédrique, de contour polygonal complexe, à surface externe divisée en champs polygonaux par des arêtes épaissies et ornementées. Facettes \pm équidimensionnelles, pentagonales ou hexagonales, planes ou légèrement incurvées vers l'intérieur de la coque. Membrane apparemment constituée d'une seule couche. Surface externe des facettes chagrinée à granulée. Les arêtes sont ornées d'éléments de taille réduite, de type granules, cônes, épines, bâtonnets simples, rarement divisés ou arrangés en bouquets plus ou moins distincts. Ces ornements sont pleins et densément distribués le long des différentes arêtes. Structure de déhiscence non connue.

Comparaisons :

1. *Staplinium* JANSONIUS, 1962 est un organisme de morphologie comparable, mais de géométrie plus simple et non ornementé.
2. *Dictyotidium* (EISENACK) STAPLIN, 1961 est globuleux, non polyédrique. Les alvéoles y sont proportionnellement plus petites que les champs polygonaux de *Cristallinium*.
3. Le genre *Polyedrixium* DEUNFF (ex DEUNFF) 1961 se définit par ses fleurons angulaires et les crénelures de ses arêtes parfois reliées par une mince membrane. Fleurons et crénelures sont souvent creux et ouverts des côtés proximal et distal.
4. Les spécimens comprimés de *Cristallinium* pourraient être confondus avec des *Cymatiosphaera* à cause de la formation diagénétique de plis à l'emplacement des arêtes, plis qui imitent les expansions membraneuses de *Cymatiosphaera*. La distinction entre ces deux genres repose sur le fait que les sutures des facettes de *Cristallinium* sont ornées d'éléments solides et non d'un voile continu.

Crystallinium cambriense (SLAVIKOVA) VANGUESTAINE, nov. comb. (Pl. II, figs 16 et 17 ; Pl. III, figs 16 et 26).

1968 *Dictyotidium cambriense* n. sp. in SLAVIKOVA, p. 201 Pl. II, figs 1 et 3.

1971 *Dictyotidium cambriense* in GARDINER et VANGUESTAINE, p. 195, Pl. II, figs 4 et 5.

1972 *Cymatosphaera ovillensis* CRAMER et DIEZ, p. 44, Pl. 2, figs 4, 7 et 10.

1973 *Dictyotidium* cf. *cambriense* in VANGUESTAINE, p. 31.

Remarque :

Les spécimens du Revinien inférieur et moyen ont une membrane granuleuse à éléments arrondis atteignant 0,75 μ et des bâtonnets d'1 à 2 μ ornant les arêtes.

Genre *Cymatosphaera* O. WETZEL ex DEFLANDRE, 1954.

Cymatosphaera sp. A (= *Cymatosphaera* sp. in VOLKOVA, 1969, *pro parte*, p. 234, Pl. XLVIII, figs 15, 16 et ? 17) : espèce au Devillien de Stavelot et de Rocroi.

cf. *Cymatosphaera* sp. A : spécimens mal conservés, rarissimes, du Revinien de Stavelot (Pl. I, figs. 33 et 34 ; Pl. II, fig. 14).

Genre *Dictyotidium* EISENACK, 1955 emend. STAPLIN, 1961.

Dictyotidium hasletianum VANGUESTAINE, 1974. (Pl. II, figs 44 à 48 ; Pl. IV, figs. 12 et 13).

Genre *Elektoriskos* LOEBLICH, 1970.

Elektoriskos cerinus (VOLKOVA, 1968) VANGUESTAINE, 1978 nov. comb. (= *Baltisphaeridium cerinum* VOLKOVA, 1968, p. 17, Pl. I, figs 1 à 7, Pl. XI, fig. 5) : espèce du Devillien de Rocroi.

Genre *Granomarginata* NAUMOVA, 1960.

Granomarginata squamea VOLKOVA, 1968 : espèce du Devillien de Stavelot et de Rocroi.

Genre *Hemisphaerium* HEMER et NYGREEN, 1967.

Hemisphaerium ? sp. A : leiosphère elliptique à membrane lisse, chagrinée à microgranulée et fente équatoriale de déhiscence orientée selon le grand axe de la coque. Pas de lèvres pigmentées (Pl. IV, figs. 2 et 3).

Genre *Impluviculus* LOEBLICH et TAPPAN, 1969 emend. MARTIN, 1975.

? *Impluviculus* sp. : spécimens à corps central carré et appendices angulaires, mal conservés : structure de déhiscence non apparente (Pl. IV, figs 4 et 5).

Genre *Leiosphaeridia* EISENACK emend. DOWNIE et SARJEANT, 1963.

Leiosphaeridia fumiana VANGUESTAINE, 1974. (Pl. I, figs 6 à 12 ; Pl. II, fig. 13).

Leiosphaeridia spp. : appellation désignant tous les sphaeromorphes peu ou pas ornements, non agglutinés. (Pl. I, figs 1 à 5).

Genre *Lophosphaeridium* TIMOFEEV ex DOWNIE, 1963. (voir notre conception du genre in VANGUESTAINE, 1974, p. 71-72).

Lophosphaeridium bacilliferum VANGUESTAINE, 1974 (Pl. I, figs 13 à 19 ; Pl. II, figs 35 et 36).

Lophosphaeridium ? *kryptoradiatum* VANGUESTAINE, 1971. (Pl. III, figs 28 à 32).

Lophosphaeridium tentativum VOLKOVA, 1968.

Corps central 18 à 48 μ (27,5 μ) orné de pustules arrondies, larges de 0,5 à 1,5 μ , creuses et communiquant librement avec la cavité du corps central. Equidistance de 2 μ (Pl. I, figs 20 à 27).

Lophosphaeridium spp. : appellation désignant tous les sphaeromorphes à ornements de taille réduite (Pl. I, figs 29 à 31 ; Pl. II, fig. 34 ; Pl. IV, figs 6, 7 et 11).

Genre *Micrhystridium* DEFLANDRE emend. LISTER, 1970.

Micrhystridium dissimulare VOLKOVA, 1969.

Coque de contour polygonal, 15 à 16 μ , munie de \pm 13 à \pm 30 appendices simples, longs de 3,5 à 6 μ et à base creuse (Pl. II, figs 38 à 40 ; Pl. III, fig. 33).

Micrhystridium lanceolatum VANGUESTAINE, 1974.

(Pl. II, figs 27 à 33, 37 et 43 ; Pl. IV, figs 14 et 15).

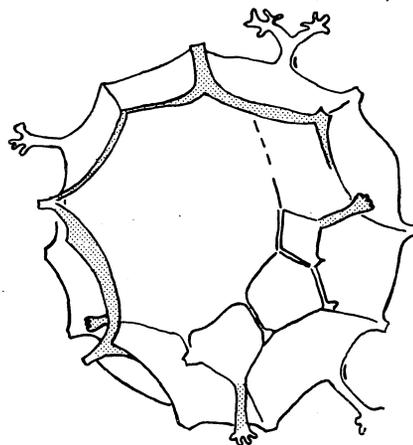
Micrhystridium pallidum VOLKOVA, 1968 : corps central 9 à 12 μ , orné d'appendices à base en forme de cloche, large d'1 à 1,5 μ , creuse, connectée à la cavité du corps central, surmontée d'un mucron plein atteignant 2 μ (Pl. I, fig. 32 ; Pl. II, fig. 41).

Genre *Priscogalea* DEUNFF, 1961.

(voir VANGUESTAINE, 1974, p. 65 et 67 concernant la définition du genre).

Priscogalea ? sp. A in VANGUESTAINE, 1974 (Pl. IV, figs 24 à 29).

"*Priscogalea*" spp. : terme sous lequel est désigné un complexe plurispécifique de formes, de conservation généralement médiocre, à morphologie de *Priscogalea* (Pl. IV, figs 20 à 23) ou affine de *Priscogalea* (Pl. IV, figs 18 et 19 ; texte, fig. 10) par le fait d'une parcellisation de la coque en champs polygonaux ne se marquant qu'à l'épikyste.



0 5 10 μ .

FIGURE 10.- ? *Priscogalea* sp. : HOURS - 29.591, 6032, 198 : même spécimen que Pl. IV, fig. 18 montrant l'épikyste à surface parcellisée en champs polygonaux de petite taille en bordure d'un large champs correspondant vraisemblablement à l'opercule de dékystement.

Genre *Pterospermopsisimorpha* TIMOFEEV, 1966.

Pterospermopsisimorpha sp. : espèce du Devillien de Stavelot, figuré in VANGUESTAINE, 1974, Pl. I, fig. 2.

Genre *Revinotesta* VANGUESTAINE, 1974.

Revinotesta microspinosa VANGUESTAINE, 1974 (Pl. II, figs 18 à 26).

Genre *Stictosphaeridium* TIMOFEEV, 1966.

Stictosphaeridium brayense GARDINER et VANGUESTAINE, 1971 (Pl. II, figs 1 à 12).

Genre *Synsphaeridium* EISENACK, 1965.

Synsphaeridium sp. (Pl. IV, fig. 1) : Formes agglutinées, à membrane dense, diamètre voisin de 20 μ , plis boudinés et ornementation chagrinée très irrégulière, constituant par leur grande abondance un niveau facilement repérable situé à la base de la zone 4.

Genre *Tasmanites* NEWTON, 1875.

Tasmanites bobrowskae WAZYNSKA, 1967 (= *Tasmanites variabilis* VOLKOVA, 1968) : Forme du Devillien de Stavelot et de Rocroi, de $\pm 100 \mu$ de diamètre, à pores de 0,5 μ , distants de 0,75 à 4,5 μ .

? *Tasmanites bobrowskae* WAZYNSKA, 1967 ; dénomination des fragments perforés trouvés dans le Revinien de Stavelot et de Rocroi.

Genre *Timofeevia* VANGUESTAINE, 1978 nov. gen.

Espèce type :

Timofeevia lancarae (CRAMER et DIEZ) VANGUESTAINE nov. comb. = *Multiplicisphaeridium lancarae* CRAMER et DIEZ, 1972, p. 42, Pl. 1, figs 1-4, 6, 8 ; texte-figure 1.

Diagnose :

Coque creuse, polyédrique, constituée d'un agencement de facettes polygonales. Selon le nombre de facettes, le contour de la coque est polygonal ou arrondi. Membrane mince, apparemment composée d'une seule couche. Les facettes sont délimitées par des sutures épaissies, parfois proéminentes en forme de crêtes membraneuses. Souvent, elles sont incurvées vers l'intérieur de la coque. Appendices simples, bifurqués ou ramifiés, creux ou partiellement creux et communiquant librement avec la cavité centrale de la coque. Ils sont portés par les sutures des facettes, distribués sur ces dernières ou confinés à leur point de convergence. Membrane lisse, chagrinée, microgranulée ou microrugulée. Structure de déhiscence apparemment constituée par la perte d'un nombre variable de facettes polygonales.

Remarque :

1. CRAMER et DIEZ, 1972, p. 42 ne manquent pas de faire remarquer l'existence de rides et de plis reliant, entre elles, les bases des appendices. Ils attribuent ce caractère à la "compression du corps central, antérieure à sa fossilisation". Notre expérience des Acritarches du Cambrien nous amène à considérer que ces rides ne sont pas des plis d'origine diagénétique mais qu'ils correspondent aux sutures des facettes polygonales constitutives du corps central.
2. Le genre se compose pour l'instant de 4 espèces : *Timofeevia lancarae* (CRAMER et DIEZ) VANGUESTAINE nov. comb., *T. phosphoritica* VANGUESTAINE, 1978 n. sp., *T. pentagonalis* (VANGUESTAINE, 1974) nov. comb. et *T. sp. A*. Il comprendrait en outre si elles étaient valides les espèces *Archaeohystrichosphaeridium ianischewskyi* TIMOFEEV, 1959, *A. minor* TIMOFEEV, 1959, *A. cellulare* TIMOFEEV, 1959 et *A. arenigum* TIMOFEEV, 1959 toutes les 4 nom. nudum en vertu des articles 37 et 43 du C.I.N.B.

Comparaisons :

1. La morphologie d'ensemble du genre *Timofeevia* est assez semblable à celle du genre *Cymatiogalea* (DEUNFF, 1961) 1964. Ce dernier présente également une coque dont la surface est divisée en champs polygonaux ainsi que des appendices implantés sur les sutures qui délimitent ces champs. Elle s'en écarte cependant par plusieurs caractères :

- l'architecture polyédrique de la coque chez *Timofeevia*, sphérique chez *Cymatiogalea*.
- la présence de voiles tendus entre les appendices de certaines *Cymatiogalea*. Les crêtes membraneuses observées chez *Timofeevia pentagonalis* (VANGUESTAINE, 1974) Pl. III, figs 17 à 21 et 23 à 25 et *T. phosphoritica* n. sp. Pl. III, figs 1 à 12 ne sont pas l'homologue de ces voiles. Elles résultent de l'incurvation prononcée des facettes vers l'intérieur de la coque. Les sutures qui délimitent ces facettes se présentent alors sous forme d'arêtes saillantes. On peut d'ailleurs vérifier dans bien des cas que les appendices des *Timofeevia* partent de l'extrémité distale des arêtes alors que ceux des *Cymatiogalea* s'enracinent à l'extrémité proximale des voiles comme c'est le cas par exemple pour *Cymatiogalea velifera* (DOWNIE) MARTIN, 1969.
- la présence d'une membrane apparemment constituée d'une seule couche chez *Timofeevia*, vraisemblablement de deux chez *Cymatiogalea* (contrairement à l'opinion de RASUL, 1974).
- les relations entre cavité centrale de la coque et celle des appendices. Si ces derniers sont creux ou partiellement creux de part et d'autre (à l'exception peut-être de *C. cuvillierii* et *C. cristata*), leur extrémité proximale est ouverte chez *Timofeevia* et apparemment close chez *Cymatiogalea*, comme d'ailleurs chez *Priscogalea* (voir DEUNFF, GORKA et RAUSCHER, 1974).
- la conformation de l'ouverture polaire, composée d'un seul champ polygonal chez *Cymatiogalea* et apparemment d'un nombre variable de facettes chez *Timofeevia phosphoritica*, n. sp.
- la fréquence de la présence de l'ouverture polaire, presque toujours exprimée chez *Cymatiogalea*, observée uniquement dans un contexte sédimentaire particulier chez *Timofeevia phosphoritica* n. sp. (micropoudingue à galets de phosphates).

2. *Timofeevia* se distingue du genre *Polyedrixium* DEUNFF ex DEUNFF, 1961 par la présence d'appendices différenciés et l'absence des caractères particuliers à ce dernier genre : fleurons angulaires, crénelures des arêtes, existence d'une membrane prolongeant les arêtes.

Timofeevia pentagonalis (VANGUESTAINE, 1974) nov. comb. = *Polyedrixium ? pentagonale* VANGUESTAINE, 1974, p. 75, Pl. II, fig. 1, (Pl. III, figs. 17 à 21 et 23 à 25.)

Timofeevia phosphoritica VANGUESTAINE, 1978, n. sp. Pl. III, figs 1 à 8 et 10 à 12 ; texte-fig. 11.

Synonymes :

- 1968 *Archaeohystrichosphaeridium ianischewkyi* in VANGUESTAINE, p. 365, Pl. I, figs 10 à 12, nom. nudum (A. 37 et 43 du C.I.N.B.).
- 1970 *Archaeohystrichosphaeridium ianischewskyi* in VANGUESTAINE, nom. nudum (A. 37 et 43 du C.I.N.B.).

Synonymes possibles :

- 1959 *Archaeohystrichosphaeridium ianischewskyi* n. sp. in TIMOFEEV, p. 33, Pl. III, fig. 2 ; Pl. XX, fig. 7, nom. nudum (A. 37 et 43 du C.I.N.B.).
- 1959 *Archaeohystrichosphaeridium minor* n. sp. in TIMOFEEV, p. 33, Pl. III, fig.3, nom. nudum (A. 37 et 43 du C.I.N.B.).
- 1964 *Archaeohystrichosphaeridium* cf. *minor* IN DAVIES et DOWNIE, fig. 2 k, nom. nudum.
- 1966 *Archaeohystrichosphaeridium ianischewskyi* in TIMOFEEV, Pl. XXVII, fig. 18 ; Pl. LVI, fig. 21, nom. nudum.
- 1971 *Archaeohystrichosphaeridium minor* in GARDINER et VANGUESTAINE, p. 182, Pl. 2, fig. 3, nom. nudum.
- 1973 *Archaeohystrichosphaeridium* cf. *minor* in VANGUESTAINE, p. 31, nom. nudum.

Holotype : Pl. IV, figs 1 et 2.

Localité type : Sondage de Grand-Halleux, 2922 m.

Horizon type : Revinien moyen, Rn2a du Massif de Stavelot.

Description :

corps central : coque creuse, polyédrique, de contour arrondi. Diamètre compris entre 18 et 30 μ (25 μ). Surface divisée en champs polygonaux, au nombre de ± 15 à ± 25 , limitées par des sutures légèrement surélevées par rapport à la surface de la coque. La majorité des champs ont un diamètre proche de 10-12 μ ; certains atteignent 14 μ , d'autres sont de taille plus petite, allant jusqu'à 5 μ . Ils ont généralement 5 ou 6 côtés, rarement 4 ou 7.

membrane : mince constituée d'une seule couche.

appendices : nombreux, implantés aux angles des facettes ; quelquefois intercalés entre ces derniers, sur les sutures. Hauteur : 4 à 6 μ . Forme conique ou tubulaire. Base à contact arrondi avec la coque, creuse et communiquant librement avec la cavité du corps central. L'extrémité distale est pleine, simple, bifurquée ou ramifiée par bifurcations successives jusqu'au 4^{ème} ordre (voir figure 11)

ornementation : membrane indistinctement lisse ou chagrinée.

structure de déhiscence : généralement non visible, mais bien représentée dans un niveau (Sondage de Grand-Halleux -2953) en raison du milieu de conservation particulièrement favorable (nodules phosphatés). On observe, dans ce dernier, des spécimens dont une portion variable de la coque a disparu. L'ouverture occupe la place d'une seule (Pl. IV, fig. 5) ou de plusieurs facettes (Pl. IV, figs. 6 à 8 et 10). Son contour se présente le plus souvent sous la forme d'une ligne brisée du fait qu'elle suit fidèlement la trace des sutures délimitant les champs polygonaux. Certains spécimens, dont l'ouverture n'occupe qu'un nombre restreint de facettes (Pl. IV, fig. 10), montrent à sa bordure, des facettes disjointes, aux sutures ajourées. Des spécimens entiers laissent apparaître le même phénomène à l'emplacement probable de la zone de déhiscence. On trouve d'ailleurs communément dans les préparations des facettes isolées. Il semble bien que la perte de ces facettes de la coque corresponde au mécanisme de déhiscence de l'espèce car nous n'avons jamais observé de spécimens dont les facettes détachées proviendraient d'aires non contiguës de la surface de la coque, ce qui serait la preuve d'une dislocation mécanique de cette dernière. De ces observations, il résulte que le mode de déhiscence s'effectue, selon toute vraisemblance, par disjonction des facettes de l'aire "apicale" de la coque produisant une ouverture de taille va-

riable selon le nombre de facettes détachées. La taille maximum de l'ouverture correspondrait à l'hémisphère "apicale" de la coque.

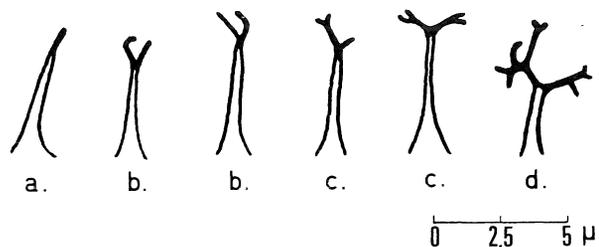


FIGURE 11.- *Timofeovia phosphoritica* VANGUESTAINE, 1978 n. sp., spécimens de l'échantillon Sondage de Grand-Halleux -2953 : types d'appendices (a) simples, (b) bifurqués, (c) ramifiés jusqu'au quatrième ordre par bifurcations successives. Les pinnules terminales sont relativement brèves.

Remarque :

Dans les tableaux de distribution stratigraphique, il est donné à cette espèce une définition plus large que la précédente. *T. phosphoritica* s.l. englobe toutes les formes reviniennes du type *T. phosphoritica* présentant un nombre de facettes supérieur à 11. C'est le cas des formes de transition avec l'espèce *T. pentagonalis* (VANGUESTAINE, 1974) nov. comb. qui sont rangées avec la première espèce (voir Comparaison 2). Il est par ailleurs impossible de préciser, en raison de leur mauvais état de conservation, la morphologie des appendices de plusieurs des spécimens placés dans l'espèce élargie, en particulier celle des spécimens du Revinien des Massifs de Rocroi et de Givonne. D'autre part, les formes du sommet du Rn2a, du Rn2b et du Rn3 du Massif de Stavelot possèdent des appendices plus longs et apparemment différents de ceux du Rn1b et de la base du Rn2a. Ainsi, le spécimen bien conservé de la Pl. IV, fig. 9 présente des appendices atteignant 8,5 μ , à extrémité distale constituée d'un lacin complexe de pinnules. Ce dernier spécimen pourrait bien appartenir à l'espèce *lanca-rae* (CRAMER et DIEZ).

Comparaisons :

1. *Timofeovia lanca-rae* (CRAMER et DIEZ) VANGUESTAINE, 1978 nov. comb. possède des appendices proportionnellement plus longs, à ramification plus complexe et à pinnules distales plus longues que *Timofeovia phosphoritica* n. sp.

2. *Archaeohystrichosphaeridium ianischewskyi* TIMOFEEV 1959, *A. minor* TIMOFEEV, 1959, *A. cf. minor* in DAVIES et DOWNIE, 1964 ainsi que *A. minor* in GARDINER et VANGUESTAINE, 1971 sont insuffisamment décrits ou trop mal conservés pour être comparés avec *Timofeovia phosphoritica* n. sp. Il s'agit certainement de spécimens proches par leur morphologie de la nouvelle espèce mais pas forcément synonymes. Nous en voulons pour preuve les exemplaires que nous avons observés dans les couches d'Ijora et à *Obolus* de la région de Léningrad (peut-être *A. minor* TIMOFEEV, 1959) dont le tronc des appendices portent des barbules latérales.

3. *T. pentagonalis* (VANGUESTAINE, 1974) possède une géométrie plus simple et des appendices intercalaires qui font généralement défaut chez *T. phosphoritica* n. sp. Il existe cependant entre ces deux espèces des formes de transition, notamment dans l'échantillon -2846 du Sondage de Grand-Halleux. Ainsi, le spécimen de la Pl. III, fig. 14 possède 11

champs polygonaux, parmi lesquels un champ hexagonal et une coque plus arrondie que *T. pentagonalis*. Celui de la Pl. III, fig. 15 présente un nombre de champs supérieur à celui de *T. pentagonalis*, mais une taille comparable. Le spécimen de la Pl. III, fig. 13 a un nombre de champs intermédiaire entre celui de *T. pentagonalis* et *T. phosphoritica*.

Timofeevia sp. A (Pl. III, fig. 22).

Description :

corps central : cubique ; contour quadrangulaire arrondi.
Diamètre : 21 à 25,5 μ . Faces planes ou convexes. Arêtes épaissies et légèrement saillantes. Diamètre des faces : 11 à 18 μ .

membrane : mince, composée d'une seule couche.

appendices : au nombre de 4 ou 5 par arête. Forme tubulaire, à extrémité distale divisée. Ils sont creux et ouverts du côté proximal. Hauteur : 3,5 à 6,5 μ .

ornementation : surface chagrinée ou rugulée. Parfois de courtes stries rayonnantes à la base des appendices.

structure de déhiscence : non visible.

Remarque :

Cette description tient compte non seulement des spécimens du Rn2a dont il est question dans cette note mais en outre de ceux du sommet du Rn2b de Stavelot non traités ici.

Comparaison :

Se distingue de *T. pentagonalis* (VANGUESTAINE, 1974) par sa géométrie cubique et le nombre plus élevé d'appendices intercalaires (2-3).

Genre *Vulcanisphaera* DEUNFF, 1961.

Vulvanisphaera africana DEUNFF, 1961 : Spécimens à membrane granuleuse et appendices à extrémité distale divisée en un fin chevelu de filaments.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANCION, Ch., 1933 - Stratigraphie du Révinien dans la partie centrale du massif de Stavelot. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 56, p. 332-344.
- ANTHOINE, R., 1940 - La fenêtre de Falize-Ligneuville. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 63, p. M 3-43.
- ANTHOINE, R. et LEPERSONNE, J., 1958 - Présentation d'échantillon. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 82, p. B 137.
- ASSELBERGHS, E. et GEUKENS, F., 1959 - Carte géologique au 1/25.000, Harzé-La Gleize, 159 et texte explicatif. Service Géologique de Belgique.
- BEUGNIES, A., 1960a - Stratigraphie comparée du Cambrien des Massifs ardennais. *Bull. Soc. Belge de Géol.*, 69, p. 91-106.
- BEUGNIES, A., 1960b - Le massif cambrien de Givonne. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 85, p. M 1-40.
- BEUGNIES, A., 1962 - Compte rendu de la Session Extraordinaire du 15 au 18 septembre 1961. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 85, p. 1-84.
- BEUGNIES, A., 1963 - Le Massif cambrien de Rocroi. *Bull. Serv. Carte Géol. de France*, LX, 270, p. 355-509.
- BEUGNIES, A., 1968 - Livret Guide des Excursions dans le Massif cambrien de Rocroi, de Fépin à Bovigny suivant la vallée de la Meuse. *Soc. belge Géol., Paléont. et Hydrol.*
- BEUGNIES, A., DUMONT, P., GEUKENS, F., MORTELMANS, G. et VANGUESTAINE, M., 1976 - Essai de synthèse du Cambrien de l'Ardenne. *Ann. Soc. Géol. Nord*, XCVI, 4, p. 263-273.
- CRAMER, F.H. et DIEZ DE CRAMER M.D.C.R., 1972 - Acritarchs from the Upper Middle Cambrian Oville Formation of Leon, Northwestern Spain. *Revista Espanola de Micropaleontologia*, Numero Extraordinario XXX Aniversario E.N. Adaro, p. 39-50.
- DAVIES, H.G. et DOWNIE, C., 1964 - Age of the Newgale Beds. *Nature*, 203, 4940, p. 71-72, 2 figs.
- DEFLANDRE, G., 1954 - Systématique des Hystricosphaeridés : sur l'acceptation du genre Cymatiosphaera O. Wetzell. *Soc. Géol. Fr., C.R. Somm.*, 12, p. 257-8.
- DEUNFF, J., 1961 - Un microplancton à Hystricosphères dans le Trémadoc du Sahara. *Rev. Micropal.*, 4, 1, p. 37-52, pls. 1-3.
- DEUNFF, J., 1964 - Systématique du microplancton fossile à Acritarches. Révision de deux genres de l'Ordovicien inférieur. *Rev. Micropal.*, 7, 2, p. 119-124, pl. 1.
- DEUNFF, J., 1971 - Le genre Polyedryxium. Révisions et observations. C.I.M.P., Les Acritarches, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, p. 1-49, pls. 1-8.
- DEUNFF, J., GORKA, H. et RAUSCHER, R., 1974 - Observations nouvelles et précisions sur les Acritarches à large ouverture polaire du Paléozoïque Inférieur. *Geobios*, 7, 1, p. 5-18.
- DOWNIE, C., 1963 - Hystricospheres (acritarchs) and spores of the Wenlock Shales (Silurian) of Wenlock, England. *Palaeontology*, 6, 4, p. 625-52, pls. 91-2, texte-figs 1-4, tabs 1-15.
- DOWNIE, C. and SARJEANT, W.A.S., 1963 - On the interpretation and the status of some Hystrichosphère genera. *Palaeontology*, 6, 1, p. 83-96.
- EISENACK, A., 1955 - Chitinozoen, Hystrichosphären und andere Mikrofossilien aus dem Beyrichia-Kalk. *Senck. Leth.*, 36, p. 157-88.
- EISENACK, A., 1965 - Mikrofossilien aus dem Silur Gothlands. Hystrichosphären, Problematika. *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, 122, 3, p. 257-274, pls. 4.
- GARDINER, P.R.R. et VANGUESTAINE, M., 1971 - Cambrian and Ordovician microfossils from south-east Ireland and their implication. *Geol. Surv. Ireland, Bull. I*, p. 163-210.
- GEUKENS, F., 1952 - Contribution à l'étude de la partie nord-ouest du massif cambrien de Stavelot. *Mém. Inst. Géol. de l'Univ. Louvain*, 16, p. 77-170.
- GEUKENS, F., 1963 - Carte géologique au 1/25.000 Stavelot-Malmédy, 160 et texte explicatif. Service géologique de Belgique.
- HEMER, D.O. et NYGREEN, P.W., 1967 - Algae, Acritarchs and other microfossils incertae sedis from the Lower Carboniferous of Saudi Arabia. *Micropal.*, 13, 2, p. 183-194.
- JANSONIUS, J., 1962 - Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River area, Western Canada. *Palaeontographica*, Sr. B, 110, p. 35-98, pls. 11-16, texte-figs. 1-2, tabs. 1-4.
- LISTER, T.R., 1970 - A monograph of the acritarchs and chitinozoa from the Wenlock and Ludlow Series of the Ludlow and Millichope areas, Shropshire, *Palaeontogr. Soc. (Monogr.)*, (1), 100 p.
- LOEBLICH, A.R., Jr., 1970 - Morphology, Ultrastructure and Distribution of Paleozoic Acritarchs. *Proc. North American Paleontological Convention*, part G, p. 705-788, 38 pls.
- LOEBLICH, A.R. et TAPPAN, H., 1969 - Acritarch excystment and surface ultrastructure with description of some Ordovician taxa. *Revista Espanola de Micropaleontologia*, I, 1, p. 45-57.
- MARTIN, F., 1969 - Les Acritarches de l'Ordovicien et du Silurien belges. Détermination et valeur stratigraphique. *Inst. roy. Sc. Nat. de Belg., mémoire n° 160*, 175 p., 8 pl.
- MARTIN, F., 1975 - Acritarches du Cambro-Ordovicien du massif du Brabant, Belgique. *Bull. Inst. N. Sci. nat. Belg.*, 51, 1, 33 p.
- MICHOT, J., 1958 - Petrogenèse du poudingue à galets de phosphate de Co. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 82, p. B 175-185.
- NAUMOVA, S.N., 1961 - Spore-pollen complexes of the Riphean and Lower Cambrian in U.S.S.R. (en russe). *Geol. Kongr., XXI Sess., Mezhd.*, 1960. *Doklad. Soviet. Geol.*, p. 109-17, texte-figs. 1.
- NEWTON, E.T., 1875 - On "Tasmanite" and Australian "White Coal". *Geol. Mag., Ser. 2*, 2, 8, p. 337-42, pls. 10.
- RASUL, S.M., 1974 - The Lower Paleozoic acritarchs Priscogalea and Cymatiogalea. *Paleontology*, 17, 1, p. 41-63.
- SLAVIKOVA, K., 1968 - New finds of Acritarchs in the Middle Cambrian of the Barrandian (Czechoslovakia). *Vestnick. ust. geol.*, XLIII, 3, p. 199-206, 2 pls, Prague.
- STAPLIN, F.L., 1961 - Reef-controlled distribution of Devonian microplankton in Alberta. *Palaeontology*, 4, 3, p. 392-424, pls. 48-51, texte-figs. 1-9.
- TIMOFEEV, B.V., 1959 - The ancient flora of the Baltic Regions and its stratigraphic significance (en russe). *V.N.I.G.R.I., Leningrad, Mem.* 129, 350 p., 25 pls.
- TIMOFEEV, B.V., 1966 - Etude micropaléophytologique des séries anciennes (en russe). *Académie des Sciences de l'U.R.S.S.*, 147 p., 89 pls.
- UMNOVA, N.I. et VANDERFLIT, E.K., 1971 - Complexes d'Acritarches des dépôts du Cambrien et de l'Ordovicien Inférieur de l'ouest et du nord-ouest de la Plateforme russe. in *The palynology research in the Bielorusia and others regions of the U.S.S.R.* ; p. 45-73, Science and Engineering, Minsk (en russe).

- VANGUESTAINE, M., 1967 - Découverte d'Acritarches dans le Revinien supérieur du Massif de Stavelot. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 90, 4-6, p. 585-601, 3 pls.
- VANGUESTAINE, M., 1968 - Les Acritarches du sondage de Grand-Halleux (note préliminaire). *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 91, p. 361-375, pl. 1.
- VANGUESTAINE, M., 1970 - L'appartenance au Revinien inférieur et moyen des roches noires de la partie profonde du Sondage de Grand-Halleux et leur disposition en un pli couché. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 93, III, p. 591-600.
- VANGUESTAINE, M., 1973a - New Acritarcha from the Upper Cambrian of Belgium. *Proceedings of the III International Palynological conference, Novosibirsk, 1971*; Microfossils of the oldest deposits. *Academy of Sciences of the U.S.S.R., Siberian Branch, Institute of Geology and Geophysics, Nauka*, p. 29 à 30, 1 pl. 1 fig.
- VANGUESTAINE, M., 1973b - The Late Cambrian of the upper Rn2b of the Stavelot area. *Proceedings of the III International Palynological conference, Novosibirsk, 1971*; Microfossils of the oldest deposits. *Academy of Sciences of the U.S.S.R., Siberian Branch, Institute of Geology and Geophysics, Nauka*, p. 31.
- VANGUESTAINE, M., 1973c - Etude palynologique du Cambro-Ordovicien de Belgique et de l'Ardenne française. *Systematique et Biostratigraphie*. Thèse de doctorat. Université de Liège.
- VANGUESTAINE, M., 1974 - Espèces zonales d'Acritarches du Cambro-Trémadocien de Belgique et de l'Ardenne française. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 18, p. 63-82.
- VANGUESTAINE, M., et ZEIMET, M.-J., 1977 - Structure tectonique, lithostratigraphie et biostratigraphie de trois affleurements de l'horizon de base du Rn1b (Revinien inférieur) dans la partie médiane du massif de Stavelot. *Bull. Soc. belge Géol.*, 86, 2, p. 37.
- VOLKOVA, N.A., 1968 - Acritarcha of Precambrian and Lower Cambrian deposits of Estonia in Problematics of Riphean and Cambrian layers of the Russian Platform, Urals and Kazakhstan, *Transactions*, 188, p. 1-37 (en russe).
- VOLKOVA, N.A., 1969a - Distribution of Acritarchs in sequence of North-eastern Poland in Tommotian stage and the Cambrian lower boundary problem. *Trans. 206 Acad. Nauk. S.S.S.R.*, p. 74-77, (en russe).
- VOLKOVA, N.A., 1969b - Acritarchs of the North-West of the Russian platform in Tommotian stage and the Cambrian lower boundary problem. *Trans. 206, Acad. Nauk. S.S.S.R.*, p. 224-236 (en russe).
- WAZYNSKA, H., 1967 - Wstepie badania mikroflorystyczne osadow sinianu i Kambru z obszaru Bialowiczy. *Kwart. Geolog.*, II, 110-19.
- WETZEL, O., 1933 - Die in organischer Substanz erhaltenen Mikrofossilien des Baltischen Kreide-Feuersteins. *Palaeontographica*, 77, P. 141-88, texte-figs. 1-10 & 78, p. 1-110, pls. 1-7, texte-figs. 11-14.
- ZEIMET, M.-J., 1976 - Lithostratigraphie et biostratigraphie dans le Revinien inférieur de la partie médiane du Massif de Stavelot. *Mémoire de Licence inédit*. Université de Liège.