



HAL
open science

CHONETACEA (BRACHIOPODES) DU DEVONIEN INFERIEUR DU BASSIN DE LAVAL (Massif Armoricain)

Patrick R. Racheboeuf

► **To cite this version:**

Patrick R. Racheboeuf. CHONETACEA (BRACHIOPODES) DU DEVONIEN INFERIEUR DU BASSIN DE LAVAL (Massif Armoricain). Paléontologie. Université de Rennes, 1974. Français. NNT: . tel-01759674

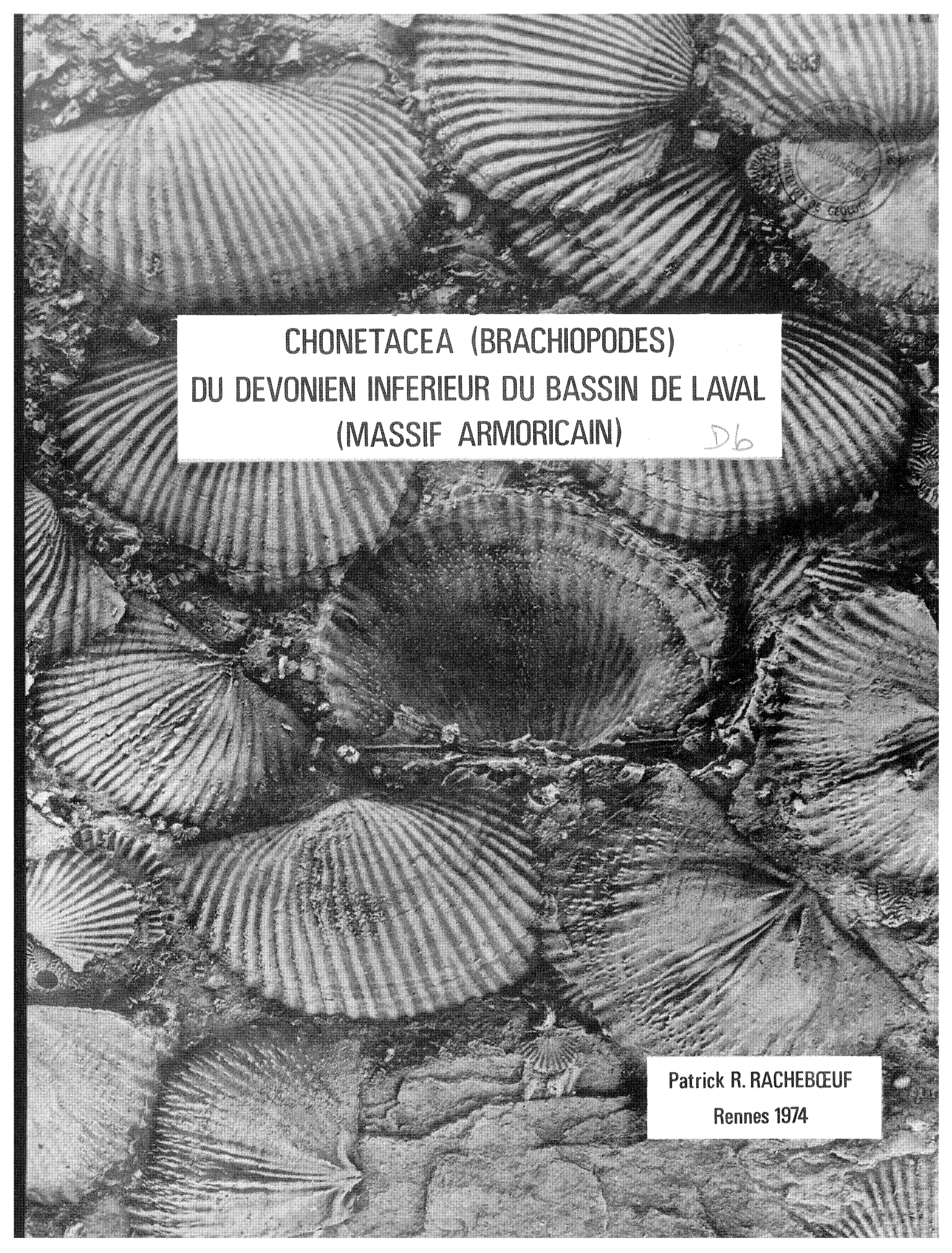
HAL Id: tel-01759674

<https://insu.hal.science/tel-01759674>

Submitted on 5 Apr 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**CHONETACEA (BRACHIOPODES)
DU DEVONIEN INFÉRIEUR DU BASSIN DE LAVAL
(MASSIF ARMORICAIN)**

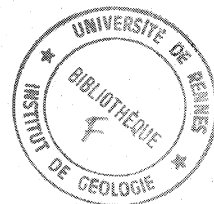
Db

Patrick R. RACHEBŒUF

Rennes 1974

Série :
N° d'Ordre :
N° de Série :

INSTITUT de GÉOLOGIE de RENNES	
NUMERO d'inventaire Bibliothèque	3139



THESE
présentée devant
L'UNIVERSITE DE RENNES
U.E.R. Structure et Propriétés de la Matière
pour obtenir le titre de
DOCTEUR EN TROISIEME CYCLE
Spécialité : GEOLOGIE (Paléontologie)

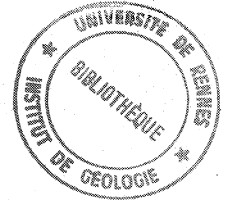
par
Patrick René RACHEBOEUF

CHONETACEA (BRACHIOPODES)
DU DEVONNIEN INFERIEUR DU BASSIN DE LAVAL
(Massif Armoricaïn)

Soutenue 1974 devant la Commission d'Examen

M.	H. LARDEUX	<i>Maître de Conférences à l'Université de Rennes</i>	Président
Melle	J. DROT	<i>Maître de Recherches au C.N.R.S. Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris</i>	
M.	Cl. BABIN	<i>Maître de Conférences à l'Université de Bretagne Occidentale</i>	Examineurs
M.	P. MORZADEC	<i>Assistant à l'Université de Rennes</i>	

UNIVERSITE DE RENNES



U.E.R. Sciences et Philosophie

Doyens Honoraires

M. MILON Y.
M. TREHIN R.
M. SCHMITT M.
M. LE MOAL H.
M. MARTIN Y.
M. BOCLE J.

**INSTITUT de GÉOLOGIE
de RENNES**

Numero
d'inventaire
Bibliothèque

3139

Professeurs Honoraires

M. FREYMANN R.
M. HAGENE P.
M. ROHMER R.
M. TREHIN R.
M. SALMON-LEGAGNEUR F.
M. des ABBAYES H.
M. MILON Y.

Maîtres de Conférences Honoraires

M. GRILLET L.
M. LECRECQ A.

Professeurs

Maîtres de Conférences & Chargés de Cours

Mathématiques

M. GUERINDON J.
M. METIVIER M.
M. GIORGIUTTI I.
M. TOUGERON J.C.
M. MIGNOT A.
M. HOUDEBINE J.
M. KEANE Michaël

M. BERTHELOT P.
M. BOULAYE G.
M. BREEN L.
M. CAMUS J.
M. CONZE P.
M. FERRAND D.
M. GUIVARC'H Y.

Physique

M. VACHER M.
M. VIGNERON L.
M. LE BOT J.
Mme ROBIN née SALOMOND
M. ROBIN S.
M. LE MONTAGNER S.
M. MEVEL J.Y.
M. REGENSTREIF E.
M. BRUN P.
M. LE ROUX E.
M. DUBOST G.
M. ARQUES P.Y.
M. HAEUSLER C.
M. NUSIMOVICI M.

M. GUIDINI J.
M. DECAMPS E.A.

Professeurs

Maîtres de Conférences & Chargés de Cours

Chimie

M. VENE J.
M. LE MOAL H.
M. LEVAS E.
M. PELTIER D.
M. PRIGENT J.
M. FOUCAUD A.
M. LANG J.
M. CARRIE R.
M. GUERILLOT C.R.
M. KERFANTO M.
M. DABARD R.
M. GRANDJEAN D.
M. LUCAS J.
M. MARTIN G.

M. TALLEC A.

Chimie Biologique

M. JOUAN P.
M. DUVAL J.

Géologie

M. COGNE J.
Melle DURAND S.
M. BOILLOT G.

M. HAMEURT J.
M. LARDEUX H.

Zoologie

M. RICHARD G.
M. MAILLET P.
M. RAZET P.
M. FOLLIOU R.
M. ALLEGRET P.
M. MANIEY J.
M. JOLY J.
M. LEFEUVRE J.C.

M. CALLEC J.J.

Botanique

M. VILLETET S.
M. CLAUSTRES G.
Melle GOAS G.
Melle GOAS M.
Mme LEMOINE C.

M. TOUFFET J.

Philosophie

M. ORTIGUES E.

M. JACQUES F.
M. BEYSSADE J.M.

CHONETACEA (BRACHIOPODES)
DU DEVONIEN INFERIEUR DU BASSIN DE LAVAL
(MASSIF ARMORICAIN)

Patrick R. RACHEBOEUF

RENNES 1974

" The presence of *Chonetes* in a variety of facies makes it valuable as a stratigraphic index fossil".
(E.D. GILL, 1950, p. 55).

S O M M A I R E

	Pages
Avant-propos	
Introduction	1
PREMIERE PARTIE	
La succession lithologique	
I - DESCRIPTION DES AFFLEUREMENTS	4
1 - Saint-Cénére	4
2 - La coupe de L'Asnerie en Saint-Jean-sur-Mayenne	5
3 - Saint-Jean-sur-Mayenne	6
a - La carrière de l'Ernée	
b - L'affleurement de la Chapelle Sainte-Trèche	
4 - Saint-Pierre-sur-Erve	7
5 - La coupe de Montguyon en Chémeré-le-Roi	9
6 - Le Petit-Château en Viré-en-Champagne	10
7 - Sablé-sur-Sarthe	10
II - LES RECHERCHES ANTERIEURES DANS LE DEVONIEN DU BASSIN DE LAVAL	11
III - LES UNITES LITHOLOGIQUES RECONNUES : LA FORMATION DE SAINT-CENERE ET LA FORMATION DE MONTGUYON	16

DEUXIEME PARTIE
Etude paléontologique

I - METHODES D'ETUDE	22
1 - Préparation du matériel	22
2 - Terminologie utilisée	23
3 - Classification adoptée	31
II - ETUDE SYSTEMATIQUE	35
Superfamille Chonetacea	37
Famille Chonetidae	37
Sous-famille Chonetinae	37
Genre <i>Plebejochonetes</i>	37
Sous-famille Strophochonetinae	48
Genre <i>Strophochonetes</i> (<i>Strophochonetes</i>)	53
Genre <i>Strophochonetes</i> (<i>Ctenochonetes</i>) n. sg...	59
Famille Anopliidae	81
Genre <i>Plicanoplia</i>	81
Famille Eodevonariidae	96
Genre <i>Eodevonaria</i>	96
Incertae familiae	97
Genre <i>Davoustia</i> n. g.....	97
III - DONNEES PALEOECOLOGIQUES	107

TROISIEME PARTIE
Intérêt stratigraphique

I - DISTRIBUTION VERTICALE DES CHONETACEA DANS LES COUPES ETUDIEES	111
II - ETABLISSEMENT DE CORRELATIONS STRATIGRAPHIQUES	117
III - ATTRIBUTIONS STRATIGRAPHIQUES	118
Conclusions	120
Index des genres et des espèces cités	129
Bibliographie	121

AVANT-PROPOS

C'est pour moi un agréable devoir de remercier, au début de ce travail tous ceux qui m'ont aidé.

Le sujet traité m'a été proposé par mon camarade P. Morzadec, Assis- tant à l'Université de Rennes. Je le remercie vivement de m'avoir aidé tout au long de mes recherches et de m'avoir fait bénéficier, sur le terrain et au laboratoire, de sa parfaite connaissance du Dévonien dans le Bassin de Laval. Je remercie aussi M. H. Lardeux, Maître de Conférences à Rennes, qui a suivi mon travail et a accepté la présidence de ce Jury d'examen.

Melle J. Drot, Maître de Recherche au C.N.R.S., a bien voulu faire partie du Jury ; ses remarques et critiques m'ont été précieuses. M. C. Babin, Maître de Conférences à l'Université de Brest, s'est constamment intéressé à mes recherches. Que tous deux trouvent ici l'expression de ma reconnaissance.

Je remercie tout particulièrement le Professeur A. Williams (Queen's University de Belfast) avec qui j'ai eu de fructueuses discussions, et le Dr. C.H.C. Brunton qui m'a réservé, au British Museum de Londres, le meilleur accueil.

Je suis reconnaissant aux Dr. A.J. Boucot, J.G. Johnson (Oregon States University), G. Biernat (Varsovie), L.R.M. Cocks (British Museum), H. Jahnke (Göttingen), W. Struve (Francfort-sur-le-Main) et Madame Gaspard (Orsay) de m'avoir confié le matériel de comparaison sans lequel cette étude n'aurait pu être menée à bien.

M. le Professeur A. Vandercammen et M. le Dr. P. Bultynck (Institut Royal de Bruxelles) ont accepté de déterminer les Spiriferida et les Conodontes

M. A. Philippot et Melle A. Renaud, Professeurs à l'Université de Rennes, ont bien voulu m'accueillir dans leur laboratoire ; ils ont toujours montré un vif intérêt pour mes recherches et je suis heureux de leur exprimer ma gratitude.

Mes camarades F. Paris, Chercheur au C.N.R.S., et J. Nion, Assistant à l'Université de Rennes, m'ont aidé à plusieurs reprises lors du levé et de l'échantillonnage des affleurements ; je les en remercie bien vivement.

C'est avec plaisir que je remercie mon camarade J.L. Henry, Maître-Assistant à l'Université de Rennes ; il a su comprendre, voilà bientôt quinze ans, ma passion pour la Paléontologie. Sans se lasser, il m'a fait bénéficier de son expérience et je lui dois beaucoup.

Je remercie en fin ma femme, qui a fait preuve d'une grande patience et qui n'a cessé de m'encourager dans les moments difficiles. Je n'oublierai pas Mme Le Moigne, MM. L'Huissier et Briot qui ont participé, avec beaucoup de compétence, à la réalisation de cet ouvrage.

INTRODUCTION

Depuis l'importante monographie de H.M. Muir-Wood (1962) sur les Chonetoidea, ce groupe a suscité un nombre croissant de publications. Le travail de H.M. Muir-Wood est une synthèse essentiellement descriptive de cette superfamille, l'auteur n'abordant leur étude biostratigraphique qu'au niveau du genre. L'intérêt stratigraphique des Chonetacea avait cependant été déjà pressenti par E.D. Gill (1950) notamment.

L'abondance et la variété des Chonetacea dans la plupart des gisements dévoniens du Massif Armoricain, permettait d'envisager, à partir d'une étude morphologique et biométrique, l'établissement d'une biostratigraphie basée sur ce groupe.

Dans le cadre d'une thèse de 3e cycle, il n'était pas possible d'étudier l'ensemble du matériel. Ce premier travail a été limité aux espèces du Dévonien inférieur du Bassin de Laval. Dans cette partie orientale du synclinorium médian armoricain, seuls les affleurements offrant des coupes suffisamment importantes ont été étudiées, tout en essayant de les répartir dans l'ensemble du bassin.

Six coupes ont été relevées sur le flanc nord du synclinorium, tandis que sur le flanc sud, les affleurements dévoniens étant très discontinus, seule celle de Sablé a été étudiée.

Les observations recouvrent des terrains allant de la base de la sédimentation carbonatée (localement Gedinnien probable) au sommet des "grauwackes" du Siegenien supérieur. Les premiers Chonetacea dans le Paléozoïque du Massif Armoricain ont été recoltés jusqu'à présent à la base des schistes et calcaires du Dévonien inférieur.

Dès 1883, D. Oehlert constatait leur absence dans les formations détritiques sous-jacentes aux calcaires (Schistes et Quartzites, Grès de

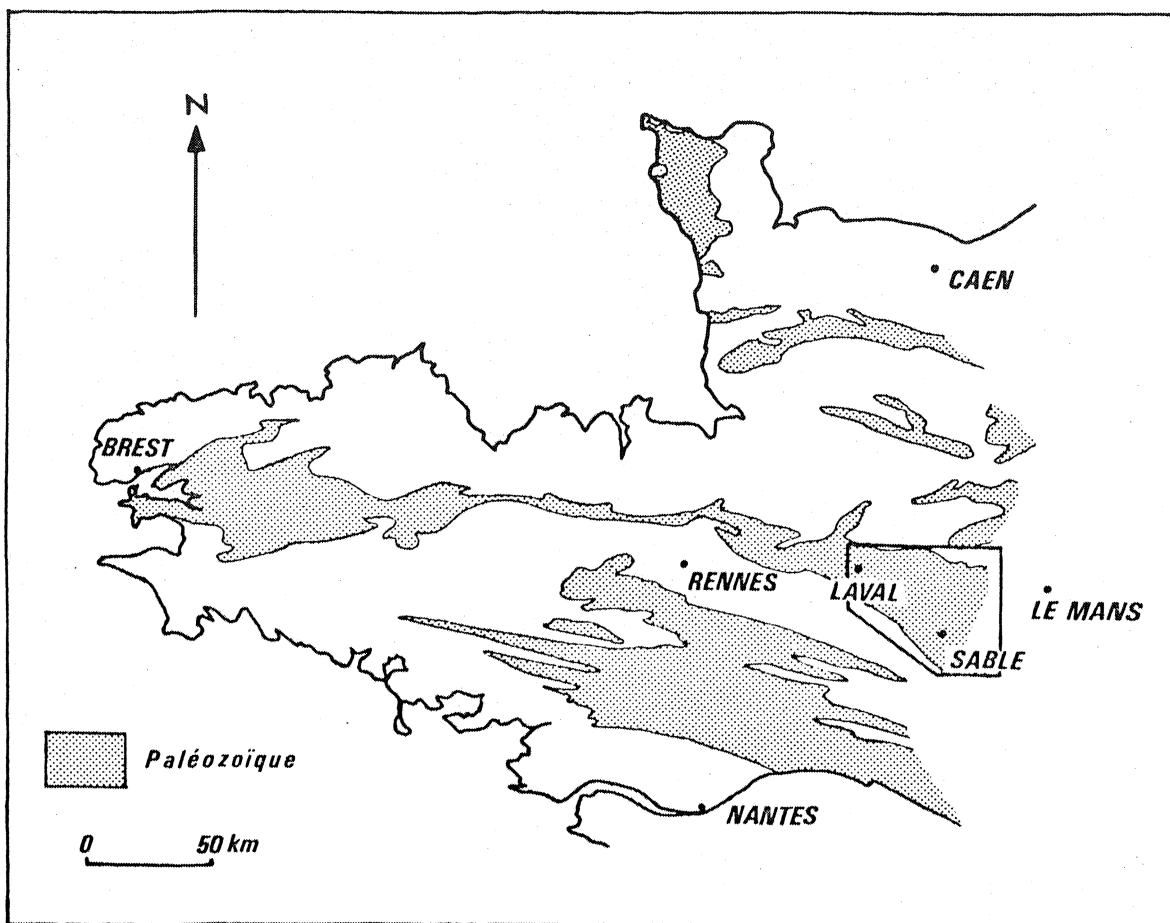


Fig. 1. - Cadre géographique et géologique de l'étude.

Gahard). Les gisements attribués classiquement à l'Emsien et au Couvinien inférieur n'ont pas été étudiés. La mauvaise qualité des affleurements et les difficultés rencontrées pour établir leurs positions stratigraphiques relatives, me font reporter l'étude des Chonetacea de ces niveaux à un travail ultérieur.

Treize espèces, dont cinq nouvelles, appartenant à six genres différents ont été reconnues dans le cadre géographique et géologique ainsi défini. Un essai de corrélation stratigraphique entre les affleurements étudiés est proposé, basé sur la répartition verticale des espèces.

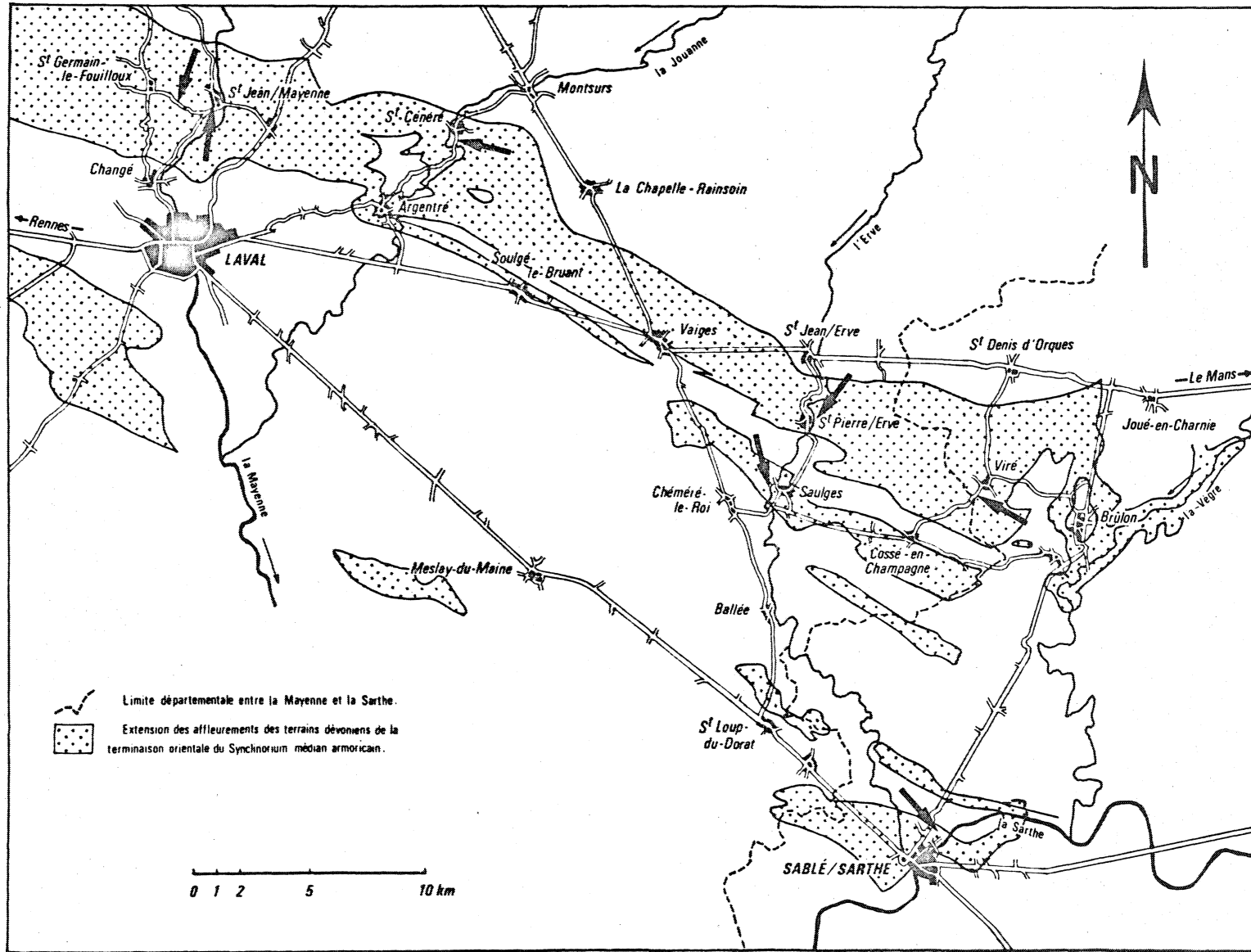


Fig. 2 - Carte schématique du Bassin de Laval montrant l'extension des terrains dévoniens. Les flèches indiquent l'emplacement des affleurements étudiés.

PREMIERE PARTIE

LA SUCCESSION LITHOLOGIQUE

I - DESCRIPTION DES AFFLEUREMENTS

La localisation précise des affleurements étudiés et la description sommaire de leur lithologie sont seules données ici. L'abondance en fossiles, dont beaucoup sont encore peu connus, ne permet pas d'en donner une liste banc par banc, tels qu'ils ont été récoltés ; un tel travail m'entraînerait hors du cadre de ce travail exclusivement consacré aux Chonetacea.

1) Saint-Cénééré (Mayenne) (cf. fig. 2)

A 16 km à l'E.-N.E. de Laval, le bourg de Saint-Cénééré est bâti sur les "Schistes et quartzites". Le long de la vallée de la Jouanne la route D. 32 (de Saint-Cénééré vers Argentré) recoupe successivement du Nord vers le Sud le sommet des Schistes et Quartzites, les "Grès de Gahard" avant d'entamer les "Schistes et calcaires". Le passage des "Grès de Gahard" aux "Schistes et calcaires" est progressif ; il est visible à 700 mètres au Sud de Saint-Cénééré, dans le talus de la route D. 32 ; l'affleurement peut être suivi sur 120 mètres environ vers le Sud. La direction moyenne des couches est N 140° ; leur pendage varie de 40 à 60° vers le Sud ; en puissance, la fraction visible des "Schistes et calcaires" est de l'ordre de 100 mètres.

L'ensemble de l'affleurement se présente comme une alternance de niveaux carbonatés et argileux ; les niveaux argileux sont représentés, depuis la base jusqu'au sommet de la coupe, par des lutites argilo-micacées à fraction argileuse très importante. La sédimentation carbonatée est représentée par des calcaires argileux (marno-calcaires) depuis la base jusqu'au banc 40 ;

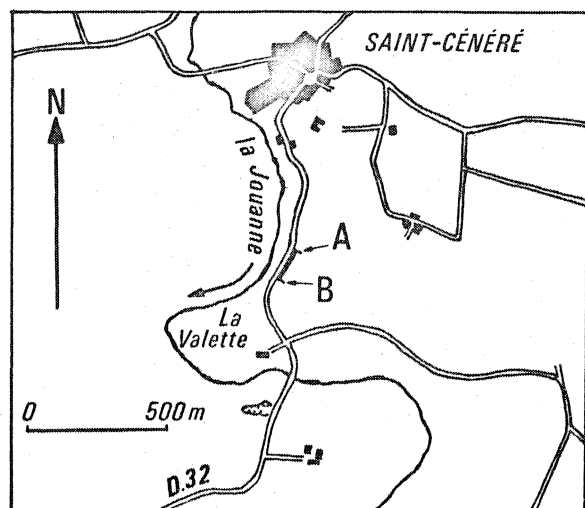


Fig. 3.

de 42 à 97 les calcaires présentent un faciès détritique grossier souvent crinoïdique ; le sommet de l'affleurement montre une sédimentation intermédiaire représentée par des lutites argilo-micacées renfermant de nombreuses "amandes" carbonatées, argileuses ou crinoïdiques ; ce faciès se rencontre du banc 98 au banc 102.

La macrofaune est présente de la base au sommet de l'affleurement ; du banc 1 au banc 45 ou 46, elle n'est constituée que par un petit nombre

d'espèces ; elle se diversifie ensuite rapidement à partir du banc 51.

2) L'Asnerie en Saint-Jean-sur-Mayenne (Mayenne) (cf. fig. 2)

La coupe dite de L'Asnerie est connue depuis les travaux de D. Oehlert qui, en 1883, donne une liste des niveaux caractéristiques. L'affleurement est situé à 8,5 km. au Nord de Laval, à la limite occidentale de la commune de Saint-Jean-sur-Mayenne, dans le talus nord de la route D. 133 de Saint-Jean à Saint-Germain-le-Fouilloux. Le passage des Grès aux "Schistes et calcaires" n'est pas visible, il correspond à une lacune d'observation représentant une trentaine de mètres "en puissance" étant donné la direction des couches (N 130°). Les bancs sont verticaux ou parfois légèrement déversés vers le Sud. La puissance totale de l'affleurement atteint 120 mètres ; la sédimentation carbonatée est beaucoup plus développée qu'à Saint-Cénére et elle prédomine largement sur la sédimentation argileuse réduite à des joints de stratification et à quelques niveaux dont la puissance excède rarement 1,50 mètre. La partie inférieure de l'affleurement est constituée par des calcaires fortement détritiques d'abord de teinte grise puis plus sombres et plus argileux ; leur fait suite un niveau de lutites argilo-micacées renfermant de nombreuses

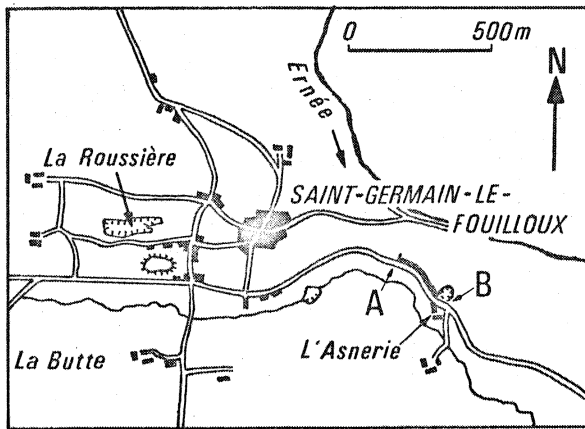


Fig. 4.

3) Saint-Jean-sur-Mayenne (Mayenne) (cf. fig. 2)

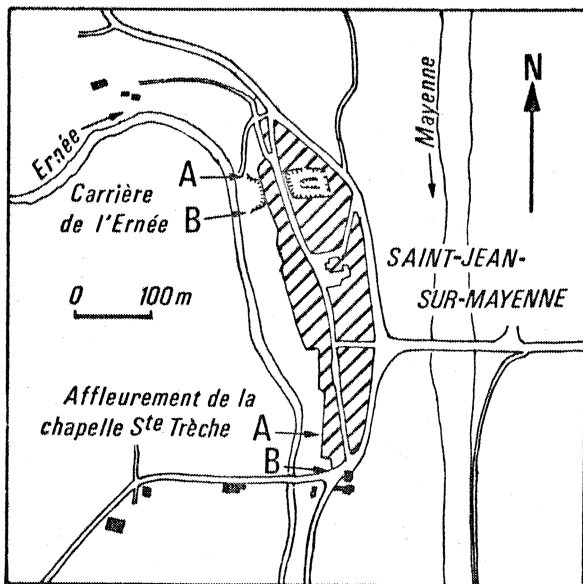


Fig. 5.

"amandes carbonatées, puis une succession de calcaires marneux jusqu'au banc 241. Après une lacune d'observation, le banc 242 est constitué par des lutites argilo-micacées où les représentants de l'espèce *tenuicostatus* sont abondants ; ce niveau est comparable aux "niveaux schisteux à *Ch. tenuicostatus*" décrits par D. Oehlert dans la carrière de La Roussière qui n'est distante de la coupe de l'Asnerie que d'un km.

A 9 km. au Nord de Laval, le bourg de Saint-Jean est construit sur les Schistes et calcaires. La discontinuité des affleurements, liée à la proximité des habitations, n'a pas permis de lever une coupe continue entre les deux affleurements étudiés : la carrière de l'Ernée au Nord et l'affleurement de la chapelle Sainte-Trèche au Sud du village. La structure géologique des environs de Saint-Jean-sur-Mayenne n'a pas encore été élucidée de façon satisfaisante ; l'existence de plissements dans la masse des calcaires ne permet pas d'évaluer avec une

approximation raisonnable la puissance de sédiments qui sépare les deux affleurements étudiés.

a - La Carrière de l'Ernée

Elle est située à l'Ouest du village ; elle entaille le versant entre les dernières maisons et la rive gauche de la rivière l'Ernée. La carrière entame les "Schistes et calcaires à *Athyris undata*" à faciès crinoïdique fin et sombre. Les bancs sont redressés à la verticale ; leur épaisseur varie de 25 cm à 1,50 mètre ; les intercalations argileuses sont réduites et peu nombreuses. La macrofaune est abondante, mais peu variée et difficile à extraire.

b - Affleurement de la chapelle Sainte-Trèche

Situé au Sud du bourg de Saint-Jean-sur-Mayenne, il débute au Nord de la grotte Sainte-Trèche, le long de l'Ernée, et se termine, au Sud, dans le talus de la route sous les fondations de la chapelle Sainte-Trèche. Cet affleurement est ouvert dans les "Schistes et grauwackes" ; il débute au Nord par des lutites micacées finement litées dans lesquelles n'ont été trouvés que des articles de tiges de crinoïdes (*Seilloucrinus* sp.) ; rapidement les lutites argileuses font place à des calcaires plus ou moins crinoïdiques, sans stratification apparente, épais de 20 m. environ. Dans les calcaires, la macrofaune est peu abondante ; les coquilles des Brachiopodes (Spiriferida essentiellement) sont recristallisées et difficiles à dégager. Au sommet des Conodontes ont été trouvés (*Acodina* sp., *Icriodus hudlei*). Les Chonetacea apparaissent dans les premiers niveaux de lutites et d'arénites qui surmontent les calcaires ; enfin, la partie supérieure de l'affleurement est constituée par 20 mètres environ de lutites argileuses très micacées dans lesquelles s'intercalent de nombreuses lentilles gréseuses ; les conditions d'affleurement ne permettent pas d'effectuer un lever banc par banc.

4) Saint-Pierre-sur-Erve (Mayenne) (cf. fig. 2)

Saint-Pierre-sur-Erve est situé à 30 km environ à l'Est de Laval ; sur la rive droite de l'Erve, des affleurements montrent le passage des "Schistes et quartzites" au " Grès de Gahard" ; la crête formée par les grès

se retrouve légèrement décrochée, sur la rive gauche de la rivière où, en dépit de quelques lacunes d'observation, une coupe permet d'observer les "Schistes et calcaires" puis les "Schistes et grauwaques" qui les surmontent. Seule une fraction de cette coupe est étudiée ici; elle comprend la partie supérieure des "Schistes et calcaires" et la base des "Schistes et grauwaques".

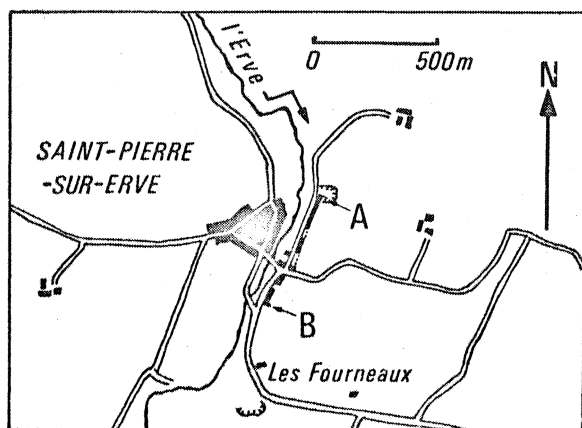


Fig. 6.

La base de l'affleurement étudié correspond au sommet de la carrière ouverte dans les calcaires ; ceux-ci se présentent en bancs peu épais, crinoïdiques, riches en Bryozoaires ; les Brachiopodes sont rares et apparemment limités à la partie supérieure de la carrière. Les premiers niveaux ayant livré des Chonetacea affleurent dans le talus du chemin parallèle à l'Erve ; ils correspondent aux tout derniers bancs de la carrière. Le talus est du chemin permet d'observer une coupe continue sur une cinquantaine de mètres ; les "Schistes et calcaires à *Athyris undata*" sont représentés par une alternance de niveaux argileux et carbonatés ; les premiers sont des lutites fines renfermant de nombreux fossiles non décalcifiés ; les Bryozoaires y sont abondants. Les second sont représentés soit par un calcaire argileux ou finement crinoïdique, riche en Brachiopodes, soit par de véritables calcarénites décalcifiées, friables, de teinte ocre ou marron foncé, pétries de restes organiques (Chonetacea, Spiriferida, Crinoïdes à capsule dorsale parfois conservée, etc..). Le passage des "Schistes et calcaires" aux "Schistes et grauwaques" n'est pas visible ; une lacune d'observation de 25 mètres ne permet pas de l'observer. Les affleurements de "Schistes et grauwaques" montrent d'abord un ensemble de lutites argilo-micacées dans lesquelles s'intercalent de petits niveaux lenticulaires de grès ; 15 mètres environ de calcaires les surmontent, puis la sédimentation argileuse s'installe ; elle est interrompue par un épisode détritique grossier représenté par 2 mètres d'un grès blanc peu fossilifère, au niveau duquel s'arrête la coupe étudiée. Vers le Sud elle semble se pour-

suivre sur plus de 200 mètres jusqu'au hameau des Fourneaux où des lutites argileuses attribuées à l'Emsien sont surmontées par le faciès culm du Carbonifère.

5) Montguyon en Chémeré-le-Roi (Mayenne) (cf. fig. 2)

A 30 km à l'Est de Laval et à 5 km au Sud de Saint-Pierre-sur-Erve, la localité de Montguyon est située sur la rive droite de l'Erve, à 1,5 km environ au N.-W. de Saulges. La localité de Montguyon ne fait plus partie du flanc nord du Bassin de Laval ; le Dévonien forme un anticlinal de direction N. 120° séparé du flanc nord du Bassin par les formations du Carbonifère.

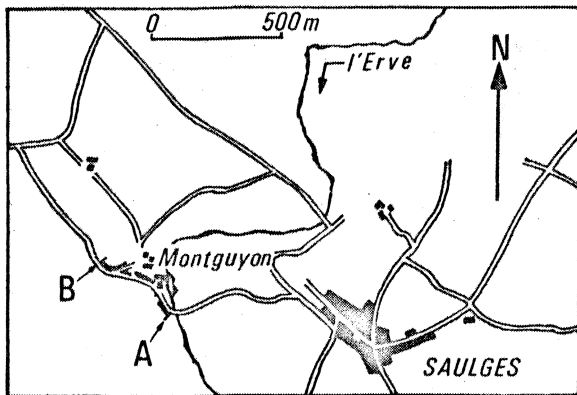


Fig. 7.

La coupe de Montguyon montre le sommet des "Schistes et calcaires" et le passage aux "Schistes et grauwackes". Le passage de la sédimentation carbonatée à la sédimentation argileuse se fait progressivement par des alternances de niveaux de calcaires riches en détritiques grossiers et de lutites argilo-micacées. Ces alternances se poursuivent sur une dizaine de mètres ; 15 mètres de lutites argileuses fines leur

succède ; elles sont très fossilifères, les restes organiques étant généralement groupés en lits d'accumulation. Vers le milieu de l'affleurement on note un retour à la sédimentation carbonatée, représenté par une dizaine de mètres de calcaires crinoïdiques plus ou moins riche en polypiers ; le retour à la sédimentation argileuse se fait par une alternance de lutites micacées fines et de lentilles carbonatées riches en Tétracoralliaires et Stromatoporoïdes branchus. La partie supérieure de l'affleurement est constituée par deux ensembles de lutites argilo-micacées, épais respectivement de 30 et 20 mètres et séparés l'un de l'autre par une lacune d'observation d'une dizaine de mètres. L'affleurement se termine par 1,50 mètre de grès blanc fossilifère. Les niveaux

de lutites sont très fossilifères ; les restes organiques (Brachiopodes et Crinoïdes essentiellement) constituent de nombreux lits d'accumulation ; les calcaires n'ont livré que peu de fossiles déterminables.

6) Affleurement du Petit-Chateau en Viré-en-Champagne (Sarthe) (cf. fig. 2)

Affleurement le plus oriental étudié sur le flanc nord du Bassin de Laval, la localité Le Petit-Chateau est située à 1 km au Sud de Viré à

l'entrée du chemin menant au hameau

Les Roches, à gauche de la route D 563 qui va de Viré à Cossé-en-Champagne.

L'affleurement correspond à une épaisseur de 16 mètres de sédiments ; c'est une alternance de calcaires argileux ou crinoïdiques en bancs de 5 à 20 cm et de lutites argileuses particulièrement développées vers le sommet de l'affleurement où elles renferment de nombreuses "amandes" carbonatées argileuses ou crinoïdiques.

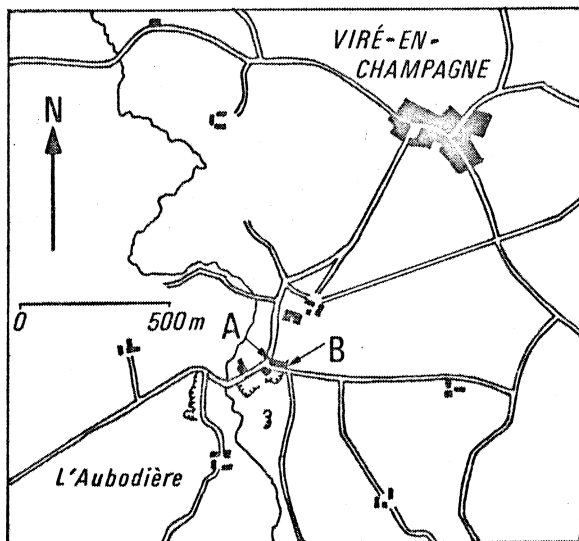


Fig. 8.

7) Sablé-sur-Sarthe, tranchée du chemin de fer (Sarthe)

Célèbre depuis les travaux de D. Oehlert sur les Crinoïdes du Dévo- nien du département de la Sarthe, la tranchée de la voie ferrée de Sablé au Mans, à l'E.-N.E. de Sablé, offre une belle coupe dans les "Schistes et cal- caires à *Athyris undata*". D'importantes fractures et filons affectent le som- met des Grès masquant le passage entre les "Grès de Gahard" et les "Schistes et calcaires". La coupe s'étend sur 270 mètres de part et d'autre du pont de la D. 34 de Sablé à Evron. Deux lacunes d'observations (l'une due à la cons- truction du pont, la seconde à une absence d'affleurement) d'une dizaine de mètres chacune, viennent seulement interrompre la coupe dont la sédimentation

semble continue. Il n'a pas été observé d'accidents tectoniques. La sédimentation argileuse domine très nettement

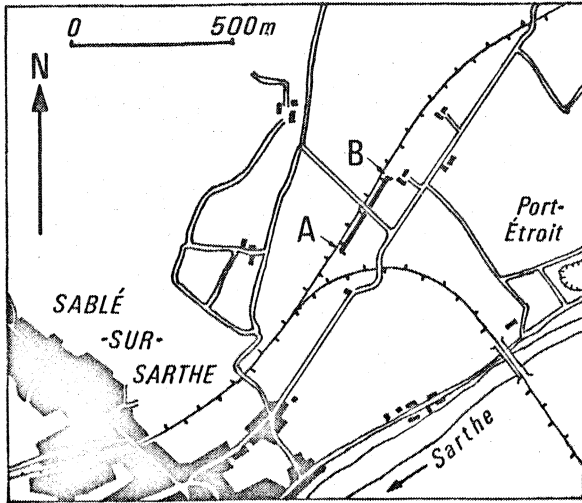


Fig. 9.

tation argileuse domine très nettement à la partie inférieure de l'affleurement ; les lutites argileuses renferment une faune abondante, non décalcifiée, où les restes de Crinoïdes sont nombreux et les Brachiopodes rares. Les faciès carbonatés sont représentés par des calcaires argileux et crinoïdiques très pyritisés à proximité de la base. Vers le sommet de l'affleurement la sédimentation carbonatée devient peu à peu dominante, et la faune s'enrichit avant le pont et après celui-ci ; près du sommet la sédimentation montre une alternance de lutites fines et de niveaux de

calcarénites finement lités, épais de 2 à 3 centimètres. Le sommet de la coupe montre à nouveau des bancs calcaires épais, alternant avec des niveaux de lutites argilo-micacées, et un horizon de 30 cm constitué par un grès décalcifié riche en fer.

II - LES RECHERCHES ANTERIEURES DANS LE DEVONIEN DU BASSIN DE LAVAL

E. Blavier, en 1837, est le premier à établir une distinction au sein de la sédimentation carbonatée du Paléozoïque du Bassin de Laval ; il sépare le "Calcaire térébratulaire" (Dévonien) du "Calcaire encrinitique" (Carbonifère).

Mais les premiers travaux détaillés sur la stratigraphie des terrains dévoniens sont dûs à D. Oehlert. Dès 1882, dans ses "Notes géologiques sur le Département de la Mayenne", D. Oehlert reconnaît une succession de trois unités dans le Dévonien de la Mayenne :

- "- 3 Grauwackes et Schistes à *Pleurodictyum*
- 2 Calcaires à *Spirifer rousseaui* et *Athyris undata*
- 1 Grès à *Orthis monnieri*."

En 1890, le même auteur comparant les terrains dévoniens du Synclinal d'Angers à ceux du Bassin de Laval précise ses subdivisions :

- "- d) Schistes à amandes calcaires avec *Phacops potieri*, *Bifida lepida*, *Wilsonia orbignyana*, etc...
- c) Grauwacke à *Renssellaeria*
- b) Bancs à *Spirifer Pellicoi*, *Spirifer trigeri*, *Plectambonites bouei*, etc...
- a) Calcaire à *Athyris undata* reposant sur le Grès à *Orthis monnieri*."

En 1898, Ch. Barrois distingue deux formations dans le Calcaire à *Athyris undata* :

- 2 - le Calcaire de Sablé (Est de la Mayenne), localités : Viré, St-Germain-le-Fouilloux ;
- 1 - le Calcaire de la Baconnière (Ouest de la Mayenne), localités : Brûlon, Nehou.

Au calcaire de Sablé, il attribue un âge correspondant à la base de l'Eifélien, et considère comme synchrones le Calcaire de la Baconnière et la Grauwacke du Faou (Finistère).

En 1905, dans la légende de la feuille de Laval de la carte géologique de la France (1ère édition), D. et P. Oehlert et A. Bigot établissent l'échelle stratigraphique qui sera conservée dans leurs travaux ultérieurs

Dévonien	Supérieur	
	Moyen	d2b - Schistes et Calcaires à <i>Phacops potieri</i> (Eifelien)
	Inférieur	d2a - Schistes et Calcaires à <i>Athyris undata</i> dlb - Grès à <i>Orthis monnieri</i> dla - Schistes et Quartzites.

En 1930, P. Delaunay, dans sa monographie sur le sol sarthois, donne la succession suivante :

- Emsien - Schistes à lentilles calcaires à *Phacops potieri*
- Horizon à *Spirifer decheni*
- Siegenien - Schistes et Calcaires à *Athyris undata*
- Grès à *Orthis monnieri*
- Schistes et Quartzites.

Dans son travail sur le Dévonien du Synclinorium médian Brest-Laval, A. Renaud (1942) reprend en la complétant la stratigraphie du Dévonien du Massif armoricain. Dans le Bassin de Laval, la succession s'établit comme suit :

DEV. MOYEN	- Couvinien Inf. Schistes à nodules calcaires = Assise de Bure à <i>Sp. Cultrijugatus</i>
DEVONIEN	Emsien inf. c) Niveau supérieur des grauwackes à <i>Phacops potieri</i> , <i>Schizophoria vulvaria</i> et <i>Sp. arduennensis</i> .
INFERIEUR	C) Grauwackes du Dévonien inférieur b) Niveau intermédiaire des grauwackes, faune à affinités emsiennes et siegeniennes.
	Siegenien sup. a) Niveau inférieur des grauwackes à <i>Schizophoria provulvaria</i> , <i>Sp. hystericus</i> , <i>Sp. primaevus</i> et <i>Sp. pellico</i> .
	Siegenien moyen B) Schistes et calcaires à <i>A. undata</i>
	Siegenien inf. A) Grès à <i>Dalmanella monnieri</i>
	Gedinnien Schistes et Quartzites de Plougastel

En 1947, se basant sur des découvertes de fossiles faites par J. Pillet à Port-Etroit (à l'Est de Sablé), J. Péneau attribue un âge dévonien moyen "... au moins pour l'extrémité orientale de l'affleurement de Port-Etroit". La faune récoltée par J. Pillet se compose de Trilobites et de Brachiopodes (dont *Chonetes davousti* OEHLERT, 1887). L'ensemble de la faune indique, pour J. Péneau, un âge eifélien inférieur.

En 1965, J. Gayet étudie la répartition des microfaunes dans quelques affleurements dévoniens du Bassin de Laval. Il reprend la succession établie par A. Renaud :

- Schistes et grauwackes à *Phacops potieri* Couvinien inférieur à Emsien
- Schistes et Calcaires à *Athyris undata* Hunsrückien
- Grès à *Platyorthis monnieri* Taunusien
- Schistes et Quartzites Gédinnien.

L'auteur définit des biozones basées essentiellement sur la répartition verticale des Ostracodes et des Foraminifères. Dans la coupe de Sablé, il en reconnaît quatre : A1, A2, A3 et A4 ; la présence d'un Ostracode, *Polzygia kroemmelbeini*, dans la biozone A4, au sommet de l'affleurement, indique pour cet auteur un âge siegenien supérieur.

A Saint-Pierre-sur-Erve les biozones A1 à A4 sont difficiles à distinguer ; au-dessus d'une biozone A1-4, J. Gayet définit une biozone B d'âge emsien fondée sur des Ostracodes (*Tricornina ovata*, *Polzygia* sp., *Acrotonella* sp., *Vellicata* cf. *tefergueniti*) et des Foraminifères. La limite entre les biozones A et B étant particulièrement nette au niveau de l'échantillon RL 387 (cf. Gayet 1965, p. 35-40).

En 1967, dans son étude des Trilobites du passage Eo-Mesodévonnien J. Pillet reprend la succession proposée par A. Renaud en 1942.

- Niveau supérieur des grauwackes Emsien
- Niveau inférieur des grauwackes Siegenien supérieur
- Schistes et Calcaires à *Athyris undata* Siegenien moyen
- Grès à *Dalmanella monnieri* Siegenien inférieur.

L'auteur précise que dans la partie orientale du Synclinorium les schistes et calcaires ont un faciès uniforme au-dessus du Grès à *Dalmanella monnieri* ; leur faune "... présente un mélange singulier de formes du Siegenien et de l'Emsien, voire du Couvinien". Plus loin il signale que "... l'horizon à *Phacops potieri* représente le sommet du Dévonien dans la Sarthe". Enfin, p. 16, en contradiction avec les conclusions de J. Péneau (1947) ; il écrit "Le Mésodévonnien n'est pas signalé dans la Sarthe".

En 1967, A. Renaud publie les attributions stratigraphiques suivantes :

- .Emsien : partie supérieure de l'ensemble des Schistes, Schistes grauwackeux, grauwackes et calcaires ;
- .Siegenien supérieur : une partie des Schistes, schistes grauwackeux, grauwackes et calcaires ;
- .Siegenien inférieur : Grès à "*Dalmanella*" *monnieri* ;
- .Gedinnien : Schistes et Quartzites de Plougastel.

L'auteur précise que le sommet des Schistes et Calcaires à *Athyris undata* appartient au Siegenien supérieur et même (dans la Sarthe) à l'extrême base de l'Emsien. (Loué, Joué, Sablé).

En 1968, A. Renaud reprend la même succession et écrit qu'en certains points de la Mayenne et de la Sarthe les couches supérieures des Schistes et Calcaires à *Athyris undata* sont d'âge emsien. Pour la partie supérieure des Schistes et Calcaires à *Athyris undata*, là où les intercalations de schistes grauwackeux sont développées, l'auteur propose le nom de Formation des "Schistes, calcaires et grauwackes du Siegenien supérieur". (p. 334).

En 1969, P. Morzadec suggère d'abandonner le terme de niveau ou horizon à *Phacops potieri*, le nom d'espèce *potieri* regroupant en fait plusieurs espèces du genre *Phacops* dans le Dévonien du Bassin de Laval. La localité-type de *Phacops potieri* (Viré-en-Champagne) est considérée comme d'âge Siegenien supérieur ou Emsien inférieur.

P. Carls, en 1971, esquisse des corrélations entre le Dévonien inférieur de Celtibérie (Espagne), des Ardennes (Belgique) et du Massif armoricain. Les considérations lithologiques et paléontologiques conduisent cet auteur à envisager un âge gedinnien pour la base des "Schistes et calcaires à *Athyris undata*".

En 1973, se basant sur la distribution des Trilobites, J. Pillet distingue, pour le Sud-Est du Synclinorium médian, trois niveaux au sein des Schistes et Calcaires à *Athyris undata* :

- 3 - Calcaires à *Crotalocephalus trigonalis* de Port-Etroit
- 2 - Calcaires à *Phacops (Phacops) potieri* de Viré
- 1 - Calcaires à *Athyris undata*.

Le niveau supérieur qui affleure à Port-Etroit est considéré par J. Pillet comme d'âge Emsien certain, sans qu'il soit possible de préciser s'il s'agit d'Emsien inférieur ou supérieur. Toutefois dans la figure 12 (p. 47) ce même niveau est attribué à l'Emsien supérieur et à l'Eifélien inférieur. Le niveau à *Phacops (Phacops) potieri* est daté du Praguien ou Emsien inférieur à Viré-en-Champagne.

Enfin, en 1974, un essai de synthèse consacré à l'ensemble du Dévonien du Massif armoricain (C. Babin et alt.) donne la liste des formations du Dévonien du Bassin de Laval et leur âge probable.

DEVONIEN	moyen	Givetien	
		Eifélien sup. inf.	Schistes et calcaires des Marollières
	inférieur	Emsien sup. inf.	Schistes verts, calcaires et grauwackes
		Siegenien sup. moyen inf.	Schistes et grauwackes Schistes et calcaires à <i>A. undata</i> Grès de Gahard
		Gedinnien sup. inf.	Schistes et Quartzites
SILURIEN		Post-ludlovien	Lutites micacées et bancs quartziteux

III - LES UNITES LITHOLOGIQUES RECONNUES : LA FORMATION DE SAINT-CENERE ET LA FORMATION DE MONTGUYON

La base du Dévonien du Massif armoricain est constituée par des Schistes et quartzites surmontés par les Grès de Gahard (Babin et alt. 1973).

Aucun Chonetacea n'ayant été trouvé jusqu'ici dans ces deux formations, celles-ci sont seulement replacées dans la succession lithologique des unités. Au-dessus des derniers niveaux gréseux des "Grès de Gahard" se développe un ensemble argilo-carbonaté décrit sous le nom de "Schistes et calcaires à *Athyris undata*". Les termes "Calcaires à *Athyris undata*" puis "Schistes et calcaires à *Athyris undata*" ont été utilisés pour la première fois par G. de Tromelin et P. Lebesconte en 1876 (cf. Lexique stratigraphique international, p. 24) ; ils ont été repris ensuite régulièrement par D. Oehlert et A. Renaud comme ils le sont encore aujourd'hui. "Schistes et calcaires à *Athyris undata*" (terme le plus utilisé) est impropre et sans signification : il reste à montrer que les spécimens du Bassin de Laval appartiennent effectivement à l'espèce *undata* de Defrance dont la localité type est Néhou (Manche). Ce fossile est peu abondant, absent de la majorité des affleurements. Dans les coupes étudiées, il n'a été rencontré qu'à Sablé où il voisine avec plusieurs autres formes d'Athyrididae. Les attributions génériques ou spécifiques variant en fonction des remaniements et des progrès de la taxinomie, la commission stratigraphique internationale recommande donc, pour désigner des unités qui sont, bien souvent, purement lithologiques, d'éviter d'utiliser les noms de fossiles. Il y a là une ambiguïté certaine, source de confusions, et l'utilisation de noms géographiques appliqués à des ensembles lithologiques homogènes est préférable.

Pour ces raisons le terme Formation de Saint-Cénééré est proposé en remplacement de "Schistes et calcaires à *Athyris undata*". La coupe de référence choisie s'observe dans le talus de la route D 32 de Saint-Cénééré à Argentré, à 700 mètres au Sud de Saint-Cénééré (Mayenne) (cf. fig. 2). Cet affleurement ne montre que 90 mètres "en puissance" de schistes et calcaires ; dans le Nord-Ouest du Bassin de Laval la puissance totale de la Formation de Saint-Cénééré est estimée à 140 - 150 mètres environ ; elle atteint au moins 270 mètres d'épaisseur à Sablé et ses environs. Lithologiquement, la Formation de Saint-Cénééré se définit comme un ensemble sédimentaire constitué par une alternance de niveaux argileux et de niveaux carbonatés, le développement relatif de ces deux faciès variant beaucoup d'un affleurement à l'autre. Les niveaux argileux sont des lutites peu micacées à fraction argileuse importante ;

non altérés, ils présentent une teinte bleu-foncé ou noir ; altérés ils sont de teinte grise. Quelques niveaux de lutites argileuses finement litées s'observent parfois comme dans le banc 29 de la coupe des Lasneries et mieux encore au sommet de la coupe de Sablé (bancs 250 à 260). Les niveaux carbonatés présentent des faciès très variés ; ce sont des marno-calcaires, des calcarénites, des calcaires bioclastiques (crinoïdiques plus ou moins grossiers, pétris de fragments de Coelentérés, Bryozoaires et de coquilles de Brachiopodes) ; quelques niveaux de calcaires oolithiques sont également connus. L'épaisseur de chaque banc carbonaté varie de 2 ou 3 cm à 2 m. Des horizons à sédimentation mixte argilo-carbonatée s'observent fréquemment ; ils sont représentés par des lutites argileuses renfermant de nombreux "rognons" ou "amandes" de calcaire marneux. Les "amandes" sont parfois disposées en lits dans la masse des lutites argileuses.

Actuellement seule la coupe de Saint-Cénére permet d'observer le passage des Grès de Gahard à la Formation de Saint-Cénére ; le passage se fait par l'intermédiaire de grès à ciment calcaire suivi par une sédimentation argileuse ; les niveaux carbonatés apparaissent à une dizaine de mètres au-dessus du sommet des grès ; ce sont de nombreux petits bancs épais de 2 à 5 cm. La sédimentation carbonatée se développe ensuite bien que la sédimentation argileuse reste prédominante sur toute l'épaisseur de l'affleurement, contrairement à ce qui s'observe, à des niveaux comparables, dans la coupe de l'Asnerie.

La deuxième formation étudiée est celle de Montguyon. J'ai eu l'occasion, récemment, d'apporter quelques précisions relatives à l'âge des affleurements de la coupe de Montguyon à l'Ouest de Saulges (Mayenne) (Macurda & Racheboeuf, 1974). A Montguyon, le sommet de la Formation de Saint-Cénére est représenté par une succession de bancs carbonatés alternant avec des niveaux argileux sur une épaisseur d'une dizaine de mètres. La sédimentation argileuse s'installe ensuite ; elle est représentée par 15 mètres de lutites argilo-micacées riches en phyllites et finement litées ; de petits niveaux détritiques plus grossiers, plus ou moins lenticulaires, s'intercalent dans cet ensemble ; ils contiennent des lits d'accumulation de fossiles dont

les tests sont dissous dans une matrice de type aréno-lutite ou calcarénite décalcifiée à l'affleurement.

Un épisode carbonaté, épais de 10 à 15 mètres, surmonte ce premier ensemble argileux ; il est constitué à la partie inférieure par des bancs peu épais d'un calcaire crinoïdique riche en Bryozoaires et en petits Coelentérés ; à sa partie supérieure s'observent 5 à 6 mètres de lentilles calcaires à Stromatoporoïdes branchus. Ces lentilles sont intercalées dans les lutites argilo-micacées du second ensemble argileux constituant le sommet de la coupe de Montguyon. La sédimentation argileuse n'est ensuite troublée que par de petits apports détritiques grossiers (lits gréseux) souvent lenticulaires, épais de 5 à 10 cm. Plus haut, quelques horizons de calcarénites décalcifiées apparaissent. Le sommet de l'affleurement est constitué par un banc de grès blanc micacé et friable, épais de 2 mètres environ.

Pour cet ensemble à sédimentation argileuse prédominante, dans lequel s'intercale un épisode carbonaté riche en Coelentérés, je propose le nom de Formation de Montguyon.

En 1967, A. Renaud proposait pour l'ensemble de schistes et de calcarénites décalcifiées surmontant les "Schistes et calcaires à *Athyris undata*" le nom de Formation des "Schistes, schistes grauwaekes, grauwaekes et calcaires du Siegenien supérieur" ; ce terme n'a jamais été utilisé depuis.

A Montguyon, localité choisie comme coupe de référence, l'ensemble de la formation atteint une puissance de 95 à 100 mètres. La Formation de Montguyon affleure à Saint-Pierre-sur-Erve, sur la rive gauche de l'Erve, où sa puissance est évaluée à 140 mètres, la variation de puissance par rapport à la coupe de Montguyon est due à un plus grand développement de l'ensemble argileux constituant la partie supérieure de la formation. La Formation de Montguyon est développée dans toute la partie N.-W. du Bassin de Laval où elle constitue les affleurements de la Patte d'Oie à l'Ouest de Saint-Jean-sur-Mayenne et de la Chapelle Sainte-Trèche au Sud du bourg Saint-Jean-sur-Mayenne cette dernière localité permet d'observer le sommet des lutites argilo-micacées de la base de la formation, l'épisode carbonaté intermédiaire dont le caractère

récifal est ici nettement marqué, et la partie inférieure de l'ensemble argilo-micacé supérieur. Dans les environs de Saint-Jean-sur-Mayenne (chapelle Sainte-Trèche, la Patte d'Oie) les niveaux gréseux lenticulaires de l'ensemble argileux supérieur de la Formation de Montguyon sont beaucoup plus nombreux que dans la coupe de référence ; à Saint-Jean, ils débutent immédiatement au-dessus des calcaires. L'extension de la Formation de Montguyon n'est pas encore bien connue dans la partie sud-est du Bassin de Laval ; dans la coupe de Sablé, la découverte de Chonetacea qui ne sont jusque-là connus que de la Formation de Montguyon permet de penser que la partie supérieure de l'affleurement de la tranchée de chemin de fer (à partir du banc 161) (la Formation de Saint-Cénééré) est un équivalent latéral carbonaté de la Formation de Montguyon.

Oehlert & Bigot (1905)	Renaud (1967)	Pillet (1973) environs de Sablé	Babin et al. (1974)	Formations proposées
Schistes et calcaires à <i>Phacops potieri</i>			Schistes et calcaires des Marollières	Schistes et calcaires des Marollières
Schistes et calcaires à <i>Athyris undata</i>	Schistes, schistes grauwackeux, grauwa- ckes et calcaires	Calcaires à <i>Crotaloce- phalus trigonalis</i> de Port-Etroit	Schistes verts, calcaires et grauwa- ckes	Formation de Montguyon
		Calcaire à <i>Phacops (Phacops) potieri</i> de Viré	Schistes et grauwackes	
	Schistes et calcaires à <i>Athyris undata</i>	Calcaires à <i>Athyris undata</i>	Schistes et calcaires à <i>Athyris undata</i>	Formation de Saint-Cénééré
Grès à <i>Orthis monnieri</i>	Grès à " <i>Dalmanella monnieri</i> "	Grès à " <i>Dalmanella monnieri</i> "	Grès de Gahard	Grès de Gahard
Schistes et quartzites	Schistes et quartzites de Plougastel		Schistes et quartzites	Schistes et quartzites

Subdivisions créées depuis 1905 dans le Dévonien (pars) du Bassin de Laval et nomenclature nouvelle proposée.

DEUXIEME PARTIE

ETUDE PALEONTOLOGIQUE

I - METHODES D'ETUDE

1 - Préparation du matériel

Les échantillons récoltés banc par banc sont tout d'abord lavés et nettoyés aux ultrasons. Les spécimens recueillis dans les niveaux décalcifiés sont souvent tapissés d'une couche d'oxyde de fer qui a pu être éliminée à l'acide chlorhydrique dilué à 5 %. Les moulages ont été faits au Révultex.

Les spécimens des niveaux carbonatés ont été dégagés et nettoyés à l'aide d'une microsableuse utilisant la dolomite pour abrasif. Pour observer les structures internes, de nombreuses coquilles complètes ont été "décortiquées" par chauffage.

Du fait de la conservation du matériel, l'application des méthodes de l'analyse biométrique n'a pu être utilisée aussi largement que je l'envisageais au début de ce travail. A cela, il y a plusieurs raisons : un nombre suffisant de spécimens bien conservés de chaque espèce n'a pu être récolté pour obtenir des résultats significatifs. Certaines espèces ne sont connues que par des échantillons incomplets ou déformés. L'utilisation du latex, pour mouler les coquilles décalcifiées, a montré que ce produit présentait souvent une légère rétraction après le démoulage ; elle est de l'ordre de quelques dixièmes de millimètres sur la largeur d'une coquille. Cela suffit cependant pour entacher d'erreur les mesures effectuées. Toute comparaison entre échantillons décalcifiés et non décalcifiés d'une même espèce s'avère impossible.

Les mesures ont été effectuées au micromètre sous la loupe bino-culaire ; seules les plus grandes coquilles ont été mesurées à la pointe sèche. Les échantillons figurés ont été blanchis au chlorure d'ammonium et sont déposés dans les collections de l'Institut de Géologie de Rennes (IGR N°..).

2 - Terminologie utilisée

La nomenclature utilisée comporte plusieurs termes propres aux Chonetacea ; leur signification est donnée ici pour la première fois en français. Les termes morphologiques ont été définis par H.M. Muir-Wood dans sa description des Choneteidea (1962, p. 19-23). Des précisions ont été apportées successivement par W. Sadlick (1965, p. 157-159), C.H.C. Brunton (1968, p. 46-48) et P.J. Brand (1970, p. 91-92).

Alveolus : petite dépression circulaire située à la base du processus cardinal, entre ce dernier et le septum médian de la valve brachiale.

Anderidium, a : terme proposé par W. Sadlick en 1965, comme équivalent de "lateral septa" (H.M. Muir-Wood, 1962, 1965), pour éviter toute confusion avec le terme "lateral ridges" qui, chez certains Productacea, désigne les crêtes postérieures de la valve brachiale, soudées à la base du processus cardinal, allongées et plus ou moins parallèles à la charnière (cf. fig. 4).

Brevisseptum : septum médian de la valve brachiale développé vers le bord antérieur de la valve, ne supportant pas la base du processus cardinal.

Capilla, ae : fines côtes rayonnantes, constituant l'ornementation externe d'une coquille, dont le nombre est supérieur à 25 dans un intervalle de 10 mm mesuré perpendiculairement au plan longitudinal de la coquille, en position antéro-médiane par rapport au crochet.

Chilidium : plaque triangulaire ou subtriangulaire, recouvrant l'apex du notothyrium ; plus ou moins convexe, il s'étend plus ou moins ventralement, sur l'extrémité proximale du processus cardinal. Il peut être remplacé par les plaques chilidiales.

Commissure : ligne de jonction des deux valves ; on distingue la commissure antérieure ou frontale, le long du bord antérieur de la coquille, et les commissures latérales.

Costa, ae : ce terme caractérise les éléments d'une ornementation externe rayonnante dont le nombre est inférieur à 15 dans un intervalle de 10 mm de la commissure antérieure.

Costella, ae : désigne les éléments (côtes) d'une ornementation externe rayonnante dont le nombre est compris entre 15 et 25 dans un intervalle de 10 mm à 5 mm du crochet en position antéro-médiane.

Crêtes brachiales : deux zones allongées qui s'étendent du septum médian aux anderidia, plus ou moins parallèlement au pourtour de la valve brachiale ; elles se caractérisent souvent par un développement particulier des papillae. Elles supportent le lophophore.

Crista, ae : ce terme est proposé en remplacement du terme "socket ridges" qui ne peut se traduire en français que par "crêtes des fossettes dentales". Les cristae internes correspondent aux crêtes postérieures de la valve brachiale : elles sont parallèles à la charnière ou divergent vers les commissures latérales de la valve. Cristae internes est équivalent de "inner socket ridges". Lorsqu'elles sont présentes, les cristae externes limitent les fossettes dentales à leur bord antérieur ; elles peuvent être développées sur toute la longueur de la charnière. Cristae externes est équivalent de "outer socket ridges".

Delthyrium : ouverture triangulaire dans l'interarea de la valve pédonculaire ; il est obturé, plus ou moins partiellement, par le pseudeltidium dans sa partie postérieure, et par la face externe du processus cardinal dans sa partie antérieure.

Dents cardinales : deux expansions situées à l'extrémité antérieure des murailles latérales du delthyrium ; les dents cardinales viennent se loger, lorsque les deux valves sont en connexion, dans les fossettes dentales situées de part et d'autre du processus cardinal de la valve brachiale.

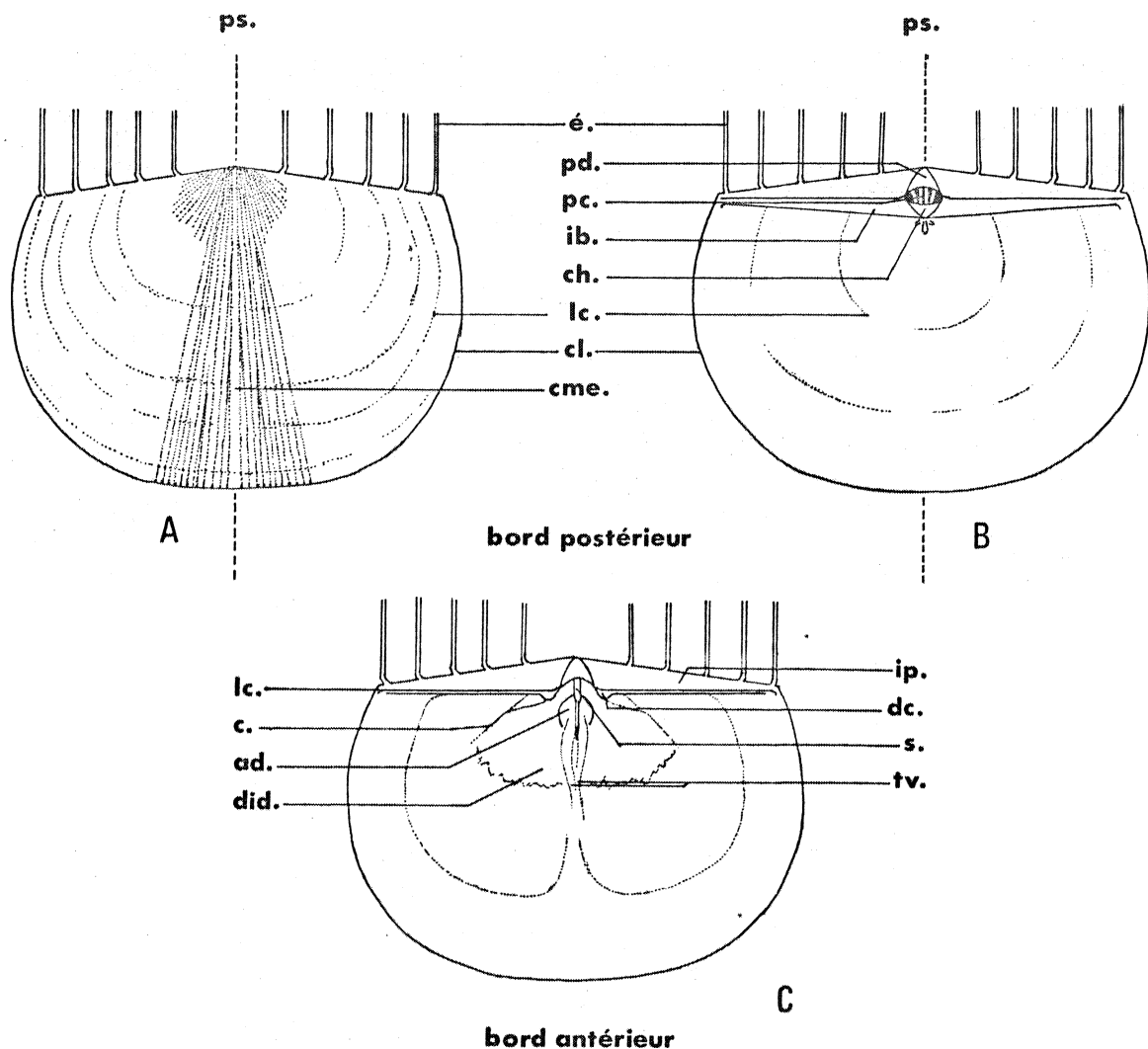


Fig. 10. - Essai de reconstitution schématique de *Strophochonetes* (*Ctenochonetes*) *tenuicostatus* (OEHLERT, 1877), x 3. A - vue ventrale de la valve pédonculaire ; B - coquille complète en vue dorsale ; C - structures internes de la valve pédonculaire. ad., empreintes des muscles adducteurs ; c., crêtes postérieures ; ch., chilidium ; cl., commissures latérales ; cme., capilla médiane élargie ; dc., dents cardinales ; did., empreintes des muscles diducteurs ; é., épines ; ib., interarea de la valve brachiale ; ip., interarea de la valve pédonculaire ; lc., ligne cardinale ; lc., lignes de croissance ; pc., face externe du processus cardinal ; pd., pseudodeltidium ; ps., plan longitudinal de symétrie de la coquille ; s., septum médian ; tv., troncs vasculaires.

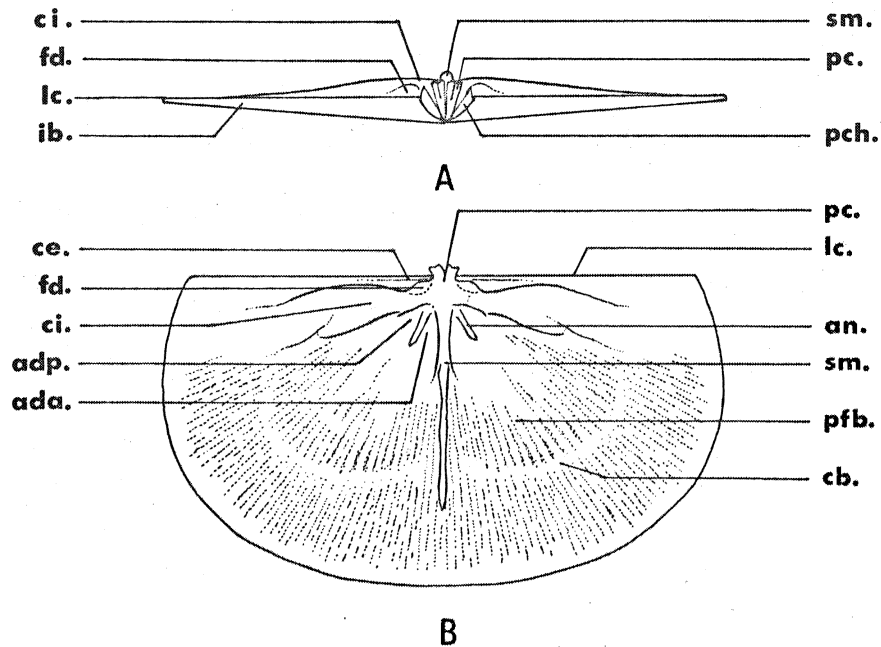


Fig. 11. - Essai de reconstitution des structures internes de la valve brachiale de *Strophochonetes* (*Ctenochonetes*) *aremoricensis* n. sp., x 2. A - vue ventrale ; B - vue postérieure. ada., empreintes des muscles adducteurs antérieurs ; adp., empreintes des muscles adducteurs postérieurs ; an., anderidia ; ci., crista internes ; cb., crêtes brachiales ; ce., cristae externes ; fd., fossettes dentales ; ib., interarea de la valve brachiale ; lc., ligne cardinale ; pch., plaques chilidiales ; pfb., plate-forme brachiale ; pc., processus cardinal ; sm., septum médian.

Denticules : petites expansions de la coquille disposées en une rangée le long de la charnière de l'une ou des deux valves ; les denticules caractérisent les Eodevonariidés notamment. Ils sont séparés les uns des autres par les fossules : les denticules de l'une des valves venant s'emboîter dans les fossules de l'autre valve.

Épines : la présence d'épines, implantées sur le bord postérieur de la valve pédonculaire, est un caractère important des Chonetacea. Les épines sont tubulaires, creuses comme celles des Productacea. Elles s'ouvrent à l'intérieur de la coquille. Les épines présentent de nombreuses variations tant dans leur nombre que dans leur morphologie.

L'observation de spécimens d'une même espèce recueillis dans des faciès divers : arénacés argileux et carbonatés n'a montré aucune variation dans la morphologie des épines.

L'examen montre que les caractères des épines sont constants au sein d'un genre. Pour pouvoir les utiliser en systématique, leur description doit être rigoureuse. A cet effet une terminologie est proposée.

Épines rectomorphes : la partie distale de l'épîne est rectiligne ; une épine rectomorphe est soit droite (perpendiculaire à la charnière) soit oblique (formant un angle externe α , le plus souvent inférieur à 90° , avec la charnière). Chez certains Strophochonetinae, les épines de la première paire convergent vers le plan de symétrie ; dans ce cas la valeur de l'angle α est supérieure à 90° .

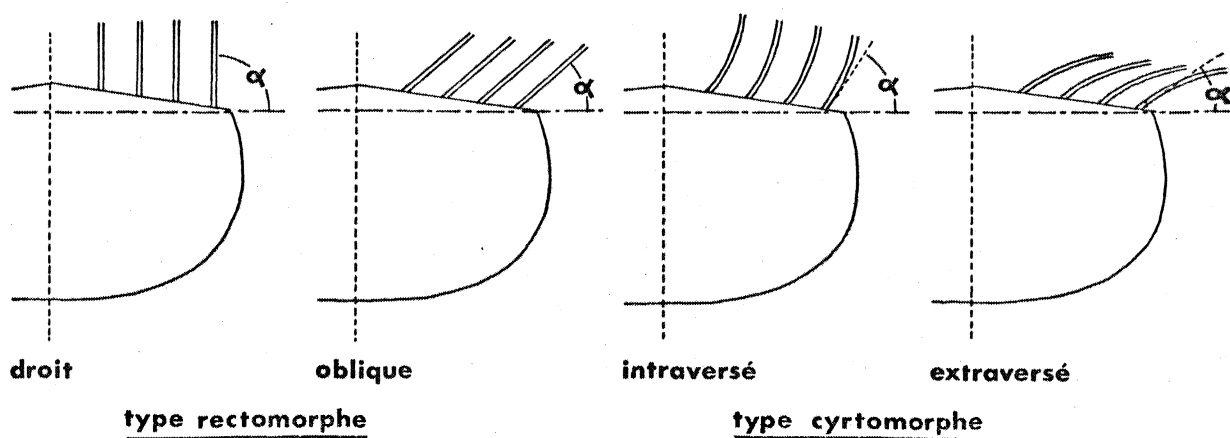


Fig. 12. - Morphologie et terminologie des épines.

Épines cyrtomorphes : elles sont courbes et s'infléchissent soit vers les angles postérieurs de la coquille (elles deviennent ainsi presque parallèles à la charnière), soit vers le plan longitudinal de la coquille ; les premières sont dites cyrtomorphes extraversées, les secondes cyrtomorphes intraversées.

Lorsque l'implantation des épines est symétrique de part et d'autre du crochet, elles s'apparient ; les épines homologues de chaque paire sont numérotées en ordre croissant à partir du crochet. Les épines impaires observées chez les Strophochonetinae du Massif armoricain sont désignées par des lettres : l'épine impaire "A" étant la plus proche du crochet. Il paraît souhaitable, pour la description des épines (en particulier lorsqu'il existe des épines impaires) d'observer la coquille par la face ventrale ; le choix de cette orientation est en contradiction avec le mode de vie admis chez les Chonetacea. Ceci a pour but d'éviter les confusions entre côté droit et côté gauche de la coquille, les valves pédonculaires vues par la face ventrale étant beaucoup plus fréquentes que les coquilles complètes entièrement dégagées.

Étui pédonculaire : cette structure n'est présente, lorsque la conservation permet de l'observer que chez les stades juvéniles ; l'étui pédonculaire est la gaine qui protège le pédoncule chez les jeunes individus fixés.

Fossettes dentales : logement, à la valve brachiale, des dents de la valve pédonculaire lorsque la coquille est fermée.

Fossules : (voir denticules).

Interarea : terme désignant la surface plane ou concave, limitée par la ligne cardinale et le bord postérieur de chacune des valves ; l'interarea pédonculaire est le plus souvent triangulaire ; elle est divisée en deux par l'ouverture triangulaire du delthyrium, située dans le plan longitudinal de la coquille. L'interarea brachiale est généralement moins élevée que l'interarea pédonculaire, parfois presque linéaire ; elle porte en son milieu l'ouverture triangulaire du notothyrium. Ch. Schuchert et G.A. Cooper (1932) ont défini les termes anacline, apsacline, catacline, hypercline, orthocline et procline pour désigner les positions des interareas brachiale et pédonculaire.

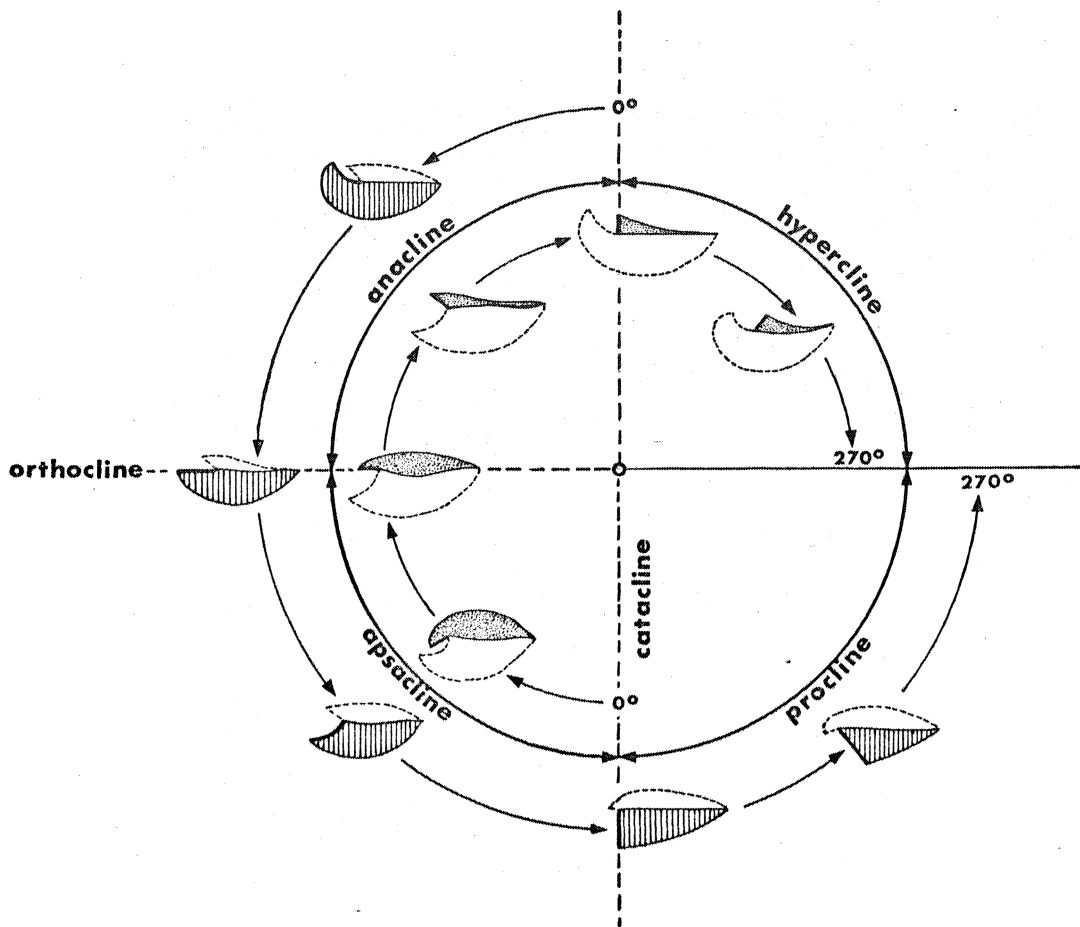


Fig. 13. - Diagramme montrant les diverses positions des interareas brachiale et pédonculaire. D'après A. Williams (1965).

Intercalation : élément de l'ornementation externe rayonnante, costa, costella ou capilla, prenant naissance entre deux costae, costellae ou capillae.

Ligne cardinale : ligne d'articulation des deux valves de la coquille :
= charnière.

Muscles adducteurs : muscles servant à la fermeture des valves. A la valve pédonculaire, les empreintes des muscles adducteurs sont adjacentes au septum médian. A la valve brachiale, on distingue les empreintes

des muscles adducteurs antérieurs des empreintes des muscles adducteurs postérieurs ; les premières sont localisées entre le septum médian et les anderidia, les secondes entre les anderidia et les cristae internes.

Muscles diducteurs : ils interviennent lors de l'ouverture de la coquille ; ils s'insèrent sur la face externe plurilobée du processus cardinal à la valve brachiale ; à la valve pédonculaire leurs empreintes sont souvent larges, flabelliformes, situées de part et d'autre du septum médian ; elles enveloppent les empreintes des muscles adducteurs ; les empreintes des muscles diducteurs sont limitées, à leur extrémité postérieure, par les crêtes postérieures de la valve pédonculaire.

Notothyrium : ouverture triangulaire dans l'interarea de la valve brachiale, en partie obturée par la face externe du processus cardinal et plus ou moins partiellement recouverte par le chilidium ou les plaques chilidiales.

Papillae : petites excroissances creuses développées à l'intérieur de chacune des valves : elles sont souvent disposées en rangées rappelant étroitement l'ornementation externe de la coquille. Leur développement est généralement maximum au niveau des crêtes brachiales ; en fusionnant les unes aux autres elles forment les septa accessoires (= endospines, pustules, H.M. Muir-Wood, 1962).

Plan longitudinal de la coquille : plan de symétrie passant par le crochet et perpendiculaire à la ligne cardinale.

Plate-forme brachiale : à la valve brachiale, région comprise entre les crêtes brachiales, le septum médian et les cristae internes, à l'exception des empreintes musculaires.

Protegulum : première coquille de nature chitineuse formée chez les Brachiopodes ; elle n'est que rarement conservée.

Septum accessoire : un ou plusieurs septa accessoires peuvent être développés de part et d'autre du septum médian de la valve brachiale.

Septum latéral : (voir *Anderidia*).

Septum médian : crête verticale située dans le plan longitudinal de la coquille à l'une et l'autre valve. Il supporte ou non le processus cardinal à la valve brachiale.

Troncs vasculaires : empreintes du manteau du Chonetacea à la valve pédonculaire ; tronc vasculaire = *vascula media* (= vascular trunks, H.M. Muir-Wood).

Valve brachiale : = valve dorsale, concave, excepté chez les Chonostrophiidae.

Valve pédonculaire : = valve ventrale, convexe, excepté chez les Chonostrophiidae.

3 - Classification adoptée

En 1960, A.N. Sokolskaja donne la première classification des Chonetacea qui sont répartis en 21 genres groupés en 3 familles. La classification des genres reconnus dans les terrains d'âge dévonien est la suivante :

Famille Chonetidae BRONN, 1862

Chonetinae BRONN, 1862

Genre *Chonetes* FISHER de WALDHEIM, 1830

Genre *Chonostrophia* HALL & CLARKE, 1892

Plicochonetinae SOKOLSKAJA, 1960

Genre *Plicochonetes* PAECKELMANN, 1930

Genre *Longispina* COOPER, 1942

Paeckelmanniinae SOKOLSKAJA, 1960

Genre *Paeckelmannia* LICHAREW, 1934

Genre *Anoplia* HALL & CLARKE, 1892

Genre *Notanoplia* GILL, 1950

Famille Eodevonariidae SOKOLSKAJA, 1960

Genre *Eodevonaria* BREGER, 1906

La troisième famille (Daviesiellidae) regroupant des genres dont l'extension verticale est restreinte au Carbonifère.

La monographie de H.M. Muir-Wood est prise ici comme base de travail ; en 1962, l'auteur donne une analyse complète et détaillée des travaux antérieurs consacrés au Chonetacea. H.M. Muir-Wood définit 4 familles et 11 sous-familles (dont 9 nouvelles dans lesquelles se répartissent les 29 genres reconnus en 1962. La classification intéressant seules les formes du Dévonien est rappelée ici :

Sous-ordre CHONETOIDEA

Superfamille CHONETACEA SCHROCK & TWENHOFEL, 1953

Famille Chonetidae BRONN, 1862

Chonetinae BRONN, 1862

Genre *Chonetes* FISHER de WALDHEIM, 1830

Strophochonetinae MUIR-WOOD, 1962

Genre *Strophochonetes* MUIR-WOOD, 1962

Devonochonetinae MUIR-WOOD, 1962

Genre *Devonochonetes* MUIR-WOOD, 1962

Genre *Longispina* COOPER, 1942

Genre *Notiochonetes* MUIR-WOOD, 1962

Genre *Protochonetes* MUIR-WOOD, 1962

Anopliinae MUIR-WOOD, 1962

Genre *Anoplia* HALL & CLARKE, 1892

Genre *Notanoplia* GILL, 1950

Retichonetinae MUIR-WOOD, 1962

Genre *Retichonetes* MUIR-WOOD, 1962

Rugosochonetinae MUIR-WOOD, 1962

Genre *Plicochonetes* PAECKELMANN, 1930

Famille Eodevonariidae SOKOLSKAJA, 1960

Genre *Eodevonaria* BREGER, 1906

Famille Chonostrophiidae MUIR-WOOD, 1962

Genre *Chonostrophia* HALL & CLARKE, 1892

En 1965, H.M. Muir-Wood incorpore 4 nouveaux genres, créés après sa monographie, dans sa classification : *Tulcumbella* CAMPBELL, 1963 et *Chonostrophiella* BOUCOT & AMSDEN, 1964 sont rapportés aux Chonostrophidae ; *Nix* EASTON, 1962 et *Eccentricosta* BERDAN, 1963 sont classés dans les Chonetidés sans qu'il soit possible de préciser leur position systématique.

En 1967, A.J. Rowell publie une étude de taxinomie numérique consacrée aux Chonetacea ; les affinités entre les taxons d'ordre générique lui permettent d'aboutir à une classification très voisine de celle proposée par H.M. Muir-Wood. Les différences portent essentiellement sur la réunion de *Chonetes* et *Retichonetes* en une sous-famille unique ; *Protochonetes*, voisin de *Strophochonetes* est exclu des Devonochonetinae.

En 1968, A.J. Boucot et C.W. Harper étudient les Chonetacea du Silurien à la base du Dévonien moyen. Ils proposent de répartir les genres en trois familles.

Famille Chonetidae BRONN, 1862

Sous-famille Chonetinae BRONN, 1862 (incl. Eodevonariidae SOKOLSKAJA)

Famille Anopliidae MUIR-WOOD, 1962

Famille Chonostrophidae HALL & CLARKE, 1892

Les autres auteurs créent les genres *Plebejochonetes*, *Plicodevonaria* (synonyme de *Devonaria* BIERNAT, 1966) *Dawsonelloides* (Chonetidae) ; *Shagamella*, *Eoplicanoplia*, *Plicanoplia* et *Cyrtoniscus* (Anopliidae).

C.H.C. Brunton (1965, 1968 puis 1972) envisage de rapprocher la super-famille Chonetacea des Productacea ; ces deux super-familles formeraient le sous-ordre Productidina. Les Chonetacea avaient été séparés des Productacea par H.M. Muir-Wood et G.A. Cooper qui croyaient que ces derniers étaient dépourvus de pédoncule fonctionnel. La mise en évidence de l'étui pédonculaire chez des Productacea du Viséen (C.H.C. Brunton, 1965) est un argument important en faveur du rapprochement des deux super-familles qui présentent en outre les tendances phylogénétiques semblables et une morphologie comparable.

Les observations réalisées sur les Chonetacea du Dévonien du Bassin de Laval (13 espèces réparties en 6 genres) sont insuffisantes pour apporter des modifications importantes à la classification de cette super-famille. La sous-famille Strophochonetinae MUIR-WOOD, 1962, est maintenue mais élargie pour inclure le genre *Protochonetes* MUIR-WOOD, 1962 qui est rapproché étroitement de *Strophochonetes* MUIR-WOOD, 1962 ; la diagnose de la sous-famille Strophochonetinae n'est pas émendée, trop d'inconnues demeurent qui concernent principalement l'espèce-type de *Strophochonetes* (*Chonetes cingulatus* LINDSTROM, 1861) et les formes anciennes qui sont rapportées à ce taxon. La sous-famille Strophochonetinae se différencie essentiellement de la sous-famille Chonetinae par l'absence de septa accessoires ; l'une et l'autre appartiennent à la famille Chonetidae. La famille Anopliidae est représentée dans le Dévonien du Bassin de Laval par trois espèces du genre *Plicanoplia*. Enfin la famille Eodevonariidae est maintenue pour le genre *Eodevonaria* seul. Ce point de vue est discuté dans la partie systématique de ce travail.

En résumé la classification adoptée est la suivante :

Superfamille Chonetacea BRONN, 1862

Famille Chonetidae BRONN, 1862

Sous-famille Chonetinae BRONN, 1862

Sous-famille Strophochonetinae MUIR-WOOD, 1962

Famille Anopliidae (MUIR-WOOD, 1962)

Famille Eodevonariidae SOKOLSKAJA, 1960

II - ETUDE SYSTEMATIQUE

En 1850, E. de Verneuil publie un tableau sur les fossiles dévoniens du département de la Sarthe ; il signale la présence de *Chonetes minuta* ? Von BUCH, *Chonetes sarcinulatus* SCHLOTHEIM et crée l'espèce *Chonetes boblayei*.

Ces trois espèces sont citées à nouveau par Gueranger en 1853, et en 1856, F. Davoust signale *Chonetes minuta* ? et *Chonetes boblayei* comme étant propres au département de la Sarthe.

Les premiers travaux importants sur ce groupe sont dûs à Oehlert. En 1877, il décrit une nouvelle espèce *Chonetes tenuicostatus*. En 1883, il publie un ouvrage consacré au *Chonetes* dévoniens de l'Ouest de la France, dans lequel il donne à nouveau des descriptions très détaillées et bien illustrées de *Chonetes tenuicostatus*, *Chonetes sarcinulatus*, *Chonetes plebejus* et *Chonetes boblayei*. En 1887, D. Oehlert crée l'espèce *Chonetes davousti*.

A. Renaud, en 1942, signale la présence de huit espèces de Chonetacea dans le Dévonien du Bassin de Laval, auxquelles s'ajoutent deux espèces nouvelles *Chonetes marteli* et *Chonetes buchoti*. La distribution verticale de ces espèces, selon l'auteur, est la suivante :

Age	Siegenien moyen	Siegenien sup.-Emsien			Couvinien
Formations	Schistes et calcaires à <i>A. undata</i>	Grauwackes du Dévonien			Niveau inférieur
		A	B	C	
<i>Chonetes sarcinulatus</i>					
<i>Chonetes plebejus</i>					
<i>Chonetes tenuicostatus</i>					
<i>Chonetes boblayei</i>					
<i>Chonetes davousti</i>					
<i>Chonetes buchoti</i>					
<i>Chonetes</i> sp. cf. <i>plebejus</i>					
<i>Chonetes marteli</i>					
<i>Chonetes</i> sp.					
<i>Eodevonaria dilatata</i>					

Superfamille CHONETACEA BRONN, 1862

Famille Chonetidae BRONN, 1862

Sous-famille Chonetinae BRONN, 1862

Genre *Plebejochonetes* BOUCOT & HARPER, 1968

Plebejochonetes sp. 1

Plebejochonetes sp. 2

Plebejochonetes sp. 3

Plebejochonetes sp. 4

Sous-famille Strophochonetinae MUIR-WOOD, 1962

Genre *Strophochonetes* MUIR-WOOD, 1962

Sous-genre *S.* (*Strophochonetes*) MUIR-WOOD, 1962

S. (*Strophochonetes*) *jouannensis* n. sp.

Sous-genre *S.* (*Ctenochonetes*) n. sg.

S. (*Ctenochonetes*) *tenuicostatus* (OEHLERT, 1877)

S. (*Ctenochonetes*) *aremoricensis* n. sp.

Famille Anopliidae MUIR-WOOD, 1962

Genre *Plicanoplia* BOUCOT & HARPER, 1968

Plicanoplia boblayei (de VERNEUIL, 1850)

Plicanoplia aulerciana n. sp.

Plicanoplia ervensis n. sp.

Famille Eodevonariidae

Genre *Eodevonaria* BREGER, 1906

Eodevonaria sp.

Incertae Familiae

Genre *Davoustia* n. g.

Davoustia davousti (OEHLERT, 1887)

Davoustia mainensis n. sp.

Genre incertain

Chonetes ? marteli (RENAUD, 1942)

Superfamille CHONETACEA BRONN, 1862

Famille Chonetidae BRONN, 1862

Sous-famille Chonetinae BRONN, 1862

Genre *Plebejochonetes* BOUCOT & HARPER, 1968

Espèce-type : *Chonetes plebejus* SCHNUR, 1853

Discussion. - En 1968, A.J. Boucot et C.W. Harper créent le genre *Plebejochonetes* pour des Chonetinae semblables à *Chonetes* s. s. (espèce-type *Terebratulites sarcinulatus* SCHLOTHEIM) mais qui en diffèrent par l'ornementation externe. Chez *Plebejochonetes* l'ornementation est constituée de costae fortes, rayonnantes, qui s'atténuent et disparaissent même parfois avant d'atteindre la commissure antérieure de la coquille ; ce caractère est particulièrement net chez *Chonetes semiradiatus* SOWERBY que A.J. Boucot et C.W. Harper rapportent au taxon *Plebejochonetes*. Pour les deux auteurs (p. 159) les espèces *plebejus* et *semiradius* pourraient correspondre, en fait, à deux variétés d'une seule et même espèce, *Plebejochonetes plebejus*.

Chez *Chonetes* s. s. l'ornementation est constituée de costellae fines et rayonnantes. Les espèces *plebejus* et *sarcinulatus*, très souvent citées du Dévonien de l'Eifel et du Harz ainsi que dans le Massif armoricain, sont en réalité très mal connues ; des formes apparemment différentes ont été regroupées sous ces deux noms spécifiques dont une révision s'impose. Dans ces conditions la création d'un genre défini sur les seuls caractères de l'ornementation externe peut paraître prématurée alors que la morphologie interne des deux espèces reste si mal connue. De plus, l'atténuation de l'ornementation à la périphérie de la coquille, que A.J. Boucot et C.W. Harper considèrent comme caractéristique de *Plebejochonetes*, apparaît nettement sur les moules externes de valves pédonculaires de *Chonetes sarcinulatus* figurés par R. WERNER en 1969 (pl. 6) ; ce fait s'observe d'ailleurs fréquemment au cours de l'ontogénie chez de nombreuses espèces.

J'ai comparé les spécimens du Bassin de Laval attribués jusqu'ici aux espèces *plebejus* et *sarcinulatus* avec des échantillons de *plebejus* et *sarcinulatus*

venant des localités-types. Il semble que les formes du Bassin de Laval attribuées à ces deux espèces n'appartiennent ni à l'espèce de Schnur ni à celle de Schlotheim. Mais il faudra attendre une révision complète des types de ces deux espèces. Toutefois, les formes du Massif armoricain, d'après leur ornementation et la morphologie interne, plus proches de celles de *plebejus* que de celles de *sarcinulatus*, sont considérées ici comme appartenant au genre *Plebejochonetes*. Les trois formes reconnues (une quatrième possible) sont laissées en nomenclature ouverte en attendant.

Plebejochonetes sp. 1

Pl. 1, fig. 1-9

- v. 1883 - *Chonetes plebeia* SCHNUR - OEHLERT, p. 517-519, pl. XIV, fig. 3.
 1942 - *Chonetes plebejus* SCHNUR - RENAUD (pars), fasc. 1, p. 69 et 75 ;
 fasc. 2, p. 85-88.

Matériel. - Une cinquantaine de coquilles récoltées dans la coupe des Lasneries. Valves pédonculaires et brachiales isolées, non décalcifiées, mais le plus souvent usées, provenant de niveaux d'accumulation.

Dimensions des spécimens figurés

	N°		longueur (mm)	largeur (mm)	épaisseur (mm)
Valves pédonculaires	IGR 4222	(Pl. 1, fig. 1)	13,25	17	5
" "	" 4262	(Pl. 1, fig. 2)	11,5	14,5	4,75
" "	" 4193	(Pl. 1, fig. 3)	7,5	9,5	2,8
" "	" 4263	(Pl. 1, fig. 4)	12	14	
Valves brachiales	" 4228	(Pl. 1, fig. 5)	10	?	
" "	" 4223	(Pl. 1, fig. 8)	10,2	14	
" "	" 4215	(Pl. 1, fig. 7)	9	12	
" "	" 4218	(Pl. 1, fig. 9)	11,5	12,5	
" "	" 4261	(Pl. 1, fig. 6)	9	11,5	

Description. - Morphologie externe. Coquille isométrique ou allongée transversalement à profil fortement concavo-convexe. La largeur maximale de la coquille se situe au niveau de la charnière ou légèrement en avant de celle-ci, les commissures latérales étant presque parallèles. Ornementation externe constituée de costae rayonnantes, à sommet arrondi, séparées par des sillons intercostaux plus étroits. Les costae situées dans la partie médiane de la coquille sont généralement moins larges que celles des flancs et légèrement moins élevées. La valve pédonculaire présente un replat dans sa partie médiane et même parfois un léger sinus. Les costae peuvent être simples jusqu'au bord antérieur de la coquille ; le plus souvent elles se multiplient par dichotomie sur les flancs de la valve pédonculaire. Dans le plan longitudinal de la coquille une côte naît parfois par intercalation à 2 ou 3 mm du crochet. Sur les flancs, les premières dichotomies apparaissent à 5 mm environ du crochet. Sur le bord antérieur de la valve pédonculaire on compte de 19 à 31 costae dont 8 au maximum naissent par dichotomie entre le crochet et la commissure antérieure. A la valve brachiale, les costae se multiplient par intercalation uniquement. De nombreux spécimens de cette espèce montrent l'atténuation de l'ornementation externe à la périphérie de la valve pédonculaire. Interarea ventrale étroite et peu élevée, apsacline portant un pseudodeltidium triangulaire, large et faiblement convexe. Interarea dorsale presque linéaire, catacline ; plaques chilidiales petites, soudées à la base du processus cardinal. Un ou deux spécimens seulement montrent la base de quelques épines qui font un angle de 40° environ avec la charnière ; les épines sont du type rectomorphe dans leur partie proximale. Elles sont implantées sur le bord postérieur de la valve pédonculaire ; la conservation des spécimens de cette espèce ne permet pas de savoir s'il existe réellement 2 ou 3 paires d'épines.

Morphologie interne. A la valve pédonculaire, le septum médian est court, étroit et élevé ; sa longueur ne dépasse pas le 1/6 de la longueur totale de la valve. Les dents sont robustes, transverses et obliques. Les crêtes postérieures sont développées ; leur longueur équivaut la moitié de la longueur

totale de la coquille. Empreintes musculaires de grande taille et bien marquées ; les diducteurs sont triangulaires, larges, striés et arrondis à leur extrémité antérieure qui se situe au niveau de la demi-longueur de la valve ; ils enveloppent des adducteurs elliptiques ou semi-circulaires. Troncs vasculaires bien marqués ; ils prennent naissance à l'extrémité antérieure des adducteurs. Cavité viscérale bien délimitée par un bourrelet parallèle au pourtour de la valve. Surface interne de la valve pédonculaire ornée, à l'exception des champs musculaires, de nombreuses papillae de petite taille disposées sans ordre apparent.

A la valve brachiale, le septum médian, large et supportant le processus cardinal à son extrémité proximale, se rétrécit fortement au niveau de l'extrémité antérieure des muscles adducteurs antérieurs ; il se prolonge vers l'avant par une crête étroite et élevée, lamellaire. L'extrémité antérieure du septum dorsal se situe environ au $\frac{2}{3}$ de la longueur de la valve mesurée à partir du bord postérieur. Une paire de septa accessoires, larges et élevés, prend naissance entre le septum médian et le bord interne des adducteurs antérieurs, au niveau de la limite vers l'avant de ces derniers. Les septa accessoires atteignent presque le bord antérieur de la coquille ; ils divergent faiblement vers l'avant suivant un angle voisin de 10° . Anderidia allongés s'élevant fortement vers leur extrémité antérieure ; soudés à la base du processus cardinal, ils divergent antérieurement suivant un angle de 45° environ. Cristae internes peu marquées, s'élargissant et s'abaissant progressivement vers les commissures latérales ; elles divergent vers l'avant suivant un angle de l'ordre de 130° ; dans leur partie proximale, elles surplombent les fossettes dentales qui sont larges et profondes. Pas de cristae externes. Empreintes musculaires bien marquées, en particulier celles des adducteurs antérieurs. Plate-forme brachiale nettement convexe, lisse ou grossièrement striée, délimitée par deux crêtes brachiales individualisées par une hypertrophie des papillae. Pourtour de la valve et empreintes des adducteurs postérieurs marqués par l'ornementation externe ; nombreuses papillae entre les crêtes brachiales et la commissure de la valve. Processus cardinal bilobé intérieurement, dont la face externe, en position postéro-dorsale, est quadrilobée.

Nombre de costae le long de la commissure	19-20	21-22	23-24	25-26	27-28	29-30
Nombre de spécimens	2	3	7	3	1	2

Nombre de dichotomies	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre de spécimens	1	1	1	1	3	6	2	2	1

Intercalations dans le plan médian	0	1
Nombre de spécimens	13	5

Tableau des mesures effectuées sur l'ornementation de la valve pédonculaire de 18 spécimens de *Plebejochonetes* sp. 1 (Coupe de L'Asnerie).

Distribution. - *Plebejochonetes* sp. 1 a été recueilli dans les bancs 187 à 260 de la coupe des Lasneries ; elle est connue des localités de La Rousière en Saint-Germain-le-Fouilloux.

Plebejochonetes sp. 2

Pl. 1, fig. 10-18 ; Pl. 2, fig. 1

- 1883 - *Chonetes sarcinulata* SCHLOTHEIM - OEHLERT, p. 519-521, pl. XIV, fig. 1.
 1942 - *Chonetes sarcinulatus* SCHLOTHEIM - RENAUD (pars), fasc. 1, p. 68-71-72 ; fasc. 2, p. 79-83.

Matériel. - Une centaine de spécimens représentés par des valves isolées conservées ou décalcifiées, recueillis dans les niveaux d'accumulation 284 à 308 de la coupe des Lasneries. *Plebejochonetes* sp. 2 a été trouvé également dans la carrière de l'Ernée à Saint-Jean-sur-Mayenne.

Dimensions des exemplaires figurés

	N°		longueur (mm)	largeur (mm)	épaisseur (mm)
Valves pédonculaires	IGR 4285	(Pl. 1, fig.10)	10,5	16,2	2,2
" "	" 4302	(Pl. 1, fig.11)	10	15,3	
" "	" 4308	(Pl. 1, fig.12)	12	17,5	3,5
" "	" 4299	(Pl. 1, fig.13)	10	15,5	2
" "	" 4361	(Pl. 1, fig.14)	11,5	15,5	
Valves brachiales	" 4267	(Pl. 1, fig.15)	8	12,5	
" "	" 4285	(Pl. 1, fig.16)	7,5	?	
" "	" 4299	(Pl. 1, fig.17)	8,5	13,5	
" "	" 4333	(Pl. 1, fig.18)	9	14,3	

Description. - Morphologie externe. Coquille transverse, faiblement concavo-convexe, dont la plus grande largeur se situe au niveau de la charnière, ou entre celle-ci et le milieu de la longueur de la coquille. Ornementation externe constituée de costae radiaires larges, peu élevées, séparées par des sillons intercostaux plus étroits qu'elles. Les costae se multiplient par dichotomie sur les flancs de la valve pédonculaire, et par intercalation dans la région médiane où elles sont souvent plus étroites et plus serrées. On compte de 38 à 50 costae le long de la commissure de la coquille ; une dizaine d'entre elles naît par dichotomie entre le crochet et la commissure antéro-latérale de la coquille. On observe une ou deux intercalations dans le plan longitudinal de la valve pédonculaire ; elles se forment à une distance du crochet comprise entre 2 et 4 mm. Au nombre de deux, les côtes intercalées encadrent une costa médiane plus fine qui prend toujours naissance au crochet. A la valve brachiale, les costae se multiplient par intercalation seulement. Trois paires d'épines

chez les plus grands spécimens observés ; insérées sur le bord postérieur de la valve pédonculaire, elles sont du type rectomorphe oblique, formant un angle de 35 à 45° avec la charnière. Interarea ventrale apsacline et peu élevée ; pseudodeltidium triangulaire, petit et convexe ; interarea dorsale hypercline et presque linéaire ; plaques chilidiales très petites.

Morphologie interne. Dents larges et courtes. Septum médian robuste et élevé dans sa partie postérieure ; il se rétrécit et s'abaisse fortement au 1/6 environ de la longueur de la valve mesurée à partir du crochet. Il se prolonge vers le bord antérieur de la coquille par une crête étroite et peu élevée qui s'étend jusqu'au bord antérieur de la cavité viscérale. Crêtes postérieures droites dont la longueur est supérieure ou égale à la moitié de la longueur de la coquille. Empreintes des diducteurs larges et flabelliformes ; leur bord antérieur, arrondi, dépasse le milieu de la longueur de la valve ; les adducteurs, accolés au septum médian, sont semi-circulaires, de petite taille et généralement peu visibles. Cavité viscérale bien délimitée sur tout son pourtour. Le pourtour de la valve, principalement au voisinage de la commissure antérieure, porte de nombreuses papillae disposées sans ordre apparent et de petite taille. Dans les régions postéro-latérales de la coquille, les papillae sont moins nombreuses, bien individualisées et de forte taille.

A la valve brachiale, septum médian large et peu élevé à son extrémité postérieure qui supporte la base du processus cardinal ; ce septum se prolonge vers le bord antérieur de la valve par une crête étroite et peu élevée ; la longueur totale du septum médian varie entre les 2/3 et les 3/4 de la longueur de la valve. Le septum médian est flanqué de deux paires de septa accessoires qui prennent naissance au niveau de la limite antérieure des empreintes des muscles adducteurs antérieurs ; les septa accessoires internes sont plus longs et plus élevés que les septa externes ; les septa accessoires atteignent presque la commissure antérieure ; ils divergent vers l'avant suivant un angle de 5 à 15°. Les anderidia sont très petits et élevés à leur extrémité antérieure ; ils divergent à 45° environ vers la commissure antérieure. Empreintes des muscles adducteurs antérieurs et postérieurs peu marquées. Cristae internes peu développées ; elles ne sont élevées que dans leur partie proximale où elles surplombent les

fossettes dentales ; leur bord postérieur est concave ou presque parallèle à la charnière. Cristae externes coutes ; leur bord postérieur limite les fossettes dentales qui sont larges, peu profondes. Plate-forme brachiale plane ou légèrement convexe, délimitée vers l'avant et vers les commissures latérales de la valve, par des crêtes brachiales bien développées chez les individus de grande taille. Ces crêtes brachiales sont constituées par un fort développement des papillae qui fusionnent plus ou moins entre elles à leur base, esquissant un bourrelet. La même tendance à la fusion se note aussi chez les nombreuses papillae de petites tailles qui ornent l'intérieur de la coquille entre les crêtes brachiales et le bord de la valve. Chez les individus les plus grands, l'ornementation externe n'est marquée qu'au niveau des empreintes des adducteurs postérieurs. Face interne du processus cardinal bilobée ; face externe quadrilobée ; les plaques chilidiales sont soudées à la base du processus cardinal.

Distribution. - Formation de Saint-Cénééré

- coupe de L'Asnerie, bancs 284 à 308,
- carrière de l'Ernée en Saint-Jean-sur-Mayenne.

Plebejochonetes sp. 3

Pl. 2, fig. 7-11

v. 1942 - *Chonetes* sp. cf. *plebejus* SCHNUR - RENAUD, fasc. 2, p. 88.

Matériel. - Une trentaine de valves pédonculaires et brachiales décalcifiées et légèrement déformées, provenant du sommet de la Formation de Montguyon, à Montguyon et à Saint-Pierre-sur-Erve.

Dimensions des spécimens figurés

	N°		longueur (mm)	largeur (mm)	épaisseur (mm)
Valves pédonculaires	IGR 3382	(Pl. 2, fig. 7)	11,5	18,5	
" "	" "	(Pl. 2, fig. 7)	10	17,5	
" "	" "	(Pl. 2, fig. 7)	10	17	
" "	" 3383	(Pl. 2, fig. 8)	12,5	20	3,5
Valves brachiales	" 3383	(Pl. 2, fig. 10)	11,5	18,5	
" "	" "	(Pl. 2, fig. 10)	10,5	15,5	
" "	" "	(Pl. 2, fig. 11)	11	18,5	

Description. - Morphologie externe. Coquille allongée transversalement, concavo-convexe, dont la plus grande largeur se situe au niveau de la charnière ou légèrement en avant de celle-ci. Ornementation externe constituée de costae dans la région médiane ; vers les extrémités cardinales, ces costae prennent naissance le long du bord postérieur de la coquille. On en compte de 29 à 35 à la périphérie de la valve pédonculaire ; elles se multiplient par dichotomie sur les flancs de la coquille. Au voisinage du plan longitudinal de la coquille s'observe fréquemment une costa née par intercalation à 2 ou 3 mm du crochet. A la valve brachiale, les costae se multiplient seulement par intercalation vers les parties latérales de la coquille. Les interareas sont planes et étroites ; interarea ventrale apsacline portant un pseudodeltidium peu élevé, large et peu convexe ; plaques chilidiales triangulaires et étroites à l'interarea dorsale qui est hypercline. Les épines sont insérées sur le bord postérieur de la valve pédonculaire ; seules les bases des épines ont pu être observées ; elles sont obliques et forment un angle de 15 à 20° avec la charnière. Trois paires d'épines implantées symétriquement de part et d'autre du crochet.

Morphologie interne. A la valve pédonculaire, les dents sont un peu plus larges que longues, obliques, tronquées à leur extrémité antérieure. Le septum médian est court et peu élevé ; sa longueur ne dépasse pas le 1/5 de la longueur totale de la valve. Empreintes des adducteurs larges, triangulaires et

Nombre de côtes le long de la commissure	29	30	31	32	33	34	35
Nombre de spécimens	1	1	3	1	3	2	1

Nombre total de dichotomies	6	7	8	9	10
Nombre de spécimens	2	2	2	2	1

Nombre d'intercalations	0	1
Nombre d'observations	4	8

Tableau des mesures effectuées sur l'ornementation de la valve pédonculaire de 12 spécimens de *Plebejehonetes* sp. 3 (sommet de la coupe de Montguyon).

non fermées à leur extrémité antérieure, enveloppées par des diducteurs triangulaires, larges et flabelliformes ; le contour antérieur des diducteurs est presque parallèle au pourtour de la valve ; dans la partie médiane de la coquille, il se situe environ au 3/5 de la longueur totale mesurée à partir du crochet. Les troncs vasculaires sont larges et peu profonds. La périphérie de la valve, marquée par l'ornementation externe, porte de nombreuses papillae bien individualisées et disposées sans ordre.

A la valve brachiale, septum médian large et peu élevé à son extrémité postérieure ; il supporte le processus cardinal qui est bilobé intérieure-

ment. Vers l'avant, le septum se prolonge par une crête étroite, élevée antérieurement, dont l'extrémité atteint rarement les deux tiers de la longueur de la valve. Une paire de septa accessoires, apparemment soudés au septum médian à leur extrémité postérieure chez quelques spécimens (cf. pl. 2, fig. 11) ; chez d'autres échantillons les septa accessoires prennent naissance entre le septum et le bord antérieur des muscles adducteurs antérieurs. Les septa accessoires sont courts ; un peu plus longs que le septum qu'ils dépassent vers l'avant, ils divergent suivant un angle de 20° environ. Anderidia courts et élevés. Cristae internes courtes et à faible relief, divergeant suivant un angle voisin de 150° vers l'avant de la coquille. Fossettes dentales aussi longues que larges. Empreintes des adducteurs antérieurs et postérieurs peu marquées. Cristae externes faiblement développées ; souvent restreintes au bord postérieur des fossettes dentales, elles sont parfois présentes sur toute la longueur de la charnière. A l'exception de la plateforme brachiale qui est convexe et lisse, la face interne de la valve est marquée par l'ornementation externe. Papillae petites et nombreuses disposées en files ou non. Pas de crête brachiale individualisée. La face externe du processus cardinal est quadrilobée.

Distribution. - *Plebejochonetes* sp. 3 n'a été rencontré, jusqu'à présent qu'au sommet de la Formation de Montguyon, à Montguyon et à Saint-Pierre-sur-Erve (cf. fig. 2).

Plebejochonetes sp. 4

Pl. 2, fig. 2-6

Un certain nombre de formes n'ont pu être rapportées aux trois espèces précédemment décrites du fait du petit nombre de spécimens recueillis et de leur conservation. Ces spécimens proviennent tous de la partie supérieure de la Formation de Saint-Cénééré, à Saint-Pierre-sur-Erve, où ils ont été récoltés dans des niveaux de calcarénites décalcifiées très friables ; aucune empreinte externe en bon état n'a été trouvée ; les fragments observés montrent une

ornementation comparable à celle des coquilles attribuées à l'espèce 2. La valve pédonculaire est toutefois plus convexe ; les structures internes, mal conservées, montrent un septum ventral court, des dents petites ; les empreintes musculaires ne sont pas distinctes et toute la surface interne de la valve est marquée par l'ornementation externe. A la valve brachiale, on note la présence de plusieurs septa accessoires ; bien marqués chez les individus de petite taille, ils s'atténuent au cours de l'ontogénèse. Pas de crête brachiale, plate-forme brachiale peu distincte. Les anderidia sont très petits. Cristae internes courtes. Alveolus présent chez les formes jeunes. Processus cardinal bilobé intérieurement, quadrilobé à sa face externe. Il est vraisemblable que ces spécimens appartiennent à une quatrième espèce du genre *Plebejochonetes* ; la mauvaise conservation du matériel ne permet cependant pas de la décrire de façon satisfaisante.

Discussion. - Les représentants du genre *Plebejochonetes* récoltés dans le Bassin de Laval semblent présenter une faible extension verticale. Chacune des formes reconnues n'a été trouvée que sur une vingtaine de mètres d'épaisseur de sédiment et toujours au sommet ou à la base des coupes étudiées. Les relations phylogénétiques entre ces espèces sont actuellement difficiles à préciser. Il n'est pas impossible que certaines d'entre elles (notamment les espèces 1 et 2) ne correspondent qu'à des variations intraspécifiques d'une espèce unique.

Sous-famille STROPHOCHONETINAE MUIR-WOOD, 1962

Discussion. - Pour un genre nouveau, *Strophochonetes*, (espèce-type *Chonetes cingulatus* LINDSTROM, 1861), en 1962 H.M. Muir-Wood crée la sous-famille Strophochonetinae qui regroupe des Chonetacés "primitifs" répartis depuis l'Ordovicien supérieur (?) (*Chonetes primigenius* SCHROCK et TWENHOFEL, Anticosti Island) jusqu'au Dévonien inférieur.

Les caractères communs aux Strophochonetinae sont les suivants (Muir-Wood, 1962, p. 32) : "Dorsal median septum short or absent, prominent

lateral septa, no alveolus, shell capillate, median enlarged capilla, spines vertical". La diagnose du genre *Strophochonetes* est basée sur les caractères de l'espèce-type du Silurien de l'île de Gotland. Malheureusement H.M. Muir-Wood ne donne qu'une brève description des structures internes de cette espèce ; l'absence de figuration ne permet pas d'apprécier la valeur des caractères énumérés par l'auteur dans la diagnose du genre (p. 40-43) : "Brachial valve with median septum about one-quarter shell length or absent ; cardinal process internally bilobate, externally quadrilobate, fused with chilidial pates ; often no alveolus ; lateral septa prominent, sometimes curved, diverging at about 60° ; socket ridges extending along hinge line".

Le genre *Protochonetes* MUIR-WOOD, 1962, (espèce-type *Protochonetes ludloviensis* MUIR-WOOD, 1962), regroupe des formes du Silurien. L'auteur place le genre dans la sous-famille *Devonochonetinae* MUIR-WOOD, 1962, dont la diagnose est la suivante : "Median septum supporting large prominent cardinal process, lateral septa developed ; shell capillate, spines low-angled" (p. 32). D'après leur auteur, les différences entre les genres *Strophochonetes* et *Protochonetes* portent sur les points suivants : *Protochonetes* présente des dimensions plus grandes, une ornementation plus fine que *Strophochonetes* ; la capilla médiane élargie est absente et les épines, plus nombreuses, forment un angle moins élevé avec la charnière de la coquille. En ce qui concerne les caractères internes *Protochonetes* présente un septum ventral plus développé, large et bifide à son extrémité postérieure (cf. H.M. Muir-Wood, 1962, p. 40-42).

En 1966, A.J. Boucot et K.L. Gauri créent le sous-genre *Strophochonetes (Quadrikentron)* dont l'espèce-type est *Chonetes hudsonica camdenensis* DUNBAR, 1920. "*S. (Quadrikentron)* generally reaches a larger size. Pedicle valve of *S. (Strophochonetes)* has thickened medial costella ; this is absent in *S. (Quadrikentron)*. In the brachial interior of *S. (Quadrikentron)* the sockets are located anterior to the hinge line ; in *S. (Strophochonetes)*, they are located almost at the hinge line ; in *S. (Strophochonetes)* the sockets appear to be covered ventrally by the socket ridges" (cf. p. 1023). Dans la description de *S. (Quadrikentron) camdenensis*, les deux auteurs précisent que

les épines sont droites et forment un angle de 45° avec la charnière.

En 1968, A.J. Boucot et C.W. Harper (p. 148) n'admettent plus qu'une seule sous-famille, Chonetinae, regroupant tous les Chonetacea du Silurien et du Dévonien inférieur, à l'exception des Anopliidae et des Chonostrophiidae. Les auteurs pensent que *Protochonetes* inclut toutes les espèces identiques à *Chonetes* FISHER DE WALDHEIM, 1830 s. s., mais n'ayant pas de septa accessoires. Plus loin (p. 149) A.J. Boucot et C.W. Harper envisagent une synonymie entre *Protochonetes* et *Strophochonetes* ; cette opinion est dictée par les observations faites par C.W. Harper chez plusieurs espèces du genre *Protochonetes* qui montrent des caractères communs avec le genre *Strophochonetes*, les deux genres n'étant plus différenciés que par l'orientation des épines.

En 1970, J.G. Johnson décrit *Chonetes filistriata* Walcott, 1884, qu'il attribue à "*Strophochonetes*" (p. 133-134). Pour compléter la description donnée par H.M. Muir-Wood concernant le genre *Strophochonetes*, J.G. Johnson figure plusieurs spécimens de l'espèce-type (*Chonetes cingulatus*) permettant d'observer les structures internes de la valve brachiale. Ces spécimens ne montrent pas de septum médian alors que cette structure est présente chez "*Strophochonetes*" *filistriata* sous la forme d'un brevisseptum. Cette observation conduit J.G. Johnson à penser que le développement ou l'absence du septum médian dorsal ne constitue pas un critère générique valable. La réserve émise par J.G. Johnson quant à l'attribution de l'espèce *filistriata* au genre *Strophochonetes* est dictée par l'absence de la capilla médiane élargie à la valve pédonculaire. Se basant sur les structures cardinales, en particulier sur la face interne bilobée du processus cardinal, J.G. Johnson considère le taxon *Quadrkentron* BOUCOT & GAURI, 1966, comme devant être rapproché de *Chonetes* s. s. plutôt que de *Strophochonetes*.

Enfin, tout récemment, C.W. Harper (1973) envisage à nouveau l'éventualité d'une synonymie entre les genres *Strophochonetes* et *Protochonetes*. Ayant mis en évidence l'existence d'une capilla médiane élargie chez certaines formes appartenant au genre *Protochonetes*, cet auteur maintient la distinction

entre les deux genres sur le seul critère de l'orientation des épines, perpendiculaires à la charnière chez *Strophochonetes* et obliques (entre 45 et 70°) chez *Protochonetes*.

En 1962, lors de la création de *Strophochonetes* et *Protochonetes*, H.M. Muir-Wood a attribué plusieurs espèces "anciennes" aux deux nouveaux genres ; ces formes ne sont ni décrites ni comparées aux espèces-type. En conséquence, les diagnoses des deux genres ne sont fondées que sur les caractères de leur espèce-type respective.

C.W. Harper a montré que la présence ou l'absence de capilla médiane élargie à la valve pédonculaire n'a pas valeur de caractère générique. De son côté J.G. Johnson a mis en évidence les variations observées dans le développement du septum médian dorsal chez *Strophochonetes*. Malgré tous les points de ressemblance mis peu à peu en évidence, les genres *Strophochonetes* et *Protochonetes* sont toujours considérés comme appartenant à deux sous-familles distinctes.

Si J.G. Johnson (1970) maintient la sous-famille *Strophochonetinae* pour le genre *Strophochonetes*, il partage l'opinion de A.J. Boucot et C.W. Harper (1968) et C.W. Harper (1973) en plaçant *Protochonetes* dans la sous-famille *Chonetinae*. Cette attitude est basée sur la morphologie des structures cardinales et, en particulier, sur le caractère bifide de la face interne du processus cardinal. J.G. Johnson considère *Protochonetes* comme un représentant précoce des *Chonetinés* ; *Chonetes* s. s. est probablement issu de *Protochonetes* qui, vraisemblablement, dérive lui-même de *Strophochonetes*.

Dans le cas présent, il n'est pas impossible que l'orientation des épines, obliques par rapport à la charnière chez *Protochonetes* comme chez *Chonetes*, ait influencé A.J. Boucot, J.G. Johnson et C.W. Harper et les ait amenés à dissocier ces deux genres de *Strophochonetes* dont les épines sont perpendiculaires à la charnière.

Dans sa classification, obtenue par les méthodes de taxinomie numérique appliquées aux *Chonetacea*, A.J. Rowell (1967) sépare *Protochonetes* de la sous-famille *Devonochonetinae* dans laquelle H.M. Muir-Wood l'avait rangé. L'ana-

	<i>Strophochonetes</i> (<i>Strophochonetes</i>) MUIR-WOOD, 1962	<i>Strophochonetes</i> (<i>Quadrkentron</i>) BOUCOT & GAURI, 1962	<i>Strophochonetes</i> (<i>Ctenochonetes</i>) n.sg.	<i>Protochonetes</i> MUIR-WOOD, 1962
Epines (angle α)	90°	45°	90°	40 à 70°
Capilla médiane	présente ou absente	absente	présente	présente ou absente
Septum ventral	élargi postérieurement	étroit et élevé postérieurement	élargi et élevé postérieurement	élargi et parfois bifide postérieurement
Septum dorsal	absent au brevisseptum	court, large et aplati	long, large, aplati et élevé antérieurement	long, large et peu élevé
Angle formé par les anderidia	60°	40 à 60°	65 à 80°	25 à 40°
Cristae internes	courtes, presque parallèles à la charnière	courtes, presque parallèles à la charnière	longues, formant un angle de 140 à 160° vers l'avant	courtes et droites, presque parallèles à la charnière
Fossettes dentales	petites et allongées transversalement	allongées transversalement	aussi longues que larges	allongées transversalement
Processus cardinal face interne	bilobée	bilobée	bilobée	bilobée
Processus cardinal face externe	quadrilobée	bilobée ou quadrilobée	quadrilobée	bilobée ou quadrilobée

lyse des phénogrammes établis par A.J. Rowell montre clairement les affinités entre *Strophochonetes* et *Protochonetes* que l'auteur considère cependant comme appartenant à deux sous-familles distinctes. Ayant pris pour base de travail la monographie de H.M. Muir-Wood, A.J. Rowell n'a étudié que les caractères des espèces *cingulatus* et *ludloviensis*. Le point de vue adopté dans ce travail est différent ; les assemblances entre *Strophochonetes* et *Protochonetes* sont trop évidentes pour que ces deux taxons soient classés dans deux sous-familles différentes sur le seul caractère de l'orientation des épines. L'examen de spécimens de *Strophochonetes cingulatus*, *S. (Quadridentron) camdenensis*, *Protochonetes ludloviensis* et des trois espèces du Massif armoricain montre que la face interne du processus cardinal est toujours bilobée ; en outre le bord postérieur des cristae internes recouvre toujours les fossettes dentales et que les septa accessoires sont toujours absents.

Les principaux caractères des quatre taxons constituant la sous-famille Strophochonetinae sont comparés dans le tableau ci-après ; la description des caractères est établie d'après les travaux de H.M. Muir-Wood (1962, 1965), A.J. Boucot et K.L. Gauri (1966), A.J. Boucot et C.W. Harper (1968), J.C. Johnson (1970) et C.W. Harper (1973).

Etant donné l'absence de renseignements concernant de nombreuses espèces anciennement décrites et attribuées aux Strophochonetinae, il est prématuré de proposer une diagnose élargie de la sous-famille dont un des principaux caractères distinctifs par rapport aux Chonetinae est l'absence de septa accessoires.

Strophochonetes (Strophochonetes) jouannensis n. sp.

Pl. 3, fig. 1-14

Derivatio nominis. - Du nom de la rivière La Jouanne qui coule à Saint-Cénére.

Holotype. - Valve brachiale N° IGR 3972, figuré pl. 3, fig. 12.

Locus typicus. - Coupe de Saint-Cénééré (Mayenne), affleurement de schistes et calcaires dans le talus de la route D. 32, à 0,700 km au Sud de Saint-Cénééré : banc 39 (cf. fig. 2).

Stratum typicum. - Partie inférieure de la Formation de Saint-Cénééré.

Paratypes. - Les spécimens figurés ; ils proviennent tous de la base de la coupe de Saint-Cénééré. Valves pédonculaires IGR N° 3103, 3104, 3106, 3293, 3299, 3386, 3959, 3966, 3984, 3986 ; valves brachiales IGR N° 3393, 3972, 3980, 3983.

Matériel. - Une cinquantaine de spécimens non décalcifiés recueillis dans les niveaux de marno-calcaire et environ quarante spécimens décalcifiés et plus ou moins déformés récoltés dans les niveaux de lutites argilomiacées de la coupe de Saint-Cénééré.

Dimensions des échantillons figurés

		N°		longueur (mm)	largeur (mm)	
Holotype	Valve brachiale	IGR 3972	(Pl. 3, fig. 12)	7	11	?
Paratypes	Valve brachiale	" 3879	(Pl. 3, fig. 11)	4,8	8	
"	Valve pédonculaire	" 3103	(Pl. 3, fig. 3)	9,2	13,5	?
"	Valve pédonculaire	" 3104	(Pl. 3, fig. 4)	10	13,75	
"	Valves pédonculaires	" 3106	(Pl. 3, fig. 1)	7,5	13,5	
"	Valve pédonculaire	" 3386	(Pl. 3, fig. 2)	8,2	13,5	
"	Valve pédonculaire	" 3984	(Pl. 3, fig. 10)	9,8	14	?
"	Valve pédonculaire	" 3966	(Pl. 3, fig. 8)	8,6	15,5	
"	Valve pédonculaire	" 3986	(Pl. 3, fig. 9)	8,8	13	
"	Valve pédonculaire	" 3959	(Pl. 3, fig. 5)	7	10	
"	Valve pédonculaire	" 3299	(Pl. 3, fig. 6)	3,7	5,6	
"	Valve pédonculaire	" 3293	(Pl. 3, fig. 7)	1,7	2,3	
"	Valve pédonculaire	" 3293	(Pl. 3, fig. 7)	3,2	4,2	

Diagnose. - Une espèce du genre *Strophochonetes* (*Strophochonetes*) présentant les particularités suivantes : largeur maximale au niveau de la charnière ; développement des cristae internes et du septum dorsal ; ornementation externe constituée de capillae élevées, arrondies, sinueuses et irrégulières.

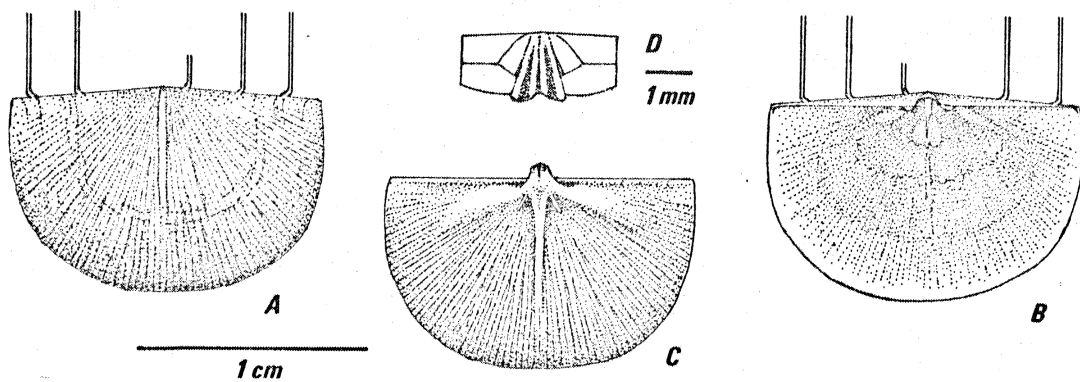


Fig. 14. - Essais de reconstitution de *S. (Strophochonetes) jouannensis* n. sp. - A et C - valve pédonculaire ; B - valve brachiale ; D - détail de la face postérieure du processus cardinal.

Description. - Morphologie externe. Coquille à contour semi-circulaire, plus ou moins transverse (rapport longueur/largeur variant de 0,570 à 0,833), à profil concavo-convexe. La largeur maximale de la coquille se situe au niveau de la charnière. Les commissures latérales font un angle variant de 80 à 90° avec la charnière. Valve pédonculaire ornée de capillae arrondies, sinueuses et de largeur irrégulière, séparées par des sillons intercostaux plus étroits. Les capillae se multiplient par intercalation, les premières entre 1,5 et 2 mm du crochet. Dichotomies absentes ou rares, limitées au bord antérieur de la coquille. On compte 16 à 22 capillae dans un intervalle de 5 mm, à 5 mm du crochet en position antéro-médiane. Capilla médiane élargie toujours présente ; elle n'est développée que dans la moitié postérieure de la coquille ; entre le tiers et la moitié de la longueur de la valve elle se rétrécit et se prolonge jusqu'au bord antérieur avec une largeur identique à celle des côtes qui l'encadrent. Une ou deux lignes de croissance concentriques, la première recoupant le plan longitu-

dinal de symétrie de la coquille à 4 mm environ du crochet. Il n'a pas été observé plus de 6 épines implantées sur le bord postérieur de la valve pédonculaire : 4 à droite du crochet (dont les épines impaires A et B) et 2 à gauche du crochet. Les épines sont de type rectomorphe droit.

Pas de capilla médiane élargie à la valve brachiale où les capillae se multiplient par dichotomie.

Interarea pédonculaire peu élevée et apsacline ; interarea brachiale hypercline. Pseudodeltidium triangulaire, large et convexe. Face externe du processus cardinal quadrilobée. Plaques chilidiales triangulaires étroites .

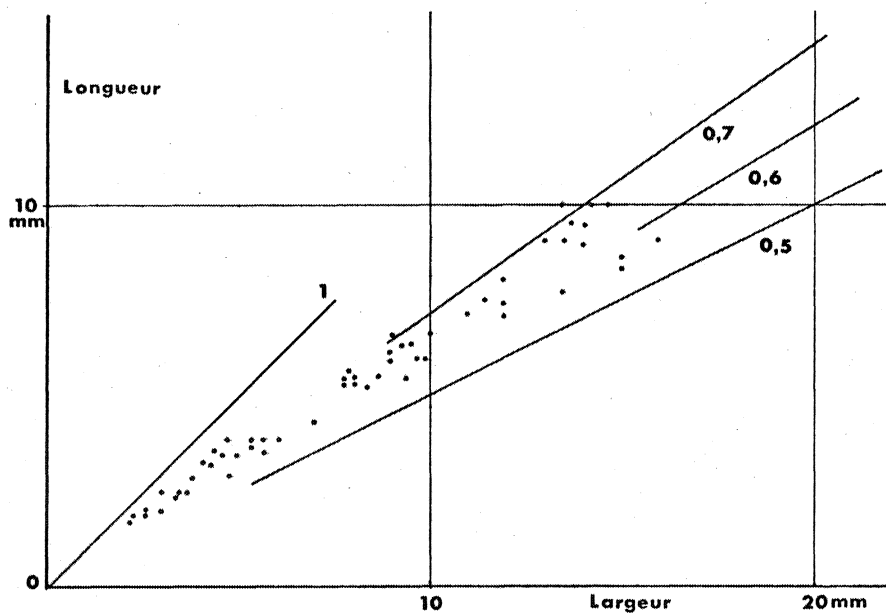


Fig. 15. - Courbe de croissance de la valve pédonculaire de *S. (Strophochonetes) jouannensis*, n. sp. mesures effectuées sur 56 coquilles provenant de la localité-type.

Morphologie interne. A la valve pédonculaire, septum médian large et élevé postérieurement ; son extrémité antérieure se situe au niveau de la moitié de la longueur des empreintes des muscles adducteurs. Crêtes postérieures développées ; larges et convexes vers le plan de symétrie de la coquille dans leur

Rapport $\frac{\text{longueur}}{\text{largeur}}$: (moy.) = 0,673

Valeur moyenne du rapport L/l calculée pour 45 coquilles provenant toutes de la coupe de Saint-Cénééré.

Côté gauche de la coquille			crochet Côté droit de la coquille				
N° des épines	2	1	A	B	1	2	
Distance crochet - point d'im- plantation	moy.	5,55	3,502	0,306	1,14	3,444	4,98
	obs.	(2)	(18)	(8)	(27)	(26)	(11)
Intervalles	2,05		0,784		1,986	2,04	

Tableau donnant la répartition des épines sur le bord postérieur de la valve pédonculaire de *Strophochonetes (Strophochonetes) jouannensis* n. sp. (mesures en mm) (Coupe de Saint-Cénééré).

Nombre de capillae	16	17	18	19	20	21	22
Nombre de spécimens	1	3	2	4	4	3	2

Nombre de capillae comptées dans un intervalle de 5 mm à 5 mm du crochet (en position antéro-médiane) chez 19 valves pédonculaires provenant toutes de la coupe de Saint-Cénééré.

moitié postérieure, elles se rétrécissent à la moitié de leur longueur et s'abaissent progressivement vers les commissures antéro-latérales ; leur longueur atteint environ le tiers de la longueur de la valve. Les dents sont épaisses, arrondies à leur extrémité antérieure. Empreintes des muscles adducteurs allongées et étroites ; diducteurs larges et triangulaires ; leur

extrémité antérieure se situe environ au tiers de la longueur de la valve mesurée à partir du crochet.

Surface interne marquée par l'ornementation externe.

A la valve brachiale, septum médian large et aplati dans sa partie postérieure où il porte un sillon plus ou moins marqué ; son extrémité antérieure se situe aux 3/4 de la longueur de la valve mesurée à partir du bord postérieur.

Alvéolus parfois présent ; anderidia courts et étroits, divergeant vers l'avant suivant un angle de 50° environ. Cristae internes larges et peu élevées divergeant de 160° vers l'avant de la coquille ; elles s'abaissent progressivement à partir de la base du processus cardinal jusqu'à leur extrémité distale ; leur longueur est au plus égale au 1/3 de la longueur de la valve. Le bord postérieur des cristae internes surplombe les fossettes dentales ; ces dernières sont limitées postérieurement par les cristae externes bien développées sur toute la longueur de la charnière. Face interne du processus cardinal bilobée ; face externe quadrilobée, en position postéro-dorsale ; sillon médian étroit et profond, sillons latéraux larges et peu profonds. Empreintes musculaires peu marquées. Surface interne de la valve marquée par l'ornementation externe.

Discussion. - L'espèce *jouannensis* se différencie de l'espèce-type *cingulatus* par le développement des cristae internes et du septum médian dorsal ; les capillae sinueuses élevées et arrondies différencient cette forme nouvelle de l'espèce-type et des autres *Strophochonetinae*.

Elle s'éloigne de *Strophochonetes (Ctenochonetes)* n. sg. par le nombre de paires d'épines et la structure interne de la valve brachiale (cristae internes faiblement développées, empreintes musculaires non individualisées).

Distribution. - *S. (Strophochonetes) jouannensis* n. sp. a été recueilli dans les trois localités montrant la base de la Formation de Saint-Cénére :

- Saint-Cénére (localité-type) : bancs 1 à 46
- L'Asnerie : bancs 1 à 28
- Sablé : bancs 11.

Strophochonetes (*Ctenochonetes*) n. sg.

Derivatio nominis. - Du grec *ctenos* = peigne ; allusion à la forme des épines chez le genre *Strophochonetes*.

Espèce-type : *Chonetes tenuicostatus* OEHLERT, 1877

Diagnose. - *Strophochonetinae* caractérisés par la présence de cristae internes longues, à fort relief, divergeant vers l'avant de la coquille suivant un angle de 140 à 160° ; dans leur moitié proximale, le bord antérieur des cristae est rectiligne ou convexe vers le plan longitudinal de la valve ; il devient concave dans leur moitié distale. Cristae externes absentes. Fossettes dentales surplombées par des expansions lamellaires du bord postérieur des cristae internes. Empreintes des adducteurs antérieurs et postérieurs profondes et bien individualisées.

Discussion. - En 1962, H.M. Muir-Wood, p. 43, émet quelques réserves quant à l'attribution de l'espèce *tenuicostatus* au genre *Strophochonetes* ; ces réserves sont justifiées par les observations suivantes : grande taille de la coquille, développement du septum dorsal, présence d'un alveolus et de septa accessoires. Pour l'auteur la disparition de la capilla médiane au bord antérieur de la valve pédonculaire, ainsi que le développement des septa accessoires, seraient des caractères phylogénétiques (sensu H.M. Muir-Wood, 1962).

Des spécimens déterminés *tenuicostatus* et figurés par H.M. Muir-Wood, (pl. 2), seul celui de la figure 8 (BM, B 5945) provient de la localité-type et correspond aux échantillons de la collection D. Oehlert. Les spécimens des figures 7 et 9 (BM, BB 41126 et BB 41127) proviennent de la localité de Nehou (Manche). Il n'est pas certain que ces derniers appartiennent à l'espèce *tenuicostatus*, en effet la valve brachiale (fig. 9) diffère de celles des individus récoltés dans le Bassin de Laval par le septum médian court, le développement des septa accessoires (jamais observé chez *tenuicostatus*) et le faible développement des cristae internes. En 1973, j'ai discuté la création d'un taxon défini sur la morphologie des cristae internes de l'espèce *tenuicostatus*, des variations

ayant été constatées dans leur développement ; la récolte de matériel nouveau montre que ces variations ne sont qu'apparentes et qu'elles sont liées à la conservation des échantillons.

S. (Ctenochonetes) se différencie de *S. (Strophochonetes)* par les structures internes de la valve brachiale : septum médian long et élevé, supportant le processus cardinal ; cristae internes fortement développées, cristae externes absentes ; empreintes des adducteurs antérieurs et postérieurs bien individualisées, séparées par des anderidia élevés. Les espèces attribuées à *Strophochonetes* s. s. portent deux paires d'épines ; on en compte cinq chez *Ctenochonetes*. La présence d'épines impaires, observées chez les deux formes attribuées à *Ctenochonetes*, ne constitue pas un caractère générique ; elles existent également chez *S. (Strophochonetes) jouannensis* n. sp. et pourraient correspondre à des modifications phylogénétiques.

Espèce du genre *Strophochonetes (Ctenochonetes)*

- *Strophochonetes (Ctenochonetes) tenuicostatus* (OEHLERT, 1877),
Espèce-type.
- *Strophochonetes (Ctenochonetes) aremoricensis* n. sp.

Distribution verticale, répartition géographique. - *S. (Ctenochonetes) tenuicostatus* a été récolté dans la Formation de Saint-Cénére. Elle n'a pas été trouvée sur le flanc sud du Bassin de Laval.

S. (Ctenochonetes) aremoricensis n. sp. est une espèce de la Formation de Montguyon, elle n'est connue que sur le flanc nord du Bassin de Laval ; elle existe dans le Dévonien inférieur du Finistère (l'Armorique) et de la Manche (environs de Saint-Jean-la-Rivière).

Strophochonetes (Ctenochonetes) tenuicostatus (OEHLERT, 1877)

Pl. 4, fig. 1-19

- v. 1877 - *Chonetes tenuicostata* OEHLERT, p. 599, pl. X, fig. 13.
- v. 1883 - *Chonetes tenuicostata* OEHLERT, p. 515, pl. XIV, fig. 2.
- 1912 - *Chonetes tenuicostata* OEHLERT - COLLIN, p. 330-331.

- 1936 - *Chonetes tenuicostata* OEHLERT - PENEAU, (pars), p. 486-487, pl. XXIV, fig. 12.
- 1942 - *Chonetes tenuicostatus* OEHLERT - RENAUD, (pars), p. 88-89.
- ? 1950 - *Chonetes tenuicostata* OEHLERT - TERMIER, p. 50, pl. LXXXIV, fig. 6-9.
- ? 1951 - *Chonetes tenuicosta* OEHLERT - GIGOUT, p. 319, pl. V, fig. 12-13.
- 1962 - *Strophochonetes tenuicostatus* (OEHLERT) - MUIR-WOOD, p. 41-43, pl. 2, fig. 7-9.
- 1965 - *Strophochonetes tenuicostatus* (OEHLERT) - MUIR-WOOD, p. H422, fig. 1.
- 1973 - *S. (Strophochonetes) tenuicostatus* (OEHLERT) - RACHEBOEUF, p. 232-238, pl. XVII, fig. 1-12.

Lectotype. - Valve brachiale n° IGR 3006, figuré pl. 4, fig. 8 ; collection Oehlert.

Locus typicus. - Carrière de La Roussière, Saint-Germain-le-Fouilloux, Mayenne (cf. fig. 4).

Stratum typicum. - Formation de Saint-Cénééré.

Paralectotypes. - Aux échantillons de la collection Oehlert que j'ai énumérés en 1973 (p. 233) s'ajoutent 23 spécimens numérotés IGR 3402 à 3424, ce qui porte à 70 le nombre total d'échantillons retrouvés dans la collection D. Oehlert et provenant de la localité-type.

Matériel. - Plus de 250 spécimens regroupés à partir des collections E. Buchot, F. Kerforne, D. Oehlert, de celles de l'Institut de Géologie et de récoltes personnelles. Le matériel provient essentiellement des localités suivantes : coupe de L'Asnerie et carrière de l'Ernée en Saint-Jean-sur-Mayenne, carrières des environs de La Baconnière (Mayenne), coupe du Petit-Château en Viré-en-Champagne (Sarthe) (cf. fig. 2).

Dimensions du lectotype et des paralectotypes figurés

		N°	longueur (mm)	largeur (mm)
Lectotype	Valve brachiale	IGR 3006 (Pl. 4, fig. 8)	9,5	15
Paralectotype	Valve pédonculaire	" 3015 (Pl. 4, fig. 1)	12,5	18,25
"	Valve pédonculaire	" 3410 (Pl. 4, fig. 3)	14	20,5
"	Coquille complète	" 3041 (Pl. 4, fig. 4)	14,75	20,5
"	Coquille complète	" 3022 (Pl. 4, fig. 6)	15	20,5
"	Coquille complète	" 3060 (Pl. 4, fig. 11)	17	24
"	Valve brachiale	" 3471 (Pl. 4, fig. 9)	11	?

Description. - Morphologie externe. Coquille à contour presque semi-circulaire dont la plus grande largeur se situe au tiers de la longueur de la coquille mesurée à partir du crochet. Profil concavo-convexe présentant une convexité maximale dans le plan de symétrie de la valve pédonculaire. Les commissures latérales font un angle variant de 100 à 110° avec le bord postérieur de la valve pédonculaire. Surface ornée de fines capillae arrondies, peu élevées, séparées par des sillons intercostaux de largeur égale. La capilla médiane élargie est toujours présente ; elle n'atteint jamais le bord antérieur de la coquille ; chez les individus dont la largeur est supérieure à 18 mm, la capilla médiane se dichotomise fréquemment au niveau d'une ligne de croissance pour donner naissance à deux capillae secondaires de même largeur que les capillae latérales. Jusqu'à la moitié de la longueur de la valve pédonculaire, les capillae se multiplient par intercalation ; les dichotomies apparaissent ensuite de plus en plus nombreuses vers le pourtour de la valve pédonculaire où elles affectent toutes les capillae. Les épines sont du type restomorphe droit ; elles sont implantées sur le bord postérieur de la capilla : on compte 7 épines à droite du crochet (dont les impaires A et B) et 5 à gauche.

On compte de 18 à 24 capillae dans un intervalle de 5 mm, à 5 mm de l'umbo en position antéro-médiane. Les lignes concentriques de croissance sont au nombre de 5 ou 6 chez les plus grands spécimens. Il n'y a pas de capilla médiane élargie à la valve brachiale où les capillae se multiplient uniquement par dichotomie.

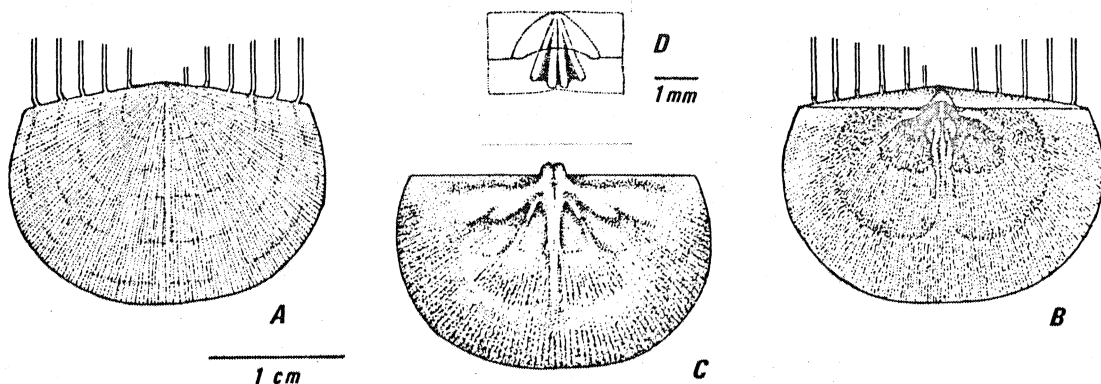


Fig. 16. - *Strophochonetes (Ctenochonetes) tenuicostatus* (OEHLERT, 1877), essais de reconstitution. A et B - valve pédonculaire ; C - valve brachiale ; D - détail de la face externe du processus cardinal.

Interarea pédonculaire faiblement apsacline, trois fois plus haute que l'interarea brachiale qui est hypercline. Pseudodeltidium triangulaire, étroit et fortement convexe ; chilidium bien développé, large et convexe.

Les épines sont implantées sur le bord postérieur de la valve pédonculaire ; elles sont du type rectomorphe droit ; quelques spécimens bien conservés montrent que leur longueur est au moins égale à la moitié de la longueur de la coquille ; les spécimens adultes montrent 5 paires d'épines adultes de part et d'autre de l'umbo, auxquelles s'ajoutent deux épines impaires à droite de ce dernier.

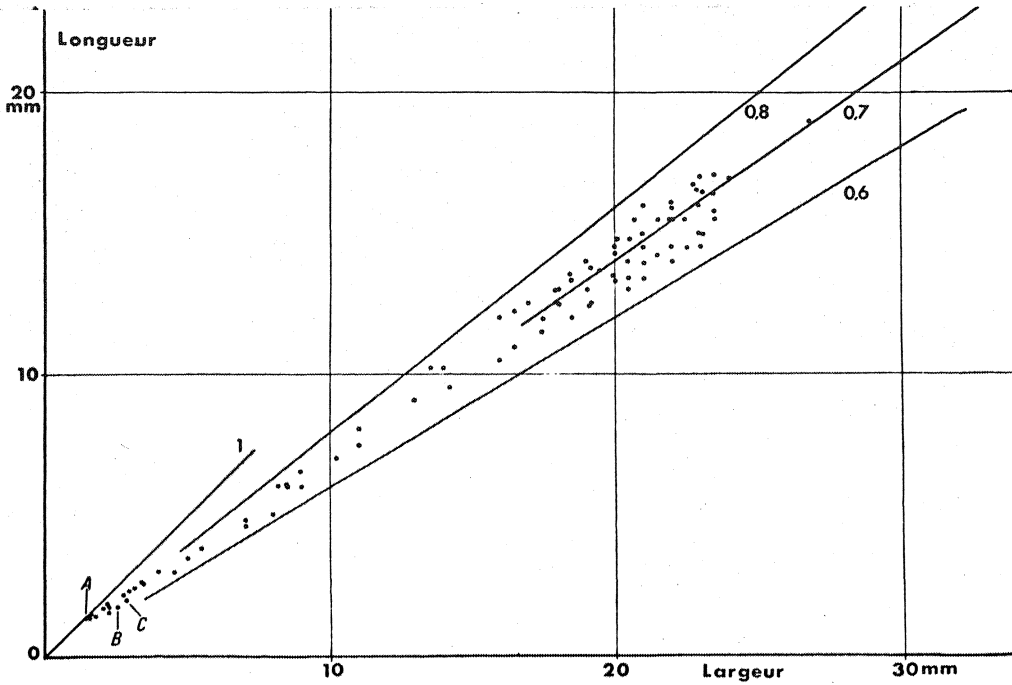


Fig. 17. - Courbe de croissance de la coquille établie à l'aide de 93 valves pédonculaires provenant de la carrière de La Roussière en Saint-Germain-le-Fouilloux. Les lettres A, B et C indiquent la position des spécimens reconstitués en A, B et C dans la figure 19.

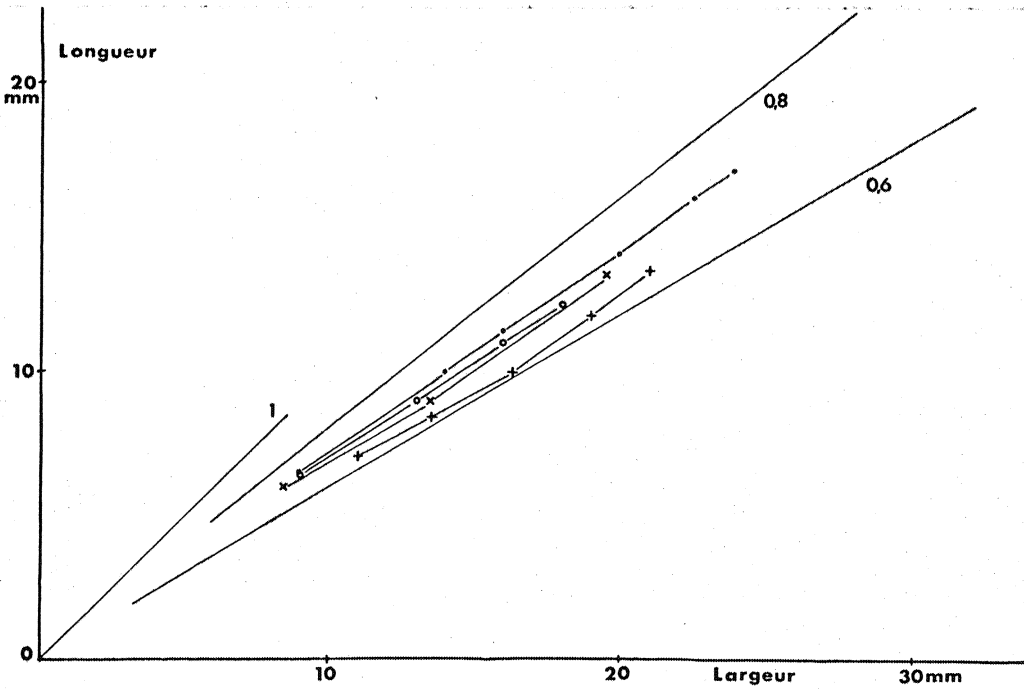


Fig. 18. - Diagramme de croissance établi d'après les mesures des lignes concentriques de croissance de quatre spécimens.

longueur (mm)	moyenne = 14,16	variance = 7,506
largeur (mm)	moyenne = 20,31	variance = 3,47
$\frac{\text{longueur}}{\text{largeur}}$ (mm)	moyenne = 0,697	

Mesures effectuées sur 40 spécimens provenant de la localité-type.

Côté gauche de la coquille						crochet
N° des épines	5	4	3	2	1	
Distance crochet Point d'implan- tation	7,98 (7)	6,975 (14)	5,656 (25)	4,1625 (32)	2,6000 (35)	
variance	0,1012	0,4696	0,3297	0,1316	0,0559	
Intervalles	moyenne 1,421		1,4260	1,5240	1,5844	

crochet	Côté droit de la coquille							N° des épines
A	B	1	2	3	4	5		
0,306 (9)	1,0377 (31)	2,4371 (35)	4,0424 (33)	5,5917 (31)	6,875 (20)	7,70 (9)	moyenne Distance crochet Point d'implan- tation	
0,0002	0,0099	0,1623	0,3117	0,5559	0,5559	0,2078	variance	
0,7820		1,4270	1,6121	1,4250	1,2935	1,3667	moyenne Intervalles	

Tableau donnant la répartition des épines sur le bord postérieur de la valve pédonculaire de *S. (Ctenochonetes) tenuicostatus* ; les distances (en mm) ont été mesurées du crochet à la base de chaque épine ; les mesures ont été effectuées sur 35 individus provenant de la localité-type.

Nombre de capillae	18	19	20	21	22	23	24
Nombre de spécimens	1	4	7	6	6	4	2

Nombre de capillae comptées dans un intervalle de 5 mm ; 5 mm de l'umbo en position antéro-médiane. Observations réalisées sur 30 spécimens provenant de la localité-type.

Morphologie interne. A la valve pédonculaire, les dents cardinales qui divergent vers l'avant sont larges et robustes, arrondies à leur extrémité antérieure. Les crêtes postérieures de la valve pédonculaire sont bien développées ; leur longueur est environ égale au 1/3 de la longueur de la valve ; à leur extrémité postérieure, leur section est triangulaire et large ; leur bord antérieur est convexe vers le plan longitudinal de la coquille ; elles se rétrécissent rapidement à la moitié de leur longueur ; Le septum médian large et élevé

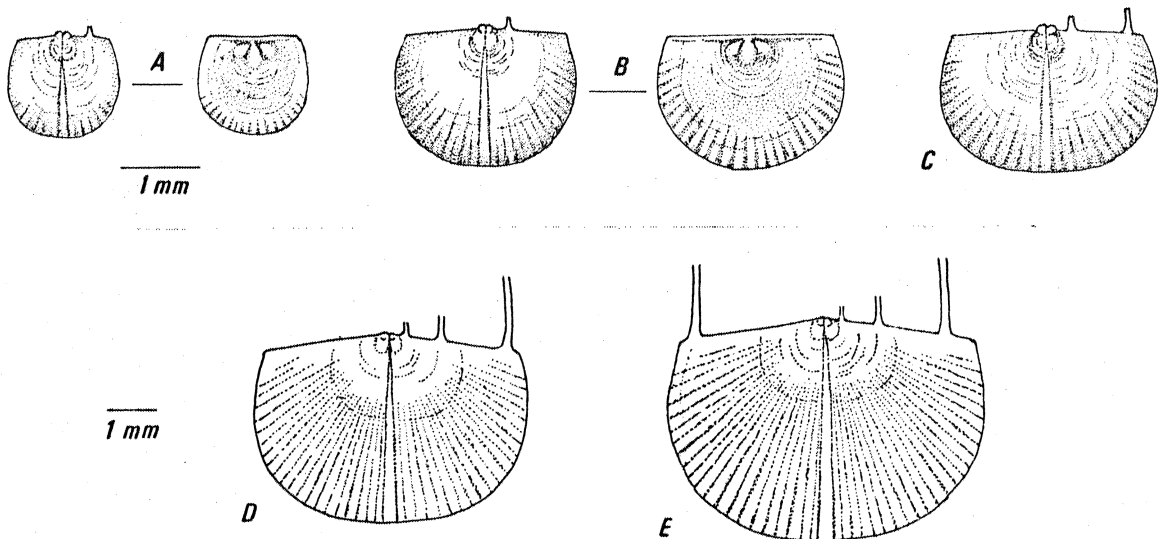


Fig. 19. - *Strophochonetes (Ctenochonetes) tenuicostatus* (OEHLERT, 1877), essais de reconstitution de quelques stades juvéniles de la coquille, montrant les variations du contour de la coquille et le mode d'apparition des épines au cours de la croissance. A, B et C - x 10 ; D et E - x 6.

à son extrémité postérieure se rétrécit brusquement. Sa hauteur diminue fortement au niveau de la limite postérieure des empreintes semi-elliptiques des muscles adducteurs. Les empreintes des muscles diducteurs sont larges et triangulaires ; leur contour antérieur est arrondi. La cavité viscérale est souvent bien marquée chez les spécimens adultes. Troncs vasculaires nets de part et d'autre de la partie postérieure du septum médian dont l'extrémité se situe environ à 1/6 de la longueur de la valve, mesurée à partir de l'umbo. La surface interne, à l'exception des champs musculaires lisses ou grossièrement striés, est ornée de pa-

pilles courtes et trapues fusionnant plus ou moins entre elles vers le pourtour de la coquille ; elles y forment des rangées dont la densité rappelle l'ornementation externe.

La valve brachiale porte un septum médian bien développé dont la longueur est au moins égale aux $\frac{2}{3}$ de la longueur de la valve ; il s'élargit postérieurement et se creuse d'un sillon longitudinal au niveau de sa jonction avec la base du processus cardinal ; il se rétrécit au $\frac{1}{3}$ de sa longueur mesurée à partir de son extrémité postérieure ; sa section, rectangulaire à proximité de la base du processus cardinal, s'élève progressivement et devient triangulaire vers son extrémité antérieure. Il n'a pas été observé d'alveolus ni de septa accessoires. Les anderidia sont bien développés ; ne fusionnant pas avec la base du processus cardinal, ils s'élèvent progressivement vers leur extrémité antérieure ; ils divergent antérieurement suivant un angle variant de 65 à 80° . Les empreintes des muscles adducteurs antérieurs et postérieurs sont bien marquées ; les empreintes des adducteurs antérieurs sont triangulaires, allongées, mal délimitées à leur extrémité antérieure ; les empreintes des adducteurs postérieurs sont très développées ; leur longueur est comprise entre la $\frac{1}{2}$ et le $\frac{1}{3}$ de la longueur de la valve ; elles s'élargissent brusquement sur leur bord postérieur, à la moitié de leur longueur (cf. fig. 16). Cristae internes très développées ; leur longueur est égale à la moitié de la longueur de la valve ; elles divergent vers l'avant suivant un angle voisin de 140° ; à leur bord postérieur elles portent deux petites expansions aliformes qui surplombent les fossettes dentales dans leur moitié antérieure ; à leur bord antérieur, les cristae internes présentent dans leur moitié postérieure un renflement élevé convexe vers le plan longitudinal de la coquille et qui tend à s'élever au-dessus des anderidia ; vers leur extrémité antérieure, les cristae internes s'abaissent progressivement. Processus cardinal bien développé, peu saillant ; bilobé antérieurement, sa face externe, en position postéro-dorsale, est quadrilobée ; dans le plan du processus ; il est très étroit et profond. Les sillons latéraux, larges et profonds dans la partie postérieure du processus, sont triangulaires ; ils se rétrécissent régulièrement pour se terminer avant d'atteindre le talon du processus. Les fossettes dentales sont

aussi longues que larges, limitées vers l'arrière par des cristae externes étroites, peu élevées et généralement courtes. Plate-forme brachiale plus ou moins nette, striée et ornée de papilles de taille plus grande que sur le reste de la surface interne de la valve ; pas de crêtes brachiales.

Discussion. - Par les structures internes de la valve brachiale, énumérées dans la diagnose du sous-genre *Ctenochonetes*, l'espèce *tenuicostatus* se différencie des autres *Strophochonetinae*.

Dans le Bassin de Laval, l'espèce *tenuicostatus* a été citée par A. Renaud (1942) dans les niveaux supérieurs aux "Schistes et calcaires à *Athyris undata*". Il s'agit de spécimens appartenant à *S. (Ctenochonetes) aremoricensis* n. sp. à laquelle on pourrait aussi rapporter les spécimens de *Chonetes tenuicostata* figurés par H. Termier (1936, pl. III, fig. 11-12).

Distribution. - *S. (Ctenochonetes) tenuicostatus* (OEHLERT, 1877) n'a été recueilli, jusqu'à présent que dans la partie nord du Bassin de Laval, dans la Formation de Saint-Cénééré :

- L'Asnerie : bancs 100 à 242
- Saint-Jean-sur-Mayenne : carrière de l'Ernée, bancs 1 à 20
- Saint-Cénééré : bancs 66 à 101
- Viré : coupe du Petit-Château, bancs 1 à 15

Strophochonetes (Ctenochonetes) aremoricensis n.sp.

Pl. 5, fig. 1-12 et Pl. 6, fig. 1-13

- ? 1912 - *Chonetes tenuicostata* OEHLERT - COLLIN, p. 330-331.
- v. 1936 - *Chonetes tenuicostata* OEHLERT - PENEAU, (pars), p. 486-487, pl. XXIV ;
fig. 7-12.
- v. 1942 - *Chonetes tenuicostatus* OEHLERT - RENAUD, (pars), p. 101-103.
- v. 1973 - *Strophochonetes* sp. RACHEBOEUF, p. 1741-1744.

Derivation nominis. - Du latin *Aremorica*, ancienne province de l'Ouest de la France. -

Holotype. - Valve brachiale n° IGR 3328, pl. 5, fig. 9.

Paratypes. - Les spécimens figurés planche 5 : valves pédonculaires IGR N° 3109, 3112, 3113, 3158, 3159, 3178, 3182 ; valves brachiales IGR N° 3156, 3175, 3178, 3186.

Matériel. - Une centaine de spécimens décalcifiés souvent fragmentaires, recueillis dans les niveaux de lutites argilo-micacées ou dans les lentilles gréseuses de la Formation de Montguyon ; ces échantillons proviennent des localités suivantes : gisement de la Chapelle Sainte-Trèche à Saint-Jean-sur-Mayenne, coupe de Montguyon à l'Ouest de Saulges, coupe de Saint-Pierre-sur-Erve (Mayenne).

Dimensions de l'holotype et des paratypes figurés

		N°		longueur (mm)	largeur (mm)	
Holotype	Valve brachiale	IGR 3328	(Pl. 5, fig. 9)	16	26	?
Paratype	Valve pédonculaire	" 3109	(Pl. 5, fig. 4)	14	23	
"	Valve pédonculaire	" 3112	(Pl. 5, fig. 1)	?	22	
"	Valve pédonculaire	" 3113	(Pl. 5, fig. 2)	?	23	
"	Valve pédonculaire	" 3158	(Pl. 5, fig. 7)	22,5	40	
"	Valve pédonculaire	" 3159	(Pl. 5, fig. 11)	14	22,5	
"	Valve pédonculaire	" 3178	(Pl. 5, fig. 6)	1,2	2,2	
"	Valve pédonculaire	" 3182	(Pl. 5, fig. 5)	8	12	
"	Coquille déformée	" 3183	(Pl. 5, fig. 12)	14	?	
"	Valve brachiale	" 3156	(Pl. 5, fig. 10)	?	?	
"	Valve brachiale	" 3175	(Pl. 5, fig. 8)	11	16	
"	Valve brachiale	" 3178	(Pl. 5, fig. 13)	7	13	?
"	Valve brachiale	" 3186	(Pl. 5, fig. 3)	12,5	21	

Diagnose. - Une espèce du genre *Strophochonetes* (*Ctenochonetes*) présentant les particularités suivantes : largeur maximale à mi-longueur de la valve pédonculaire ; la première épine de la paire 1 apparaît à gauche du crochet ; cristae internes longues et étroites divergeant de 160° vers l'avant ;

la face externe du processus cardinal porte un sillon médian large et profond ;
plaques chilidiales.

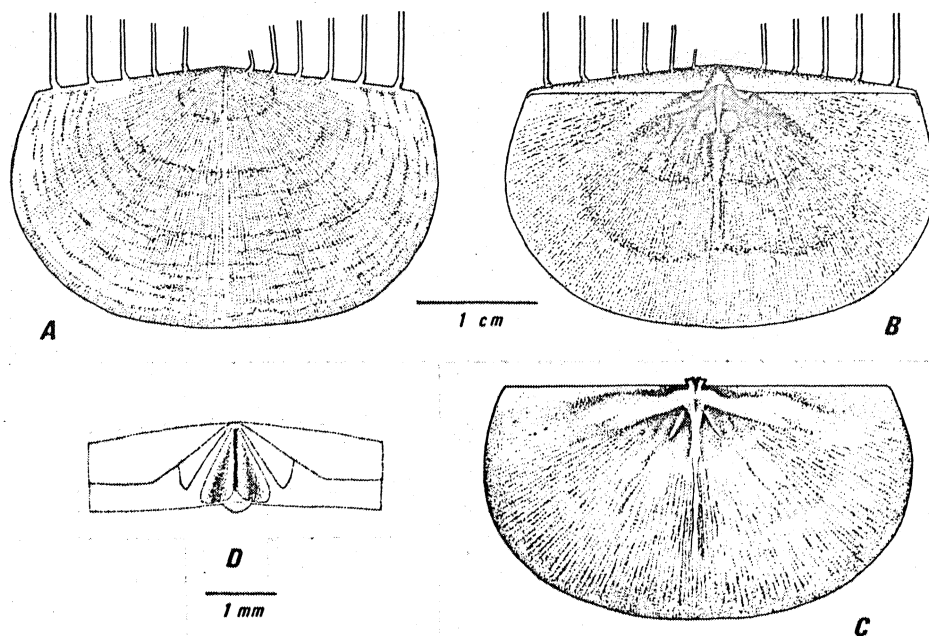


Fig. 20. - *Strophochonetes (Ctenochonetes) aremoricensis* n. sp., essais de reconstitution. A et B - valve pédonculaire ; C - valve brachiale ; D - détail de la face externe du processus cardinal.

Description. - Morphologie externe. Coquille allongée transversalement à contour semi-circulaire ou elliptique dont la plus grande largeur se situe à la moitié de la longueur de la coquille. Profil concavo-convexe faible ; les commissures latérales font un angle voisin de 110° à 120° avec la charnière. Surface ornée de capillae arrondies, peu élevées, séparées par des sillons intercostaux aussi larges qu'elles. Capilla médiane élargie toujours présente, atteignant le bord antérieur de la coquille. Les capillae se multiplient d'abord par intercalation puis par dichotomie ; les premières dichotomies apparaissent à 4 mm du crochet dans la partie médiane de la coquille et à 7 mm du crochet sur les flancs ; au cours de la croissance les dichotomies apparaissent de plus en plus régulièrement au niveau de chaque ligne de croissance. Sur le pourtour de la coquille chaque capilla s'est dichotomisée

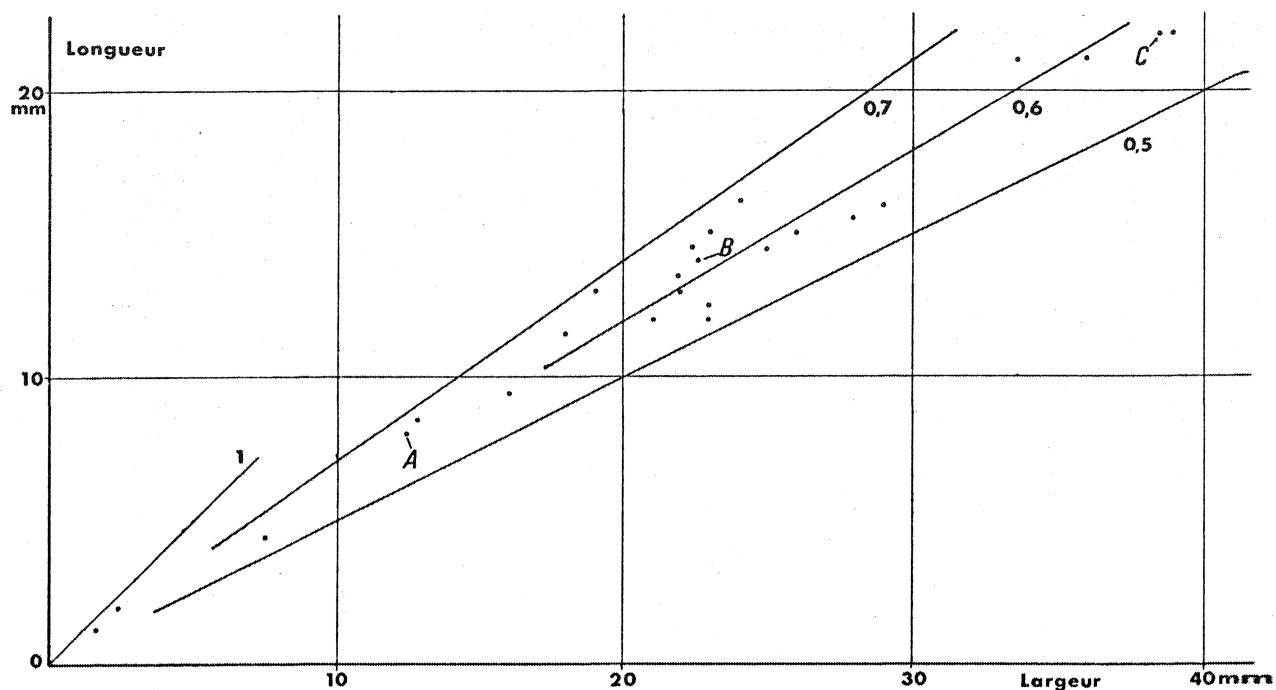


Fig. 21. - Courbe de croissance de la coquille établie pour 25 spécimens provenant de l'affleurement de la Chapelle Sainte-Trêche en Saint-Jean-sur-Mayenne ; les lettres A, B et C indiquent la position des spécimens reconstitués dans la figure 22.

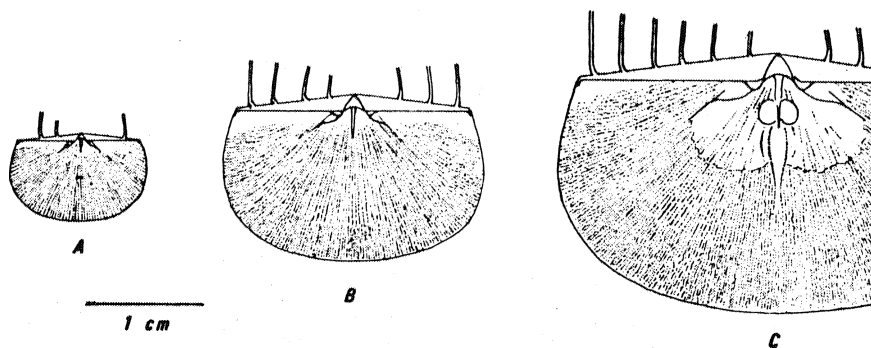


Fig. 22. - *Strophochonetes (Ctenochonetes) aremoricensis* n. sp., essais de reconstitution de trois stades du développement de la valve pédonculaire

1 ou 2 fois. Chez les spécimens les plus âgés, les lignes de croissance confèrent un aspect lamellaire au pourtour de la coquille où elles masquent parfois l'ornementation rayonnante. On compte de 18 à 24 capillae dans un intervalle de 5 mm en position antéro-médiane par rapport au crochet, à 5 mm de celui-ci. A la valve brachiale, les capillae se multiplient uniquement par dichotomie ; on observe parfois la présence d'une capilla médiane élargie ; elle semble résulter de la fusion de deux capillae contiguës situées de part et d'autre du plan longitudinal de symétrie de la coquille.

Interarea pédonculaire faiblement apsacline, environ trois fois plus élevée que l'interarea brachiale qui est hypercline. Pseudodeltidium large et convexe ; plaques chilidiales triangulaires, courtes et robustes, soudées à la base du processus cardinal. Les épines, du type rectomorphe droit, sont implantées sur le bord postérieur de la valve pédonculaire ; on compte au maximum 12 épines, 7 à droite du crochet (dont les impaires A et B) et 5 à gauche.

Rapport $\frac{\text{longueur}}{\text{largeur}}$: (moyenne) = 0,590

Mesures effectuées sur 25 spécimens provenant de la localité-type.

Nombre de capillae	18	19	20	21	22	23	24
Nombre d'individus	1	1	4	6	6	1	2

Nombre de capillae comptées dans un intervalle de 5 mm en position antéro-médiane, à 5 mm du crochet. Mesures effectuées sur 21 spécimens provenant de la localité-type.

Morphologie interne. A la valve pédonculaire, les dents cardinales sont coutes et épaisses, arrondies à leur extrémité antérieure. Les crêtes postérieures sont larges ; elles se rétrécissent à la moitié de leur longueur ; leur bord postérieur est rectiligne ; leur bord antérieur est convexe vers le

Côté gauche de la coquille						crochet
N° des épines	5	4	3	2	1	
Distance crochet- point d'implan- tation	15 (2)	11,06 (8)	8,7805 (18)	6,3090 (22)	3,7958 (24)	
Intervalles	moyenne 3,50		2,4375	2,5468	2,4631	

Côté droit de la coquille								crochet
	A	B	1	2	3	4	5	N° des épines
	0,2 (1)	2,1923 (26)	4,2000 (28)	6,6000 (15)	8,99 (9)	11,70 (3)	15,25 (2)	moyenne Distance croche t- point d'implan- tation obser.
	1,9923	2,0891	2,4664	2,4250	2,683	2,50		moyenne Intervalles

Tableau donnant la répartition des épines sur le bord postérieur de la valve pédonculaire de *S. (Ctenochonetes) aremoricensis* n. sp. ; les mesures ont été prises du crochet à la base de chaque épine ; mesures effectuées sur 29 individus provenant de la localité-type.

plan longitudinal de la coquille. Le septum médian est large et élevé dans sa moitié postérieure ; il se rétrécit et s'abaisse au niveau de la limite postérieure des empreintes des muscles adducteurs. La longueur totale du septum médian est au plus égale au 1/4 de la longueur de la valve. Les empreintes musculaires ne sont visibles que chez les individus dont la largeur maximale est au moins égale à 28 mm. Les empreintes des muscles adducteurs sont sub-circulaires ou elliptiques ; vers l'avant elles ne dépassent pas l'extrémité antérieure du septum médian. Les empreintes des muscles diducteurs sont larges, grossièrement striées et arrondies antérieurement. Cavité viscérale souvent mal délimitée. Les troncs vasculaires ne sont bien développés que dans leur partie postérieure. Surface interne ornée de papillae disposées en rangées plus ou moins nettes, rappelant l'ornementation externe et s'atténuant à proximité du pourtour de la coquille.

La valve brachiale porte un septum médian dont la longueur est égale aux $2/3$ de la longueur totale de la valve. Large, peu élevé et de section rectangulaire dans sa moitié postérieure, le septum médian se rétrécit de moitié au niveau du bord antérieur des empreintes des muscles adducteurs antérieurs ; il s'élève progressivement vers son extrémité antérieure. Les adducteurs antérieurs sont étroits ; bien individualisés, ils sont plus élevés à leur extrémité antérieure ; ils divergent vers l'avant suivant un angle de 70 à 80° . Les empreintes musculaires sont bien marquées ; adducteurs antérieurs triangulaires, arrondis à leur extrémité antérieure ; leur longueur est environ le double de celle des adducteurs postérieurs. Les adducteurs postérieurs sont striés ; leur longueur est à peu près égale à la moitié de la longueur totale de la valve ; leur bord postérieur s'infléchit vers la charnière à la moitié de leur longueur. Cristae internes très développées, divergeant vers l'avant suivant un angle de 150° à 160° ; leur bord postérieur est convexe vers la charnière ; à proximité de la base du processus cardinal, les cristae internes portent deux expansions aliformes dont le bord postérieur est parallèle à la charnière, et qui surplombent les fossettes dentales. Le bord antérieur des cristae internes est rectiligne près de la base du processus cardinal ; il s'infléchit ensuite, à la moitié de la longueur des cristae, vers la charnière. Les cristae internes dont la longueur est égale aux $2/3$ de la longueur totale de la valve, s'abaissent progressivement vers les commissures latérales de la coquille. Processus cardinal très développé, bilobé antérieurement ; sa face externe, en position postéro-dorsale, est quadrilobée ; dans le plan longitudinal de la coquille, le sillon médian est large et profond ; il divise la face externe du processus en deux larges lobes triangulaires creusés chacun d'un sillon large et peu profond n'atteignant pas le talon du processus. Les fossettes dentales sont larges et profondes, la surface interne de la valve présente une ornementation comparable à celle de la valve pédonculaire ; la plate-forme brachiale est bien délimitée chez certains individus, bien que les crêtes brachiales soient absentes.

Discussion. - L'espèce *aremoricensis* possède tous les caractères cités dans la diagnose du genre *Strophochonetes* (*Ctenochonetes*). Elle se différencie

de l'espèce-type *tenuicostatus* par les caractères suivants : forme plus allongée transversalement ; après les épines impaires A et B, la première épine de la paire 1 apparaît à gauche du crochet et non à droite comme chez l'espèce d'Oehlert ; l'ornementation externe est constituée de côtes moins élevées dont les dichotomies apparaissent régulièrement au niveau des lignes concentriques de croissance vers le pourtour de la coquille. Parmi les structures internes on note, à la valve brachiale, des cristae internes moins larges et plus ouvertes vers l'avant et un processus cardinal plus large. Le sillon médian de ce dernier est très marqué sur la face interne comme sur la face externe. Les plaques chilidiales remplacent le chilidium observé chez *tenuicostatus*. La valve pédonculaire est toujours moins convexe et porte un large pseudodeltidium.

Distribution. - *S. (Ctenochonetes) armoricensis* n. sp. n'a été trouvée, jusqu'à présent, que dans la moitié nord du Bassin de Laval :

- Saint-Jean-sur-Mayenne : affleurement de la chapelle Sainte-Trêche, localité-type.,
- Saint-Pierre-sur-Erve : affleurement de la Formation de Montguyon sur la rive gauche de l'Erve.
- Montguyon : sommet de la Formation de Montguyon.

Croissance de la coquille et développement des épines chez les Strophochonetinae du Massif armoricain.

Les recherches entreprises dans la carrière de La Roussière, en Saint-Germain-le-Fouilloux (Mayenne), pour retrouver les niveaux schisteux à *Chonetes tenuicostatus* décrits par D. Oehlert en 1883, se sont avérées jusqu'ici négatives. Elles ont cependant permis de découvrir, dans l'angle nord-ouest de la carrière (banc 25), un banc calcaire riche en individus juvéniles rapportés à l'espèce *tenuicostatus*. Le niveau exploité est épais de 5 à 10 cm ; en dehors de rares Spiriferida et de quelques Rhynchonellida, la faune recueillie est uniquement composée de Chonetacea. L'attribution des coquilles juvéniles à l'espèce *tenuicostatus* ne laisse aucun doute : des individus adultes, iden-

tiques aux échantillons de la collection D. Oehlert, ont été trouvés en même temps que les jeunes coquilles. La largeur maximale moyenne des coquilles récoltées s'échelonne de 1,5 mm pour les plus petites à 20 mm pour les plus grandes.

Des coquilles juvéniles appartenant aux deux autres espèces de Strophochonetinae reconnues dans le Dévonien du Bassin de Laval (*S. (S.) jouanensis* n. sp. et *S. (C.) aremoricensis* n. sp.) ont été également recueillies dans les localités-types respectives de ces deux formes.

Les observations faites sur les stades jeunes des trois espèces s'accordent bien. Elles apportent des précisions sur les variations morphologiques de la coquille au cours de sa croissance ainsi que sur le mode d'apparition des épines sur le bord postérieur de la valve pédonculaire.

Croissance de la coquille. Il n'a pas été observé de stades larvaires correspondant au protégulum à test chitinoïde ; des essais de séparation par l'attaque acide se sont révélés infructueux. Les plus petits spécimens observés ont une coquille déjà calcifiée ; ils appartiennent à l'espèce *tenuicostatus* (cf. pl. 4, fig. 13-14). La coquille est isométrique ; ses dimensions (longueur et largeur) varient de 1,5 à 1,7 mm. A la valve pédonculaire, la capilla médiane élargie est bien visible ; sur les flancs de la coquille, les premières capillae naissent à 1 mm environ du crochet. La valve pédonculaire est presque plane. Au bord postérieur s'observe une seule épine, à 0,3 mm du crochet en moyenne, toujours à droite de celui-ci (la coquille étant vue par la face ventrale). Le diamètre de cette première épine impaire est voisin de 0,10 mm ; sa longueur (0,2 mm) semble constante chez tous les individus. L'étui pédonculaire n'est pas conservé ; sa base seule est visible chez certains spécimens. A la valve brachiale l'ornementation apparaît aussi à 1 mm du bord postérieur de la coquille ; le noeud protégulaire est bien visible ; la longueur du lobe médian est de 0,3 mm en moyenne.

Au-delà d'une largeur de 2 mm, le rapport Longueur/largeur de la valve pédonculaire passe de 1 à 0,70 (la moyenne calculée sur 40 spécimens est égale à 0,697). La variation observée dans le contour de la coquille (isométrique à transverse) semble se faire très rapidement ; il doit être dû à une grande

activité des parties latérales du lobe externe du manteau de l'animal. Les premières intercalations, donnant naissance à des capillae secondaires, se font à 1,5 mm du crochet à la valve pédonculaire. Il faut que la coquille ait une longueur voisine de 7 mm pour voir apparaître les premières dichotomies chez quelques individus. Jusqu'à ce stade, la capilla médiane élargie atteint la commissure antérieure de la coquille. La convexité de la valve pédonculaire se développe progressivement. Pour l'espèce *tenuicostatus*, la fragilité et les faibles dimensions du matériel ne m'ont pas encore permis d'observer les structures internes des valves des jeunes individus.

Je ne possède actuellement qu'un petit nombre de spécimens immatures des espèces *jouannensis* n. sp. et *aremoricensis* n. sp., mais les observations sont les mêmes que celles faites chez *tenuicostatus* (cf. pl. 3, fig. 6 ; pl. 5, fig. 13). On peut seulement noter que le plus petit spécimen observé de l'espèce *aremoricensis* n. sp. présente un contour isométrique pour des dimensions égales à 1,9 mm.

Deux exemplaires permettent d'observer les structures internes des deux valves chez de jeunes individus de l'espèce *aremoricensis* (éch. IGR 3182 et 3178, cf. pl. 5, fig. 5 et 6). La valve pédonculaire ne montre qu'un septum médian, petit et déjà élevé ; les crêtes postérieures sont à peine marquées ; toute la surface interne reflète par l'ornementation externe. Les empreintes musculaires ne sont pas distinctes ; une crête médiane marque, sur le moule interne, l'emplacement de la capilla médiane élargie ; celle-ci prend naissance à côté du septum ventral et non dans le prolongement de ce dernier ; il semble que la capilla médiane élargie se développe toujours à droite du septum ventral, le moule interne étant vu par la face ventrale. La présence de la crête interne élargie a également été reconnue chez l'espèce *jouannensis* n. sp. (cf. pl. 3, fig. 5). La jeune valve brachiale de l'espèce *aremoricensis* n. sp. montre un septum médian aussi développé, proportionnellement, que chez les individus de grande taille ; il en est de même des anderidia. Les cristae internes sont rectilignes et courtes. La face interne du processus cardinal est bilobée, la face externe quadrilobée ; les plaques chilidiales sont présentes. Les empreintes des adducteurs antérieurs et postérieurs sont bien marquées. Toute la surface

interne est marquée par l'ornementation externe. Les deux spécimens décrits sont de taille voisine (longueur égale à 8 mm pour la valve pédonculaire, à 7 mm pour la brachiale) ; ils présentent un contour transverse.

Peu d'observations sur la croissance des Chonetacea ont été jusqu'à présent publiées. Celles faites par G. Biernat chez *Eodevonaria* (*Devonaria*) *zeuschneri* (SOBOLEV) concernent essentiellement les structures internes, le contour de la coquille variant peu chez cette espèce au cours de l'ontogénèse. Les travaux de C.H.C. Brunton 1968, sur les Chonetacea du Viséen d'Irlande montrent des vitesses de croissance différentes au bord antérieur et sur les flancs de la coquille ainsi que le développement des structures internes.

Mode de développement des épines. Les observations faites chez les trois Strophochonetinae du Dévonien du Bassin de Laval ont mis en évidence l'existence d'épines impaires sur le bord postérieur de la valve pédonculaire. Ces épines apparaissent invariablement à droite du crochet. Les valeurs moyennes de la distance crochet-épine sont données dans la description de chacune des espèces (cf. p. 57, 65 et 73). Seules les mesures concernant les épines les plus proches du crochet, de part et d'autre de celui-ci, sont rappelées pour les trois espèces :

N° épine	côté gauche de la coquille		crochet	côté droit de la coquille			
	2	1		A	B	1	2
<i>S. (S.) jouannensis</i> n. sp.	5,55	3,50	0,30	1,14	3,44	4,98	
<i>S. (C.) tenuicostatus</i>	4,16	2,60	0,30	1,03	2,43	4,04	
<i>S. (C.) aremoricensis</i> n. sp.	6,31	3,79	0,2	2,19	4,20	6,60	

L'examen de ce tableau appelle quelques commentaires ; il n'a pas été tenu compte ici des paires d'épines 3, 4 et 5 existant chez les espèces *tenuicos-*

tatus et *aremoricensis*. L'ordre d'apparition des épines externes se fait de la même façon que pour celles des paires 1 et 2. D'autre part les moyennes calculées sont discutables ; calculées sur quelques exemplaires seulement pour certaines d'entre elles, il ne faut pas les considérer comme absolues. Telles qu'elles, les mesures séparant chaque épine du crochet de la coquille fournissent toutefois d'intéressantes indications. Chez les espèces *jouannensis* et *tenuicostatus* s'observent deux épines impaires A et B à droite du crochet. Les épines de la première paire ne s'insèrent pas de façon rigoureusement symétrique de part et d'autre du plan de symétrie de la coquille ; chez ces deux espèces en effet l'épine droite de la paire 1 apparaît un peu plus tôt que l'épine gauche (différences : 0,6 mm chez *jouannensis*, 0,17 mm chez *tenuicostatus*). Ce léger décalage apparaît également entre les épines des autres paires, l'épine située à droite du crochet se formant toujours avant l'épine correspondante gauche (différences : 0,7 mm pour la paire 2 chez *jouannensis* ; 0,12 mm pour la paire 2 chez *tenuicostatus*). Chez *S. (S.) tenuicostatus* un décalage de même valeur dans l'ordre d'apparition des épines correspondantes d'une même paire s'observe aussi. Cette valeur est comprise entre 0,12 et 0,20 mm pour les paires 3, 4, 5.

Chez *S. (C.) aremoricensis*, après les épines impaires A et B situées à droite du crochet (respectivement à 0,2 et 2,19 mm de celui-ci), la première épine à apparaître est l'épine gauche de la paire 1 (à 3,79 mm du crochet) ; l'épine correspondante à droite est située à 4,20 mm du crochet (décalage : 0,41 mm). Les épines des paires 2, 3, 4 et 5 présentent une dissymétrie comparable, les épines gauches étant toujours situées légèrement plus près que celles implantées sur le côté droit de la valve.

Que peut-on déduire de ces observations ? L'examen des autres Chonetacea associés aux Strophochonetinae dans le Dévonien du Bassin de Laval n'a pas permis de retrouver une telle dissymétrie dans la distribution des épines le long du bord postérieur de la valve pédonculaire. Les trois Strophochonetinae décrits dans ce travail présentent de telles affinités morphologiques qu'ils peuvent être considérés comme appartenant à une même lignée évolutive d'autant plus qu'ils se succèdent dans le temps. La présence d'épines dissymétriques chez

les espèces *jouannensis*, *tenuicostatus* et *aremoricensis* pourrait donc présenter un certain intérêt en tant que critère de détermination générique. Des recherches plus précises montrent qu'il n'en est rien et qu'une autre interprétation doit être proposée.

Dans un travail sur les Brachiopodes du Dévonien moyen (1966), G. Biernat étudie la croissance de *Eodevonaria (Devonaria) zeuschneri* (SOBOLEV). Les illustrations (pl. XV et XVI) ainsi que les dessins (p. 80 et 81, fig. 25 et 26) publiés par l'auteur montrent une dissymétrie dans l'implantation des épines ; la première épine est située à droite du crochet (la coquille étant vue par la face ventrale) ; elle est impaire. A gauche, la première épine apparaît à une distance environ deux fois plus grande du crochet. Apparemment (cf. Biernat, 1966, pl. 15 : 11-15), la dissymétrie semble s'atténuer vers les extrémités cardinales de la coquille, au moins chez quelques exemplaires (cf. fig. 12 et 14). L'auteur ne donne pas de mesures et précise seulement (p. 79) : "Spines placed at the umbo are always more delicate, than those at the cardinal extremities, which are stouter as they appear earlier in the growth process". Chez les spécimens du Bassin de Laval, les épines les plus proches du crochet ont effectivement un diamètre beaucoup plus faible (0,10 à 0,15 mm) que les épines appariées qui présentent toutes un diamètre identique, voisin de 0,25 mm (maximum 0,30 mm). Par contre les épines situées vers les extrémités cardinales ne présentent pas un diamètre plus fort parce qu'elles apparaissent plus tôt au cours de la croissance. Les épines externes sont formées après les épines situées à proximité du crochet. Les épines sont formées par un épithélium générateur qui s'individualise progressivement à partir du lobe externe du manteau du Brachiopode ; en conséquence les épines croissent en longueur, et non pas en diamètre, au cours de l'ontogénèse. En 1968, C.H.C. Brunton décrit *Globosochonetes parseptus* BRUNTON, 1968 Anopliidae du Viséen. Le spécimen figuré planche 7 (fig. 24) (N° BB 52756) montre, à gauche du crochet, une épine impaire de diamètre plus petit que celui des épines situées vers les extrémités cardinales de la coquille. L'existence de cette épine impaire semble constante chez l'espèce *parseptus* ;

elle se situe toujours à 0,30 mm environ à gauche du crochet (communication personnelle de C.H.C. Brunton qui a bien voulu vérifier cette observation et examiner une quarantaine d'échantillons).

La présence d'épines impaires existe au moins dans trois familles de Chonetacea : Chonetidae (Strophochonetinae), Eodevonariidae et Anopliidae. Il ne faut donc pas attribuer de valeur générique à ce caractère.

Enfin, si on considère la position stratigraphique des espèces qui présentent cette originalité, on constate :

- que les Strophochonetinae du Bassin de Laval sont, avec l'espèce *aremoricensis* notamment, parmi les espèces les plus récentes attribuées à cette sous-famille,

- le genre *Eodevonaria* (*Devonaria*) est actuellement le dernier de la famille Eodevonariidae,

- *Globosochonetes parseptus* est actuellement le seul Anopliidae du Carbonifère pourvu de côtes rayonnantes (il se rapproche beaucoup en cela de *Plicanoplia* (Gédinnien supérieur à Emsien).

Il est alors tentant, au vu de ces constatations, de considérer que ce sont les espèces apparues les dernières, dans chaque lignée évolutive, qui présentent une dissymétrie dans l'implantation des épines. S'agit-il là d'un caractère phylogénétique ? Seuls la révision de nombreuses formes anciennement décrites et un nombre suffisant d'observations très détaillées permettront de confirmer ou infirmer cette hypothèse qui soulève à nouveau le problème du rôle ou de la fonction des épines des Chonetacea.

Famille ANOPLIIDAE MUIR-WOOD, 1962, emend. BOUCOT & HARPER, 1968

Genre *Plicanoplia* BOUCOT & HARPER, 1968

Espèce-type : *Chonetes formacula* DUNBAR, 1920

Discussion. - En 1968, A.J. Boucot et C.W. Harper créent le genre *Plicanoplia* pour des Anopliidae ornés de fortes costellae rayonnantes. La diagnose du genre est la suivante : "Coarsely costate Anopliids with prominent

accessory septa and anderidia in the brachial valve. Type-species commonly has a denticulate hinge". Dans la description de l'espèce *formacula* (p. 172) les auteurs précisent : "The location of the denticles, when present, bears no relationship to the location of the spine apertures". La présence de denticules à la charnière de la valve pédonculaire de l'espèce-type du genre *Plicanoplia* n'est pas constante ; ce caractère n'a aucune valeur générique, d'autant plus que les denticules sont absents chez *Chonetes billingsi* CLARKE, 1908, espèce rapportée par A.J. Boucot et C.W. Harper (p. 171) au genre *Plicanoplia*.

Dans le même travail, A.J. Boucot et C.W. Harper créent le genre *Plicodevonaria* (espèce-type *Orthis minuta* VON BUCH, 1836) pour des Chonetinae dont la charnière est denticulée. *Plicodevonaria* est synonyme de *Eodevonaria* (*Devonaria*) BIERNAT, 1966 (espèce-type *Chonetes zeuschneri* SOBOLEV, 1909) auquel G. Biernat rapporte l'espèce *minuta* ; pour G. Biernat, l'espèce *minuta* ; pour G. Biernat, l'espèce *minuta* serait donc un Eodevonariidae alors qu'elle est considérée comme un Chonetinae denticulé par A.J. Boucot et C.W. Harper. En 1969, M.M. Anderson, A.J. Boucot et J.G. Johnson élèvent le taxon *Devonaria* au rang de genre et placent en synonymie le genre *Plicodevonaria* ; toutefois la position systématique de *Devonaria* n'est pas précisée. L'espèce *boblayei* DE VERNEUIL, 1850 est rapportée avec réserve au genre *Plicodevonaria* par A.J. Boucot et C.W. Harper en 1968. L'étude détaillée des spécimens recueillis dans le Bassin de Laval montre que l'espèce *boblayei* est un Anopliidae qui appartient, ainsi que deux formes nouvelles (*aulerciana* n. sp. et *ervensis* n. sp.), au genre *Plicanoplia*. Ces espèces présentent beaucoup d'affinités avec l'espèce-type *formacula* mais elles s'en différencient entre autre par l'absence de denticules.

Les ressemblances entre les taxons *Plicanoplia* et *Devonaria* sont frappantes : même type d'ornementation, morphologie identique des interareas ; les épines de *Devonaria* ne sont malheureusement pas connues. Les deux genres présentent un septum médian dorsal réduit, des septa accessoires très développées. Le développement de denticules à la charnière des deux valves des espèces *zeuschneri* et *minuta* justifie-t-il l'attribution du genre *Devonaria* à la famille Eodevonari-

idae ? Les informations sont actuellement insuffisantes pour prendre position ; toutefois, mon point de vue est de considérer le développement des denticules chez *Devonaria* comme un simple phénomène de convergence avec le genre *Eodevonaria* BREGER, 1906. Si l'on considère les structures internes, les différences sont beaucoup plus fortes entre *Devonaria* et *Eodevonaria* qu'entre *Plicanoplia* et *Devonaria* qui appartiennent, peut-être, à une même lignée évolutive ; *Plicanoplia* est en effet un genre du Dévonien inférieur, alors que *Devonaria* est limité au Dévonien moyen. En 1968, C.H.C. Brunton crée le genre *Globosochonetes* pour un Anopliidae du Viséen portant une ornementation rayonnante : "Small, strongly concavo-convexe Anopliinae with strong ribbing and pair of ventrally serrated, anteriorly divergent septa in brachial valve". Etant donné que la présence de denticules à la charnière de *Plicanoplia* est un caractère qui doit, à mon avis, disparaître de la diagnose du genre, les différences séparant *Plicanoplia* de *Globosochonetes* me paraissent, actuellement, insuffisamment établies. L'étude des espèces récoltées dans le Dévonien du Bassin de Laval permet de préciser que le pseudodeltidium et des plaques chilidiales sont présents chez *Plicanoplia* ; ceci constitue un point commun supplémentaire entre *Plicanoplia* et *Devonaria*.

Plicanoplia boblayei (DE VERNEUIL, 1850)

Pl. 7, fig. 1-8 ; pl. 8, fig. 1-16.

- v. 1850 - *Chonetes boblayei* DE VERNEUIL, p. 753.
- 1869 - *Chonetes boblayei* DE VERNEUIL - DE VERNEUIL, p. 59-60, pl. XXI, fig. 8.
- v. 1883 - *Chonetes boblayei* DE VERNEUIL - OEHLERT, p. 521, pl. XIV, fig. 4.
- v. 1887 - *Chonetes boblayei* DE VERNEUIL - OEHLERT, p. 64-65, pl. VI, fig. 12-16.
- 1942 - *Chonetes boblayei* DE VERNEUIL - RENAUD, pars, p. 89-90, pl. IV, fig. 2.
- 1962 - *Chonetes boblayei* DE VERNEUIL - MUIR-WOOD, p. 36.
- ? 1971 - *Plicanoplia boblayei* ? (DE VERNEUIL) JAHNKE, p. 72, pl. 5, fig. 9-10.

Lectotype. - Coquille complète N° D 664 (pl. 7, fig. 1) provenant de Viré-en-Champagne (Sarthe). Ce spécimen fait partie de la collection De Verneuil ;

il a été choisi parmi six exemplaires conservés dans un tube de verre accompagné d'une étiquette de la main de De Verneuil. Les cinq autres échantillons sont désignés comme paralectotypes. Tous ces spécimens sont conservés dans les collections de la Faculté des Sciences d'Orsay.

Locus typicus. - En 1850, lors de la description de l'espèce, De Verneuil ne donne d'autre indication que Viré (Sarthe). L'étiquette accompagnant les échantillons de la série-type n'est pas plus précise. L'examen des six coquilles de la collection De Verneuil et leur comparaison avec les exemplaires recueillis dans les divers affleurements des environs de Viré-en-Champagne, permet de proposer l'affleurement du Petit-Château (au Sud de Viré) pour localité-type (cf. fig. 8).

Stratum typicum. - Formation de Saint-Cénééré.

Paralectotypes. - Les cinq coquilles de la collection De Verneuil numérotées D 662, D 663, D 665, D 666, D 667, conservées dans les collections de la Faculté des Sciences d'Orsay.

Matériel. - Une centaine de spécimens représentés, pour une bonne part, par des coquilles complètes et entièrement dégagées mais souvent usées et déformées provenant de lutites argilo-micacées à coquilles non décalcifiées. Localités : coupe du Petit-Château en Viré-en-Champagne et coupe de la tranchée du chemin de fer à Sablé (Sarthe) ; coupe de Saint-Cénééré et coupe des Lasneries (Mayenne). Une vingtaine de valves brachiales, provenant des mêmes localités, ont été recueillies et dégagées à partir de coquilles complètes décortiquées.

Dimensions des échantillons de la collection De Verneuil

		N°	Longueur (mm)	largeur (mm)
Lectotype	coquille complète usée	D 664 (Pl. 7, fig. 1)	5,3	5,5
Paralectotypes	coquille complète	D 662 (Pl. 7, fig. 5)	5,7	7,6
	coquille fragmentaire	D 663 (Pl. 7, fig. 4)	6,2 ?	7,3 ?

coquille complète	D 665	(Pl. 7, fig. 3)	4,45	5	?
coquille complète	D 666	(Pl. 7, fig. 6)	4,4	4,8	
coquille complète	D 667	(Pl. 7, fig. 2)	5	?	5,6

Description. - Morphologie externe. Coquille de petite taille, fortement concavo-convexe ; contour semi-circulaire ou sub-triangulaire ; largeur maximale au niveau de la charnière ; longueur égale ou légèrement inférieure à la largeur. Oreillettes parfois développées. Ornementation externe constituée de côtes rayonnantes, arrondies ou anguleuses, séparées par des sillons intercostaux plus étroits. A la valve pédonculaire les côtes sont simples ou se multiplient par dichotomie ; on compte de 13 à 19 costellae, le nombre de dichotomies variant de 0 à 6. A la valve brachiale les côtes se multiplient par intercalation ; 14 à 19 costellae, le nombre d'intercalations variant de 0 à 3. Trois paires d'épines, du type rectomorphe oblique, réparties symétriquement de part et d'autre du crochet ; ces épines ne s'insèrent pas exactement sur le bord postérieur de la valve pédonculaire, mais en position antéro-ventrale par rapport à celui-ci. Interarea ventrale concave, anacline, trois fois plus élevée que l'interarea brachiale qui est hypercline. Pseudodeltidium triangulaire et convexe dont la largeur est égale ou légèrement supérieur à la hauteur. Plaques chilidiales triangulaires étroites flanquant la face externe quadrilobée du processus cardinal.

N° épines	Côté gauche			crochet	Côté droit	
	3	2	1		1	2
Distances crochet - point d'implan- tation	2,13 (10)	1,168 (20)	0,500 (13)	0,513 (12)	1,188 (21)	2,10 (6)
Intervalles	0,96	0,668		0,674	0,91	

Tableau donnant la répartition des épines sur le bord postérieur de la valve pédonculaire de *Plicanoplia boblayei* ; mesures effectuées du crochet à la base de chaque épine, chez 23 spécimens provenant de la coupe du Petit-Château en Viré.

Nombre de costellae	13	14	15	16	17	18	19
valve pédonculaire	7	3	9	6	4	3	1
valve brachiale	-	2	1	3	2	5	1

Répartition du nombre de costellae chez 33 coquilles de *Plicanoplia boblayei* provenant de la localité-type.

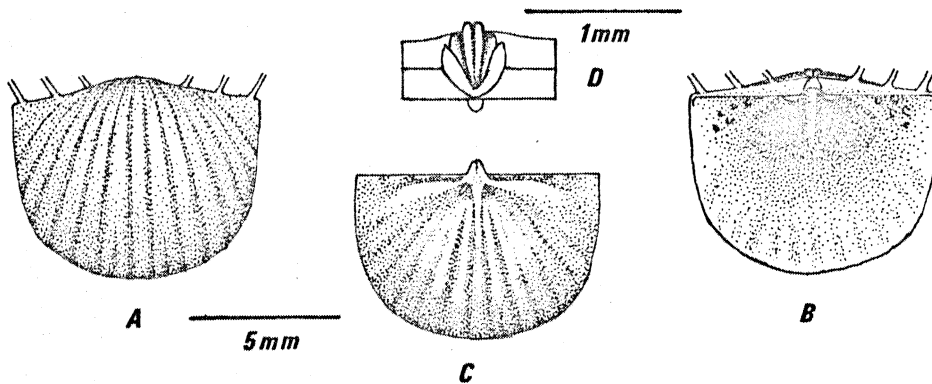


Fig. 23. - *Plicanoplia boblayei* (DE VERNEUIL, 1850). A et B - valve pédonculaire ; C - valve brachiale ; D - détail de la face externe du processus cardinal.

Morphologie interne. A la valve pédonculaire, les dents sont larges et épaisses. Septum médian large et élevé à son extrémité postérieure ; il s'abaisse progressivement vers son extrémité antérieure, située à la moitié de la longueur de la valve. Le long de la charnière, entre les dents et les extrémités cardinales, s'étend un bourrelet arrondi qui borde antérieurement l'intérieur de la valve pédonculaire ; il présente des indentations au niveau des ouvertures des canaux internes des épines. Il n'a jamais été observé de denticules. Les crêtes postérieures de la valve pédonculaire sont robustes et s'infléchissent régulièrement vers le plan longitudinal de la coquille ; leur longueur est au plus

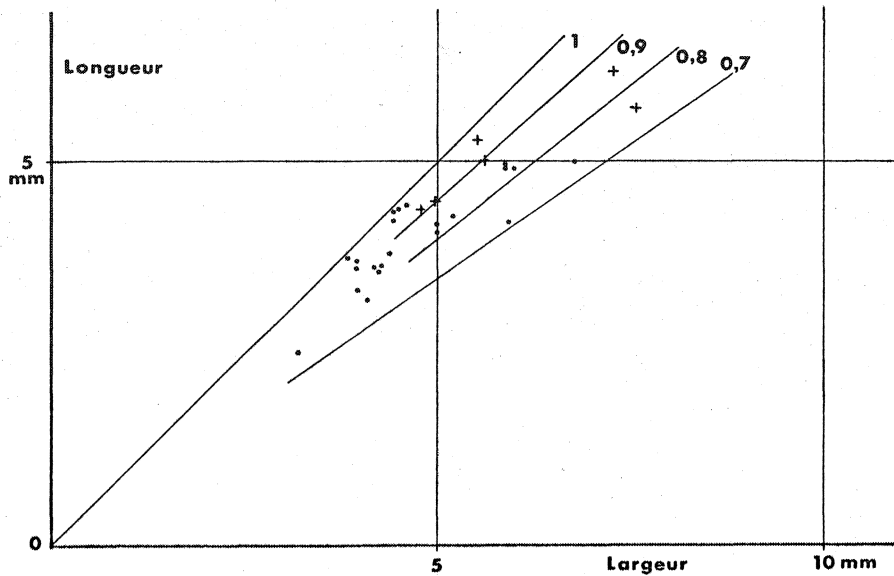


Fig. 24. - Diagramme donnant le rapport Longueur/largeur pour 22 spécimens de *Plicanoplia boblayei* provenant de la localité-type. Les croix représentent les spécimens de la collection De Verneuil.

égale à la moitié de la longueur de la valve. La surface interne de la valve pédonculaire porte peu de papillae ; celles-ci sont surtout développées entre les crêtes postérieures et les extrémités postéro-latérales de la coquille. Le pourtour de la valve est marqué par l'ornementation externe. Les empreintes musculaires sont mal délimitées ; les adducteurs ne sont pas visibles ; les diducteurs sont lisses, triangulaires, ouverts à leur extrémité antérieure.

A la valve brachiale, le septum médian est toujours présent et supporte le processus cardinal, sa longueur est au plus égale à la moitié de la longueur de la valve. Anderidia bien individualisés ; courts et élevés à leur extrémité antérieure, ils fusionnent avec la base du processus cardinal bilobée, face externe quadrilobée, les lobes médians étant étroitement juxtaposés. Plaques chilidiales soudées à la base du processus. Cristae internes développées chez les plus grands spécimens seulement ; parallèles à la charnière près de la base du processus cardinal, elles s'infléchissent régulièrement vers la commissure antérieure de la valve. Fossettes dentales allongées transversalement le long de la charnière, surplombées par le bord postérieur des cristae

internes dans leur partie proximale. Pas de denticules sur la charnière qui porte trois petites protubérances de part et d'autre du processus cardinal ; lorsque les deux valves sont en connexion, ces protubérances internes viennent se placer face à l'ouverture des canaux des épines. Deux septa accessoires de chaque côté du septum médian ; ils prennent naissance au niveau de l'extrémité antérieure des empreintes des muscles adducteurs antérieurs ; empreintes des adducteurs postérieurs allongées, semi-elliptiques, faiblement marquées. Plate-forme brachiale convexe entre les septa accessoires et les empreintes des muscles adducteurs postérieurs.

Discussion. - Par sa morphologie interne et externe, l'espèce *boblayei* appartient au genre *Plicanoplia* BOUCOT et HARPER, 1968. La comparaison avec l'espèce *formacula* n'est pas aisée, les auteurs n'ayant figuré qu'une seule valve brachiale de grande taille et les autres illustrations portant sur des formes immatures. Des moulages de ces échantillons ont été examinés. Les différences entre les deux espèces sont particulièrement nettes au niveau des structures internes de la valve brachiale : chez *boblayei*, le septum dorsal est moins élevé et s'atténue progressivement vers son extrémité antérieure ; deux paires de septa accessoires, qui n'atteignent jamais le bord antérieur de la valve, encadrent le septum médian ; leur extrémité antérieure se situe nettement en avant de l'extrémité distale des anderidia ; chez l'espèce *formacula*, les septa accessoires externes sont très faiblement développés et deux fois moins longs que les septa internes.

L'espèce *boblayei* a été souvent comparée aux espèces *embryo* BARRANDE, 1848, et *nana* DE VERNEUIL, 1845 ; ces formes n'ont pas été étudiées récemment mais le seul caractère de l'ornementation externe de *Plicanoplia boblayei* suffit à distinguer l'espèce du Massif armoricain.

Distribution. - Dans le Bassin de Laval, *Plicanoplia boblayei* a été recueillie sur les deux flancs du synclinorium :

- Les Lasneries : niveaux 26 à 230,
- Saint-Cénére : niveaux 51 à 101,

- Viré, coupe du Petit-Château : sur toute l'étendue de l'affleurement (localité-type).
- Sablé : niveaux 11 à 96.

Plicanoplia auleriana n. sp.

Pl. 9, fig. 1-14.

Derivatio nominis. - Du latin *Aulerici* = Aulerques, nom d'une peuplade gallo-romaine occupant le Maine.

Holotype. - Valve brachiale décalcifiée (moule externe et moule interne), N° IGR 4499, pl. 9, fig. 8.

Locus typicus. - Montguyon en Chéméré-le-Roi au S-W de Saulges (Mayenne).

Stratum typicum. - Base de la Formation de Montguyon.

Paratypes. - Les spécimens de Montguyon figurés dans le présent travail : valves pédonculaires N° IGR 3427, 3428, valves brachiales N° IGR 3426, 3747.

Matériel. - Une cinquantaine d'échantillons, tous décalcifiés, provenant des localités de Montguyon, Saint-Pierre-sur-Erve et Saint-Jean-sur-Mayenne (Mayenne) conservés dans des lutites argilo-micacées ou des arénites.

Dimensions de l'holotype et des paratypes

		N°		Longueur (mm)	largeur (mm)
Holotype	Valve brachiale déformée	IGR 4499	(Pl.9,fig. 8)	6,7 ?	9,5 ?
Paratypes	Valve pédonculaire	" 3427	(Pl.9,fig. 7)	3	4,5 ?
	Valve pédonculaire	" 3428	(Pl.9,fig. 5)	3,6	5,9
	Valve brachiale	" 3426	(Pl.9,fig. 9)	2,1	3
	Valve brachiale	" 3747	(Pl.9,fig.14)	?	6,8

Diagnose. - Une espèce du genre *Plicanoplia* présentant les particularités suivantes : costella médiane plus étroite et moins élevée que celles qui l'encadrent ; ornementation symétrique de part et d'autre du plan de symétrie longitudinal ; septa accessoires lamellaires.

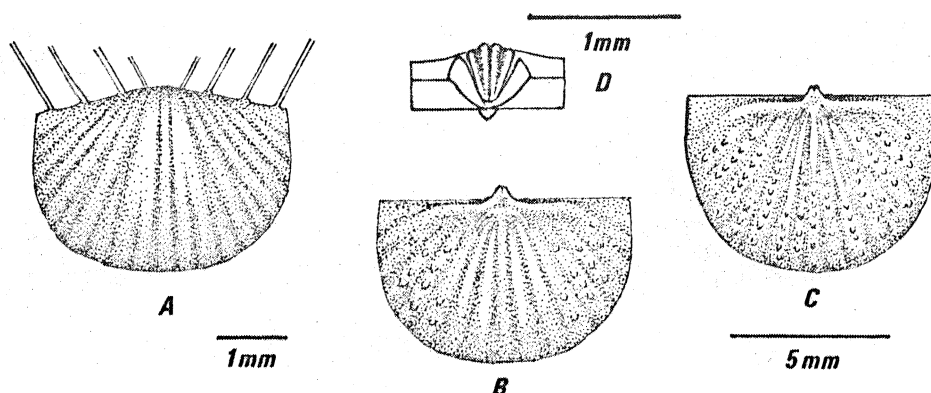


Fig. 25. - *Plicanoplia auleriana* n. sp. Essais de reconstitution. A - valve pédonculaire ; B - valve brachiale juvénile ; C - valve brachiale ; D - détail de la face externe du processus cardinal.

Description. - Morphologie externe. Coquille de petite taille, fortement concavo-convexe au niveau du crochet. La largeur maximale se situe au niveau de la charnière. Ornementation externe constituée de costellae rayonnantes arrondies ; à la valve pédonculaire, présence d'une costella médiane plus étroite et moins élevée que celles qui l'encadrent ; ce caractère est particulièrement net chez les coquilles juvéniles. La première paire de côtes, située de part et d'autre du plan longitudinal de symétrie, se dichotomise à 1,5 mm environ du crochet. Les côtes se multiplient par intercalations progressives à partir du plan de symétrie vers les extrémités cardinales de la valve. A la valve brachiale, costella médiane large et plus élevée que les côtes latérales ; elle se dichotomise une première fois à 1 mm du bord postérieur de la valve. La costella médiane est flanquée de deux côtes qui naissent par intercalation à environ 2 mm du bord postérieur. Quatre paires d'épines de type rectomorphe oblique sont insérées sur le bord postérieur de la valve pédonculaire, en posi-

Matériel. - Une soixantaine d'échantillons décalcifiés provenant des localités de Saint-Pierre-sur-Erve, Montguyon et de la partie supérieure de la coupe de Sablé (Sarthe).

Dimensions de l'holotype et des paratypes

		N°	Longueur (mm)	largeur (mm)
Holotype	Valve brachiale décalcifiée	IGR 4498 (Pl.10,fig. 9)	5,8	8,9
Paratypes	Valves pédonculaires	" 4497 (Pl.10,fig. 1)	6	8
	" "	" 4493 (Pl.10,fig. 2)	7	8,5
	" "	" 4481a (Pl.10,fig. 3)	4,8	7
	" "	" 4480a (Pl.10,fig. 5)	7	8,2
	" "	" 4488 (Pl.10,fig. 6)	5,5	8 ?
	Coquille complète, face dorsale	" 4480b (Pl.10,fig. 4)	7	8,4
	Valves brachiales	" 4481b (Pl.10,fig. 7)	4,9	7,5
	" "	" 4490 (Pl.10,fig. 8)	5,2	8,6?
	" "	" 4487 (Pl.10,fig.10)	5,4	8,6

Diagnose. - Une espèce du genre *Plicanoplia* présentant les particularités suivantes : une paire de septa accessoires lamellaires atteignant presque la commissure antérieure ; plate-forme brachiale bien individualisée, processus cardinal court ; cristae internes longues, presque parallèles à la charnière.

Description. - Morphologie externe. Coquille de petite taille, fortement concavo-convexe à contour semi-circulaire. Largeur maximale au niveau de la charnière. Longueur légèrement inférieure ou supérieure à la largeur. Ornementation constituée de costellae arrondies, séparées par des sillons intercostaux plus étroits que les côtes. Quelques costellae se dichotomisent au voisinage de la commissure ; certains individus montrent des côtes simples sur toute leur longueur. A la valve brachiale les costellae, étroites et élevées dans leur partie proximale, s'abaissent vers le pourtour de la coquille. Les plus grands spécimens observés portent tous quatre paires d'épines du type rectomorphe oblique implantées en position antéro-ventrale par rapport au bord postérieur de la valve pédon-

tion antéro-ventrale. A la valve brachiale, sous le bord antérieur de l'interarea dorsale, s'observent de petites dépressions correspondant à chaque point d'insertion d'épine à la valve pédonculaire. Interarea ventrale concave, anacline ; interarea dorsale plane et hypercline, deux ou trois fois moins élevée. Pseudodeltidium présent, triangulaire et convexe ; plaques chilidiales triangulaires, étroites et élevées, soudées à la base du processus cardinal.

Morphologie interne. A la valve pédonculaire, les dents n'ont pu être observées. Le septum médian est étroit et élevé ; sa longueur est comprise entre le tiers et la moitié de la longueur de la valve ; son extrémité antérieure est généralement bifide. Chez les individus juvéniles, les crêtes postérieures sont larges mais peu élevées ; les moules internes des valves pédonculaires dont la largeur atteint 8 ou 9 mm sont mal conservés et ne permettent pas, actuellement, de décrire les structures internes chez les individus "adultes". Les empreintes musculaires sont indistinctes chez les coquilles immatures dont toute la surface interne est marquée par l'ornementation externe. Papillae peu développées, limitées principalement aux angles postéro-latéraux de la valve.

A la valve brachiale, le septum médian n'est développé que chez les individus les plus grands ; sa longueur ne dépasse pas la moitié de la longueur de la valve ; il se prolonge jusqu'au bord antérieur de la valve par une file unique de papillae. Anderidia petits et élevés. Les septa accessoires sont très développés chez les jeunes spécimens ; seule la paire de septa accessoires internes reste bien marquée chez les plus grandes coquilles ; cristae internes peu prononcées, presque parallèles à la charnière dans leur partie proximale ; elles s'infléchissent rapidement vers la commissure antérieure. Fossettes dentales larges et peu profondes. Face interne du processus cardinal bilobée, face externe quadrilobée avec un sillon médian large et profond. Empreintes des muscles adducteurs peu marquées. La surface interne de la valve porte des rangées rayonnantes de papillae dont la densité rappelle l'ornementation externe.

Discussion. - Cette espèce du genre *Plicanoplia* se différencie de l'espèce *boblayei* par la symétrie de l'ornementation de part et d'autre du plan longitudinal de la coquille ; la face interne de la valve brachiale montre des septa accessoires lamellaires très élevés chez les stades jeunes ; les septa

externes, deux fois moins longs que les septa internes chez les coquilles immatures, sont à peine visibles chez les coquilles de grande taille ; septum médian dorsal absent chez les formes juvéniles, bien développé et élevé à son extrémité antérieure chez les coquilles plus âgées.

P. aulerciana se différencie de *Plicanoplia fornacula* (DUNBAR, 1920) (espèce-type) par son ornementation externe constituée de costellae élevées qui apparaissent par dichotomies et intercalations, l'absence de denticules à la valve pédonculaire et la morphologie des structures internes de la valve brachiale : septa accessoires plus étroits et moins élevés, processus cardinal plus proéminent, plate-forme brachiale non individualisée.

Distribution. - *Plicanoplia aulerciana* n. sp. a été recueillie sur le flanc nord du Bassin de Laval, à la base de la Formation de Montguyon :
- Saint-Jean-sur-Mayenne : base de l'affleurement de la Chapelle Sainte-Trèche,
- Saint-Pierre-sur-Erve,
- Montguyon : partie inférieure de l'affleurement.

Plicanoplia ervensis n. sp.

Pl. 10, fig. 1-16

Derivatio nominis. - Du nom de la rivière l'Erve.

Holotype. - Valve brachiale décalcifiée (moule interne et moule externe), N° IGR 4498, pl. 10, fig. 9.

Locus typicus. - Lutites argilo-micacées de l'affleurement de la rive gauche de l'Erve à Saint-Pierre-sur-Erve (Mayenne).

Stratum typicum. - Sommet de la Formation de Montguyon.

Paratypes. - Les échantillons de la localité-type figurés ci-après : valves pédonculaires IGR 4488, 4481a, 4493, 4497, 4480a ; coquille complète, face dorsale IGR 4480b ; valves brachiales IGR 4481b, 4487, 4490.

culaire ; l'angle α varie de 75-80° près du crochet, à 65° pour les épines externes. Surface ornée de lignes de croissance concentriques fines, serrées et régulières.

Interarea ventrale trois fois plus haute que l'interarea dorsale ; la première est légèrement concave et faiblement anacline, la seconde est hypercline. Pseudodeltidium petit, triangulaire et fortement convexe, ne recouvrant qu'en partie la face externe du processus cardinal. Plaques chilidiales triangulaires, convexes, enveloppant le talon du processus cardinal.

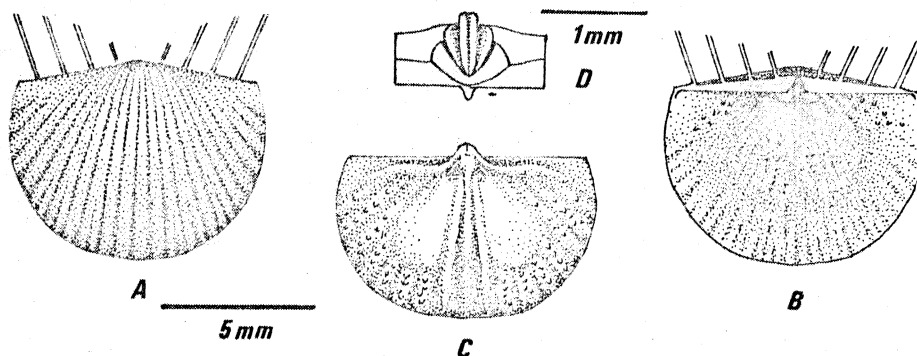


Fig. 26. - *Plicanoplia ervensis* n. sp. Essais de reconstitution. A et B - valve pédonculaire ; C - valve brachiale ; D - détail de la face externe du processus cardinal.

Morphologie interne. A la valve pédonculaire, les dents sont robustes, plus larges que longues. Septum médian étroit et élevé, atteignant la moitié de la longueur de la coquille, parfois bifide à son extrémité antérieure. Crêtes postérieures bien développées situées dans un plan parallèle au plan de jonction des valves ; leur longueur est comparable à celle du septum médian. Empreintes musculaires peu marquées : adducteurs non visibles ; diducteurs triangulaires, striés, mal définis antérieurement ; leur longueur est environ égale au tiers de la longueur de la valve. Les papillae se répartissent à la périphérie des empreintes des muscles diducteurs. Le pourtour de la valve est marqué par l'ornementation externe.

A la valve brachiale, le septum médian supporte le processus cardinal; étroit à son extrémité proximale, il s'élargit et s'élève jusqu'à son extrémité antérieure située à un peu plus de la moitié de la longueur de la valve. Andridia étroits et peu élevés, soudés à la base du processus; ils divergent antérieurement selon un angle de 80 à 85°. Cristae internes bien développées; parallèles à la charnière dans leur moitié proximale, elles s'infléchissent ensuite vers la commissure antérieure. Deux septa accessoires étroits et élevés encadrent le septum médian; ils atteignent presque le bord antérieur de la valve. Processus cardinal bilobé intérieurement, quadrilobé à sa face externe; les deux lobes médians sont étroitement juxtaposés. Les plaques chilidiales sont soudées à la base du processus. Les empreintes des muscles adducteurs antérieurs et postérieurs sont peu marquées. Plate-forme brachiale lisse et fortement convexe; à l'exception de celle-ci, la surface interne de la valve est marquée par l'ornementation externe. Les papillae, disposées en files rayonnantes simples près du bord postérieur de la valve, sont plus nombreuses vers la commissure où elles se développent dans les sillons correspondant aux costellae de l'ornementation externe.

DISCUSSION. - L'espèce *ervensis* n. sp. est attribuée à *Plicanoplia* d'après la morphologie des épines, la structure des dents et de la charnière et la morphologie interne de la valve brachiale. Elle se différencie des espèces *boblayei* et *aulerciana* par son ornementation externe et les structures internes de la valve brachiale; de plus, le septum médian atteint la moitié de la longueur de la valve; il est élargi et élevé à son extrémité antérieure; il n'existe qu'une seule paire de septa accessoires lamellaires et élevés atteignant le bord antérieur de la valve; les septa tendent à recouvrir le septum médian; les cristae internes sont larges et bien développées le long du bord postérieur de la valve.

DISTRIBUTION. - *Plicanoplia ervensis* n. sp. a été recueillie à la partie supérieure de la Formation de Montguyon:
- Saint-Pierre-sur-Erve (localité-type): partie supérieure des lutites argilo-

micacées,

- Montguyon : sommet de l'affleurement,
- Sablé : niveaux 251 à 288 : sommet de la Formation de Saint-Cénére.

Famille EODEVONARIIDAE SOKOLSKAJA, 1960

Genre *Eodevonaria* BREGER, 1906

Espèce-type : *Chonetes arcuatus* HALL, 1857

Eodevonaria sp.

Matériel. - Cinq spécimens recueillis dans les grès blancs micacés qui constituent le sommet de la coupe de Montguyon.

Discussion. - Ces spécimens se rapprochent, par les caractères qui ont pu être observés, des Eodevonariidae de la Province appalachienne (type *Chonetes arcuatus* HALL, 1857) (cf. A.J. Boucot et C.W. Harper, 1968, p. 149). La largeur maximale se situe en avant de la charnière ; l'ornementation externe est constituée de fines capillae. Les épines sont du type cyrtomorphe extraversé ; elles sont parallèles à la charnière à leur extrémité distale. La coquille est faiblement convexe. Les structures internes de la valve pédonculaire montrent un septum ventral court et étroit. Les denticules sont répartis sur toute la largeur de la charnière. Empreintes musculaires non observées ; toute la surface interne est marquée par l'ornementation externe. A la valve brachiale, septum dorsal long et fort ; anderidia petits. Denticules présents sur toute la largeur de la charnière. Région cardinale non observée. La conservation médiocre de ces échantillons ne permet pas actuellement de proposer une attribution spécifique certaine.

Incertae familiae

Genre *Davoustia* n. g.

Derivatio nominis. - Genre dédié à F. Davoust.

Espèce-type : *Chonetes davousti* OEHLERT, 1887

Diagnose. - Chonetacea à coquille allongée transversalement, fortement concavo-convexe, dont la plus grande largeur se situe au niveau de la charnière. Ornementation externe constituée de costellae. Sulcus ventral parfois développé. Charnière denticulée aux deux valves ou à la valve pédonculaire seule ; sur l'interarea ventrale, les denticules, petits et rapprochés de part et d'autre du crochet, augmentent progressivement en taille, puis décroissent à nouveau pour disparaître à proximité des extrémités cardinales. Septum ventral court et prolongé vers l'avant par une crête large, arrondie, peu élevée, bifide à son extrémité antérieure. Septum dorsal large et élevé antérieurement. Présence d'anderidia. Cristae internes développées formant un angle de 150 à 160° vers l'avant et recoupées dans leur partie proximale par deux sillons qui divergent de 90° vers l'avant. Processus cardinal trapu et peu proéminent avec deux lobes internes parfois très développés ; face externe quadrilobée en position postéro-dorsale.

Discussion. - En 1962, H.M. Muir-Wood rapporte *Chonetes davousti* OEHLERT 1887 (espèce-type de *Davoustia* n. g.) au genre *Plicochonetes* PAECKELMANN, 1930 (espèce-type *Chonetes buchianus* de KONNINCK, 1843). L'espèce *davousti* ne peut appartenir au genre *Plicochonetes* dont elle s'éloigne par les structures internes des deux valves, en particulier par la morphologie du septum médian, des anderidia et des cristae internes de la valve brachiale.

En 1968, A.J. Boucot et C.W. Harper attribuent *Chonetes davousti* au genre *Plicodevonaria* BOUCOT & HARPER 1968 (synonyme de *Devonaria* BIERNAT, 1966, espèce-type *Chonetes zeuschneri* SOBOLEV). Chez *Chonetes davousti* les denticules de la charnière ne sont développés qu'à la valve pédonculaire ;

les septa accessoires sont absents ; la morphologie des cristae internes, des anderidia, du processus cardinal et du septum médian de la valve brachiale éloignent l'espèce *davousti* d'Oehlert du genre *Devonaria*.

Il existe des affinités entre *Davoustia* n. g. et *Plicanoplia* BOUCOT & HARPER 1968 : interarea ventrale concave, présence de denticules à la charnière de la valve pédonculaire, septum ventral prolongé par une crête bifide à son extrémité antérieure. Cependant *Davoustia* n. g. ne peut être actuellement rangé dans les Anopliidae dont il s'éloigne par la morphologie des structures internes de la valve brachiale : septum médian bien développé supportant le processus cardinal ; anderidia fusionnant avec la base du septum médian ; empreintes musculaires profondes et présence de sillons recoupant les cristae internes a proximité du processus cardinal. De tels sillons n'ont pas été observés chez les espèces de la famille Anopliidae qui ont été examinées.

Davoustia mainensis n. sp. est attribuée à *Davoustia* n. g. d'après la morphologie des structures cardinales et l'ensemble des structures internes de la valve brachiale qui sont comparables à celles de l'espèce-type *davousti*.

L'espèce *mainensis* n. sp. présente quelque ressemblance avec le genre *Eodevonaria* BREGER, 1906 (espèce-type *Chonetes arcuatus* HALL, 1857). Elle s'en éloigne par la morphologie des épines, la présence d'un sulcus à la valve pédonculaire, la morphologie et la répartition des denticules à la charnière des deux valves.

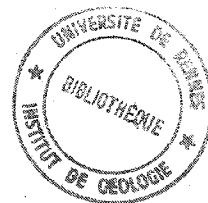
L'existence, chez les deux espèces attribuées au genre *Davoustia*, de caractères communs à la fois aux Anopliidae et aux Eodevonariidae ne permet pas, actuellement, de les placer dans la systématique.

Davoustia davousti (OEHLERT, 1887)

Pl. 11, fig. 1-10 ; Pl. 12, fig. 1

v. 1887 - *Chonetes davousti* OEHLERT, p. 66-67, pl. IV, fig. 17-21.

1942 - *Chonetes (Plichonetes) davousti* OEHLERT - RENAUD, p. 91-92.



Lectotype. - Coquille complète, IGR 3202 (Pl. 11, fig. 1), coll. D. Oehlert.

Locus typicus. - Sablé, tranchée de la voie ferrée, ligne de Sablé au Mans (Sarthe) (cf. fig. 2).

Stratum typicum. - Formation de Saint-Cénééré.

Paralectotypes. - Trois coquilles complètes retrouvées dans la collection D. Oehlert : IGR, 4114, 3204, 3207.

Matériel. - Plus de cinquante spécimens recueillis dans les affleurements de Sablé et du Petit-Château en Viré (Sarthe), de Saint-Cénééré et de L'Asnerie (Mayenne). Il s'agit le plus souvent de coquilles complètes, parfois déformées, recueillies dans les niveaux de lutites argilo-micacées de la Formation de Saint-Cénééré. Cinq valves pédonculaires et une vingtaine de valves brachiales montrent les structures internes.

Dimensions du lectotype et des paralectotypes

	N°	longueur (mm)	largeur (mm)	épaisseur (mm)
Lectotype	coquille complète IGR 3202 (Pl.11,fig. 1)	6	8,5 ?	2,7
Paralectotypes	coquille complète " 3204 (Pl.11,fig. 4)	6,2	8 ?	2,8
"	coquille complète " 4114 (Pl.11,fig. 3)	6,3	8,1	2,7
"	coquille complète " 3207 (Pl.11,fig. 2)	6,8	?	3,1

Description. - Morphologie externe. Petite coquille à contour semi-circulaire, fortement concavo-convexe. Coquille devenant plus allongée transversalement et moins convexe au cours de la croissance. Oreillettes bien délimitées. Surface ornée de costellae le plus souvent simples ; deux ou trois d'entre elles naissent par intercalation dans la région médiane de la coquille. Des dichotomies apparaissent vers la commissure de la coquille, dans la région antéro-latérale de celle-ci. On compte de 20 à 30 costellae le long de la commissure. Interarea ventrale concave et apsacline ; interarea dorsale plane,

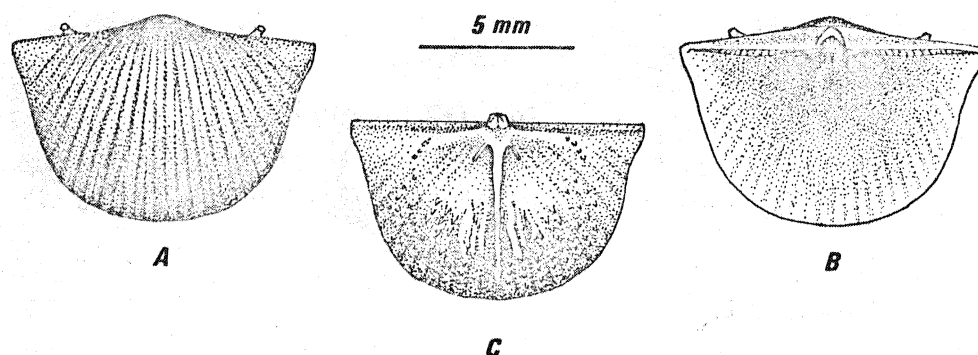


Fig. 27. - *Davoustia davousti* (OEHLERT, 1887). Essais de reconstitution.
A et B - valve pédonculaire ; C - valve brachiale.

trois fois moins élevée que l'interarea ventrale et hypercline. Pseudodeltidium triangulaire petit et fortement convexe. Plaques chilidiales triangulaires enveloppant le talon du processus cardinal auquel elles sont soudées. Il n'a pas été observé d'épine intacte ; leur base seule est visible. Les épines sont implantées en position antéro-ventrale par rapport au bord postérieur de l'interarea ventrale qui est limitée par un bourrelet.

Morphologie interne. A la valve pédonculaire, le septum médian est en forme de lame à son extrémité postérieure ; il se prolonge vers l'avant par une crête arrondie, large et peu élevée, bifide à son extrémité antérieure. Dents cardinales réduites, allongées transversalement et courtes ; l'interarea ventrale est bordée à son extrémité antérieure par un bourrelet qui porte des denticules. Les denticules, petits et rapprochés de part et d'autre du crochet, augmentent progressivement en taille, puis décroissent pour disparaître avant les extrémités cardinales. Les axes des denticules convergent vers l'arrière de la coquille. Crêtes postérieures courtes, concaves vers l'avant. Les empreintes musculaires sont peu marquées ; les diducteurs triangulaires sont petits et ne dépassent pas l'extrémité des crêtes postérieures. Les empreintes des muscles adducteurs sont indistinctes. La surface interne de la valve pédonculaire

est marquée par l'ornementation externe.

A la valve brachiale, le septum médian est large et il s'élève à son extrémité antérieure. Il supporte le processus cardinal. La longueur du septum est égale aux 2/3 de la longueur totale de la valve. Les anderidia sont longs, étroits et élevés ; ils divergent vers l'avant suivant un angle proche de 90°. Les cristae internes sont développées ; elles divergent vers l'avant d'un angle compris entre 140 et 165°. Au voisinage du processus cardinal, les cristae internes portent deux sillons qui divergent vers l'avant suivant un angle de 90°. Le processus cardinal est trapu et peu proéminent ; il porte, à sa face interne, deux lobes arrondis. La face externe du processus cardinal est quadrilobée ; elle est en position postéro-dorsale. Il n'a pas été observé de septa accessoires ; les crêtes brachiales ne sont pas individualisées. La surface interne de la valve est marquée par l'ornementation externe. Les papillae sont développées sur toute la surface de la valve brachiale. Les fossettes dentales sont larges et peu profondes.

Discussion. - En 1887, D. Oehlert décrit l'espèce *davousti* pour des Chonetacea que de Verneuil rapportait à *Chonetes boblayei* DE VERNEUIL 1850. Pour D. Oehlert, l'espèce *davousti* se différencie de *Chonetes boblayei* par une coquille plus allongée transversalement, des oreillettes bien individualisées et une ornementation plus fine. En 1887, D. Oehlert ne donne pas de description des structures internes de l'espèce *davousti*. C'est pourtant à ce niveau que se situent les principales différences qui permettent de distinguer *Davoustia davousti* (OEHLERT, 1887) de *Plicanoplia boblayei* (DE VERNEUIL, 1850).

Distribution. - *Davoustia davousti* (OEHLERT, 1887) est une espèce de la Formation de Saint-Cénééré :

- Sablé : bancs 20 à 129,
- Saint-Cénééré : bancs 70 à 102,
- L'Asnerie en Saint-Jean-sur-Mayenne : banc 140 à 210.

Davoustia mainensis n. sp.

Pl. 12, fig. 2 à 9 et Pl. 13, fig. 1 à 14

1973 - *Eodevonaria* ? sp. RACHEBOEUF, p. 1741 à 1744.

Derivatio nominis. - Du nom de la province du Maine.

Holotype. - Valve pédonculaire N° IGR 3894, pl. 12, fig. 5.

Locus typicus. - Coupe de la tranchée du chemin de fer à Sablé-sur-Sarthe (Sarthe).

Stratum typicum. - Partie supérieure de la Formation de Saint-Cénére.

Paratypes. - Les spécimens figurés pl. 12 ; ils proviennent tous de la localité-type. Valves pédonculaires IGR 3890, 3891, 4397 ; valves brachiales IGR 3888, 3889, 3892, 4398.

Matériel. - Une trentaine de coquilles non décalcifiées et peu ou pas déformées provenant de la localité-type. 50 spécimens environ recueillis dans les affleurements de la Formation de Montguyon ; décalcifiés, ils sont généralement déformés et incomplets. Provenance : localités de Montguyon, Saint-Pierre-sur-Erve et Saint-Jean-sur-Mayenne (Mayenne).

Dimensions de l'holotype et des paratypes figurés

		N°	Longueur (mm)	largeur (mm)
Holotype	valve pédonculaire	IGR 3894 (Pl. 12, fig.5)	13 ?	22
Paratypes	valve pédonculaire	" 4397 (Pl. 12, fig.2)	11,25	19
"	valve pédonculaire	" 3890 (Pl. 12, fig.3)	11	19
"	valve pédonculaire	" 3891 (Pl. 12, fig.4)	14,5	21,5
"	valve brachiale	" 4398 (Pl. 12, fig.6)	9	15
"	valve brachiale	" 3888 (Pl. 12, fig.8)	8,5	15
"	valve brachiale	" 3889 (Pl. 12, fig.7)	9,5	16
"	valve brachiale	" 3892 (Pl. 12, fig.9)	11,5	19

Diagnose. - En plus des caractères énoncés dans la diagnose du genre, l'espèce *mainensis* présente les particularités suivantes : 4 paires d'épines cyrtomorphes intraversées ; interarea ventrale peu élevée et faiblement concave ; sulcus ventral toujours présent mais plus ou moins marqué ; crêtes brachiales individualisées chez certains spécimens.

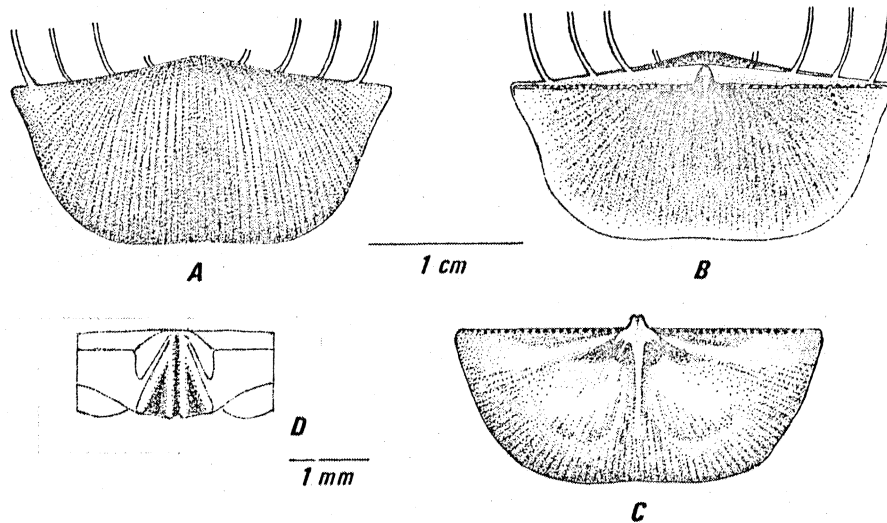


Fig. 28. - *Davoustia mainensis* n. sp. Essais de reconstitution. A et B - valve pédonculaire ; C - valve brachiale ; D - détail de la face externe du processus cardinal.

Description. - Morphologie externe. Coquille de taille moyenne, allongée transversalement, à peu près deux fois plus large que longue. Profil fortement concavo-convexe. La largeur maximale correspond à la charnière. Dans sa partie médiane, la valve pédonculaire est aplatie et présente souvent un léger sulcus, large et peu profond, développé vers le bord antérieur de la coquille. Son importance est accentuée par la déformation chez les exemplaires provenant des lutites argilo-micacées de la Formation de Montguyon. Ornementation externe constituée de capillae arrondies se multiplient par intercalation dans la moitié postérieure de la coquille ; les dichotomies apparaissent vers

la commissure antérieure où elles affectent la majorité des capillae. Ces dernières, à la valve brachiale, se multiplient par dichotomie seulement. Interarea ventrale faiblement concave, environ 40 fois plus large que haute, est faiblement anacline ; l'interarea dorsale est hypercline et environ trois fois moins élevée que l'interarea ventrale. Pseudodeltidium large, convexe et peu élevé ; plaques chilidiales triangulaires et petites. Les épines sont insérées sur le bord postérieur de la coquille ; elles sont de type cyrtomorphe intraversé (est compris entre 60 et 70°) et elles sont, apparemment, implantées symétriquement de part et d'autre du crochet. Il a été observé quatre paires d'épines au maximum ; seules les paires 2, 3 et 4 sont généralement visibles. Les spécimens les mieux conservés montrent des épines dont la longueur dépasse légèrement la longueur de la valve. Les épines portent des lignes de croissance fortes et irrégulières.

Morphologie interne. A la valve pédonculaire, septum médian court et élevé ; sa longueur est environ égale au 1/6 de la longueur de la coquille. Crêtes postérieures courtes et larges, peu élevées. Dents cardinales réduites, courtes et allongées transversalement. La charnière porte des denticules dont la disposition et le développement varient du crochet vers les extrémités cardinales de la coquille. A proximité du crochet on compte 4 à 5 denticules au mm ; à 7 mm du crochet, les denticules sont pluà larges et au nombre de 2 ou 3 par mm. Ils s'interrompent au niveau des épines et ne sont jamais développés à proximité des angles cardinaux de la coquille. Seules les empreintes des muscles diducteurs sont prononcées ; elles sont triangulaires, petites, arrondies à leur extrémité antérieure ; leur surface est striée. Elles enveloppent des adducteurs allongés et étroits. La surface interne de la valve est marquée par l'ornementation externe ; papillae disposées en files régulières.

A la valve brachiale, le septum médian est bien développé jusqu'à la moitié de la longueur de la valve qu'il dépasse souvent ; son extrémité antérieure se situe environ aux 2/3 de la longueur de la coquille. Le septum dorsal porte le processus cardinal. Les anderidia sont petits ; étroits et peu élevés, ils divergent vers l'avant suivant un angle voisin de 80° .

Les cristae internes sont très développées chez certains spécimens; rectilignes ou légèrement concaves vers l'avant, elles divergent suivant un angle de 150 à 165°. Leur bord antérieur, à proximité du processus cardinal, surplombe la charnière et des fossettes dentales réduites. Les denticules de la charnière présentent une disposition et un développement comparables à ceux de la valve pédonculaire. La face interne du processus cardinal est bilobée; la face externe est quadrilobée et montre un sillon médian large et profond. Les plaques chilidiales sont soudées à la base du processus cardinal. Il n'a pas été observé de véritables septa accessoires; comme chez l'espèce *davousti*, on note seulement, à leur emplacement, un plus grand développement des papillae. Les crêtes brachiales peuvent être présentes ou absentes. Les empreintes des muscles adducteurs sont prononcées, particulièrement celles des adducteurs postérieurs. La surface interne de la valve brachiale est marquée par l'ornementation externe, à l'exception de la plate-forme brachiale chez certains spécimens.

Discussion. - L'espèce *mainensis* est attribuée au genre *Davoustia* n. g. d'après la morphologie des structures internes de la valve brachiale. Elle se différencie de *Davoustia davousti* (OEHLERT, 1887) par la présence de denticules à la charnière des deux valves, l'existence de quatre paires d'épines. L'interarea ventrale est plus large et moins élevée. La coquille est plus allongée transversalement et la valve pédonculaire porte toujours un sulcus. Les structures internes des deux valves montrent une morphologie comparable à celles de l'espèce-type *davousti*, mais elles sont plus étirées transversalement.

Distribution. - *Davoustia mainensis* n. sp. a été recueillie dans la partie supérieure de la Formation de Saint-Cénére (coupe de Sablé) et à la base de la Formation de Montguyon:

- Sablé : bancs 161 à 251,

- Saint-Pierre-sur-Erve : bancs 34 à 36 de l'affleurement de la Formation de Saint-Cénééré, et partie inférieure de la Formation de Montguyon,
- Saint-Jean-sur-Mayenne : base de l'affleurement de la Chapelle Sainte-Trèche

Chonetes ? marteli (RENAUD, 1942)

1942 - *Chonetes marteli* RENAUD, p. 94-95, pl. I, fig. 6.

En 1942, A. Renaud crée l'espèce *marteli* pour un Chonetacea de petite taille provenant de la "grauwacke" siegenienne des environs de Saint-Jean-sur-Mayenne (Mayenne). L'auteur en donne la description suivante : "Espèce aussi longue que large ou un peu plus large que longue. La ligne cardinale, droite, correspond à la plus grande largeur de la coquille. La valve dorsale est à peu près plane ; la valve ventrale est légèrement convexe. La surface des valves est ornée de plis radiaires simples, droits, arrondis et forts qui vont du crochet au bord frontal sans se dichotomiser. On en compte dix-huit à vingt-deux au bord frontal. L'espèce est de petite taille et possède un contour subquadrangulaire. Par son ornementation cette coquille se différencie des autres Chonetacea existant dans les mêmes gisements."

A. Renaud (1942, pl. I, fig. 6) donne une illustration de son espèce le spécimen figuré a une largeur voisine de 5 mm ; la légende ne précise pas s'il s'agit d'une valve brachiale ou pédonculaire. Cet échantillon est aujourd'hui perdu ; il appartenait à M. l'Abbé Girard dont la collection a été dispersée (communication personnelle de Melle A. Renaud). L'auteur n'ayant pas désigné de localité-type le choix d'un néotype est impossible. Il semble préférable de restreindre l'espèce *marteli* au seul spécimen figuré par l'auteur en 1942 (pl. I, fig. 6). Il est impossible de proposer une attribution générique de l'espèce *marteli*. Selon A. Renaud, *Chonetes ? marteli* est une forme du Siegenie supérieur (Niveau inférieur des Grauwackes de A. Renaud, 1942).

III - DONNEES PALEOECOLOGIQUES

1 - Rôle des épines

En 1962, H.M. Muir-Wood donne peu d'indications sur le mode de vie des Chonetacea ; l'auteur évoque essentiellement le problème de la fonction des épines considérées comme organes de fixation. Cette hypothèse, la première admise, n'est plus défendue actuellement. Les épines des Chonetacea croissent par leur extrémité distale (ouverte ?) pourvue d'un épithélium générateur. La présence de lignes de croissance sur les épines de spécimens appartenant à deux familles différentes a permis de mettre ce fait en évidence et de confirmer par là l'hypothèse de A. Williams (P.R. Racheboeuf, 1973).

En 1970, M.J.S. Rudwick pense que les épines des Chonetacea peuvent avoir eu une fonction sensorielle. En 1969, H. Böger leur attribue un rôle de balancier, destiné à maintenir l'organisme en position d'équilibre lorsque les valves de la coquille sont ouvertes ; l'auteur tente une démonstration mathématique basée sur les observations faites sur *Protochonetes striatellus* du Silurien de Gotland.

L'hypothèse actuellement la plus simple et qui semble la plus satisfaisante est celle de R.B. Wilson (1966) qui envisage l'action des épines comme celle d'un trépied s'appuyant sur le sédiment et empêchant la coquille de basculer lorsque les valves sont écartées. Cette idée est reprise par C.H.C. Brunton en 1972 qui fait intervenir, en outre, l'action possible des courants marins. Si les hypothèses d'un rôle de balancier ou de trépied sont satisfaisantes pour les Chonetacea présentant des épines perpendiculaires à la charnière ou formant un angle élevé avec celle-ci, elles ne semblent guère applicables aux espèces pourvues d'épines presque parallèles à la charnière ; surtout lorsque les coquilles sont fortement convexes. Il est vraisemblable qu'il ne faut pas attribuer une fonction unique aux épines des Chonetacea qui, en plus d'un rôle mécanique, peuvent avoir assuré une fonction organique au moins aussi importante : sensorielle (cf. M.J.S. Rudwick) ou autre.

2 - Chonetacea et faciès

Dans le Dévonien du Bassin de Laval, des Chonetacea ont été recueillis dans tous les lithofaciès des formations étudiées. Dans les calcaires de la Formation de Saint-Cénére, les coquilles sont le plus souvent désarticulées. On les rencontre soit éparses dans la masse des bancs carbonatés, soit en lits d'accumulation couvrant la surface des bancs. Au sommet de la coupe des Lasneries, des niveaux carbonatés épais de 10 à 20 cm sont de véritables lumachelles constituées par des accumulations de coquilles complètes ou désarticulées d'espèces du genre *Plebejochonetes* : les coquilles présentent alors des traces d'usure : angles cardinaux et ornementation émoussés, épines brisées. Les spécimens les mieux conservés des calcaires proviennent des niveaux carbonatés argileux (marno-calcaires) de la base de la coupe de Saint-Cénére et de la partie moyenne de celle des Lasneries. Au sommet de la Formation de Saint-Cénére, à Saint-Pierre-sur-Erve, les niveaux de calcarénites décalcifiées ne livrent qu'un matériel friable, fragmentaire et grossièrement fossilisé.

Les niveaux de lutites argilo-micacées de la Formation de Saint-Cénére renferment de nombreux petits lits d'accumulation peu épais dans lesquels les coquilles de Chonetacea couvrent toute la surface des strates ; c'est le cas notamment des "niveaux à *Chonetes tenuicostatus*" décrits par D. Oehlert en 1883. Un niveau homologue a été retrouvé dans la coupe de l'Asnerie (banc 242) ; il renferme de très nombreuses coquilles dont la plupart ont encore leurs deux valves en connexion ; les parties proximales des épines sont conservées.

La partie supérieure de l'affleurement de la Chapelle Sainte-Trèche, au Sud de Saint-Jean-sur-Mayenne dans la Formation de Montguyon, est constituée par des lutites argilo-micacées dans lesquelles s'intercalent de nombreuses lentilles de grès à stratifications obliques. L'épaisseur des lentilles varie de 5 à 10 cm : leur face inférieure convexe et mamelonnée évoque des moulages de ripple-marks. Les fossiles sont tous décalcifiés ; peu abondants dans la masse des lutites, ils constituent des lits d'accumulation à la base des lentilles gréseuses. Dans les lutites, les fossiles (surtout des Chonetacea) sont groupés

en "nids" ; les coquilles sont souvent complètes mais déformées. A la base des lentilles, les coquilles sont désarticulées, disposées sans orientation mais classées ; on trouve surtout des valves de grande taille (*Schizophoria*, *Acrospirifer*, *S. (Ctenochonetes) aremoricensis* n. sp.) tandis qu'à la partie supérieure les articles de Crinoïdes, les Tentaculites et les petits Chonetacea (*Plicanoplia*) abondent. Ces observations permettent d'imaginer le milieu de dépôt comme une vasière parcourue de chenaux dans lesquels les courants apportaient coquilles et éléments détritiques grossiers enlevés à la surface de la vase.

Dans la partie supérieure de l'affleurement de Montguyon, les niveaux gréseux sont peu développés, réduits à trois ou quatre petits bancs ; les fossiles y sont rares ou absents. Ils sont épars dans la masse des lutites argilomiacées ou groupés dans des lits d'accumulation peu épais, constitués essentiellement par des coquilles désarticulées de Chonetacea et des columnales de Crinoïdes. Entre les niveaux d'accumulation les fossiles se rencontrent souvent groupés en "nids" d'individus conspécifiques. Parmi les organismes trouvés dans ces conditions, figurent notamment les Blastoïdes (*Belocrinus cottaldi*) et les Chonetacea. Les uns et les autres sont déformés mais ne présentent que peu ou pas de traces de transport ; les Blastoïdes en particulier ont conservé leurs brachioles. L'abondance des restes de Crinoïdes, fréquemment représentés par des capsules dorsales complètes, témoigne également d'un matériel enfoui rapidement sans déplacement notable (?). Les observations faites sur la coupe de Sablé semblent d'ailleurs montrer que les Chonetacea sont particulièrement nombreux quand abondent les Crinoïdes.

Si les niveaux carbonatés de la Formation de Saint-Cénére ont les caractères symmigies (cf. C. Babin 1971, p. 128), les niveaux supérieurs de la Formation de Montguyon présentent des associations qui semblent avoir peu subi d'actions mécaniques. Sans que l'on puisse affirmer que les organismes trouvés dans les "nids" sont conservés in situ, l'abondance et l'excellente conservation des Blastoïdes, des Crinoïdes et des Chonetacea suggèrent que ces organismes aient pu appartenir à une même biocénose. Celle-ci peut être

reconstituée comme une "prairie" de Blastoïdes et de Crinoïdes hébergeant une faune de Brachiopodes constituée, par ordre d'importance, de Chonetacea, d'Orthidinae et de Spiriferida, vivant sur un benthos vaseux en eau peu profonde et modérément agitée.

TROISIEME PARTIE

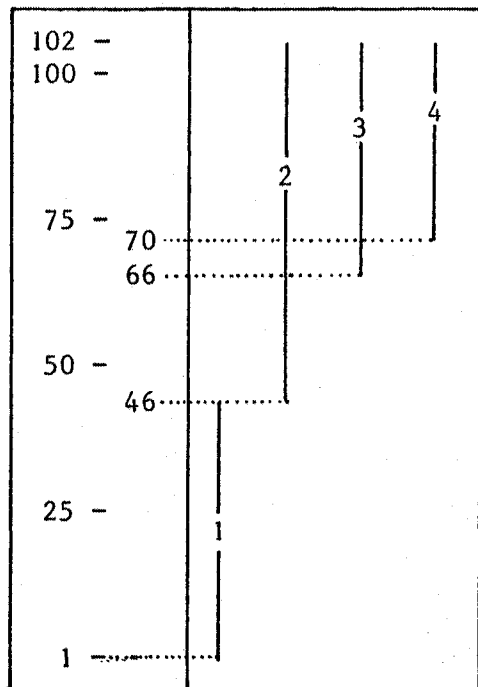
INTERET STRATIGRAPHIQUE

I - DISTRIBUTION VERTICALE DES CHONETACEA DANS LES COUPES ETUDIEES

1 - Dans la coupe de Saint-Cénére

Les Chonetacea sont présents dès le banc 1 ; ils apparaissent immédiatement au-dessus des "Grès de Gahard" dans lesquels ils n'ont pas encore été reconnus. Entre les bancs 1 et 46, les Chonetacea sont représentés par une seule espèce : *S. (Strophochonetes) jouannensis* n. sp. ; cette espèce est

N° des bancs



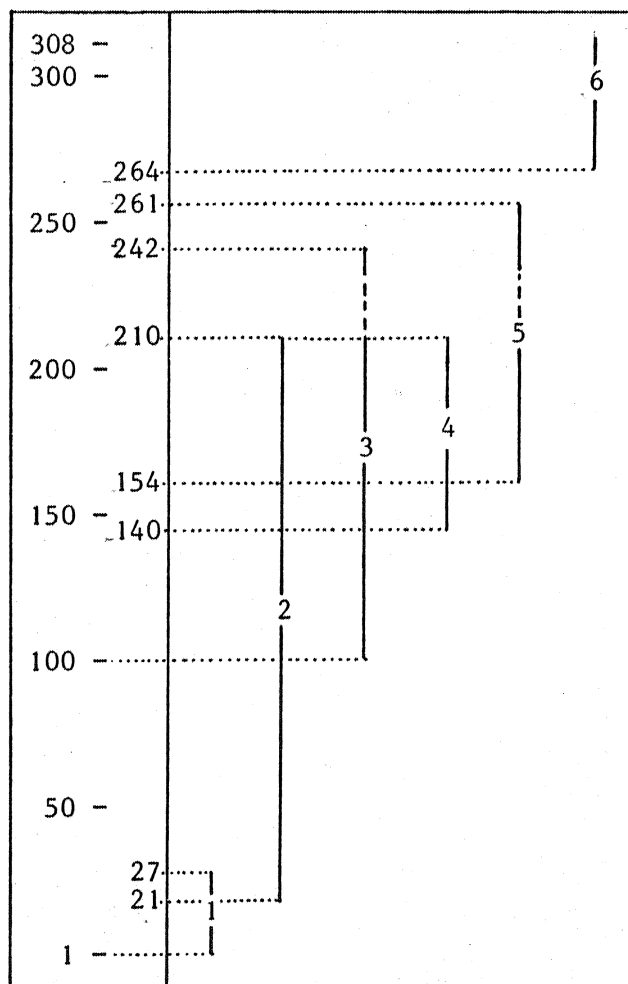
particulièrement fréquente entre les bancs 17 et 39 ; elle se poursuit jusqu'en 46 où ont été recueillis les premiers exemplaires de *Plicanoplia boblayei* (DE VERNEUIL) ; cette forme se rencontre ensuite jusqu'au sommet de l'affleurement. Les premiers représentants de *S. (Ctenochonetes) tenuicostatus* ont été trouvés dans le banc 66 ; elle persiste jusqu'au banc 102. Il en est de même de *Davoustia davousti* dont les premiers exemplaires ont été recueillis dans le banc 70.

Fig. 29. - Répartition des Chonetacea dans la coupe de Saint-Cénére. 1 : *S. (S.) jouannensis* ; 2 : *P. boblayei* ; 3 : *S. (C.) tenuicostatus* ; 4 : *D. davousti*.

En 1942, A. Renaud signale *Ch. sarcinulatus* et *Ch. plebejus* dans la coupe de Saint-Cénére ; il s'agit en fait de formes se rapportant à *Plebejochonetes* sp. 1 et *Plebejochonetes* sp. 2 ; elles ont été trouvées dans deux affleurements ponctuels dans le fossé de la route D. 32, respectivement à 20 et 40 mètres au Sud du dernier banc de la coupe étudiée ; leur position correspond à celle observée au sommet de la coupe de L'Asnerie.

2 - Dans la coupe de L'Asnerie

N° des bancs



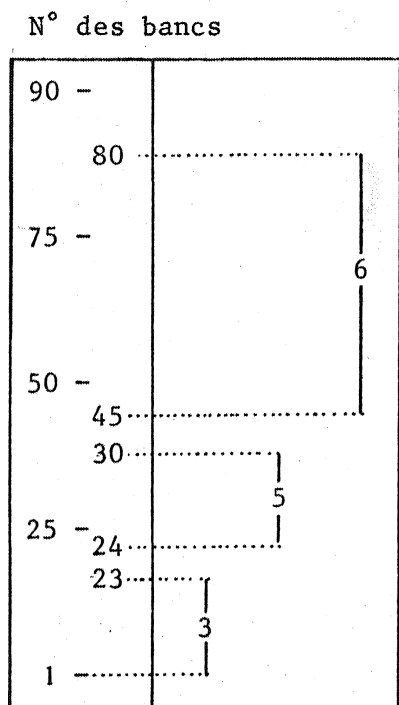
Six espèces de Chonetacea ont été recueillies dans cet affleurement : *S. (Strophochonetes) jouannensis* n. sp. (bancs 1 à 27), *Plicanoplia boblayei* (bancs 21 à 210), *S. (Ctenochonetes) tenuicostatus* (bancs 100 à 242), *Plebejochonetes* sp. 1 (bancs 154 à 261) et *Plebejochonetes* sp. 2 (bancs 264 à 308). *Davoustia davousti* n'est représenté que par un petit nombre d'individus recueillis entre les bancs 140 et 210. Au sommet de l'affleurement, dans la carrière de L'Asnerie notamment, *Plebejochonetes* sp. 1 et *Plebejochonetes* sp. 2 sont très

Fig. 30. - Répartition des Chonetacea dans la coupe de L'Asnerie. 1 : *S. (S.) jouannensis* ; 2 : *P. boblayei* ; 3 : *S. (C.) tenuicostatus* ; 4 : *D. davousti* ; 5 : *Plebejochonetes* sp. 1 ; 6 : *Plebejochonetes* sp. 2.

abondants ; ils constituent des niveaux d'accumulation dans lesquels les valves présentent des traces d'usure souvent nettes.

3 - A Saint-Jean-sur-Mayenne

a - Dans la carrière de l'Ernée.

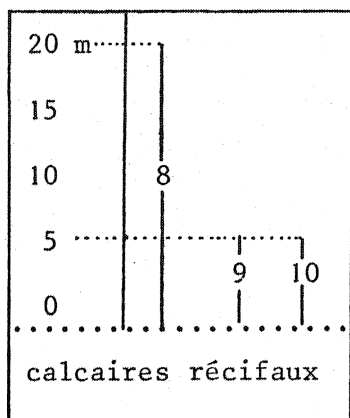


Les Chonetacea sont représentés par *S. (Ctenochonetes) tenuicostatus* (bancs 1 à 23) ; cette espèce est particulièrement abondante dans les lutites argilo-micacées du banc 1. *Plebejochonetes* sp. 1 a été recueilli dans les bancs 24 à 30 ; *Plebejochonetes* sp. 2 a été trouvé en abondance dans le banc 45 avec des Rhynchonellida et des Trilobites (Asteropyginae) ; elle persiste, représentée par un petit nombre d'individus, jusqu'au banc 80.

Fig. 31. - Répartition des Chonetacea dans la carrière de l'Ernée. 3 : *S. (S.) tenuicostatus* ; 5 : *Plebejochonetes* sp.1 ; 6 : *Plebejochonetes* sp.2

b - Dans l'affleurement de la Chapelle Sainte-Trèche.

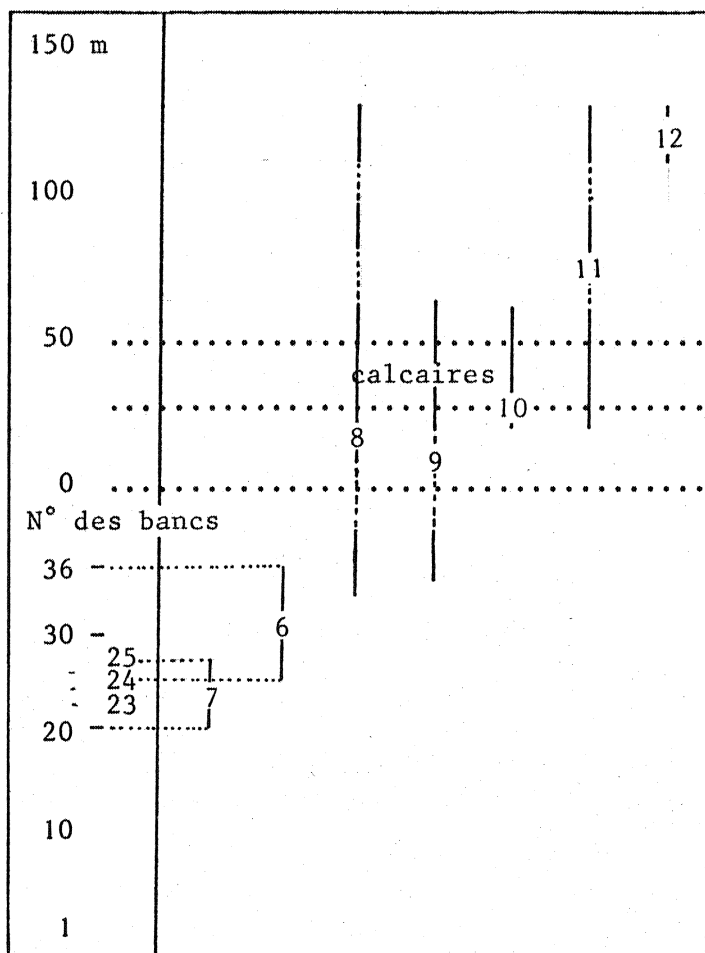
La répartition des Chonetacea est donnée en mètres à partir du sommet des calcaires récifaux. Les fossiles se rencontrent épars dans la masse des lutites ; ils constituent des lits d'accumulation à la base des lentilles gréseuses. Les Chonetacea sont représentés par trois espèces : *S. (Ctenochonetes) aremoricensis* (présent dans tous les niveaux de la partie de l'affleurement surmontant les calcaires), *Plicanoplia aulerciana* (recueillie dans les



5 premiers mètres à partir du sommet des calcaires récifaux) et *Davoustia mainensis* trouvée dans les 5 premiers mètres au-dessus de ces mêmes calcaires.

Fig. 32. - Répartition des Chonetacea dans l'affleurement de la Chapelle Sainte-Trêche. 8 : *S. (C.) aremoricensis* ; 9 : *Davoustia mainensis* ; 10 : *Plicanoplia auleriana*.

4 - Dans la coupe de Saint-Pierre-sur-Erve



Les Chonetacea sont représentés par six formes réparties sur toute l'épaisseur de la coupe étudiée. La base de la coupe est caractérisée par la présence de *Plebejochonetes* sp. 2 (bancs 24 à 36) et *Plebejochonetes* sp. 4 (bancs 20 à 25). *S. (Ctenochonetes) aremoricensis* apparaît dans le niveau et persiste jusqu'au dernier affleurement de lutites, avant les grès

Fig. 33. - Répartition des Chonetacea dans la coupe de Saint-Pierre-sur-Erve. 6 : *Plebejochonetes* sp. 2 ; 7 : *Plebejochonetes* sp. 4 ; 8 : *S. (C.) aremoricensis* ; 9 : *D. mainensis* ; 10 : *P. auleriana* ; 11 : *P. ervensis* ; 12 : *Plebejochonetes* sp. 4.

Davoustia mainensis et *Plicanoplia aulerciana* n. sp. apparaissent respectivement dans les bancs 23 et 24. *Plicanoplia ervensis* n. sp. et *Plebejochonetes* sp. 3 ont été trouvés dans des affleurements au sommet de la coupe.

5 - Dans la coupe du Petit-Château, à Viré-en-Champagne

N° des bancs

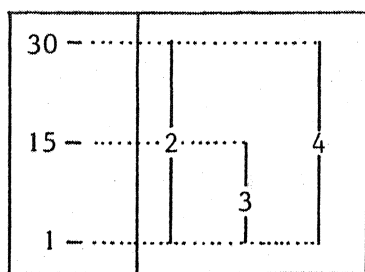


Fig. 34. - Répartition des Chonetacea dans la coupe du Petit-Château en Viré-en-Champagne. 2 : *Plicanoplia boblayei* ; 3 : *S. (S.) tenuicostatus* ; 4 : *Davoustia davousti*.

Les Chonetacea sont représentés par trois espèces : *Plicanoplia boblayei* et *Davoustia davousti* ont été trouvés sur toute l'épaisseur de l'affleurement, tandis que *S. (Ctenochonetes) tenuicostatus* n'a été rencontré que du banc 1 au banc 15 ; l'espèce d'Oehlert n'est représentée ici que par un petit nombre de spécimens.

6 - Dans la coupe de Montguyon

Les Chonetacea sont représentés par six espèces : *Davoustia mainensis* n. sp. et *Plicanoplia aulerciana* n. sp. ont été recueillies dans le niveau inférieur des lutites et à la base du niveau supérieur des lutites ; *Plicanoplia ervensis* n. sp. et *S. (Ctenochonetes) aremoricensis* n. sp. apparaissant au sommet de l'ensemble inférieur des lutites, la seconde espèce atteignant les grès. *Plebejochonetes* sp. 3 n'a été trouvé que dans la partie moyenne de l'ensemble supérieur des lutites, tandis qu' *Eodevonaria* sp. n'apparaît que dans les grès du niveau supérieur de la coupe.

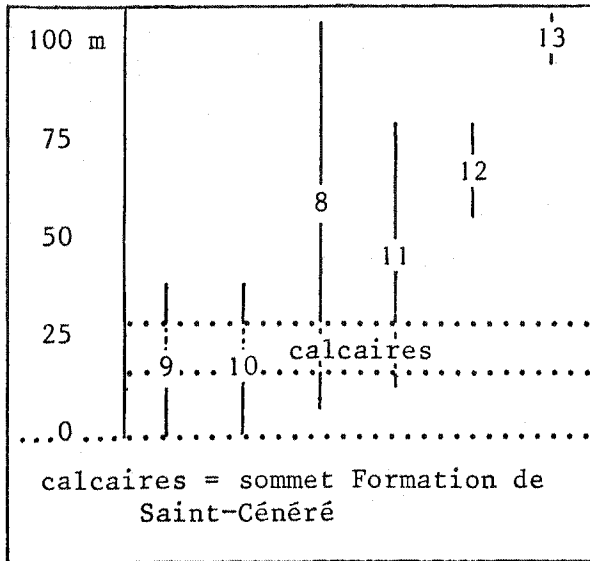
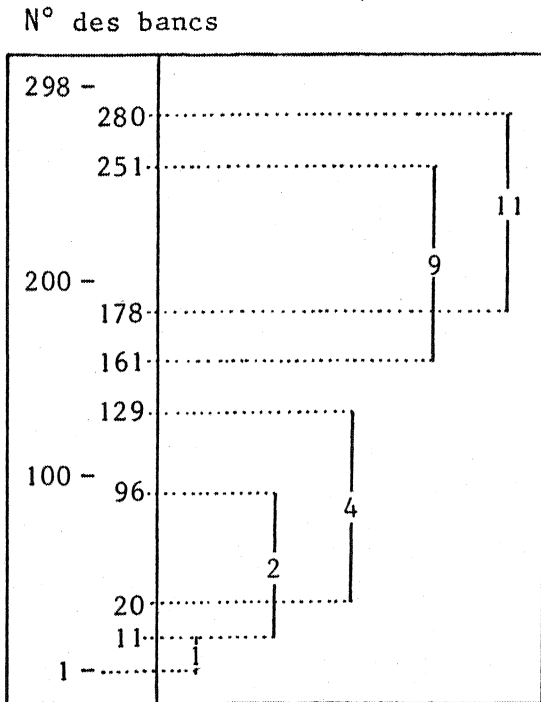


Fig. 35. - Répartition verticale des Chonetacea dans la coupe de Montguyon
8 : *S. (C.) aremoricensis* ; 9 : *D. mainensis* ; 10 : *Plicanoplia auler-
ciana* ; 11 : *P. ervensis* ; 12 : *Ple-
bejochonetes* sp. 4 ; 13 : *Eodevonaria* sp

7 - Dans la coupe de Sablé



Cinq Chonetacea ont été trouvés dans cette coupe : *S. (Strophochonetes) jouannensis* n. sp. (banc 11), *Plicanoplia boblayei* (bancs 11 à 96), *Davoustia davousti* (bancs 20 à 129), *Davoustia mainensis* n. sp. (bancs 161 à 251) et *Plicanoplia ervensis* (bancs 178 à 280) .

Fig. 36. - Répartition verticale des Chonetacea dans la coupe de Sablé. 1 : *S. (S.) jouannensis* ; 2 : *P. boblayei* ; 4 : *D. davousti* ; 9 : *D. mainensis* ; 11 : *P. ervensis*.

II - ETABLISSEMENT DE CORRELATIONS STRATIGRAPHIQUES

Grâce au relevé "banc par banc" des Chonetacea dans les coupes étudiées, des corrélations relativement précises ont pu être établies (cf. tableau hors-texte), même si des points d'interrogation subsistent. Dans le chapitre précédent, j'ai représenté schématiquement la répartition verticale des différentes espèces, c'est-à-dire leurs biozones. En effet, pour P. Hupé (1960), "la biozone, dans le sens maintenant courant, peut ... être définie comme "l'ensemble des couches qui correspondent à l'extension complète d'un groupe systématique quelconque, espèce, genre, famille, classe, etc..." (Stepanov, 1958), ou plus simplement, dans la pratique habituelle, "comme la somme des strates dans lesquelles une espèce est présente" (Hedberg, 1954)". Les biozones de certains Chonetacea (*S. (Ctenochonetes) tenuicostatus*, *Plicanoplia ervensis*, etc...) du Bassin de Laval ne sont pas encore parfaitement établies, ceci tenant le plus souvent au manque d'affleurement. Par contre, pour d'autres formes (*Plicanoplia boblayei*), j'ai pu observer avec une bonne précision leur apparition et leur extinction. L'importance des coupes et leur position respective dans la succession lithologique variant d'une localité à l'autre, toutes les espèces décrites n'ont pu être retrouvées partout. Il m'a donc fallu opérer un choix. Dans la Formation de Saint-Cénére, l'espèce *jouannensis* n'est présente qu'à L'Asnerie, Saint-Cénére et Sablé, mais le sommet de sa biozone est connue avec précision. Elle coïncide, dans ces trois localités, avec l'apparition de *Plicanoplia boblayei*. *Plicanoplia boblayei* n'a pas été trouvé à Saint-Jean-sur-Mayenne, Saint-Pierre-sur-Erve, Montguyon, mais ce Chonetacea peut être utilisé (avec toutefois de nombreux points d'interrogation) pour établir des corrélations entre les autres coupes puisque sa disparition est connue à L'Asnerie et à Sablé. La troisième corrélation est fondée sur la présence de trois espèces encore indéterminées du genre *Plebejochonetes* à L'Asnerie, Saint-Jean-sur-Mayenne et Saint-Pierre-sur-Erve. J'ai également tenu compte de l'apparition de *Davoustia mainensis* à Saint-Pierre-sur-Erve et à Sablé. Le sommet de la biozone de *Davoustia mainensis*, présente à Saint-Jean-

sur-Mayenne, Saint-Pierre-sur-Erve, Montguyon et Sablé, m'a permis de tracer une quatrième corrélation.

III - ATTRIBUTIONS STRATIGRAPHIQUES

Les "Schistes et Calcaires à *Athyris undata*" étaient généralement attribués au Siegenien moyen, leur sommet atteignant le Siegenien supérieur, voire la base de l'Emsien dans la Sarthe. La limite Siegenien inférieur - Siegenien moyen coïncidait avec le passage de la sédimentation arénacée ("Grès de Gahard") à la sédimentation argilo-carbonatée. Depuis plusieurs années, on s'était aperçu que cette coupure, purement lithologique, ne correspondait à aucune réalité biostratigraphique. C'est P. Carls qui, en 1971, esquisant des corrélations entre le Dévonien inférieur de Celtibérie, de Bretagne et des Ardennes, a suggéré pour la première fois des attributions stratigraphiques différentes de celles qui étaient utilisées jusqu'alors dans le Bassin de Laval. P. Carls met en effet l'accent sur la similitude que présentent les lithofaciès et les faunes des couches de Nogueras en Aragon (Gedinnien supérieur à Siegenien moyen) et les niveaux qui surmontent le "Grès de Gahard" dans le Mayenne. Pour l'auteur, la partie inférieure des "Schistes et Calcaires à *Athyris undata*", à Saint-Cénééré, serait d'âge Gedinnien inférieur.

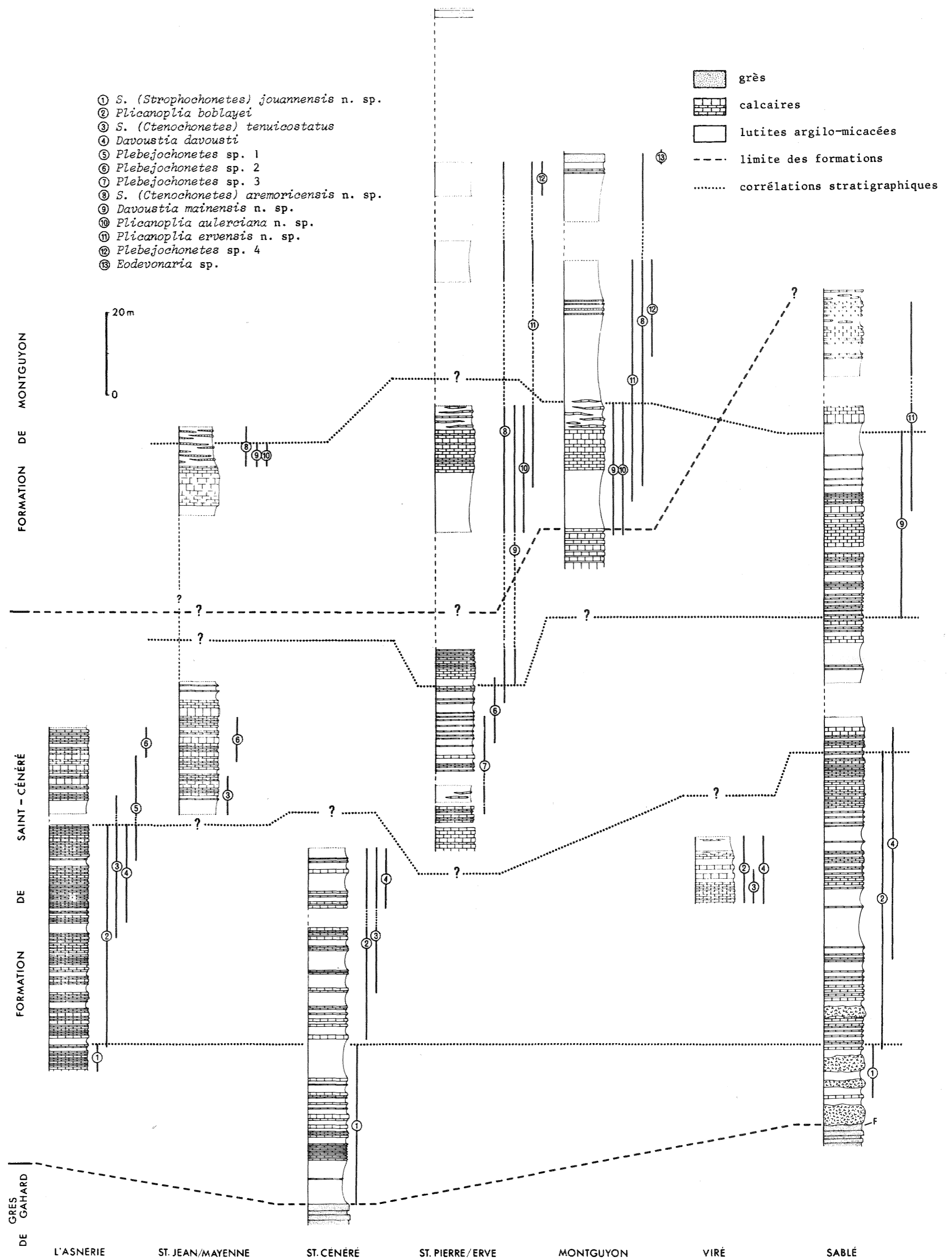
Dans l'état actuel des recherches, aucun argument décisif ne peut être utilisé pour dater la base de la Formation de Saint-Cénééré. Rien ne permet de penser que le début de la sédimentation carbonatée soit synchrone dans l'ensemble du Bassin de Laval, à l'exception des coupes de Saint-Cénééré, de L'Asnerie et de Sablé où l'on rencontre l'espèce *jouannensis* dès les premiers bancs calcaires. Le sommet de la Formation de Saint-Cénééré, à Montguyon, a livré des Conodontes appartenant à *Icriodus huddlei curvicauda* (détermination P. Bultynck), ce qui permet d'avancer un âge Siegenien supérieur par comparaison avec la Formation de Santa-Cruz (Espagne), qui contient la même sous-espèce (niveau d_{3b}). Dans la même localité, la partie inférieure de la

Formation de Montguyon contient *Icriodus huddlei curvicauda*, *Icriodus simulator*, *Icriodus* cf. *angustoides*, auxquels s'ajoutent des Brachiopodes : *Hysterolites hystericus*, *Mauispirifer venus*, *Acrospirifer* cf. *primaevus* (déterminations A. Vandercammen). L'ensemble de cette faune donne un âge Seigenien supérieur. La partie supérieure de la coupe de Montguyon, sous les grès blancs micacés qui constituent le sommet de l'affleurement, m'a livré *Euryspirifer arduennensis* et elle pourrait déjà appartenir à l'Emsien inférieur.

CONCLUSION

L'inventaire des Chonetacea du Dévonien inférieur du Bassin de Laval m'a permis d'établir des corrélations stratigraphiques précises auxquelles s'ajoutent des données paléoécologiques. Ces résultats sont actuellement limités au seul Bassin de Laval, mais j'envisage d'étendre l'étude des Chonetacea à l'ensemble du Synclinorium médian armoricain, où on les connaît du Dévonien inférieur au Carbonifère.

Parallèlement, le cadre paléontologique sera élargi par l'étude des Productacea représentés du Dévonien moyen au Carbonifère. Des recherches systématiques et biostratigraphiques portant sur ces deux groupes dans l'ensemble du Massif armoricain me permettront d'aborder des aspects nouveaux qui n'ont pu être envisagés ici ; corrélations et paléogéographie avec les régions qui entourent le Massif armoricain : Amérique du Nord (Province appalachienne), Ardennes, Eifel et Espagne (Cordillère cantabrique et Celtibérie).



Les formations du Dévonien inférieur du Bassin de Laval. Extension verticale (biozones s.l.) des espèces de Chonetacea et essai de corrélations biostratigraphiques.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSON, M.M., BOUCOT, A.J., JOHNSON, J.G. 1969. - Eifelian Brachiopods from Padaukpin, Northern Shan States, Burma. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol.*, 18, 4 : 163 p., 10 pl.
- BABIN, C. 1971. - Eléments de Paléontologie. Collection U, Série "Géologie" : 408 p., 300 fig. A. Colin Edit. Paris.
- BABIN, C., CAVET, P., LARDEUX, H., MORZADEC, P., PARIS, F., PONCET, J., et RACHEBOEUF, P. (sous presse). - Le Dévonien du Massif armoricain. *Bull. Soc. géol. France*.
- BARROIS, C. 1898. - Des relations des mers dévoniennes de Bretagne avec celles des Ardennes. *Ann. Soc. géol. Nord*, XXVII : 231-259.
- BIERNAT, G. 1966. - Middle devonian Brachiopods of the Bodzentyne syncline (Holy Cross Mountains, Poland). *Palaeontologica polonica*, 17 : 162 p., 32 pl.
- BLAVIER, E. 1837. - Essai de statistique minéralogique et géologique du département de la Mayenne : 196 p., 1 pl. h.t., 1 carte couleur h. t. Impr. Monnoyer, Le Mans.
- BÖGER, H. 1968. - Paläoökologie Silurischer Chonetoidea auf Gotland. *Lethaia*, 1, 2 : 122-136, 11 fig.
- BOUCOT, A.J. et GAURI, K.L. 1966. - *Quadrikentron* (Brachiopoda) a new subgenus of *Strophochonetes*. *J. Paleont.*, 40, 5 : 1023-1027, pl. 119.
- BOUCOT, A.J. et HARPER, C.W. 1968. - Silurian to lower middle Devonian Chonetacea. *J. Paleont.*, 42, 1 : 143-176, pl. 27-30.

- BOUCOT, A.J., JOHNSON, J.G., TALENT, J.A. 1969. - Early Devonian Brachiopod Zoogeography. *Geol. Soc. Amer. Spec. Paper.*, 119 : 113 p., 19 pl., 6 fig.
- BRAND, P.J. 1970. - Scottish Carboniferous Chonetoids. *Bull. geol. Surv. Great Britain*, 31 : 89-137, pl. VIII-XIII.
- BREGER, C.L. 1906. - On *Eodevonaria*, a new subgenus of *Chonetes*. *Amer. J. Sci.*, 22 : 534-536.
- BRUNTON, C.H.C. 1968. - Silicified brachiopods from the Visean of County Fermanagh (II). *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol.*, 16, 1 : 70 p., 9 pl.
- BRUNTON, C.H.C. 1972. - The Shell structure of Chonetacean Brachiopods and their ancestors. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol.*, 21, 1 : 26 p., 9 pl.
- CARLS, P. et GANDL, J. 1967. - The Lower Devonian of the Eastern Iberian Chains (NE Spain) and the distribution of its Spiriferacea, Acastavinae and Asteropyginae. Calgary. *Int. Symp. Devonian system*. II : 453-464, 3 fig.
- CARLS, P. et GANDL, J. 1969. - Stratigraphie und Conodonten des Unter-Devons der Östlichen Iberischen Ketten (NE Spanien). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 132, 2 : 155-218.
- CARLS, P. 1971. - Stratigraphische Übereinstimmungen im höchsten Silur und tieferen Unter-Devon zwischen Keltiberien (Spanien) und Bretagne (Frankreich) und das Alter des Grès de Gdoumont (Belgique). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 4 : 195-212.
- CLARKE, J.M. 1907. - Some New Devonian Fossils. *N.Y. St. Mus. (Nat. Hist.)*, 107 : 153-291.

- DELAUNAY, P. 1930. - Le sol sarthois. Fasc. I-II : 359 p., 21 fig. Impr. Monnoyer, Le Mans.
- GAYET, J. 1965. - Contribution à la connaissance de la microfaune de l'Ordovicien et du Dévonien armoricain. I (texte) : 147 p., 20 fig., 22 pl. h.t. (Ronéo), Bordeaux.
- GAYET, J. 1968. - Microfaune des schistes et calcaires à *Athyris undata* dans le bassin de Laval. *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, 33 (1967) : 349-354.
- GILL, E.D. 1954. - Chonetidae from the Palaeozoic Rocks of Victoria and their stratigraphical significance. *Proc. Roy. Soc. Vict., Melbourne (n.s.)*, 57, 1-2 : 125-150, pl. 8.
- GILL, E.D. 1950. - The biological significance of exoskeletal structures in the Palaeozoic Brachiopod genus *Chonetes*. *Proc. Roy. Soc. Vict., Melbourne*, 60 : 45-56.
- GILL, E.D. 1951. - Further Studies in Chonetidae (Palaeozoic Brachiopoda) from Victoria. *Proc. Roy. Soc. Vict., Melbourne*, 63 : 57-72, pl. 3.
- GUERANGER, E. 1853. - Essai d'un répertoire paléontologique du département de la Sarthe. 44 p. Impr. De Julien, Le Mans.
- HARPER, C.W. 1973. - Brachiopods of the Arisaig Group (Silurian - Lower Devonian) of Nova Scotia. *Bull. Geol. Surv. Canada*, 215 : 163 p., pl. I-XXVIII.
- HOLLAND, C.H., LAWSON, J.D. et WALMSLEY, V.G. 1963. - The Silurian rocks of the Ludlow District, Shropshire. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol.*, 8, 3 : 95-171, 7 pl.
- HUPE, P. 1960. - Les zones stratigraphiques. *Bull. Trim. Serv. Inf. Géol. (S.I.G.) du Bur. Rech. Géol. Min. (B.R.G.M.)*, 49 : 1-20.
- JAHNKE, H. 1971. - Fauna und Alter der Erbslochgrauwacke (Brachiopoden und Trilobiten, Unter-Devon, Rheinisches Schiefergebirge und Harz). *Göttinger Arb. Geol. Paläont.*, 9 : 105 p., 50 fig., 11 pl.

- JOHNSON, J.G. 1970. - Great Basin Lower Devonian Brachiopods. *Geol. Soc. Amer.*, 121 : 421 p., 74 pl.
- KONNINCK de, L.G. 1847. - Recherches sur les animaux fossiles. I - Monographie des genres *Productus* et *Chonetes*. 246 p., 20 pl. Impr. Dessain, Liège.
- KOZLOWSKI, R. 1929. - Les Brachiopodes gothlandiens de la Podolie polonaise. *Palaeontographica polonica*, 1 : 254 p., fig. 1-95, pl. 1-12.
- LE MENN, J. 1970. - Les Crinoïdes du Siegenien supérieur de la Rade de Brest (Finistère). Thèse, Brest, 107 p., pl. I-VIII, 17 fig.
- LINDSTRÖM, G. 1861. - Bidrag till Kannedomen om Gothlands Brachiopoder. *Ofv. K. Vetensk-Akad. Förh.*, (1860), 17 : 337-382, pl. XII-XIII. Stockholm.
- MACURDA, D.B. et RACHEBOEUF, P.R. (sous presse). - Three devonian and carboniferous spiraculate blastoids from Brittany (France). *J. Paleont.*
- MORZADEC, P. 1969. - Révision de *Phacops (Phacops) potieri* Bayle 1878 (Trilobites). *Bull. Soc. géol. France*, (7), XI, (1969) : 917-923, pl. XXVI-XXVII.
- MUIR-WOOD, H.M. 1955. - A History of the Classification of the phylum Brachiopoda. *Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, 78 : 124 p., 12 fig.
- MUIR-WOOD, H. 1962. - On the morphology and classification of the brachiopod suborder Chonetoidea. *Mem. Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, 132 p., pl. 1-16.
- MUIR-WOOD, H. 1965. - Chonetidina, in Williams, Alwyn, & others, Brachiopoda : Treatise on Invertebrate Paleontology, R.C. Moore, editor, Part H, Brachiopoda, p. H412-H438, Lawrence, Kansas, *Univ. Kansas Press & Geol. Soc. Amer.*
- OEHLERT, D. 1877. - Sur les Fossiles dévoniens du département de la Mayenne. *Bull. Soc. géol. France*, (3), V : 578-603, pl. IX-X.

- OEHLERT, D. et DAVOUST, F. 1879. - Sur le Dévonien du département de la Sarthe. *Bull. Soc. géol. France*, (3), VII : 697-717, pl. XIII-XV.
- OEHLERT, D. 1882. - Notes géologiques sur le département de la Mayenne. *Bull. Soc. Et. Sci. Angers*, 146 p. Impr. Germain et Grassin, Angers.
- OEHLERT, D. 1883. - Note sur les *Chonetes* dévoniens de l'Ouest de la France. *Bull. Soc. géol. France*, (3), XI : 514-528, pl. XIV-XV.
- OEHLERT, D. 1887. - Etude sur quelques fossiles dévoniens de l'Ouest de la France. *Ann. Sci. géol.*, 19 : 80 p., pl. I-V.
- OEHLERT, D.P. 1889. - Sur le Dévonien des environs d'Angers. *Bull. Soc. géol. France*, (3), XVII : 742-791, pl. XVIII-XXI.
- OEHLERT, D.P. et BIGOT, A. 1905. - Feuille "Laval" de la carte géologique détaillée de la France. Notice explicative. *Bull. Soc. lin. Normandie*, (5), IX : 225-246.
- OEHLERT, D.P. 1912. - Compte rendu de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France dans la Sarthe et la Mayenne (28 Août - 7 Septembre 1909). *Bull. Soc. géol. France*, (4), IX, (1911) : 545-675, 44 fig.
- PELHATE-PERON, A. 1971. - Le Carbonifère inférieur du Bassin de Laval, Massif armoricain. *Mém. Soc. géol. minéral. Bretagne*, 15 : 315 p., 17 pl.
- PENEAU, J. 1929. - Recherches stratigraphiques et paléontologiques dans le Sud-Est du Massif armoricain. *Bull. Soc. Sci. nat. Ouest Fr.*, (4), VIII, (1928), 1-4 : 300 p., pl. I-XXIV.
- PENEAU, J. 1936. - Contribution à la faune du Dévonien inférieur du Massif armoricain (2ème article). *Bull. Soc. géol. France*, (5), V, (1935), 6-7 : 483-488, pl. XXIV.
- PENEAU, J. 1947. - Sur le Dévonien des environs de Sablé (Sarthe). *C.R. somm. Soc. géol. France*, 13-14 : 265-266.

- PILLET, J. 1968. - Contribution à l'étude des Trilobites du passage Eo-Mésodévonien dans le Sud-Est du Massif armoricain. *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, 33, (1967) : 59-69. (Colloque Dévonien Rennes, 1964).
- PILLET, J. 1973. - Les Trilobites du Dévonien inférieur et du Dévonien moyen dans le Sud-Est du Massif armoricain. *Mém. Soc. Et. Sci. Anjou*, 1, (1972) : 307 p., 152 fig., 64 pl.
- RACHEBOEUF, P.R. 1973a. - *Strophochonetes (Strophochonetes) tenuicostatus* (OEHLERT, 1877) Brachiopode Chonetidae du Dévonien inférieur du Massif armoricain. *Bull. Soc. géol. France*, (7), XIII, (1971), 3-4 : 232-238, pl. XVII.
- RACHEBOEUF, P.R. 1973b. - Données nouvelles sur le développement des épines chez certains Brachiopodes Chonetacea. *C.R. Acad. Sci.*, 277 : 1741-1744, 1 pl.
- RENAUD, A. 1930. - Etude de la faune des calcaires dévoniens de Bois-Roux (Ille-et-Vilaine). *Bull. Soc. géol. minéral. Bretagne*, IX, (1928) : 142-292.
- RENAUD, A. 1935. - Contribution à l'étude de la faune du Dévonien inférieur et moyen de la Mayenne. *C.R. somm. Soc. géol. minéral. Bretagne*, 1ère année, 1 : 7-9.
- RENAUD, A. 1942. - Le Dévonien du Synclinorium médian Brest-Laval. *Mém. Soc. géol. minéral. Bretagne*, 7. I - Stratigraphie, 184 p. 2 - Paléontologie, 439 p., pl. 1-14.
- RENAUD, A. 1946. - Etude de la région de Saulges. *Bull. Mayenne Sciences*, (1945) : 55-59.
- RENAUD, A., PHILIPPOT, A. et GIOT, P.R. 1946. - Révision de la feuille de la Flèche au 80 000e partie armoricaine. I - Région de Sablé et Saulges. *Bull. carte géol. France*, 221, XLVI, (1945-1946) : 45-49.

- RENAUD, A. 1952. - Les collections paléontologiques du Vieux château de Laval. *Bull. Mayenne Sciences*, (1951) : 29-60, pl. I-IV.
- RENAUD, A. 1952. - Contribution à l'étude des calcaires de la Sarthe. *C.R. 76ème Congrès Soc. Savantes, Rennes*, (1951) : 131-147, 1 pl.
- RENAUD, A. 1967. - Le Dévonien du Massif armoricain. *Int. Symp. Devonian system*. I : 139-142. Calgary.
- RENAUD, A. 1968. - Le Dévonien inférieur du Synclinorium médian armoricain. *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, 33, (1967) : 329-337. (Colloque Dévonien Rennes, 1964).
- RENAUD, A. et GARNIER, M. 1968. - Géologie de Saint-Jean-sur-Mayenne et de ses environs (Mayenne). Etude de Paléontologie stratigraphique et essai d'interprétation tectonique. *Bull. Mayenne Sciences*, (1966) : 65-70.
- ROWELL, A.J. 1967. - A numerical taxonomic study of the Chonetacean brachiopods. In Teichert, C. et Yochelson, E.S., *Essays in Paleontology and Stratigraphy*. R.C. Moore commemorative volume. *Univ. Kansas Depart. Geol. Spec. Publ.*, 2 : 113-140.
- RUDWICK, M.J.S. 1970. - *Living and Fossil Brachiopods*. Hutchinson and Co. Edit. London. 199 p., 99 fig.
- SADLICK, W. 1965. - Anderidium, a new term for lateral septa of Chonetids (Brachiopoda). *J. Paleont.*, 39, 1 : 157-159.
- SCHLOTHEIM, E.F. von 1820. - Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung einer Sammlung versteinerter und fossiler Überreste des Tierund Pflanzenreichs der Vorwelt erläutert. I : 378 p. Gotha.
- SCHNUR, J. 1853. - Zusammenstellung und Beschreibung sämtlicher in Uebergangsgebirge der Eifel vorkommenden Brachiopoden. *Palaeontographica*, 3 : 169-248, pl. 22-45.

- SOKOLSKAJA, A.N. 1960. - In Sokolskaja, A.N. and Others. Brachiopoda, Order Productida in Orlov, Yu. A. *Osnovy paleont.*, 15 : 221-233, pl. XXXIII. Moscou.
- TERMIER, H. 1936. - Etudes géologiques sur le Maroc central et le Moyen Atlas septentrional. T. III - Paléontologie, Pétrographie. *Notes et Mémoires Serv. géol. Maroc*, 33 : 1088-1566, pl. I-XXVIII.
- TERMIER, G. et TERMIER, H. 1950. - Paléontologie marocaine, 2. Invertébrés de l'Ere primaire, 2. Bryozoaires et Brachiopodes. 253 p., 122 pl. Paris.
- TROMELIN, G. de et LEBESCONTE, P. 1876. - Observations sur les terrains primaires du Nord du département d'Ille-et-Vilaine et de quelques autres parties du Massif breton. *Bull. Soc. géol. France*, (3), IV, (1875 à 1876) : 583-623.
- VERNEUIL, E. de 1850. - Tableau des Fossiles du terrain dévonien du département de la Sarthe. *Bull. Soc. géol. France*, (2), VII : 778-784.
- VERNEUIL, E. de 1869. - Appendice à la Faune dévonienne du Bosphore ... Extrait de l'Asie Mineure de P. de TCHIHATCHEFF (Paléontologie, p. 425-495) : 64 p., pl. XX-XXI. Impr. de J. Claye, Paris.
- WILLIAMS, A. 1956. - The calcareous Shell of the Brachiopoda and its importance to their classification. *Biol. Rev.*, 31 : 243-287, 7 fig. Cambridge.
- WILSON, R.B. 1966. - A Study of the Neilson Shell Bed, a Scottish Lower Carboniferous marine Shale. *Bull. Geol. Surv. G.B.*, 24 : 105-130, pl. VI-VII fig. 1-2.

INDEX DES GENRES ET ESPECES CITES

<i>Chonetes</i>	37, 50, 51
<i>arcuatus</i>	96, 98
<i>billingsi</i>	82
<i>boblayei</i>	35, 83, 101
<i>buchianus</i>	97
<i>buchoti</i>	35
<i>cingulatus</i>	48, 50, 52, 58
<i>davousti</i>	35, 97
<i>filistriata</i>	50
<i>fornacula</i>	81, 82, 88
<i>hudsonica camdenensis</i>	49
<i>marteli</i>	35, 106
? <i>marteli</i>	36, 106
<i>minuta</i> ?	35
<i>plebeia</i>	38
<i>plebejus</i>	35, 37, 112
<i>sp. cf. plebejus</i>	35, 44
<i>primigenuis</i>	48
<i>sarcinulata</i>	41
<i>sarcinulatus</i>	35, 37, 112
<i>tenuicostata</i>	60, 68
<i>tenuicostatus</i>	6, 35, 59, 75
<i>zeuschneri</i>	82
<i>Chonetes (Plichonetes) davousti</i>	98

<i>Davoustia</i> n. g.	36, 97-98
<i>davousti</i>	36, 97, 98-101, 105, 111, 112, 115, 116
<i>mainensis</i> n. sp.	36, 98, 102-105, 114, 115, 116, 117
<i>Devonaria</i>	82, 97
<i>Eodevonaria</i>	36, 96, 98
<i>dilatata</i>	35
sp.	36, 96, 115
? sp.	102
<i>Eodevonaria</i> (<i>Devonaria</i>)	81, 82
<i>zeuschneri</i>	78, 80
<i>Globosochonetes</i>	83
<i>parseptus</i>	80, 81
<i>Plebejochonetes</i>	36, 117
<i>plebejus</i>	37
sp. 1	36, 37, 38-41, 112, 113
sp. 2	36, 41-44, 112, 113, 114
sp. 3	36, 44-47, 115
sp. 4	36, 47-48, 114
<i>Plicanoplia</i>	36, 81, 82, 98
<i>aulerciana</i> n. sp.	36, 89-93, 95, 113, 115
<i>boblayei</i>	36, 83-88, 92, 95, 101, 111, 112, 115, 116, 117
<i>ervensis</i> n. sp.	36, 93-96, 115, 116, 117
<i>formacula</i>	93
<i>Plicochonetes</i>	97
<i>Plicodevonaria</i>	82, 97
<i>Protochonetes</i>	49, 50, 51, 52
<i>ludloviensis</i>	49, 52

<i>Strophochonetes</i>	36, 48, 51
<i>tenuicostatus</i>	61
sp.	68
" <i>Strophochonetes</i> " <i>filistriata</i>	50
<i>Strophochonetes</i> (<i>Strophochonetes</i>)	36, 49, 52, 60
<i>jouannensis</i> n. sp.	36, 53-58, 76, 79, 111, 112, 116, 117, 118
<i>tenuicostatus</i>	61
<i>Strophochonetes</i> (<i>Quadrikentron</i>)	49, 50, 52
<i>camdenensis</i>	49, 52
<i>Strophochonetes</i> (<i>Ctenochonetes</i>) n. sg.	36, 52, 58, 59-60
<i>aremoricensis</i> n. sp.	26, 36, 60, 68-75, 76-79, 109, 113, 114, 115
<i>tenuicostatus</i>	25, 36, 60-68, 76, 79, 111, 112, 113, 115, 117
<i>Terebratulites sarcinulatus</i>	37

PLANCHES 1 à 13

Tous les échantillons ont été blanchis au chlorure d'ammonium.

Clichés non retouchés de l'auteur.

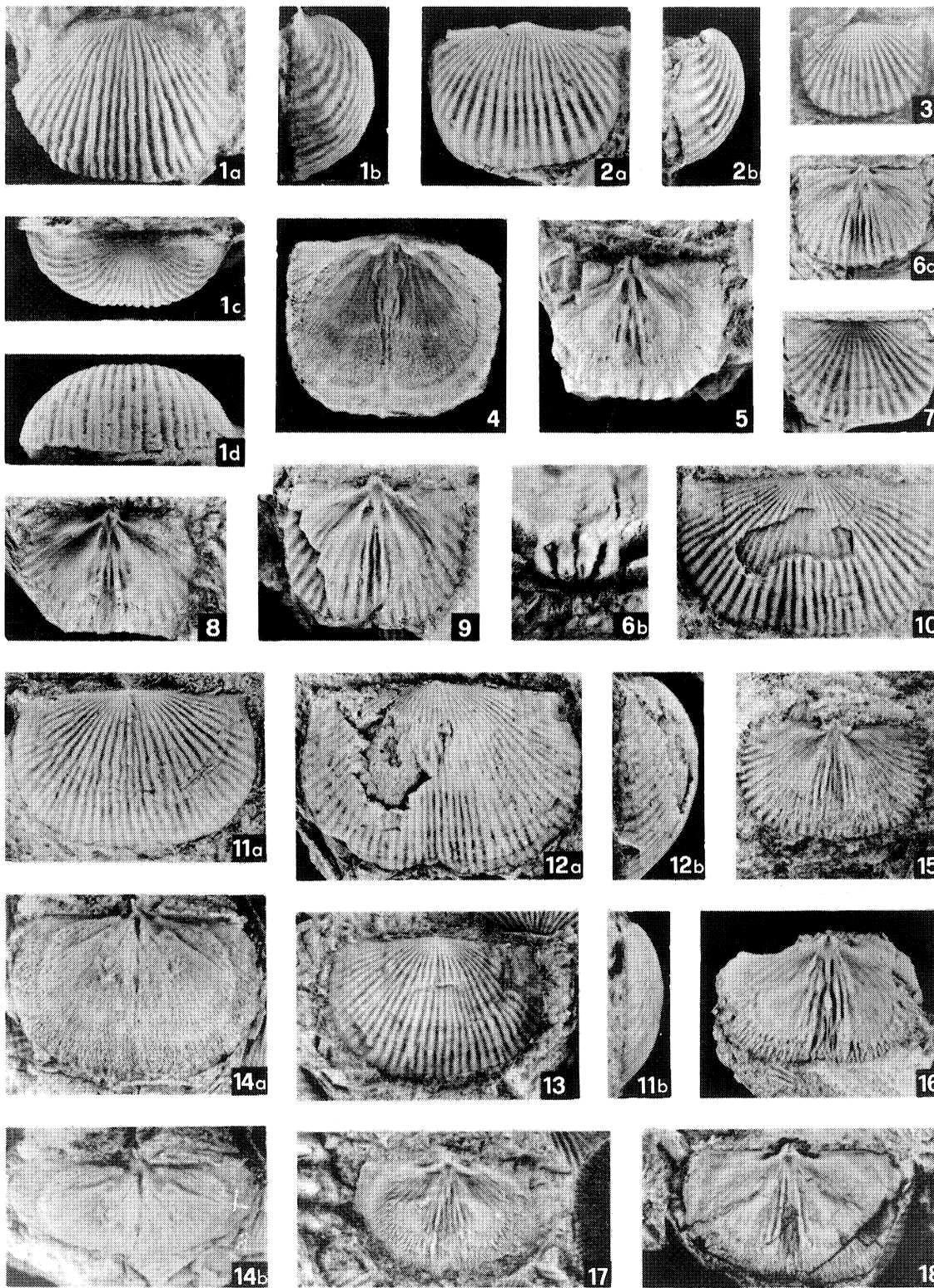
LEGENDE DE LA PLANCHE 1

Fig. 1 à 9. - *Plebejochonetes* sp. 1 : Formation de Saint-Cénééré. Coupe de L'Asnerie en Saint-Jean-sur-Mayenne, bancs 187 à 260.

- 1 : valve pédonculaire, IGR 4222, x 2, banc 243 ; 1a, vue ventrale de la coquille ; 1b, profil ; 1c, vue postérieure ; 1d, bord antérieur de la coquille.
- 2 : valve pédonculaire, IGR 4262, x 2, banc 260 ; 2a, vue ventrale ; 2b, profil.
- 3 : valve pédonculaire de petite taille montrant la base d'une épine, conservée près de l'angle cardinal droit. IGR 4193, x 2, banc 187.
- 4 : valve pédonculaire entièrement dégagée en vue dorsale. IGR 4263, x 2,5, banc 260.
- 5 : valve brachiale, vue ventrale, IGR 4228, x 2, banc 260.
- 6 : valve brachiale d'un jeune individu, IGR 4261, x 2, banc 260 ; 6b, détail de la face externe du processus cardinal (en partie brisé).
- 7 : valve brachiale, IGR 4215, x 2, banc 232, empreinte en latex.
- 8 : valve brachiale, IGR 4223, x 2, banc 243.
- 9 : valve brachiale, IGR 4218, x 2, banc 243.

Fig. 10 à 18. - *Plebejochonetes* sp. 2 : Formation de Saint-Cénééré. Coupe de L'Asnerie, bancs 284 à 308.

- 10 : valve pédonculaire, IGR 4285, x 2,5, banc 284.
- 11 : valve pédonculaire, IGR 4302, x 2,5, banc 288 ; 11a, vue ventrale ; 11b, profil.
- 12 : valve pédonculaire d'un spécimen de grande taille, IGR 4308, x 2,5, banc 288 ; 12a, vue ventrale ; 12b, profil.
- 13 : valve pédonculaire, IGR 4299, x 2,5, banc 284.
- 14 : valve pédonculaire, moule interne, IGR 4361, x 2,5, banc 294 ; 14a, vue ventrale ; 14b, vue postéro-ventrale.
- 15 : valve brachiale, IGR 4267, x 2,5, banc 298.
- 16 : valve brachiale, IGR 4285, x 2,5, banc 284.
- 17 : valve brachiale, IGR 4299, x 2,5, banc 284.
- 18 : valve brachiale, IGR 4333, x 2,5, banc 294.



LEGENDE DE LA PLANCHE 2

Fig. 1. - *Plebejochonetes* sp. 2 ; empreinte en latex, valve pédonculaire montrant les épines ; IGR 3883, x 2, Formation de Saint-Cénééré. Coupe de Saint-Pierre-sur-Erve, banc 26.

Fig. 2 à 6. - *Plebejochonetes* sp. ; Formation de Saint-Cénééré. Base de la coupe de Saint-Pierre-sur-Erve.

2 : valves pédonculaires, moule interne, IGR 3882, x 2, banc 22 ; 2a, vue ventrale de deux spécimens ; 2b, empreinte en latex du plus grand individu.

3 : valve pédonculaire, moule interne, IGR 3885, x 2, banc 22 ; 3a, vue ventrale ; 3b, vue postérieure du même échantillon.

4 : deux jeunes valves brachiales, empreinte en latex, IGR 3884, x 2, banc 27.

5 : grande valve brachiale, empreinte en latex, IGR 3887, x 2, banc 31.

6 : valve pédonculaire, moule interne, IGR 3886, x 2, banc 26 ; 6a, vue ventrale, 6b, vue postérieure.

Fig. 7 à 11. - *Plebejochonetes* sp. 3 ; sommet de la Formation de Montguyon, Montguyon.

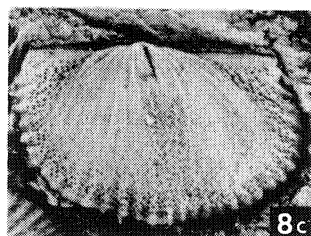
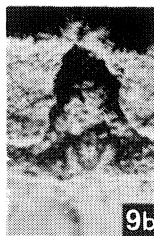
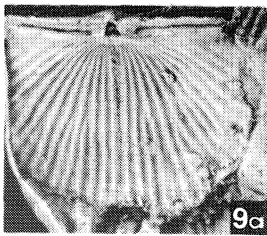
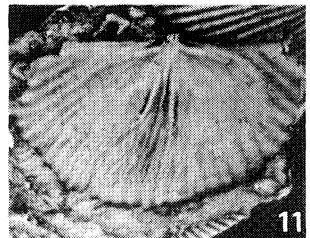
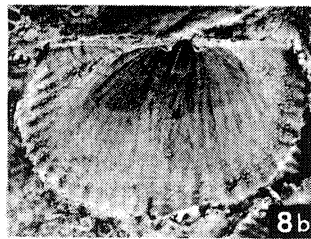
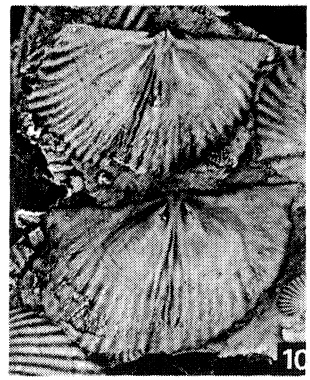
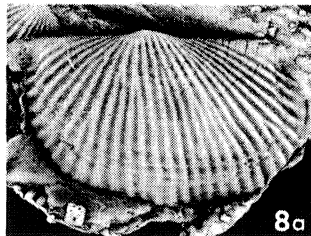
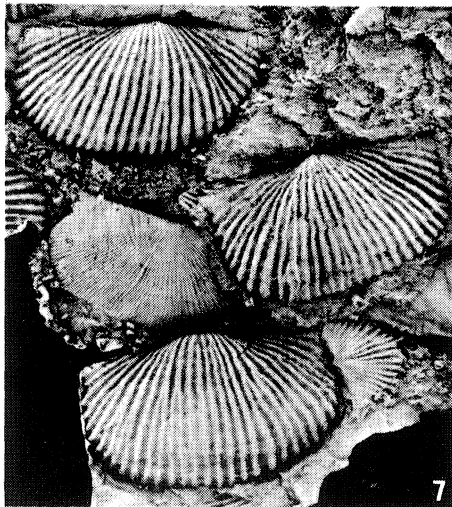
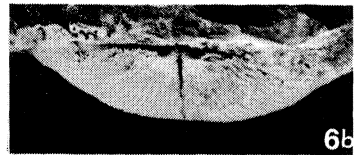
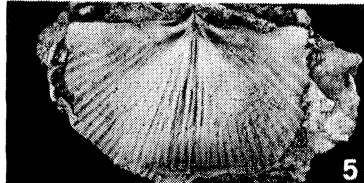
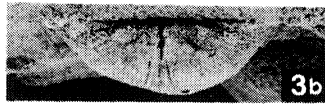
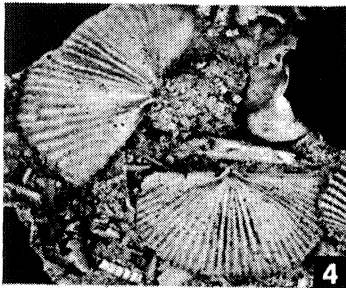
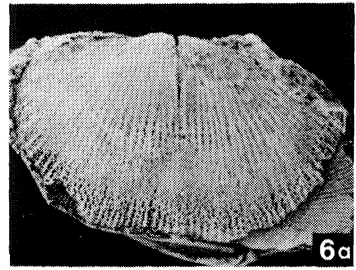
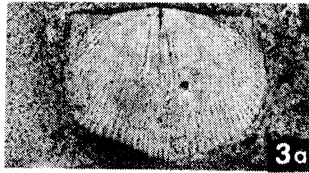
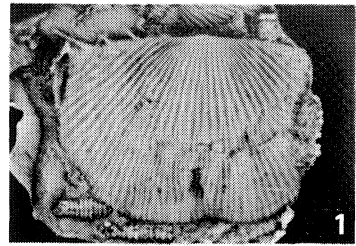
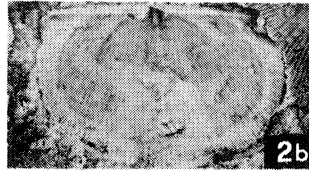
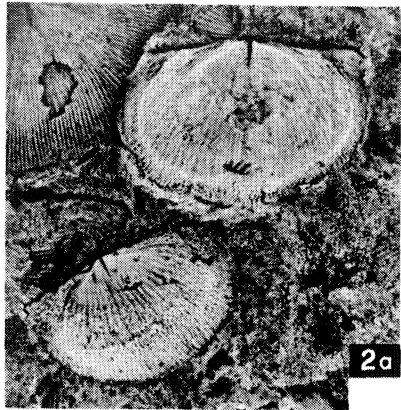
7 : lit d'accumulation montrant trois valves pédonculaires de *Plebejochonetes* sp. 3, une valve pédonculaire de *S. (Ctenochonetes) aremoricensis* n. subgen, n. sp. et l'intérieur d'une valve brachiale de *Plicanoplia ervensis* n. sp., empreinte en latex ; IGR 3382, x 2.

8 : valve pédonculaire, IGR 3383, x 2 ; 8a, empreinte en latex du moule externe ; 8b, empreinte en latex du moule interne ; 8c, vue ventrale du moule interne ; 8d, vue postérieure.

9 : vue dorsale d'une coquille complète dont les deux valves sont un peu déplacées, IGR 3881, x 2 ; 9a, vue générale ; 9b, détail de la région postérieure de la coquille, montrant les dents et la face externe du processus cardinal, x10, empreinte en latex.

10 : deux valves brachiales, empreinte en latex, IGR 3383, x 2.

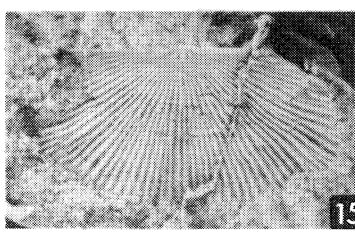
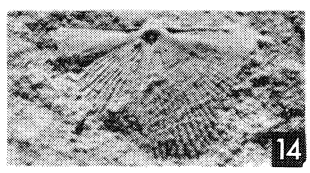
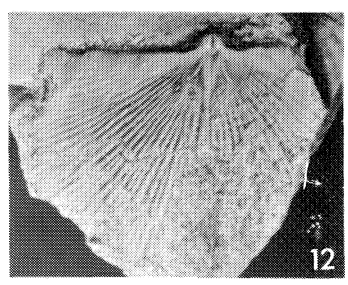
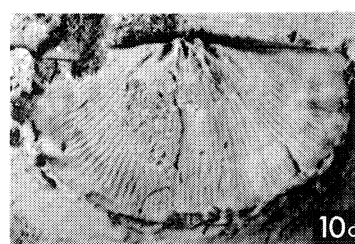
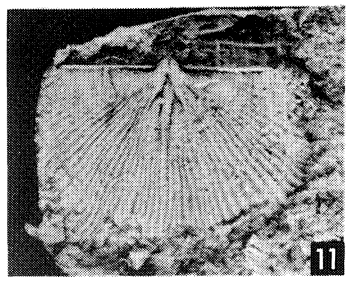
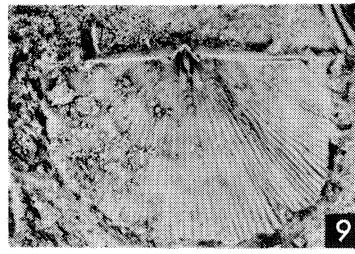
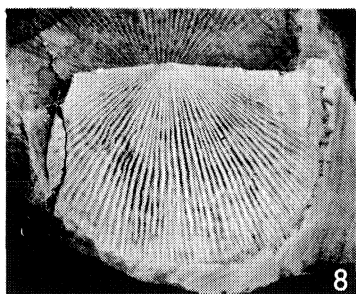
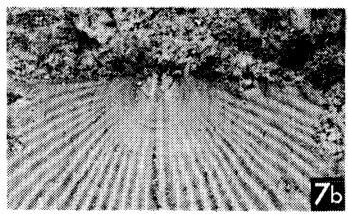
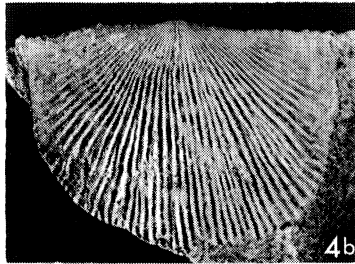
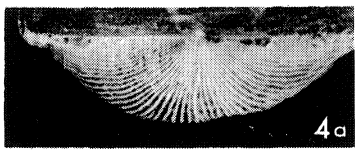
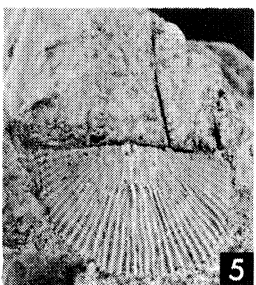
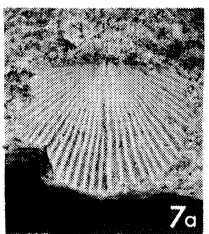
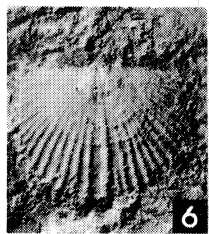
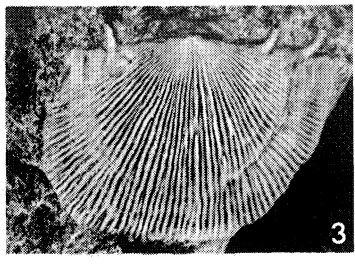
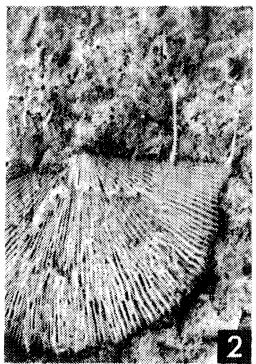
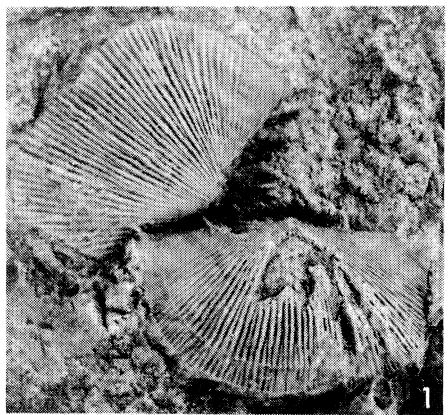
11 : valve brachiale, IGR 3383, x 2, empreinte en latex, vue ventrale.



LEGENDE DE LA PLANCHE 3

Fig. 1 à 15. - *Strophochonetes (Strophochonetes) jouannensis*, n. sp. :
base de la Formation de Saint-Cénééré, base de la coupe de Saint-
Cénééré (Mayenne) (localité-type). Holotype fig. 12, paratypes
fig. 1-11 et 13-15.

- 1 : valves pédonculaires, IGR 3106, x 3. Coupe de Saint-Cénééré, banc 28.
- 2 : valve pédonculaire, en partie décortiquée, montrant deux épines bien conservées, IGR 3386, x 3.
- 3 : valve pédonculaire, IGR 3103, x 3.
- 4 : 4a, valve pédonculaire, vue postérieure, IGR 3104, x 3 ; 4b, vue ventrale du même échantillon, x 3.
- 5 : valve pédonculaire d'un spécimen juvénile, moule interne : notez la longueur de l'épine et la trace de la capilla médiane élargie, IGR 3959, x 3, banc 39.
- 6 : valve pédonculaire d'un individu juvénile : notez la base de l'épine impaire "A" à droite de l'umbo, IGR 3299, x 10.
- 7 : 7a, valve pédonculaire juvénile, x 6 ; 7b, vue de détail du bord postérieur de la coquille montrant les épines impaires A et B à droite de l'umbo, IGR 3293, x 12.
- 8 : valve pédonculaire, IGR 3966, x 3, banc 39.
- 9 : valve pédonculaire, empreinte en latex, IGR 3986, x 3, banc 39.
- 10 : 10a, valve pédonculaire, moule interne, x 3 ; 10b, détail montrant les empreintes des adducteurs, x 10 ; IGR 3984, banc 39.
- 11 : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 3879, x 3, banc 39.
- 12 : holotype, valve brachiale, IGR 3972, x 3, banc 39.
- 13 : vue de détail de la face externe du processus cardinal (échantillon décalcifié), IGR 3980, x 10, banc 39.
- 14 : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 3983, x 3, banc 39.
- 15 : valve brachiale, empreinte en latex de la face dorsale, IGR 3393, x 3, banc 34.



LEGENDE DE LA PLANCHE 4

Fig. 1 à 19. - *Strophochonetes (Ctenochonetes) tenuicostatus* (OEHLERT, 1877).
Formation de Saint-Cénééré. Figures 1, 3-6, 8, 9, 11-19 : carrière de La Roussière en Saint-Germain-le-Fouilloux (Mayenne) ; figure 10 : coupe du Petit-Château, au Sud de Viré-en-Champagne (Sarthe) ; figures 2 et 7 : La Baconnière (Mayenne). Lectotype fig. 8, paratypes fig. 1, 3, 4, 6, 9, 11, 12.

- 1 : valve pédonculaire, IGR 3015, x 2. Coll. OEHLERT.
- 2 : valve pédonculaire, IGR 3056, x 2 ; 2a, vue ventrale, empreinte en latex ; 2b, vue postérieure du moule interne ; 2c, vue ventrale du moule interne.
- 3 : valve pédonculaire, IGR 3410, x 2. Coll. OEHLERT.
- 4 : coquille complète, IGR 3041, x 2, coll. OEHLERT ; 4a, vue ventrale ; 4b, vue postérieure.
- 5 : coquille complète, IGR 3282 ; détail du pseudodeltidium et du chlidium, x 6.
- 6 : coquille complète, IGR 3022 ; détail de la face externe du processus cardinal, x 6. Coll. OEHLERT.
- 7 : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 3085, x 2.
- 8 : lectotype : valve brachiale, IGR 3006, x 2. Coll. OEHLERT.
- 9 : valve brachiale, IGR 3471, x 2. Coll. OEHLERT.
- 10 : valve brachiale, IGR 3400, x 2. Coll. OEHLERT.
- 11 : coquille complète, IGR 3060, coll. OEHLERT ; 11a, vue postérieure, x 2 ; 11b, détail du bord postérieur montrant les ouvertures des canaux internes des épines, dissymétriques par rapport à l'umbo, x 8.
- 12 : valve pédonculaire incomplète et déformée montrant deux épines à peu près intactes, IGR 3402, x 2. Coll. OEHLERT.
- 13 : valve pédonculaire juvénile, isométrique, montrant l'épine impaire A à droite de l'umbo, x 10, IGR 3126. Carrière de La Roussière, banc 25.
- 14 : valve brachiale juvénile, IGR 3252, x 10, banc 25.
- 15 : valve pédonculaire juvénile, transverse, IGR 3258, x 10, banc 25.
- 16 : valve pédonculaire juvénile, IGR 3243, x 10, banc 25.
- 17 : valve pédonculaire montrant, à droite de l'umbo, les épines B, 1 et 2 ; seule l'épine 2 est visible du côté gauche ; IGR 3241, x 3, banc 25.
- 18 : valve pédonculaire, IGR 3240 ; 18a, vue ventrale, x 2 ; 18b, détail du bord postérieur montrant, à droite de l'umbo, les épines A, B et l'emplacement de l'épine 1 qui est cassée ; noter l'épine 1 seule à gauche de l'umbo ; x 6, banc 25.
- 19 : valve pédonculaire, IGR 3275, x 2, banc 25.



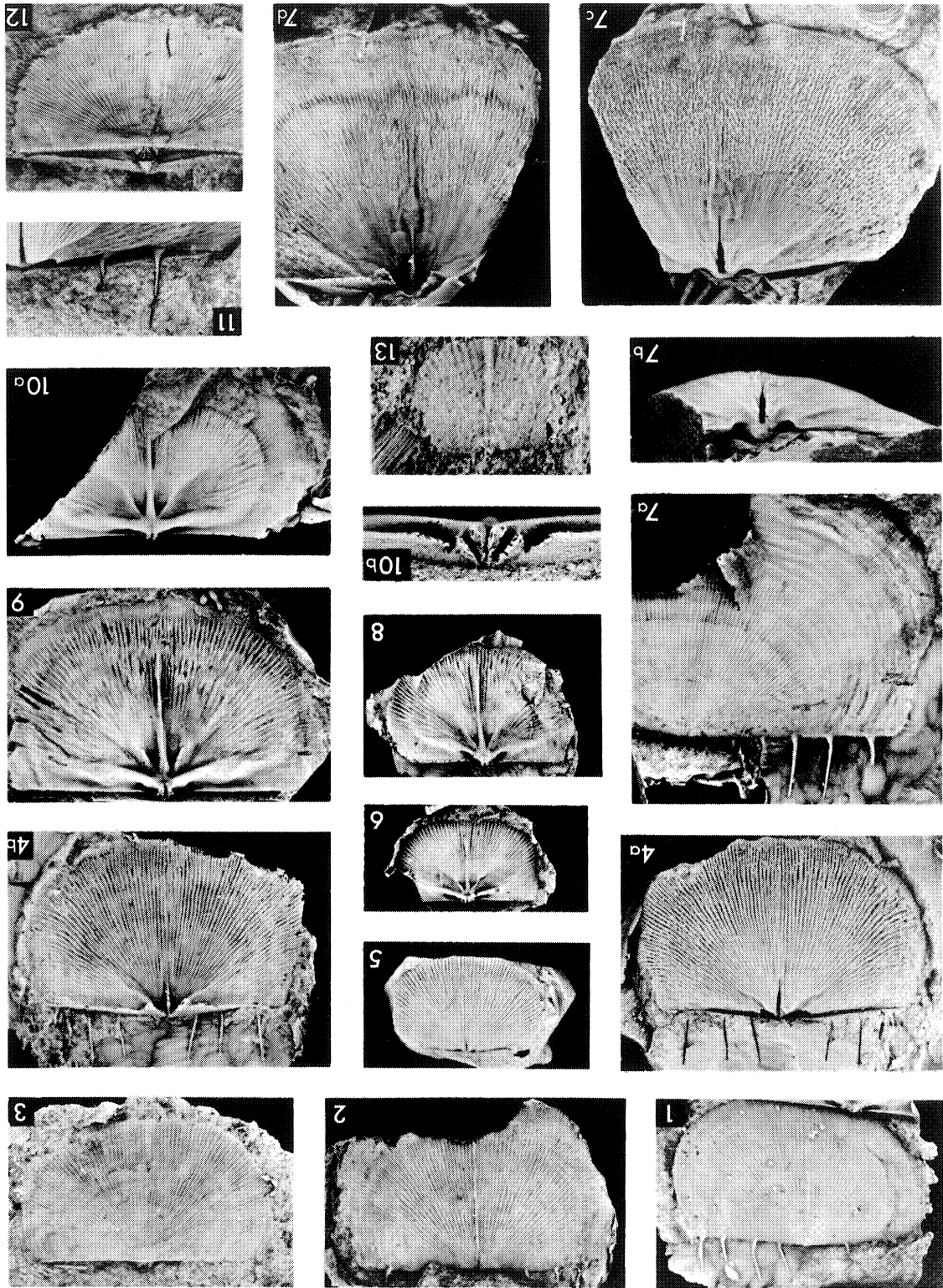
pl. 4



LEGENDE DE LA PLANCHE 5

Fig. 1 à 13. - *Strophochonetes (Ctenochonetes) aremoricensis* n. sg., sp.
Formation de Montguyon. Affleurement de la Chapelle Sainte-
Trêche, au Sud du bourg de Saint-Jean-sur-Mayenne (Mayenne)
(localité-type). Holotype fig. 9, paratypes fig. 1-8 et 10-13.

- 1 : valve pédonculaire, empreinte en latex, IGR 3112, x 2.
- 2 : valve pédonculaire, empreinte en latex, IGR 3113, x 2.
- 3 : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 3186, x 2.
- 4 : valve pédonculaire ; 4a, moule interne, IGR 3109, x 2 ; 4b, empreinte en latex.
- 5 : moule interne de valve pédonculaire d'un jeune individu, IGR 3182, x 2.
- 6 : valve brachiale d'un jeune individu, moulage en latex, IGR 3178, x 2.
- 7 : valve pédonculaire, IGR 3158, x 2 ; 7a, empreinte en latex du moule externe ; 7b, vue postérieure du moule interne ; 7c, vue ventrale ;
- 8 : valve brachiale, moulage en latex, IGR 3175, x 2.
- 9 : holotype : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 3328, x 2.
- 10 : valve brachiale légèrement écrasée, moulage en latex, IGR 3156 ;
- 11 : valve pédonculaire, vue de détail du moule interne, montrant les canaux internes des épines, IGR 3159, x 3 env.
- 12 : exemplaire, en vue dorsale, montrant les interareas, le pseudodeltidium, la face postérieure du processus cardinal et les plaques chilidiales, moulage en latex, IGR 3183, x 2.
- 13 : valve pédonculaire d'un spécimen juvénile, IGR 3178, x 10.

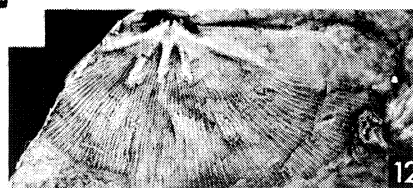
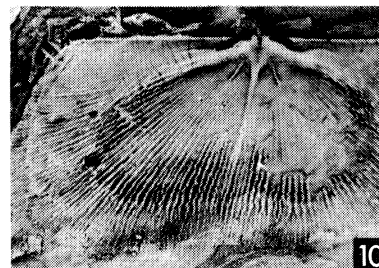
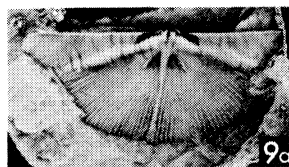
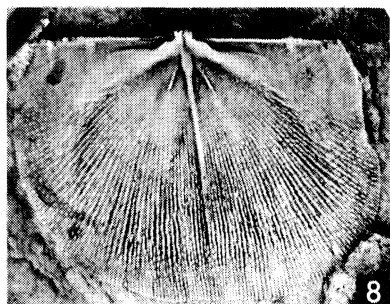
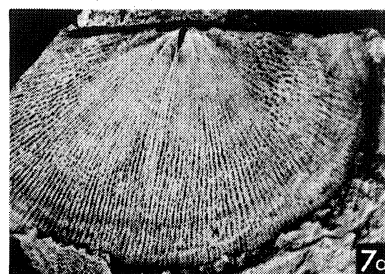
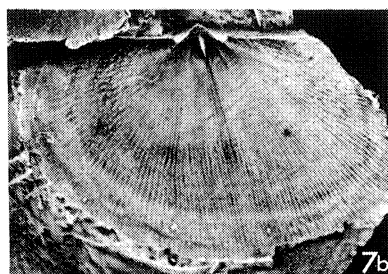
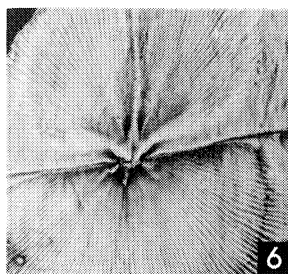
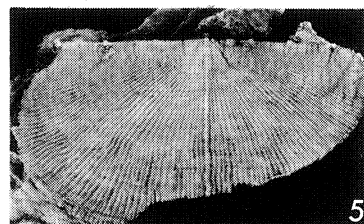
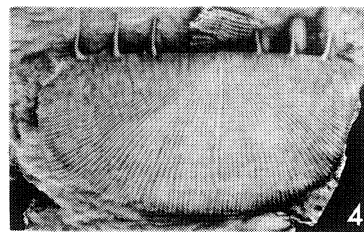
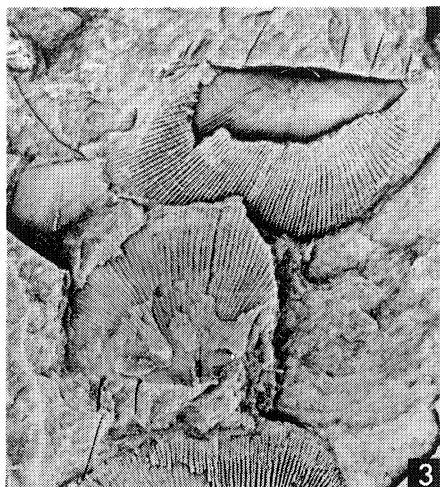
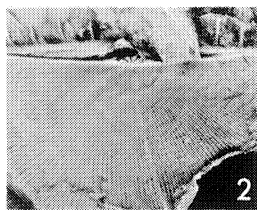
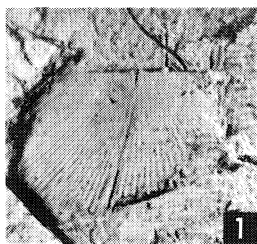


pl. 5

LEGENDE DE LA PLANCHE 6

Fig. 1 à 13. - *Strophochonetes (Ctenochonetes) aremoricensis*, n. sg. n. sp.
Formation de Montguyon. Figures 1 à 10 : Montguyon, W de Saulges.
Figures 11 à 13 : Saint-Pierre-sur-Erve.

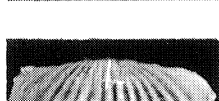
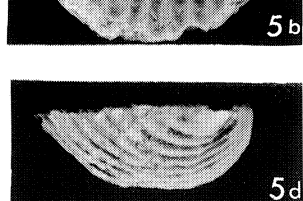
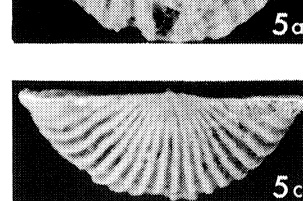
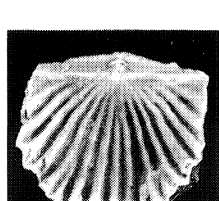
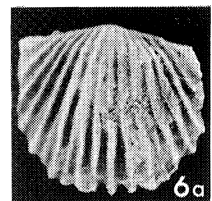
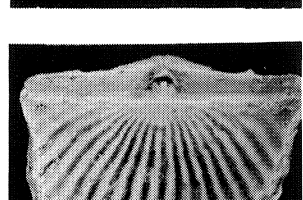
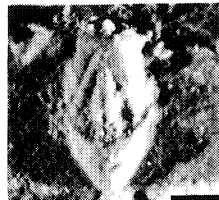
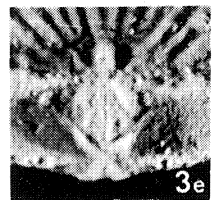
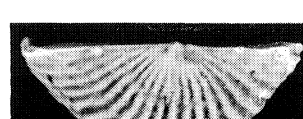
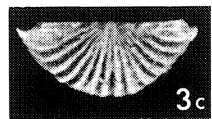
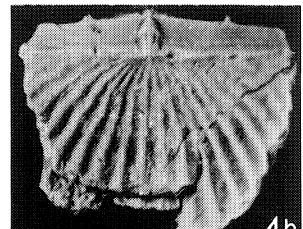
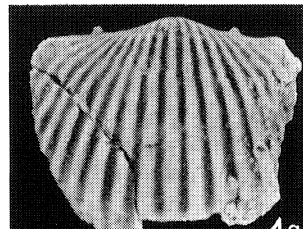
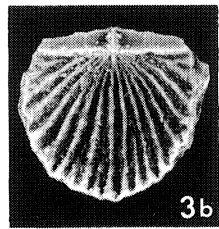
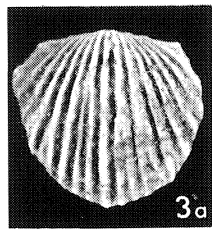
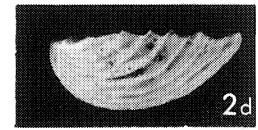
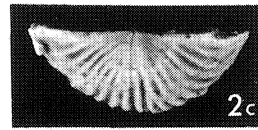
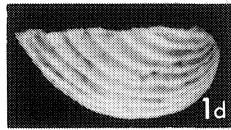
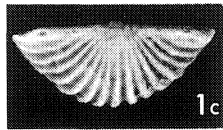
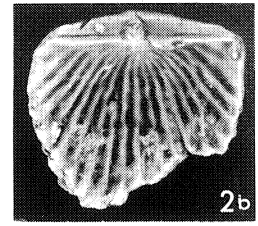
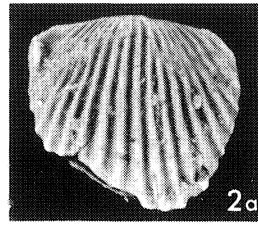
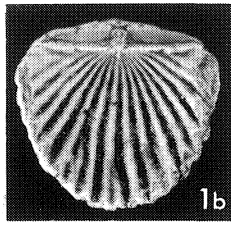
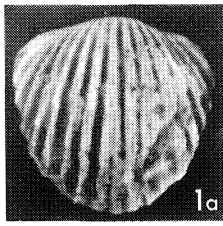
- 1 : valve pédonculaire immature, moule interne, montrant la crête médiane, IGR 3147, x 4.
- 2 : coquille déformée montrant une capilla élargie à la valve brachiale, moulage en latex, IGR 3145, x 2.
- 3 : spécimens déformés et décalcifiés ayant conservé leurs épines, IGR 3147, x 2.
- 4 : valve pédonculaire, empreinte en latex, IGR 3364, x 2.
- 5 : valve pédonculaire incomplète, empreinte en latex, IGR 3144, x 2.
- 6 : coquille bivalve déformée, montrant les deux valves écartées, IGR 3137, x 2.
- 7 : valve pédonculaire déformée, IGR 3132, x 2 ; 7a, vue ventrale du moule interne ; 7b, empreinte en latex du moule interne.
- 8 : valve brachiale déformée, empreinte en latex, IGR 3142, x 2.
- 9 : valve brachiale incomplète et déformée, empreinte en latex, IGR 3131 ; 9a, vue ventrale, x 2 ; 9b, détail de la face externe du processus cardinal, x 10;
- 10 : valve brachiale déformée, empreinte en latex, IGR 3130, x 2.
- 11 : valves pédonculaires, IGR 3367, x 2 ; 11a, vue ventrale des moules internes ; 11b, empreinte en latex. Noter le contour des muscles adducteurs.
- 12 : valve brachiale déformée, empreinte en latex, IGR 3370, x 2.
- 13 : valve pédonculaire déformée ayant conservé ses épines, empreinte en latex, IGR 3368, x 2.



LEGENDE DE LA PLANCHE 7

Fig. 1 à 8. - *Plicanoplia boblayei* (de VERNEUIL, 1850). Formation de Saint-Cénééré, coupe du Petit-Château en Viré. Lectotype fig. 1, paralectotypes fig. 2 à 6.

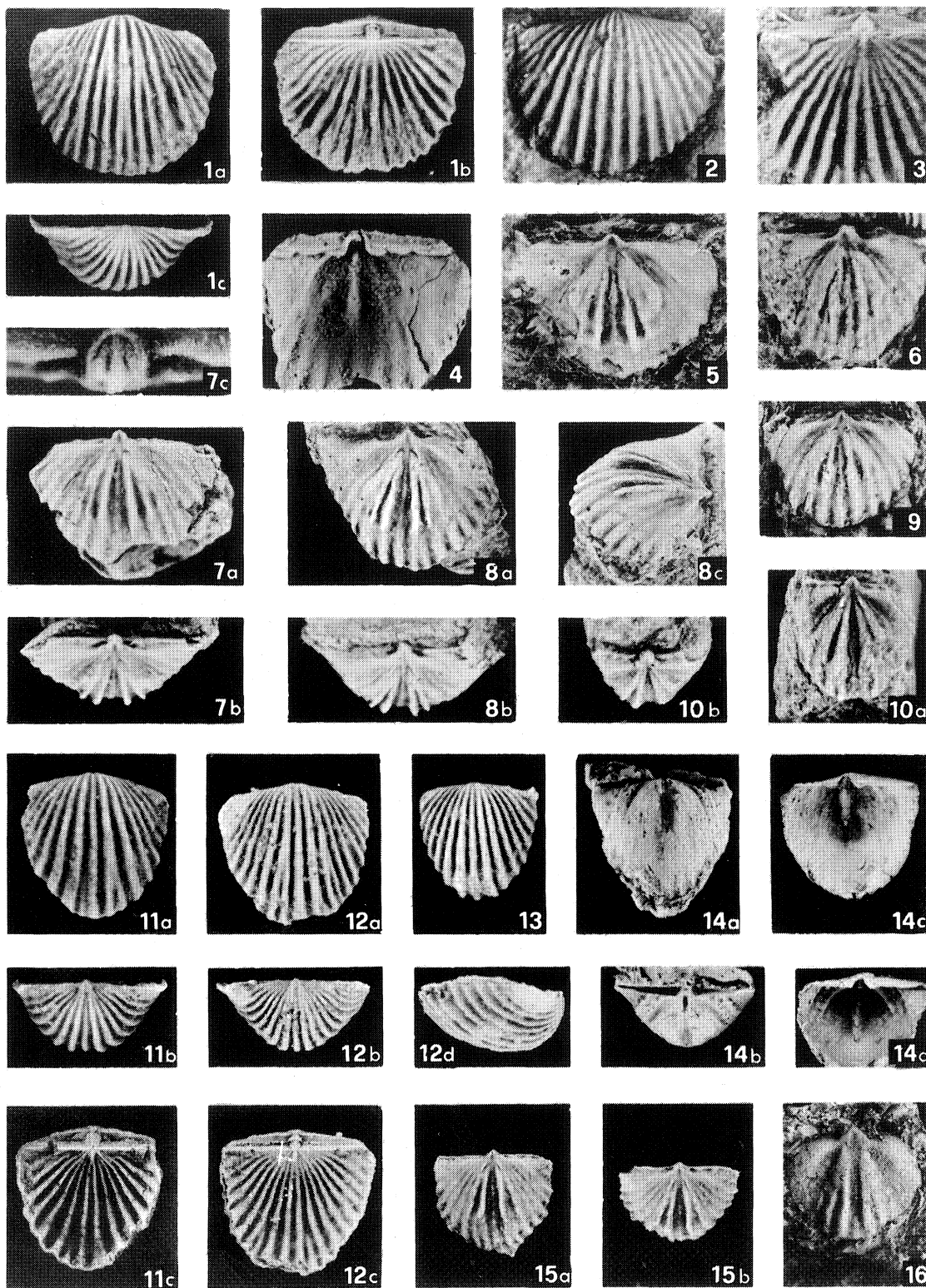
- 1 : lectotype : coquille complète, coll. de VERNEUIL, n° D 664, x 5 ; 1a, vue ventrale ; 1b, vue dorsale ; 1c, vue postérieure ; 1d, profil.
- 2 : coquille complète, coll. de VERNEUIL, n° D 667, x 5 ; 2a, vue ventrale ; 2b, vue dorsale ; 2c, vue postérieure ; 2d, profil.
- 3 : coquille complète, coll. de VERNEUIL, n° D 665, x 5 ; 3a, vue ventrale ; 3b, vue dorsale ; 3c, vue postérieure ; 3d, profil ; 3e, détail de la région postéro-médiane de la coquille, x 20.
- 4 : coquille brisée, coll. de VERNEUIL, n° D 663, x 5 ; 4a, vue ventrale ; 4b, vue dorsale ; 4c, vue postérieure ; 4d, profil ; 4e, détail de la région postéro-médiane de la coquille, x 20.
- 5 : coquille complète, coll. de VERNEUIL, n° D 662, x 5 ; 5a, vue ventrale ; 5b, vue dorsale ; 5c, vue postérieure ; 5d, profil.
- 6 : coquille complète, coll. de VERNEUIL, n° D 666, x 5 ; 6a, vue ventrale ; 6b, vue dorsale ; 6c, vue postérieure ; 6d, profil.
- 7 : valve pédonculaire, IGR 3718, x 5. Le Petit-Château en Viré.
- 8 : coquille complète, IGR 3746, x 5, Le Petit-Château en Viré ; 8a, valve pédonculaire, empreinte en latex ; 8b, valve brachiale.



LEGENDE DE LA PLANCHE 8

Fig. 1 à 16. - *Plicanoplia boblayei* (de VERNEUIL, 1850). Formation de Saint-Cénééré.

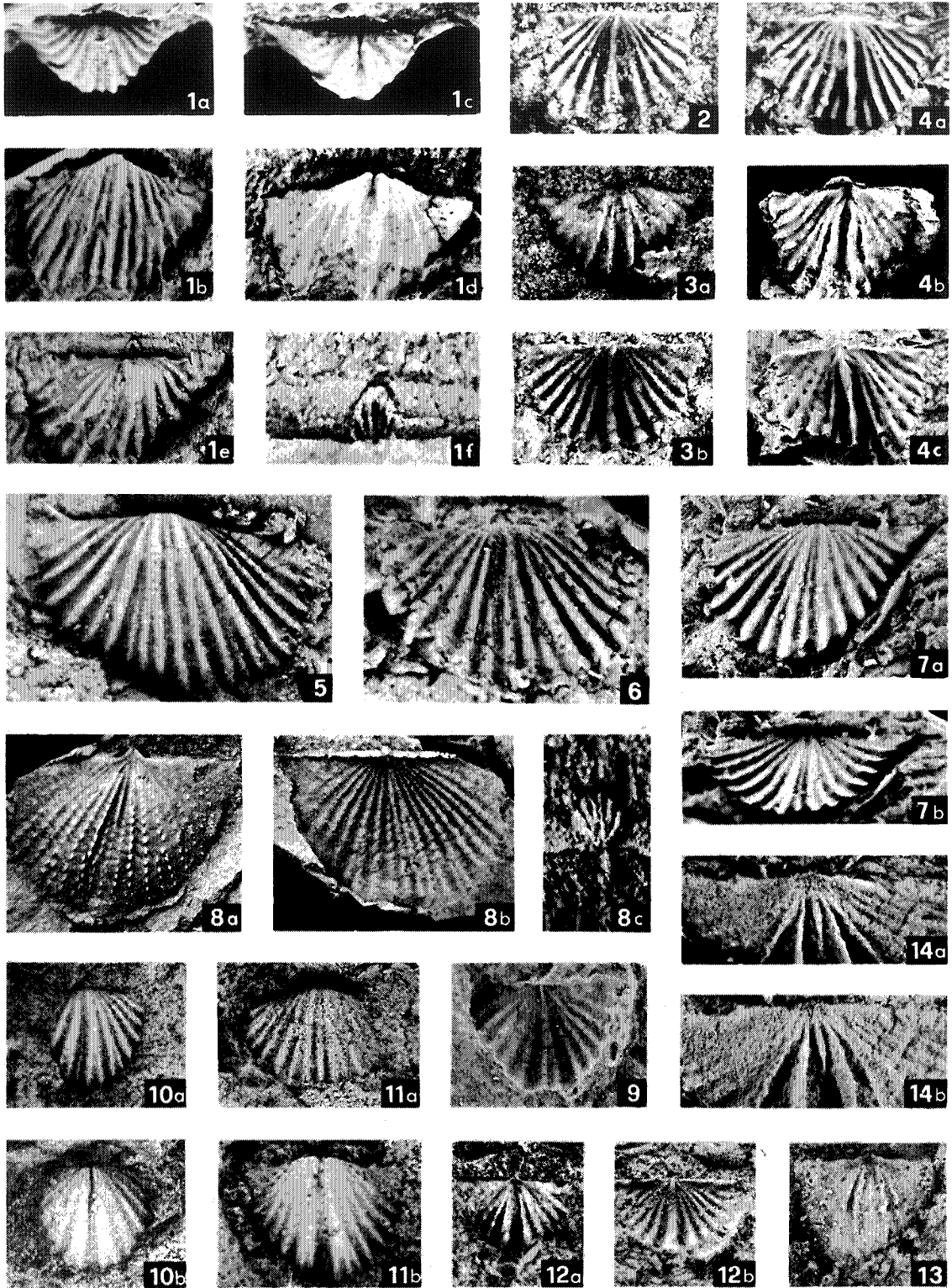
- 1 : coquille complète, IGR 3866, x 5, Le Petit-Château en Viré ; 1a, vue ventrale ; 1b, vue dorsale ; 1c, vue postérieure.
- 2 : valve pédonculaire, IGR 3920, x 5. L'Asnerie, banc 36.
- 3 : coquille complète, vue ventrale, spécimen montrant une épine, IGR 3919. L'Asnerie, banc 36.
- 4 : valve pédonculaire, face interne montrant sur le bourrelet qui borde l'interarea, les indentations au niveau des ouvertures des épines, IGR 3719, x 7. Le Petit-Château en Viré.
- 5 : valve brachiale, IGR 4191, x 5. L'Asnerie, banc 140.
- 6 : valve brachiale, IGR 3921, x 5. L'Asnerie, banc 140.
- 7 : valve brachiale, IGR 3716, Le Petit-Château en Viré ; 7a, vue ventrale, x 5 ; 7b, vue postérieure, x 5 ; 7c, détail du processus cardinal, x 20.
- 8 : valve brachiale, IGR 3714, Le Petit-Château en Viré ; 8a, vue ventrale, x 5 ; 8b, vue postérieure, x 5 ; 8c, vue latérale, x 5.
- 9 : valve brachiale immature, IGR 3711, x 5. Le Petit-Château en Viré.
- 10 : valve brachiale immature, IGR 3747, x 5, Le Petit-Château en Viré ; 10a, vue ventrale ; 10b, vue postérieure.
- 11 : coquille complète, IGR 3223, x 5, Le Petit-Château en Viré ; 11a, vue ventrale ; 11b, vue postérieure ; 11c, vue dorsale.
- 12 : coquille complète, IGR 3236, x 5, Le Petit-Château en Viré ; 12a, vue ventrale, 12b, vue postérieure ; 12c, vue dorsale ; 12d, vue de profil.
- 13 : coquille complète immature, IGR 3227, x 5, Viré, coll. OEHLERT.
- 14 : valve pédonculaire, IGR 3234, x 5, Sablé, tranchée du chemin de fer, coll. OEHLERT ; 14a, vue ventrale, moule interne ; 14b, vue postérieure, moule interne ; 14c, empreinte en latex, vue dorsale ; 14d, vue antéro-dorsale, empreinte en latex.
- 15 : valve brachiale immature, IGR 3874, x 5, Sablé, tranchée du chemin de fer, banc 84 ; 15a, vue ventrale ; 15b, vue postéro-ventrale.
- 16 : valve brachiale immature, moulage en latex, IGR 3918, x 7. L'Asnerie, banc 36.



LEGENDE DE LA PLANCHE 9

Fig. 1 à 14. - *Plicanoplia aulerциana*, n. sp. Base de la Formation de Montguyon. Holotype fig. 8, paratypes fig. 5, 7, 9, 14.

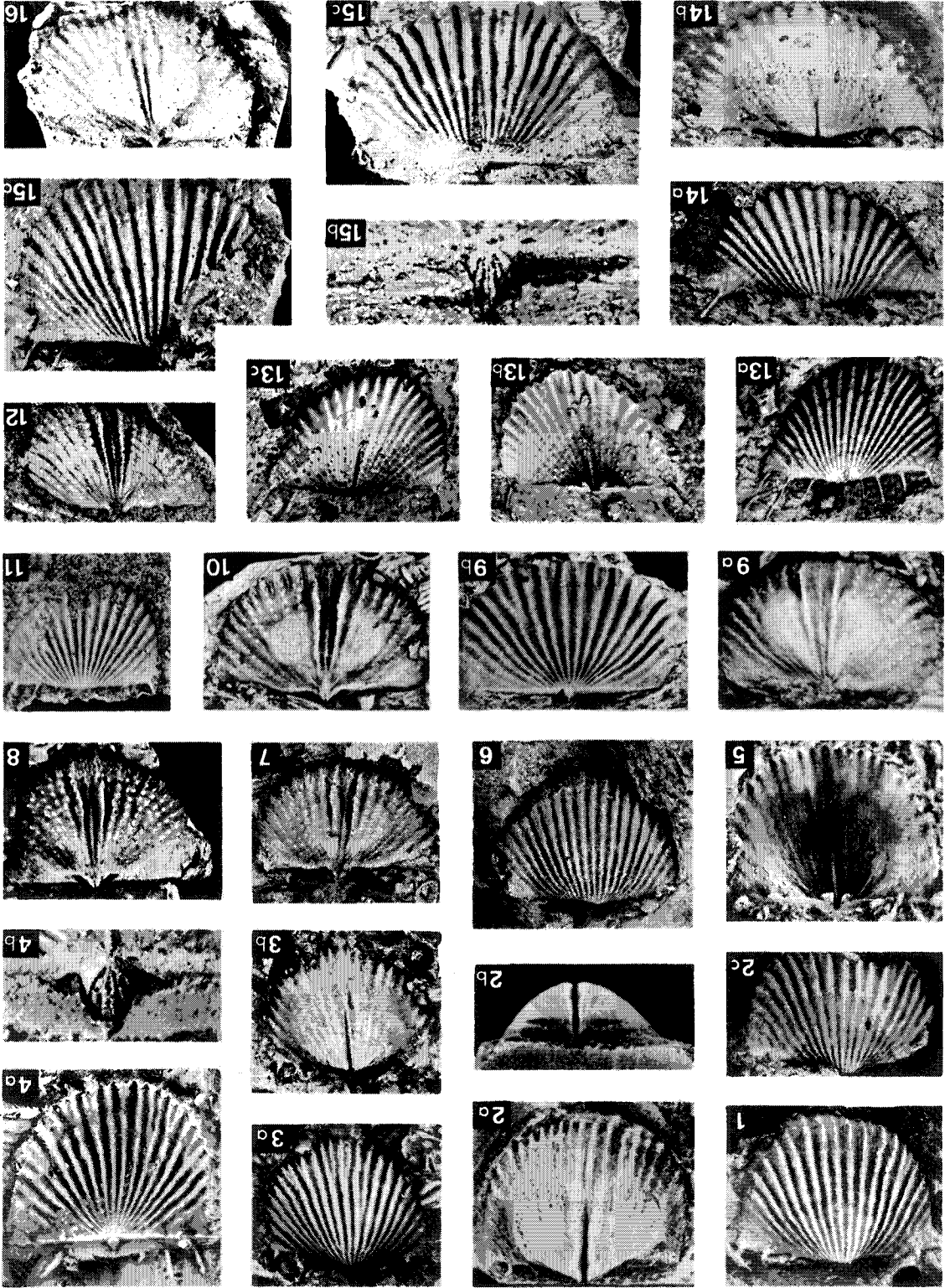
- 1 : coquille complète, IGR 3433, x 8, L'Aubodière en Cossé en Champagne ; 1a, vue postérieure, empreinte en latex ; 1b, vue ventrale, empreinte en latex ; 1c, vue postérieure du moule interne de la valve pédonculaire ; 1d, vue ventrale, moule interne ; 1e, moulage en latex, valve brachiale ; 1g, détail de la région postéro-médiane de la coquille montrant les interareas, la face externe quadrilobée du processus cardinal, les plaques chilidiales et la base du pseudodeltidium, x 25 environ.
- 2 : valve brachiale, empreinte en latex de la face dorsale, IGR 3432, x 8. L'Aubodière en Cossé en Champagne.
- 3 : valve brachiale, IGR 3432, x 8, L'Aubodière ; 3a, empreinte en latex des structures internes ; 3b, empreinte en latex de la face dorsale.
- 4 : valve brachiale, IGR 3434, x 8, L'Aubodière en Cossé en Champagne ; 4a, vue dorsale, moulage en latex ; 4b, vue ventrale, moulage en latex ; 4c, moule interne.
- 5 : valve pédonculaire, moulage en latex, IGR 3428, x 8. Montguyon.
- 6 : valve brachiale, moulage en latex, IGR 3441, x 8. Saint-Pierre-sur-Erve.
- 7 : valve pédonculaire, empreinte en latex, IGR 3427, x 8, Montguyon ; 7a, vue ventrale ; 7b, vue postérieure.
- 8 : holotype : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 4499, x 4, 8a, vue ventrale ; 8b, vue dorsale ; 8c, détail du processus cardinal, x 25 environ.
- 9 : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 3426, x 8. Montguyon.
- 10 : valve pédonculaire, IGR 3341, x 8, La Chapelle Sainte-Trèche en Saint-Jean-sur-Mayenne ; 10a, vue ventrale, moulage en latex ; 10b, moule interne.
- 11 : valve pédonculaire, IGR 3341, x 8, La Chapelle Sainte-Trèche en Saint-Jean-sur-Mayenne ; 11a, vue ventrale, empreinte en latex ; 11b, moule interne.
- 12 : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 3701, x 8, La Chapelle Sainte-Trèche en Saint-Jean-sur-Mayenne ; 12a, vue ventrale ; 12b, vue dorsale.
- 13 : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 3693, x 8. Saint-Pierre-sur-Erve.
- 14 : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 3747, x 8, Montguyon ; 14a, vue postéro-ventrale ; 14b, vue ventrale.



LEGENDE DE LA PLANCHE 10

Fig. 1 à 16. - *Plicanoplia ervensis*, n. sp. Formation de Montguyon. Figure 1 à 10 : Saint-Pierre-sur-Erve. Holotype fig. 9, paratypes fig. 1 à 8 et 10.

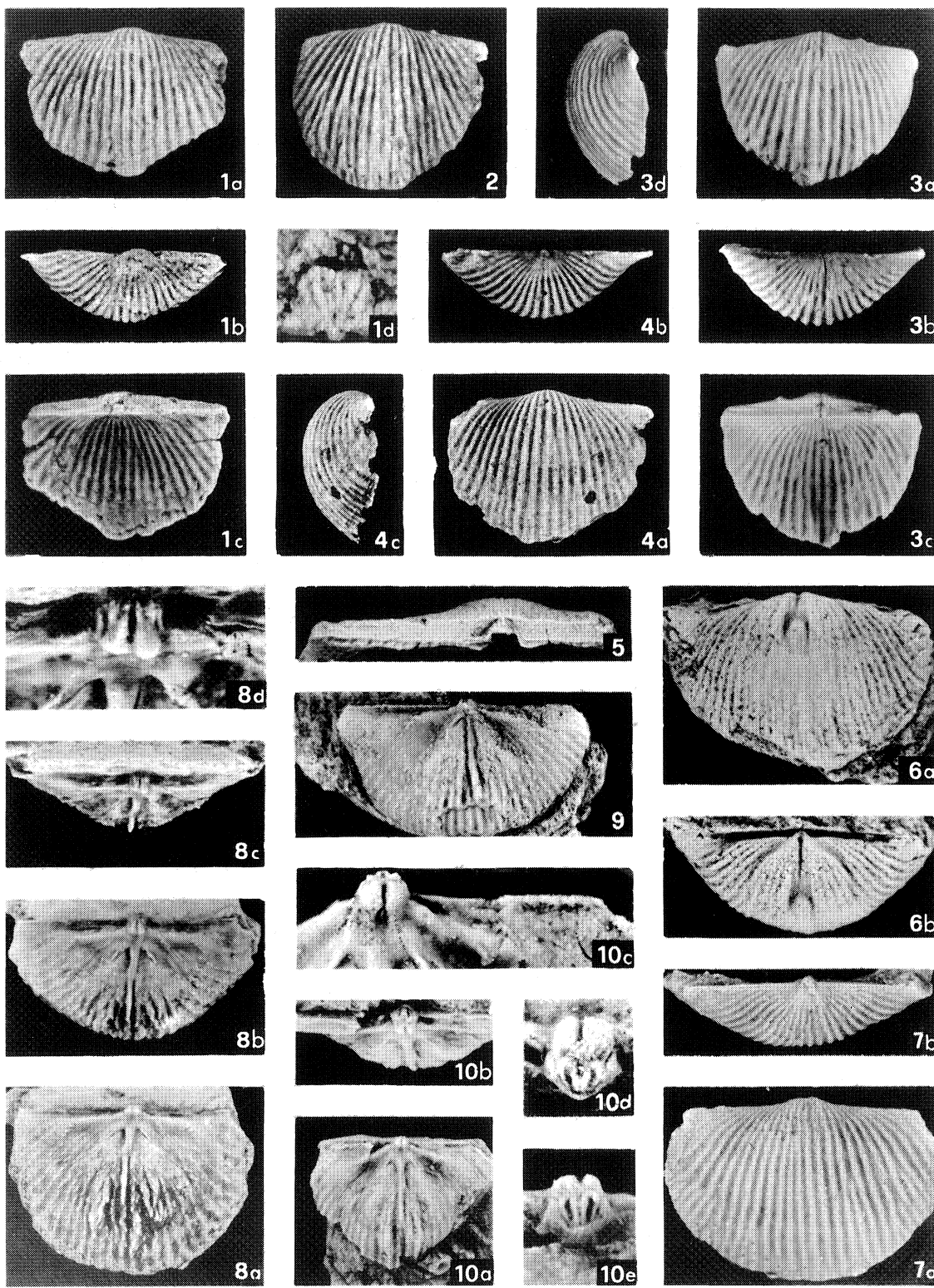
- 1 : valve pédonculaire, moulage en latex, IGR 4497, x 4.
- 2 : valve pédonculaire, IGR 4493, x 4 ; 2a, moule interne ; 2b, vue postérieure ; 2c, vue ventrale, empreinte en latex.
- 3 : valve pédonculaire, IGR 4481a, x 4 ; 3a, vue ventrale, empreinte en latex ; 3b, moule interne.
- 4 : coquille complète, empreinte en latex de la face dorsale, IGR 4480b ; 4a, vue d'ensemble, x 4 ; 4b, détail de la région postéro-médiane, x 20.
- 5 : empreinte en latex des structures internes d'une valve pédonculaire, IGR 4480a, x 4.
- 6 : valve pédonculaire, moulage en latex, IGR 4488, x 4.
- 7 : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 4481b, x 4.
- 8 : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 4490, x 4.
- 9 : holotype : valve brachiale, empreintes en latex, IGR 4498, x 4 ; 9a, vue ventrale ; 9b, vue dorsale.
- 10 : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 4487, x 4.
- 11 : valve pédonculaire, empreinte en latex, IGR 4469, x 4. L'Aubodière en Cossé en Champagne.
- 12 : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 4468, x 4. L'Aubodière en Cossé en Champagne.
- 13 : valve pédonculaire déformée montrant les épines, IGR 3992, x 4, Montguyon ; 13a, vue ventrale, empreinte en latex ; 13b, vue dorsale, empreinte en latex ; 13c, vue ventrale, moule interne.
- 14 : valve pédonculaire déformée, IGR 3992, x 4, Montguyon ; 14a, vue ventrale, empreinte en latex ; 14b, vue ventrale, moule interne.
- 15 : coquille complète, empreintes en latex, IGR 4464, La Patte d'Oie en Saint-Jean-sur-Mayenne ; 15a, vue ventrale, x 4 ; 15b, vue dorsale, x 4 ; 15c, détail de la région postéro-médiane de la coquille, x 15.
- 16 : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 4463, x 4. La Patte d'Oie.



LEGENDE DE LA PLANCHE 11

Fig. 1 à 10. - *Davoustia davousti* (OEHLERT, 1887) n. g. Formation de Saint-Cénére. Lectotype fig. 1, paratypes fig. 2, 3 et 4. Figures 1 à 7 et 9-10 : coupe de Sablé ; figure 8 : coupe du Petit-Château en Viré.

- 1 : lectotype : coquille complète, coll. D. OEHLERT, IGR 3202, x 4 ;
1a, vue ventrale ; 1b, vue postérieure ; 1c, vue dorsale ; 1d, détail
de la région postéro-médiane de la coquille, x 25.
- 2 : coquille complète, coll. D. OEHLERT, IGR 3207, x 4, vue ventrale.
- 3 : coquille complète, coll. D. OEHLERT, IGR 4114, x 4. 3a, vue ventrale ;
3b, vue postérieure ; 3c, vue dorsale ; 3d, profil.
- 4 : coquille complète, coll. D. OEHLERT, IGR 3204, x 4. 4a, vue ventrale ;
4b, vue postérieure ; 4c, profil.
- 5 : valve pédonculaire, IGR 3898, x 6, banc 92 ; vue dorsale montrant
le pseudodeltidium, les dents réduites et les denticules le long de
la charnière.
- 6 : valve pédonculaire, moule interne, IGR 3899, x 4, banc 92. 6a, vue
ventrale ; 6b, vue postérieure.
- 7 : valve pédonculaire, IGR 4391, x 4, banc 92. 7a, vue ventrale ; 7b,
vue postéro-dorsale.
- 8 : valve brachiale, IGR 3215, x 4. 8a, vue ventrale ; 8b, vue postéro-
ventrale ; 8c, vue postérieure ; 8d, détail de la face postérieure
du processus cardinal, x 16.
- 9 : valve brachiale, IGR 3811, x 4, banc 92, vue ventrale.
- 10 : valve brachiale, IGR 3785, x 4, banc 92. 10a, vue ventrale ; 10b,
vue postérieure ; 10c, détail de la région postérieure de la valve,
x 16 ; 10d, détail du processus cardinal, vue postérieure, x 16 ;
10e, détail du processus cardinal, vue postéro-dorsale, x 16.

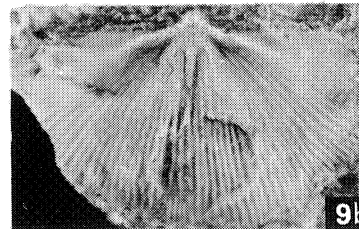
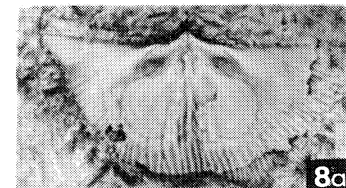
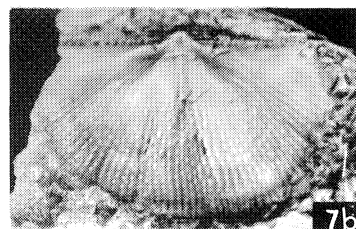
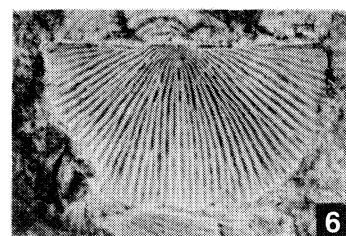
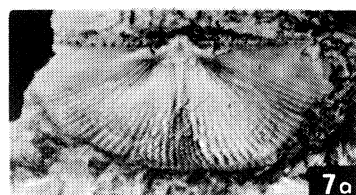
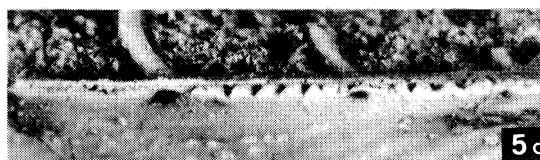
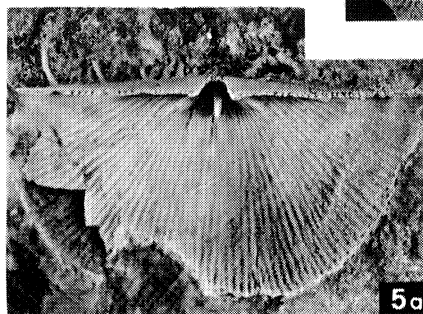
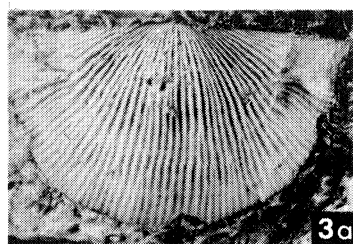
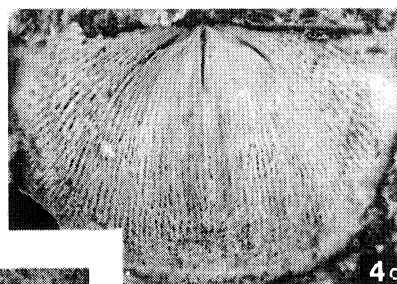
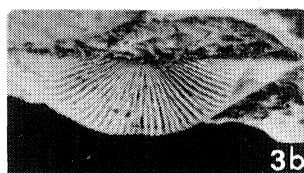
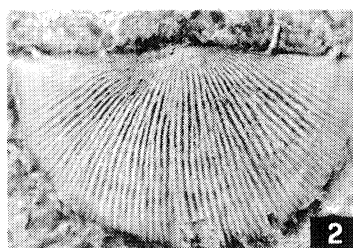
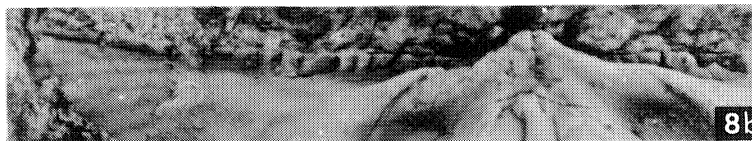
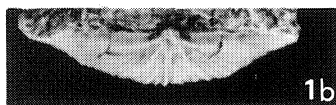
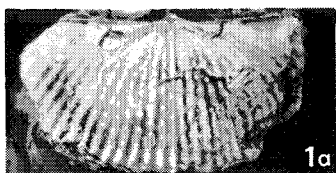


LEGENDE DE LA PLANCHE 12

Fig. 1. - *Davoustia davousti* (OEHLERT, 1887) n. g. Formation de Saint-Cénére, coupe de Sablé (banc 86) : valve brachiale, IGR 3798. 1a, vue ventrale, x 4 ; 1b, vue postérieure, x 4 ; 1c, détail de la région postérieure de la valve, x 12.

Fig. 2 à 9. - *Davoustia mainensis* n. g. n. sp. Formation de Saint-Cénére, coupe de Sablé (banc 178). Holotype fig. 5, paratypes fig. 2-4 et 6-9.

- 2 : valve pédonculaire, IGR 4397, x 2,5.
- 3 : valve pédonculaire, IGR 3890, x 2,5. 3a, vue ventrale ; 3b, vue postérieure.
- 4 : valve pédonculaire, moule interne, IGR 3891, x 2,5. 4a, vue ventrale ; 4b, vue postérieure.
- 5 : Holotype. Valve pédonculaire, IGR 3894, x 2,5. 5a, vue dorsale ; 5b, vue de détail de l'extrémité cardinale gauche de la coquille montrant les épines, l'interarea et l'absence des denticules au niveau de l'ouverture des canaux des épines, x 8 ; 5c, vue antéro-dorsale montrant les ouvertures des canaux internes des épines, x 8.
- 6 : valve brachiale, vue dorsale, IGR 4398, x 2,5.
- 7 : valve brachiale, IGR 3889, x 2,5. 7a, vue postéro-ventrale ; 7b, vue ventrale.
- 8 : valve brachiale, IGR 3888. 8a, vue générale, x 2,5 ; 8b, détail du bord postérieur de la valve, x 9.
- 9 : valve brachiale, IGR 3892, x 2,5. 9a, empreinte en latex de la région antéro-médiane ; 9b, vue ventrale de la valve.





LEGENDE DE LA PLANCHE 13

Fig. 1 à 14. - *Davoustia mainensis* n. g. n. sp. Base de la Formation de Montguyon.

- 1 : bord postérieur d'une valve pédonculaire montrant les épines de type cyrtomorphe intraversé, empreinte en latex, IGR 3348, x 2,5. Montguyon.
- 2 : valve pédonculaire déformée, empreinte en latex ; la déformation accentue le sinus, IGR 3558, x 2,5. Montguyon.
- 3 : valve pédonculaire, IGR 3505, Montguyon ; 3a, vue ventrale du moule interne ; 3b, vue postérieure du moule interne ; 3c, empreinte en latex du moule externe, x 2,5.
- 4 : coquille complète, empreinte en latex, IGR 3514, L'Aubodière en Cossé en Champagne ; 4a, vue dorsale, x 2,5 ; 4b, vue de détail d'une épine montrant les lignes de croissance, x 15.
- 5 : valve pédonculaire déformée, IGR 3347, x 2,5, Montguyon ; 5a, vue ventrale du moule interne ; 5b, vue postérieure du moule interne ; 5c, vue dorsale, empreinte en latex.
- 6 : vue de détail de la face externe du processus cardinal, empreinte en latex, IGR 3555, x 10. Montguyon.
- 7 : valve pédonculaire, empreinte en latex de l'ornementation externe, IGR 3506, x 2,5. Montguyon.
- 8 : valve pédonculaire, IGR 3748, x 2,5, La Chapelle Sainte-Trèche en Saint-Jean-sur-Mayenne ; 8a, vue ventrale du moule interne ; 8b, vue ventrale, empreinte en latex.
- 9 : valve brachiale, empreinte en latex, IGR 3513, x 2,5. Montguyon.
- 10 : valve brachiale déformée, empreinte en latex, IGR 3508, x 2,5. Montguyon.
- 11 : détail de la face externe du processus cardinal, IGR 3532, x 10, empreinte en latex. Saint-Pierre-sur-Erve.
- 12 : valve brachiale incomplète, empreinte en latex, IGR 3345, x 2,5. Montguyon.
- 13 : valve brachiale montrant les crêtes brachiales, empreintes en latex, IGR 3556, x 2,5. Montguyon.
- 14 : valves brachiales, empreintes en latex, IGR 3541, x 2,5. Les Echelattes, N de Cossé en Champagne.

