

SOCIÉTÉ
GÉOLOGIQUE
DU
NORD

ANNALES

Tome XCIII

1973

4^{ME} trimestre

VOLUME PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS DU
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD
LILLE

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Extraits des Statuts

Article 2.

— Cette Société a pour objet de concourir à l'avancement de la géologie en général, et particulièrement de la géologie de la région du Nord de la France.

— La Société se réunit de droit une fois par mois, sauf pendant la période des vacances. Elle peut tenir des séances extraordinaires décidées par le Conseil d'Administration.

— La Société publie des Annales et des Mémoires. Ces publications sont mises en vente selon un tarif établi par le Conseil. Les Sociétaires bénéficient d'un tarif préférentiel (1).

Article 5.

Le nombre des membres de la Société est illimité. Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans une de ses séances par deux membres de la Société qui auront signé la présentation, et avoir été proclamé membre au cours de la séance suivante.

Extraits du Règlement Intérieur

§ 7. — Les Annales et leur supplément constituent le compte rendu des séances.

§ 13. — L'ensemble des notes présentées au cours d'une même année, par un même auteur, ne peut dépasser le total de 10 pages, 1 planche simili étant comptée pour 2 p. 1/2 de texte.

Le Conseil peut, par décision spéciale, autoriser la publication de notes plus longues.

§ 17. — Les notes et mémoires originaux (texte et illustration) communiqués à la Société et destinés aux Annales doivent être remis au Secrétariat le jour même de leur présentation. A défaut de remise dans ce délai, ces communications prennent rang dans une publication postérieure.

§ 18. — Les Mémoires sont publiés par fascicules après décision du Conseil.

Avertissement

La Société Géologique du Nord ne peut en aucun cas être tenue pour responsable des actes ou des opinions de ses membres.

Tirages à part

Conformément au paragraphe 14 du Règlement Intérieur (Tome LXXXI, p. 12), les tirages à part sont à la charge des auteurs qui doivent en faire par écrit la déclaration expresse en tête des épreuves du bon à tirer.

Cotisations et Abonnements

	QUALITE	COTISATION	ABONNEMENT
FRANCE et BENELUX	Personnes physiques (2)	15,00 F	45,00 F
	Personnes morales	40,00 F	60,00 F
AUTRES PAYS	Personnes physiques	15,00 F	50,00 F
	Personnes morales	40,00 F	60,00 F

FRANCE et ETRANGER : Abonnement des non-membres : 100,00 F.

Pour tous renseignements et règlements, s'adresser à : Secrétariat S.G.N., Sciences de la Terre,
B.P. 36, 59650 Villeneuve d'Ascq — Tél. 56.92.00 — C.C.P. Lille 5247

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

La vente des Annales s'effectue par **tomes entiers** aux prix suivants. Exceptionnellement, et jusqu'à épuisement du stock, certains fascicules sont en vente séparément. Leur liste figure en pages 233 et 234.

Tomes I à LXXXV (manquent I, II, V à IX, XVI, XXII, XXXIV à XXXVI, XXXIX à XLIII, XLV, XLVII à LVIII) 100,00 F.
Tomes LXXXVI et suivants (manque XCI) 110,00 F.

(1) Modification adoptée lors de l'Assemblée Générale du 10 Janvier 1974.

(2) Les étudiants qui en font la demande annuelle peuvent, par décision du Conseil, bénéficier d'un tarif préférentiel sur l'abonnement (30,00 F).
IRIS - LILLIAD - Université Lille 1

SOCIÉTÉ
GÉOLOGIQUE
DU
NORD

ANNALES

Tome XCIII

1973

4^{me} trimestre

VOLUME PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS DU
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD
LILLE

CONSEIL D'ADMINISTRATION

— 1973 —

<i>Président d'Honneur</i>	M. G. WATERLOT
<i>Président</i>	M. J. DERCOURT
<i>Premier Vice-Président</i>	M. Y. GODFRIAUX
<i>Vice-Présidents</i>	M. A. BEUGNIES M. M. WATERLOT
<i>Secrétaire</i>	M. J. DIDON
<i>Secrétaire-Adjoint</i>	M. J.J. FLEURY
<i>Déléguée aux Publications</i> ..	M ^{me} Paule CORSIN
<i>Trésorier</i>	M. l'Abbé TIEGHEM
<i>Archiviste-Bibliothécaire</i>	M. J.L. MANSY
<i>Conseillers</i>	M. P. CELET M ^{lle} D. BRICE M. P. DOLLÉ M. E. MÉRIAUX M. J. SOMMÉ M. G. SOULIEZ

A N N A L E S
D E L A
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

publiées avec le concours du Centre national de la Recherche scientifique

Société fondée en 1870 et autorisée par arrêtés en date des 3 Juillet 1871 et 28 Juin 1873

Secrétariat : **Société Géologique du Nord**
Sciences de la Terre, Boîte Postale 36, 59650 Villeneuve d'Ascq
Tél. 56.92.00 — C.C.P. Lille 5.247

Compte rendu de l'activité de la Société

ASSEMBLEE GENERALE EXTRAORDINAIRE DU 13 DECEMBRE 1973

Présidence de M. J. DERCOURT, Président

Les Membres de la Société ont été convoqués en Assemblée Générale extraordinaire pour examiner le problème suivant mis à l'Ordre du Jour : Dissociation de la cotisation et de l'abonnement.

Cette dissociation, qui entraîne modification des statuts, est motivée par le désir exprimé par le C.N.R.S., dans une lettre en date du 7 Février 1973, de voir la *Société Géologique du Nord* répondre à certaines conditions nécessaires pour que la revue continue à bénéficier d'exonérations postale et fiscales. En effet, selon l'article 72 de l'annexe III du Code Général des Impôts : « Pour bénéficier de l'exonération, les publications périodiques doivent ne pas être assimilables, malgré l'apparence de journaux ou de revues qu'elles pourraient présenter, à des publications dont le prix est compris dans une cotisation à une association ou à un groupement quelconque ».

Aussi, le Conseil d'Administration de la Société Géologique du Nord se propose-t-il de remplacer, dans ses statuts, le quatrième alinéa de l'article 2 dont la rédaction actuelle est :

« La Société publie :

- 1°) des Annales qui sont distribuées gratuitement aux membres. Elles donnent un compte rendu des séances,
- 2°) des Mémoires qui ne sont pas distribués gratuitement aux membres ».

par :

« La Société publie des Annales et des Mémoires. Ces publications sont mises en vente selon un tarif établi par le Conseil. Les Sociétaires bénéficient de tarifs préférentiels ».

Le Conseil d'Administration de la Société Géologique du Nord a, d'autre part, décidé à l'unanimité de soumettre à ses Membres le texte suivant :

« En application des recommandations concernant les périodiques subventionnés par le C.N.R.S., et l'article 72 de l'annexe III du Code Général des Impôts, le Conseil de la Société Géologique du Nord propose à l'Assemblée Générale de dissocier les qualités de Membre et d'Abonné en établissant les tarifs suivants :

	Qualité	Cotisation	Abonnement
FRANCE	Personnes physiques (*)	15 F	45 F
	Personnes morales	40 F	60 F
ETRANGER	Personnes physiques	15 F	50 F
	Personnes morales	40 F	60 F
L'abonnement des non-membres demeure fixé à			100 F

(*) Les étudiants, qui en font une demande annuelle, bénéficient du tarif préférentiel de 30 F sur l'abonnement ».

Seuls 79 Membres de la Société étaient présents ou représentés à cette Assemblée Générale extraordinaire et le quorum n'a donc pas été atteint. Une nouvelle Assemblée Générale sera convoquée pour le 10 Janvier 1974.

SEANCE ORDINAIRE DU 13 DECEMBRE 1973

Présidence de M. J. DERCOURT, Président

Cette séance a été précédée par la conférence de M. E. WINNOK, Ingénieur à la S.N.P.A. et membre de la Société, sur le thème : « Le Bassin d'Aquitaine : contexte océanique, orogénique et pétrolier ».

Le Président annonce d'abord le décès de M. DENIAU, Professeur au Lycée Nord Saint-Louis à Marseille, puis il fait procéder au vote indicatif pour le Premier Vice-Président pour 1974. Ont obtenu, sur 43 votants :

M. J. PAQUET	20 voix
M. J. DIDON	2 voix
M ^{me} P. CORSIN	1 voix
M. HEDDEBAUT	1 voix

M. J. DERCOURT passe ensuite à l'élection de nouveaux Membres. Sont élus à cette séance :

- M. DEBUYSER Michel, 97, rue Francia, à 62100 Calais, présenté par MM. J. Dercourt et J.J. Fleury.
- M. COUSIN Michel, Maître-Assistant à l'Université de Paris VI, Département de Géologie structurale, 4, Place Jussieu à 75230 Paris-Cedex 05, présenté par MM. J. Dercourt et J.J. Fleury.
- M. BOULANGER Dominique, Maître de conférences à l'Université d'Amiens, 33, rue Saint Leu à 80000 Amiens, présenté par MM. J. Dercourt et J.J. Fleury.
- M. RIQUIER, Professeur au Lycée Pasteur de Lille, Résidence du Buisson à 59000 Lille, présenté par MM. J. Dercourt et J.J. Fleury.

Communications orales

- R. COQUEL. — Etude au microscope électronique à balayage de l'ornementation de *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Somers, spore trilète du Carbonifère.
- J.P. LAVEINE. — Découverte d'*Adelophthalmus imhofi* (Reuss), Euryptéridé, dans le Bassin Houiller de Lorraine.

Communications écrites

- M. MELOU. — Le genre *Aegiromena* (Brachiopode Strophomenida) dans l'Ordovicien du Massif Armoricain.
- J.P. CADET et J. CHARVET. — Données nouvelles sur la stratigraphie et la structure de la zone bosniaque en Bosnie-Herzégovine méridionale (Yougoslavie).

Etude au microscope électronique à balayage de l'ornementation de *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Somers, spore trilète du Carbonifère

par Robert COQUEL (*)
(Planches XXIX et XXX)

Sommaire. — L'étude de la sculpture des faces proximales et distales de *Lycospora pusilla* (Ibr.) Somers au microscope électronique à balayage met en évidence l'existence de plusieurs formes à ornementation très distincte.

Summary. — The study of the sculpture of the proximal and distal surfaces of *Lycospora pusilla* (Ibr.) Somers with a electronic microscope (Stereoscan) show the existence of different forms which have distinct ornagements.

Le genre *Lycospora* Schopf, Wilson et Bentall (7), classé parmi les spores trilètes de l'*Infraturma Cingulati* (5), est particulièrement abondant à l'état dispersé dans les sédiments carbonifères d'origine continentale. Il en est résulté une multiplication du nombre d'espèces attribuées à ce genre. Dans un souci de clarification, Somers (9, 10) a récemment entrepris la révision de ce genre *Lycospora*, dans le cadre de la Commission Internationale de Microflore du Paléozoïque (C.I.M.P.). Son travail conduit à une réduction importante du nombre d'espèces de *Lycospora* : « sur les 96 espèces et variétés décrites dans la littérature, 14 ont déjà été exclues du genre par différents auteurs, 42 sont douteuses ou à exclure et les 40 espèces restantes sont ramenées à 4 espèces » (9, p. 308) : *L. noctuina* Butterworth et Williams, *L. orbicula* (Potonié et Kremp) Smith et Butterworth, *L. rotunda* (Bharadwaj) Somers et *L. pusilla* (Ibrahim) Somers.

Je me suis attaché à examiner de nombreux individus appartenant à l'espèce *L. pusilla* pour laquelle Somers a proposé la diagnose suivante (10, p. 67) :

« Contour équatorial triangulaire arrondi à presque circulaire ; marge lisse à finement dentelée. Suturæ nettes, simples ou avec labra,

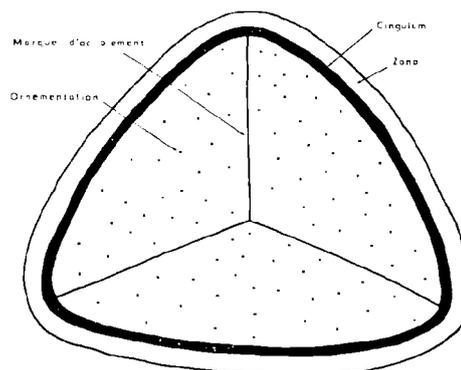


Fig. 1. — Représentation schématique du genre *Lycospora*.

droites à légèrement flexueuses, s'étendant au moins jusqu'au bord de la partie centrale, se prolongeant souvent dans le cingulum ou jusqu'à l'équateur. Largeur des formations équatoriales variable, supérieure à 1 micron, de 1/10 à un peu moins du tiers du rayon total de la spore ; la zona peut être rudimentaire, ou de largeur inférieure, égale ou supérieure à celle du cingulum. Exine de la partie centrale et du cingulum régulièrement ponctuée, microgranuleuse à granuleuse ; zona lisse ponctuée ou très finement granuleuse, présentant parfois une structure légèrement fibroradiée ou de petites perforations circulaires à allongées radialement. Exine de la partie centrale mince, souvent garnie de petits plis secondaires parallèles à l'équateur ».

(*) Laboratoire de Paléobotanique de l'Université des Sciences et Techniques de Lille.

Note déposée le 16 Décembre 1973.

Elle subdivise cette espèce en deux “tendances” : une “tendance A” à zona réduite à douteuse, et une “tendance B” à zona nette à très développée.

J'ai observé au microscope électronique à balayage (*) l'ornementation des faces proximales et distales de spécimens appartenant à ces deux “tendances” et qui ont été récoltés dans différents niveaux du Westphalien du Nord de la France.

I. — *LYCOSPORA PUSILLA* (Ibrahim) Somers,
“tendance A” Somers

1) **Face proximale** (Pl. XXIX, fig. 1-4) : la sculpture de la face proximale est constituée de deux types d'éléments différents par leur taille : des granules d'observation délicate, assez serrés et aplatis ne dépassant pas $0,2 \mu$ de diamètre (peu ou pas visibles au microscope optique) et des ornements plus importants et plus espacés (visibles au microscope optique). Ces ornements de plus grande dimension sont irrégulièrement distribués, on en compte entre 50 et 80 sur la face proximale. Ils permettent de distinguer dans la “tendance A” deux ensembles qui ne sont que les termes extrêmes d'une série continue.

— *Premier ensemble* (Pl. XXIX, fig. 1-2) : l'exine porte des ornements espacés à extrémité supérieure plus ou moins arrondie de $0,4 \mu$ de haut en général. Au niveau de la différenciation équatoriale, cette sculpture diminue pour ne plus être observée sur la frange.

— *Deuxième ensemble* (Pl. XXIX, fig. 3-4) : l'exine montre des ornements qui s'apparentent aux granules et aux cônes, leur hauteur est comprise entre $0,6$ et $0,8 \mu$. Comme précédemment, au niveau de la différenciation équatoriale, la sculpture régresse pour ne plus être visible sur la zona.

2) **Face distale** (Pl. XXIX, fig. 5-7) : l'ornementation distale s'est révélée plus variée, trois ensembles bien distincts ont été définis :

— *Premier ensemble* (Pl. XXIX, fig. 5) : l'exine est densément couverte d'éléments très

variables dans le détail, ce qui lui donne un aspect très irrégulier. On note des granules arrondis, de $0,2$ à $0,3 \mu$ de diamètre, plus ou moins coalescents, de petites murailles basses ($0,2 \mu$) pouvant dépasser 1μ de long, et également de gros granules souvent peu nombreux de $0,8$ à 1μ de diamètre. Sur le cingulum et la frange, l'ornementation se limite à de petits granules ($0,2 \mu$) et de petites murailles ($0,6$ à $0,8 \mu$) pouvant présenter localement une disposition radiée (visible au microscope optique sur certains individus).

— *Deuxième ensemble* (Pl. XXIX, fig. 6-7) : l'exine est couverte d'éléments bas distants les uns des autres de $0,4$ à 1μ ; on en dénombre entre 140 et 200 sur la face distale. Ces éléments sont de petites verrues irrégulières, hautes de $0,2$ à $0,4 \mu$ et plus ou moins allongées ($0,4$ à $1,2 \mu$). On décèle également la présence de quelques granules aplatis de moins de $0,2 \mu$ de diamètre. Sur le cingulum et la frange l'ornementation est beaucoup moins développée. La zona de certains spécimens a montré quelques petites perforations arrondies à ovalaires ($0,2$ à $0,6 \mu$) très irrégulièrement réparties, ces spécimens s'apparentent à *Lycospora punctata* Kosanke (3).

— *Troisième ensemble* (Pl. XXX, fig. 1) : l'exine est couverte de cônes espacés à sommets plus ou moins arrondis, hauts de $0,6$ à $0,8 \mu$, on en compte entre 60 et 90 sur la face distale. On constate également la présence d'une très fine granulation relativement dense mais peu distincte (granules de moins de $0,2 \mu$ de diamètre). Sur le cingulum et la zona, l'ornementation est réduite. Ce type de sculpture n'a été que rarement identifié.

Conclusion : *Lycospora pusilla* “tendance A” ne constitue pas, si l'on examine les ornements distales, une espèce homogène : trois ensembles, nettement distincts les uns des autres par leur sculpture distale, ont pu être mis en évidence. Maintenant se pose le problème délicat du statut à accorder aux spores de ces trois ensembles : les différences ornementales relevées permettent-elles de définir des espèces ? Seule une étude des spores *in situ* pourrait peut-être répondre à cette question (*).

(*) Les observations ont été réalisées au Laboratoire de Protistologie et Microscopie électronique du Professeur Vivier (Université des Sciences et Techniques de Lille) sur un microscope de marque Cambridge, type Stereoscan.

(*) Bien que l'appartenance botanique des *Lycospora* soit relativement bien connue : strobiles de Lépidodendracées et de Lépidospermales, aucune étude de détail de ces fructifications n'a encore été entreprise.

Cependant, l'absence de formes intermédiaires (pour les ornements distales), malgré le grand nombre de spécimens observés dans différents horizons du Westphalien, m'incite à penser qu'il s'agit bien de trois espèces différentes qui, selon toute vraisemblance, sont décrites dans la littérature. Malgré un réexamen en lumière transmise de différents holotypes de *Lycospora*, ainsi qu'une diagnose précisée de nombreuses formes appartenant à ce genre par Somers (10), il n'est guère possible actuellement d'attribuer un nom d'espèce valable aux différents types trouvés. Il est donc préférable pour l'instant de continuer à les appeler *Lycospora pusilla*.

II. — *LYCOSPORA PUSILLA* (Ibrahim) Somers, "tendance B" Somers

Cette "tendance B" a été scindée par Somers (10) en une "tendance B1" à exine lisse à ponctuée et une "tendance B2" à exine granuleuse. Toutes deux sont relativement aisées à identifier au microscope optique. *Lycospora pusilla* "tendance B" est beaucoup moins abondante que la "tendance A" dans le Westphalien du Nord de la France.

1) **Face proximale** (Pl. XXX, fig. 2-4) : l'ornementation proximale semble, au premier abord, très variée : on distingue des formes à exine sublisse et des formes à exine très nettement granulée.

— *Premier ensemble* (Pl. XXX, fig. 4) : dans cet ensemble se placent les formes les moins sculptées. Des plages pratiquement dépourvues d'ornementation couvrent une grande partie de la surface de la spore, et là, où une ornementation est décelable, elle est constituée d'éléments peu élevés (0,2 à 0,6 μ de haut) à disposition peu serrée. La zona, qui a parfois montré quelques petites perforations, est pratiquement lisse.

Dans ce premier ensemble se place *Lycospora pusilla* "tendance B1".

— *Deuxième ensemble* (Pl. XXX, fig. 2) : le deuxième ensemble regroupe les formes les plus ornées. Excepté la zona qui est pratiquement lisse (certains spécimens peuvent montrer quelques petites perforations), le reste de la

spore est couvert d'éléments qui s'apparentent aux granules et aux cônes, leur hauteur est, dans l'ensemble, comprise entre 0,6 et 0,8 μ , certains dépassent cependant le micron. On en dénombre un peu plus de 200 sur la face proximale. Bien que dense, l'ornementation n'est pas très régulièrement répartie, certaines plages paraissant pratiquement lisses. Ce deuxième ensemble correspond à la "tendance B2".

Dans les niveaux examinés riches en *Lycospora pusilla* "tendance B", de nombreuses formes intermédiaires entre les "tendances B1" et "B2" ont toujours été identifiées (Pl. XXX, fig. 3). Toute coupure paraît dès lors arbitraire. Il ne semble pas que l'ornementation ait un rapport avec la taille de la spore.

2) **Face distale** (Pl. XXX, fig. 5-6) : la sculpture distale s'est révélée peu accusée et irrégulièrement distribuée. Corps central et différenciation équatoriale portent le même type d'ornementation difficilement observable au microscope optique. L'exine est couverte de nombreux petits granules peu élevés, de l'ordre de 0,2 μ de diamètre. On note également la présence de nombreuses petites murailles basses (0,2 μ) plus ou moins allongées (parfois plus de 1 μ). La densité relative granules-petites murailles s'est montrée assez variable selon les spécimens étudiés.

Conclusion : *Lycospora pusilla* "tendance B" semble, d'après les renseignements fournis par la microscopie électronique, constituer une espèce bien distincte dont l'ornementation proximale présente une grande variabilité. Cette espèce ne montre dans le détail que peu de rapports avec les trois grandes formes décrites lors de l'étude de *Lycospora pusilla* "tendance A".

III. — CONCLUSION GENERALE

Lycospora pusilla, redéfinie par Somers d'après des données essentiellement biométriques établies sur des individus trouvés à l'état dispersé, ne constitue pas, d'après les données fournies par la microscopie à balayage, une espèce homogène. Elle paraît regrouper, dans le Westphalien du Nord de la France, quatre espèces pour lesquelles l'attribution d'un

nom spécifique est délicat (formes de la “tendance A”); seule la “tendance B”, de détermination au microscope optique relativement aisée, correspond à ce que Wicher, en 1934, avait appelé *Sporonites pellucidus* (11). Il est

donc actuellement préférable de voir en *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Somers deux “espèces”: *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bentall, et *Lycospora pellucida* (Wicher) Schopf, Wilson et Bentall.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) BHARADWAJ D.C. (1957). — The palynological investigations of the Saar Coals. *Palaeontographica*, Abt. B, Bd 101, p. 73-125, Pl. 22-31.
- 2) BUTTERWORTH M.A. et WILLIAMS R.W. (1958). — The small spore floras of Coals in the Limestone Coal Group of the Lower Carboniferous of Scotland. *Trans. of the Roy. Soc. of Edinb.*, vol. 63, part. 2, p. 353-392, Pl. 1-4.
- 3) KOSANKE R.M. (1950). — Pennsylvanian Spores of Illinois and their use in correlations. *Illinois State Geol. Survey*, bull. 74, p. 1-128, Pl. 1-16.
- 4) POTONIE R. (1932). — Sporenformen aus den Flözen Ägir und Bismarck des Ruhrgebietes. *N. Jahrbuch of Mineralogie etc.*, Beil. Bd 67, Abt. B, p. 438-454, Pl. 14-20.
- 5) POTONIE R. et KREMP G. (1954). — Die Gattungen der paläozoischen *Sporae dispersae* und ihre stratigraphie. *Geol. Jb.*, Bd 69, p. 111-194, Pl. 1-20.
- 6) POTONIE R. et KREMP G. (1955-56). — Die *Sporae dispersae* des Ruhrkarbons. *Palaeontographica*, Bd 98, Abt. B, p. 1-136; Bd 99, Abt. B, p. 85-191; Bd 100, Abt. B, p. 65-121, Pl. 1-22.
- 7) SCHOPF J.M., WILSON L.R. et BENTALL R. (1944). — An annotated synopsis of Paleozoic Fossil spores and the definition of generic groups. *Illinois State Geol. Survey*, Rep. of invest., n° 91, p. 1-72, Pl. 1-3.
- 8) SMITH A.H.V. et BUTTERWORTH M.A. (1967). — Miospores in the coal seams of the Carboniferous of Great Britain. *Sp. Pap. in Palaeontology*, n° 1, p. 1-324, Pl. 1-27.
- 9) SOMERS Y. (1971). — Etude palynologique du Westphalien du Bassin de Campine et Révision du genre *Lycospora*. Thèse de Doct. en Sc. Bot., Liège.
- 10) SOMERS Y. (1972). — Révision du genre *Lycospora* Schopf, Wilson et Bentall. *C.I.M.P.*, fasc. 5, p. 1-110, Pl. 1-15.
- 11) WICHER C.A. (1934). — Sporenformen der Flammkhole des Ruhrgebietes. *Arb. Inst. Paläobot. Petrogr. Brennst.*, Bd 4, p. 165-212, Pl. 8.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche XXIX

Fig. 1 à 4. — *Lycospora pusilla* (Ibr.) Sch., Wils. et Bent.

Origine : Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20° veine.

Assise : Bruay, Faisceau de Six-Sillons.

- 1. - Gr. = 1 000.
- 2. - Gr. = 1 000.
- 2a. - Gr. = 5 000.
- 3. - Gr. = 1 000.
- 4. - Gr. = 1 000.
- 4a. - Gr. = 5 000.

Fig. 5. — *Lycospora pusilla* (Ibr.) Sch., Wils. et Bent.

Origine : Fosse St Mark, Bowette sud à — 248 m.

Position stratigraphique : Niveau marin de Poissonnière à 869 m.

- 5. - Gr. = 500.
- 5a. - Gr. = 1 000.
- 5b. - Gr. = 5 000.

Fig. 6 et 7. — *Lycospora pusilla* (Ibr.) Sch., Wils. et Bent.

Origine : Fosse St Mark, Bowette sud à — 248 m, Veine à 442 m.

Assise : Vicoigne (zone moyenne).

- 6. - Gr. = 1 000.
- 6a. - Gr. = 5 000.
- 7. - Gr. = 1 000.
- 7a. - Gr. = 5 000.

Planche XXX

Fig. 1. — *Lycospora pusilla* (Ibr.) Sch., Wils. et Bent.

Origine : Fosse St Mark, Bowette sud à — 248 m.

Position stratigraphique : Niveau marin de Poissonnière à 869 m.

Gr. = 1 000.

Fig. 2 à 4. — *Lycospora pellucida* (Wich.) Sch., Wils. et Bent.

Origine : Fosse 4 de Bruay, Passée sous la 20° veine.

Assise : Bruay, Faisceau de Six-Sillons.

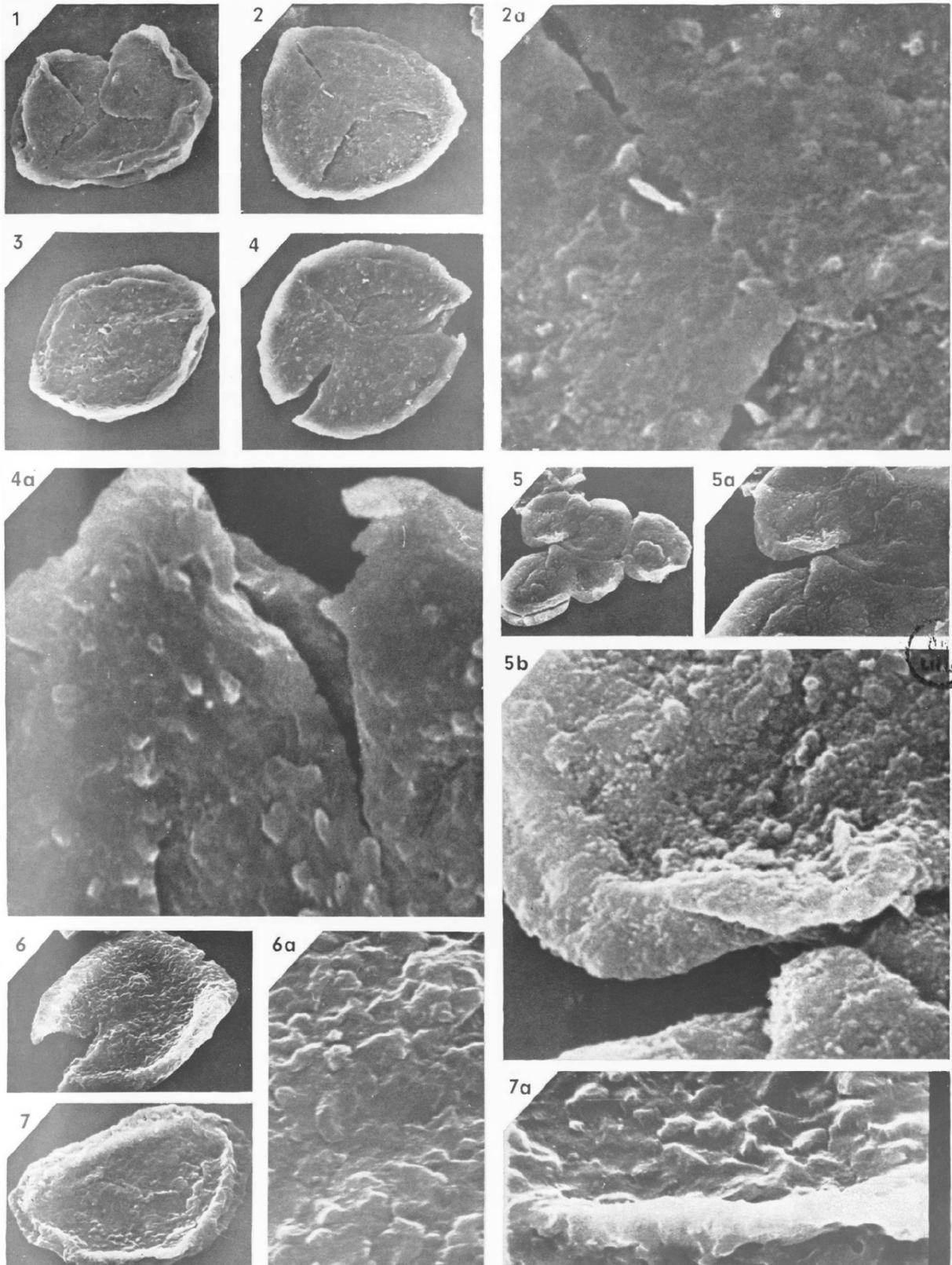
- 2. - Gr. = 1 000.
- 2a. - Gr. = 5 000.
- 3. - Gr. = 1 000.
- 3a. - Gr. = 5 000.
- 4. - Gr. = 1 000.
- 4a. - Gr. = 5 000.

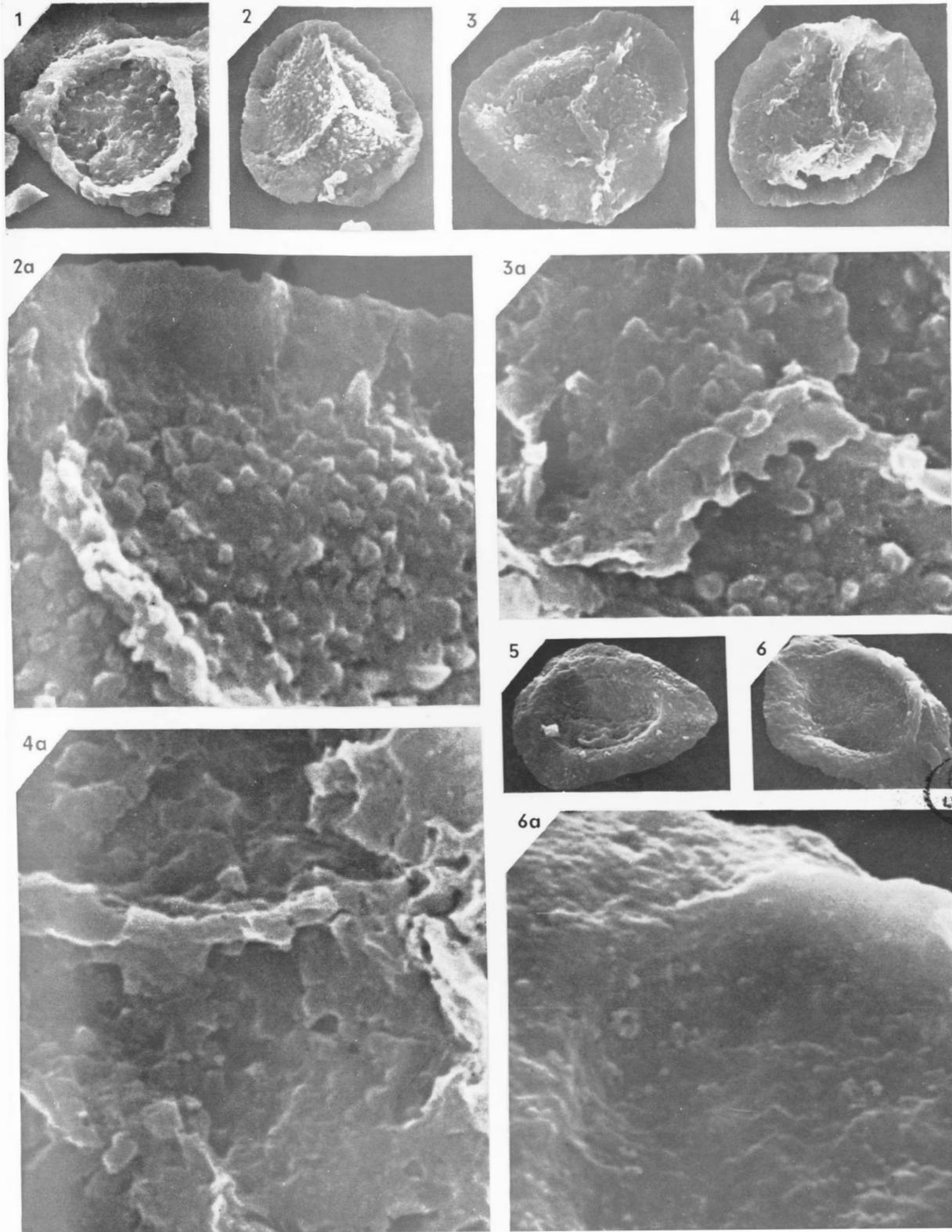
Fig. 5 et 6. — *Lycospora pellucida* (Wich.) Sch., Wils. et Bent.

Origine : Fosse 4 de Bruay, 20° veine.

Assise : Bruay, Faisceau de Six-Sillons.

- 5. - Gr. = 1 000.
- 6. - Gr. = 1 000.
- 6a. - Gr. = 5 000.





Données nouvelles sur la stratigraphie et la structure de la zone bosniaque en Bosnie-Herzégovine méridionale

par Jean-Paul CADET (*) et Jacques CHARVET (**)

Sommaire. — Description de plusieurs écaillés bosniaques superposées; une unité inférieure à substratum fortement dolomitisé et à flysch pauvre en éléments détritiques considérée comme externe dans la zone bosniaque et une ou plusieurs unités supérieures à substratum pélagique et flysch plus grossier, le tout chevauchant le pré-Karst et étant recouvert par la nappe serbe.

Summary. — Description of several bosnian superposed thrust sheets: a lower unit including a heavily dolomitized substratum and a flysch with few detrital elements which is regarded as external in the bosnian zone, and one or several upper units with a pelagic substratum and a coarser flysch: the whole lot overthrusting the Prékarst and overlapped by the serbian nappe.

I. — INTRODUCTION

La zone bosniaque, définie récemment (Blanchet et *al.*, 1969), est connue dans les Dinarides yougoslaves depuis la frontière albanaise jusqu'au bassin pannonique près de Banja Luka. Elle est surtout caractérisée du point de vue stratigraphique par le développement d'un flysch crétaé inférieur sur un substratum variable, en général pélagique. Sur le plan structural, elle est comprise entre la sous-zone prékarstique (Blanchet et *al.*, 1970) sur laquelle elle est charriée et la zone serbe (Aubouin et *al.*, 1970) qui la chevauche.

La région envisagée ici est située au Sud de Sarajevo. Aux confins de la Bosnie et de l'Herzégovine, elle s'étend à l'W de la route Trnovo-Kalinovik-Ulog. Deux massifs montagneux principaux la composent: la Visočica à l'W (1 974 m) et la Treskavica à l'E (2 088 m),

séparés par la profonde vallée de la Ljuta, affluent de rive droite de la Neretva.

Cette région était considérée jusqu'à ces dernières années (Miladinović, 1968) comme le prolongement septentrional du domaine du "Flysch du Durmitor" d'âge Crétaé supérieur. La découverte de flysch crétaé inférieur dans la haute vallée de la Neretva (Cadet, 1968), jointe aux précisions stratigraphiques sur le substratum (Cadet, 1968; Cadet et Sigal, 1969; Mojčević et Vlahinić, 1969; Basse de Ménorval et Cadet, 1970), puis l'analyse de la sous-zone prékarstique (Blanchet et *al.*, 1970) ont permis de réenvisager la structure de cette région (Cadet, 1970; Charvet, 1970; Miladinović et Papeš, 1971 et 1972).

II. — ESQUISSE STRUCTURALE

Deux entités superposées formées d'écaillés à flysch crétaé inférieur (zone bosniaque) chevauchent à l'W l'unité de la Visočica à flysch crétaé supérieur (sous-zone du Pré-Karst) et sont recouvertes à l'E par la nappe de Treskavica (zone serbe) (fig. 1 et 2). Les unités bosniaques réapparaissent sous cette nappe: fenêtres de l'Ostrikovac, de Gvozno, demi-fenêtre de Godinje.

(*) Laboratoire de Géologie, Université des Sciences d'Orléans.

(**) U.E.R. des Sciences de la Terre, Université de Lille I.

(*), (**) Laboratoire associé au C.N.R.S., n° 145, Géologie méditerranéenne, groupe Méditerranée moyenne.

Note présentée le 16 Décembre 1973.

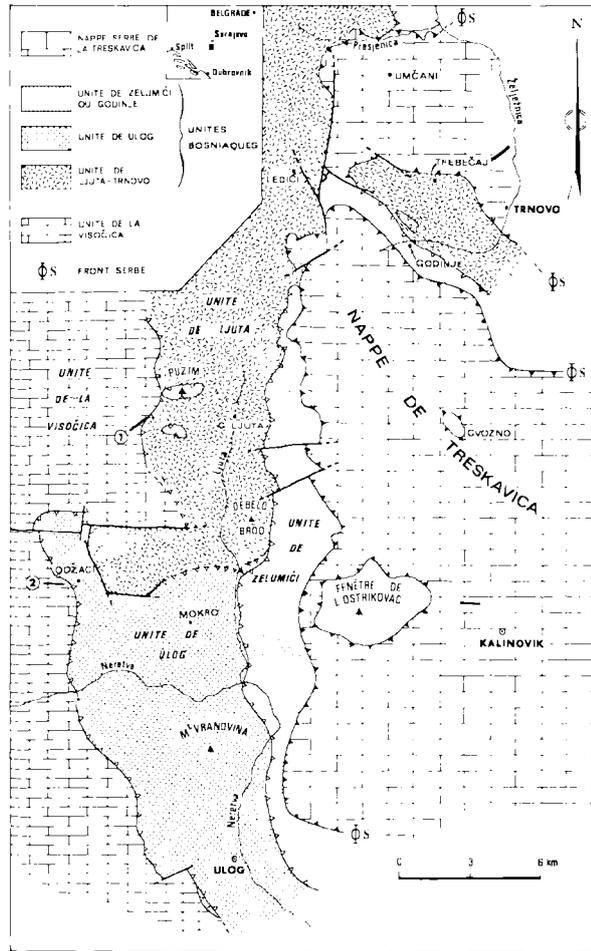


Fig. 1. — Schéma structural de la région étudiée.

- L'entité inférieure (unité de Ljuta-Trnovo) est représentée par une unité à substratum dolomitique. Elle affleure depuis la région du Debelo Brdo au Sud, jusqu'au Nord de Ledići et ressort en fenêtre au NE de la Trěskavica, près de Trnovo.
- L'entité supérieure comprend une ou plusieurs unités à substratum formé de calcaires lités du Trias supérieur-Lias (?). L'unité inférieure ou unité de Ulog se rencontre dans la haute vallée de la Neretva. Elle chevauche alors directement le flysch Crétacé supérieur prékarstique (Cadet, 1968), masquant l'unité à dolomie. Disparaissant au Nord de Mokro, elle (ou son équivalent) se retrouverait au-delà de Sarajevo (Semizovac, Charvet, 1970), après avoir été débordée par des unités bosniaques plus internes. Celles-ci (unités supérieures) correspondent à plusieurs affleurements discontinus : l'unité de Zelumići à l'Ouest de la Trěskavica et l'unité de Godinje à l'Est. Des klipmes comme celles du Puzim semblent s'y rattacher. La nappe serbe déborde à son tour cette dernière écaille pour reposer directement sur l'unité à dolomie dans la région de Ledići-Umčani.

Il faut remarquer la virgation au Nord, très nette, de tous ces accidents. Le front serbe, confondu au Monténégro (Rampoux, 1970) avec la "dislocation du Durmitor", garde une direction dinarique SE-NW jusqu'à Ulog. A partir de là, il s'infléchit en direction de Sarajevo, suivant alors un trajet globalement Sud-Nord. Les autres accidents subissent la même déviation et les directions dinariques habituelles ne sont restituées qu'au Nord-Ouest de Sarajevo, au-delà du bassin néogène de Sarajevo-Zenica.

Ce phénomène apparaît lié, pour partie, au bombement tardif du Paléozoïque des "Montagnes schisteuses de Bosnie centrale" (Mittel Bosnische Schieffer Gebirge de Katzer, 1924) qui s'ennoie axialement au Nord-Ouest de la Visočica si bien que les unités bosniaques décrites enveloppent sa terminaison.

III. — STRATIGRAPHIE

Nous présenterons brièvement les colonnes stratigraphiques de ces diverses unités (fig. 3).

1°) L'unité bosniaque externe : unité de Ljuta-Trnovo.

Cette unité bosniaque occupe la position structurale la plus basse ; elle est caractérisée par une dolomitisation intense du substratum triasique et un flysch tardif pauvre en éléments détritiques.

a) Le substratum du flysch.

Il apparaît constitué (Vallée de la Zeljeznica) par deux ensembles dolomitiques d'environ 200 m chacun, séparés par un horizon de tufs verdâtres, de radiolarites, à empreintes de Daonelles du Ladinien, associé à de petites coulées spilitiques (Pamić, 1962).

Un niveau de calcaires noduleux rouges à faciès "Han-Bulog" et Céphalopodes de l'Anisien couronne quelquefois (environs de Turovi, Pamić, 1962) l'ensemble dolomitique inférieur permettant ainsi de le dater.

Par contre, l'attribution stratigraphique de l'ensemble supérieur est plus délicate ; venant au-dessus d'une formation qui rappelle la "Porphyrit Hornstein" de Cirić (1954), en général ladinienne, on peut penser qu'il correspond

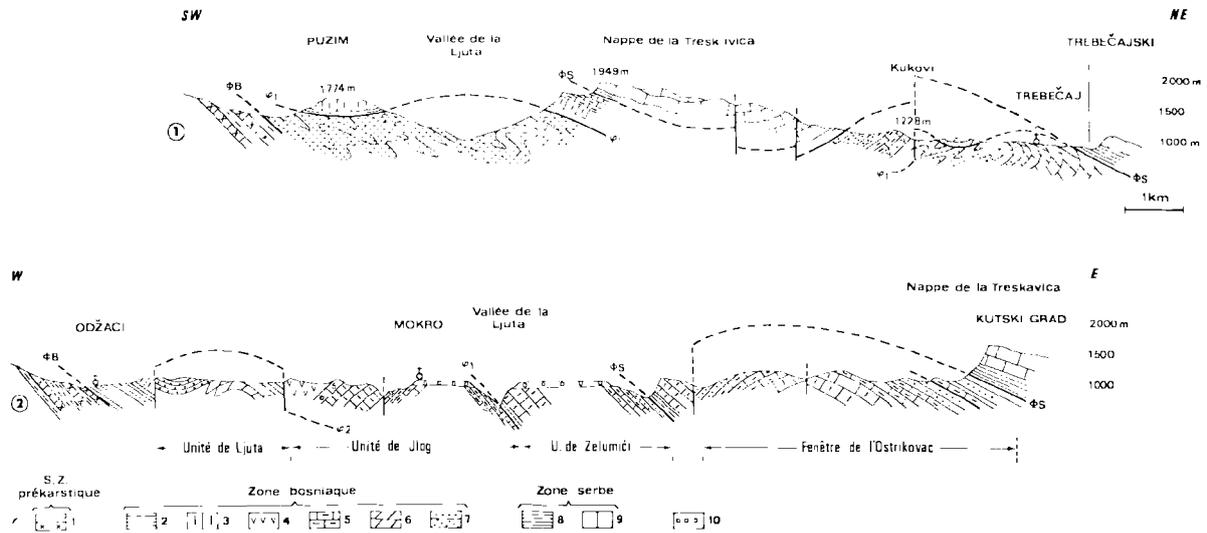


Fig. 2. — Coupes géologiques.

Sous-zone prékarstique : 1, brèches et calcaires marneux du Crétacé supérieur.

Zone bosniaque : 2, Werfénien. — 3, calcaires anisiens. — 4, "porphyrite-radiolarite". — 5, calcaires lités à silex. — 6, dolomie. — 7, flysch.

Zone serbe : 8, Werfénien. — 9, Trias moyen.

10, Néogène.

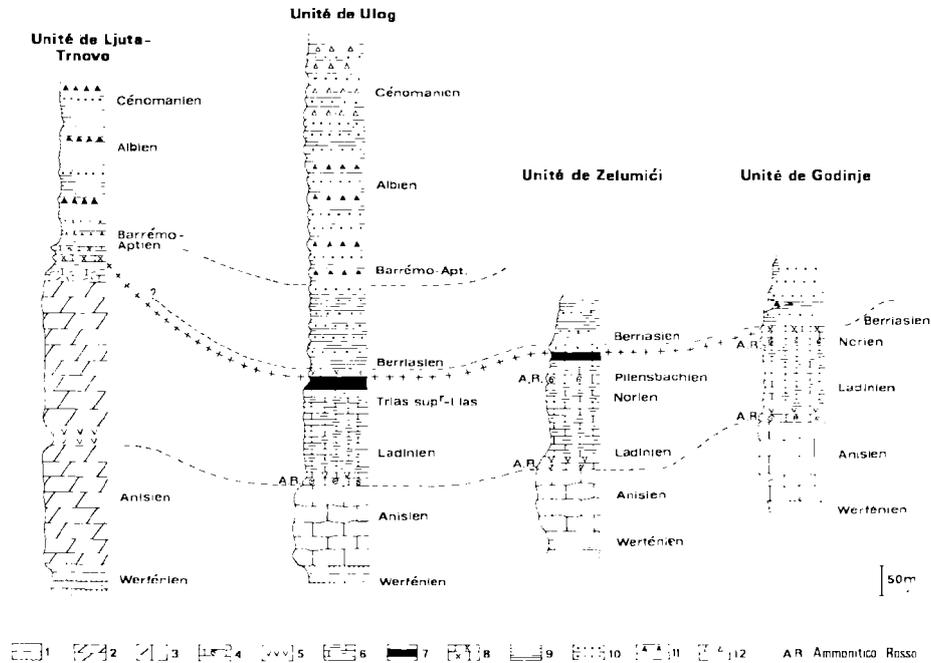


Fig. 3. — Séries stratigraphiques des écaïles de la zone bosniaque en Bosnie-Herzégovine méridionale.

- 1, grès et pélites. — 2, dolomie. — 3, calcaire noduleux. — 4, calcaire massif. — 5, série volcano-sédimentaire. — 6, calcaires lités à silex. — 7, radiolarites. — 8, brèches et microbrèches. — 9, pélites. — 10, grès. — 11, brèches polygéniques. — 12, brèches calcaires.

pro parte au Trias moyen et au Trias supérieur sans qu'il soit possible de préciser sur quel niveau transgresse le flysch bosniaque.

b) *Le flysch.*

Il débute par des alternances de brèches qui remanient des calcaires néritiques ou récifaux du Malm (à *Pseudocyclammina* sp., *Clypeina jurassica* Favre, à Ellipsactinies) et de calcaires marneux gris à petits Globigérinidés (*Ticinella*, *Hedbergella*) (*) évoquant le Barrémio-Aptien.

Le contact avec la dolomie se fait généralement par des brèches, sans traces de condensation ; il tronque, en grand, plusieurs niveaux.

Le flysch se développe ensuite sur environ 300 m (vallée de la Ljuta) ; pauvre en éléments détritiques grossiers, il est constitué le plus souvent d'alternances rythmiques de pélites noirâtres et de calcaires pélagiques à débit écaillé, de rares bancs de grès quartzomiacés fins et de calcarénites. Des microfaunes, planctoniques dans les calcaires pélagiques, néritiques et remaniées dans les calcarénites, ont permis de reconnaître le Barrémio-Aptien (petites *Hedbergelles*, *Paleodictyoconus* sp. et *Dictyoconus*), l'Albien [*Hedbergella washitensis* (Carsey), nombreuses *Orbitolines*] et le Cénomaniens [*Rotalipora appenninica* (Renz), *Hedbergella* sp., *Orbitolines*].

2°) **Une unité bosniaque médiane** : unité de Ulog.

Elle occupe, dans le domaine bosniaque, une position structurale médiane.

Sa série stratigraphique, précédemment décrite (Cadet, 1968 ; Cadet et Sigal, 1969), est caractérisée par un substratum peu épais, à faciès pélagique et de développement d'un flysch grossier pendant le Crétacé inférieur.

Plus précisément, on peut reconnaître, dans l'unité de Ulog :

(*) Nous remercions vivement les spécialistes suivants, qui ont examiné notre matériel : MM^{mes} Basse de Ménorval, pour les Ammonites ; Termier, pour les Bivalves ; Zaninetti, pour les Foraminifères triasiques ; MM. Durand-Delga, Fourcade, Moullade, Raoult et Sigal, pour les microfaunes jurassiques et crétacées ; Flament, Fischer et Kauffmann, pour les Conodontes.

- des pélites et des grès rouges du Werféniens ;
- des calcaires néritiques, souvent bréchiques, couronnés par un horizon de calcaires noduleux (faciès dit " Han Bulog ") à Ammonites de l'Anisien ;
- un épisode volcano-sédimentaire (tufs, radiolarites et coulées de type porphyritique) du Ladinien ;
- 150-200 m de calcaires lités à silex, à microfaunes peu caractéristiques et qui correspondent probablement, par continuité de sédimentation, au Trias supérieur et au Lias ;
- 10 à 15 m de radiolarites rouges, bien litées (Dogger ?) ;
- 3 à 15 m de brèches ou de microconglomérats à débris de radiolarites, de roches éruptives basiques, et fragments de calcaires variés du Jurassique supérieur marquant le début des apports terrigènes ;
- une dizaine de m de calcaires marneux, détritiques, à Calpionelles du Berriasien au-dessus desquels se développent les rythmes bien nets d'un flysch où trois termes ont pu être différenciés, de bas en haut :
 - a) un flysch gris, pélitique à pélite-gréseux, épais de 200 à 300 m avec des grès fins, et surtout, des bancs de microbrèches à débris de roches vertes, de radiolarites, de calcaires néritiques du Jurassique supérieur ;
 - b) un flysch grésopélitique à gréseux (400 à 500 m) avec des grès grano-classés épais, riches en quarts et en débris de roches vertes et de radiolarites. Dans la partie moyenne de ce niveau, des microfaunes du Barrémio-Aptien (*Orbitolinidae*), puis de l'Albien (*Orbitolina*, *Ticinella*, *Hedbergella*) ont été trouvées ;
 - c) une série beaucoup moins détritique (100 à 150 m au moins) : alternance de calcaires pélagiques marneux, de pélites, de brèches et de microbrèches ; les microfaunes des calcaires et des brèches datent le Cénomaniens inférieur.

3°) **Les unités bosniaques internes** : unité de Zelumići et de Godinje.

Ces unités occupent le sommet de l'empilement des écaillés bosniaques et elles sont caractérisées par la présence de deux horizons condensés à faciès " Ammonitico-Rosso ". Elles ont en commun un Trias inférieur (Werféniens) détritique et un Trias moyen (Anisien) calcaire, identique à ceux de l'unité de Ulog. On y retrouve notamment un Ammonitico Rosso à faciès " Han-Bulog " et à Céphalopodes de la zone à *Trinodosus* recouvert par un épisode volcano-sédimentaire du Ladinien. Par contre, le Trias supérieur, le Jurassique et le passage au flysch présentent des variations d'une unité à l'autre.

a) *Unité de Zelumići.*

Située sur le versant sud de la Treskavica, elle forme un liseré continu sous la nappe

serbe et se traduit dans la morphologie par un ressaut net qui domine la dépression dégagée par la Ljuta dans le flysch éocrétaqué de l'unité du même nom. On peut y caractériser de bas en haut :

- 100-150 m de calcaires lités à silex présentant le microfaciès habituel de ces sédiments pélagiques (biomicrite à radiolaires) ;
- 30 m environ de calcaires fins, rosâtres, lités. Certains bancs lumachelliques sont formés par l'accumulation de tests de Lamellibranches empilés (*Monotis* sp., *Halobia styriaca* Moj. du Trias supérieur) ;
- 20 m environ de calcaires noduleux rouges, très cohérents, qui ont livré à leur sommet des Ammonites du Pliensbachien (Basse de Ménorval et Cadet, 1970) ;
- quelques dizaines de m de calcaires lités à silex dont le microfaciès évoque le Lias ;
- 15 m de radiolarites rouges bien litées ;
- 1 m de brèches calcaires fines contenant une riche microassociation du Jurassique supérieur ;
- une douzaine de m de calcaires marneux lités à Calpionelles du Berriasien qui alternent avec de minces bancs de grauwackes fines.

Le flysch pélito-gréseux n'est visible sous le chevauchement de la nappe de la Treskavica que sur une cinquantaine de mètres.

b) Unité de Godinje.

Elle est située au Nord-Est du massif de la Treskavica. On peut en observer la série stratigraphique le long de la route forestière qui joint Trnovo à Ledići. Il y apparaît, de bas en haut, au-dessus de la "Porphyrit Hornstein Formation", riche en coulées de type spilitique (Pamić, 1962) :

- une centaine de m de calcaires pélagiques gris ;
- 2 à 3 m d'un niveau de calcaires noduleux qui ont livré des Conodontes du Norien : *Paragondolella navicula steinbergensis* Mosher, *Prioniodina excavata* Mosher, *Hibbardella magnidentata* (Tatge), *Prioniodina (Cipriodella) muelleri* (Tatge) ;
- les 4 derniers m de calcaires marneux alternant avec des bancs de silex rouges ;
- 3 m environ de brèches grossières qui remanient des calcaires néritiques ou pélagiques du Jurassique et des blocs de radiolarites ;
- 5 m de calcaires fins à silex contenant une association de Calpionelles du Berriasien au-dessus desquels se développe un flysch pélito-gréseux, là encore recouvert par la nappe de Treskavica. Les grès remanient des débris d'ophiolites et de radiolarites.

Latéralement, les calcaires de base à Calpionelles peuvent disparaître et le flysch transgresser sur les calcaires triasico-liasiques.

4°) Conclusions.

L'unité la plus externe possède un substratum dolomitique au Trias supérieur. Le flysch y est transgressif. Pauvres en détritiques, les premiers niveaux datés de la série terrigène sont du Barrémo-Aptien. La nature du soubassement rapproche cette unité de la sous-zone prékarstique plus externe.

Les unités plus internes possèdent au contraire un substratum formé de calcaires pélagiques au Trias supérieur-Lias avec des radiolarites (Dogger?, Malm inférieur?). Le flysch débute sur ces niveaux dans l'unité de Ulog alors qu'il apparaît nettement transgressif jusque sur le Trias supérieur au sein de l'unité Zelumići-Godinje ; commençant au Berriasien, il est par ailleurs plus grossier que dans l'unité de Ljuta-Trnovo et sa richesse en éléments du cortège ophiolitique indique la situation plus interne de son milieu de dépôt.

IV. — CONCLUSIONS

La zone bosniaque, en Bosnie-Herzégovine méridionale, est donc constituée d'un empilement de plusieurs écailles qui forment un liseré continu sous la nappe de la Treskavica, ou ressortent à la faveur de fenêtres anticlinales (Ostrikovac) ou de demi-fenêtres. Ces unités se superposent dans l'ordre paléogéographique, la plus basse étant la plus externe ; les fronts des chevauchements prennent dans cette région une direction NS liée au bombement tardif du Paléozoïque de Bosnie centrale. Ils contournent ainsi la terminaison de ce dernier et retrouvent leur direction dinarique habituelle au NW et au SE du secteur étudié.

La superposition d'unités décrite plus haut est comparable au dispositif structural connu en Bosnie septentrionale (Blanchet, 1970) et en Bosnie occidentale (Chorowicz, 1972) où le bosniaque externe constitue une nappe de dolomie, charriée sur le Prékarst, affleurant de part et d'autre du horst schisteux de Travnik. Cette unité est recouverte à son tour, dans la région de Banja Luka, par le bosniaque interne.

A la suite d'un serrage différent ou tout simplement d'une érosion moindre des unités supérieures au SE de la transversale de Sara-

jevo, l'unité à dolomie est réduite à un liseré en Bosnie-Herzégovine méridionale puis est cicatrisée, débordée par le bosniaque interne qui vient directement sur le Prékarst.

Du point de vue paléogéographique, le bassin du flysch bosniaque comprendrait :

— un bord externe (unité à dolomie) atteint par des apports terrigènes tardifs (Barrémo-Aptien) et fins ;

— un premier sillon (unité de Ulog) relativement plus profond au Trias supérieur et au Jurassique où le flysch épais serait peu transgressif ;

— une ride de type Briançonnais (Zelumići-Godinje) à série pélagique condensée ayant connu une érosion anté-berriasienne.

Cette ride pourrait correspondre à la terminaison vers le NW de la zone haute néritique du Durmitor développée au Monténégro, qui s'ennoierait au sein d'un sillon unique de vaste étendue.

Ce peut d'ailleurs être tout aussi bien une pente, en bout du Durmitor, perpendiculaire à la direction générale des zones isopiques ; rien ne prouve en effet son allongement parallèle aux autres zones car les affleurements qui s'y rapportent sont limités aux environs de Sarajevo.

Dans le cadre paléogéographique du Crétacé inférieur, la richesse des brèches de base du flysch en calcaires néritiques trouverait également son origine pour partie dans l'érosion du Durmitor. Ce sillon ou glacis unique au NW de la transversale de Sarajevo connaîtrait une série uniforme au Trias puis prendrait au Jurassique une signification serbe côté interne avec le dépôt de la " diabase-radiolarite " et l'arrivée des ophiolites, bosniaque côté externe. Le même processus se poursuivrait au Crétacé inférieur. A cette époque, on sait qu'en Bosnie septentrionale (Blanchet, 1970), le flysch bosniaque passe latéralement vers l'intérieur, à la couverture détritique grossière (série de Maglaj) des ophiolites serbes : là encore, bassin unique présentant un côté proximal (serbe) et un côté distal (bosniaque) où se sédimente une série terrigène alimentée entre autres par les ophiolites et de plus en plus grossière vers l'interne. Alors qu'au SE, au droit de Sarajevo, la couverture serbe est calcaire et néritique (Charvet, 1973). On voit ainsi une deuxième manifestation paléogéographique de la transversale de Sarajevo.

Enfin, cela montre combien la distinction entre unité serbe et unité bosniaque peut parfois s'avérer délicate dans ce secteur, pour peu que la série triasique soit seule conservée.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) AUBOUIN J., BLANCHET R., CADET J.P., CELET P., CHARVET J., CHOROWICZ J., COUSIN M., RAMPNOUX J.P. (1970). — Essai sur la géologie des Dinarides. *B. S. G. F.*, (7), XII, n° 6, p. 1060-1095.
- 2) BASSE DE MENORVAL E. et CADET J.P. (1970). — Mise en évidence d'un " Ammonitico Rosso " d'âge pliensbachien dans la région de Ljuta (Bosnie méridionale, Yougoslavie). *C.R. Ac. Sc.*, t. 270, p. 28-31.
- 3) BLANCHET R. (1966). — Sur l'âge tithonique éocrétaqué d'un flysch des Dinarides internes en Bosnie. Le flysch de Vranduk (Yougoslavie). *C.R. somm. S.G.F.*, p. 401-402.
- 4) BLANCHET R. (1968). — Sur l'extension du flysch tithonique-éocrétaqué en Bosnie centrale (Yougoslavie). *Ibid.*, p. 97-98.
- 5) BLANCHET R. (1970a). — Données nouvelles sur le flysch bosniaque : la région de Banja Luka (Bosnie septentrionale, Yougoslavie). *B. S. G. F.*, (7), XII, p. 659-663.
- 6) BLANCHET R. (1970b). — Sur un profil des Dinarides, de l'Adriatique (Split-Omiš, Dalmatie) au Bassin pan-annonique (Banja Luka-Doboj, Bosnie). *Ibid.*, (7), XII, p. 1010-1027.
- 7) BLANCHET R., CADET J.P., CHARVET J. et RAMPNOUX J.P. (1969). — Sur l'existence d'un important domaine de flysch tithonique-crétacé inférieur en Yougoslavie : l'unité du flysch bosniaque. *Ibid.*, (7), XI, p. 871-880.
- 8) BLANCHET R., CADET J.P. et CHARVET J. (1970). — Sur l'existence d'unités intermédiaires entre la zone du Haut-Karst et l'unité du flysch bosniaque, en Yougoslavie : la sous-zone pré-karstique. *Ibid.*, (7), XII, p. 227-236.
- 9) CADET J.P. (1968). — Sur l'âge des flyschs de la haute vallée de la Neretva (région de Ulog, Bosnie, Yougoslavie). *C.R. somm. S.G.F.*, p. 118-119.
- 10) CADET J.P. (1970). — Esquisse géologique de la Bosnie-Herzégovine méridionale et du Monténégro occidental (Yougoslavie). *B. S. G. F.*, (7), XII, p. 973-983.
- 11) CADET J.P. et SIGAL J. (1969). — Sur la stratigraphie et l'extension du flysch éocrétaqué en Bosnie-Herzégovine méridionale. *C.R. somm. S.G.F.*, p. 52-53.
- 12) CHARVET J. (1967). — Sur un jalon de flysch tithonique-éocrétaqué au Nord de Sarajevo (Bosnie). *Ibid.*, p. 371-372.

- 13) CHARVET J. (1970). — Aperçu géologique des Dinarides aux environs du méridien de Sarajevo *B.S.G.F.*, (7), XII, p. 986-1002.
- 14) CHARVET J. (1973). — Sur les mouvements orogéniques du Jurassique-Crétacé dans les Dinarides de Bosnie orientale. *C.R. Ac. Sc.*, t. 276, p. 257-259.
- 15) CHOROWICZ J. (1972). — La nappe dolomitique de l'Una : recouvrement du Prékarst par la zone bosniaque, en Bosnie occidentale (Yougoslavie). *C.R. somm. S.G.F.*, Fasc. 13, p. 371-372.
- 16) CIRIC B. (1954). — Einige betrachtungen über die Diabas-Hornstein-Formation der Dinariden. *Vesnik Geol.*, XI, p. 31-88.
- 17) KATZER F. (1924). — Geologie Bosniens und Hercegovina. Sarajevo, 1925, 480 p.
- 18) MILADINOVIC M. (1968). — Some characteristics of Durmitor dislocation in the area of the upper course of the river Neretva. *Bull. Geol. Sarajevo*, 12, p. 75-84.
- 19) MILADINOVIC M. et PAPES J. (1971). — The Durmitor overthrust in the space of the Visočica Mountain in South-Eastern Bosnia. *Bull. Sci. Cons. Acad. Youg.*, Section A, t. 16, n° 3-4, p. 75-76.
- 20) MILADINOVIC M. et PAPES J. (1972). — Stratigraphic-tectonic relations of the terrains of the environs of Ledi'i south of Sarajevo. *Ibid.*, Section A, t. 17, n° 3-4, p. 67-69.
- 21) MOJCEVIC M. et VLAHINIC K. (1969). — Razvoj klastičnih sedimenata mesozoika u jednom djelu Dinarida od Gacka do Banja Luka. *Geol. glasnik Sarajevo*, 13, p. 169-178.
- 22) PAMIC J. (1962). — Petrološka studija efusivnih stijena u oblasti Ilidža-Kalinovik (Bosna), II, Produčje izvorišta rijeke Zeljeznice. *Geol. glasnik Sarajevo*, 6, p. 45-56.
- 23) RAMPNOUX J.P. (1970). — Regard sur les Dinarides internes yougoslaves (Serbie méridionale et Monténégro oriental). Stratigraphie, évolution paléogéographique et magmatique. *B. S. G. F.*, (7), XII, p. 948-866

————— « » —————

Découverte d'*Adelophthalmus imhofi* (Reuss), Euryptéridé, dans le Bassin Houiller de Lorraine

par Jean-Pierre LAVEINE (*)
(Planches XXXI et XXXII)

Sommaire. — Au cours de l'examen de nombreux sondages réalisés par les Houillères du Bassin de Lorraine, plusieurs fragments d'Euryptéridés ont été récoltés. Ils appartiennent à l'espèce *Adelophthalmus imhofi* (Reuss) qui n'avait pas jusqu'alors été rencontrée dans le bassin houiller sarro-lorrain.

Summary. — Several fragments of Eurypterids have been found during the examination of numerous boreholes in the Lorraine Coalfield. They belong to the species *Adelophthalmus imhofi* (Reuss) and are the first records of that species in the basin.

I. — INTRODUCTION

Les restes d'Euryptéridés sont rares dans le bassin houiller de Sarre et Lorraine.

G. Waterlot (10, p. 222-229, Pl. XXII, fig. 1 et 2) n'avait pu que reproduire en partie les dessins donnés par Goldenberg (1) des trois échantillons signalés en Sarre-Lorraine sous des noms divers, l'un, *A. granosus* par Jordan et Meyer (2) et qui est d'ailleurs le type du genre, les deux autres, désignés sous les noms d'*Anthracosaurus raniceps* et d'*Arthropleura punctata* par Goldenberg. Ces trois échantillons avaient été récoltés dans la zone de Forbach et seraient, d'après G. Waterlot (10), introuvables.

Du fait de leur rareté, il était donc intéressant de signaler et de décrire ces nouvelles trouvailles, d'autant plus qu'elles se rapportent à une espèce, *Adelophthalmus imhofi* (Reuss), qui n'avait pas jusqu'alors été signalée dans le bassin sarro-lorrain.

Ces échantillons se répartissent de la manière suivante :

1. - un céphalothorax avec les trois premiers segments abdominaux (Pl. XXXI, fig. 1 et 2) en vue dorsale (empreinte et contre-empreinte) et, sur la même plaque, un fragment d'anneau postabdominal (Pl. XXXI, fig. 4) en vue dorsale ;
2. - un fragment de céphalothorax de plus petite taille, avec en partie les deux premiers tergites abdominaux (Pl. XXXI, fig. 3) (vue dorsale) ;
3. - un fragment d'anneau postabdominal (Pl. XXXI, fig. 5) (vue dorsale) ;
4. - une partie de face ventrale de céphalothorax avec des fragments d'appendices qui, du fait de leur superposition, ne laissent pas entrevoir très clairement leur disposition (Pl. XXXI et XXXII, fig. 6).

Les trois premiers échantillons ont été récoltés pratiquement au même niveau : Sondage Marienau 3, de 1 107,46 à 1 107,50 m de profondeur et se situent dans le Westphalien D moyen, quelques dizaines de m sous le tonstein 60. Le dernier provient d'un horizon différent : Sondage S 47 du Puits Simon à 99,75 m, ce qui correspond au toit de la veine 12 b et se situe une cinquantaine de m sous le tonstein 200. On se trouve donc vers le milieu du faisceau de Petite Rosselle, dans la partie inférieure

(*) Laboratoire de Paléobotanique, U.E.R. Sciences de la Terre, B.P. 36, 59650 Villeneuve d'Ascq.

Note déposée le 16 Décembre 1973.

du Westphalien D *sensu* Pruvost (7) mais, d'après des corrélations récentes avec d'autres bassins, dans le Westphalien C supérieur.

II. — ETUDE DESCRIPTIVE

A) GENERALITES.

Van Oyen (9) a publié, en 1956, une étude exhaustive sur le genre *Adelophthalmus* Jordan et Meyer. Grâce à un gisement extrêmement riche (Mine Emma aux Pays-Bas, niveau de veine D) ayant fourni plus de 300 spécimens entiers ou fragmentaires, il a pu faire une étude biométrique des divers caractères et a remis en synonymie un certain nombre d'espèces voisines. Dans un souci de cohérence, les symboles de Van Oyen seront employés ici et le lecteur est prié, pour toutes précisions complémentaires, de se reporter à la publication citée. Seule la diagnose du genre, donnée par Van Oyen, est reproduite, afin de faciliter la suite de la lecture.

Genre *ADELOPHTHALMUS* Jordan et Meyer, 1854

Type du genre : *Adelophthalmus granosus* Jordan et Meyer, 1854.

Diagnose : « Arthropode comprenant un céphalothorax avec 6 paires d'appendices, un abdomen à 12 anneaux et un telson ; céphalothorax variant de subquadrangulaire à semi-circulaire ou héli-elliptique, la longueur étant au maximum égale à la largeur ; des yeux latéraux composés, réniformes à ovales, relativement petits, situés vers la partie antérieure sur la face dorsale du céphalothorax ; un tubercule ocellaire à deux ocelles, derrière les yeux latéraux ; la longueur des appendices céphalothoraciques augmente progressivement. La première paire est petite et porte des pinces (chéllicères à trois segments), de la deuxième à la cinquième paire, il n'y a pas de différenciation. Elles se terminent en épine. La sixième paire est développée en pattes nageoires. Un abdomen se contractant (abruptement) après le sixième anneau, les plèvres ont des pointes pleurales ; un telson long et styliforme ; une ornementation en écailles triangulaires et/ou semi-circulaires, dirigées vers l'arrière ; une autre, granuleuse ».

B) CARACTERES DES SPECIMENS LORRAINS (mesures en mm).

1) *Céphalothorax avec les trois premiers tergites abdominaux*. Empreinte Pl. XXXI, fig. 2 et contre-empreinte, Pl. XXXI, fig. 1.

B (forme du céphalothorax) type B II-III, $\alpha = 85/86^\circ$

C (longueur du céphalothorax) : 14.

D (largeur du céphalothorax) : 18. Rapport C/D = 0,77.

F (classification arbitraire de l'œil composé) : II/2.

G - G' (longueur des yeux composés) : 1,6.

- G' (largeur des yeux composés) : 0,8.

II (distance entre les yeux composés) : 7,5. Rapport H/D = 0,42.

I (distance entre le centre d'un œil composé et la base du céphalothorax) : 8,5. Rapport I/C = 0,61.

J (distance entre le centre d'un œil composé et le bord antérieur du céphalothorax) : 5,5.

K (position du tubercule ocellaire) : Coupante.

Q (pointes pleurales) : moyennement prononcées.

R (longueur et largeur des anneaux) : R1 : 17 × 1 ; R2 : 18,5 × 3,5 ; R3 : 18,5 × 4.

X (ornementation) : caractéristique, formée d' "écailles" imbriquées, pointues ou de forme semi-lunaire, dirigées vers l'arrière, certaines d'entre elles portent une dépression globulaire vers l'extrémité (Pl. XXXII, fig. 7, 7a, 7b).

2) *Fragment de céphalothorax avec partiellement les deux premiers tergites*. Négatif de face dorsale : Pl. XXXI, fig. 3, 3a.

B : type B II-III ?

C : 6 ?

D : 9 ? Rapport C/D = 0,6 ?

F : II/2.

I : 3. Rapport I/C = 0,5 ?

J : 3 ?

Q : peu prononcées.

X : formée d'écailles imbriquées subtriangulaires arrondies.

3) *Fragment d'anneau postabdominal*. Vue dorsale, Pl. XXXI, fig. 4.

R : 12 × 6.

X : caractéristique.

Compte tenu du rapport de la longueur à la largeur, il s'agit d'un tergite n° 9, 10 ou 11.

4) *Fragment d'anneau postabdominal*. Pl. XXXI, fig. 5, 5a.

R : 8,5 × 10.

X : caractéristique.

La largeur étant devenue plus grande que la longueur, il s'agit du 12^{me} anneau abdominal.

5) *Fragment de face ventrale*, Pl. XXXI, Pl. XXXII, fig. 6.

Aucune mesure n'a pu être faite sur cet échantillon du fait de l'enchevêtrement des

restes d'appendices. Seule l'ornementation caractéristique est bien visible et deci-delà un détail, par exemple, le bord denté d'une gnathobase, figuré Pl. XXXI, fig. 6b.

C) POSITION SYSTEMATIQUE DES SPECIMENS LORRAINS.

Les mesures qui ont pu être faites sur le spécimen le mieux conservé montrent, par comparaison avec les diagrammes établis par Van Oyen, que l'on est en présence de la même espèce. Le rapport moyen C/D est de 0,80, de 0,77 pour le spécimen lorrain ; le rapport moyen H/D est d'environ 0,40 et de 0,42 pour le spécimen lorrain. Toutes les autres mesures s'intercalent d'autre part très bien dans les résultats publiés par Van Oyen. En outre, l'ornementation est tout à fait conforme et caractéristique. Du fait de leur état très fragmentaire, la position systématique des autres échantillons pourrait paraître *a priori* incertaine, mais là encore, l'ornementation est absolument du même type. Il n'y a donc pas de raisons de douter que l'on ait affaire à une seule espèce, d'autant plus que, mis à part le dernier d'entre eux, les échantillons proviennent pratiquement du même niveau.

Compte tenu de toutes ces données, on peut affirmer que les spécimens lorrains appartiennent à la même espèce : *Adelophthalmus imhofi* (Reuss), décrite pour la première fois dans le Westphalien D de Bohême et dont

Van Oyen a étudié de nombreux exemplaires provenant quant à eux du Westphalien B inférieur des Pays-Bas.

Avant l'étude biométrique de Van Oyen, il aurait fallu se contenter d'une comparaison typologique. Dans ce cas, c'eût été à l'*Adelophthalmus mansfieldi* (Hall) que les échantillons auraient dû être rapportés, et il n'est pas inintéressant de rappeler que Pruvost (6), en 1919, a décrit un *Eurypterus* cf. *mansfieldi* en provenance de la base du faisceau d'Edouard au siège n° 9 de Lens, c'est-à-dire dans le Westphalien D inférieur du bassin du Nord - Pas-de-Calais.

CONCLUSION

La découverte d'*Adelophthalmus imhofi* (Reuss) dans un bassin limnique confirme une fois de plus l'adaptation à la vie en eau douce des Euryptéridés. Elle fournit une précision supplémentaire sur la grande extension géographique de cette espèce au Westphalien supérieur.

Pour ce qui concerne le bassin de Sarre-Lorraine, il faut noter que le niveau sous le tonstein 60 constitue pour le moment le niveau le plus récent d'extension des restes d'Euryptéridés mais ce fait, étant donné la rareté de ces fossiles, n'a sans doute aucune valeur stratigraphique.

BIBLIOGRAPHIE

N. B. — Une liste très complète se trouve dans la publication de KJELLESWIG-WAERING, 1948.

- 1) GOLDENBERG F. (1873-1877). — *Fauna Saraepontana fossilis*, 2 Hefte, p. 1-80, Pl. 1-4.
- 2) JORDAN H. et Von MEYER H. (1854). — Ueber die Crustaceen der Steinkohlenformation von Saarbrücken. *Palaeontographica*, Bd 4, p. 1-15, Pl. 1-2.
- 3) KJELLESWIG-WAERING E.N. (1948). — The Mazon Creek Eurypterids; a revision of the genus *Lepidoderma*. *Illinois State Museum, Sc. pap.*, vol. 3, N° 4, p. 1-48, Pl. 1-8, fig. 1.
- 4) KJELLESWIG-WAERING E.N. (1959). — A taxonomic review of some late paleozoic Eurypterida. *Journ. Paleont.*, vol. 33, n° 2, p. 251-256, Pl. 38.
- 5) PRIBYL A. (1952). — On the genus *Adelophthalmus* Jordan et Meyer, 1854 (Eurypterida) and its representatives in the Upper Carboniferous of Czechoslovakia. *Rospravy Il. tridy České. Akad.*, v. 53, n° 2, p. 63-80, 2 pl.
- 6) PRUVOST P. (1919). — Introduction à l'étude du terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais : la faune continentale du terrain houiller du Nord de la France. *Thèse*, p. 1-585, Pl. I-XXIX, Lille.
- 7) PRUVOST P. (1934). — Bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine : Description géologique. *Et. Gites min. France*, III, p. 1-175, Pl. I-III.
- 8) REUSS A.E. (1855). — Ueber eine neue Krusterspecies aus der böhmischen Steinkohlenformation. *Deutschr. der K. Akad. d. Wiss.*, Bd 10, p. 81-83, Pl. III-IV.
- 9) VAN OYEN F.H. (1956). — Contribution à la connaissance du genre *Adelophthalmus* Jordan et Meyer, 1854. *Meded. v. d. Geol. Sticht.*, Ser. C, IV, 3, n° 7, p. 1-98 Pl. 1-24.
- 10) WATERLOT G. (1934). — Etude de la Faune continentale du terrain houiller Sarro-Lorrain. *Et. Gites min. France*, II. Faune fossile, p. 1-317, Pl. A, I-XXIV.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche XXXI

Adelophthalmus imhofi (Reuss)

Fig. 1 (*). — Céphalothorax avec les trois premiers tergites abdominaux. Contre-empreinte. Gr. nat.

1a. - Même échantillon. Gr. = 3.

1b. - Partie antérieure gauche de la figure précédente. Région du tubercule ocellaire et de l'œil droit (en position senestre sur la contre-empreinte). Gr. = 6.

1c. - Œil droit. Gr. = 12.

1d. - Tubercule ocellaire. Gr. = 12.

1e. - Bordure marginale droite. Gr. = 12.

1f. - Région médiane des trois premiers tergites abdominaux. Noter la variation progressive de l'ornementation. Gr. = 6.

1g. - Pointe pleurale droite du troisième segment préabdominal, ornée de stries obliques. Gr. = 12.

Fig. 2 (*). — Même échantillon. Positif. Gr. = 3.

2a. - Bord antérieur du céphalothorax, région du triangle rostral. Gr. = 12.

Fig. 3 (*). — Moitié droite d'un petit céphalothorax, avec les parties correspondantes des deux premiers tergites abdominaux. Gr. = 3.

3a. - Partie inférieure gauche de la figure précédente, montrant l'ornementation. Gr. = 12.

Fig. 4 (*). — Fragment d'anneau postabdominal. Gr. = 3.

Fig. 5 (*). — Fragment d'anneau postabdominal. Gr. = 3.

5a. - Partie supérieure de la figure précédente. Gr. = 12.

(*) Origine : Bassin houiller de Lorraine, Sondage Marienau 3, de 1 107,47 m à 1 107,50 m.

Horizon stratigraphique : Westphalien D moyen (Zone de St Avoild, faisceau de Laudrefang)

Collection : Laboratoire de Paléobotanique, Université des Sciences et Techniques de Lille.

Fig. 6 (**). — Fragment de face ventrale du céphalothorax. Gr. nat.

6a. - Même échantillon. Gr. = 3. On notera l'enchevêtrement des appendices.

6b. - Gnathobase. Gr. = 6. La flèche indique la rangée de dents.

Planche XXXII

Adelophthalmus imhofi (Reuss)

6c. - Partie inférieure gauche de la fig. 6, Pl. XXXI, montrant l'ornementation des articles des appendices. Gr. = 12.

6d. - Partie supérieure gauche de la figure précédente, montrant une articulation. Gr. = 25.

6e. - Segment de patte. Gr. = 25.

Fig. 7. — Fragment de tégument, observé au microscope électronique à balayage, montrant l'aspect et l'implantation des "écailles". Gr. = 50.

7a. - Partie moyenne de la figure précédente. Gr. = 100.

7b. - Une des "écailles" de la figure précédente, montrant une dépression globulaire à son extrémité.

Fig. 8. — Fragment de tégument, observé au microscope électronique à balayage, montrant une ornementation en écailles réparties selon deux modes du point de vue taille. Gr. = 50.

8a. - Partie supérieure de la figure précédente. Gr. = 200.

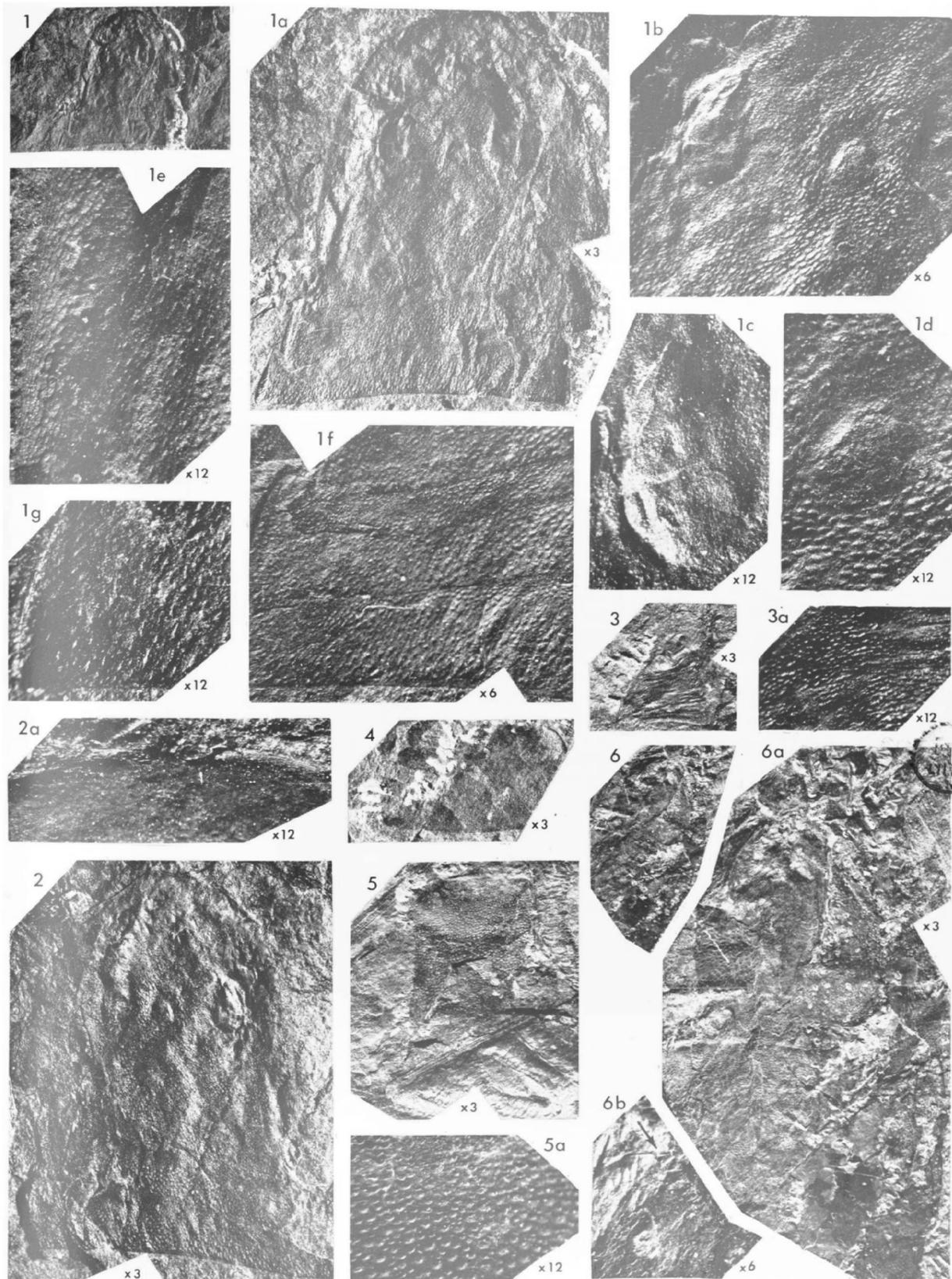
8b. - Partie supérieure de la fig. 8a, montrant que les écailles ne sont pas réellement des replis du tégument, mais apparemment des excroissances de ce dernier. Gr. = 500.

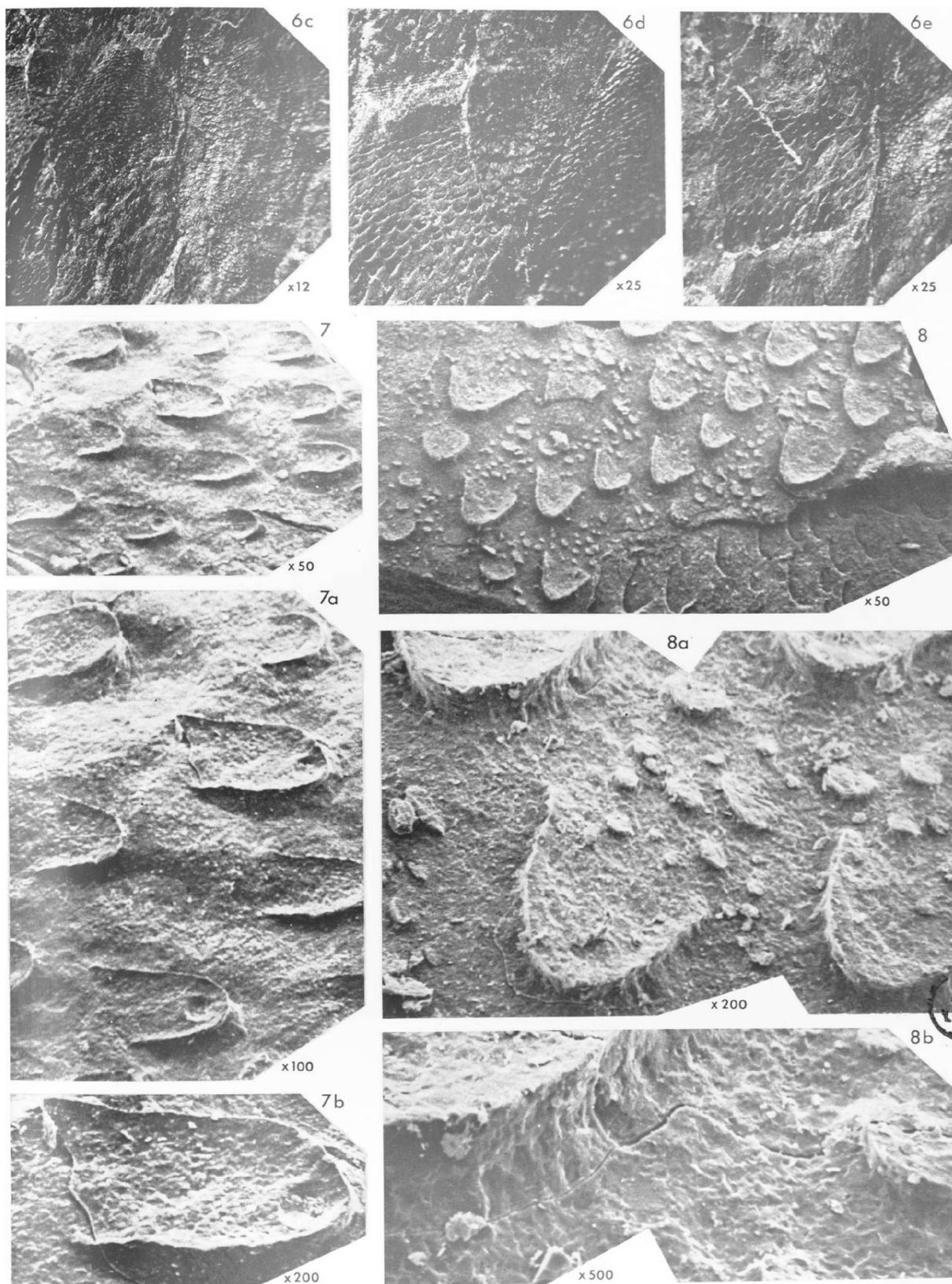
(**) Origine : Bassin houiller de Lorraine, Siège Simon, Sondage S 47 à 99,75 m.

Horizon stratigraphique : Westphalien C supérieur (Zone de Forbach, faisceau de Petite Rosselle).

Collection : Laboratoire de Paléobotanique, Université des Sciences et Techniques de Lille.

« »





Le genre *Aegiromena* (Brachiopode - Strophomenida) dans l'Ordovicien du Massif armoricain (France)

par Michel MELOU (*)
(Planches XXXIII à XXXVI)

Sommaire. — Le genre *Aegiromena* est représenté dans l'Ordovicien du Massif armoricain par trois espèces : *Aegiromena mariana* Drot, 1970 et *Aegiromena guichenensis* nov. sp. dans le Llandeilien (?); *Aegiromena* cf. *descendens* dans le Caradocien. L'étude du matériel type de Drot et d'un important échantillonnage espagnol et armoricain permet de corriger et de compléter la diagnose d'*A. mariana* Drot, 1970. La distribution géographique du genre indique que des relations, dont il conviendra de préciser l'importance par une étude exhaustive des faunes, existaient au Llandeilien entre les deux domaines Nord et Sud définis en 1969 par Henry.

Summary. — Three species of genus *Aegiromena* are present in the Ordovician of the "Massif armoricain" : *Aegiromena mariana* Drot, 1970 and *Aegiromena guichenensis* in the Llandeilian (?); *Aegiromena* cf. *descendens* in the Caradocian. The study of Drot's type material and of an important Spanish and Armorican sampling allows to correct and complete the diagnosis of *Aegiromena mariana* Drot, 1970. The geological distribution of the genus shows that relationships, the importance of which will have to be made more precise by an exhaustive study of the faunae, existed during the Llandeilian between both Northern and Southern districts defined in 1969 by Henry.

Ce travail est consacré à l'étude du genre *Aegiromena* Havlíček, 1961 qui se trouve représenté dans le Massif armoricain par trois espèces : deux dans les "Schistes à Calymènes" (Llandeilien ?), une dans le Caradocien.

Genre *AEGIROMENA* Havlíček, 1961

Espèce-type : *Leptaena aquila* Barrande, 1848.

Diagnose du genre.

1°) Discussion.

Dès le début de cette étude, un problème d'appartenance générique s'est posé pour l'une des deux espèces de l'Ordovicien moyen, *A. mariana*. En effet, celle-ci présente simultanément des caractères des genres *Aegiromena* Havlíček, 1961 et *Aegironetes* Havlíček, 1967.

Elle se rapproche d'*Aegiromena* par la présence de plaques dentales, la disposition des empreintes des diducteurs dans la valve ventrale, l'ornementation.

Elle se rapproche d'*Aegironetes* par la persistance du septum séparant les empreintes des adducteurs dans la valve ventrale et la présence de septules dans le champ brachial.

Phylum BRACHIOPODA Dumeril, 1806

Classe ARTICULATA Huxley, 1869

Ordre STROPHOMENIDA Öpik, 1934

Sous-ordre STROPHOMENIDINA Öpik, 1934

Superfamille PLECTAMBONITACEA Jones, 1928

Famille SOWERBYELLIDAE Öpik, 1930

Sous-Famille AEGIROMENINAE Havlíček, 1961

(*) Laboratoire de Paléontologie, Université de Bretagne Occidentale, 29200 Brest et R.C.P. n° 240 auprès du C.N.R.S.

Note présentée le 13 Décembre 1973.

On peut donc se demander si le maintien du genre *Aegironetes*, d'ailleurs monospécifique, est justifié.

Havliček estime (*) que l'absence de plaques dentales chez *Aegironetes* (caractère que l'on retrouve chez d'autres genres proches de l'Ordovicien supérieur tels que *Sericoidea* et *Chonetoides*) constitue un caractère suffisamment important pour accorder validité à ce genre. En outre, l'ornementation d'*Aegironetes* est constituée par des côtes à section arrondie alors que toutes les espèces du genre *Aegiromena* possèdent des côtes à section élevée et subcarénée.

Si l'on admet cette originalité, il devient nécessaire de compléter la diagnose du genre *Aegiromena* pour pouvoir y rattacher *A. mariana* et lever ainsi le doute émis par Drot quant à l'appartenance générique de cette espèce.

2° Diagnose.

« Coquille petite, semicirculaire à mucronée, légèrement concavo-convexe. Ornementation constituée par des côtes et des costelles à section élevée, subcarénée. Pseudodeltidium apical.

Plaques dentales courtes, divergentes. Champ musculaire ventral bilobé. Empreintes des muscles adducteurs très petites, divisées chez les jeunes individus par un court septum qui peut, chez certaines espèces, persister au stade adulte.

Processus cardinal simple ou postérieurement tripartite, soudé aux brachiophores divergents pour former un V inversé. Dans la valve brachiale, le septum médian est bien développé. De faibles rides limitent le champ viscéral triangulaire à subcirculaire. Présence de papilles allongées pouvant passer, chez certaines espèces, à de véritables septules disposées concentriquement de façon plus ou moins régulière de part et d'autre du septum médian ».

AEGIROMENA MARIANA Drot, 1970

(Pl. XXXIII, XXXIV, XXXV et Pl. XXXVI, fig. 1-3)

- v. 1970. *Aegiromena* (?) *mariana* Drot.
- v. 1970. *Viruella* aff. *antiqua* Jones in Drot (p. 616).
- v. 1970. *Aegiromena* (?) *mariana* (?) in Drot (p. 618), Pl. XIII, fig. 14 et 14a.

(*) Communication écrite du 6 août 1969.

MATERIEL

1°) Matériel type de Drot.

Une trentaine de valves brachiales et pédonculaires conservées sous forme de moules internes et externes (Coll. Tamain, lab. de Géol. struct. et appl., Fac. Sciences Orsay).

2°) Matériel espagnol.

Plusieurs centaines de valves brachiales et pédonculaires sous forme de moules internes et externes (Coll. Poupon et Peran, Sud d'Aldequemade, Province de Jaén).

Plusieurs centaines de valves brachiales et pédonculaires sous forme de moules internes et externes (Coll. Carré et coll., L.P.B., La Alameda, Province de Jaén).

3°) Matériel armoricain.

Environ 200 valves brachiales et pédonculaires sous forme de moules internes et externes peu déformés, fossilisés le plus souvent dans des nodules gréseux (Traveusot, Guichen, Ille-et-Vilaine) ou dans des schistes (Andouillé, Mayenne). Quelques spécimens ont les deux valves en connexion.

L'étude du matériel armoricain m'a conduit à réexaminer en détail le matériel type de Drot ainsi qu'un abondant matériel provenant du même niveau, mais d'autres localités proches.

La diagnose de la nouvelle espèce de Drot est basée sur un matériel très déformé, réparti sur 2 plaques schisteuses. La fig. 6 de la Pl. XXXIII représente la plaque portant les empreintes de l'holotype (figuré en 1970 par Drot, Pl. XIII, fig. 11 et 11a) et des exemplaires figurés Pl. XIII, fig. 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 12. Le sens de l'étirement parallèle à la longueur de la plaque de schiste apparaît nettement. On peut remarquer que tous les spécimens appartenant selon Drot à *A. mariana* ont leur ligne cardinale perpendiculaire au sens de l'étirement. Ces spécimens sont donc tous comprimés latéralement et, de ce fait, un certain nombre de caractères, constituant la diagnose d'*A. mariana*, sont des artefacts dus à la déformation (Drot attribue d'ailleurs à un autre genre "*Viruella*" les spécimens dont la ligne cardinale est parallèle au sens d'étirement et qui, par voie de conséquence, ont une forme beaucoup plus

transverse). Cela apparaît nettement sur l'échantillon et est confirmé par l'étude du reste du matériel espagnol, moins déformé dans l'ensemble que le matériel type. Il y a donc lieu de corriger la diagnose, et en particulier la partie concernant les caractères externes qui sont évidemment les plus affectés par la déformation.

La coquille n'est pas "presque aussi large que longue", mais elle est de 1,5 à deux fois plus large que longue. D'autre part, la dépression médiane triangulaire sur la valve brachiale, ainsi que la carène sur la valve pédonculaire sont des artefacts résultant de l'étirement.

Etude du MATERIEL ARMORICAIN

Diagnose : « *Aegiromena* présentant les particularités suivantes : empreintes des adducteurs ventraux séparés par un court septum qui persiste dans les coquilles adultes. Dans la valve brachiale, présence, en plus du septum médian, d'un nombre variable (entre 2 et 6) de septules généralement disposées plus ou moins concentriquement dans le champ brachial à la limite du champ viscéral, mais pouvant également se prolonger parfois dans ce dernier ».

Description.

1) *Morphologie externe.*

Coquille petite, concavo-convexe, semicirculaire, 1,5 à 2 fois plus large que longue, atteignant la plus grande largeur sur la ligne cardinale. La largeur des spécimens adultes varie entre 6 et 8 mm. L'exemplaire le plus large mesure 11 mm. Angles cardinaux proches de 90°.

a) *Valve ventrale* assez fortement convexe dans sa partie médiane (le rapport profondeur/longueur varie entre 0,17 et 0,28), déprimée dans les parties latérales. Interaréa ventrale à surface plane, apsacline, striée parallèlement à la ligne cardinale, environ 12 fois plus longue que haute. Pseudodeltidium apical petit, convexe, dont le bord antérieur courbe touche la partie supérieure du processus cardinal.

b) *Valve dorsale* concave (rapport profondeur/longueur = 0,13 à 0,15), la concavité s'atténuant latéralement. Interaréa dorsale anacline deux fois moins haute que la ventrale.

c) *Ornementation* des deux valves parvicostellée, constituée de côtes et de costelles très fines et rayonnantes. Les costelles, plus fines et moins hautes que les côtes, apparaissent toujours par intercalation ; sur les individus adultes, elles sont de deux ordres, les unes se développent dans la moitié postérieure de la valve, les autres dans le tiers antérieur. En section les côtes sont élevées, à flancs faiblement concaves. Les espaces intercostaux sont arrondis. On compte, à 5 mm de l'apex, 7 à 8 côtes et costelles au mm. Aux deux angles cardinaux, l'ornementation s'estompe. En plus de l'ornementation radiale, on peut trouver parfois une ou deux lamellae bien marquées, localisées près de la marge antérieure des valves.

2) *Structure interne.*

a) *Valve ventrale.* Les plaques dentales ont un développement variable, mais sont toujours courtes et épaisses. Elles se prolongent vers l'avant par deux rides bordant de chaque côté un court champ musculaire ventral bilobé.

L'interprétation du champ musculaire pose quelques problèmes. Sur la plupart des moules internes la disposition est la suivante :

— 2 empreintes ovales, divergentes, correspondant très vraisemblablement aux empreintes des muscles diducteurs ;

— ces empreintes, assez nettement enfoncées sur le plancher de la valve, sont reliées à 2 cavités coniques situées tout à fait en arrière de la cavité umbonale par une sorte de talus incliné à 45° (Opik, 1930-1933 ; Spjeldnaes, 1957). Ces cavités ("ventral cavities" de Spjeldnaes) correspondraient aux attaches des muscles adducteurs (Spjeldnaes, 1957, p. 49 ; Havlíček, 1967, p. 43, fig. 14).

Mais une valve pédonculaire montre une disposition différente (Pl. XXXIV, fig 6) :

— 2 empreintes ovales divergentes correspondant aux diducteurs ;

— en arrière de ces empreintes, 2 impressions plus petites, triangulaires et séparées de celles des diducteurs par une petite ride, pourraient correspondre aux adducteurs ;

— enfin, tout à fait en arrière de la cavité umbonale, on retrouve les "cavités ventrales".

Malheureusement, cette disposition ne s'observe que sur un exemplaire ; mais sur les autres échantillons, c'est le talus situé en arrière des empreintes des diducteurs qui correspond en position à ces petites impressions triangulaires, et on peut penser que les muscles adducteurs s'attachaient peut-être sur ce talus.

Quoi qu'il en soit, on trouve toujours chez l'adulte comme chez les jeunes individus, 2 cavités ventrales séparées par un septum. Ce dernier n'est parfois pas visible sur les moules internes car son emplacement est souvent colmaté par des apports de matériaux postérieurement à la dissolution de la coquille, et en particulier, très souvent par un enduit d'oxyde de fer.

Les empreintes des diducteurs sont ovales, divergentes, et séparées généralement par une ride bien marquée mais dont la longueur et la largeur varient. Du bord antérieur de chaque impression musculaire partent antérolatéralement deux sillons étroits correspondant aux vascula média. Sur certains spécimens bien conservés, on peut voir ces sillons parvenir presque jusqu'à la marge antérieure de la valve.

La surface interne de la valve est parsemée de papilles légèrement allongées, disposées en rangées radiales correspondant aux espaces intercostaux de la surface externe. Ces papilles sont surtout abondantes dans la zone marginale et dans les parties latérales de la valve. Elles sont plus rares, parfois même absentes, dans la partie la plus bombée de la valve, en avant du champ musculaire ventral.

b) *Valve dorsale*. Le processus cardinal est élevé. Sa partie postérieure, qui apparaît dans l'ouverture pédonculaire, est divisée en trois lobes par deux profonds sillons divergents depuis l'apex de la valve, le lobe médian étant plus haut que les lobes latéraux. Ce processus cardinal est soudé avec les brachiophores divergents pour former un V inversé dont l'angle varie entre 120° et 130°.

En avant du processus cardinal, le plancher de la valve est déprimé en une petite fosse pouvant se prolonger en avant par un sillon large et peu accentué.

Les fossettes dentales sont petites mais bien marquées.

A la périphérie du champ musculaire dorsal, une ride peu élevée délimite un champ viscéral (Havliček, 1967). Ce champ viscéral présente la forme d'un triangle dont l'angle au sommet est matérialisé par les brachiophores, et dont les deux angles à la base sont tronqués. Il est divisé en deux par un septum médian débutant en avant du processus cardinal à une distance de celui-ci égale à environ 1/3 de la longueur du champ viscéral. Ce septum qui est plus élevé dans sa partie antérieure peut, soit s'arrêter à la limite du champ viscéral, soit déborder légèrement dans le champ brachial.

De chaque côté de ce septum médian, existent des septules généralement assez allongées. Elles sont, comme le septum médian, élargies vers l'avant. Leur disposition, leur développement et leur nombre (qui ne dépasse jamais 6) sont essentiellement variables. Cependant, la présence de chaque côté du septum médian, de deux septules assez allongées situées, soit dans le champ brachial, soit à la fois dans le champ brachial et le champ viscéral, semble un caractère relativement constant. La ride submarginale est indistincte, elle est seulement représentée parfois par une carène très obtuse. Dans le champ brachial se trouvent des papilles légèrement allongées, disposées comme dans la valve ventrale suivant des rangées radiales qui correspondent aux espaces intercostaux.

Ontogénie de la coquille.

Un certain nombre de jeunes exemplaires, dont le plus petit mesure 1,4 mm de large et 1 mm de long, ont permis d'observer les principales étapes du développement de la coquille. L'échantillon n° 1522 permet ainsi de mettre en évidence les premiers stades de l'ontogénie sur le moule externe d'une valve ventrale (fig. 1 et Pl. XXXV, fig. 9).

— Jusqu'à une distance de 0,35 mm du sommet, la surface de la valve est complètement lisse, la coquille ayant alors une forme ovale. Ce premier stade pourrait correspondre au protégulum qui, selon les travaux de Beecher (1891), est de dimensions comprises entre 0,05 et 0,06 mm. Mais le matériel disponible n'est pas suffisamment bien conservé pour que cela puisse être assuré.

— Faisant suite à cette partie lisse, s'observe une zone (située de 0,35 à 0,55 mm du sommet) marquée de plis concentriques. La ligne cardinale à ce moment est légèrement concave.

N° des Echantillons	l en mm	L en mm	L/l
L.P.B. 1526	1,4	1	0,71
1527	1,4	0,9	0,64
1528a	1,5	0,9	0,60
1529	1,9	1,2	0,63
1514a	2	1,2	0,60
1530	2,1	1,5	0,71
1531	2,15	1,5	0,70
1532	2,2	1,4	0,64
1533	2,5	1,9	0,76
1534	3,3	2,1	0,64
1535a	3,5	2	0,57
1513	3,5	2,5	0,71
1536	4	2,4	0,60
1537	4	2,4	0,60
1538	4	2,5	0,63
1539a	4,3	2,5	0,58
1512	4,3	3,2	0,74
1514b	4,4	2	0,45
1540	4,5	2,6	0,58
1541	4,6	2,5	0,54
1542	4,7	2,8	0,60
1543a	4,7	3,1	0,66
1544	5	2,5	0,50
1545	5	3,2	0,64
1546	5	3	0,60
1547e	5,2	3,5	0,67
1548a	5,2	3	0,58
1549	5,3	3,3	0,62
1539b	5,3	3	0,57
1547c	5,4	2,9	0,54
1547d	5,4	3,5	0,65
1550	5,5	2,9	0,53
1551	5,5	3	0,55
1552	5,6	2,6	0,46
1547b	5,6	3,3	0,59
1553	5,8	3,3	0,57
1555	6	3,2	0,53
1548b	6	3,4	0,57
1556	6	3,4	0,57
1557	6	3	0,50
1535b	6	3,2	0,53
1558	6	3,6	0,60
1559	6	3,2	0,53
1560	6,2	3,2	0,52
1554	6,4	3,2	0,50
1543b	6,5	3,7	0,57
1561	6,5	3,1	0,48
1562	6,6	4	0,60
1563	6,8	3,7	0,54
1564	7	3,5	0,50
1565	7	3,5	0,50
1566	7	3,5	0,50
1567	7,2	3,7	0,51
1568	7,6	3,7	0,49
1547a	7,6	4	0,53
1569	7,8	4	0,51
1570	8	4	0,50
1571	8	4,4	0,55
1572	8	4	0,50
1573	8	4,5	0,56
1574	8	4	0,50
1575	8,4	4,5	0,54
1576	8,5	4,5	0,53
1577	8,6	3,7	0,43
1578	8,6	4,4	0,51
1509	9	5	0,55
1580	9	4,5	0,50
1579	9,2	4,8	0,52
1581	9,4	4,9	0,52
1582	9,6	4,5	0,47
1583	10	5,3	0,53
1508	10,3	5,1	0,50
1510	10,8	5,5	0,51
1507	11	5,7	0,52
1584	11	5,4	0,49

Tableau I. — *Aegiromena mariana*.
Mensurations des valves pédonculaires.

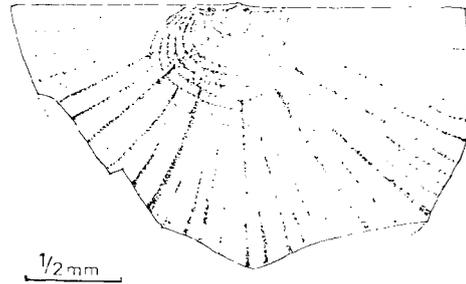


Fig. 1. — *Aegiromena mariana*. LPB 1522b.
Moule externe de valve pédonculaire. Remarquer les différents stades de l'ontogénie de la coquille.

- 1^{er} stade : correspondant au protégulum lisse.
- 2^{me} stade : apparition de plis concentriques.
- 3^{me} stade : superposition à ces plis concentriques de 5 côtes.
- 4^{me} stade : développement de l'ornementation radiaire.

— C'est au troisième stade (de 0,55 à 0,70 mm du sommet) que commence à apparaître, superposée aux plis concentriques, une ornementation radiaire constituée par 5 côtes primaires. Mais ces côtes sont encore très peu marquées. A ce moment, la coquille commence à perdre sa forme ovale pour acquérir son contour caractéristique, avec une ligne cardinale droite et des angles cardinaux proches de 90°. Les étapes 2 et 3 correspondent au stade népionique de Beecher.

— C'est seulement au stade suivant que l'ornementation radiaire devient brusquement très nette, avec l'apparition de côtes secondaires, et que les plis concentriques s'effacent.

Mensurations et modifications au cours de la croissance.

Les mensurations qui ont été effectuées sont les suivantes :

- largeur de la coquille mesurée à la ligne cardinale : l ;
- longueur de la coquille mesurée dans l'axe de la coquille, entre la partie postérieure du processus cardinal et la marge antérieure de la coquille : L ;
- largeur du champ viscéral : lm ;
- longueur du champ viscéral : Lm ;
- angles des brachiophores.

De plus, sur un petit nombre d'échantillons ont été effectuées les mesures de :

- l'angle des interarés : α ;

— la courbure des valves traduite par le rapport

$$P = \frac{\text{profondeur maximum de la valve}}{L}$$

 L = longueur de la valve

N° des Echantillons	l en mm	L en mm	L/l	lm en mm	Lm en mm	Lr/lm	Lm/L	lm/l	Angle des brachio.
L.P.B. 1528a	1,5	0,9	0,60						
1585a	1,8	1,2	0,66						
1519	1,9	1,3	0,68						135°
1528b	2,4	1,5	0,63						
1520	3	1,9	0,63						
1586	3,2	2,2	0,69						122°
1528c	3,4	2	0,59						
1585b	3,5	1,8	0,51						
1587a	3,6	2	0,55						130°
1588	4	2,2	0,55						135°
1511	4,5	2,4	0,53	1,2		0,50			122°
1521	5	3,1	0,62	1,8	1,3	0,72	0,42	0,36	120°
1589a	5,3	2,7	0,51						
1590	5,4	2,7	0,50						130°
1591	5,4	2,6	0,48						130°
1592	6	3	0,50	1,8	1,3	0,72	0,43	0,30	122°
1593	6	3	0,50	2,1	1,4	0,66	0,47	0,35	126°
1547f	6	3,9	0,65	2,3	1,9	0,83	0,49	0,38	
1594	6,2	3,1	0,50	2,4	1,6	0,67	0,52	0,39	129°
1547g	6,2	3	0,48						
1595	6,2	3	0,48	1,9	1,3	0,68	0,43	0,31	
1596	6,2	3	0,48						128°
1597	6,2	3,1	0,50	2,2	1,4	0,64	0,45	0,35	130°
1598	6,4	3,2	0,5	2,2	1,6	0,73	0,30	0,34	130°
1587b	6,4	3,4	0,53	2,4	1,6	0,66	0,47	0,38	130°
1599	7	3,6	0,51	2,3	1,5	0,65	0,42	0,33	120°
1589b	7	3	0,43	2	1,3	0,65	0,43	0,29	132°
1600	7	3,3	0,49	2,2	1,4	0,64	0,42	0,31	123°
1601	7,2	3,4	0,47						120°
1602	7,3	3,3	0,47	2,5	1,8	0,72	0,54	0,34	130°
1603	8	3,5	0,44	2,2	1,6	0,73	0,46	0,28	130°
1517	8	3,4	0,43	2	1,5	0,75	0,44	0,25	125°
1539c	8,2	4,2	0,51	2,4	1,8	0,75	0,43	0,29	
1604	8,6	3,8	0,44	3,3	2	0,61	0,53	0,38	
1605	8,6	4	0,47	2,6	2	0,77	0,50	0,30	126°
1516	9	3,9	0,43	3,1	1,8	0,58	0,46	0,34	138°
1606	9,5			3	2	0,66			122°
1518	10	4,6	0,46	3	1,8	0,60	0,39	0,30	125°

Tableau II. — *Aegiomena mariana*.
Mensurations des valves brachiales.

Les mensurations ont été faites sur 38 valves brachiales et 75 valves pédonculaires. Le rapport longueur/largeur est voisin pour des spécimens adultes de 0,54 (médiane des valeurs du rapport L/l pour les individus dont la largeur est comprise entre 6 et 8 mm).

L'angle des brachiophores est voisin de 129° et l'angle des interaréas proche de 145°.

Les modifications au cours de la croissance portent tout d'abord sur la forme de la coquille. En effet, la croissance en largeur étant plus rapide que la croissance en longueur, le rapport longueur/largeur diminue quand la coquille grandit et celle-ci tend à prendre une forme de plus en plus transverse. Cette modification entraîne une diminution de la valeur des angles cardinaux.

L'importance du champ musculaire dorsal par rapport à la surface de la valve varie peu

au cours de la croissance si l'on considère les valeurs des rapports Lm/L et lm/l dont les médianes sont respectivement de 0,46 et 0,33.

A côté de ces variations externes, des modifications internes affectent aussi la coquille. Chez les jeunes individus, les empreintes des muscles diducteurs de la valve ventrale sont moins nettement marquées que chez les adultes surtout dans leur partie antérieure. Les sillons parallèles partant de la partie antérieure des empreintes des diducteurs, sont le plus souvent indistincts chez les spécimens jeunes et sont au contraire très nets chez les grands individus.

N° des Echantillons	longueur en mm	Profondeur en mm	Profondeur/longueur
Valves pédonculaires			
L.P.B. 1607	4,7	0,8	0,17
L.P.B. 1608	4,9	1	0,20
L.P.B. 1580	5,3	1,5	0,28
Valves brachiales			
L.P.B. 1607	3,6	0,5	0,13
L.P.B. 1609	5,4	0,8	0,15

Tableau III. — *Aegiomena mariana*.

Courbure des valves définies par le rapport Profondeur de la valve/longueur de la valve.

N° des Echantillons	longueur en mm	α
L.P.B. 1510	3,5	135°
L.P.B. 1511	3,7	143°
L.P.B. 1612	3,7	145°
L.P.B. 1613	4,5	146°

Tableau IV. — *Aegiomena mariana*.
Angle des interaréas.

	Age	Taille des sp. adultes en mm	Taille du plus grand sp. en mm	L/l	Nbre de costelles /2 mm	Angle des interaréas
<i>A. mariana</i>	Llandeilien	6-8	11	0,54 *	14 à 16	140°
<i>A. guichenevris</i>	Llandeilien	3-4	4,5	0,63 *	20 à 26	-
<i>A. aquila</i>	Caradocien	8-12	-	0,44-0,53	10 à 13	-
<i>A. aquila praecursor</i>	Caradocien	14-18	20	0,35-0,44	10 à 12	180°
<i>A. descendens</i>	Caradocien	8-10	-	0,45-0,60	10 à 12	-
<i>A. urbana</i>	Asghillien	-	11,5	0,60-0,70	10 à 11	-
<i>A. ultima</i>	Asghillien	5-7	-	0,50	6	-
<i>A. myrmado</i>	Llandoveryen Wenlockien	3	-	0,71-0,74	-	-

* médiane des valeurs.

Tableau V. — Tableau comparatif des différentes espèces du genre *Aegiomena*.

La ride bordant le champ musculaire dorsal est, en général, peu marquée sinon indistincte chez les jeunes ; elle est, au contraire, beaucoup plus forte chez les individus âgés, surtout à l'avant du champ musculaire à sa rencontre avec le septum médian et les deux septules flanquant ce septum médian. Le septum médian est étroit et court chez les formes juvéniles, ce n'est que plus tard qu'apparaissent les septules situées de chaque côté de ce septum médian.

Discussion.

A. mariana Drot diffère nettement des autres espèces du genre *Aegiromena* par la courbure plus forte de la valve ventrale, par la présence constante, dans la valve dorsale, de septules de part et d'autre du septum médian, par la persistance, au stade adulte, du septum séparant dans la valve ventrale le champ musculaire adducteur.

L'espèce la plus proche est *A. descendens* Havlíček dont les mensurations sont proches de celles d'*A. mariana*, et qui peut, dans de rares cas, présenter de part et d'autre du septum médian des papilles allongées, beaucoup moins développées toutefois que chez *A. mariana*.

Age et extension géographique.

A. mariana Drot est une espèce caractéristique de l'Ordovicien moyen de la Sierra Morena (Espagne).

Dans le Massif armoricain, l'espèce se rencontre dans l'extrémité orientale du synclinorium médian à Andouillé (Mayenne), à Bas-Couyer (près de St-Germain-sur-Ille, Ille-et-Vilaine) et sans doute à Vitré (Ille-et-Vilaine). De cette dernière localité, je ne possède qu'un moule interne de valve ventrale très déformé, mais celui-ci montre bien les empreintes des deux petits adducteurs ventraux séparés par un septum et je pense qu'il s'agit bien d'*A. mariana*.

C'est d'ailleurs à Vitré que Rouault (1851, p. 367) a décrit une forme qu'il a appelée *Leptaena polleti* mais qu'il n'a malheureusement pas figurée. La diagnose qu'il en donne est la suivante : « Petite coquille très transverse, longue de 6 à 7 mm et large de 12 à 14 ; couverte

de stries concentriques rayonnantes très fines et très nombreuses. Valve dorsale convexe en son milieu. Valve ventrale inconnue ».

Plus tard, De Tromelin et Lebesconte (1875-1876), dans une présentation de fossiles paléozoïques du département d'Ille-et-Vilaine, citent *Leptaena polleti* Rouault de Vitré et la considèrent comme identique à *Leptaena aquila* Barrande. Des récoltes récentes dans les schistes de l'Ordovicien moyen de Vitré n'ont pas permis de trouver du matériel nouveau.

A. mariana est surtout très abondante dans les synclinaux du sud de Rennes et en particulier à Traveusot, près de Guichen (Ille-et-Vilaine). On peut également la signaler, avec un léger doute, étant donné l'état de conservation du matériel, dans le petit synclinal de Réminiac, près du village du Caro (Morbihan). Par contre, l'espèce n'a pu, dans l'état actuel des recherches, être mise en évidence dans la presqu'île de Crozon, à l'ouest du synclinorium médian.

AEGIROMENA GUICHENENSIS nov. sp.

(Pl. XXXVI, fig. 7)

Derivatio nominis : de la localité de Guichen (Ille-et-Vilaine).

Holotypus : LPB 1620a.

Locus typicus : Traveusot, près Guichen (Ille-et-Vilaine).

Stratum typicum : Schistes à nodules. Llandeilien ?

Matériel : Une trentaine de valves brachiales et pédonculaires conservées sous forme de moules internes et externes. Quelques spécimens ont les deux valves en connexion. Tout le matériel provient de Traveusot, près Guichen.

Diagnose : « Espèce d'*Aegiromena* présentant les particularités suivantes : petite taille (dépasse rarement 4 mm) ; empreintes des diducteurs formant deux dépressions profondes sur le plancher de la valve ventrale et correspondant sur la face externe de la valve à une protubérance dans la région umbonale ; plaques dentales très courtes et très peu marquées ; présence dans la valve dorsale de plus de 6 septules courtes disposées plus ou moins concentriquement dans le champ brachial à la limite du champ viscéral ».

Description.

1) Morphologie externe.

Coquille très petite, concavo-convexe, semi-circulaire atteignant sa plus grande largeur à

la ligne cardinale. L'individu le plus large mesure 4,6 mm.

L'ornementation des deux valves est parvicostellée, constituée de côtes et de costelles très fines, rayonnantes. Les costelles, plus minces et moins hautes que les côtes, apparaissent toujours par intercalation. Les côtes primaires sont les plus fortes et divisent plus ou moins nettement l'ornementation de la coquille en 8 à 10 secteurs. Elles se répercutent à l'intérieur de la coquille où elles déterminent des sillons de deux ordres. Certains partent du protégulum et correspondent aux côtes primaires ; on en compte de 8 à 10. D'autres sont limités à la bordure de la coquille et s'intercalent entre les premiers. La marge de la coquille offre en tout 18 à 20 sillons. Les côtes et costelles sont étroites, les espaces intercostaux sont plus larges et arrondis. On compte 10 à 13 côtes et costelles au millimètre à 2 mm de l'apex de la coquille. Sur les marges postéro-latérales de la coquille, l'ornementation s'es-

N° des Echantillons	l en mm	L en mm	L/l
L.P.B. 1623c	1,3	1	0,77
1622g	1,4	1	0,71
1623b	1,6	1,1	0,69
1623h	2	1,4	0,70
1623j	2,1	1,5	0,71
1623d	2,1	1,3	0,62
1623f	2,2	1,4	0,64
1623c	2,2	1,4	0,64
1623e	2,4	1,6	0,67
1623a	2,5	1,8	0,72
1622i	2,5	1,9	0,76
1622h	2,8	1,7	0,61
1622f	3	2,1	0,70
1621e	3	1,8	0,60
1621f	3	1,9	0,63
1620e	3	1,5	0,50
1620b	3,1	1,8	0,58
1621h	3,1	2,1	0,68
1620f	3,2	1,6	0,5
1620g	3,2	1,5	0,5
1623g	3,2	1,5	0,63
1621a	3,3	1,9	0,58
1622j	3,4	2,3	0,68
1621b	3,4	1,9	0,56
1621d	3,4	1,8	0,53
1620c	3,4	2,4	0,71
1620d	3,4	2,1	0,62
1620a	3,5	1,5	0,43
1622a	3,6	2,2	0,61
1621g	3,6	2	0,55
1622b	3,7	2,3	0,62
1622c	3,8	2,4	0,63
1622d	4	2	0,50
1621i	4	2,7	0,68
1622c	4,4	2,6	0,59
1621c	4,6	2,9	0,63

Tableau VI. — *Aegiromena guichenensis*.
Mensurations.

2) Structure interne.

a) *Valve ventrale*. Les plaques dentales sont très courtes et très peu marquées. Les empreintes des diducteurs sont très petites et forment généralement deux dépressions profondes sur le plancher de la valve. Celles-ci se répercutent à l'extérieur de la valve sous forme d'une protubérance parfois divisée par un léger sillon correspondant au myophragme séparant les deux empreintes des diducteurs. Les impressions vasculaires sont indistinctes, il n'y a pas de papilles visibles.

b) *Valve dorsale*. Le septum médian divisant le champ viscéral est le plus souvent court et fort. Les septules, au nombre de 8 ou plus, sont également courtes et disposées dans le champ brachial à la limite du champ viscéral ; la ride délimitant ce dernier est très peu élevée. Comme chez *A. mariana*, il existe dans le champ brachial des papilles généralement bien marquées, disposées radialement.

Mensurations.

La caractéristique essentielle d'*A. guichenensis* est sa petite taille. Le rapport longueur/largeur est plus élevé que chez *A. mariana* puisque la médiane des valeurs est de 0,63.

Discussion.

A. guichenensis diffère nettement d'*A. mariana* par sa taille beaucoup plus petite, par ses plaques dentales très courtes et très peu marquées. D'autre part, l'ornementation est constituée par des côtes et costelles beaucoup plus fines que chez *A. mariana*. Enfin, le nombre de septules dans la valve brachiale est toujours supérieur à 6.

Elle diffère nettement d'autre part de toutes les formes bohémiennes.

Age et extension géographique.

Cette espèce n'est connue actuellement qu'à Traveusot (Ille-et-Vilaine) dans des schistes attribués au Llandeilien (?).

AEGIROMENA cf. *DESCENDENS*
(Havliček, 1952)

(Pl. XXXVI, fig. 4, 5 et 6)

Matériel :

En moules internes : 11 valves pédonculaires et 5 valves brachiales.

En moules externes : 4 valves pédonculaires et 3 valves brachiales.

Description.

Coquille semi-circulaire, parfois légèrement mucronée. La valve centrale est peu convexe, la valve dorsale très légèrement concave. L'ornementation est très fine ; on compte, à 4 mm de l'apex de la coquille, de 7 à 8 côtes et costelles au mm.

Dans la valve ventrale, les plaques dentales sont bien marquées et se prolongent par une légère ride bordant, à l'extérieur, les empreintes des muscles diducteurs. Celles-ci sont séparées l'une de l'autre par une ride bien marquée, mais leur limite antérieure est indistincte. Les empreintes des adducteurs, situées dans la partie tout à fait postérieure de la cavité umbonale, sont séparées chez les jeunes individus, comme chez les spécimens adultes, par un septum.

Les vascula media sont faiblement marquées. Toute la surface interne de la valve est parsemée de petites papilles disposées en rangées radiales correspondant aux espaces intercostaux.

Dans la valve dorsale, un septum médian divise en deux parties un champ viscéral généralement bordé par une légère ride. Sur un des échantillons, deux courtes septules, situées à la limite du champ viscéral, flanquent le septum médian.

Les empreintes musculaires apparaissent sur un échantillon sous forme de 4 empreintes triangulaires disposées en éventail dans le champ viscéral.

Mensurations.

N° des échantillons	l en mm	L en mm	L/l
1.PB 1627	8	4	0,50
1625	7	4,3	0,61
1624	9,4	4,1*	0,43*
1628	6,6	3,3	0,50
1626	8,6	3,9	0,44

Tableau VII. — *Aegiromena* cf. *descendens*.
Mensurations.

Discussion.

Cette forme du Caradocien des Coëvrons est assurément très proche de l'espèce décrite par Havlíček. Elle s'en rapproche par la taille, par la forme et par la morphologie interne de la coquille.

Cependant, deux éléments nous contraignent à la prudence :

— l'ornementation est plus ténue que chez l'espèce bohémienne et le mince septum séparant, dans la valve ventrale, les empreintes des adducteurs, persiste chez l'adulte ;

— d'autre part, on ne trouve pas chez la forme armoricaine les papilles très marquées, disposées sur la valve ventrale en deux ou quatre secteurs bien distincts, et qui semblent bien caractéristiques de l'espèce bohémienne (Havlíček, 1967, Pl. IV, fig. 7, 8, 9, 10).

Je pense donc qu'il est préférable de garder cette forme "en nomenclature ouverte" dans l'attente d'un matériel plus abondant et peut-être mieux conservé qui nous permettra de préciser la détermination.

Répartition stratigraphique et géographique.

Cette forme a été trouvée jusqu'à présent seulement dans le Caradocien des Coëvrons, au sud de Montreuil-le-Chétif (Sarthe). Elle est accompagnée dans le gisement par *Svobodaina armoricana* Melou, 1972.

CONCLUSION

En 1969, Henry distinguait en Bretagne deux régions faunistiques au cours du Llandeilien :

- un "domaine nord" formé par le synclinorium médian armoricain ;
- un "domaine sud" regroupant les synclinaux paléozoïques du sud de Rennes.

La distribution dans le Massif armoricain du genre *Aegiromena* ne confirme pas cette distinction ; en effet, très abondant dans les synclinaux du sud de Rennes, et en particulier à Traveusot où il est le seul Brachiopode articulé, *Aegiromena* est également présent dans le synclinorium médian à Andouillé (Mayenne) et à Bas-Couyer (Ille-et-Vilaine).

Dans cette même note, Henry a signalé d'ailleurs une exception à son hypothèse de travail, celle des "schistes à Calymènes" de Vitré (partie orientale du synclinorium médian), qui s'apparentent plutôt aux associations du domaine méridional ; ce fait le conduit à admettre des relations entre les deux domaines. Les

répartitions des faunes dans l'Ordovicien armoricain paraissent en réalité complexes ; le genre *Aegiromena*, par exemple, présent dans les deux domaines, paraît par contre absent de la partie occidentale du Massif armoricain, puisqu'il n'est pas connu actuellement à l'Ouest du gisement du Caro (Morbihan).

Nos conceptions paléobiogéographiques de l'Ordovicien armoricain sont encore d'imparfaites ébauches et les migrations à l'intérieur de la province méditerranéenne ne pourront être précisées que par une étude complète des faunes armoricaines et ibériques qui ont entre elles de grandes affinités.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) BEECHER C.E. (1891). — Development of the Brachiopoda, Part. 1. *American Journal of Sciences*, 3^e série, Vol. XLI, n° 244, p. 343-357, Pl. XVII.
- 2) BEECHER C.E. (1892). — Development of the Brachiopoda, Part. 2. *American Journal of Sciences*, 3^e série, Vol. XLIV, p. 133-155, Pl. I.
- 3) CHAUVEL J., DROT J., PILLET J. et TAMAIN G. (1970). — Précisions sur l'Ordovicien moyen et supérieur de la "série type" du Centenillo (Sierra Morena orientale, Espagne). *Bull. Soc. Géol. de France* (7), XI, 1969, p. 613-626, Pl. XIII-XV, 2 fig.
- 4) HAVLICEK V. (1952). — On the Ordovician representatives of the family Plectambonitidae (Brachiopoda). *Sbornik Ustr. Ust. Geol., Oddil paleontologicky*, 19, p. 397-428, Pl. I-III.
- 5) HAVLICEK V. (1967). — Brachiopoda of the suborder Strophomenidina in Czechoslovakia. *Rozpravy Ustr. Ust. Geol.*, 33, 235 p., 52 pl.
- 6) HENRY J.L. (1969). — Sur une nouvelle espèce du genre *Crozonaspis* (Trilobite) découverte dans l'Ordovicien de la Mayenne. *Bull. Soc. Géol. de France*, 7^e série, t. XI, p. 116-123, Pl. I.
- 7) ÕPIK A. (1933). — Uber *Plectambonites*. *Act. comm. Univ. Tartu*, A XXVI, 79 p., 12 pl.
- 8) ROUAULT M. (1851). — Mémoire sur le terrain paléozoïque des environs de Rennes. *Bull. Soc. Géol. de France*, (2), VIII, p. 358-399, 4 fig.
- 9) SPJELDNAES N. (1957). — The middle Ordovician of the Oslo region, Norway. 8. Brachiopods of the suborder Strophomenida. *Norsk. Geol. tidsskr.*, Oslo, 37, p. 1-214, Pl. 1-14.
- 10) DE TROMELIN G. et LEBESCONTE P. (1875-1876). — Présentation de fossiles paléozoïques du département d'Ille-et-Vilaine et note additionnelle sur la faune silurienne de l'Ouest de la France. *A.F.A.S.*, p. 683-687.

* * *

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche XXXIII

Fig. 1. — *Aegiromena mariana* Drot, 1970 = *Viruella* aff. *antiqua* (Jones, 1928), figuré in Drot (1970), Pl. XIII, fig. 5.

Moule interne de valve pédonculaire. Ligne cardinale parallèle au sens de l'étirement. Gr. = 7.

Fig. 2. — *Aegiromena mariana* Drot, 1970 = *Viruella* aff. *antiqua* (Jones, 1928), figuré in Drot (1970), Pl. XIII, fig. 6 et 6a.

Moule interne de valve brachiale. Ligne cardinale parallèle au sens de l'étirement. Gr. = 7.

Fig. 3. — *Aegiromena mariana* Drot, 1970, figuré in Drot (1970), Pl. XIII, fig. 7.

Moule interne de valve pédonculaire. Ligne cardinale parallèle au sens de l'étirement. Gr. = 7.

Fig. 4. — *Aegiromena mariana* Drot, 1970. Holotype. Figuré in Drot (1970), Pl. XIII, fig. 11 et 11a.

Moule interne de valve brachiale. Ligne cardinale parallèle au sens de l'étirement. Gr. = 7.

Fig. 5. — *Aegiromena mariana* Drot, 1970. Figuré in Drot (1970), Pl. XIII, fig. 9.

Moule interne de valve brachiale. Ligne cardinale parallèle au sens de l'étirement. Gr. = 7.

Fig. 6. — Plaque schisteuse portant les cinq spécimens figurés en 1, 2, 3, 4, 5.

XVIII^e niveau, puits Mirador (chambre des pompes). El Centenillo (Sierra Morena, Espagne). Coll. G. Tamain, Lab. de Géol. struct. et appl., Fac. Sciences Orsay. Gr. = 1,5. Un moulage latex de l'échantillon est déposé au Lab. de Paléont., Fac. Sciences Brest, sous le n° 1637.

Planche XXXIV

Aegiromena mariana Drot, 1970

Fig. 1 et 1a. — Moule interne de valve pédonculaire (1) et empreinte en latex du moule interne (1a). Remarquer les petites empreintes des adducteurs séparées par un fin septum et les vascula media bien marqués. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1507. Gr. = 7.

Fig. 2. — Moule interne de valve pédonculaire. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1508. Gr. = 7.

Fig. 3. — Moule interne de valve pédonculaire. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1509. Gr. = 7.

Fig. 4. — Moule interne de valve pédonculaire. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1510. Gr. = 7.

Fig. 5. — Moule interne de deux valves en connexion. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1511. Gr. = 7.

Fig. 6. — Moule interne de valve pédonculaire. Remarquer la disposition des empreintes musculaires. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1512. Gr. = 7.

Fig. 7. — Moule interne de valve pédonculaire. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1513. Gr. = 7.

Fig. 8. — Moule interne de valve pédonculaire. Forme très jeune. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1514a. Gr. = 20.

Planche XXXV

Aegiromena mariana Drot, 1970

Fig. 1 et 1a. — Moule interne de valve brachiale (1) et empreinte en latex du moule interne (1a). Spécimen adulte. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1515. Gr. = 7.

Fig. 2 et 2a. — Moule interne de valve brachiale (2) et empreinte en latex du moule interne (2a). Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1516. Gr. = 7.

Fig. 3 et 3a. — Moule interne de valve brachiale (3) et empreinte en latex du moule interne (3a). Remarquer les impressions des muscles adducteurs. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1517. Gr. = 7.

Fig. 4. — Moule interne d'un spécimen possédant les deux valves en connexion et fermées. Vue dorsale. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1518. Gr. = 7.

Fig. 5. — Moule interne de la valve brachiale d'une forme très jeune. Remarquer l'importance relative de la petite fosse située en avant du processus cardinal, le petit développement du septum médian et l'absence de septules latérales. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1519. Gr. = 10.

Fig. 6. — Moule interne de valve brachiale. Apparition de deux septules de part et d'autre du septum médian, le champ viscéral est indistinct. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1520. Gr. = 10.

Fig. 7. — Moule interne de valve brachiale. Il existe à ce stade de la croissance trois septules de chaque côté du septum médian. La ride bordant le champ viscéral commence à devenir nette surtout vers l'avant. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1521. Gr. = 10.

Fig. 8. — Moule externe de valve brachiale très jeune montrant bien les plis concentriques faisant suite au protégulum lisse, et l'ornementation radiaire se superposant puis se substituant aux plis concentriques. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1522a. Gr. = 15.

Fig. 9. — Moule externe de valve pédonculaire, même stade de croissance que la fig. 8. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1522b. Gr. = 15.

Planche XXXVI

Fig. 1. — *Aegiromena mariana* Drot, 1970.

Moule externe de deux valves pédonculaires. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1523. Gr. = 7.

Fig. 2 et 2a. — *Aegiromena mariana* Drot, 1970.

Moule externe de valve brachiale et empreinte en latex du moule externe. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1524. Gr. = 7.

Fig. 3. — *Aegiromena mariana* Drot, 1970.

Empreinte en latex de la région pédonculaire. Remarquer le processus cardinal dont la face postérieure obture complètement l'ouverture notothyriale, et le pseudodeltidium apical. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1525. Gr. = 125. (Cliché stéréoscan réalisé par J.F. Butor).

Fig. 4. — *Aegiromena* cf. *descendens* (Havlíček, 1952).

Moule interne de valve pédonculaire. Caradocien. Sud de Montreuil-le-Chétif (Sarthe). LPB 1624. Gr. = 7.

Fig. 5. — *Aegiromena* cf. *descendens* (Havlíček, 1952).

Moule interne de valve pédonculaire. Caradocien. Sud de Montreuil-le-Chétif. (Sarthe). LPB 1625. Gr. = 7.

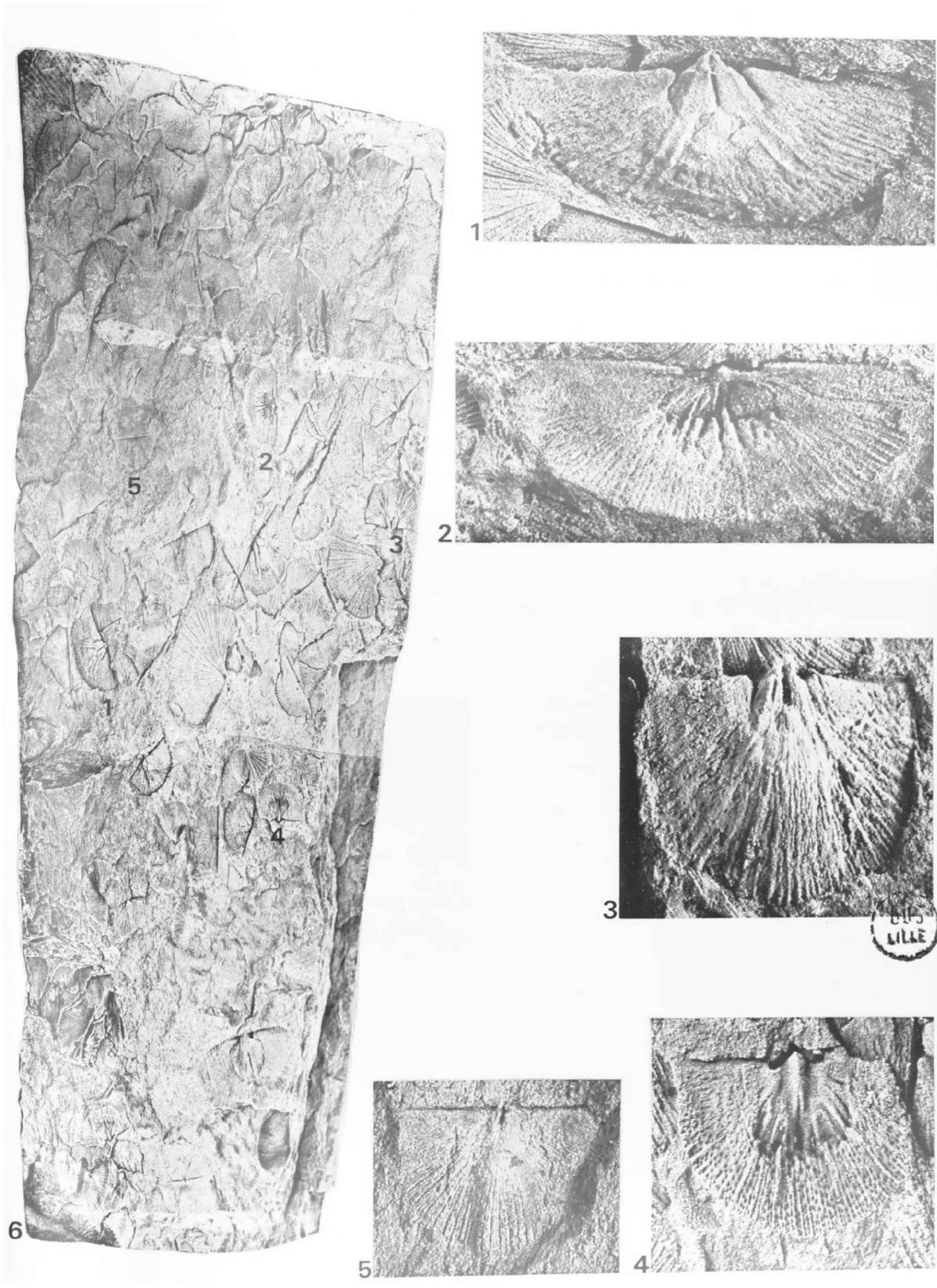
Fig. 6. — *Aegiromena* cf. *descendens* (Havlíček, 1952).

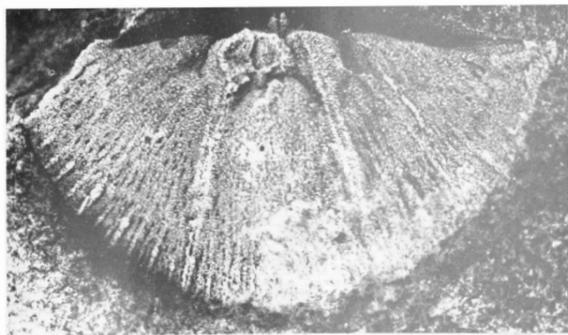
Moule interne de valve brachiale. Pas de septules de part et d'autre du septum médian, le champ viscéral est indistinct. Caradocien. Sud de Montreuil-le-Chétif (Sarthe). LPB 1626. Gr. = 7.

Fig. 7. — *Aegiromena guichenensis* nov. sp. Holotype.

Moule interne des deux valves en connexion. Remarquer la forme semi-circulaire, les septules nombreuses et courtes, les petites impressions des diducteurs sur la valve pédonculaire. Llandeilien ? Traveusot en Guichen (Ille-et-Vilaine). LPB 1620a. Gr. = 10.

« »

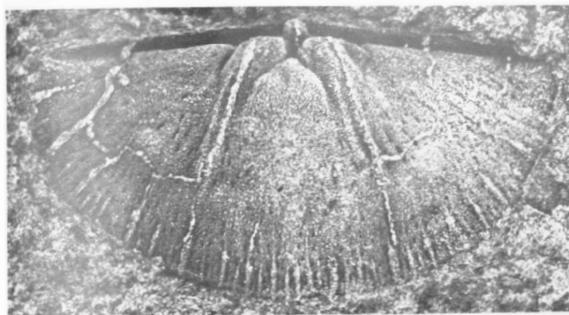




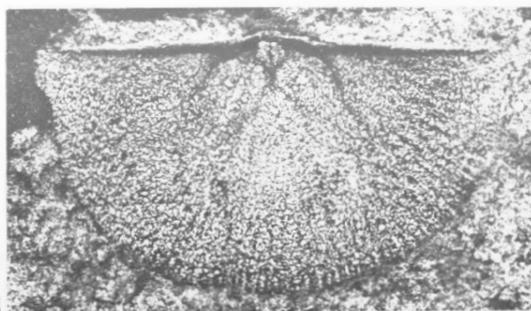
1



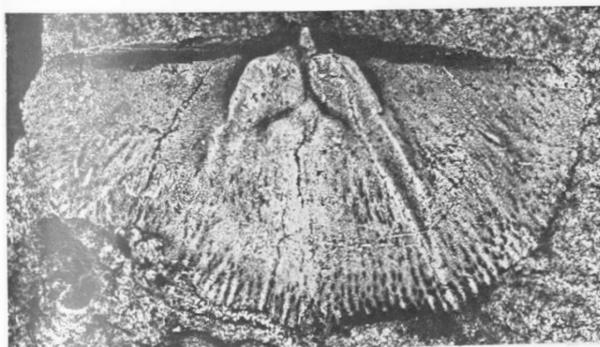
1a



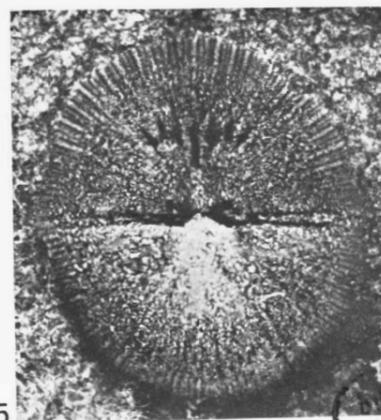
2



3



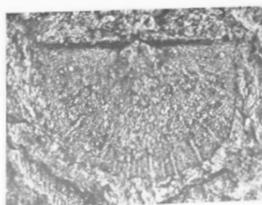
4



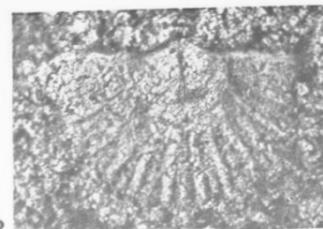
5



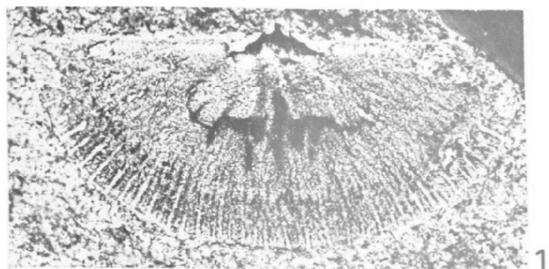
6



7



8



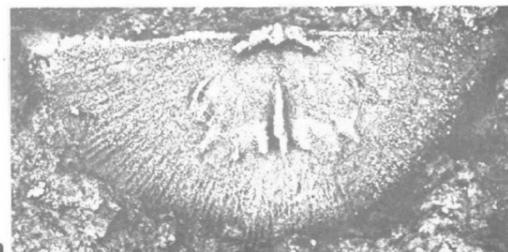
1



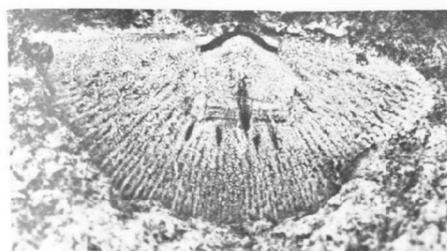
1a



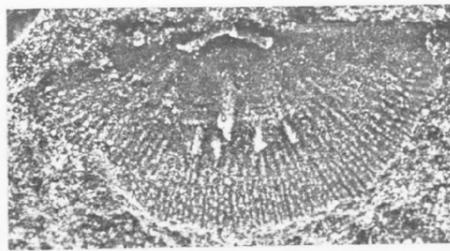
2



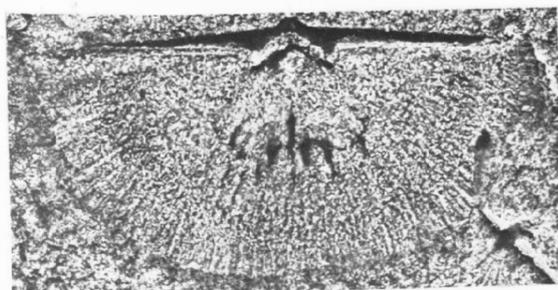
2a



3



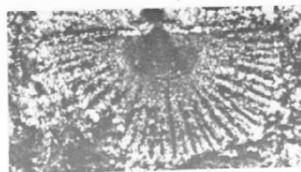
3a



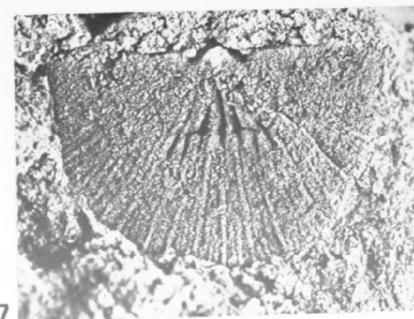
4



8



9



7

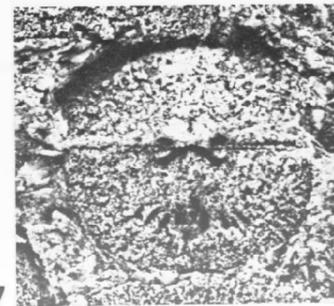
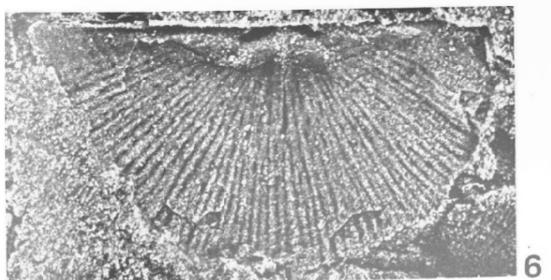
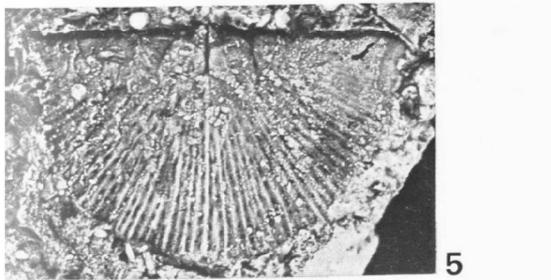
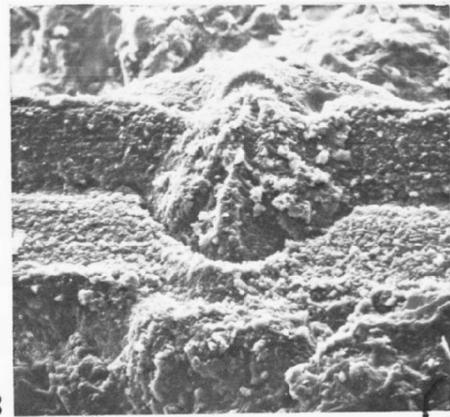
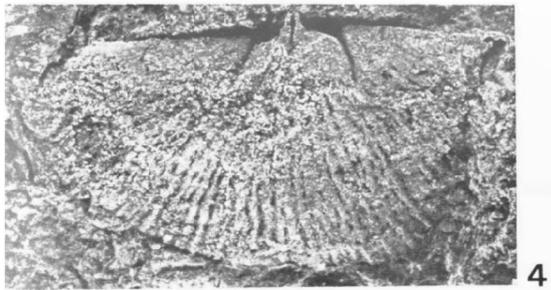
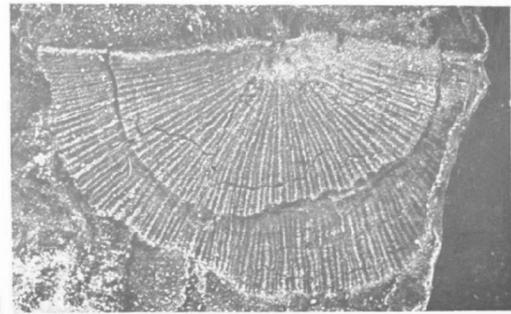
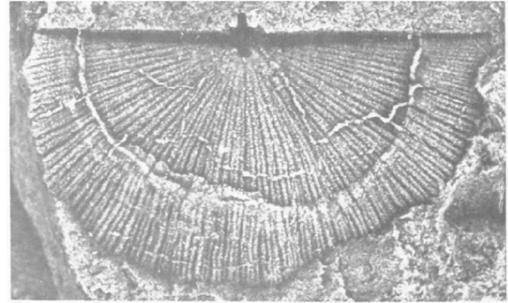
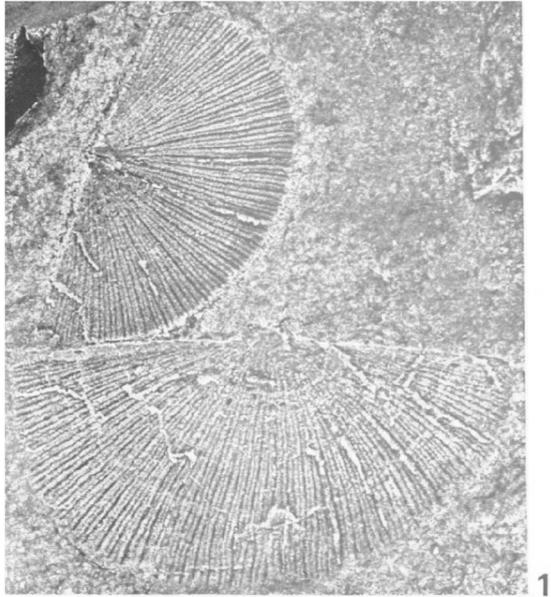


TABLE DES MATIÈRES 1973

TABLE DES MATIERES

Activité de la Société

- Elections pour le renouvellement du Conseil d'Administration, p. 11.
Réunion extraordinaire de la Société du 3 Juin 1973, p. 167.
Elections de nouveaux membres, p. 13, 15, 16, 84, 168, 236.
Séances ordinaires de la Société : 7 Février 1973, p. 13 ; 1^{er} Mars 1973, p. 16 ; 5 Avril 1973, p. 83 ; 3 Mai 1973, p. 83 ; 7 Juin 1973, p. 84 ; 8 Novembre 1973, p. 167 ; Décembre 1973, p. 236.
Assemblées Générales : 3 Janvier 1973, p. 11 ; 13 Décembre 1973 : p. 235.

Discours

- M. G. SOULIEZ, p. 13.
M. J. DERCOURT, p. 14.

Excursion de la Société

- Compte rendu de l'excursion extraordinaire du 3 Juin 1973, p. 167.

Stratigraphie

- A. BEUGNIES. — Contribution à l'étude du Famennien du bord Sud du synclinorium de Namur, p. 147.
R. CONIL. — Intérêt de certaines coupes de l'Avesnois dans la séquence classique du Dinantien, p. 169.
D. BRICE, J. LAFUSTE, A.F. de LAPPARENT, J. PILLET et I. YASSINI. — Etude de deux gisements paléozoïques (Silurien et Dévonien) dans l'Elbourz oriental (Iran), p. 177.
M. LYS, E. BOUYX et A.F. de LAPPARENT. — Une coupe du Permien supérieur dans les Hauts de Bulola (Hindou Kouch occidental, Afghanistan), p. 219.
J.P. CADET et J. CHARVET. — Données nouvelles sur la stratigraphie et la structure de la zone bosniaque en Bosnie-Herzégovine méridionale (Yougoslavie), p. 241.

Tectonique

- F. THIEBAULT. — Etude géologique du Taygète septentrional (Péloponnèse méridionale, Grèce), p. 55.
- J. FERRIERE. — Données nouvelles sur le Crétacé supérieur de la zone pélagonienne en Thessalie méridionale orientale (bordure occidentale du Golfe de Volos, massifs du Chalkodonio et du Pelion), p. 137.
- J.P. CADET et J. CHARVET. — Données nouvelles sur la stratigraphie et la structure de la zone bosniaque en Bosnie-Herzégovine méridionale (Yougoslavie), p. 241.

Géochimie

- A. BONTE et P. DEBRABANT. — Etude géochimique de l'argile résiduelle de la craie, p. 95.

Hydrogéologie

- J. MANIA. — Contribution à l'étude hydrogéologique des bassins versants de l'Artois. Application du calcul automatique, p. 85.

Paléontologie

- J. BEAUCHAMP, Y. LEMOIGNE et J. PETRESCU. — Les Paléoflores tertiaires de Debré-Libanos (Ethiopie), p. 17.
- J. PILLET. — Sur quelques Trilobites ordoviciens d'Iran oriental, p. 33.
- Ph. MARIN et Y. PLUSQUELLEC. — Sur des *Combophyllum* (Tétracoralliaires) du Dévonien de Montalbán (Province de Teruel, Espagne), p. 39.
- H. TERMIER, G. TERMIER et A.F. de LAPPARENT. — Grands Bivalves récifaux du Permien supérieur de l'Afghanistan central, p. 75.
- C. BROUSMICHE. — Révision des *Productellidae* (Brachiopodes) du Dévonien de Ferques (Boulonnais, France), p. 117.
- G. TERMIER et J.J. VERRIEZ. — Les Bivalves carniers d'Atalanti (Locride, Grèce), p. 157.
- D. BRICE, J. LAFUSTE, A.F. de LAPPARENT, J. PILLET et I. YASSINI. — Etude de deux gisements paléozoïques (Silurien et Dévonien) dans l'Elbourz oriental (Iran), p. 177.
- M. LYS, E. BOUYX et A.F. de LAPPARENT. — Une coupe du Permien supérieur dans les Hauts de Bulola (Hindou Kouch occidental, Afghanistan), p. 219.
- R. BOURROUILH et G. TERMIER. — *Balearocrinus breimeri*, Crinoïde nouveau du Viséen supérieur de Minorque (Baléares), p. 225.
- R. COQUEL. — Etude au microscope électronique à balayage de l'ornementation de *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Somers, spore trilète du Carbonifère, p. 237.
- J.P. LAVEINE. — Découverte d'*Adelophthalmus imhofi* (Reuss), Euryptéridé, dans le bassin houiller de Lorraine, p. 249.
- M. MELOU. — Le genre *Aegiromena* (Brachiopode - Strophomenida) dans l'Ordovicien du Massif armoricain, p. 253.

Terrains Primaires

- J. PILLET. — Sur quelques Trilobites ordoviciens d'Iran oriental, p. 33.
- Ph. MARIN et Y. PLUSQUELLEC. — Sur des *Combophyllum* (Tétracoralliaires) du Dévonien de Montalbán (Province de Teruel, Espagne), p. 39.
- H. TERMIER, G. TERMIER et A.F. de LAPPARENT. — Grands Bivalves récifaux du Permien supérieur de l'Afghanistan central, p. 75.
- C. BROUSMICHE. — Révision des *Productellidae* (Brachiopodes) du Dévonien de Ferques (Boulonnais, France), p. 117.
- A. BEUGNIES. — Contribution à l'étude du Famennien du bord Sud du synclinorium de Namur, p. 147.
- R. CONIL. — Intérêt de certaines coupes de l'Avesnois dans la séquence classique du Dinantien, p. 169.
- D. BRICE, J. LAFUSTE, A.F. de LAPPARENT, J. PILLET et I. YASSINI. — Etude de deux gisements paléozoïques (Silurien et Dévonien) dans l'Elbourz oriental (Iran), p. 177.
- M. LYS, E. BOUYX et A.F. de LAPPARENT. — Une coupe du Permien supérieur dans les Hauts de Bulola (Hindou Kouch occidental, Afghanistan), p. 219.
- R. BOURROUILH et G. TERMIER. — *Balearocrinus breimeri*, Crinoïde nouveau du Viséen supérieur de Minorque (Baléares), p. 225.
- R. COQUEL. — Etude au microscope électronique à balayage de l'ornementation de *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Somers, spore trilète du Carbonifère, p. 237.
- J.P. LAVEINE. — Découverte d'*Adelophthalmus imhofi* (Reuss), Euryptéridé, dans le bassin houiller de Lorraine, p. 249.
- M. MELOU. — Le genre *Aegiromena* (Brachiopode - Strophomenida) dans l'Ordovicien du Massif armoricain, p. 253.

Terrains Secondaires

- F. THIEBAULT. — Etude géologique du Taygète septentrional (Péloponnèse méridional, Grèce), p. 55.
- J. FERRIERE. — Données nouvelles sur le Crétacé supérieur de la zone pélagonienne en Thessalie méridionale orientale (bordure occidentale du Golfe de Volos, massifs du Chaikodonio et du Pelion), p. 137.
- G. TERMIER et J.J. VERRIEZ. — Les Bivalves carnien d'Atalanti (Locride, Grèce), p. 157.
- J.P. CADET et J. CHARVET. — Données nouvelles sur la stratigraphie et la structure de la zone bosniaque en Bosnie-Herzégovine méridionale (Yougoslavie), p. 241.

Terrains Tertiaires et Quaternaires

- J. BEAUCHAMP, Y. LEMOIGNE et J. PETRESCU. — Les Paléoflores tertiaires de Debré-Libanos (Ethiopie), p. 17.
- F. THIEBAULT. — Etude géologique du Taygète septentrional (Péloponnèse méridional, Grèce), p. 55.

————— « » —————

TABLE DES PLANCHES

- Pl. I à V. — Paléoflores tertiaires de Debré-Libanos (note de J. BEAUCHAMP, Y LEMOIGNE et J. PETRESCU, p. 32).
- Pl. VI à IX. — Trilobites ordoviciens d'Iran oriental (note de J. PILLET, p. 38).
- Pl. X. — *Combophyllum ibericum* nov. sp. (note de Ph. MARIN et Y. PLUSQUELLEC, p. 54).
- Pl. XI. — *Combophyllum ibericum* nov. sp. et *C. leonense* Milne-Edwards et Haime (note de Ph. Marin et Y. PLUSQUELLEC, p. 54).
- Pl. XII. — *Combophyllum ibericum* nov. sp. (note de Ph. MARIN et Y. PLUSQUELLEC, p. 54).
- Pl. XIII et XIV. — *Alatoconcha vampyra* nov. gen., nov. sp. (note de H. TERMIER, G. TERMIER et A.F. de LAPPARENT, p. 80).
- Pl. XV à XVII. — *Productellidae* du Dévonien de Ferques (note de C. BROUSMICHE, p. 136).
- Pl. XVIII et XIX. — *Atalantia trigonioides* nov. gen., nov. sp. (note de G. TERMIER et J.J. VERRIEZ, p. 162).
- Pl. XX à XXV. — Faune paléozoïque de l'Elbourz oriental (note de D. BRICE, J. LAFUSTE, A.F. de LAPPARENT, J. PILLET et I. YASSINI, p. 216).
- Pl. XXVI. — Microfaune permienne d'Afghanistan (note de M. LYS, E. BOUYX et A.F. de LAPPARENT, p. 224).
- Pl. XXVII et XXVIII. — *Balearocrinus breimeri* nov. gen., nov. sp. (note de R. BOURROUILH et G. TERMIER, p. 232).
- Pl. XXIX et XXX. — Le genre *Lycospora* (note de R. COQUEL, p. 240).
- Pl. XXXI et XXXII. — *Adelophthalmus imhofi* (Reuss) (note de J.P. LAVEINE, p. 252).
- Pl. XXXIII à XXXVI — Le genre *Aegiromena* (note de M. MELOU, p. 264).

« »

TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS

- J. BEAUCHAMP, Y. LEMOIGNE et J. PETRESCU. — Les Paléoflores tertiaires de Debré-Libanos (Éthiopie), p. 17.
- A. BEUGNIES. — Contribution à l'étude du Famennien du bord Sud du synclinorium de Namur, p. 147.
- A. BONTE et P. DEBRABANT. — Etude géochimique de l'argile résiduelle de la craie, p. 95.
- R. BOURROUILH et G. TERMIER. — *Balearocrinus breimeri*, Crinoïde nouveau du Viséen supérieur de Minorque (Baléares), p. 225.
- E. BOUYX. — Voir M. LYS, E. BOUYX et A.F. de LAPPARENT, p. 219.
- D. BRICE, J. LAFUSTE, A.F. de LAPPARENT, J. PILLET et I. YASSINI. — Etude de deux gisements paléozoïques (Silurien et Dévonien) dans l'Elbourz oriental (Iran), p. 177.
- C. BROUSMICHE. — Révision des *Productellidae* (Brachiopodes) du Dévonien de Ferques (Boulonnais, France), p. 117.
- J.P. CADET et J. CHARVET. — Données nouvelles sur la stratigraphie et la structure de la zone bosniaque en Bosnie-Herzégovine méridionale (Yougoslavie), p. 241.
- J. CHARVET. — Voir J.P. CADET et J. CHARVET, p. 241.
- R. CONIL. — Intérêt de certaines coupes de l'Avesnois dans la séquence classique du Dinantien, p. 169.
- R. COQUEL. — Etude au microscope électronique à balayage de l'ornementation de *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Somers, spore trilète du Carbonifère, p. 237.
- P. DEBRABANT. — Voir A. BONTE et P. DEBRABANT, p. 95.
- J. FERRIERE. — Données nouvelles sur le Crétacé supérieur de la zone pélagonienne en Thessalie méridionale orientale (bordure occidentale du Golfe de Volos, massifs du Chalkodonio et du Pelion), p. 137.
- J. LAFUSTE. — Voir D. BRICE, J. LAFUSTE, A.F. de LAPPARENT, J. PILLET et I. YASSINI, p. 177.
- A.F. de LAPPARENT. — Voir D. BRICE, J. LAFUSTE, A.F. de LAPPARENT, J. PILLET et I. YASSINI, p. 177.
- A.F. de LAPPARENT. — Voir M. LYS, E. BOUYX et A.F. de LAPPARENT, p. 219.
- A.F. de LAPPARENT. — Voir H. TERMIER, G. TERMIER et A.F. de LAPPARENT, p. 75.
- J.P. LAVEINE. — Découverte d'*Adelophthalmus imhofi* (Reuss), Euryptéridé, dans le bassin houiller de Lorraine, p. 249.
- Y. LEMOIGNE. — Voir J. BEAUCHAMP, Y. LEMOIGNE et J. PETRESCU, p. 17.

- M. LYS, E. BOUYX et A.F. de LAPPARENT. — Une coupe du Permien supérieur dans les Hauts de Bulola (Hindou Kouch occidental, Afghanistan), p. 219.
- J. MANIA. — Contribution à l'étude hydrogéologique des bassins versants de l'Artois. Application du calcul automatique, p. 85.
- Ph. MARIN et Y. PLUSQUELLEC. — Sur des *Combophyllum* (Tétracoralliaires) du Dévonien de Montalbán (Province de Teruel, Espagne), p. 39.
- M. MELOU. — Le genre *Aegiromena* (Brachiopode - Strophomenida) dans l'Ordovicien du Massif armoricain, p. 253.
- J. PETRESCU. — Voir J. BEAUCHAMP, Y. LEMOIGNE et J. PETRESCU, p. 17.
- J. PILLET. — Sur quelques Trilobites ordoviciens d'Iran oriental, p. 33.
- J. PILLET. — Voir D. BRICE, J. LAFUSTE, A.F. de LAPPARENT, J. PILLET et I. YASSINI, p. 177.
- Y. PLUSQUELLEC. — Voir Ph. MARIN et Y. PLUSQUELLEC, p. 39.
- G. TERMIER et J.J. VERRIEZ. — Les Bivalves carniers d'Atalanti (Locride, Grèce), p. 157.
- G. TERMIER. — Voir H. TERMIER, G. TERMIER et A.F. de LAPPARENT, p. 75.
- G. TERMIER. — Voir R. BOURROUILH et G. TERMIER, p. 225.
- H. TERMIER, G. TERMIER et A.F. de LAPPARENT. — Grands Bivalves récifaux du Permien supérieur de l'Afghanistan central, p. 75.
- F. THIEBAULT. — Etude géologique du Taygète septentrional (Péloponnèse méridional, Grèce), p. 55.
- J.J. VERRIEZ. — Voir G. TERMIER et J.J. VERRIEZ, p. 157.
- I. YASSINI. — Voir D. BRICE, J. LAFUSTE, A.F. de LAPPARENT, J. PILLET et I. YASSINI, p. 177.

————— « » —————

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Liste des fascicules disponibles en vente séparée jusqu'à épuisement du stock (*)

			Le fascicule
Tome IX	(1881-82)	fascicules 1, 2, 4 et 5	25,00 F.
Tome XI	(1883-84)	fascicules 1, 4	33,50 F.
Tome XIII	(1885-86)	fascicules (1-2), 3, 4, 6	25,00 F.
Tome XIV	(1886-87)	fascicules 1, (2-3), 4	33,50 F.
Tome XV	(1887-88)	fascicules 1, 2, (5-6)	33,50 F.
Tome XVI	(1888-89)	fascicules 1, 5, 6	25,00 F.
Tome XVII	(1889-90)	fascicules 4, 5, 6	25,00 F.
Tome XVIII	(1890)	fascicule 3	33,50 F.
Tome XIX	(1891)	fascicules 2, (3-4), (5-6)	33,50 F.
Tome XXII	(1894)	fascicule 3	33,50 F.
Tome XXIII	(1895)	fascicules 1, 4	33,50 F.
Tome XXVI	(1897)	fascicules 1, 2, 4	33,50 F.
Tome XXVII	(1898)	fascicules 3, 4	33,50 F.
Tome XXVIII	(1899)	fascicules 1, 3, 4	33,50 F.
Tome XXIX	(1900)	fascicules 2, 4	33,50 F.
Tome XXX	(1901)	fascicules 1, 2, 3, 5	25,00 F.
Tome XXXI	(1902)	fascicules 1, 3, 4	33,50 F.
Tome XXXII	(1903)	fascicules 1, 2, 4	33,50 F.
Tome XXXIII	(1904)	fascicules 2, 3	33,50 F.
Tome XXXIV	(1905)	fascicules 1, 2, 4	33,50 F.
Tome XXXV	(1906)	fascicule 4	33,50 F.
Tome XXXVI	(1907)	fascicule 4	33,50 F.
Tome XXXVII	(1908)	fascicules 2, 3, 4	33,50 F.
Tome XXXVIII	(1909)	fascicules 2, 3, 4	33,50 F.
Tome XL	(1911)	fascicules 3, 4	33,50 F.
Tome XLI	(1912)	fascicules 1, 2, 4	33,50 F.
Tome XLII	(1913)	fascicules 3, 4	33,50 F.
Tome XLIII	(1914)	fascicules 2, (3-4)	40,00 F.
Tome XLV	(1920)	fascicule 2	33,50 F.
Tome XLIX	(1924)	fascicules 1, 3	40,00 F.
Tome L	(1925)	fascicule 2	60,00 F.
Tome LI	(1926)	fascicules 2, 3, 4	33,50 F.

(*) Les Annales de la Société géologique du Nord sont normalement en vente par **tomes entiers** (voir tarif couverture). Cependant un certain nombre de fascicules sont actuellement disponibles et seuls vendus séparément. Leur prix a été fixé lors de la Seance du Conseil du 11 avril 1974.

				Le fascicule
Tome LII	(1927)	..... fascicule 1	.....	60,00 F.
Tome LIII	(1928)	..... fascicule 2	.....	33,50 F.
Tome LIX	(1934)	..... fascicules 2, 3	.....	40,00 F.
Tome LX	(1935)	..... fascicule 2	.....	60,00 F.
Tome LXI	(1936)	..... fascicule 2	.....	60,00 F.
Tome LXII	(1937)	..... fascicule 1	.....	60,00 F.
Tome LXIII	(1938)	..... fascicule 2	.....	60,00 F.
Tome LXIV	(1939)	..... fascicule 2	.....	60,00 F.
Tome LXXVI	(1946)	..... fascicule 2	.....	60,00 F.
Tome LXXVII	(1947)	..... fascicule 2	.....	60,00 F.
Tome LXXVIII	(1948)	..... fascicules 1, 3	.....	40,00 F.
Tome LXIX	(1949)	..... fascicule 2	.....	60,00 F.
Tome LXXI	(1951)	..... fascicules 2, 3	.....	40,00 F.
Tome LXXIV	(1954)	..... fascicules 1, 3	.....	40,00 F.
Tome LXXV	(1955)	..... fascicules 2, 3	.....	40,00 F.
Tome LXXVI	(1956)	..... fascicules 1, 2	.....	40,00 F.
Tome LXXVIII	(1958)	..... fascicules 2, 3	.....	40,00 F.
Tome LXXIX	(1959)	..... fascicules 1, 2	.....	40,00 F.
Tome LXXX	(1960)	..... fascicules 2, 4	.....	33,50 F.
Tome LXXXI	(1961)	..... fascicules 1, 2	.....	40,00 F.
Tome LXXXII	(1962)	..... fascicules 2, 3, 4	.....	33,50 F.
Tome LXXXIII	(1963)	..... fascicules 2, 3, 4	.....	33,50 F.
Tome LXXXIV	(1964)	..... fascicules 2, 3, 4	.....	33,50 F.
Tome LXXXV	(1965)	..... fascicules 3, 4	.....	33,50 F.
Tome LXXXVI	(1966)	..... fascicules 1, 2, 3	.....	37,00 F.
Tome LXXXVII	(1967)	..... fascicules 1, 2, 3	.....	37,00 F.
Tome LXXXVIII	(1968)	..... fascicules 1, 2, 4	.....	37,00 F.
Tome LXXXIX	(1969)	..... fascicules 1 (*), 2, 4	.....	37,00 F.
Tome XC	(1970)	..... fascicules 2, 3, 4 (**)	.....	37,00 F.
Tome XCI	(1971)	..... fascicules 3, 4	.....	37,00 F.
Tome XCII	(1972)	..... fascicules 1, 2, 3	.....	37,00 F.

(*) Fascicule réservé à la Géologie du Nord de la France : 45,00 F.

(**) Fascicule spécial du Centenaire de la S.G.N. : 75,00 F.

EDITIONS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

15, Quai Anatole-France — 75700 PARIS

C. C. P. PARIS 9061-11

Tél. : 555.26.70

COMITE FRANÇAIS DE STRATIGRAPHIE

LES STRATOTYPES FRANÇAIS

Volume II

**CONTRIBUTION
A L'ÉTUDE DU SÉNONIEN
EN AQUITAINE SEPTENTRIONALE**

**SES STRATOTYPES :
CONIACIEN — SANTONIEN — CAMPANIEN**

par

Micheline SERONIE-VIVIEN

Ouvrage 21 x 27 - 196 pages - 3 tableaux dont 1 dépliant

17 planches et 50 figures in-texte

PRIX : 59,90 F.

COLLOQUE DU JURASSIQUE

à Luxembourg, 1967

MEMOIRE DU B. R. G. M.

N° 75, 760 pages, nombreuses illustrations

Prix de vente : 200,00 F.F.

Cet important colloque se propose de faire le point sur un grand nombre d'études relatives au Jurassique.

Après une introduction sur les définitions, la nomenclature et les méthodes d'études spécifiques à cet étage, une partie importante de l'ouvrage est consacrée aux problèmes paléogéographiques, biogéographiques et biostratigraphiques du Jurassique.

Un chapitre traite plus spécialement des limites Jurassique-Crétacé et de celles Jurassique moyen et supérieur.

Enfin, les derniers chapitres concernent la stratigraphie régionale en Europe, les problèmes de zonations et l'ouvrage se termine par un ensemble d'articles sur la stratigraphie générale du ~~Jurassique~~ hors d'Europe (Canada, Etats-Unis, Nouvelle-Zélande, etc...).

MEMOIRES DE LA SOCIETE GEOLOGIQUE DU NORD

Tome I :

Mémoire N° 1. - Ch. BARROIS, <i>Recherches sur le terrain crétacé de l'Angleterre et de l'Irlande</i> , 1876, 232 p.	200,00 F.
Mémoire N° 2. - P. FRAZER, <i>Géologie de la partie Sud-Est de la Pensylvanie</i> , 1882, 178 p.	150,00 F.
Mémoire N° 3. - R. ZEILLER, <i>Mémoire sur la flore houillère des Asturies</i> , 1882, 24 p.	20,00 F.

Tome II. — Ch. BARROIS, *Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice*, 1882 épuisé

Tome III. — Ch. BARROIS, *Faune du Calcaire d'Erbray*, 1889 épuisé

Tome IV :

Mémoire N° 1. - J. GOSSELET, <i>Etude sur les variations du Spirifer Verneulli</i> , 1894, 63 p., 7 pl.	50,00 F.
Mémoire N° 2. - L. CAYEUX, <i>Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires</i> , 590 p., 10 pl.	épuisé

Tome V. — M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, 1906 épuisé

Tome VI :

Mémoire N° 1. - P. BERTRAND, <i>Etude du stipe de l'Adelophyton jutieri</i> B. Renault, 1907, 38 p., 4 pl.	50,00 F.
Mémoire N° 2. - J. GOSSELET, Ch. BARROIS, M. LERICHE, A. CREPIN, P. PRUVOST, G. DUBOIS, <i>Description de la faune siluro-dévonienne de Liévin</i> , 1912-1920. Fascicule 1 épuisé	200,00 F.
Fascicule 2, 230 p., 17 pl.	
Mémoire N° 3. - V. COMMONT, <i>Saint-Acheul et Montières : Notes de Géologie, de Paléontologie et de Préhistoire</i> , 1909, 68 p., 3 pl.	100,00 F.

Tome VII :

Mémoire N° 1. - P. BERTRAND, <i>Etude des Stipes d'Asterochloena laxa</i> Stenzel, 1911, 72 p., 6 pl.	60,00 F.
Mémoire N° 2. - A. CARPENTIER, <i>Contribution à l'étude du Carbonifère du Nord de la France</i> , 1913	épuisé

Tome VIII :

Mémoire N° 1. - G. DUBOIS, <i>Recherches sur les terrains quaternaires du Nord de la France</i> , 1923	épuisé
Mémoire N° 2. - Ed. LEROUX, <i>Le tunnel de l'Ave Maria. Observations géologiques et hydrologiques sur le plateau et la falaise au Sud de Boulogne-sur-Mer</i> , 1929, 50 p., 5 pl.	70,00 F.

Tome IX :

Mémoire N° 1. - G. DUBAR, <i>Etude sur le Lias des Pyrénées françaises</i> , 1925, 332 p., 7 pl.	250,00 F.
Mémoire N° 2. - Dom Grégoire FOURNIER et P. PRUVOST, <i>Description des poissons élasmodontes du marbre noir de Denée</i> , 1926, 23 p., 6 pl.	60,00 F.

Tome X :

Mémoire N° 1. - A. CARPENTIER, <i>La flore wealdienne de Féron-Glageon (Nord)</i> , 1927 épuisé	
Mémoire N° 2. - J.W. LAVERDIERE, <i>Contribution à l'étude des terrains paléozoïques des Pyrénées occidentales</i> , 1931, 132 p., 8 pl.	100,00 F.

Tome XI. — A. DUPARQUE, *Structure microscopique des charbons du Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais*, 1934 épuisé

Tome XII. — D. LE MAITRE, *Etude sur la Faune des Calcaires dévoniens du Bassin d'Anceis*, 1934, 268 p., 18 pl. 200,00 F.

Tome XIII. — P. BRICHE, P. DANZE-CORSIN et J.P. LAVEINE, *Flore infraliasique du Boulonnais (Macro- et Microflore)*, 1963, 145 p., 11 pl. 150,00 F.

Tome XIV. — G. WATERLOT, *Les Gigantostacés du Siluro-Dévonien de Liévin*, 1966, 23 p., 5 pl. 52,00 F.

ESQUISSE GEOLOGIQUE DU NORD DE LA FRANCE

par J. GOSSELET

Fascicule I (Terrains primaires), **Fascicule II** (Terrains secondaires), **Fascicule III** (Terrains tertiaires) épuisé

Fascicule IV (Terrains quaternaires) 16,00 F.

Carte géologique du Département du Nord au 1/320 000° (par J. GOSSELET, M. LERICHE, H. DOUXAMI) 26,00 F.

Ecorché géologique infra-mésozoïque (extrait de « Contribution à la connaissance des bassins paléozoïques du Nord de la France », présentée par C.F.P. (M.), COPESEP et S.N.P.A.) 25,00 F.

SERIE DOCUMENTATION (Pochettes de 6 Diapositives avec notice)

Série I. — Paysages du Nord de la France au cours des temps géologiques	20,00 F.
Série II. — Aperçu sur les microfaciès de la craie	20,00 F.
Série III. — Les Nannofossiles calcaires de la craie	15,00 F.

Les membres bénéficient d'une réduction de 20% sur un exemplaire de chacune de ces publications.

Les prix sont augmentés des frais de port et d'emballage quand les volumes ne sont pas pris directement au dépôt.

SOMMAIRE

Tome XCIII

4^{me} trimestre

	Pages
R. COQUEL. — Etude au microscope électronique à balayage de l'ornementation de <i>Lycospora pusilla</i> (Ibrahim) Somers, spore trilète du Carbonifère	237
J.P. CADET et J. CHARVET. — Données nouvelles sur la stratigraphie et la structure de la zone bosniaque en Bosnie-Herzégovine méridionale	241
J.P. LAVEINE. — Découverte d' <i>Adelophthalmus imhofi</i> (Reuss), Euryptéridé, dans le Bassin Houiller de Lorraine	249
M. MELOU. — Le genre <i>Aegiromena</i> (Brachiopode - Strophomenida) dans l'Ordovicien du Massif armoricain (France)	253