

PALAEONTOLOGIA POLONICA

REDAKTOR

ROMAN KOZŁOWSKI

PROFESOR PALEONTOLOGJI UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO

T. I — 1929

LES BRACHIOPODES GOTHLANDIENS

DE LA

PODOLIE POLONAISE

(RAMIENIONOGI GOTLANDZKIE POLSKIEGO PODOLA)

PAR

ROMAN KOZŁOWSKI

(AVEC UNE CARTE GÉOLOGIQUE, 95 FIGURES DANS LE TEXTE
ET 22 PLANCHES)

WARSZAWA

1929

Dépôt: «Caisse J. Mianowski», Varsovie (Pologne), rue Nowy Świat 72.

Preis net: Dollars 6— (Zł. 53—)



OD REDAKCJI

Wypuszczając w świat pierwszy tom «PALAEONTOLOGIA POLONICA», czynimy to z nadzieją, że publikacja ta wywrze wpływ dodatni na rozwój badań paleontologicznych w Polsce, przyczyniając się jednocześnie do postępu paleontologii wogóle.

Już w roku 1913, dzięki inicjatywie profesora Jana Lewińskiego, Towarzystwo Naukowe Warszawskie rozpoczęło wydawanie monografij paleontologicznych p. t. «Paleontologia Ziemi Polskich». Lecz trudności, jakie stworzyła wojna, pozwoliły na wypuszczenie dwóch tylko tomów tej publikacji (I — 1913 i II — 1919).

Dzisiaj, gdy nauka polska może rozwijać się normalnie, nadszedł czas, by zabrać się do metodycznego opracowania cennych materiałów paleontologicznych, jakie zawiera ziemia naszego kraju, a które reprezentują prawie wszystkie epoki geologiczne.

Kierując się chęcią udostępnienia rezultatów pracy polskich paleontologów wszystkim specjalistom, Redakcja zdecydowała się wydawać je w języku francuskim.

Dążeniem Redakcji będzie wydać co rok jeden tom objętości około 15 arkuszy in 4^o. Przewidując jednak, że przez pierwsze lata trudno będzie zapewnić naszej publikacji regularną periodyczność, będziemy wydawali i oddawali do sprzedaży każdą pracę w formie oddzielnego zeszytu.

AVERTISSEMENT DE LA RÉDACTION

Faisant paraître le premier volume de «PALAEONTOLOGIA POLONICA», nous le faisons avec l'espoir que cette publication aura une influence favorable sur le développement des investigations paléontologiques en Pologne et contribuera en même temps au progrès général de la paléontologie.

Déjà en 1913, grâce à l'initiative du professeur Jan Lewiński, la Société des Sciences de Varsovie avait commencé à éditer les monographies paléontologiques polonaises dans un recueil intitulé «Paléontologie de la Pologne». Mais les difficultés créées par la guerre ne permirent d'éditer que deux volumes de cette publication (I — 1913 et II — 1919).

Aujourd'hui, la science polonaise pouvant se développer normalement, le moment est venu de commencer l'étude méthodique des précieux matériaux paléontologiques que renferme la terre de la Pologne et qui représentent presque toutes les époques géologiques.

Guidée par le désir de rendre accessibles à tous les spécialistes les résultats des travaux paléontologiques polonais, la Rédaction s'est décidée à les éditer en français.

On s'efforcera de faire paraître chaque année un volume d'environ 15 feuilles in 4^o. Prévoyant néanmoins qu'il sera difficile pendant les premières années d'assurer à notre publication une périodicité régulière, nous allons éditer et mettre en vente chaque mémoire sous forme de fascicule indépendant.

ROMAN KOZŁOWSKI.

E R R A T A

Page 8,	ligne 18 du haut,	au lieu de: <i>rensselaeroides</i>	lire: <i>pentameroides</i>
« 10,	« 24 « «	« « « fermée	« formée
« 14,	« 14 « «	supprimer le premier et le second	virgules
« 29,	« 4 « «	au lieu de: <i>simple</i>	lire: <i>simplex</i>
« 29,	« 6 du bas,	« « » Plectodontidés	« Plectambonitidés
« 30,	« 12 « «	« « « <i>Spirifer crispus</i>	« <i>Terebratula crispa</i>
« 33,	« 19 « «	« « « pris	« près
« 37,	précéder la première ligne par: Ordre NEOTREMATA BEECHER		
« 52,	ligne 13 du bas, ainsi que dans la suite du texte, au lieu de: CUMMINGS		lire: CUMINGS
« 53,	« 20 du haut, après Rhipidomellinés ajouter: SCHUCHERT		
« 53,	« 22 « « « Enteletinés « WAAGEN		
« 59,	« 22 « « au lieu de: <i>Orthis Michelini</i>		lire: <i>Terebratula Michelini</i>
« 59,	lignes 2 et 6 du bas, « « « MAILLEUX		« MAILLIEUX
« 72,	ligne 4 du bas, « « « dorsal		« interne
« 96,	« 2 du haut, « « « HALL et CLARKE		« SHALER
« 101,	« 18 du bas, supprimer les mots: et CLARKE		
« 103,	légende de la figure, au lieu de: <i>pl</i>		lire: <i>cr</i>
« 132,	ligne 2 du bas, « « « <i>Denckmanella</i>		« <i>Denckmannella</i>
« 139,	« 26 du haut, « « « son		« sont
« 179,	« 10 « « « « « (WAAGEN)		« WAAGEN
« 208,	légende de la fig. 70, » « « <i>d</i>		« <i>at</i>
« 208,	« « « « 70, ajouter: <i>j</i> bandelette jugale		
« 212,	ligne 11 du haut, au lieu de: <i>Homeospira</i>		lire: <i>Homoeospira</i>
« 217,	légende de la fig. 78, « « « cinq		« quatre
« 217,	« « « « 78, « « « <i>pc</i>		« <i>plc</i>

PALAEONTOLOGIA POLONICA — T. I, 1929

LES
BRACHIOPODES GOTHLANDIENS
DE LA
PODOLIE POLONAISE

(RAMIENIONOGI GOTLANDZKIE POLSKIEGO PODOLA)

PAR
ROMAN KOZŁOWSKI

AVEC UNE CARTE GÉOLOGIQUE, 95 FIGURES DANS LE TEXTE
ET 12 PLANCHES

WARSZAWA

1929

KRAKÓW — DRUK W. L. ANCZYCA I SPÓŁKI

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Préface	VII
Aperçu historique	IX
Bibliographie du paléozoïque de la Podolie	XI
Première Partie. — Stratigraphie	1
Unités stratigraphiques, leurs caractères et relations mutuelles	1
Étage de Skala	1
Définition et subdivisions	1
Calcaires de Skala (calcaires à stromatopores)	2
Marnes de Dżwinogród	3
Couches de Tajna	5
Limite inférieure de l'étage de Skala	6
Étage de Bórszczów	7
Définition et caractères généraux	7
Faune	8
Étage de Czortków	10
Définition et limite supérieure	10
Caractères lithologiques et répartition	11
Faune	12
Limite inférieure	13
Épaisseur de l'étage et distribution verticale de sa faune	14
Corrélation des faunes de la Podolie polonaise avec celles d'autres pays d'Europe	15
Faune de l'étage de Skala	15
Faune de l'étage de Bórszczów	16
Faune de l'étage de Czortków	17
Relation entre les dépôts de la Podolie polonaise et de la Podolie russe	18
Tableau synoptique de la subdivision et corrélation du gothlandien de la Podolie proposées par différents auteurs entre 1873 et 1929	22
Tableau des brachiopodes de la Podolie polonaise groupés par niveaux stratigraphiques	24
Deuxième Partie. — Paléontologie	26
Partie générale	26
Coup d'oeil général sur la composition de la faune podolienne	26
Diagnoses sommaires des genres et familles établis dans le présent mémoire	28
État de conservation et méthodes d'étude	32
Partie systématique	35
Sous-Classe Inarticulata	35
Ordre Atremata	35
Sur-Famille Lingulacea	35
Famille Lingulidae	35
Genre <i>Lingula</i> BRUGUIÈRE	35
Ordre Neotremata	37
Sur-Famille Discinacea	37
Famille Trematidae	37
Genre <i>Schizocrania</i> HALL et WHITFIELD	37
Famille Discinidae	38
Genre <i>Orbiculoidea</i> D'ORBIGNY	38

	Page
Sur-Famille Craniacea	40
Famille Craniidae	40
Genre <i>Philhedra</i> KOKEN	42
Sous-Genre <i>Philhedrella</i> sub.-g. n.	43
Genre <i>Pholidops</i> HALL	45
Sous-Classe Inarticulata	46
Ordre Protremata	46
Sur-Famille Orthacea	46
Famille Scenidiidae	46
Genre <i>Scenidium</i> HALL	46
Famille Orthidae	51
Tableau analytique des genres et sous-genres de la famille des Orthidés	55
Genre <i>Bilobites</i> LINNÉ	60
Genre <i>Dalmanella</i> HALL et CLARKE	63
Sous-Genre <i>Isorthis</i> sub.-g. n.	75
Genre <i>Schizophoria</i> KING	79
Genre <i>Rhipidomella</i> EHLERT	81
Sur-Famille Strophomenacea	86
Morphologie de la charnière	86
Structure intime du test	88
Famille Strophomenidae	90
Sous-Famille Rafinesquinae	90
Genre <i>Leptaena</i> DALMAN	90
Genre <i>Pholidostrophia</i> HALL et CLARKE	94
Genre <i>Stropheodonta</i> HALL	96
Sous-Genre <i>Brachyprion</i> SHALER	96
Genre <i>Strophonella</i> HALL	101
Sous-Genre <i>Amphistrophia</i> HALL et CLARKE	101
Sous-Famille Orthotetinae	104
Genre <i>Schellwienella</i> THOMAS	105
Famille Plectambonitidae	108
Genre <i>Plectodonta</i> gen. n.	112
Famille Productidae	118
Sous-Famille Chonetinae	118
Genre <i>Chonetes</i> FISCHER	118
Ordre Teleotremata	121
Sur-Famille Pentameracea	121
Remarques générales sur la morphologie, la phylogénie et la systématique des brachiopodes pentaméroïdes	121
Spondylium	122
Cruralium	125
Rôle des spondyliums et cruraliums et causes de leur formation	126
Principales lignes d'évolution des brachiopodes pentaméroïdes et leur classification	128
Famille Pentameridae	133
Pentaméridés galéatiformes	133
Genre <i>Sieberella</i> EHLERT	135
Genre <i>Barrandella</i> HALL et CLARKE	137
Sous-Genre <i>Clorinda</i> BARRANDE	137
Genre <i>Anastrophia</i> HALL	140
Genre <i>Conchidium</i> LINNÉ	143
Sur-Famille Rhynchonellacea	143
Famille Rhynchonellidae	143
Sous-Famille Rhynchotreminae	146
Genre <i>Stenochisma</i> CONRAD	146

	Page
Sous-Famille Rhynchonellinae	150
Genre <i>Camarotoechia</i> HALL et CLARKE	150
Sous-Genre <i>Wilsonia</i> QUENSTEDT (em. KAYSER)	159
Sur-Famille Spiriferacea	165
Famille Atrypidae	165
Sous-Famille Atrypinae	166
Genre <i>Lissatrypa</i> TWENHOFEL	166
Genre <i>Atrypa</i> DALMAN	169
Genre <i>Atrypella</i> gen. n.	173
Sous-Famille Septatrypinae	176
Genre <i>Septatrypa</i> gen. n.	176
Sous-Famille Dayiinae	179
Genre <i>Dayia</i> DAVIDSON	179
Famille Spiriferidae	181
Genre <i>Spirifer</i> SOWERBY	184
Sous-Genre <i>Delthyris</i> DALMAN	184
Sous-Genre <i>Crispella</i> sub.-g. n.	189
Genre <i>Ambocoelia</i> HALL	198
Genre <i>Cyrtina</i> DAVIDSON	201
Famille Rhynchospiridae	211
Genre <i>Rhynchospirina</i> SCHUCHERT et LEVENE	211
Famille Meristellidae	216
Genre <i>Nucleospira</i> HALL	216
Genre <i>Meristella</i> HALL	219
Genre <i>Merista</i> SUESS	220
Famille Athyridae	223
Sous-Famille Athyrinae	223
Genre <i>Protathyris</i> gen. n.	223
Sur-Famille Terebratulacea	232
Famille Centronellidae	232
Genre <i>Podolella</i> gen. n.	232
Genre <i>Mutationella</i> gen. n.	236
Genre <i>Brachyzyga</i> gen. n.	243
Index alphabétique	247
I. Index des noms d'auteurs	247
II. Index paléontologique	249

P R É F A C E

LE BUT essentiel du présent travail est l'étude morphologique et systématique des brachiopodes gothlandiens de la Podolie polonaise. En commençant en 1925 la récolte des matériaux en Podolie, je croyais pouvoir me limiter aux recherches paléontologiques. Cependant le contact avec le terrain et ensuite la confrontation de mes observations avec les données de la littérature sur la stratigraphie du gothlandien de la Podolie m'ont persuadé de la nécessité d'une révision des observations stratigraphiques de mes devanciers. En conséquence, j'ai entrepris pendant l'été de 1926 un deuxième voyage en Podolie, pendant lequel j'ai étudié d'une façon plus détaillée les affleurements le long des vallées du Seret, de la Nieczlawa et du Zbrucz, parcourant en outre tous les affleurements de la vallée du Dniestr entre Iwanie et Okopy Św. Trójcy et visitant aussi les affleurements de la Tajna. Ce voyage m'a permis de me former une idée définitive sur les grandes lignes de la stratigraphie du gothlandien de la Podolie. Il m'a fourni en outre, entre autres faits, les preuves de la structure monoclinale de ce terrain, donnant lieu à une succession des niveaux de plus en plus récents, en allant de l'Est à l'Ouest. L'étude paléontologique a pleinement confirmé les observations faites sur le terrain: chacune de trois faunes, correspondant aux trois grandes divisions stratigraphiques distinguées dans le présent mémoire, présente un ensemble parfaitement homogène. Quoique liées entre elles, ces faunes constituent des unités biologiques bien individualisées. En outre, la faune des niveaux affleurant dans la partie orientale du territoire a un cachet nettement plus ancien que celles que renferment les niveaux affleurant dans sa partie occidentale.

Les déductions biostratigraphiques auxquelles je suis arrivé ont été basées exclusivement sur l'étude des matériaux paléontologiques que j'ai recueillis personnellement pendant les étés de 1925 et de 1926, complétés encore en 1927, lors d'une excursion avec les étudiants de l'Université de Varsovie. Par contre, pour les études morphologiques ont été utilisées également la grande collection appartenant au Musée de la Commission Physiographique de l'Académie des Sciences de Pologne à Cracovie, ainsi que la collection de l'Université de Cracovie, cette dernière prêtée obligeamment à l'auteur par feu le professeur SZAJNOCHA. La collection de la Commission Physiographique, composée des échantillons récoltés à différentes époques par ALTH, BIENIASZ et ŁOMNICKI, renferme la plupart des types sur lesquels s'est basé, dans ses déterminations, le Prof. SIEMIRADZKI, ce qui m'a permis d'en faire la révision. D'autre part, le Prof. SIEMIRADZKI a eu l'obligeance de me montrer sa propre collection conservée au Musée Dzieduszycki à Lwów.

Plusieurs milliers d'échantillons ont été étudiés et environ 3.400 ont été soumis aux mesures dans le but de préciser les limites des variations des espèces.

Pour la comparaison des brachiopodes podoliens avec ceux d'autres pays d'Europe j'ai pu employer, en plus de la collection du Laboratoire de Géologie et de Paléontologie de l'Université de Varsovie, des échantillons mis obligeamment à ma disposition par différentes personnes. Ainsi, plusieurs échantillons de l'île de Gothland m'ont été prêtés par

feu le Prof. SZAJNOCHA. M. J. KOLIHA du Musée Paléontologique de Prague m'a envoyé une collection d'espèces gothlandiennes et dévoniennes de Bohême. Enfin, grâce à Mr. F. R. COWPER REED du Segdwick Museum (Cambridge), j'ai reçu de Mr. W. B. R. KING une série d'échantillons du gothlandien d'Angleterre. À toutes ces personnes j'exprime ici mes vives remerciements.

Je remercie M. le Prof. STACH, Directeur du Musée de la Commission Physiographique à Cracovie, d'avoir mis à ma disposition l'importante collection podolienne appartenant à ce Musée.

Mon premier voyage en Podolie a été subventionné par la Commission Physiographique de l'Académie des Sciences de Pologne et le second par l'Institut Géologique de Pologne. Je prie M. M. les Directeurs de ces institutions scientifiques de recevoir mes meilleurs remerciements.

Je tiens tout particulièrement à exprimer ma gratitude à M. ST. MICHALSKI, Directeur du «Fond de la Culture Nationale», qui a mis à ma disposition les moyens nécessaires pour éditer ce travail.

Enfin, je me fais le plaisir de remercier ma femme Mme MARJA KOZŁOWSKA pour l'aide efficace qu'elle m'a prêtée dans l'étude statistique des variations et dans la révision du manuscrit et des épreuves d'impression.

*Laboratoire de Géologie et de Paléontologie
de l'Université de Varsovie, mai 1929.*

APERÇU HISTORIQUE

Le premier savant qui a attiré l'attention des géologues sur l'existence en Podolie des terrains paléozoïques fut STASZIC (1), le distingué initiateur et organisateur des études géologiques en Pologne. Cependant, dans la première moitié du siècle passé il n'y a eu aucun travail consacré spécialement à la géologie ou à la paléontologie de ces terrains. Les données qu'on trouve disséminées dans les publications de cette époque ont le caractère d'observations occasionnelles de voyageurs qui n'ont pu disposer que d'un temps limité pour l'étude sur le terrain. Les plus importantes sont celles contenues dans les écrits d'EICHWALD (5, 6, 12, 17, 18), et de LILL DE LILIENBACH (10). Les premiers auteurs qui ont fait des études plus détaillées de la stratigraphie et des fossiles du gothlandien de la Podolie furent MALEWSKI (23) et BARBÔT DE MARNY (24). Le travail du premier de ces auteurs, se rapportant exclusivement à la Podolie russe, contient de nombreuses observations stratigraphiques et en plus une liste de fossiles comprenant 118 espèces¹. Tous ces fossiles ont été attribués par MALEWSKI à des espèces déjà décrites dans d'autres pays d'Europe. Mais suivant l'avis de SCHMIDT (32), qui a pu examiner la collection de cet auteur à l'université de Kiev, les déterminations de MALEWSKI étaient en grande partie inexactes.

Entre 1873 et 1876 apparaît une série de courtes notes sur la géologie et la paléontologie des terrains paléozoïques de la Podolie de la plume de FR. SCHMIDT (27, 28, 29, 30, 32), exposant les résultats d'un voyage que cet auteur a fait dans la région en 1872. En ce qui concerne la paléontologie, seuls les Ptéraspidés et les Leperditiidés furent l'objet d'une étude plus détaillée, les autres fossiles n'ayant été que «déterminés». En ce qui concerne les Brachiopodes une grande partie des déterminations doivent être considérées comme étant seulement approximatives. Se basant sur ces déterminations, SCHMIDT conclut que les terrains affleurant dans la partie orientale de la Podolie russe, de même que ceux qui se présentent en Podolie polonaise le long de la vallée de la Nieczława, appartiennent au Wenlock, tous les autres affleurements étant de l'âge du Ludlow.

En 1874 est publiée la première et malheureusement l'unique partie d'une monographie écrite par ALOIZY ALTH sous le titre «Sur les formations paléozoïques de la Podolie et sur leurs fossiles» (31). Le travail est consacré surtout à la Podolie polonaise, la seule région que cet auteur a étudié personnellement. Il contient cependant un bon résumé synthétique des données publiées jusqu'alors sur la stratigraphie et la paléontologie du silurien de la Podolie russe. La partie paléontologique comprend la description des Poissons, des Gigantostacés, des Trilobites et des Ostracodes; les autres groupes devaient être étudiés dans la seconde partie de l'ouvrage. D'après ALTH les couches siluriennes de la Podolie ont une légère inclinaison générale vers l'Ouest, et, en allant dans la direction opposée, on rencontre des affleurements de couches de plus en plus anciennes. Cet auteur divise les terrains siluriens en 4 groupes:

1^o Groupe de la grauwacke et des schistes argileux. C'est le terme inférieur de la série silurienne de la Podolie, reposant sur le granite et affleurant seulement dans la partie sud-est de la Podolie russe, entre la vallée de la Kamienska et la ville de Studzienica.

2^o Groupe des calcaires compacts et bitumineux ou «couches de Skała». Ses affleurements s'étendent dans toute la région comprise entre Studzienica, en Podolie russe, et Dźwinogród, en Podolie polonaise.

3^o Groupe des marnes calcaires et des plaquettes calcaires ou «couches de Borszczów». Ici sont rangés les affleurements de la vallée du Dniestr dans l'espace compris entre Uście Biskupie et Sinków et tous les affleurements de la vallée de la Nieczława.

¹ Cette liste a été reproduite par ALTH (*Abh. d. k. k. geol. Reichsanst.*, v. VII, fasc. 1, 1874, p. 27—32).

4^o Groupe des schistes verts avec des plaques de calcaire cristallin. Ce groupe affleure le long de la vallée du Dniestr entre Sinków et Uściczko et le long du Seret, depuis son embouchure jusqu'à Tudorów au Nord.

La plus grande partie du silurien de la Podolie correspond, d'après ALTH, au Ludlow anglais (sensu lato); seul le 2-e groupe peut être attribué au Wenlock. Les descriptions paléontologiques d'ALTH sont très consciencieuses et constituent encore aujourd'hui la meilleure source d'information en ce qui concerne les groupes des fossiles qui y sont traités.

Entre 1872 et 1876 les géologues viennois STUR (25, 26) et WOLF (33-37) publient une série de brèves notes sur la stratigraphie générale de la Podolie polonaise. En ce qui concerne les terrains paléozoïques ils ajoutent relativement peu aux données d'ALTH. Comme ce dernier auteur, et indépendamment de lui, chacun de ces géologues constate que dans son ensemble les terrains siluriens ont une faible inclinaison vers l'Ouest.

Dans le premier fascicule du texte explicatif de l'Atlas géologique de la Galicie, rédigé par ALTH et BIENIASZ (1887) (46), on trouve des observations concernant le silurien dans la région occidentale de la Podolie polonaise et ses relations avec le dévonien. Les auteurs y distinguent les couches de passage entre ces deux systèmes et les désignent sous le nom de «couches de Zaleszczyki».

En 1889 est publiée une note préliminaire sur la stratigraphie du silurien de la Podolie polonaise écrite par feu le Prof. W. SZAJNOCHA (47). Dans cette note, constituant le compte-rendu du voyage que l'auteur a effectué en Podolie l'année précédente, on trouve un bref, mais clair aperçu de la stratigraphie et la répartition géographique du silurien en Podolie polonaise, en même temps qu'un essai de subdivision. SZAJNOCHA, comme les auteurs précédents, constate la succession de niveaux de plus en plus récents en allant de l'Est à l'Ouest. Il divise le silurien de la Podolie polonaise en 4 groupes, dont les deux premiers, appelés, à l'exemple d'ALTH, «couches de Skala» et «couches de Borszczów», correspondent exactement aux groupes 2-e et 3-e d'ALTH; le troisième ou «couches de Czortków» correspond à la moitié inférieure du 4-e groupe d'ALTH et le quatrième ou «couches d'Iwanie» embrasse la partie supérieure du 4-e groupe d'ALTH et la partie inférieure des grès et schistes rouges qu'ALTH plaçait dans l'Old Red. SZAJNOCHA s'est bien aperçu que beaucoup de fossiles podoliens, auxquels on appliquait jusqu'ici les noms des espèces anglaises ou scandinaves, appartenaient en réalité à des espèces nouvelles et il leur donna des noms nouveaux. Cependant la description de ces fossiles n'a jamais été faite. Grâce à l'obligeance du feu Prof. SZAJNOCHA tous ses Brachiopodes ont pu être étudiés par le présent auteur. SZAJNOCHA parallélise les «couches de Skala» avec l'Aymestry Limestone d'Angleterre, les «couches de Borszczów» ainsi que celles de Czortków avec le Ludlow supérieur et les «couches d'Iwanie» avec les Passage-beds.

Continuant les recherches de SZAJNOCHA, T. WIŚNIOWSKI (49) a ajouté en 1891 des observations complémentaires concernant les «couches de Borszczów» et les «couches de Czortków».

En 1899 apparaît le principal travail sur la stratigraphie et la paléontologie du silurien de la Podolie russe, la monographie écrite par WIENIUKOW (50) sous le titre «Faune des dépôts siluriens du gouvernement de Podolie». L'auteur y établit une subdivision en trois horizons du silurien fossilifère de la Podolie russe. La partie paléontologique de son ouvrage comprend la description de 180 espèces. En ce qui concerne les brachiopodes presque aucun effort n'y est fait pour préciser la structure interne, de sorte que leur détermination générique et spécifique est assez superficielle.

En 1901 est publié le fascicule IX de l'Atlas géologique de la Galicie (57). Les six cartes correspondant à ce fascicule ont été préparés par BIENIASZ, mais le texte explicatif a été rédigé, à la mort de ce géologue (1898), par A. M. ŁOMNICKI, en grande partie d'après les notes de BIENIASZ. BIENIASZ y précise la répartition des différents niveaux siluriens, prenant pour base de la stratigraphie de ce terrain les divisions établies par ALTH et SZAJNOCHA. Il ajoute un niveau intermédiaire entre les «couches de Skala» et les «couches de Borszczów» qu'il désigne sous le nom de «couches de Dźwinogród». Les couches de passage entre le silurien et l'Old-Red («couches de Zaleszczyki» d'ALTH) ont reçu de BIENIASZ le nom de «couches d'Iwanie-Janów».

En 1906 le Prof. J. SIEMIRADZKI (61) publie une monographie paléontologique du silurien de la Podolie avec une introduction stratigraphique. Son travail est basé principalement sur l'étude des collections réunies par d'autres géologues, à différentes époques, et appartenant aux musées de Cracovie et Lwów. L'auteur même a visité certains gisements isolés, notamment ceux de Skala, Borszczów, Czortków, Zaleszczyki et Uściczko. Les résultats stratigraphiques auxquels arrive le

prof. SIEMIRADZKI sont entièrement différents de ceux de tous ses prédécesseurs, et s'opposent particulièrement aux résultats obtenus par ALTH, SZAJNOCHA et BIENIASZ. D'après lui, les groupes de «Skala», «Borszczów», «Czortków» et «Iwanie» seraient synchroniques et chacun d'eux comprendrait non seulement la plupart des niveaux du gothlandien, mais également tout le dévonien inférieur et même la base du dévonien moyen. Tous ces niveaux seraient représentés également en Podolie russe. Les différences lithologiques et faunistiques entre les groupes établis par les auteurs précédents s'expliqueraient par les changements de faciès de l'Ouest vers l'Est. Cependant aucune coupe n'est donnée qui rendrait vraisemblable l'existence de ces singuliers changements de faciès dans les limites d'une aire géologiquement aussi homogène que l'est la plate-forme podolienne. La persistance surprenante dans chaque zone étroite d'un faciès déterminé à travers tout le gothlandien et une grande partie du dévonien y reste également inexpliquée. Pour apprécier les généralisations stratigraphiques du Prof. SIEMIRADZKI, il faut se rendre compte de la valeur des observations sur lesquelles elles reposent. On doit d'abord constater que l'auteur cité n'a pas étudié les affleurements le long de la vallée du Dniestr entre Okopy et Zaleszczyki, où peuvent être analysées les relations entre les différents groupes stratigraphiques. Dans ces conditions, ses déductions stratigraphiques sont basées presque exclusivement sur l'étude des fossiles. Or, la principale collection sur laquelle s'appuie cette étude, celle de la Commission Physiographique de l'Académie des Sciences de Pologne à Cracovie, se trouvait pendant longtemps dans des conditions lamentables; de nombreuses étiquettes y furent perdues ou interchangées et la provenance des échantillons rendue incertaine. D'autre part, la détermination d'une grande partie des espèces décrites ou signalées par le Prof. SIEMIRADZKI est inexacte; en ce qui concerne particulièrement les Brachiopodes, dont la plupart ont pu être révisés par le présent auteur, environ 2/3 des espèces ont été, à notre avis, déterminées inexactement.

En 1911, F. STROŃSKI (62) consacre une note à la description de 12 espèces fossiles recueillies aux environs de Borszczów. Dix d'entre elles sont des brachiopodes parmi lesquels neuf sont attribués à des espèces du dévonien de Bohême et un à une espèce, également dévonienne, de France. L'auteur en conclut à l'âge dévonien des couches supérieures de l'étage de Borszczów. À notre avis deux seulement de ces brachiopodes (*Rhynchonella tarda* et *Merista passer*) ont été déterminés exactement; or ils se rencontrent en Bohême, non seulement dans le dévonien, mais aussi dans le gothlandien.

En 1924, une description des Bryozoaires siluriens de la Podolie polonaise, basée sur les collections de l'Université de Cracovie et de la Commission Physiographique, est faite par J. PREMIK (64). Au point de vue stratigraphique ce travail n'apporte rien de précis.

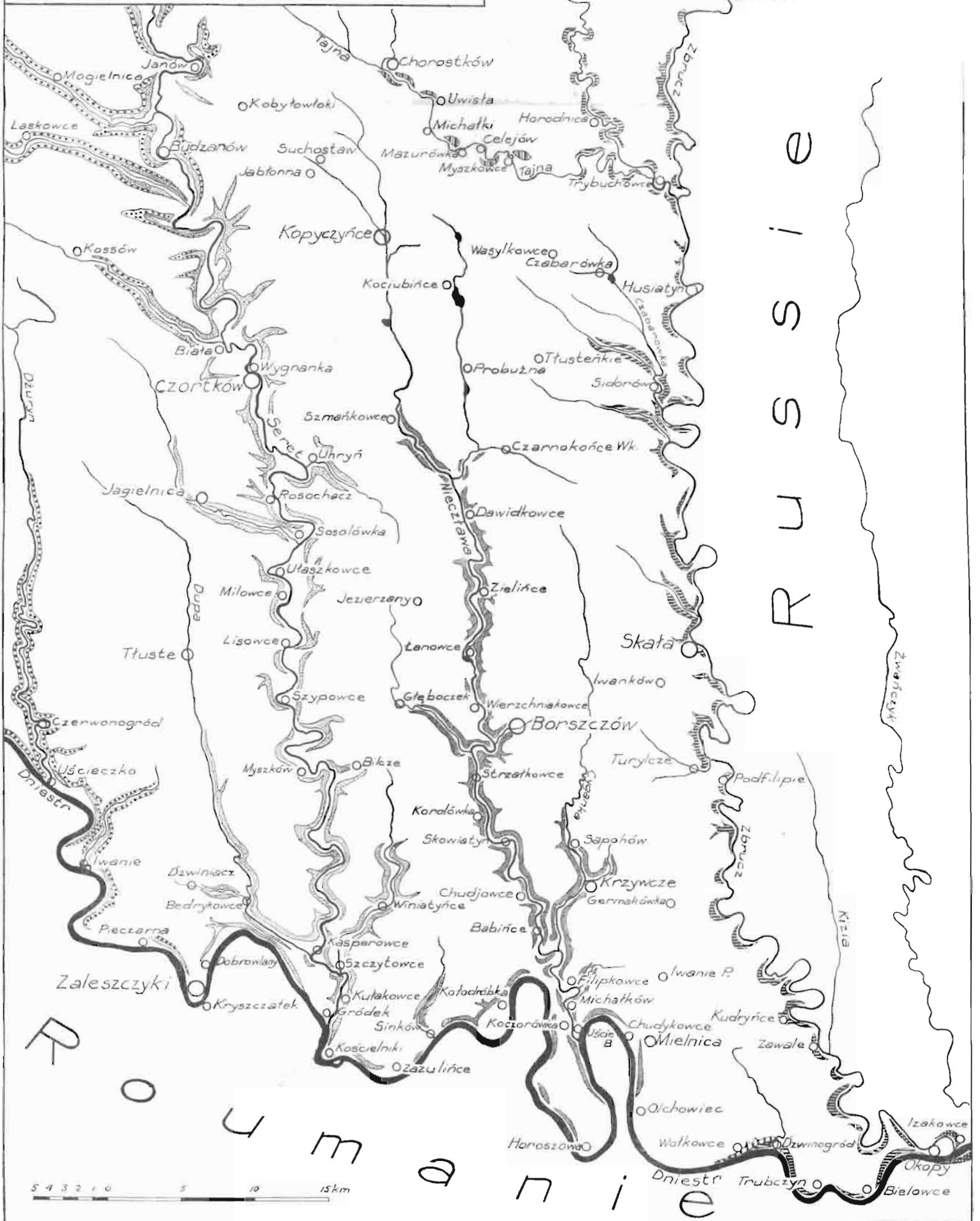
BIBLIOGRAPHIE DU PALÉOZOÏQUE DE LA PODOLIE.

1. 1815 STASZIC ST., O ziemiorodztwie Karpatów i innych gór i równin Polski, Warszawa, (en polonais).
2. 1820 BESSER, Zapisy w przedmiotach historii naturalnej o Wołyniu, Podolu, Ukrainie i niektórych bliższych okolicach (*Pamiętnik farmaceutyczny*, Wilno, (en polonais)).
3. 1823 ANDRZEJOWSKI, Rys botaniczny krain zwiedzanych pomiędzy Bohem a Dniestrem, aż do ujścia tych rzek w morze, Wilno, (en polonais).
4. 1829 PUSCH B., Ueber geognostische Konstitution d. Karpathen u. d. Nordkarpathen-Länder (*Karsten's Archiv f. Miner.*, v. I, p. 29—55).
5. 1830 EICHWALD E. v., Geognostische Bemerkungen waehrend einer Reise durch Lithauen, Volhynien u. Podolien im Jahre 1829 (*Karsten's Archiv. f. Min.*, v. II, p. 113).
6. 1830 ID., Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien u. Podolien in geognostischer, botanischer u. zoologischer Hinsicht, Wilno.
7. 1831 JAKOWICKI J., Obserwacje geognostyczne w guberniach zachodnich i południowych państwa rosyjskiego, Wilno (traduction polonaise du précédent).
8. 1831 DUBOIS DE MONTPEREUX, Conchiliologie fossile et aperçu géognostique des formations du plateau Volhyni-Podolien, Berlin, (p. 6, 7).

9. 1833 ID., Geognosie in Ost-Galizien u. d. Ukraina (*N. Jahrb. f. Min.*, p. 353).
10. 1833 LILL DE LILLENBACH, Description du bassin de la Galicie et de la Podolie (*Mém. Soc. Géol. France*, v. I, Paris).
11. 1834 SCHNEIDER A., Geognostische Bemerkungen auf einer Reise von Warschau durch einen Theil Lithauens u. Volhyniens nach Podolien (*Karsten's Archiv f. Min.*, v. VII).
12. 1840 EICHWALD E. v., Geognosticzeskija zamieczanja o Litwie, Wołyni i Podolji (*Gornyj Żurnat*, (en russe)).
13. 1841 BLÜDE, Beiträge z. Geologie des südlichen Russlands (*N. Jahrb. f. Min.*, p. 505).
14. 1842 ID., Bemerkungen z. geologischen Karte v. Podolien u. Bessarabien (*Bull. Soc. Natur. Moscou*, t. XV).
15. 1843 ID., Berichtigungen z. geognostischen Karte v. Podolien u. Bessarabien (*Ibid.*, t. XVI).
16. 1845 ID., Versuch einer Darstellung d. Gebirgsformation im europ. Russland (*Ibid.*, t. XVIII).
17. 1846 EICHWALD E. v., Einige vergleichende Bemerkungen z. Geognosie Skandinaviens u. der westlichen Provinzen Russlands (*Bull. Soc. Natur. Moscou*, v. XIX, No. 1, p. 3—156).
18. 1846 ID., Geognozja priemuszczestwianno w odnoszenji k Rosiji, p. 377 (en russe).
19. 1849 MURCHISON, (Lettre sur les fossiles paléozoïques de la Podolie, inserée dans la traduction russe de l'ouvrage du même auteur intitulé «Description géologique de la Russie d'Europe»).
20. 1852 ANDRZEJOWSKI, Recherches sur le système tyraïque, I pt. terrains hemilysiens (*Bull. Soc. Natur. Moscou*, a. 1852).
21. 1858 BELKE G., Esquisse de l'histoire naturelle de Kamieniec Podolski (*Bull. Soc. Natur. Moscou*, a. 1858).
22. 1862 RÖMER F., Notitz über d. silur. Schichten d. Gegend v. Zaleszczyki in Galizien (*N. Jahrb. f. Min.*, p. 327).
23. 1866 MALEWSKI K., O siłurijskoj formacji Dniestrowskago basiejna (publication de l'Université de Kiev, en russe).
24. 1867 BARBÔT DE MARNY, Otczet o pojezdkie w Galicju, Wołyń i Podolju w 1865 godu (*Sbornik izdan Imper. Sanpiet. Minier. Obszcz.*, p. 568—646, (en russe)).
25. 1872 STUR D., Der Westliche Theil des Aufnahmegebietes am Dniester in Galizien u. Bukowina, in d. Umgebungen v. Zaleszczyki (*Verh. d. k. k. geol. Reichsanst.*, p. 271).
26. 1872 ID., Der Oestliche Theil d. Aufnahmegebietes am Dniester in Galizien u. Bukowina, in d. Umgebungen v. Mielnica (*Ibid.*, p. 287).
27. 1873 SCHMIDT FR., Notitz über die Silurformation am Dniester in Podolien u. Galizien (*N. Jahrb. f. Min.*, p. 169—172).
28. 1873 ID., Ueber die Pteraspiden überhaupt u. über Pteraspis Kneri insbesondere (*Verh. d. k. k. Miner. Ges.*, t. VIII, St. Pétersbourg).
29. 1874 ID., O siłurijskich okamienielostiach Podolji i Galicji (*Trudy S.-Piet. Obszcz. Jestiestwop.*, t. V, livr. II, p. 51—52 (en russe)).
30. 1874 ID., Ueber die russischen silurischen Leperditien (*Mém. Acad. Imper. St.-Pétersbourg*, t. XXI, sér. VII, No. 2).
31. 1874 ALTH A., Ueber palaeozoische Gebilde Podoliens u. deren Versteinerungen (*Abh. d. k. k. geol. Reichsanst.*, v. VII, No. 1, p. 1—79, 5 pl.).
32. 1875 SCHMIDT FR., Einige Bemerkungen über die Podolisch-Galizische Silurformation u. deren Petrefakten (*Verh. d. k. k. Min. Ges.*, t. X, St.-Pétersbourg, p. 1—21, pl. I).
33. 1875 WOLF H., Gebiet am Zbrucz u. Nieczława-Fluss (*Verh. d. k. k. geol. Reichsanst.*, p. 221).
34. 1875 ID., Quellgebiet d. Seret u. Umgebung (*Ibid.*, p. 222).
35. 1876 ID., Das Aufnahmegebiet in Galizisch-Podolien im Jahre 1875 (*Ibid.*, p. 176).
36. 1876 ID., Die Gebiete am Gnieszna u. Gniła-Bache u. am Zbrucz (*Ibid.*, p. 299).
37. 1876 ID., Reisenbericht aus Galizien (*Ibid.*, p. 318).
38. 1877 ALTH A., Sprawozdanie z podróży w r. 1875 w niektórych częściach Podola galicyjskiego (*Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, (en polonais)).
39. 1877 ID., Sprawozdanie z podróży na Podole odbytej w sierpniu i wrześniu 1876 r. (*Ibid.*, (en polonais)).
40. 1877 ID., Die Gegend v. Niżniów u. das Thal d. Złota Lipa (*Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst.*).
41. 1881 DUNIKOWSKI E., Brzegi Dniestru na Podolu galicyjskiem (*Kosmos*, a. VI, p. 68, (en polonais)).
42. 1881 ID., Das podolische Dniestrgbiet (*Petermann's Mitth.*, a. 1881).

43. 1882 ŁUSZPIŃSKI J., Skamieliny sylurskie z okolic Krzywca na Podolu galicyjskiem (*Kosmos*, a. VII, p. 20—22 (en polonais)).
 44. 1884 DUNIKOWSKI E., Geologische Untersuchungen in Russisch-Podolien (*Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.*, v. XXXVI, p. 41—67).
 45. 1884 ALTH A., Uwagi nad tarczami ryb rodzaju Pteraspis i Scaphaspis (*Rozprawy i Spraw. Wydz. III A. U.*, Kraków, (en polonais)).
 46. 1887 ALTH A., BIENIASZ Fr., Atlas geologiczny Galicji, zesz. I (en polonais).
 47. 1889 SZAJNOCHA W., O stratygrafji pokładów sylurskich galicyjskiego Podola (*Spraw. Kom. Fizj. A. U.*, t. XXIII, p. 185—200, (en polonais)).
 48. 1889 Id., O występowaniu średniego dewonu w Zawadówce nad Złotą Lipą (*Ibid.*, (en polonais)).
 49. 1891 WIŚNIEWSKI T., Zapiski geologiczne z Podola (*Ibid.*, t. XXVI, p. (1)—(15) (en polonais)).
 50. 1891 WIENIUKOW P., O siłurijskich otłóženjach Podolskoj guberni (*Wiestnik Jestiestwozn.*, p. 306, (en russe)).
 51. 1893 TEISSEYRE W., Całokształt płyty paleozoicznej Galicyjskiego Podola (*Kosmos*, a. XVIII, p. 19—36), (en polonais)).
 52. 1894 Id., Ogólne stosunki kształtowe i genetyczne wyżyny wsch.-galicyjskiej (*Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIX, 168—187, (en polonais)).
 53. 1894 Id., Paleomorfologia Podola (Wiadomość tymczasowa) (*Ibid.*, p. 188—191, (en polonais)).
 54. 1895 Id., Kilka uwag krytycznych o morfologii Podola (*Kosmos*, a. XX, p. 237—257, (en polonais)).
 55. 1899 WIENIUKOW P., Fauna siłurijskich otłóženij Podolskoj guberni (*Mater. z. Geol. Russlands*, t. XIX, St. Pétersbourg, p. 21—266, (en russe avec un résumé allemand)).
 56. 1900 TEISSEYRE W., Atlas geologiczny Galicji, zesz. VIII, (en polonais).
 57. 1901 ŁOMNICKI A. M., Atlas geologiczny Galicji, zesz. IX (en polonais).
 58. 1903 SIEMIRADZKI J., Geologia Ziemi Polskich, t. I, Lwów, p. 34—78, (en polonais).
 59. 1903 TEISSEYRE W., Der palaeoz. Horst v. Podolien u. die ihn umgebenden Senkungsfelder (*Beitr. z. Palaeont. u. Geol. Oest.-Ung.*, v. XV).
 60. 1906 SIEMIRADZKI J., Monografia warstw paleozoicznych Podola (*Spraw. Kom. Fizj. A. U.*, t. XXXIX, p. 87—196, (en polonais)).
 61. 1906 SIEMIRADZKI J. v., Die palaeozoischen Gebilde Podoliens (*Beitr. z. Palaeont. u. Geol. Oest.-Ung.*, v. XIX, p. 173—286 (version allemande du précédent)).
 62. 1911 STROŃSKI F., Przyczynek do fauny warstw paleozoicznych Podola (*Kosmos*, a. XXXVI, p. 447—464, 1 pl. (en polonais)).
 63. 1922 SIEMIRADZKI J., Geologia Ziemi Polskich, 2-e éd., t. I, p. 36—79.
 64. 1924 PREMÍK J., Sur les Bryozoaires du Silurien de la Podolie polonaise (*Trav. Serv. Géol. Pologne*, v. I, livr. 3, p. 157—197, 2 pl. (en polonais avec un résumé français)).
 65. 1927 ZYCH W., Old-Red de la Podolie (*Ibid.*, v. II, livr. 1, p. 1—65, (en polonais avec un résumé français)).
-

CARTE
DES
AFFLEUREMENTS DU GOTHLANDIEN
EN
PODOLIE POLONAISE



R U S S I E

R

O

U

M

a

n

i

e

5 4 3 2 1 0 5 10 15 km

PREMIÈRE PARTIE

STRATIGRAPHIE¹

UNITÉS STRATIGRAPHIQUES, LEURS CARACTÈRES ET RELATIONS MUTUELLES

LES TERRAINS paléozoïques du plateau podolien, recouverts partout par les formations plus récentes, apparaissent seulement le long des rivières dont les vallées sont profondément encaissées. Les principaux affleurements du gothlandien se trouvent en Podolie polonaise le long du Dniestr et de ses trois affluents gauches: Seret, Nieczława et Zbrucz. Là, les terrains gothlandiens apparaissent en couches presque horizontales. Cependant en poursuivant leurs affleurements les plus étendus dans la vallée du Dniestr, on peut constater une faible inclinaison générale des couches vers WSW. Cette inclinaison est le plus souvent inférieure à 1°, mais atteint localement 3° et même 5°. En admettant une direction NNW des couches et une inclinaison moyenne de 30' seulement, leur épaisseur totale entre Uściczko (150 m), point où elles se cachent sous le Grès Rouge —, et Okopy (107 m) — point le plus oriental de la Podolie polonaise —, serait d'environ 450 m. Ce chiffre peut être considéré comme exprimant l'épaisseur minima du gothlandien affleurant en Podolie polonaise.

Comme la direction moyenne de trois affluents principaux du Dniestr coïncide à peu près avec la direction moyenne des couches, dans la vallée de chacun d'eux affleure un seul groupe stratigraphique. Les terrains affleurant le long de la vallée du Zbrucz sont les plus anciens: ils forment l'*étage de Skala*; les affleurements de la vallée de la Nieczława appartiennent au groupe moyen ou *étage de Borszczów*; enfin, les couches mises à jour par la vallée du Seret représentent le groupe supérieur ou *étage de Czortków*; ce dernier est recouvert dans la direction de l'Ouest par le Grès Rouge.

ÉTAGE DE SKAŁA

Définition et subdivisions. — Le nom de «couches de Skala» a été employé pour la première fois par ALTH², qui l'a appliqué à l'ensemble des «calcaires compacts et bitumineux» constituant son «deuxième groupe de couches de transition de la Podolie». Dans ce groupe ALTH plaçait toutes les couches siluriennes affleurant entre Studzienica (Podolie russe) à l'Est et Dźwinogród à l'Ouest. C'est à peu près le même sens qu'a donné à ce terme SZAJNOCHA³. BIENIASZ⁴ a cru nécessaire de séparer de ce complexe les niveaux inférieurs, affleurant à Dźwinogród, pour en former, avec les niveaux inférieurs

¹ La carte géologique accompagnant ce chapitre a été dressée d'après les cartes de l'Atlas Géologique de la Galicie et les observations de l'auteur.

² ALTH, *Abh. d. k. k. Reichsanst.*, v. VII, fasc. I, 1874, p. 15.

³ SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, 1889, p. 195.

⁴ BIENIASZ, Atlas geol. Galicji, texte du fasc. IX, 1901, p. 128, 129.

des «couches de Borszczów» d'ALTH, les «couches de Dźwinogród». Aucun des auteurs mentionnés n'a fait l'étude de la faune que renferme cette formation et leurs conclusions stratigraphiques n'ont été basées que sur la composition lithologique des couches et sur les déterminations approximatives de certains fossiles. Pour donner à cette division un sens précis, celui d'une succession de couches à travers lesquelles la faune garde son individualité, il faut en restreindre l'extension verticale. La faune des couches affleurant à l'Ouest de la vallée du Zbrucz, entre Okopy et Dźwinogród, est si différente de celle que renferment les couches qui affleurent à l'Est de cette vallée, en Podolie russe, qu'il est impossible de réunir ces formations en un seul complexe. Pour cette raison, je limiterai le terme de «couches de Skala» — que je remplacerai par celui de l'étage de Skala — aux niveaux qui se présentent dans la vallée du Zbrucz et dans la vallée du Dniestr, entre l'embouchure du Zbrucz et le village de Dźwinogród. Ainsi compris, l'étage de Skala peut être subdivisé de la manière suivante:

3. Couches de Tajna.
2. Marnes de Dźwinogród.
1. Calcaires de Skala (ou calcaires à stromatopores).

Calcaires de Skala (calcaires à stromatopores). — Cette formation correspond à une unité stratigraphique caractérisée vis-à-vis de deux autres par ses caractères lithologiques autant que par la composition de sa faune. Elle se compose de calcaires d'aspect variable, mais ayant tous pris naissance sous l'influence plus ou moins directe des stromatopores et des coralliaires. Tandis que les coralliaires, quoique fréquents, ne s'y rencontrent qu'en individus et colonies disséminés, les stromatopores forment généralement des bancs continus, atteignant jusqu'à 2 m et plus d'épaisseur, très réguliers, se poursuivant sur des centaines de mètres dans le sens horizontal. En général on a une alternance plusieurs fois répétée des bancs à stromatopores et des calcaires compacts ou plus ou moins marneux et schisteux. Les calcaires à stromatopores sont de couleur foncée, souvent presque noire, très compacts et fortement bitumineux. Les calcaires intercalés entre les bancs successifs des stromatopores atteignent en général des épaisseurs plus grandes que ces derniers. Leur aspect est variable: tantôt ils sont très compacts, à grains très fins, de couleur gris-claire (Skala, Dźwinogród), tantôt, et le plus souvent, ils sont marneux et plus ou moins schisteux (Okopy - Trubczyn); exceptionnellement il y a des lits de calcaires oolithiques (au Sud de Skala). Les sédiments de cette formation sont en grande partie zoogènes et ont dû se déposer dans une mer peu profonde. Les plaquettes de calcaire intercalé entre les bancs des stromatopores sont sillonnées parfois (par ex. entre Trubczyn et Dźwinogród) de fissures polygonales de dessiccation. Les schistes bitumineux, qu'on trouve parfois intercalés dans la partie inférieure de la formation (entre Okopy et Boryszkowce), montrent des vestiges d'algues. L'épaisseur totale des calcaires de Skala ne pourra être fixée qu'au moyen de levés stratigraphiques de détail. En me basant sur des observations sommaires faites le long de la vallée du Dniestr entre Okopy, où ces calcaires font leur première apparition, et Wolkowce, où ils disparaissent sous les marnes de Dźwinogród, j'estime que leur épaisseur totale doit être au moins de 100 m.

En dehors de la vallée du Dniestr les affleurements des calcaires de Skala se présentent le long de la vallée du Zbrucz, depuis son embouchure dans le Dniestr au Sud jusqu'à la localité de Tarnoruda au Nord, c'est-à-dire sur une extension d'environ 100 km. Ils apparaissent aussi dans la partie inférieure de la vallée de la Gnila, affluent droit du Zbrucz.

Les calcaires de Skala ont une inclinaison générale très faible vers WSW qui se voit très bien le long de la vallée du Dniestr. Entre Okopy et Bielowce l'inclinaison est en moyenne de 1° à 2°; entre Bielowce et Trubczyn on observe quelques faibles ondulations des couches et localement leur inclinaison peut atteindre 5° et même plus (Trubczyn). Grâce à cette inclinaison générale, en allant le long de la vallée du Dniestr d'Okopy à Wolkowce, on a une succession de couches de plus en plus récentes. Entre Dźwinogród et Wolkowce les calcaires de Skala disparaissent progressivement sous les marnes de Dźwinogród qui ont la même inclinaison.

La faune des calcaires de Skala se compose principalement de stromatopores et de coralliaires (surtout les Tabulés); les brachiopodes, les bryozoaires, les ostracodes (surtout les Leperditiidés), les mollusques et les trilobites (*Calymene*) n'en sont que les éléments accessoires. Ce seront probablement les coelenterés qui fourniront dans l'avenir la meilleure base à l'étude biostratigraphique et à la subdivision de cette formation.

18 espèces de brachiopodes y ont été trouvées, ce sont:

<i>Camarotoechia nucula</i> (SOWERBY)	<i>Spirifer (Delthyris) magnus</i> sp. n.
<i>Spirifer (Delthyris) elevatus</i> (DALMAN)	<i>Pholidostrophia verrucosa</i> sp. n.
<i>Protathyris didyma</i> (DALMAN)	<i>Atrypa reticularis</i> var. <i>dzwinogrodensis</i> var. n.
<i>Chonetes dniestrensis</i> sp. n.	<i>Camarotoechia (Wilsonia) Wilsoni</i> (SOWERBY)
<i>Rhipidomella Staszici</i> sp. n.	<i>Scenidium orthisiforme</i> sp. n.
<i>Dalmanella crassiformis</i> sp. n.	<i>Chonetes zbruczensis</i> sp. n.
<i>Schellwienella Wieniukowi</i> sp. n.	<i>Sieberella</i> cf. <i>galeata</i> (DALMAN)
<i>Schellwienella praeumbracula</i> sp. n.	<i>Spirifer (Crispella) crispus</i> (HISINGER)
<i>Rhynchospirina Baylei</i> (DAVIDSON)	<i>Atrypella prunum</i> (DALMAN)

Les plus communes de ces espèces sont les trois premières: elles ont été rencontrées dans la plupart des gisements examinés, elles passent à travers toute l'épaisseur des calcaires de Skala et ce sont aussi celles dont les échantillons sont les plus abondants. *Camarotoechia nucula* et *Spirifer elevatus* sont surtout abondantes au Nord de Skala (ruisseau de Stara Skala) où elles se rencontrent dans des marnes schisteuses gris-foncées, en compagnie de bryozoaires et de coralliaires tabulés. *Protathyris didyma* se rencontre isolément dans différents niveaux; en outre, entre Okopy et Bielowce affleure une strate d'environ 10 cm d'épaisseur constituée presque entièrement par l'accumulation de ses coquilles. Ces trois espèces montent dans les marnes de Dźwinogród. *S. (Crispella) crispus* et *A. prunum* n'ont été rencontrées qu'aux environs de Satanów, c'est-à-dire dans les niveaux inférieurs de la formation; elles ne semblent pas passer dans les horizons plus élevés. La plupart des autres espèces ne se rencontrent que sporadiquement, sans être, en apparence, liées à des niveaux déterminés.

Marnes de Dźwinogród. — Sur les cartes de l'Atlas géologique de Galicie exécutées par BIENIASZ, ce géologue a distingué sous le nom de «couches de Dźwinogród» les niveaux intermédiaires entre les «couches de Skala» et les «couches de Borszczów». Cependant aucune définition n'a été donnée ni des caractères lithologiques et paléontologiques, ni des limites de cette unité stratigraphique. L'extension horizontale que lui a assignée BIENIASZ¹ sur ses cartes indique qu'il y a inclus une grande partie de ce que nous attribuons à l'étage de Borszczów. Une telle délimitation n'est motivée ni faunistiquement, ni lithologiquement. Le nom de marnes de Dźwinogród est employé dans le présent mémoire dans un sens beaucoup plus restreint et à la fois plus précis. Je

¹ BIENIASZ, l. c.

l'applique aux couches marneuses de couleur gris-claire tirant au jaunâtre, qui à Dźwinogród, surmontent la falaise verticale des calcaires de Skala. La limite entre ces marnes et les calcaires compacts sous-jacents est assez bien marquée, le passage d'un sédiment à l'autre s'opérant rapidement. Dans les couches terminales des calcaires de Skala commencent à s'intercaler des strates marneuses qui minces d'abord, gagnent de plus en plus en épaisseur vers le haut, de sorte que bientôt on n'a que des marnes avec des intercalations de minces strates de calcaires noduleux. Ces assises marneuses atteignent une épaisseur visible de 5 à 7 m, étant recouvertes par les dépôts cénomaniens. Elles ont, comme les couches des calcaires sous-jacents, une inclinaison de près de 1° vers WSW; de sorte que leur limite avec les calcaires de Skala, qui se trouve à Dźwinogród à environ 20 m au-dessus du fond de la vallée, descend progressivement dans cette direction jusqu'au fond même. À Wolkowce les marnes disparaissent sous le manteau de loess, leur limite supérieure étant invisible et leur épaisseur totale restant inconnue.

L'époque de sédimentation des marnes de Dźwinogród correspond probablement à un léger approfondissement du bassin marin. Les bancs étendus de stromatopores, qui devaient se développer à une profondeur très faible, furent remplacés par des colonies isolées de coralliaires, accompagnées de brachiopodes. L'horizon de Dźwinogród, se distinguant de celui des calcaires de Skala par sa composition lithologique, en diffère également par sa faune. Celle-ci, abstraction faite des stromatopores, est en moyenne plus riche. Elle se compose surtout de coralliaires, de brachiopodes et de bryozoaires. Les coralliaires, qui en constituent l'élément dominant, appartiennent surtout aux Tabulés, disséminés dans les couches sous forme de colonies en forme de miches. Les brachiopodes se répartissent entre les espèces suivantes:

<i>Conchidium</i> sp.	<i>Stropheodonta</i> (<i>Brachyprion</i>) cf. <i>costatula</i> (BAR- RANDE) (T)
<i>Dayia navicula</i> (SOWERBY)	<i>Stropheodonta</i> (<i>Brachyprion</i>) <i>dzwinogradensis</i> sp. n. (T)
<i>Protathyris infantile</i> sp. n.	<i>Dalmanella crassiformis</i> sp. n. (S, T, B)
<i>Schellhoienella Wieniukowi</i> sp. n. (S)	<i>Atrypa reticularis</i> var. <i>dzwinogradensis</i> var. n. (S, T, B)
<i>Chonetes dniestrensis</i> sp. n. (S)	<i>Camarotoechia</i> (<i>Wilsonia</i>) <i>Wilsoni</i> (SOWERBY) (S, T, B)
<i>Scenidium orthisiforme</i> sp. n. (S)	<i>Dalmanella cimex</i> sp. n. (B)
<i>Rhipidomella Staszici</i> sp. n. (S)	<i>Bilobites bilobus</i> LINNÉ (B)
<i>Spirifer</i> (<i>Delthyris</i>) <i>elevatus</i> (DALMAN) (S)	
<i>Spirifer</i> (<i>Delthyris</i>) <i>magnus</i> sp. n. (S)	
<i>Rhynchospirina Baylei</i> (DAVIDSON) (S)	
<i>Protathyris didyma</i> (DALMAN) (S)	
<i>Camarotoechia nucula</i> (SOWERBY) (S)	

(S — espèce en commun avec les calcaires de Skala, T — id. avec les couches de Tajna, B — id. avec l'étage de Borszczów).

Parmi les espèces énumérées les plus communes sont: *A. reticularis* var. *dzwinogradensis*, *C. nucula* et *Rh. Baylei* toutes trois déjà présentes dans les calcaires de Skala. Trois espèces seulement sont particulières aux marnes de Dźwinogród; ce sont: *Conchidium* sp., *Dayia navicula* et *Protathyris infantile*. Les autres, à quelques exceptions près, sont communes aux marnes de Dźwinogród et aux calcaires de Skala. La majorité de ces dernières ne montent pas dans les niveaux supérieurs, tandis que certaines se continuent encore dans les couches de Tajna et même dans l'étage de Borszczów. Ces faits mettent en évidence le caractère intermédiaire de la faune des brachiopodes de Dźwinogród: liée encore très intimement avec la faune de Skala, elle a acquis un certain nombre d'éléments nouveaux, qui sont, pour la plupart, des précurseurs de la faune de Borszczów.

Couches de Tajna. — Dans la vallée du ruisseau Tajna qui, en s'unissant à la Gnila, se jette dans le Zbrucz près de Trybuchowce, il existe quelques petits affleurements des couches siluriennes, ayant fourni une faunule très intéressante. Les trois affleurements étudiés se trouvent à proximité des villages: Mazurówka, Celejów et Myszkowce, étant répartis le long de la vallée sur une extension d'environ 4,5 km dans le sens WNW—SSE.

a) À Mazurówka (sur la rive gauche de la Tajna) une carrière a mis à jour, sur environ 5 m d'épaisseur, un calcaire compact, gris, se divisant en bancs de 10 à 20 cm, à surface concrétionnée. Entre les bancs calcaires il y a de minces strates de marnes. Dans les calcaires, les fossiles, rares, consistent surtout en débris de crinoïdes. Au contraire, dans les intercalations marneuses il y a de nombreux coralliaires (Tétracoralliaires non coloniaux), bryozoaires et brachiopodes.

b) Entre Celejów et Myszkowce (sur la rive droite de la Tajna) se trouve une carrière abandonnée, montrant, sur une épaisseur d'environ 5 m, des calcaires gris, assez fortement marneux, remplis de débris fossiles, surtout des brachiopodes.

c) Vis-à-vis de Myszkowce (sur la rive gauche de la Tajna) les couches siluriennes se voient sur une épaisseur de 6 m et consistent en marnes gris-blanchâtres, avec intercalations de quelques bancs de calcaire compact; les fossiles y sont rares.

Voici la liste des brachiopodes trouvés dans ces trois gisements:

	Myszkowce	Celejów	Mazurówka
<i>Stropheodonta (Brachyprion) dzwinogradensis</i> sp. n. (D)	×		
<i>Stropheodonta (Brachyprion) cf. costatula</i> (BARRANDE) (D)	×		
<i>Leptaena rhomboidalis</i> (WILCKENS) (S, B)	×		
<i>Atrypa reticularis</i> var. <i>dzwinogradensis</i> var. n. (S, D, B)	×	×	
<i>Atrypa reticularis</i> var. <i>tajnensis</i> var. n.	×	×	×
<i>Cyrtina praecedens</i> sp. n. (B)	×	×	×
<i>Schellwienella praeumbracula</i> sp. n. (S, B)		×	
<i>Dalmanella crassiformis</i> sp. n. (S, D, B)		×	
<i>Dalmanella (Isorthis) Szajnochai</i> sp. n. (B)		×	
<i>Sieberella cf. galeata</i> (DALMAN) (S)		×	×
<i>Camarotoechia (Wilsonia) Wilsoni</i> (SOWERBY) (S, D, B)		×	×
<i>Rhynchospirina Siemiradzki</i> sp. n.		×	×
<i>Merista passer</i> (BARRANDE) (B)		×	×
<i>Nucleospira robusta</i> sp. n. (B)			×
<i>Stenochisma Althi</i> sp. n.			×
<i>Camarotoechia nucula</i> (SOWERBY) (S, D)			×

(S — espèces en commun avec les calcaires de Skala, D — id. avec les marnes de Dźwinogród. B — id. avec l'étage de Borszczów).

Le petit nombre de formes communes à ces trois gisements, s'explique en grande partie par le fait que, dans chacun d'eux, les couches affleurent sur une étendue très limitée et que les fossiles recueillis ne représentent qu'une partie de leurs faunules. La proximité de ces trois gisements, leur altitude peu différente, ainsi que la position prati-

quement horizontale des couches dans chacun d'eux rendent tout-à-fait naturelle la supposition qu'ils appartiennent à un seul complexe stratigraphique. Le gisement de Myszkowce, situé à quelques mètres plus bas que les deux autres doit représenter l'horizon inférieur.

Lithologiquement les couches de Tajna ressemblent aux marnes de Dźwinogród et il est probable qu'elles leur succèdent immédiatement. Elles doivent représenter une unité stratigraphique intermédiaire entre les marnes de Dźwinogród et l'étage de Borszczów. Cela ressort à la fois de leur position géographique et de leur faune. Leurs affleurements sont situés exactement à mi-chemin de la zone d'affleurements des calcaires de Skala à l'Est et de la zone d'affleurements de l'étage de Borszczów à l'Ouest. La direction moyenne des couches siluriennes étant NNW et leur inclinaison générale WSW, les affleurements des couches de Tajna correspondent presque à la même zone que ceux des marnes de Dźwinogród dans la vallée du Dniestr.

La faune des brachiopodes des couches de Tajna est, comme celle des marnes de Dźwinogród, intermédiaire entre la faune des calcaires de Skala et la faune de l'étage de Borszczów. Cependant les éléments «borszczowiens» y jouent un rôle plus important que dans la faune de Dźwinogród. Sur 16 brachiopodes 3 seulement sont propres à la faune de Tajna; ce sont: *Atrypa reticularis* var. *tajnensis*, *Rhynchospirina Siemiradzki* et *Stenochisma Althi*. Du reste, les deux premiers se rattachent étroitement à des espèces déjà rencontrées dans la faune de Dźwinogród et seul le troisième constitue un élément tout-à-fait spécial de la faune de Tajna. *Leptaena rhomboidalis*, *Schellwienella praeumbracula*, *Atrypa reticularis* var. *dzwinogrodensis*, *Camarotoechia (Wilsonia) Wilsoni* et *Dalmanella crassiformis* sont des formes persistantes, connues déjà dans les calcaires de Skala et se continuant encore dans l'étage de Borszczów. Parmi les 16 espèces 7 se rattachent décidément à la faune plus ancienne et 4 seulement à la faune plus récente. Au premier groupe appartiennent: *Camarotoechia nucula*, *Sieberella* cf. *galeata*, *Stropheodonta (Brachyprion)* cf. *costatula*, *Stropheodonta (Brachyprion) dzwinogrodensis*, *Schellwienella praeumbracula*, *Atrypa reticularis* var. *dzwinogrodensis*, *Dalmanella crassiformis*, *Rhynchospirina Siemiradzki*; au second: *Nucleospira robusta*, *Merista passer*, *Dalmanella (Isorthis) Szajnochai* et *Cyrtina praecedens*. Cette grande prépondérance des formes du premier groupe sur celles du second constitue la raison qui m'incline à inclure les couches de Tajna dans l'étage de Skala et non dans celui de Borszczów.

Limite inférieure de l'étage de Skala. — N'ayant pas eu la possibilité d'étudier la rive gauche (russe) du Zbrucz, je n'ai pu faire que des observations limitées sur les relations entre les calcaires de Skala et les couches affleurant à l'Est du Zbrucz. L'unique point où certaines observations dans ce sens ont pu être faites est l'embouchure du Zbrucz dans le Dniestr. Là, sur la rive gauche, au bas du village d'Izakowce, l'affleurement des couches siluriennes forme une falaise de 10—15 m de hauteur. Les 2/3 inférieurs de cette falaise sont constitués par d'épais bancs de dolomie et le tiers supérieur par des calcaires en dalles. Grâce à l'emploi pendant la grande guerre de la dolomie de cet affleurement pour la construction d'un pont de chemin de fer sur le Zbrucz, reliant Izakowce à Okopy, j'ai pu étudier cette roche et y recueillir d'assez nombreux fossiles. Cette dolomie, sur l'existence de laquelle on ne trouve aucune mention dans les travaux concernant la géologie de la Podolie, est une roche compacte, très finement cristalline, légèrement ferrugineuse, renfermant d'assez nombreux fossiles disséminés dans sa masse et conservés presque exclusivement à l'état de moules. Les brachiopodes suivants y ont été trouvés:

Orbiculoidea dolomitica sp. n.
Leptaena rhomboidalis (WILKENS)
Spirifer (Delthyris) elevatus (DALMAN)
Rhynchospirina Baylei (DAVIDSON)
Camarotoechia nucula (SOWERBY)

En plus, la roche renferme des gastropodes, des pélécy-podes, des bryozoaires et des trilobites (*Calymene*). Presque tous les brachiopodes de cet horizon appartiennent aux espèces qui se trouvent également dans les calcaires de Skala. L'horizon en question, auquel j'appliquerai le nom de *dolomie d'Izakowce*, est facile à reconnaître par son caractère pétrographique et peut aisément définir la limite inférieure de l'étage de Skala. Il affleure aussi sur la rive droite (roumaine) du Dniestr, vis-à-vis de l'embouchure du Zbrucz et là, on peut voir nettement qu'il est incliné vers l'Ouest, plongeant dans cette direction sous les calcaires de Skala. Pour cette raison il n'apparaît plus sur le territoire polonais dans les falaises qui délimitent la presqu'île d'Okopy, ni du côté du Zbrucz, ni du côté du Dniestr.

ÉTAGE DE BORSZCZÓW

Définition et caractères généraux. — ALTH¹ a été le premier à reconnaître l'individualité de cette formation et il l'a désignée sous le nom de «groupe des marnes grises et des plaquettes calcaires» ou «couches de Borszczów». Cet étage est composé de schistes plus ou moins marneux, de marnes et de calcaires. Les schistes jouent un rôle important surtout dans sa partie inférieure où ils ont souvent une couleur gris-foncée et renferment peu de carbonate de chaux; dans les niveaux moyens et supérieurs ils sont en général marneux et passent aux marnes schisteuses. Ces dernières sont tendres, de couleur gris-claire tirant parfois au jaunâtre et sont en général remplies de fossiles. Elles se désagrègent facilement aux affleurements et les fossiles qu'elles renferment sont libérés de leur gangue, et parsèment les affleurements. Les calcaires jouent un rôle subordonné, formant des intercalations de un à quelques centimètres d'épaisseur; leur couleur varie du gris-claire au noirâtre et ils sont souvent formés par l'accumulation des débris organiques. Dans son ensemble l'étage de Borszczów correspond à une série sédimentaire homogène et, en se basant sur les seuls caractères lithologiques, il est impossible d'y établir des subdivisions. Dans certains affleurements, par exemple sur la rive gauche du Dniestr, entre Kolodróbka et Kaczorówka, ou dans la vallée de la Nieczława, entre Uście Biskupie et Michałków, les couches de cet étage affleurent sur une épaisseur de 45—50 m. En général cependant, l'épaisseur visible est moindre. L'épaisseur totale de l'étage doit être comprise entre 60 et 100 m. Dans la plupart des affleurements les couches semblent être tout-à-fait horizontales, mais dans certains d'entre eux, surtout à Kaczorówka et entre Uście Biskupie et Horoszowa, on peut observer une inclinaison de 1° à 3° vers l'Ouest. Les affleurements de l'étage de Borszczów se succèdent le long de la vallée du Dniestr, depuis Olchowiec à l'Est jusqu'à Sinków à l'Ouest; en outre ils s'échelonnent le long de la vallée de la Nieczława depuis son embouchure dans le Dniestr jusqu'à Szmańkowce en amont, c'est-à-dire sur une extension d'environ 45 km dans le sens SSE—NNW. Le contact de l'étage de Borszczów avec l'étage de Skala n'est pas visible (au moins

¹ ALTH, *Abh. d. k. k. geol. Reichsanst.*, v. VII., No 1, 1874, p. 15.

sur le territoire polonais). Au Nord les affleurements des couches de Tajna sont séparés des affleurements les plus septentrionaux de l'étage de Borszczów par une grande étendue de terrains postpaléozoïques. Au Sud, dans la vallée du Dniestr, entre les affleurements des marnes de Dźwinogród à Wołkowce et les affleurements des niveaux inférieurs de l'étage de Borszczów, à Olchowiec, la rive gauche du Dniestr est basse, couverte de loess, et dans la région où l'on pourrait s'attendre à observer les couches de Tajna les terrains siluriens ne viennent pas au jour.

Faune. — L'étage de Borszczów correspond à la partie la plus fossilifère du silurien de la Podolie polonaise. C'est par excellence un faciès à brachiopodes. La faune se compose principalement de ces organismes qui se rencontrent à tous les niveaux, plusieurs espèces étant représentées par un grand nombre d'individus. En outre, dans les niveaux moyens les bryozoaires (Trepostomes) jouent aussi un rôle important. Les trilobites ne sont pas rares, mais appartiennent seulement à 3 ou 4 espèces (*Dalmanites* et *Proetus*). En moindre nombre se présentent les coralliaires (Tabulés et Tétracoralliaires non coloniaux), les crinoïdes, les gastropodes, les pélecypodes, les Nautiloïdes, les vers, les ostracodes et exceptionnellement les épines des poissons (à Babińce). Les brachiopodes appartiennent aux espèces suivantes:

- | | |
|---|--|
| <i>Pholidostrophia verrucosa</i> sp. n. (S) | <i>Brachyzyga rensseleeroides</i> sp. n. |
| <i>Dalmanella crassiformis</i> sp. n. (S, D, T) | <i>Spirifer (Crispella) orphanus</i> sp. n. |
| <i>Atrypa reticularis</i> var. <i>dzwinogrodensis</i> var. n. (S, D, T) | <i>Spirifer (Crispella) latisinuatus</i> sp. n. |
| <i>Camarotoechia (Wilsonia) Wilsoni</i> (SOWERBY) (S, D, T) | <i>Spirifer (Crispella) laeviplicatus</i> sp. n. |
| <i>Schellucienella praeumbracula</i> sp. n. (S, D, T) | <i>Meristella Wiśniewskii</i> sp. n. |
| <i>Dalmanella cimex</i> sp. n. (D) | <i>Ambocoelia praecox</i> sp. n. |
| <i>Bilobites bilobus</i> LINNÉ (D) | <i>Barrandella (Clorinda) pseudolinguisfera</i> sp. n. |
| <i>Leptaena rhomboidalis</i> (WILKENS) (T) | <i>Anastrophia magnifica</i> nom. n. |
| <i>Merista passer</i> (BARRANDE) (T) | <i>Scenidium Lewisi</i> (DAVIDSON) |
| <i>Nucleospira robusta</i> sp. n. (T) | <i>Camarotoechia carens</i> (BARRANDE) |
| <i>Dalmanella (Isorthis) Szajnochai</i> sp. n. (T) | <i>Chonetes proliferus</i> sp. n. |
| <i>Cyrtina praecedens</i> sp. n. (T) | <i>Strophonella (Amphistrophia) podolica</i> (SIEMIRADZKI) |
| <i>Orbiculoidea cf. rugata</i> (SOWERBY) | <i>Lissatrypa leprosa</i> sp. n. |
| <i>Philhedra umbrella</i> sp. n. | <i>Leptaena emarginata</i> (BARRANDE) |
| <i>Plectodonta Mariae</i> sp. n. | <i>Septatrypa secreta</i> sp. n. |
| <i>Schizocrania striata</i> (SOWERBY) | <i>Atrypa reticularis</i> var. <i>nieczlawiensis</i> var. n. |
| <i>Pholidops cf. antiqua</i> (SCHLOTHEIM) | <i>Stropheodonta (Brachyprion) subinterstitialis</i> sp. n. (Cz) |
| <i>Lingula aff. striata</i> (SOWERBY) | <i>Camarotoechia Bieniaszi</i> sp. n. (Cz) |
| <i>Rhipidomella frequens</i> sp. n. | <i>Camarotoechia (Wilsonia) tarda</i> (BARRANDE) (Cz) |
| <i>Dalmanella Gervillei</i> (DEFRANCE) | <i>Protathyris praecursor</i> sp. n. (Cz) |
| <i>Dalmanella elegantuloides</i> sp. n. | <i>Schizophoria fragilis</i> sp. n. (Cz) |
| | <i>Spirifer (Crispella) angustiplicatus</i> sp. n. (T (?), Cz) |
| | <i>Philhedra (Philhedrella) mimetica</i> sp. n. (Cz) |

(S — espèce commune avec les calcaires de Skala, D — id. avec les marnes de Dźwinogród, T — id. avec les couches de Tajna, Cz — id. avec l'étage de Czortków).

Sur le nombre total de 45 espèces et variétés 12 (26,7⁰/₁₀) seulement ont été héritées de l'étage de Skala; le reste, soit 33 (73,3⁰/₁₀) formes représentent une acquisition nouvelle de cette faune, faisant ressortir sa grande individualité. Des 12 formes communes avec l'étage de Skala 9 se continuent depuis le niveau de Tajna, 6 depuis celui de Dźwinogród et 4 seulement depuis le niveau des calcaires de Skala. Ainsi les rapports fauni-

stiques entre l'étage de Borszczów et les différents niveaux de l'étage de Skala sont d'autant plus faibles que le niveau considéré est plus bas. Plusieurs espèces apparaissant pour la première fois dans l'étage de Borszczów sont plus ou moins étroitement liées aux espèces de l'étage de Skala. Ainsi *Rhipidomella frequens* est comparable à *Rh. Staszici* et *Dalmanella elegantuloides* à *D. crassiformis*. Les 4 espèces de *Spirifer*, appartenant toutes au sous-genre *Crispella*, ne sont pas éloignées de *S. (Crispella) crispus*; *Atrypa reticularis* var. *nieczlawiensis* descend suivant toute probabilité de la variété *tajnensis*; *Stropheodonta (Brachyprion) subinterstitialis* est très voisine de *S. (Brachyprion) dzwinogrodensis*, *Schellwienella praeumbracula* de *Sch. Wieniukowi* et *Protathyris praecursor* pourrait bien être le descendant de *P. didyma* par l'intermédiaire de *P. infantile*. Cependant la moitié des espèces au moins de cet étage n'ont pas de précurseurs dans les faunes plus anciennes et doivent être considérées comme des immigrants venus d'autres régions.

Les espèces les plus caractéristiques de l'étage de Skala, c'est-à-dire celles qui ont été rencontrées dans la plupart des affleurements étudiés sont les suivantes:

<i>Chonetes proliferus</i>	<i>Plectodonta Mariae</i>
<i>C. (Wilsonia) tarda</i>	<i>Dalmanella elegantuloides</i>
<i>S. (Brachyprion) subinterstitialis</i>	<i>Leptaena emarginata</i>
<i>Rhipidomella frequens</i>	<i>S. (Crispella) angustiplicatus</i>

Presque toutes ces espèces ont une grande distribution verticale. Ainsi *Ch. proliferus*, *C. (Wilsonia) tarda*, *S. (Brachyprion) subinterstitialis*, *Rh. frequens*, *P. Mariae* et *S. (Crispella) angustiplicatus* ont été rencontrées depuis les couches inférieures de l'étage jusqu'à son sommet. Trois d'entre elles, *S. (Brachyprion) subinterstitialis*, *C. (Wilsonia) tarda* et *S. (Crispella) angustiplicatus*, passent même dans l'étage de Czortków. En général la faune de Borszczów n'a subi pendant le dépôt des couches de cet étage que des modifications faibles et lentes. Quoiqu'il soit possible qu'une analyse biostratigraphique détaillée et l'utilisation d'autres groupes animaux composant la faune permettent dans l'avenir la subdivision de cet étage en zones, il n'en restera pas moins certain que sa faune des brachiopodes a persisté sans changement important pendant toute sa durée.

En étudiant la répartition des différentes espèces dans la succession des couches on peut observer que, malgré la grande longévité de la plupart d'elles, ce n'est en général que dans un certain niveau seulement qu'une espèce déterminée se rencontre en abondance. Ainsi les couches inférieures de l'étage, affleurant entre Olchowiec et l'embouchure de la Nieczlawa, ainsi que dans la vallée de la Cyganka, sont le plus souvent remplies de coquilles de *B. (Clorinda) pseudolinguifera*. Dans les niveaux plus élevés cette espèce est rare et ne s'y rencontre qu'isolément. Les niveaux moyens, marneux, se distinguent en général par l'abondance des bryozoaires. Dans ces niveaux on trouve, dans la plupart d'affleurements, quelques minces strates formées en grande partie par l'accumulation des coquilles de *S. (Amphistrophia) podolica*, accompagnée en général de *S. (Brachyprion) subinterstitialis* et *L. emarginata*. Enfin, les couches supérieures de l'étage, formant les sommets des affleurements entre Kaczorówka et Sinków et dans la vallée du ruisseau Głębozec, sont caractérisées par l'abondance de *S. (Brachyprion) subinterstitialis*, à laquelle s'associent le plus souvent *D. cimex* et *S. fragilis*.

ÉTAGE DE CZORTKÓW

Définition et limite supérieure. — Le nom de «couches de Czortków» a été introduit en 1889 par SZAJNOCHA¹ pour désigner les couches comprises entre l'étage de Borszczów et le Grès Rouge. ALTH² distinguait à peu près le même complexe sous le nom de «groupe des schistes verts et des calcaires en plaquettes». Mais ni l'un, ni l'autre de ces auteurs n'ont donné une définition claire de ses limites stratigraphiques. En ce qui concerne la limite supérieure ALTH la plaçait plus haut que SZAJNOCHA, car il incluait dans ce groupe la série entière des schistes et calcaires. Au contraire, SZAJNOCHA a distingué encore un terme intermédiaire entre les «couches de Czortków» et le Grès Rouge. Ce terme, désigné par lui sous le nom de «couches d'Iwanie», devrait embrasser la partie supérieure des schistes et calcaires et la partie inférieure des grès et schistes rouges. Cependant aucun argument, qu'il soit d'ordre stratigraphique ou paléontologique, n'a été mis en avant par cet auteur en faveur de l'individualité du terme stratigraphique qu'il a introduit. Pratiquement il serait impossible de délimiter les «couches d'Iwanie» des «couches de Czortków» sous-jacentes, dont ses niveaux inférieurs constituent la continuation, autant que du Grès Rouge dont ses niveaux supérieurs forment la base naturelle. Pour ces raisons, le terme de «couches d'Iwanie» doit être abandonné. Quant à celui de «couches de Czortków» je lui donnerai un sens un peu plus large que celui que lui attribuait SZAJNOCHA. Sous le nom d'étage de Czortków je comprendrai tout le complexe des couches depuis le sommet de l'étage de Borszczów jusqu'aux niveaux les plus élevés à fossiles marins. Dans cette définition de l'étage sa limite supérieure correspond au remplacement du faciès marin par le faciès du Grès Rouge. Ce changement peut être suivi pas à pas dans les beaux affleurements s'étendant sur la rive gauche du Dniestr entre Zaleszczyki et Iwanie. À mi-chemin entre Zaleszczyki et Pieczarna la falaise est fermée, jusqu'à environ 40 m de hauteur, par les schistes argileux gris-verdâtres alternant avec des plaquettes d'un calcaire cristallin gris-claire. Dans les couches supérieures les schistes deviennent un peu gréseux et micacés. À environ 40 m de hauteur se présente le premier banc de grès d'environ 1,5 m d'épaisseur; la roche est de couleur gris-claire, fortement micacée, un peu schisteuse et renferme souvent des traces d'annélides. À partir de ce banc on a sur une épaisseur d'une vingtaine de mètres une alternance plusieurs fois répétée de schistes argileux gris avec des plaquettes calcaires et des bancs de grès schisteux. Ces derniers deviennent de plus en plus épais vers le haut et en même temps la couleur du grès change du gris-claire au rougeâtre et rouge-violacé. Les plaquettes calcaires que renferment les schistes contiennent en général d'abondants fossiles. Les plus nombreux sont les ostracodes, les formes menues autant que les Leperditiidés. Ils sont accompagnés de temps à autre par des brachiopodes (*Mutationella podolica*, *S. (Crispella) angustiplicatus* var. *zaleszczykiensis* et lingules), des petites colonies de Favositidés, des tentaculites, parfois des fragments d'orthocères et souvent des débris des poissons. Dans les couches de grès on ne trouve que des traces de vers et des fragments de poissons. Il est probable que les intercalations gréseuses représentent les dépôts deltaïques envahissant de plus en plus le domaine marin, à mesure qu'on monte dans la série des couches. Étant donné ce caractère des sédiments il est bien possible que le remplacement du faciès marin par le faciès continental ne s'est pas produit au même moment

¹ SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, p. 192.

² ALTH, *Abh. d. k. k. geol. Reichsanst.*, v. VII, n° 1, 1874, p. 17.

partout où on l'observe en Podolie occidentale. Cependant dans les limites d'une aire aussi limitée et dans des conditions de sédimentation éminemment uniformes ces écarts ne devaient pas être grands. Et si l'on constate parfois la terminaison en coin des couches gréseuses au milieu des schistes, il serait tout-à-fait exagéré d'en conclure, comme n'ont pas hésité de le faire certains auteurs,¹ que l'étage de Czortków dans son entier soit l'équivalent marin de la partie inférieure du Grès Rouge. Partout où l'on observe directement le passage de la formation marine à la continentale, ce passage se produit dans le sens vertical. Grâce à l'inclinaison très douce (moins de 1°) des couches vers l'Ouest, les niveaux les plus élevés à faune marine affleurent dans cette direction à une hauteur de moins en moins grande au-dessus du fond de la vallée. Étant à près de 50 m entre Zaleszczyki et Pieczarna, ils descendent jusqu'environ 20 m à Iwanie et jusqu'au fond même de la vallée à Uściczko. Encore plus à l'Ouest, les affleurements paléozoïques sont entièrement constitués par la formation gréseuse, les couches marines ayant disparu sous le fond de la vallée.

Caractères lithologiques et répartition. — L'étage de Czortków se compose surtout de sédiments argileux. Ce sont des schistes argileux, légèrement micacés, ne faisant pas effervescence avec l'acide chlorhydrique et ayant une couleur gris-verdâtre. Ils se divisent en minces plaquettes parallèlement aux plans de stratification, et, étant coupés par de nombreuses diaclases, se désagrègent facilement en menus fragments. Avec les schistes alternent régulièrement des strates calcaires. Celles-ci consistent en un calcaire grossièrement cristallin, de couleur gris-claire. Elles forment des plaques ayant le plus souvent 3—5 cm d'épaisseur, mais de temps à autre ce sont des bancs de 15—30 cm. Les couches de schistes sont en général sensiblement plus épaisses que les intercalations calcaires, la relation entre l'épaisseur totale des calcaires et des schistes pouvant être exprimée dans le rapport 1 à 3 ou peut être même de 1 à 4. Comparés aux sédiments de l'étage de Borszczów, ceux de l'étage de Czortków renferment beaucoup plus d'éléments terrigènes. Ils sont fossilifères dans toute leur épaisseur, mais les fossiles sont concentrés de préférence dans les strates calcaires. Ces dernières sont constituées souvent, presque entièrement par les coquilles et leurs débris. En examinant les strates calcaires successives, on constate le plus souvent que chacune est formée par une seule espèce ou par des espèces peu nombreuses, dont l'une domine nettement sur les autres. Ainsi, on a des strates composées plus ou moins exclusivement par *Mutationella podolica*, par *S. (Brachyprion) subinterstitialis*, par *S. (Crispella) angustiplicatus*, par les tentaculites ou par les ostracodes. Dans les schistes qui séparent les strates calcaires les fossiles sont beaucoup moins nombreux et ce sont surtout des pélecypodes à coquilles minces, lesquels ne se trouvent qu'exceptionnellement dans les strates calcaires. En poursuivant une strate calcaire on peut souvent constater que, malgré son extension parfois très grande, elle se termine en coin au milieu des schistes. Cela indique que le fond du bassin marin tapissé d'une boue argileuse était habité au même moment, suivant les points, soit par des pélecypodes à test mince, enfoncés dans la boue et ne fournissant que très peu de restes calcaires, soit par des grandes colonies de brachiopodes, de tentaculites ou d'ostracodes. Périodiquement les sédiments argileux s'épanchaient sur ces colonies et les ensevelissaient, mais bientôt de nouvelles colonies s'établissaient au même point. Les coquilles des brachiopodes sont en général très bien conservés et ont le plus souvent leur deux valves en contact, ce qui exclut la supposition qu'elles ont pu être accumulées *post mortem*

¹ SIEMIRADZKI, *Geologia Ziemi Polskich*, 2-me éd., v. I, p. 62 et Zych, *Old-Red de la Podolie* p. 10—11.

par l'action des courants et des ondes. Cependant l'existence des courants est parfois mise en évidence par l'orientation uniforme des coquilles de tentaculites, disposées parallèlement les unes aux autres et ayant toutes leur sommet dirigé dans le même sens.

Les affleurements de l'étage de Czortków s'échelonnent le long de la vallée du Dniestr depuis Sinków jusqu'à Uścieczko, sur une étendue de 32 km en ligne droite et de 27 dans le sens E—W. Ils se voient aussi le long de la vallée du Seret, depuis son embouchure jusqu'à Janów au Nord, sur une étendue de 25 km en ligne droite.

Faune. — La faune de l'étage de Czortków se compose de brachiopodes, de tentaculites, d'ostracodes, de pélécy-podes, d'orthocères, de bryozoaires, de coralliaires (Tabulés) et de poissons. Les trois premiers groupes jouent le rôle prépondérant. Cependant vers le sommet de l'étage les ostracodes, les pélécy-podes et les poissons dominent sur les brachiopodes et les tentaculites. Malgré la grande richesse en individus la faune est très monotone et le nombre des espèces qui la composent est sensiblement moindre que dans l'étage de Borszczów. En ce qui concerne les brachiopodes 13 espèces et variétés suivantes y ont été trouvées:

<i>Spirifer (Crispella) angustiplicatus</i> sp. n. (T(?), B)	<i>Stropheodonta (Brachyprion) subinterstitialis</i> var. <i>seretensis</i> var. n.
<i>Philhedra (Philhedrella) mimetica</i> sp. n. (B).	<i>Spirifer (Crispella) angustiplicatus</i> var. <i>zaleszczykiensis</i> var. n.
<i>Stropheodonta (Brachyprion) subinterstitialis</i> sp. n. (B)	<i>Lingula</i> sp.
<i>Camarotoechia Bieniaszi</i> sp. n. (B)	<i>Lingula rugosa</i> sp. n.
<i>Camarotoechia (Wilsonia) tarda</i> (BARRANDE) (B)	<i>Chonetes mediocostalis</i> sp. n.
<i>Protathyris praecursor</i> sp. n. (B)	<i>Mutationella podolica</i> (SIEMIRADZKI)
<i>Schizophoria fragilis</i> sp. n. (B)	

[B — espèces en commun avec l'étage de Borszczów, T — id. avec les couches de Tajna].

Plus de la moitié de ces formes existaient déjà dans l'étage de Borszczów et une seule, *S. (Crispella) angustiplicatus*, probablement déjà dans l'étage de Skala (couches de Tajna). En outre deux formes, *S. (Brachyprion) subinterstitialis* var. *seretensis* et *S. (Crispella) angustiplicatus* var. *zaleszczykiensis*, ne sont que des mutations des espèces borszczowiennes. Ainsi, la faune de Czortków, en ce qui concerne les brachiopodes, pourrait être qualifiée de faune borszczovienne très appauvrie. Mais cela est vrai seulement si on se réfère au nombre des espèces, car la richesse individuelle y est souvent plus grande que dans l'étage de Borszczów. Les formes caractéristiques par excellence de l'étage de Czortków, qui lui sont propres et qui se rencontrent souvent en abondance extrême sont: *S. (Brachyprion) subinterstitialis* var. *seretensis* et *Mutationella podolica*. La première n'est cependant qu'une variété de l'espèce borszczovienne avec laquelle elle co-existe encore dans les couches basales. Le seul brachiopode vraiment spécial à l'étage de Czortków et qui se présente dans tous ses niveaux, depuis la base jusqu'au sommet est *M. podolica*. En général les brachiopodes ne fournissent que très peu d'éléments positifs pour caractériser cet étage et si on n'avait sous les yeux que ces organismes il n'y aurait pas grande raison pour le séparer de l'étage de Borszczów. Mais les choses se présentent sous un jour très différent si, au lieu de considérer seulement les brachiopodes, on tient compte de la composition totale de la faune. Ainsi, les poissons, exceptionnels dans la faune de Borszczów, sont très fréquents dans celle de Czortków, surtout vers la fin de son existence; de même les ostracodes, parmi lesquels les Leperditiidés, si abondants dans les niveaux supérieures de l'étage de Czortków, sont exceptionnels dans l'étage de Borszczów; les mollusques, notamment les pélécy-podes et les orthocères, sont beaucoup

plus abondants dans la faune de Czortków; enfin, les tentaculites, dont on ne rencontre que des rares exemplaires dans l'étage de Borszczów, pullulent pour ainsi dire dans l'étage de Czortków. Ainsi, la composition générale de ces deux faunes est bien différente et il est probable que l'étude de tous les groupes d'animaux qui les composent accentuera beaucoup plus leurs différences que ne peut le faire l'étude des brachiopodes seulement.

Limite inférieure. — Afin de comprendre les relations stratigraphiques entre l'étage de Czortków et l'étage de Borszczów il est nécessaire d'examiner les conditions stratigraphiques de la région où ces deux étages restent en contact direct. Cette condition n'est réalisée que dans la vallée du Dniestr, entre Sinków et Zazulińce. Là, en aval de Sinków, les affleurements sont constitués par l'étage de Borszczów et en amont de Zazulińce par l'étage de Czortków. À 1/2 km à l'Est de Sinków, dans la falaise du Dniestr, les couches siluriennes affleurent depuis le niveau de l'eau jusqu'à environ 45 m de hauteur. Étant donnée l'importance de ce point pour la question qui nous intéresse, il sera utile d'examiner cette coupe en détail. En voici la composition, en commençant par la base:

0 m — 3 m — Schistes gris-foncés, avec de rares échantillons aplatis de *S. angustiplicatus* et *S. (Brachyprion) subinterstitialis*.

3 m — 4 m — Id. avec une intercalation marneuse de 5 cm, remplie de *Rh. frequens*.

4 m — 7 m — Id. avec de rares échantillons de *S. (Brachyprion) subinterstitialis*, d'assez nombreux de *Rh. frequens* et, vers le haut, de petits ostracodes.

7 m — 9 m — Id. avec *S. (Crispella) angustiplicatus* et *Rh. frequens* (en abondance).

9 m. — 14 m — Id. avec intercalation d'un banc calcaire formé par l'accumulation de *S. (Crispella) angustiplicatus* et *Rh. frequens*.

14 m — 15 m — Schistes friables, avec d'abondants échantillons de *Rh. frequens*; en outre *S. (Brachyprion) subinterstitialis*, *C. (Wilsonia) tarda* et *Orthoceras* sp.

15 m — 23 m — Schistes marneux gris-claires, friables, avec beaucoup de bryozoaires et *S. (Crispella) angustiplicatus*, *Nucleospira robusta* et *C. (Wilsonia) tarda*.

23 m — 33 m — Schistes plus foncés que les précédents avec des intercalations de plaquettes calcaires remplies de *S. (Crispella) angustiplicatus*; accessoirement *S. (Brachyprion) subinterstitialis*.

33 m — 35 m — Id. avec *S. (Brachyprion) subinterstitialis*, *Rh. frequens*, *C. (Wilsonia) tarda*, *C. carens*, *Nucleospira robusta*.

35 m — 37 m — Id. avec *Sch. fragilis*.

37 — 40 m — Id., plaquettes calcaires remplies de *S. (Brachyprion) subinterstitialis*, principalement de sa variété *seretensis*.

40 m — 45 m — Id., plaquettes calcaires remplies de *S. (Brachyprion) subinterstitialis*, accompagnée de *Sch. fragilis*, *S. (Crispella) angustiplicatus*, *C. (Wilsonia) tarda*, *Ch. mediocostalis*, *Mutationella podolica* et *Tentaculites* sp.

Dans ce profil, jusqu'à 23 m., le faciès et la faune sont ceux de l'étage de Borszczów. Plus haut le faciès change progressivement, les schistes deviennent plus foncés le carbonate de chaux se concentrant dans des strates spéciales, remplies de fossiles. De 37 m à 40 m, les plaquettes calcaires sont formés par l'accumulation de coquilles de *S. (Brachyprion) subinterstitialis* var. *seretensis*; ce sont déjà les conditions caractéristiques de l'étage de Czortków. Enfin, entre 40 m et 45 m, à côté de ce dernier fossile, apparaît *Mutationella podolica*, brachiopode le plus caractéristique de l'étage de Czortków; en outre, les tentaculites commencent à y devenir fréquents. Ce niveau correspond donc à la base de l'étage de Czortków.

À environ 2 km à l'Ouest de l'affleurement examiné, au-dessus du village de Sinków, dans le ravin de la Rudka, ces couches de base affleurent sur une épaisseur de près de 25 m et ont fourni la faunule suivante: *M. podolica*, *Ch. mediocostalis*, *S. (Brachyprion)*

subinterstitialis (typique et sa var. *seretensis*), *S. (Crispella) angustiplicatus*, *C. carens*, *Orthoceras* sp., *Dalmanites caudatus* et en outre de nombreux ostracodes et tentaculites.

Si on fait abstraction de *C. carens* et de *D. caudatus*, formes borszczowiennes, on y a déjà une association d'espèces caractéristiques de la faune czortkowieenne. Il est à remarquer que dans ces couches, en allant de la base au sommet, on observe une augmentation progressive du nombre d'échantillons de *M. podolica*, de *Ch. mediocostalis* et de tentaculites.

À l'Ouest de Sinków, à Zazulińce les couches siluriennes sont cachées par le loess, tandis qu'entre Zazulińce et Kościelniki le silurien, affleurant sur une épaisseur d'environ 35 m, est constitué déjà de la base au sommet par les couches à faune czortkowieenne.

De ces observations il s'ensuit que le passage de l'étage de Borszczów à l'étage de Czortków se fait dans le sens vertical. Le faciès et la faune se modifient d'une façon progressive. À cause de l'inclinaison faible des couches vers l'Ouest l'étage de Borszczów se cache dans cette direction sous le fond de la vallée, tandis que l'étage de Czortków, qui forme, à l'Est de Sinków seulement, le sommet de la série, gagne de plus en plus en épaisseur, pour constituer à lui seul, entre Zazulińce et Kościelniki toute la série, depuis le fond de la vallée jusqu'au sommet de l'affleurement.

Épaisseur de l'étage et distribution verticale de sa faune. — Dans la vallée du Dniestr l'inclinaison vers l'Ouest des couches est si faible qu'elles paraissent tout-à-fait horizontales. Mais dans la vallée du Seret (par ex. dans la ville de Czortków, ainsi qu'entre Myszków et Bilcze) on observe des pendages atteignant 5°. Même en admettant une inclinaison moyenne de 30' dans toute l'étendue de l'étage entre Sinków et Uścieczko, il faudrait estimer son épaisseur totale à 200 m au moins. En allant de l'Est à l'Ouest le long de la vallée du Dniestr, autrement dit en montant dans la série des couches, on observe un lent changement de la faune. Dans les couches inférieures, affleurant dans la vallée du Dniestr entre Sinków et l'embouchure du Seret, ainsi que dans la vallée du Seret jusqu'à la ville de Czortków, la faune est constituée surtout de brachiopodes, de tentaculites, de petits ostracodes et de pélecypodes. Dans les couches supérieures, dont les affleurements se succèdent le long du Dniestr, à l'Ouest de l'embouchure du Seret, jusqu'à Zaleszczyki, les tentaculites et les brachiopodes diminuent progressivement en nombre, tandis que les Leperditiidés et les poissons se présentent de plus en plus nombreux. Enfin, dans les couches terminales, affleurant entre Zaleszczyki et Uścieczko, les brachiopodes sont très rares (à l'exception de lingules), la faune étant constituée principalement par les ostracodes, parmi lesquels dominent les Leperditiidés, remplissant des bancs entiers, et par les poissons; en outre on y trouve des fragments de *Pterygotus*. Cette différence entre la faune de la partie inférieure de l'étage et celle de sa partie supérieure a été remarquée par la plupart des auteurs s'occupant du silurien de la Podolie et A. M. ŁOMNICKI¹ a appliqué le nom de «niveau à tentaculites» au complexe inférieur et celui de «niveau à ostracodes» au complexe supérieur. Cependant le passage d'une faune à l'autre s'opère d'une manière graduelle et certaines espèces caractéristiques de la première se continuent dans la seconde jusqu'à sa disparition. Tel est le cas de *M. podolica*, dont les échantillons isolés se rencontrent dans les couches de schistes encore après l'apparition des premières intercalations de bancs de grès. Cela souligne l'unité de la faune czortkowieenne depuis son commencement jusqu'au moment où les conditions continentales ayant envahi le bassin marin ont mis fin à son existence.

¹ ŁOMNICKI, Atlas geolog. Galicji, texte explicatif fasc. IX, Kraków, 1901, p. 46, 47.

CORRÉLATION DES FAUNES DE LA PODOLIE POLONAISE AVEC CELLES
D'AUTRES PAYS D'EUROPE

Comme la présente étude embrasse seulement les brachiopodes, elle ne permet d'émettre qu'une opinion provisoire sur la position, dans l'échelle chronologique générale, des faunes successives contenues dans les dépôts siluriens de la Podolie polonaise. Cela d'autant plus que sur 73 espèces et variétés de brachiopodes ici décrites 50 environ correspondent à des formes nouvelles, inconnues en dehors de la Podolie. L'utilisation d'autres groupes d'animaux des faunes podoliennes pour les fins stratigraphiques ne sera pas possible avant qu'ils ne soient consciencieusement révisés. Comme le montre le tableau (p. 24 et 25) où les brachiopodes décrits sont groupés par niveaux stratigraphiques, les faunes des trois étages distingués en Podolie polonaise sont intimement liées entre elles, les faunes qui se succèdent directement ayant plusieurs espèces communes. Malgré cela la transformation de la faune dans le laps de temps correspondant au dépôt de tous les étages a été très profonde, car aucune espèce de brachiopodes n'a persisté depuis le niveau des calcaires de Skala jusqu'à celui de l'étage de Czortków.

Examinons séparément les brachiopodes de chaque étage au point de vue de leur valeur chronologique et géographique.

FAUNE DE L'ÉTAGE DE SKAŁA

Dans le nombre de 34 formes trouvées dans cet étage 12 seulement (35,3⁰/₁₀) sont connues dans d'autres régions d'Europe, ce sont:

<i>Bilobites bilobus</i> LINNÉE	<i>Atrypella prunum</i> (DALMAN)
<i>Stropheodonta</i> (<i>Brachyprion</i>) cf. <i>costatula</i> (BARRANDE)	<i>Spirifer</i> (<i>Crispella</i>) <i>crispus</i> (HISINGER)
<i>Sieberella</i> cf. <i>galeata</i> (DALMAN)	<i>Spirifer</i> (<i>Delthyris</i>) <i>elevatus</i> (DALMAN)
<i>Camarotoechia nucula</i> (SOWEBBY)	<i>Rhynchospirina Baylei</i> (DAVIDSON)
<i>Camarotoechia</i> (<i>Wilsonia</i>) <i>Wilsoni</i> (SOWERBY)	<i>Merista passer</i> (BARRANDE)
<i>Dayia navicula</i> (SOWERBY)	<i>Protathyris didyma</i> (DALMAN)

Pour la plupart ce sont des espèces connues en Angleterre et dans l'île de Gothland. *D. navicula* est connue aussi en Bohême et *M. passer* ainsi que *S. (Brachyprion) costatula* dans se dernier pays seulement. *C. nucula*, *S. (Delthyris) elevatus*, *S. (Crispella) crispus*, *C. (Wilsonia) Wilsoni* et *Rh. Baylei* sont des espèces à vaste répartition verticale, connues dans la plupart des niveaux gothlandiens, par conséquent sans grande valeur pour la détermination précise de l'âge. *B. bilobus*, *S. galeata* et *P. didyma* se rencontrent à l'île de Gothland dans le Wenlock supérieur et dans le Ludlow inférieur, ne passant pas dans le Ludlow supérieur. *A. prunum* y est connue dans le Ludlow moyen. *D. navicula* est l'espèce la plus importante au point de vue chronologique. Dans l'île de Gothland elle se rencontre seulement dans le Ludlow moyen et quoique en Angleterre elle semble passer à travers toute l'épaisseur du gothlandien, elle n'y est vraiment caractéristique que du Ludlow moyen (Aymestry). C'est aussi à ce niveau seulement qu'elle se présente dans le Nord de la France (Liévin). La présence dans l'étage de Skala (marnes de Dźwinogród), à côté de *D. navicula*, d'un *Conchidium* du groupe *C. Knighti*, tout comme dans l'Aymestry Limestone d'Angleterre, accentue l'analogie de l'étage de Skala avec le Ludlow moyen (Aymestry). D'une façon générale on peut dire que ceux des brachiopodes de l'étage de Skala qui lui sont communs avec l'Angleterre et l'île de

Gothland sont exclusivement gothlandiens. En outre, aucun d'eux n'est, dans les régions mentionnées, limité au Ludlow supérieur: tout au contraire, plusieurs y sont caractéristiques du Ludlow inférieur et moyen, surtout de cette dernière division. Cela semble permettre de paralléliser l'ensemble de l'étage de Skala avec l'Aymestry group de l'Angleterre. Cependant il est possible que les niveaux inférieurs de l'étage de Skala correspondent encore au sommet du Ludlow inférieur et les couches de Tajna empiètent déjà sur le Ludlow supérieur.

Au point de vue géographique la faune de Skala se rattache assez étroitement, malgré le grand nombre d'espèces endémiques, aux faunes gothlandiennes de la région baltique et des Iles Britanniques. Ses relations avec la région baltique sont prépondérantes, étant soulignées par la présence d'*A. prunum*, espèce qui, en dehors de la Podolie, n'est connue qu'aux îles d'Oesel et de Gothland. L'influence de la faune de Bohême ne se fait sentir que d'une manière insignifiante.

FAUNE DE L'ÉTAGE DE BORSZCZÓW

Cette faune comprend 45 espèces et variétés de brachiopodes, dont 10 seulement (22,2%) sont connues avec certitude dans d'autres régions. Ce sont:

<i>Camarotoechia (Wilsonia) tarda</i> (BARRANDE)	<i>Bilobites bilobus</i> (LINNÉ)
<i>Leptaena emarginata</i> (BARRANDE)	<i>Schizocrania striata</i> (SOWERBY)
<i>Camarotoechia carens</i> (BARRANDE)	<i>Merista passer</i> (BARRANDE)
<i>Scenidium Lewisi</i> (DAVIDSON)	<i>Leptaena rhomboidalis</i> (WILCKENS)
<i>Dalmanella Gervillei</i> (DEFRANCE)	<i>Camarotoechia (Wilsonia) Wilsoni</i> (SOWERBY)

Parmi ces espèces il y en a 5 (50%) caractéristiques de la province de Bohême; ce sont: *C. carens*, *L. emarginata*, *M. passer*, *C. (Wilsonia) tarda* et *D. Gervillei*. Les deux dernières espèces sont également connues en France. Les quatre premières se présentent en Bohême non seulement dans le gothlandien, mais aussi dans le dévonien inférieur, quant à la dernière elle y a été trouvée uniquement dans le dévonien inférieur. *L. rhomboidalis* est une forme cosmopolite de grande longévité, sans grande valeur stratigraphique. *C. (Wilsonia) Wilsoni*, *S. Lewisi*, *B. bilobus* et *Sch. striata* sont caractéristiques de l'Europe septentrionale et toutes s'y rencontrent exclusivement dans le gothlandien. La dernière d'entre elles semble être limitée en Angleterre, aussi bien que dans le Nord de la France, au Ludlow supérieur.

Ainsi, parmi les espèces communes à la Podolie et aux autres régions d'Europe il n'y en a qu'une seule, *D. Gervillei*, qui jusqu'à présent n'a été trouvée que dans le dévonien, les autres sont soit purement gothlandiennes, soit connues dans le dévonien inférieur aussi bien que dans le gothlandien.

Il est intéressant de remarquer que parmi les espèces endémiques il y a des représentants de genres considérés en général comme débutant seulement au dévonien. Telles sont:

<i>Cyrtina praecedens</i> sp. n.
<i>Meristella Wiśniowskii</i> sp. n.
<i>Ambocoelia praeco.</i> sp. n.
<i>Pholidostrophia verrucosa</i> sp. n.

En outre, il y a deux genres nouveaux, *Brachyzyga* et *Podolella*, représentant les Centronellidés, groupe dont on place habituellement la date d'apparition au début du dévonien. Cependant une espèce voisine de *Podolella renssetaeroides*, appartenant peut être au même genre, a été trouvée récemment dans le silurien supérieur du Nord de la France.

Prise dans son ensemble, la faune de brachiopodes de l'étage de Borszczów est une faune à cachet gothlandien prépondérant, mais elle renferme une certaine proportion d'éléments qu'on ne rencontre ailleurs que dès le début du dévonien. Le fait qu'elle possède plusieurs espèces en commun avec la faune de Skała, que nous avons parallélisé précédemment avec la faune du Ludlow moyen de l'Europe septentrionale et qu'elle représente suivant toute probabilité sa continuation directe constituée, à côté de son aspect gothlandien dominant, l'argument en faveur de son attribution au Ludlow supérieur. Cependant il est bien possible qu'elle empiète sur le downtonien.

SCHMIDT¹ était d'avis que la faune de Borszczów correspondait à celle du Wenlock anglais avec laquelle elle aurait plusieurs espèces communes; comme telles il a signalé les brachiopodes suivants:

1. *Orthis elegantula* DALMAN
2. *Orthis hybrida* SOWERBY
3. *Rhynchonella Wilsoni* var. *Davidsoni* M'COY
4. *Strophomena pecten* (LINNÉ)
5. *Strophomena euglypha* (HISINGER)
6. *Spirifer crispus* HISINGER

Or aucune de ces déterminations n'est exacte, les formes énumérées devant être rapportées à mon avis aux espèces suivantes:

1. *Dalmanella elegantuloides* sp. n.
2. *Rhipidomella frequens* sp. n.
3. *Camarotoechia (Wilsonia) tarda* (BARRANDE)
4. *Schellwienella praeumbracula* sp. n.
5. *Strophonella (Amphistrophia) podolica* (SIEMIRADZKI)
6. *Spirifer (Crispella) laeviplicatus* sp. n.

La faune borszczowienne a une grande individualité géographique, puisqu'elle renferme 87,8% d'espèces endémiques. Son caractère spécial est accentué aussi par le fait qu'elle renferme des espèces appartenant à des genres qui ailleurs n'apparaissent qu'au début du dévonien. Sur dix espèces de cette faune connues également dans d'autres régions la moitié est propre à la Bohême et autant à l'Europe septentrionale. Donc, l'influence de ces deux provinces est ici équilibrée, tandis que dans la faune de Skała l'influence de la province septentrionale dominait décidément. Mais la faible proportion d'espèces communes avec ces deux provinces semble indiquer que les communications entre elles et le bassin de la Podolie ne se faisait pas d'une manière facile et que ce bassin formait à cette époque la dépendance d'une mer distincte. L'influence de faciès sur la constitution d'une faune si spéciale est peu probable, car le faciès de l'étage de Borszczów ne se distingue en rien d'essentiel du faciès que présente le gothlandien supérieur en Europe septentrionale ou en Bohême.

FAUNE DE L'ÉTAGE DE CZORTKÓW

Comme il a été exposé plus haut (p. 12), les espèces de brachiopodes que contient cette faune lui sont pour la plupart communes avec la faune de Borszczów. Ce sont des formes qui ne fournissent pas de critérium décisif en ce qui concerne l'âge de la faune. L'espèce par excellence caractéristique de cette faune, *Mutationella podolica*, semble

¹ SCHMIDT, *Verh. d. russ.-kais. Miner. Ges. z. St.-Petersburg*, 2-me sér., v. X, 1876, p. 6—9.

se rattacher génétiquement à *Podolella rensselaeroides* de la faune de Borszczów et d'autre part elle se rapproche étroitement de «*Centronella*» *Gaudryi* OEHLERT du dévonien inférieur de France. La faune de la partie inférieure de l'étage, par l'abondance des tentaculites et des petits ostracodes, ainsi que par la fréquence des pélécy-podes peut être comparée surtout à la faune des «schistes à tentaculites de Méricourt» du Nord de la France. La faune de la partie supérieure, où dominent les poissons, les Leperditiiidés, les lingules, les petits pélécy-podes et où se rencontre *Pterygotus*, trouve son analogue le plus exact dans la faune des «Temeside shales» du downtonien supérieur de l'Angleterre. Mais il est bien possible que ces analogies faunistiques découlent en grande partie du développement semblable des faciès. D'autre part, rien n'implique que la date de développement d'un faciès donné en Podolie ait été exactement la même que dans le Nord de la France et en Angleterre. Pour ces raisons il serait tout-à-fait prématuré, dans l'état actuel de nos connaissances, de vouloir fixer en Podolie une limite entre le silurien et le dévonien qui répondrait exactement à la limite établie entre ces terrains en Angleterre. Seule une étude de toute la faune et de sa répartition verticale dans les couches de transition entre le faciès marin et le faciès continental, fournira peut être des éléments d'appréciation nécessaires pour résoudre ce problème. Pour le moment, on peut seulement dire que la faune de l'étage de Czortków est grossièrement homotaxe aux faunes downtoniennes de l'Angleterre et du Nord de la France.

Parmi les brachiopodes de cet étage un seul lui est commun avec d'autres régions d'Europe, c'est *C. (Wilsonia) tarda*, espèce connue en Bohême et dans le Nord de la France. Mais celle-ci a dû être héritée de la faune de Borszczów. D'autre part *M. podolica*, forme si abondante dans cet étage et qui persiste presque pendant toute sa durée, ne s'est pas propagée en dehors de la Podolie. Enfin, ce qui frappe aussi dans cette faune, c'est sa grande monotonie: malgré l'extrême abondance d'échantillons que renferment les strates calcaires de cet étage, la différenciation spécifique est restée toujours faible. Tous ces faits impliquent un fort isolement géographique du bassin marin dans lequel vivait la faune czortkowieenne, isolement causé sans doute par l'exondation progressive des masses continentales de l'Old-Red.

RELATIONS ENTRE LES DÉPÔTS GOTHLANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE ET DE LA PODOLIE RUSSE

Les relations stratigraphiques entre les dépôts siluriens affleurant à l'Ouest de Zbrucz avec ceux qui affleurent à l'Est de cette rivière ont été très diversement interprétées. SCHMIDT¹ distinguait en Podolie russe deux groupes stratigraphiques: 1^o des couches affleurant dans la partie SE du territoire, entre Studzienica et Kamieniec Podolski, qui seraient synchroniques du Wenlock et 2^o des couches qui affleurent à l'Ouest de Kamieniec Podolski, et qui correspondraient au Ludlow. Cette dernière division reposerait sur la première dans la vallée de la Smotrycz, à Kamieniec Podolski, et dans la vallée du Dniestr, à Braha, Hriniczuk et Sokol. Quant aux affleurements s'étendant à l'Est du Zbrucz, en territoire polonais, SCHMIDT y a distingué trois groupes: 1^o des couches affleurant entre Zbrucz et Nieczława, c'est-à-dire celles que nous réunissons sous le nom de l'étage de Skala; elles constitueraient la continuation directe des couches du second groupe de la Podolie russe et, comme elles, appartiendraient au Ludlow; 2^o des couches de la vallée

¹ SCHMIDT, *Verh. d. russ.-kais. Miner. Ges. z. St.-Petersburg*, 2-me sér., v. X, 1876, p. 8.

de la Nieczława, c'est-à-dire notre étage de Borszczów; elles étaient parallélisées avec le premier groupe de la Podolie russe, soit le Wenlock; enfin, 3^o les couches dont les affleurements s'étendent entre la vallée du Seret et Zaleszczyki ou notre étage de Czortków; ce serait l'équivalent du second groupe de la Podolie russe, mais développé dans un faciès différent. En résumé, d'après cet auteur, en allant de l'Est à l'Ouest, on aurait alternativement les affleurements suivants: 1^o Wenlock, depuis Studzienica jusqu'à Kamieniec Podolski, 2^o Ludlow supérieur, depuis cette dernière localité jusqu'à la proximité de la vallée de la Nieczława, 3^o de nouveau, le Wenlock, dans la vallée de la Nieczława et 4^o de nouveau le Ludlow entre Seret et Zaleszczyki.

ALTH¹ expliquait ces relations stratigraphiques d'une manière beaucoup plus simple. D'après lui, le silurien de toute la Podolie forme un seul complexe de couches plongeant uniformément vers l'Ouest². En ce qui concerne la Podolie russe il y distingua deux groupes: 1^o des grauwackes et schistes argileux, représentant les niveaux les plus bas du silurien de la Podolie; ces couches reposent à l'Est (Porohy, Kuryłowce) sur le granite, tandis que vers l'Ouest elles sont recouvertes par le deuxième groupe; elles n'ont fournies aucun fossile déterminable³; 2^o des calcaires compacts et bitumineux; dans ce groupe ont été placés tous les niveaux fossilifères du silurien de la Podolie russe ainsi que ceux de la Podolie polonaise qui affleurent entre Zbrucz et Dźwinogród; ce groupe embrasse donc le premier et le second groupes distingués par Schmidt en Podolie russe. Cependant ALTH s'est opposé nettement⁴ à l'opinion émise par SCHMIDT que ce groupe est plus récent que les «couches de Borszczów». D'après lui, il ne peut y avoir de doute que les «couches de Borszczów» lui sont superposées et par conséquent plus récentes.

SZAJNOCHA⁵ s'est rallié à la manière de voir d'Alth en ce qui concerne les relations stratigraphiques générales et a confirmé l'observation de ce dernier, à savoir, que les marnes de Borszczów sont plus récentes que les calcaires de Skala.

WIENIUKOW⁶ a distingué dans la partie fossilifère du silurien de la Podolie russe 3 horizons, dont le I-er, le plus ancien, renfermant surtout les brachiopodes, les mollusques et les trilobites, affleure seulement dans la partie SE du territoire, entre Studzienica et Kitajgorod; le II-me, où dominent les coralliaires, est développé dans toute la région située entre Kitajgorod et la vallée du Zbrucz; enfin, le III-me repose sur le précédent dans la même région et se distingue de lui surtout par la diminution du nombre des coralliaires et l'augmentation de celui des brachiopodes; 73% d'espèces de cet horizon lui sont communes avec l'horizon II. La limite entre les horizons II et III n'a pas été définie d'une façon claire. Ainsi, WIENIUKOW, d'accord avec SCHMIDT et ALTH, reconnaît que les couches qui affleurent à l'Est du territoire sont plus anciennes que celles qui affleurent à l'Ouest. Pour lui l'horizon I correspond au Wenlock inférieur, l'horizon II embrasse le Wenlock supérieur, le Ludlow inférieur et l'Aymestry, enfin, l'horizon III est l'équivalent approximatif du Ludlow supérieur, empiétant même légèrement sur le dévonien⁷. D'autre part il considère que tous les niveaux distingués par ALTH et SZAJNOCHA en Podolie

¹ ALTH, *Abh. d. k. k. geol. Reichsanst.*, v. VII, fasc. 1, 1874.

² ALTH, *l. c.*, p. 5 et 21.

³ Dans ces couches, sur la rive droite (roumaine) du Dniestr, M. Th. Vascautzanu, de Jassy, vient de découvrir une intéressante faune ordovicienne d'affinités Baltiques (communication personnelle de M. Vascautzanu faite obligeamment à l'auteur pendant l'impression du présent mémoire).

⁴ ALTH, *l. c.*, p. 75.

⁵ SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, 1889, p. 195—199.

⁶ WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, 1899.

⁷ WIENIUKOW, *l. c.*, p. 251 et 263.

polonaise ont leurs équivalents en Podolie russe. Ainsi les «couches de Skala» et les «couches de Borszczów» correspondraient à l'horizon II et les «couches de Czortków» ainsi que les «couches d'Iwanie» à l'horizon III. Les différences dans le développement lithologique et le contenu fossilifère, surtout en ce qui concerne les couches supérieures dans les deux régions, c'est-à-dire les couches d'Iwanie d'un côté et l'horizon III de l'autre, s'expliqueraient par les conditions différentes de leur sédimentation. Tandis que dans la partie occidentale du bassin ces couches se sont déposées dans une mer peu profonde et renferment des restes des poissons, dans la partie orientale a persisté le faciès profond où se sont déposées des couches calcaires à brachiopodes¹. En parallélisant l'horizon III avec les «couches d'Iwanie» et le Ludlow supérieur (downtonien) d'Angleterre, WIENIUKOW s'appuyait principalement sur la présence dans cet horizon de plusieurs espèces des brachiopodes caractéristiques du dévonien inférieur; ce seraient²:

Orthis striatula SCHLOTHEIM
Atrypa sublepidata DE VERNEUIL
Spirifer robustus BARRANDE
Rhynchonella nympha BARRANDE
Strophomena interstitialis PHILLIPS
Streptorhynchus umbraculum SCHLOTHEIM
Atrypa reticularis LINNÉ

Atrypa Arimaspus EICHWALD = *A. comata* BARRANDE
Atrypa aspera SCHLOTHEIM
Pentamerus vogulicus DE VERNEUIL
Pentamerus integer BARRANDE
Pentamerus optatus BARRANDE
Pentamerus Sieberi var. *rectifrons* BARRANDE

Or, en examinant le tableau stratigraphique composé par le même auteur³, on s'aperçoit qu'entre les espèces citées les 4 premières seulement sont localisées dans l'horizon III, les autres se rencontrent aussi ou même exclusivement dans l'horizon II. Donc, pour être logique, on devrait placer l'horizon II également vers la limite du gothlandien et du dévonien. Mais à une telle corrélation des horizons II et III s'opposent décidément les données fournies par les autres espèces contenues dans ces horizons. Ainsi, entre les brachiopodes de l'horizon II figurent des espèces telles que⁴

Cyrtia exporrecta WAHLENBERG
Rhynchonella cuneata DALMAN
Rhynchonella bidentata HISINGER
Atrypa marginalis DALMAN

dont aucune ne monte dans les pays de l'Europe septentrionale au-dessus du Ludlow inférieur, les deux premières y étant même limitées au Wenlock. Parmi les espèces de l'horizon III sont signalées entre autres

Rhynchonella cuneata DALMAN
Spirifer Schmidti LINDSTRÖM
Meristina didyma DALMAN
Orthis elegantula DALMAN
Gruenewaldtia prunum DALMAN

également caractéristiques des niveaux inférieurs au Ludlow supérieur. Ces contradictions résultent à mon avis de la détermination en grande partie inexacte des brachiopodes décrits par WIENIUKOW. Si on se rapporte à sa liste des trilobites⁵, dont les déterminations

¹ WIENIUKOW, *l. c.*, p. 249.

² WIENIUKOW, *l. c.*, p. 250 et 262.

³ WIENIUKOW, *l. c.*, p. 238, 239.

⁴ WIENIUKOW, *l. c.*, p. 226.

⁵ WIENIUKOW, *l. c.*, p. 241.

méritent plus de confiance, d'autant plus qu'elles concordent avec celles de SCHMIDT, autorité bien connue pour ce groupe d'animaux, on y trouve signalées dans l'horizon II des espèces telles que

Encrinurus punctatus WAHLENBERG

Encrinurus obtusus ANGELIN

Illænus barriensis MURCHISON

Calymene tuberculata BRÜNNICH

Proetus concinnus DALMAN

qui en Scandinavie sont caractéristiques du Wenlock et du Ludlow inférieur. L'horizon III a fourni *Encrinurus punctatus* et *Eurypterus Fischeri*. Or, la première de ces espèces se rencontre à l'île d'Oesel dans l'étage J (= Wenlock) seulement et à l'île de Gothland depuis «Ovre-Visby-märgelsten» jusqu'à «Hemse-gruppen» (Wenlock-Aymestry); quant à la seconde, elle est limitée à l'île d'Oesel à la partie inférieure de l'étage K (= Ludlow inférieur). Il me semble donc que la présence de ces espèces dans l'horizon III exclut la possibilité de placer cet horizon à un niveau plus élevé que le Ludlow inférieur. La découverte dans cet horizon d'un *Pteraspis (Scaphaspis)*¹ ne suffit pas pour l'assimiler au downtonien, car ce poisson a été signalé en Angleterre en compagnie des Mérostomes, dans le Ludlow inférieur (Leinwardine-flags)². C'est aussi à ce niveau que se place, suivant toute probabilité, l'horizon à Poissons et Mérostomes de l'île d'Oesel³. Ainsi, il y aurait en Podolie comme en Angleterre au moins deux faunes à Mérostomes et Ptéraspidés: la première dans l'horizon III, correspondant au Ludlow inférieur et la seconde dans l'étage de Czortków, équivalent approximatif du downtonien. L'âge de l'horizon II, dont la faune suivant WIENIUKOW renferme 73⁰/₁₀₀ d'espèces communes avec la faune de l'horizon III, ne doit pas s'écarter beaucoup de l'âge de ce dernier et tous les deux peuvent être placés provisoirement dans le Ludlow inférieur. Quant à l'horizon I, SCHMIDT, ALTH et WIENIUKOW étaient d'accord pour l'attribuer au Wenlock. Les fossiles signalés dans cet horizon par WIENIUKOW ne s'opposent pas à ce parallélisme.

En résumé, les données paléontologiques dont on dispose aujourd'hui permettent de conclure à l'existence en Podolie russe de deux étages seulement du gothlandien: le Wenlock et le Ludlow inférieur, dont le premier est développé surtout à l'Est de la vallée de la Tarnawa et le second à l'Ouest. La relation entre l'horizon III de WIENIUKOW et notre étage de Skala ne pourra être établie exactement que par une étude sur le terrain embrassant à la fois les deux rives de la vallée du Zbrucz. Malheureusement, le fait que cette vallée correspond à la frontière politique rend aujourd'hui une telle entreprise irréalisable. Il est à remarquer cependant, que l'horizon dolomitique d'Izakowce, que nous avons choisi comme la base de l'étage de Skala (p. 6), a une inclinaison nette vers l'Ouest et doit par conséquent sortir en l'air dans la direction opposée, à peu de distance de la vallée du Zbrucz. Comme cet horizon ne réapparaît pas une seconde fois dans cette direction, il est tout-à-fait probable que la structure monoclinale, que présentent les couches siluriennes de la Podolie polonaise, règne aussi en Podolie russe et que les couches les plus élevées (horizon III), affleurant à l'Est du Zbrucz, sont plus anciennes que les dolomies d'Izakowce. Ceci est d'accord avec les faits paléontologiques, car la faune de l'étage de Skala a un cachet décidément plus moderne que celle de l'horizon III.

¹ WIENIUKOW, *l. c.*, p. 216.

² FRECH, *Lethæa geognostica*, v. II, pt. I, 1897, p. 105.

³ SCUPIN, *Ostbaltikum*, pt. 1, *Die Kriegsschauplätze 1914—1918 geologisch dargestellt*, fasc. 9, Berlin, 1928, p. 147.

TABLEAU
des subdivisions et corrélations du gothlandien de la Podolie

Échelle stratigraphique d'Angleterre		F. SCHMIDT (1873—1875)		A. ALTH (1874)	
		Podolie polonaise	Podolie russe	Podolie polonaise	Podolie russe
D o w n t o n i a n	Passage beds (Downtonian s. str.)	Affleurements entre Zbrucz et Nieczlawa et affleurements entre Wieniatyńce et Zaleszczyki	Affleurements entre Kamieniec Podolski et Zbrucz	4. Groupe des schistes verts avec des plaques de calcaire cristalin	
	Upper Ludlow				
S a l o p i a n	Aymestry	Affleurements de la Nieczlawa	Affleurements entre Studzienica, Braga et Kamieniec Podolski	3. Groupe des marnes et calcaires gris (couches de Borszczów) 2. Groupe des calcaires compacts et bitumineux (couches de Skala) 2. Groupe des calcaires compacts et bitumineux (couches de Skala)	
	Lower Ludlow				
	Wenlock				

SYNOPTIQUE

proposées par différents auteurs entre 1873 et 1929

W. SZAJNOCHA (1889)		P. WIENIUKOW (1899)		J. SIEMIRADZKI (1906)		R. KOZŁOWSKI (1929)	
Podolie polonaise	Podolie russe	Podolie polonaise	Podolie russe	Podolie polonaise	Podolie russe	Podolie polonaise	Podolie russe
4. Couches d'Iwanie		Couches d'Iwanie	III horizon (Satanów, Dumanów, Niegín, couches supérieures de Kamieniec Podolski	Tous les étages depuis la base du Wenlock jusqu'aux niveaux inférieurs du dévonien moyen	Tous les étages depuis la base du Wenlock jusqu'aux niveaux inférieurs du dévonien moyen	III Étage de Czortków	
3. Couches de Czortków						II Étage de Borszczów	
2. Couches de Borszczów		Couches de Czortków				3. Couches de Tajna 2. Marnes de Dźwinogród 1. Calcaires de Skala (calcaires à stromato- pores)	
1. Couches de Skala	3. Affleure- ments entre Żwaniec et Zbrucz 1. Affleure- ments entre Studzienica et Żwaniec	Couches de Borszczów	II horizon ou h. à coralliaires (Żwaniec, Braga, Kamieniec Podolski, Zawale, Muksza, Orynin)				Dolomie d'Izakowce
		Couches de Skala	I horizon (entre Stu- dzienica et Kitajgorod)				II et III ho- rizons (entre Kitajgorod et Zbrucz) I horizon (entre Lada- wa et Kitajgorod)

Tableau des brachiopodes de la Podolie polonaise groupés par niveaux stratigraphiques

E S P È C E S	PODOLIE POLONAISE					PODOLIE RUSSE	ÎLE DE GOTHLAND			ÎLES BRITANNIQUES		BOHÊME		NORD DE LA FRANCE	
	Ét. de Czortków	Ét. de Borszczów	Ét. de Skala				Burgsvik—Sundre	Mulde—Eke	Undre Visby—Slite	Upper Ludlow—Downton	Lower Ludlow—Aymestry	Wenlock	F		E
			Couches de Tajna	Marnes de Dzwinoród	Calcaires de Skala										
<i>Mutationella podolica</i> (SIEMIRADZKI)	■														
<i>Chonetes mediocostalis</i> sp. n.	■														
<i>Lingula rugosa</i> sp. n.	■														
<i>Lingula</i> sp.	■													?	
<i>Spirifer (Crispella) angustiplicatus</i> var. <i>zaleszczykiensis</i> var. n.	■														
<i>Stropheodonta (Brachyprion) subinterstitialis</i> var. <i>seretensis</i> var. n.	■														
<i>Stropheodonta (Brachyprion) subinterstitialis</i> sp. n.	■														
<i>Schizophoria fragilis</i> sp. n.	■														
<i>Protathyris praecursor</i> sp. n.	■													?	
<i>Camarotoechia (Wilsonia) tarda</i> (BARRANDE)	■											?	X	X	
<i>Camarotoechia Bieniaszi</i> sp. n.	■														
<i>Philhedra (Philhedrella) mimetica</i> sp. n.	■														
<i>Spirifer (Crispella) angustiplicatus</i> sp. n.	■			?										X	
<i>Atrypa reticularis</i> var. <i>nieczlawiensis</i> var. n.	■												?		
<i>Septatrypa secreta</i> sp. n.	■					?									
<i>Leptaena emarginata</i> (BARRANDE)	■											X	X		
<i>Lissatrypa leprosa</i> sp. n.	■														
<i>Strophonella (Amphistrophia) podolica</i> (SIEMIRADZKI)	■														
<i>Chonetes proliferus</i> sp. n.	■														
<i>Camarotoechia carens</i> (BARRANDE)	■											?	X		
<i>Scenidium Lewisi</i> (DAVIDSON)	■														
<i>Anastrophia magna</i> nom. n.	■									X					
<i>Barrandella (Clorinda) pseudolinguifera</i> sp. n.	■														
<i>Ambocoelia praecox</i> sp. n.	■														
<i>Meristella Wisniowskii</i> sp. n.	■														
<i>Spirifer (Crispella) laeviplicatus</i> sp. n.	■														
<i>Spirifer (Crispella) latisinuatus</i> sp. n.	■														
<i>Spirifer (Crispella) orphanus</i> sp. n.	■														
<i>Podolella rensselaeroides</i> sp. n.	■														
<i>Brachyzyga pentameroides</i> sp. n.	■														

DEUXIÈME PARTIE

PALÉONTOLOGIE

PARTIE GÉNÉRALE

COUP D'ŒIL GÉNÉRAL SUR LA COMPOSITION
DE LA FAUNE PODOLIENNE

QUOIQUE dans son ensemble la faune gothlandienne de la Podolie soit encore très imparfaitement connue, il est possible néanmoins, en se basant sur les données publiées jusqu'ici et celles réunies par le présent auteur, d'apprécier approximativement sa richesse relative et sa composition.

WIENIUKOW¹ a distingué 170 espèces en Podolie russe et SIEMIRADZKI² environ 130 propres à la Podolie polonaise. Si à cela on ajoute les bryozoaires de la Podolie polonaise décrits par PREMIK³, le nombre total d'espèces composant la faune silurienne de la Podolie, suivant les données de ces trois auteurs, sera d'environ 340. Ce nombre peut être considéré comme minimum et il est probable que les recherches futures, surtout en Podolie russe, vont l'augmenter sensiblement. La faune podolienne peut donc être placée parmi les faunes gothlandiennes les plus riches d'Europe. Elle cède néanmoins en richesse aux faunes contemporaines des Îles Britanniques, de la Scandinavie et surtout à celle de Bohême.

Passons en revue les groupes dont elle se compose, en nous arrêtant particulièrement sur celui des brachiopodes.

Les *graptolites* sont inconnus en Podolie. Les échantillons fragmentaires mentionnés par SIEMIRADZKI⁴ dans l'étage de Skala sont de nature problématique.

Les *coralliaires* sont abondants surtout dans l'horizon II de la Podolie russe et dans l'étage de Skala en Podolie polonaise. Les Tabulés dominent toujours sensiblement sur les Tétracoralliaires et ces derniers appartiennent principalement aux formes non coloniales. Il semble que nulle part en Podolie les coralliaires n'arrivent à former des récifs à la manière de ceux de l'île de Gothland. Par contre, les *stromatopores* ont joué un rôle très important comme constructeurs de roches et une bonne partie des calcaires de Skala est composée des squelettes de ces organismes. Leur étude reste entièrement à faire.

Les *crinoïdes* sont peu nombreux et se rencontrent presque exclusivement à l'état de tiges et articles isolés.

Les *vers* sont représentés par *Spirorbis* et de petits *Cornulites*, dont les tubes sont fréquents à la surface d'autres organismes, surtout dans l'étage de Borszczów.

¹ WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, 1899, p. 237.

² SIEMIRADZKI, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXXIX, 1906.

³ PREMIK, *Trav. Serv. Géol. Pologne*, v. I, livr. 3, 1924.

⁴ SIEMIRADZKI, *l. c.*, p. 196.

Les *bryozoaires* se rencontrent un peu partout, mais ils sont particulièrement abondants dans les niveaux moyens de l'étage de Borszczów. À côté des brachiopodes et des coralliaires c'est probablement le groupe le mieux représenté en Podolie.

Les *pélécyposes* et les *céphalopodes* (Nautiloïdés) sont fréquents surtout dans l'étage de Czortków, mais leur état de conservation est en général mauvais, le test n'étant que rarement conservé.

Les *gastropodes*, un peu moins fréquents que les pélécyposes, se rencontrent surtout dans l'horizon II en Podolie russe.

Les *trilobites* sont en Podolie beaucoup moins nombreux que dans d'autres régions d'Europe. Wieniukow en a signalé 10 espèces en Podolie russe et Alth 5 en Podolie polonaise. Il ne semble pas que ces nombres puissent être augmentés sensiblement par les recherches futures.

Les *ostracodes* sont très abondants à certains niveaux. Parmi eux les Leperditioïdés se rencontrent en Podolie russe dans les horizons II et III et en Podolie polonaise dans les calcaires de Skala et dans la partie supérieure de l'étage de Czortków. Dans ce dernier niveau ils forment des bancs entiers. Les ostracodes typiques se rencontrent un peu partout, étant surtout nombreux dans l'étage de Czortków. Malgré leur abondance leur différenciation spécifique semble être plutôt faible.

Les *gigantostacés* n'ont été rencontrés que dans les horizons II et III de la Podolie russe et dans la moitié supérieure de l'étage de Czortków. Ce n'est qu'en Podolie russe qu'on trouve des échantillons bien conservés; en Podolie polonaise on n'a rencontré que des fragments.

Les *poissons* ont été trouvés dans l'horizon III de la Podolie russe, ainsi que dans les étages de Borszczów et de Czortków de la Podolie polonaise. Il ne sont fréquents que dans l'étage de Czortków, principalement dans sa partie supérieure. Ce sont surtout des Ptéraspidés.

Passons enfin aux *brachiopodes*, auxquels est consacrée la présente monographie et sur lesquels sont basées en premier lieu mes conclusions biostratigraphiques. C'est sans doute le groupe le plus abondamment représenté en Podolie, en ce qui concerne le nombre d'individus autant que celui d'espèces. Les formes étudiées dans le présent mémoire se répartissent entre 73 espèces et variétés. Un nombre égal a été distingué par WIENIUKOW en Podolie russe. Comme les espèces communes aux niveaux affleurant dans ces deux régions sont peu nombreuses (une douzaine environ), le nombre total des brachiopodes connus en Podolie peut être estimé au moins à 130. Cela constitue plus d'un tiers du nombre des espèces composant la faune entière. Il est à espérer que les récoltes futures, augmenteront encore ce nombre, surtout en Podolie russe, où les investigations ont été beaucoup moins poursuivies qu'en Podolie polonaise. Au point de vue systématique les espèces et variétés de la Podolie polonaise se répartissent de la manière suivante: Lingulacés 3, Discinacés 3, Craniacés 3, Orthacés 11, Strophoménacés 15, Pentaméracés 4, Rhynchonellacés 6, Spiriféracés 25 et Térébratulacés 3.

Les *Lingulacés* ne sont fréquents que dans l'étage de Czortków, surtout dans sa partie supérieure, où ils se présentent en compagnie des ostracodes et des poissons. Leurs coquilles sont le plus souvent brisées.

Les *Discinacés* et les *Craniacés* ne se rencontrent que sporadiquement.

Les *Orthacés* jouent un rôle très important, mais ne sont abondants que dans l'étage de Borszczów. Une seule espèce de ce groupe se poursuit dans l'étage de Czortków.

Les *Strophoménacés* sont nombreux et se rencontrent dans tous les étages. Certaines

espèces remplissent des strates entières, particulièrement *S. (Amphistrophia) podolica*, *Chonetes proliferus* et *Plectodonta Mariae* dans l'étage de Borszczów et *S. (Brachyprion) subinterstitialis* dans les niveaux supérieurs du même étage et dans les niveaux inférieurs de l'étage de Czortków.

Les *Pentaméracés* sont faiblement représentés. Une seule espèce de ce groupe *B. (Clorinda) pseudolinguifera*, apparaît en masse, remplissant des bancs calcaires dans la partie inférieure de l'étage de Borszczów.

Les *Rhynchonellacés* sont peu variés, mais deux d'entre eux appartiennent aux fossiles les plus communs et se présentent en abondance; ce sont *Camarotoechia nucula* dans l'étage de Skala et *C. (Wilsonia) tarda* dans l'étage de Borszczów.

Les *Spiriféracés* constituent le groupe le plus nombreux et le plus varié. Ils se répartissent entre les familles des Atrypidés, des Spiriféridés, des Rhynchospiridés, des Meristellidés et des Athyridés. Dans la première famille mentionnée la place principale appartient à *Atrypa reticularis*, qui sous ses différentes variétés se rencontre dans la plupart des niveaux à l'exception de l'étage de Czortków. Les spirifères sont peu variés, appartenant à deux groupes seulement: *Delthyris* et *Crispella*. Le caractère tout-à-fait particulier de la faune podolienne est la présence des genres *Ambocoelia* et *Cyrtina*, dont le premier est limité à l'étage de Borszczów et le second apparaît déjà au sommet de l'étage de Skala. Leur apparition en Podolie est plus précoce qu'ailleurs. Les Rhynchospiridés et les Meristellidés sont peu variés. Les Athyridés, appartenant au genre nouveau *Protathyris*, correspondent aux représentants les plus anciens et les plus primitifs de la famille.

Les *Térébratulacés*, appartenant à la famille des Centronellidés, présentent un intérêt tout-à-fait spécial, d'abord par le fait que c'est la première fois que ce groupe vient d'être trouvé dans le gothlandien et ensuite à cause des variations exceptionnelles de la structure du brachidium qui ont été constatées chez un de leurs représentants, *Mutationella podolica*. La présence des Térébratulacés, de *Cyrtina* et d'*Ambocoelia* dans la faune podolienne est une des particularités les plus remarquables de cette faune vis-à-vis des autres faunes gothlandiennes connues.

Au point de vue géographique la faune de brachiopodes de la Podolie est caractérisée en première ligne par le rôle prépondérant des formes endémiques, car sur le nombre total de 73 il y en a environ 50. Parmi les formes qui lui sont communes avec d'autres régions d'Europe 15 à 20 se rencontrent en Europe septentrionale et 8 à 11 en Bohême.

DIAGNOSES SOMMAIRES DES GENRES ET FAMILLES ÉTABLIS DANS LE PRÉSENT MÉMOIRE

Philhedrella sub-gen. n. (sous-genre de **Philhedra** KOKEN)

(Génotype: *Philhedra (Philhedrella) mimetica* sp. n.)

(p. 40)

Craniidé fixé, sans limbe ni septums internes, à adducteurs antérieurs plus grands que les postérieurs, sans impressions vasculaires, à surface externe lisse. — Se distingue de *Philhedra* s. str. par l'absence de côtes rayonnantes.

Ordovicien — crétacé(?).

Scenidiidae fam. n.

(p. 129).

Orthacés à coquille petite, biconvexe, aréa ventrale très élevée, delthyrium ouvert, surface externe ornée de côtes rayonnantes. Valve ventrale pourvue d'un *spondylium simple*, supporté par un septum épais et très court. Valve dorsale pourvue d'un *cruralium simplex* court et d'un septum médian long, élevé et mince. Processus cardinal simple, sessile. Impressions des adducteurs en dehors du cruralium. Structure du test fibreuse chez les espèces anciennes, poreuse dans les plus récentes.

Genres: *Scenidium* HALL (*Mystrophora* (?) KAYSER).

Ordovicien — dévonien supérieur.

Isorthis sub-gen. n. (sous-genre de **Dalmanella** HALL et CLARKE).(Génotype: *Dalmanella (Isorthis) Szajnochai* sp. n.).

(p. 75).

Dalmanella à coquille biconvexe; valves à convexité subégale, la dorsale à faible sinus médian; champ musculaire ventral long bilobé, divisé par un bourrelet septal médian. Processus cardinal simple.

Gothlandien — dévonien.

Plectambonitidae O. T. JONES, emend.

(p. 108).

Strophoménacés en général de petite taille, à valve ventrale convexe et dorsale concave, à surface externe ornée de minces côtes rayonnantes, en général de deux épaisseurs, exceptionnellement lisse. Deltidium et chilidium développés. Valve dorsale pourvue de lamelles brachiales plus ou moins longues et élevées, décrivant un lobe de chaque côté de la ligne médiane; à l'intérieur de chaque lobe une lamelle intralobaire. Processus cardinal le plus souvent trilobé. Plaques crurales unies à la base du processus. Test fibreux.

Genres: *Plectambonites* PANDER, *Plectella* LAMANSKY, *Sowerbyella* O. T. JONES (*Eochonetes* REED), *Plectodonta* gen. n., *Eoplectodonta* sub-gen. n., *Leptella* HALL et CLARKE, *Leptelloidea* O. T. JONES, *Leptestia* BEKKER, (?) *Chonetoidea* O. T. JONES, *Christiania* HALL et CLARKE.

Ordovicien — dévonien.

Plectodonta gen. n.(Génotype: *Plectodonta Mariae* sp. n.)

(p. 112).

Plectodontidés à coquille ornée de minces côtes rayonnantes de deux épaisseurs. Charnière consistant en nombreux denticules dans la valve ventrale et fossettes dans la dorsale, s'étendant sur plus de la moitié de la longueur du bord cardinal. Valve ventrale à court septum médian, bifurqué en avant. Processus cardinal trilobé. — Se distingue de *Sowerbyella* O. T. JONES (s. str.) par sa charnière.

Gothlandien — dévonien.

Eoplectodonta sub-gen. n. (sous-genre de **Plectodonta** gen. n.)(Génotype *Sowerbyella praecursor* O. T. JONES)

(p. 113).

Se distingue de *Plectodonta* s. str. par le fait que les denticules et les fossettes de la charnière sont peu nombreux, s'étendant sur moins de la moitié de la longueur du bord cardinal.

Ordovicien supérieur — gothlandien.

Arypella gen. n.(Génotype: *Arypa prunum* DALMAN)

(p. 173).

Arypines lisses, à convexité des valves subégale, ayant la même structure interne qu'*Arypa*.

Gothlandien — dévonien inf.

Septatrypinae sub-fam. n.

(p. 166).

Arypides lisses ou ornés de côtes rayonnantes, pourvus des plaques dentales dans la valve ventrale et de septum médian dans la valve dorsale.

Genres: *Septatrypa* gen. n., *Karpinskia* TSCHERNYSCHEW.

Gothlandien — dévonien.

Septatrypa gen. n.(Génotype: *Septatrypa secreta* sp. n.)

(p. 176).

Septatrypines à coquille lisse, à sinus dans la valve ventrale.

Gothlandien — dévonien.

Crispella sub-gen. n. (sous-genre de **Spirifer** SOWERBY)(Génotype: *Spirifer crispus* HISINGER)

(p. 189).

Spirifères à coquille plissée en plis simples et surface ornée des lamelles concentriques, dont chacune porte une rangée de courtes spinules simples. Plaques dentales bien développées, mais pas de septum médian.

Gothlandien — dévonien.

Protathyris gen. n.(Génotype: *Protathyris praecursor* sp. n.)

(p. 223).

Athyris à bandelette jugale sans pièce selliforme, à branches du processus jugal relativement courtes.

Gothlandien.

Podolella gen. n.

(Génotype: *Podolella rensseleeroides* sp. n.)
(p. 232).

Centronellidés de petite taille, ornés des plis rayonnants. Plaque cardinale de la valve dorsale sessile, percée d'un grand foramen viscéral. Brachidium pourvu d'une longue lamelle médiane verticale, à laquelle s'attachent latéralement les bandelettes descendantes.
Gothlandien — dévonien(?).

Mutationella gen. n.

(Génotype: *Waldheimia podolica* SIEMIRADZKI)
(p. 236).

Centronellidés de petite taille, ornés des plis rayonnants fins et nombreux, s'étendant sur toute la surface. Plaque cardinale de la valve dorsale sessile, percée d'une grande fente viscérale. Brachidium variable, mais typiquement composé de bandelettes descendantes courtes, très écartées, s'unissant en avant à une petite lamelle verticale.
Gothlandien — dévonien(?)

Brachyzyga gen. n.

(Génotype: *Brachyzyga pentameroides* sp. n.)
(p. 243).

Centronellidés (?) à coquille lisse, à sinus dorsal et bourrelet ventral. Plaque cardinale de la valve dorsale sessile divisée en deux par une large fente médiane. Brachidium court (imparfaitement connu).
Gothlandien.

ÉTAT DE CONSERVATION ET MÉTHODES D'ÉTUDE

Les échantillons des brachiopodes de tous les niveaux affleurant en Podolie polonaise gardent leur test calcaire. Les moules internes dépourvus de test ne se rencontrent que dans les dolomies d'Izakowce (Podolie russe). La silicification du test ne s'observe pas. La gangue est calcaire ou marneuse. Dans le premier cas, qui se présente dans les calcaires de Skała et dans l'étage de de Czortków, l'isolement de l'échantillon est rendu souvent impossible, surtout quand il s'agit de coquilles aplaties, comme celles des Strophoménacés. Par contre, dans le cas d'une gangue marneuse, les échantillons se dégagent avec facilité aux affleurements mêmes. Les coquilles de certaines espèces se rencontrent avec fréquence à l'état ouvert, tel est le cas des Orthacés et des Strophoménacés. Les espèces appartenant aux autres groupes gardent toujours ou le plus souvent leurs coquilles fermées. Ainsi, les Rhynchonellacés n'ont fourni aucun échantillon ouvert. Parmi les Spiriféracés seulement certaines espèces de *Spirifer* se rencontrent à l'état ouvert. Entre les Térébratulacés ce cas est réalisé parfois par *Mutationella podolica*.

Les valves ouvertes ont leur surface interne en général plus ou moins couverte par la gangue calcaire ou marneuse. Étant donnée la petitesse et fragilité de la plupart des échantillons, leur nettoyage ne peut être fait d'une manière satisfaisante qu'à l'aide d'une aiguille préparatoire et en se servant d'un binoculaire. C'est aussi le seul procédé avec lequel on arrive à nettoyer la surface externe des coquilles à ornementation très fine. Dans ce cas la brosse métallique détruit toujours les détails les plus fins et la brosse à crin ne suffit pas pour enlever la gangue. Les valves ouvertes, particulièrement fragiles, avant d'être soumises à la préparation, étaient montées dans le baume de Canada.

La structure interne des coquilles fermées a été étudiée par la méthode des coupes sérielles. Quoique longue, cette méthode donne dans la plupart des cas des résultats très satisfaisants, permettant d'élucider au moins toutes ces particularités de la structure interne dont la connaissance est indispensable pour déterminer le genre. Même dans le cas d'une espèce dont on a les valves ouvertes cette méthode peut fournir de nombreuses informations complémentaires. Sans parler du brachidium, qui, dans les coquilles naturellement ouvertes ne se conserve qu'exceptionnellement, la forme de beaucoup d'autres organes fragiles, comme le septum, le cruralium, le spondylium etc. ne peut être bien apprécié que par cette méthode. Dans l'exécution des coupes sérielles le procédé suivant a été suivi. Au bord frontal de l'échantillon une surface plane est faite à l'aide d'une meule verticale, normalement au plan intervalvaire. Cette surface est destinée à maintenir aussi exactement que possible le parallélisme des surfaces successives qu'on obtient par l'usure de l'extrémité opposée (postérieure) de l'échantillon. La meule n'est employée qu'au début, ensuite l'usure est poursuivie à la main sur une plaque de verre dépoli garnie de poudre fine d'éméri. L'échantillon est lavé avec fréquence et la surface obtenue examinée à la loupe. Les dessins sont exécutés seulement quand on constate une modification assez accentuée des particularités qu'on étudie. Avant d'effectuer le dessin on mesure au pied à coulisse, avec l'approximation de 0,1 de millimètre, l'épaisseur de l'échantillon entre le plan-repère préparé sur son bord frontal et la surface qu'on va dessiner. La différence entre deux mesures successives correspond à l'épaisseur usée. Le dessin est effectué au microscope, en lumière réfléchie, à l'aide de la chambre claire d'Abbé. Pour rendre plus visibles les différentes particularités de la structure, il est bon d'enduire la surface que l'on dessine avec de la glycérine ou l'huile de cèdre. Pour rendre plus claire la limite de certaines parties restant en contact (par ex. dents et fossettes dentales), il est utile, avant d'appliquer l'huile, d'attaquer la surface pendant un instant avec de l'acide chlorhydrique.

Les coupes normales au plan intervalvaire sont en général les plus instructives. Cependant pour bien comprendre certaines structures compliquées, il est bon de les compléter par des coupes parallèles à ce plan. Seuls les échantillons non déformés et pas trop profondément calcifiés se prêtent

à l'étude par la méthode indiquée. Quand il s'agit d'étudier le brachidium, on a beaucoup plus de chances de le rencontrer intact dans les échantillons petits que dans les grands. Ce n'est qu'exceptionnellement que l'on réussit d'obtenir une bonne série de coupes en sacrifiant un seul échantillon. En général, surtout dans le cas des Spiriféracés et des Térébratulacés, il faut en user plusieurs pour élucider la structure. Ainsi, pour connaître la structure des brachidiums chez *Protathyris praecursor* et chez *Mutationella podolica* plusieurs dizaines d'échantillons ont été sacrifiés. Dans le cas de *Septatrypa secreta* sur une trentaine d'échantillons usés un seul a fourni les traces certaines des spires.

Parmi les échantillons podoliens on en trouve qui sont remplis de calcite transparente. Dans ce cas, en enlevant soigneusement, soit au canif, soit à la meule, le test et une partie de la gangue, on obtient souvent des préparations dans lesquelles le brachidium se voit très nettement par transparence, de manière qu'on en peut distinguer les plus fins détails. Dans ce cas, comme dans celui des coupes sérielles, les meilleurs résultats sont obtenus avec les échantillons petits.

Les coupes sérielles ne peuvent fournir que des informations limitées concernant les impressions musculaires. Pour l'étude de ces caractères, dans le cas des coquilles fermées, des moules internes artificiels ont été préparés. L'échantillon après être chauffé jusqu'au rouge au bec de gaz est refroidi par l'immersion dans l'eau, ce qui provoque la desquamation du test. En répétant cette opération plusieurs fois, on arrive à libérer le noyau rocheux de la coquille et on peut alors étudier sur lui les traces des impressions musculaires. Les échantillons de grande taille, à test très épais, donnent les meilleurs résultats.

Pour étudier la structure intime des organes tels que le septum, le spondylium, le septalium etc. et pour établir leur relation exacte avec la valve, l'examen des surfaces polies en lumière réfléchie ne suffit pas en général, il faut pour cela exécuter de lames transparentes.

L'étude de la structure intime du test exige également l'exécution de lames minces. On a prêté une attention particulière à l'étude de la porosité du test. Différents auteurs et dernièrement surtout LEIDHOLD¹ ont attiré l'attention sur le profit qu'on peut tirer de l'étude des pores du test dans la détermination des espèces. Pour apprécier la valeur de ce caractère j'ai soumis à l'étude presque toutes les espèces podoliennes à test poreux et en outre plusieurs autres, surtout dévoniennes. Pour la plupart des espèces plusieurs préparations ont été faites pour étudier l'étendue des variations, d'une part sur un même échantillon suivant les valves et les points d'une même valve, de l'autre suivant les individus d'une même espèce. Il a été constaté tout d'abord qu'il n'y a aucune différence dans le caractère des pores entre les deux valves. Mais sur une même valve, en allant du sommet vers le bord antérieur, on observe parfois des variations assez étendues. À proximité du bord antérieur, surtout dans les coquilles âgées, les pores ont parfois des dimensions anormalement grandes et leur distribution peut y être différente de celle de la partie centrale de la valve (fig. 14 et 16). Pour cette raison, ayant à comparer deux espèces, on doit prendre les fragments du test de la même partie des valves, de préférence pris de leur centre. Dans les limites d'une espèce, les variations, suivant les individus, sont tantôt insignifiantes, tantôt assez sensibles. Surtout la densité des pores, c'est-à-dire leur nombre dans une unité de surface, présente parfois des variations étendues. D'autre part il arrive que deux espèces nettement distinctes ont des pores tout-à-fait semblables (par ex. *Dalmatella elegantuloides* (fig. 9 A) et *D. (Isorthis) Szajnochai* (fig. 16 A). De tels faits diminuent considérablement la valeur diagnostique des pores. Cependant à côté d'autres particularités ce caractère peut aider souvent à distinguer les espèces. Quoique en général les espèces se ressemblant par différents caractères macroscopiques ont aussi des pores semblables, il y a néanmoins des cas où les pores des espèces voisines sont si différents que leur comparaison permet aussitôt de les distinguer (fig. 19).²

LEIDHOLD³ a montré que pour la distinction des espèces voisines des brachiopodes fossiles à test fibreux (sans pores), en particulier des Rhynchonellacés, on peut tirer un certain profit de ce que BLOCHMANN⁴ a appelé la « mosaïque », c'est-à-dire de la disposition particulière à la surface interne de la coquille des bases des fibres prismatiques dont se compose le test. Ayant

¹ LEIDHOLD, *Centralbl. f. Min.* B. 1925, p. 223.

² Toutes nos figures de pores sont au même grossissement de 50 diamètres et presque toutes sont orientées de telle façon que la base du carré correspond à la direction antérieure.

³ LEIDHOLD, *N. Jahrb. f. Min.*, Bl.-Bd. XLIV, 1921, p. 346.

⁴ BLOCHMANN, *Zeitschr. d. wiss. Zoologie*, v. XC., 1908, p. 596.

étudié à ce point de vue plusieurs espèces de la Podolie, je me suis rendu compte, qu'à cause de la soudure intime de la coquille au noyau rocheux, la délicate mosaïque qu'on peut observer en arrachant les fragments du test subit en général une détérioration trop sensible pour qu'on puisse l'utiliser dans le but indiqué.

Disposant, dans le cas de certaines espèces, d'échantillons très nombreux et bien conservés, j'ai tâché de définir l'étendue de leurs variations. Les caractères qui se prêtent aux mesures simples ont été surtout pris en considération, comme la largeur, l'épaisseur et le nombre des plis. La largeur et l'épaisseur ont été exprimées en relation avec la longueur et données sous formes d'indices avec approximation de 0,05¹. Pour les espèces à variations particulièrement étendues les résultats ont été représentés graphiquement à l'aide de courbes, accompagnées des figures d'échantillons typiques dessinées à la chambre claire. Pour faciliter la comparaison des courbes basées sur des quantités différentes d'échantillons, toutes les fréquences ont été exprimées en pour cent.

À la description de chaque espèce ont été ajoutées les mesures (en millimètres) de trois échantillons; le plus petit, le moyen et le plus grand observés.

Les dessins au crayon accompagnant les descriptions donnent des images légèrement idéalisées.

¹ La longueur a été mesurée en général sur la valve ventrale. Mais dans les cas (toujours spécifiés) des espèces à crochet ventral très incurvé, cette mesure a été effectuée sur la valve dorsale.

PARTIE SYSTÉMATIQUE

Sous-Classe **INARTICULATA** HUXLEY

Ordre **ATREMATA** BEECHER

Sur-Famille **Lingulacea** WAAGEN

Famille **Lingulidae** KING

Genre **LINGULA** BRUGUIÈRE

Lingula rugosa sp. n.

Pl. I, fig. 1, 2.

1906. *Lingula squammiformis* PHILLIPS; SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 149 (sans description, ni figure).

Coquille environ deux fois plus longue que large, atteignant la plus grande largeur aux $\frac{2}{3}$ de la distance entre le sommet et le bord frontal. Sommet obtus. Bords postérieurs approximativement droits, divergents vers l'avant sous un angle d'environ 70° et s'étendant sur moins de $\frac{1}{3}$ de la longueur de la coquille; bords latéraux subparallèles, à peine divergents; bord frontal et angles antéro-latéraux arrondis. Surface un peu aplatie le long du milieu et tombant en pente douce vers les bords latéraux.

Ornementation consistant en lignes d'accroissement bien marquées, mais très fines et serrées, d'épaisseur et d'espacement variables. Vers les bords latéraux et frontal la surface devient très finement ridée, d'aspect chagriné, quand on l'examine à la loupe.

À la surface interne de la valve dorsale, vers son milieu, se voient deux grandes impressions elliptiques, allongées dans le sens antéro-postérieur, à surface finement ridée; elles correspondent probablement aux muscles centraux (adducteurs); latéralement, et en avant, elles sont entourées par les impressions des sinus palléaux d'aspect palmé; il n'y a pas de bourrelet septal.

Dimensions de trois échantillons, dont le premier semble correspondre à une valve dorsale et les deux autres aux valves ventrales:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	10,8	23,7	27,8
Largeur	6,0	11,6	15,0

Rapports et différences. — C'est probablement cette forme que SIEMIRADZKI a déterminé comme *L. squammiformis* PHILLIPS, espèce du Carbonifère inf. (!) d'Angleterre. Elle présente la plus grande ressemblance avec *L. cornea* Sow., connue dans les Passagebeds des Îles Britanniques¹ et dans le Ludlow sup. du Nord de la France². Mais elle s'en distingue par sa taille maxima environ deux fois plus grande et par l'angle du sommet plus aigu.

Répartition. — *L. rugosa* est assez fréquente dans l'étage de Czortków, surtout dans ses couches supérieures affleurant entre Zaleszczyki et Iwanie Złote; elle s'y rencontre aussi bien dans les strates calcaires que dans les schistes argileux, en compagnie des Ptéraspidés, des Ostracodes et de *Mutationella podolica*. Parfois ses débris forment une espèce de brèche, mais les valves entières sont rares.

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda., v. III, pt. VII, Silur., p. 46, pl. II, fig. 28—35.

² BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Géol. du Nord*, t. VI, pt. II, 1920 (1922), p. 71, pl. X, fig. 1—4.

Lingula aff. **striata** SOWEBRY

Pl. I, fig. 3.

Une seule valve (ventrale?), légèrement écrasée et conservant seulement un morceau du test, présente les caractères suivants:

Coquille mesurant 12 mm de longueur sur 7,6 mm de largeur maxima; sommet aigu; bords postérieurs approximativement droits, divergents sous un angle d'environ 85° et s'étendant sur 1/3 de la longueur de la coquille; bords latéraux subparallèles, à peine divergents; bord frontal et angles antéro-latéraux doucement arrondis.

Ornementation consistant en stries en relief, très étroites, visibles seulement à la loupe, régulièrement espacées, au nombre d'environ 4 dans un espace de 1 mm suivant le milieu de la valve; les espaces séparant les stries sont au moins dix fois plus larges que les stries mêmes et sont marqués de plis irréguliers, parallèles aux stries.

Rapports et différences. — Cette espèce correspond par sa taille, son contour et le caractère de l'ornementation à *L. striata* Sow.¹. L'unique différence qu'on peut constater et qui s'oppose à leur identification consiste dans la finesse et l'espacement plus grands des stries dans la forme podolienne que dans les échantillons d'Angleterre figurés par Davidson.

Répartition. — Un seul échantillon de cette forme a été recueilli par ALTH dans les marnes de l'étage de Borszczów à Kaczorówka; il appartient à la collection de l'Université de Cracovie.

L. striata se présente en Angleterre depuis le Wenlock jusqu'à l'Aymestry. À l'île de Gothland, HEDE² la signale dans les horizons «Hemse-gruppen» et «Eke-märgelste», correspondants approximativement à l'Aymestry. SIEMIRADZKI³ a signalé la présence de *L. striata* dans l'étage de Czortków à Wygnanka, mais sans en donner aucune description. Son unique échantillon qui devait se trouver dans la collection de la Commission Physiographique n'a pu être retrouvé.

Lingula sp.

Pl. I, fig. 4, 5.

Deux échantillons fragmentaires, recueillis sur une seule plaque de schiste argileux dans l'étage de Czortków à Zaleszczyki se distinguent nettement de *L. rugosa* et semblent appartenir à une espèce nouvelle. L'un de ces échantillons représente la moitié postérieure d'une valve dorsale, l'autre la partie antérieure d'une valve indéterminée. Tous les deux montrent leur surface externe. Ils appartiennent à une coquille plus longue que large, à sommet (de la valve dorsale) très obtus et arrondi, à bords postérieurs convexes, se raccordant insensiblement aux bords latéraux, lesquels sont subparallèles, convergents un peu vers l'avant; bord antérieur droit et angles antéro-latéraux arrondis.

Rapports et différences. — Par son contour cette forme rappelle surtout *L. Lewisi* SOWERBY⁴, espèce connue dans presque tous les étages du gothlandien des Îles Britanniques et signalée aussi à l'île de Gothland et en Podolie russe. Cependant le sommet de sa valve est plus obtus que chez *L. Lewisi* et ce caractère la fait ressembler à l'échantillon provenant des schistes de Méricourt (Downtonien) du Nord de la France, déterminé par BARROIS, PRUVOST et DUBOIS⁵ comme *L. Lewisi*, mais appartenant probablement à une espèce différente.

¹ DAVIDSON, l. c., p. 45, pl. III, fig. 45—48.

² HEDE, *Sver. Geol. Und.* Årsbok 14, 1920 (1921), p. 91.

³ SIEMIRADZKI, *Spraw. Kom. Fizj. A. U.*, t. XXXIX., Kraków, 1906.

⁴ DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda*, v. III, pt. VII, Silur., p. 35, pl. III, fig. 1—6.

⁵ BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Géol. du Nord*, t. VI, pt. II, 1920 (1922), p. 72, pl. X, fig. 5.

Sur-Famille **Discinacea** WAAGENFamille **Trematidae** SCHUCHERTGenre **SCHIZOCRANIA** HALL ET WHITFIELD**Schizocrania striata** (SOWERBY)

Pl. I, fig. 6, 7.

1839. *Orbicula striata* SOWERBY; MURCHISON'S Silurian System, p. 601, pl. V, fig. 12.
 1866. *Discina striata* (SOW.); DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, v. III, pt. VII, Silur., p. 67, pl. VI, fig. 1—4.
 1922. *Schizocrania striata* (SOW.); BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Géol. du Nord.*, t. VI, pt. II, 1920 (1922), p. 73, pl. X, fig. 11.

Coquille ovale à peu près aussi large que longue, s'élargissant d'arrière vers l'avant.

Valve dorsale convexe, à l'apex situé tout près du bord postérieur. Jusqu'à environ 1 mm de l'apex la surface externe de la valve est lisse, marquée seulement de lignes concentriques d'accroissement à peine visibles; ensuite, à partir d'une ligne d'accroissement plus forte apparaissent brusquement les côtes rayonnantes; celles-ci sont très fines, assez élevées, séparées par des intervalles un peu plus larges qu'elles; elles se distribuent radialement autour de l'apex; leur épaisseur augmente du sommet vers la périphérie en même temps que leur nombre augmente par intercalation de côtes nouvelles entre les anciennes; l'épaisseur des côtes nouvelles devient rapidement égale à celle des anciennes. Comme le nombre des côtes augmente lentement du sommet vers la périphérie, il en résulte que près de l'apex on en compte environ 20 dans un espace de 1 mm, et, à la périphérie, seulement 5. Les espaces entre les côtes sont aplatis. À un fort grossissement on aperçoit que les côtes, aussi bien que les espaces compris entre elles sont croisés par des lignes transversales, extrêmement fines et très serrées.

La *valve ventrale* a un diamètre sensiblement moindre que la dorsale. Sa surface semble être approximativement plane. Son sommet se trouve au tiers postérieur de la longueur. Entre le sommet et le bord postérieur s'étend une fente pédonculaire assez étroite. Les côtes commencent ici comme sur la valve opposée à quelque distance du sommet; elles sont très minces et beaucoup plus espacées que sur la valve dorsale, car dans 1 mm on en compte environ 10 près du sommet et seulement 3 à la périphérie; elles se multiplient aussi par intercalation et sont également croisées par de très fines lignes concentriques. Aux côtes, correspondent à la surface interne des lignes creuses. Le test est très mince et tous les échantillons sont écrasés et plus ou moins fragmentaires. On les trouve presque toujours accolés par leur valve ventrale à la surface des coquilles d'autres brachiopodes.

Rapports et différences. — Les caractères des échantillons podoliens semblent être bien les mêmes que ceux des échantillons anglais étudiés par DAVIDSON et des échantillons français décrits par BARROIS, PRUVOST et DUBOIS. *S. Verneuili* DAV.¹ ne se distingue de *S. striata* que par sa forme plus allongée et sa taille plus grande. En Amérique du Nord le même groupe est représenté par *S. Helderbergia* HALL et CLARKE² du dévonien basal.

Répartition. — Tous mes échantillons proviennent des couches moyennes de l'étage de Borszczów. En Angleterre *S. striata* est du Ludlow supérieur et *S. Verneuili* du Wen-

¹ DAVIDSON, l. c., p. 68, pl. VI, fig. 5.

² HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. I, p. 179, pl. IV G, fig. 34, 35.

lock. Dans le Nord de la France, *S. striata* se présente depuis le sommet du «calcaire d'Angres» (Ludlow sup.) jusqu'à la base des «schistes de Méricourt» (Downtonien inf.); *S. Verneuilii* y a été rencontrée au sommet du calcaire d'Angres. Aucune de ces espèces n'a été jusqu'ici signalée dans les pays baltiques.

Localités: Uście Biskupie, Krzywce, Wierzchniakowce, Łanowce.

Famille Discinidae GRAY

Genre **ORBICULOIDEA** D'ORBIGNY

Orbiculoidea cf. **rugata** (SOWERBY)

Pl. I, fig. 8, 8a.

1906. *Discina rugata* Sow.; SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 149 (sans description, ni figure).

Dans différents affleurements de l'étage de Borszczów se rencontrent sporadiquement des échantillons d'une *Orbiculoidea* presque toujours écrasés et incomplets, de sorte que leur détermination spécifique ne peut être faite que d'une manière approximative. J'ai rencontré également une petite valve dorsale d'*Orbiculoidea* dans l'étage de Czortków, à Miłowce, mais elle semble appartenir à une espèce distincte de celle de l'étage de Borszczów.

La coquille de cette dernière a un contour oval, très voisin de circulaire; le côté postérieur est un peu plus étroit que l'anérieur.

La *valve dorsale* est conique avec le sommet se trouvant tantôt près du centre, tantôt presque à moitié de distance entre le centre et le bord postérieur. Sur un échantillon qui ne semble pas être aplati, le profil de la surface postérieure forme une ligne droite et celui de la surface antérieure une ligne concave.

La *valve ventrale* est un peu moins profonde que la dorsale. Son appareil pédonculaire vu du côté interne, a la forme d'un bourrelet très étroit, s'étendant depuis le sommet jusqu'à la proximité du bord postérieur.

L'*ornementation* de deux valves consiste en stries en relief, très minces, assez régulièrement espacées, dont 6 à 7 correspondent à un espace de 1 mm; les espaces entre les stries sont marqués d'autres stries concentriques, beaucoup plus faibles et irrégulières. Quand la couche externe du test est détériorée, ne sont visibles que des stries concentriques serrées et irrégulièrement espacées.

Dimensions (approximatives) de deux échantillons:

	(1)	(2)
Longueur	7,3	7,3
Largeur	12,6	11,3

O. rugata se rencontre dans les Iles Britanniques dans le Ludlow inf., l'Aymestry et le Ludlow sup. Dans l'île de Gothland HEDE¹ la signale depuis l'horizon de «Slitegruppen» (sommet du Wenlock) jusqu'à celui de «Eke-märgelsten» (sommet du Ludlow inf.). Une forme identique ou voisine se rencontre dans l'étage e₂ en Bohême². L'espèce

¹ HEDE, *Sver. Geol. Unders.*, Årsbok 14, 1920 (1921), p. 91.

² BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abh.*, pt. II, 1848, p. 99, pl. XXIII, fig. 14—16 et Syst. silur. Bohême, v. V, 1879, pl. 98, fig. I (1—6).

a été signalée également dans les schistes de Méricourt (Downtonien) du Nord de la France¹ et dans l'horizon II de la Podolie russe². Cependant toutes ces déterminations ne sont qu'approximatives et ont besoin d'être révisées.

Localités: Uście Biskupie, Chudykowce, Kaczorówka, Krzywce, Wierzchniakowce.

Orbiculoidea dolomitica sp. n.

Pl. I, fig. 9, 10.

Coquille à contour oval, légèrement plus longue que large, atteignant la plus grande largeur aux 2/3 de la longueur à partir du bord postérieur.

Valve ventrale conique-déprimée, à apex sub-central, situé très légèrement en arrière du centre; profil de la partie postérieure faiblement convexe et de la partie antérieure doucement concave. Appareil pédonculaire ayant du côté externe la forme d'une gouttière très étroite, fusiforme, s'étendant depuis le sommet jusqu'à la moitié de la distance entre celui-ci et le bord postérieur; vu du côté externe, il a la forme d'un bourrelet de même longueur que la fente externe, mais fortement élargi dans sa moitié antérieure.

Valve dorsale un peu plus convexe que la ventrale, à sommet situé un peu en arrière; surface presque uniformément convexe, à l'exception de la partie postérieure, où elle est légèrement aplatie.

Ornementation consistant en stries concentriques en relief, assez régulièrement espacées, 2 à 3 fois plus étroites que les espaces qui les séparent et dont 3 à 4 correspondent à un espace de 1 mm; dans les intervalles entre ces stries il y en a d'autres, beaucoup plus faibles et irrégulières.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	9,5	19,6	21,0
Largeur	8,9	18,1	20,6

Rapports et différences. — Cette espèce se distingue de *O. rugata* par sa taille en moyenne deux fois plus grande, par l'élargissement du bourrelet pédonculaire et par l'espacement plus grand des stries. Par son ornementation et sa taille elle se ressemble à *O. Maeotis* BARRANDE des étages e_2 et f_2 de Bohême³, mais s'en distingue par son contour moins circulaire et par l'absence de lignes rayonnantes entre les stries concentriques.

Répartition. — *O. dolomitica* se présente en assez grande abondance dans les dolomies d'Izakowce.

Observation. — Dans la collection de l'Université de Cracovie se trouve un échantillon fragmentaire, trouvé par ALTH sur la rive gauche du Dniestr, vis-à-vis de Zamuszyn (étage de Borszczów), présentant la même ornementation, mais dont la valve ventrale a le sommet beaucoup plus saillant. Il y s'agit probablement d'une espèce différente.

¹ BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Géol. Nord.*, t. VI, pt. II, 1920, (1922), p. 75, pl. XI, fig. 2 et 3.

² WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, St-Petersbourg, 1899, p. 97.

³ BARRANDE, *Syst. silur. Bohême*, v. V, 1879, pl. 100, fig. II (1—11).

Sur-Famille Craniacea WAAGEN

Famille Craniidae KING

HOYNINGEN HUENE¹ a distingué dans la famille des Craniidés dix genres et sous-genres dont les différences consistent surtout dans la présence ou l'absence du limbe et dans le développement et la situation relatifs des impressions musculaires. Parmi les Craniidés paléozoïques dépourvus de limbe il y en a qui sont libres et d'autres qui sont fixés. Ces derniers sont répartis par HUENE entre deux genres: *Philhedra* KOKEN et *Craniella* EHLERT (= *Petrocrania* RAYMOND), se distinguant l'un de l'autre par les dimensions relatives des impressions des muscles adducteurs. Chez *Philhedra* les adducteurs antérieurs sont plus grands que les postérieurs, chez *Petrocrania* c'est l'inverse qui a lieu. En outre, *Petrocrania* se distingue par la présence dans la valve dorsale de deux impressions vasculaires de forme sigmoïde, faisant défaut chez *Philhedra*.

Dans le genre *Philhedra*, HUENE a placé toutes les espèces ayant les caractères internes mentionnés, sans tenir compte de leur ornementation. Cependant celle-ci appartient au moins à deux types différents: d'un côté, on a des espèces à coquille lisse, marquée seulement des lamelles concentriques d'accroissement, de l'autre, celles dont la coquille est garnie des côtes rayonnantes. Ces deux types d'ornementation coexistent chez les Craniidés à structure interne de *Philhedra* à travers toute l'ère paléozoïque et il y a tout lieu de croire qu'ils caractérisent deux branches phylétiques indépendantes. Pour cette raison je restreindrai le nom de *Philhedra* KOKEN au groupe caractérisé par la présence de côtes rayonnantes, dont l'espèce-type est *Philhedra rivulosa* (KUTORGA)²; quant aux espèces lisses, je les grouperai sous le nom de *Philhedrella*. Comme type de ce dernier groupe, que je considère comme subordonné à celui de *Philhedra* sensu lato, peut servir *Philhedra* (*Philhedrella*) *mimetica* sp. n. (voir plus bas p. 43).

En outre des formes ornées des côtes et des formes lisses, on connaît plusieurs espèces dont la surface externe est garnie de pustules ou d'épines; celles-ci sont distribuées le plus souvent suivant des lignes rayonnantes. Comme d'autre part chez les espèces ornées de côtes celles-ci sont souvent pourvues soit d'épines, soit de pustules, on a tous les passages entre les formes à côtes seules et les formes à épines ou pustules sans côtes. Pour cette raison les formes ayant l'ornementation de ce dernier type peuvent être incluses dans le genre *Philhedra* sensu stricto.

Toutes les espèces de *Philhedra* vivaient fixées, s'attachant pour la plupart, sinon exclusivement, à la surface d'autres organismes. Certaines d'entre elles étaient douées de la faculté de reproduire dans leur coquilles les caractères de la surface leur servant de base d'attache, parfois jusqu'à un tel degré de perfection, qu'on a de la peine à distinguer les limites entre les deux organismes associés. Dans de tels cas on se demande si cette imitation de l'ornementation de l'hôte par la coquille du Craniidé était une action mimétique, ayant pour but de rendre invisible ce dernier pour ses ennemis présumés, ou était-ce plutôt un phénomène passif, résultant de l'influence mécanique de la base d'attache? L'analyse des relations entre le Craniidé et sa base d'attache plaide décidément en faveur de la seconde alternative. D'abord il faut constater que la faculté de reproduire l'ornementation de l'hôte est propre aux espèces à coquille lisse, dépourvue d'ornementation propre (*Philhedrella*). Les espèces de *Philhedra* ornées des côtes rayonnantes ne sont pas ou sont très peu

¹ HOYNINGEN-HUENE, Zur Systematik d. Craniaden, *N. Jahrb. f. M.*, v. J, pt. II, 1899 et Die Silurischen Craniaden d. Ostseeländer, *Verh. d. russ.-kais. Miner. Ges.*, 2-e sér., v. 36, St.-Petersbourg, 1899.

² Id., Die Silurischen Craniaden etc., p. 300, pl. IV, fig. 8—16.

influencées par la nature de l'hôte. En second lieu, les Craniidés dont il s'agit sont dépourvus de limbe, d'où il résulte que leur valve dorsale, au lieu de s'appuyer sur le limbe de la valve ventrale, appuyait son bord palléal directement sur la base d'attache et y adhérait d'une façon si intime, qu'après la mort de l'organisme la valve dorsale restait presque toujours attachée à l'hôte. Dans ces conditions il est facile de comprendre que le bord du lobe dorsal du manteau, moulé exactement sur la base d'attache, en sécrétant la coquille, devait reproduire dans celle-ci toutes les inégalités de cette base.

Une autre question qui se pose est celle de la nature de l'association entre le Craniidé et son hôte. S'agit-il d'une association indifférente, de symbiose ou de parasitisme? Le fait que tous les échantillons qu'on trouve sont attachés à des corps organiques fait déjà présumer que le Craniidé les choisissait de préférence à un substratum inorganique. Dans le cas, le plus fréquent, de fixation sur une coquille de brachiopode, jamais on n'observe que la coquille du Craniidé soit attachée à la fois aux deux valves de son hôte, phénomène qui pourrait bien avoir lieu, si le Craniidé se fixait à des coquilles mortes.

Quand le Craniidé est attaché près de la limite de deux valves de l'hôte, sa coquille s'arrête net sur cette limite sans jamais la passer et empiéter sur l'autre valve (fig. 1). Cela indique évidemment que l'hôte était vivant et l'entrebaillement fréquent de sa coquille empêchait le Craniidé de s'étendre sur l'autre valve. Il est donc probable que les larves des Craniidés dont il s'agit choisissaient pour s'attacher surtout des organismes vivants, tels que les brachiopodes, les bryozoaires, les coralliaires, les crinoïdes etc.

Pour un animal attaché, immobile, l'association à un organisme produisant de l'agitation dans l'eau, constitue un avantage vital. D'autre part la gêne qu'occasionnait à l'hôte la présence sur lui du Craniidé variait évidemment avec la nature de cet hôte. Si celui-ci consistait en une colonie de coralliaires ou de bryozoaires, il est évident que l'accroissement progressif de la coquille du Craniidé en surface, devait causer la mort des individus de la colonie recouverte par celle-ci. Dans le cas d'un crinoïde, de même que dans celui d'un brachiopode, la gêne occasionnée n'a pas dû être grande. Cependant dans le cas d'un échantillon de *Philhedra mimetica* attaché à la valve ventrale de *Camarotoechia carens* (Pl. I, fig. 14), j'ai constaté un accroissement tout-à-fait exagéré de la languette sinusale de cette dernière et une déformation pathologique de toute la coquille. Donc, même dans ces cas où l'action nocive du Craniidé sur son hôte n'est pas évidente, elle n'est pas exclue.

Enfin, une constatation intéressante a été faite quant à l'influence de la manière de vivre des espèces de *Philhedra* décrites plus loin sur leur morphologie. En pratiquant des coupes transversales de plusieurs échantillons attachés, appartenant à *Ph. umbrella* aussi bien qu'à *Ph. (Philhedrella) mimetica*, j'ai constaté qu'ils étaient tous dépourvus de leur valve ventrale (fig. 2, 3). Comme la position de ces échantillons, en particulier de ceux de *Ph. mimetica*, à ornementation bien adaptée à celle de l'hôte, exclut com-

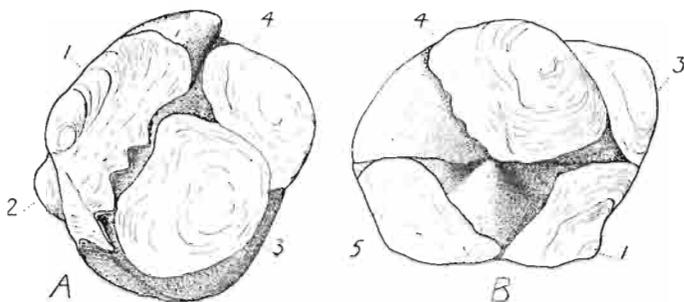


Fig. 1.

Philhedra (Philhedrella) mimetica sp. n., ét. de Borszczów, Chudjowce, $\times 2$. — 1 — 5 cinq individus fixés sur une coquille de *C. (Wilsonia) tarda*. Noter qu'aucun de ces individus n'empiète sur la limite entre les deux valves de l'hôte.

plètement la possibilité qu'il puisse s'agir d'échantillons isolés de la valve dorsale, collés accidentellement à la surface d'autres coquilles, on doit admettre que ces espèces étaient en réalité dépourvues de la valve ventrale. Si étrange que puisse paraître ce fait il peut se comprendre, si on a sous les yeux la liaison intime entre le Craniidé et son hôte. Fixé au stade de larve, n'ayant probablement encore qu'un protegulum chitineux, l'animal se collait à la base d'attache par la surface externe du lobe palléal ventral en voie d'accroissement. Étant ainsi protégé du côté ventral, il n'employait son carbonate de chaux

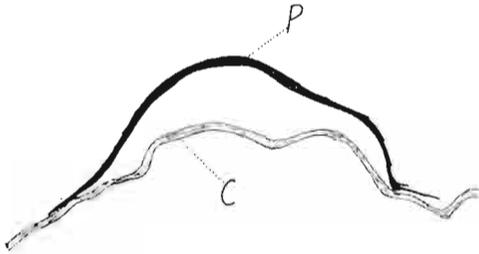


Fig. 2.

Philhedra (Philhedrella) mimetica sp. n.,
ét. de Borszczów, Krzywce, $\times 4$. — Coupe
transversale de la valve dorsale attachée
à sa base.

P valve dorsale du Craniidé, *C* coquille de *C. (Wilsonia) tarda*.

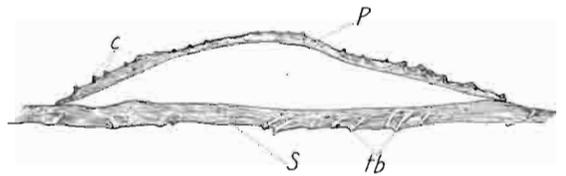


Fig. 3.

Philhedra umbrella sp. n., ét. de Borszczów, Krzywce, $\times 7$. — Coupe transversale de la valve dorsale attachée à la coquille de *S. (Amphistrophia) podolica*.

P valve dorsale du Craniidé, *S* coquille du Strophoménidé, *c* côtes ornant la coquille du Craniidé, *tb* tubercules à la surface interne de la coquille du Strophoménidé.

qu'à la sécrétion de la valve dorsale. Du reste, il est à observer, que chez certains Craniidés crétacés, fixés par toute la surface de leur valve ventrale, la partie centrale (le disque) de celle-ci est parfois si mince, que la valve est réduite presque au seul limbe. Il est possible que l'absence de la valve ventrale n'est pas un phénomène rare chez les Craniidés, mais qu'il a échappé à l'observation, parce qu'on se décide rarement à couper les échantillons. En tout cas, la non-sécrétion de la valve ventrale doit être une propriété héréditaire, caractéristique de l'espèce.

Genre PHILHEDRA KOKEN

Philhedra umbrella sp. n.

Texte: fig. 3, 4. — Pl. I, fig. 11, 12.

Coquille adhérente, de forme conique, à bords irrégulièrement déchiquetés, à sommet subcentral; sa hauteur au sommet atteint environ 1/4 de son diamètre.

Ornementation consistant en côtes rayonnantes du sommet vers la périphérie, irrégulièrement flexueuses, très fines et élevées, un peu plus étroites que les espaces qui les séparent, se multipliant par intercalation; sur la périphérie d'un échantillon de 6 mm de diamètre on en compte environ une centaine; au bord les côtes forment des prolongements épineux.

La surface interne de la valve dorsale présente un large rebord périphérique, par rapport auquel la partie centrale est approfondie. Ce rebord est très accentué en avant, mais se rétrécit latéralement et disparaît près du bord postérieur. Il ne semble pas que ce soit un limbe, car celui-ci est chez les Craniidés toujours mieux délimité et surtout il se continue sans interruption le long du bord postérieur. Ici, à la place de son secteur postérieur se trouvent les impressions des adducteurs postérieurs; elles sont subcirculaires,

assez éloignées l'une de l'autre, à surface très finement rugueuse. Les impressions des muscles obliques internes (ajusteurs dorsaux) ne sont pas visibles. Les impressions des muscles adducteurs antérieurs se trouvent en arrière du centre, elles sont tout à fait rapprochées l'une de l'autre, plus grandes que les postérieures, cordiformes, à concavité dirigée postéro-latéralement; tandis que l'ensemble de leur surface est légèrement excavée, dans la partie antérieure de chacune d'elle existe une surface convexe, irrégulièrement plissée: il est possible que seule cette dernière surface correspond à l'impression du muscle adducteur, tandis que la surface concave qui l'entoure latéralement et en arrière soit du muscle rétracteur du bras. Le rostrum et les impressions des protracteurs des bras ne sont pas marqués.

Les coupes transversales n'ont révélé aucune trace de la valve ventrale (fig. 3).

Le test est mince fibreux, et poreux; les pores sont extrêmement fins, et semblent être distribués suivant des lignes rayonnant à partir du sommet.

Le plus grand échantillon de cette espèce atteint un diamètre de 6,5 mm.

Tous les échantillons sont attachés aux coquilles des brachiopodes et seulement de deux espèces: *Dalmanella (Isorthis) Szajnochai* et *Strophonella (Amphistrophia) podolica*; généralement sur un hôte se trouvent plusieurs individus de *Ph. umbrella*.

Rapports et différences. — Des Craniidés ornés de côtes rayonnantes ne sont pas rares dans les terrains siluriens et dévoniens, surtout en Amérique du Nord. Une forme voisine du gothlandien (Wenlock) anglais est *Ph. Grayi* (DAVIDSON)¹, qui se distingue de *Ph. umbrella* par ses côtes plus grosses et moins nombreuses.

Répartition. — Tous les échantillons proviennent des couches moyennes de l'étage de Borszczów.

Localités: Babińce, Chudjowce, Sapohów, Krzywce, Skowiatyn, Wierzchniakowce.

Sous-genre **PHILHEDRELLA** sub-g. n.

Philhedra (Philhedrella) mimetica sp. n.

Texte: fig. 1, 2. — Pl. I. fig. 13 à 18.

1906. *Discina* aff. *praepostera* BARRANDE; SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 150, Pl. VI, fig. 2.

Tous les échantillons, assez nombreux, de cette espèce se trouvent fixés sur les coquilles des Brachiopodes articulés. Plusieurs coupes transversales ont démontré l'absence de la valve ventrale et la fixation par les bords de la valve dorsale (fig. 2). L'aspect externe de cette dernière varie beaucoup suivant la nature de l'hôte, mais le contour est toujours

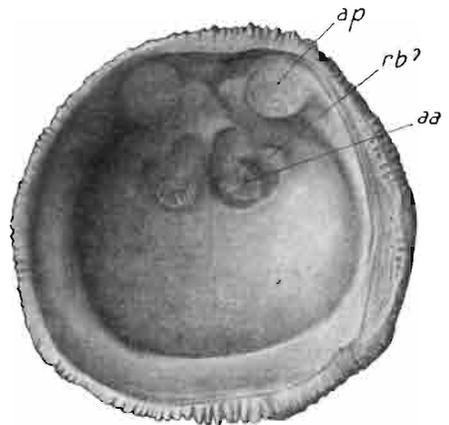


Fig. 4.
Philhedra umbrella sp. n., ét. de Borszczów, Sapohów, $\times 6$. — Face interne de la valve dorsale.

aa adducteurs antérieurs, ap adducteurs postérieurs, rb rétracteurs des bras (?).

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur., v. III, pt. VII, pl. VIII, fig. 22—24.

subcirculaire et la surface marquée de lamelles concentriques d'accroissement. L'espèce a été trouvée attachée sur six espèces différentes de brachiopodes articulés et dans chaque cas l'ornementation de sa valve dorsale reproduit plus ou moins parfaitement celle de l'hôte, produisant des formes d'aspect très différent; il est donc nécessaire de les examiner séparément.

1. Les plus fréquents sont les échantillons fixés sur la coquille de *Camarotoechia* (*Wilsonia*) *tarda* (fig. 1). Ici, il y a deux cas à distinguer: *a*) quand la coquille de *Ph. mimetica* est fixée dans la partie postérieure, non plissée de l'hôte, elle est subcirculaire, à sommet subcentral et à surface marquée seulement de faibles plis et lamelles d'accroissement concentriques; *b*) quand la coquille est fixée dans la partie antérieure, plissée de l'hôte, elle reproduit les plis de ce dernier et dans ce cas le sommet devient en général indistinct et le contour irrégulier. La coquille fixée sur *Camarotoechia carens* présente à peu près le même aspect.

2. Les échantillons attachés à la coquille de *Protathyris praecursor* sont élevés et leur surface est marquée d'ondulations transversales, semblables aux lamelles d'accroissement de l'hôte et se trouvant dans leur prolongement.

3. Les individus fixés sur les coquilles des Strophoménacés ont toujours la valve dorsale très aplatie et reproduisant si parfaitement l'ornementation de l'hôte, qu'on a souvent de la peine à les apercevoir. Ici deux hôtes ont été observés: *Stropheodonta* (*Brachyprion*) *subinterstitialis* et *Strophonella* (*Amphistrophia*) *podolica*. Dans le premier cas, non seulement les côtes primaires sont reproduites par le parasite, mais aussi les minces côtes intercalaires et les fines stries transverses.

La surface interne de la valve dorsale n'a pas été observée. Les coupes transversales n'ont révélé aucune trace de la valve ventrale (fig. 2).

Le test est mince, percé de pores extrêmement fins et distribués uniformément.

La plupart d'échantillons de cette espèce atteint un diamètre d'environ 10 mm, mais un échantillon, fixé sur la coquille de *S. (Brachyprion) subinterstitialis*, réalise une taille double.

Rapports et différences. — HALL et CLARKE¹ ont signalé plusieurs espèces des Craniidés ayant la faculté de reproduire l'ornementation de l'hôte, les plus remarquables étant *Philhedra scabiosa* de l'ordovicien et *Craniella Hamiltoniae* du dévonien moyen. En Europe on en connaît fort peu. Il y a à mentionner *Craniella* (?) sp., signalée par HUENE² dans l'ordovicien de l'Esthonie et *Discina praepostera* BARRANDE³ du dévonien (g₁) de Bohême. C'est de cette dernière que SIEMIRADZKI rapprochait notre espèce, mais elle s'en distingue par la présence d'un aplatissement postérieur, sorte de pseudo-aréa, qui indique une forme probablement distincte génériquement. En général, la distinction, non seulement spécifique, mais même générique, de ces Craniidés adoptant l'ornementation de l'hôte, est à peu près impossible sans la connaissance de leur surfaces internes.

Répartition. — Cette espèce est assez fréquente dans les couches moyennes de l'étage de Borszczów et se rencontre également dans l'étage de Czortków (sur *Protathyris praecursor*).

Localités: Krzywce, Chudjowce, Sapohów, Kolodróbka, Wierzchniakowce, Czortków.

¹ HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. I, pl. IV H et IV I.

² HOYNINGEN-HUENE, *Verh. d. russ.-kais. Min. Ges.*, 2-e sér., v. LXXIII, 1899, p. 318, pl. V, fig. 13.

³ BARRANDE, *Syst. silur. Bohême*, v. V, 1879, pl. 99, fig. VII.

Genre **PHOLIDOPS** HALL**Pholidops** cf. **antiqua** (SCHLOTHEIM)

Pl. I, fig. 19.

1813. *Patellites antiquus* SCHLOTHEIM, Beitr. z. Naturgesch. d. Verst., *Leonhardt's Mineral. Taschenb.*, v. VII, p. 36.

1899. *Pholidops antiqua* (SCHLOTHEIM); HOYNINGEN HUENE, Silur. Craniaden etc., *Verh. russ.-kais. Min. Ges.*, 2-e sér., v. 36, St.-Petersbourg, 1899, p. 27, Pl. II (X), fig. 19—21.

Un seul exemplaire de cette forme minuscule a été trouvé accolé à une coquille jeune d'*Atrypa reticularis* var. *dzwinogrodensis*, dans les couches moyennes de l'étage de Borszczów (à l'embouchure de la Cyganka dans la Nieczława). Il consiste en une seule valve un peu aplatie, montrant la surface externe.

Le contour est oval, presque elliptique, avec une longueur de 1,75 mm et une largeur maxima de 1,5 mm; le côté postérieur est un peu plus large que l'anérieur, tous les deux étant arrondis. Le sommet est indistinct, à cause de l'aplatissement; la partie centrale est tout-à-fait lisse, tandis que vers la périphérie se voient quatre lamelles concentriques d'accroissement, qui sont sensiblement plus espacées près du bord antérieur que près du postérieur.

Rapports et différences. — Le genre *Pholidops* n'est connu en Europe que dans l'ordovicien et le gothlandien, tandis qu'en Amérique du Nord il est réparti en outre dans tout le dévonien et le carbonifère inférieur. Les quatre espèces décrites en Europe sont toutes de très petites dimensions. Dans le gothlandien ce sont: *Ph. nana* BARRANDE¹, *Ph. implicata* (SOWERBY)² et *Ph. antiqua* (SCHLOTHEIM). L'échantillon podolien se distingue des deux premières par l'absence de lamelles d'accroissement sur la plus grande partie de sa surface; par contre, ce caractère lui est commun avec *Ph. antiqua*. Son attribution à cette espèce est légitimée aussi par l'identité du contour, arrondi aux deux extrémités, tandis que la coquille de *Ph. implicata* est tronquée ou même concave du côté postérieur.

Répartition. — *Ph. antiqua* était connue jusqu'ici surtout de blocs erratiques de l'Allemagne du Nord. *In situ* cette espèce n'a été trouvée qu'à l'île d'Oesel³, dans le «calcaire à Beyrichia» ou l'horizon K₂b de SCHMIDT (Ludlow inf.). *Ph. implicata* se rencontre d'après DAVIDSON aux Iles Britanniques dans tous les niveaux du gothlandien, depuis Llandovery jusqu'à Ludlow. A l'île de Gothland HEDE⁴ la signale dans les niveaux compris entre «Ovre Visby-märgelsten» et «Hamra-kalksten» (Wenlock—Ludlow sup.). L'espèce de Bohême — *Ph. nana* est de l'étage e₁.

¹ BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, 1879, pl. 95, fig. VI (1—3).

² DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur., v. III, pt. VII, p. 80, pl. VIII, fig. 13—18.

³ HOYNINGEN HUENE, l. c., 1899, p. 276.

⁴ HEDE, *Sver. Geol. Unders.*, Årsbok 14, 1920 (1921), p. 92.

Sous-Classe **ARTICULATA** HUXLEYOrdre **PROTREMATA** BEECHERSur-Famille **Orthacea** WALCOTT et SCHUCHERTFamille **Scenidiidae** fam. n. (voir plus bas p. 129)Genre **SCENIDIUM** HALL

Le type de ce genre établi par HALL en 1860¹ est *S. insigne* (HALL) du dévonien basal de l'Amérique du Nord. En 1871 KAYSER² a créé le sous-genre *Mystrophora* pour recevoir l'espèce *Orthis areola* QUENSTEDT du dévonien ainsi qu'*Orthis Lewisi* DAVIDSON du gothlandien d'Europe. En 1882 DAVIDSON³ a conclu à l'identité générique de *Mystrophora* et de *Scenidium* et depuis le nom de *Mystrophora* a été considéré comme synonyme de *Scenidium*. Il semble cependant, comme l'ont déjà observé WILLIAMS et BREGER⁴, qu'il y aurait bien lieu de distinguer ici deux groupes d'espèces et cela à cause de la structure du test. En effet, j'ai pu constater que le test de *S. Lewisi* a une structure fibreuse, sans aucune trace de pores. La même constatation a été faite par HALL et CLARKE⁵ en ce qui concerne *S. pyramidale*, espèce gothlandienne (Niagaran) de l'Amérique du Nord. D'autre part, suivant KAYSER⁶ la structure du test de *Mystrophora areola* est poreuse. Poreuse est également, d'après GÜRICH⁷, la coquille de *S. fallax* et *S. polonicum* du dévonien de la Pologne centrale. Quant à la structure du test des espèces américaines du dévonien et de *S. insigne* espèce-type du genre, on ne trouve chez HALL et CLARKE aucune indication précise. Bien que l'on ne sache encore à peu près rien de certain sur le rôle physiologique des pores (canalicules) dans le test des brachiopodes, on est d'accord pour attribuer à leur présence ou à leur absence l'importance d'un caractère générique. Pour être conséquent il faut appliquer le même critérium aux Scenidiidés et y distinguer deux genres suivant que le test est poreux ou dépourvu de pores. Dans le premier groupe rentreraient toutes les espèces ordoviciennes et gothlandiennes, dans le second, toutes ou la plupart des espèces dévoniennes.

Si l'étude future de *S. insigne* (HALL), type du genre *Scenidium*, prouvait que sa coquille est poreuse, le nom de *Scenidium* devrait être réservé aux espèces ayant cette structure et alors sous celui de *Mystrophora* pourraient être groupées les espèces à coquille imperforée; cela serait d'autant plus légitime que KAYSER⁸, en signalant les espèces typiques du genre *Mystrophora*, a mis en premier lieu *M. Lewisi* espèce sans pores⁹. Mais tant qu'on ne sera pas fixé sur la structure du test de *S. insigne*, il est préférable

¹ HALL, *Thirteenth Report N. Y. State Cab. Nat. Hist.*, p. 70, fig. 1—5.

² KAYSER, *Zeitschr. d. d. geol. Ges.*, v. XXIII, p. 612, pl. XIII, fig. 5.

³ DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda, Silur. Suppl.*, v. V, pt. I, p. 48—50.

⁴ WILLIAMS et BREGER, *U. S. Geol. Surv.*, Prof. Pap. 89, 1916, p. 61.

⁵ HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. I, p. 243.

⁶ KAYSER, l. c., p. 612.

⁷ GÜRICH, *Verh. d. russ.-kais. Min. Ges.*, 2-e sér., v. XXXII, St.-Petersbourg, 1896, p. 236 et 237.

⁸ KAYSER, l. c., p. 614.

⁹ C'est donc à tort que WILLIAMS et BREGER (l. c., p. 61, 62) ont voulu retenir le nom *Mystrophora*, pour les espèces du type d'*Orthis areola*. En outre, l'espèce américaine *Dalmanella elevata* WILLIAMS et BREGER (l. c., p. 62, pl. VI, fig. 1—3 et pl. VII, fig. 12, 13 et 19 et pl. VIII, fig. 17—23) que ces auteurs considèrent comme congénérique avec *Orthis areola*, semble avoir une structure interne bien différente et représenter un vrai Orthidé. Le fait que les auteurs américains cités font de *Mystrophora* un

d'appliquer le nom de *Scenidium* à toutes les espèces ayant la structure interne de cette dernière, sans égard à la présence ou l'absence de pores.

Répartition stratigraphique et géographique. — Le genre *Scenidium sensu lato* fait sa première apparition dans l'ordovicien moyen (Black River) de l'Amérique du Nord avec *S. anthonense* SARDESON (= *S. halli* SAFFORD)¹. Cette espèce, quoique pourvue d'un septum dorsal très bas, est déjà, par ses autres caractères, un représentant typique du genre. C'est aussi dans le genre *Scenidium* que doit être rangée *Orthis disparalis* décrite par KAYSER² de l'ordovicien de l'Argentine occidentale. L'intérieur de sa valve ventrale figuré par cet auteur³ montre clairement la présence d'un spondylium. Cette espèce paraît se rapprocher étroitement de *S. anthonense*. Donc, déjà dans l'ordovicien moyen, *Scenidium* se rencontre dans les deux Amériques. En Europe son apparition paraît être plus tardive, les formes les plus anciennes connues étant celles signalées par DAVIDSON⁴ dans l'ordovicien de l'Angleterre. En dehors de ce dernier pays *Scenidium* n'a pas été signalé, à ma connaissance, dans l'ordovicien européen.

Au gothlandien *Scenidium* est connu en Amérique du Nord et en Europe. Dans ce dernier continent il se rencontre en Angleterre, dans les pays baltiques et en Podolie. On l'a signalé aussi en Asie⁵. Sa répartition au dévonien est à peu près la même: pendant cette période il vivait dans les mers de l'Amérique du Nord, de l'Europe jusqu'à l'Oural, ainsi que de l'Asie⁶. Tandis qu'en Amérique il disparaît déjà à l'éodévonien, en Europe il n'atteint le maximum de développement qu'au mésodévonien et semble se continuer encore au dévonien supérieur⁷.

Il est étrange, qu'en Bohême, au moins si l'on juge d'après les données de BARRANDE, *Scenidium* n'ait pénétré pendant aucune période.

Scenidium Lewisii (DAVIDSON)

Texte: fig. 5—7 et 37—I. — Pl. I, fig. 20, 21.

1848. *Orthis Lewisii* DAVIDSON, *Bull. Soc. Géol. France*, 2-e sér., v. V, p. 323, pl. III, fig. 19.

1871. *Orthis Lewisii* DAVIDSON; Id., *British fossil Brachiopoda*, Silur., v. III, pt. VIII, p. 208, pl. XXVI, fig. 4—9.

1883. *Skenidium (Orthis) Lewisii* DAVIDSON; Id., *Ibid.*, v. V, pt. I, p. 173.

Morphologie externe. — Coquille petite, à valve ventrale beaucoup plus profonde que la dorsale, à contour transversalement oval ou subpentagonal. Ligne cardinale droite, un peu plus courte que la plus grande largeur, laquelle n'est atteinte qu'à 1/3 de la longueur. Commissure frontale formant un angle à sommet tourné ventralement.

Valve ventrale doucement courbée en long et plus ou moins nettement carénée au

sous-genre de *Dalmanella* indique qu'ils avaient sous les yeux la structure de *D. elevata* et n'appréciaient pas assez celle d'*Orthis areola*. Cependant, d'après les données de KAYSER, *O. areola* a la même structure que *S. Lewisii* et par conséquent nettement distincte de la structure de *Dalmanella* et des représentants de la famille des Orthidés en général.

¹ HALL et CLARKE, *Genera of Palaeoz. Brachiopoda*, pt. I, pl. VII A, fig. 33—39.

² KAYSER, *Palaeontographica*, Suppl. 3, 1876, p. 26, pl. II, fig. 4—8.

³ Id., *Ibid.*, l. c., pl. III, fig. 7, 8.

⁴ DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda*, Silur. Suppl., V. V, pt. I, p. 174, 175.

⁵ REED, *Mem. Geol. Surv. of India*, n-lle sér., v. VI, mém. I, 1915, p. 75, pl. X, fig. 24—26.

⁶ Id., *Ibid.*, v. II, n° 5, 1908, p. 82, pl. XIII, fig. 28—30.

⁷ PAECKELMANN, *Abh. d. Königl. Preuss. Geol. Land.*, n-lle sér., fasc. 70, 1913, p. 316.

milieu. Arêtes cardinales vives, formant un angle d'environ 150° . Aréa élevée, sa hauteur atteignant plus de la moitié de sa largeur, sa surface est à peine courbée, striée horizontalement et verticalement. Delthyrium ouvert, ayant à sa base une largeur de $1/5$ à $1/6$ de celle de l'aréa.

Valve dorsale faiblement convexe, parcourue par un sinus médian, peu profond, anguleux, commençant près du sommet. Aréa peu développée, sa hauteur n'atteignant pas $1/10$ de sa largeur; elle forme avec l'aréa ventrale un angle obtus. Delthyrium ouvert, laissant voir le processus cardinal.

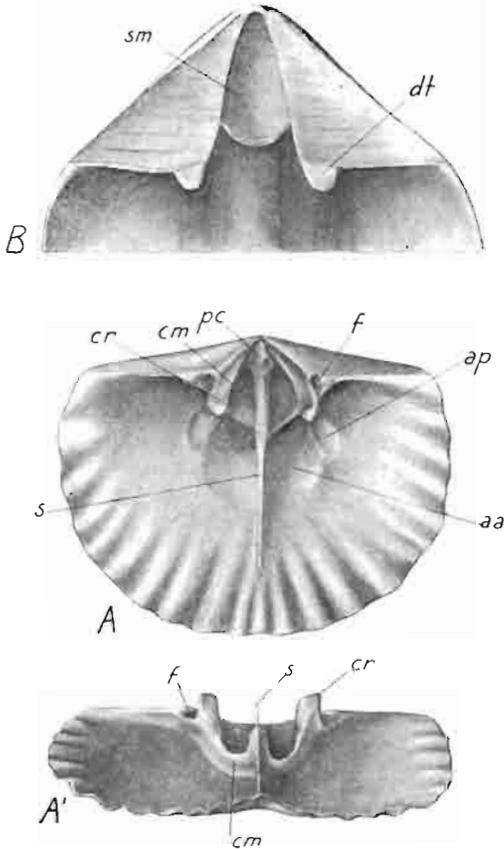


Fig. 5

Scenidium Lewisii (DAVIDSON), ét. de Borszczów, $\times 12$. — A valve dorsale vue par la face interne, A' id. du côté antérieur (Wierzchniakowce), B partie postérieure de la valve ventrale vue par la face interne (Sapohów).

aa adducteurs antérieurs, ap adducteurs postérieurs, cr cruras, cm cruralium, dt dents, f fossettes dentales, pc processus cardinal, s septum, sm spondylium.

ventrale; la portion postérieure initiale du septum, séparée de son reste par une légère carène, constitue le processus cardinal. Le long des bords du delthyrium s'attachent d'épais cruras, terminés par des pointes libres émoussées. Ils sont supportés par des plaques crurales épaisses et basses qui, en convergeant vers le septum, s'unissent à lui aussi bien qu'au fond de la valve, pour former un cruralium sessile, divisé en deux par le septum. Du côté externe de chaque crura se trouve une profonde fossette dentale. Les impressions musculaires se trouvent immédiatement en avant du cruralium. Celles

Ornementation consistant en côtes arrondies, se multipliant par dédoublement et, en moindre degré, par intercalation. Le nombre des côtes est de 11—12 près du sommet et atteint jusqu'à quatre fois ce nombre à 5 mm du sommet. Les côtes sont croisées par quelques lamelles d'accroissement, irrégulièrement distribuées, parfois très accentuées près du bord frontal.

Structure interne. — La *valve ventrale* est pourvue de grandes dents, épaisses, de forme trapézoïde. Du côté interne, le long du bord du delthyrium, chaque dent se continue dans la direction du sommet par une carène élevée, de même largeur que la dent; ces carènes s'unissent insensiblement au spondylium. Le spondylium est épais et court, sa longueur n'excédant pas beaucoup la moitié de celle du delthyrium; son bord antérieur est convexe dans la partie centrale et concave sur les côtés; sa face regardant le delthyrium est doucement concave en longueur et en largeur et marquée de lignes d'accroissement parallèles au bord antérieur; il ne s'attache au fond de la valve que près du sommet par l'intermédiaire d'un septum très épais et bas. Les impressions musculaires ne sont pas visibles.

La *valve dorsale* est pourvue d'un septum médian très élevé et mince; aux $2/3$ environ de la longueur, en partant du sommet, le septum s'élève presque jusqu'à toucher la valve

des adducteurs antérieurs sont très grandes, s'étendant en largeur depuis les plaques crurales jusqu'au septum et en longueur depuis le bord libre du cruralium jusqu'à plus de la moitié de la partie libre du septum. Les impressions des adducteurs postérieurs sont au contraire, petites, placées sur les côtés des adducteurs antérieurs et s'étendent de la base des cruras jusqu'à un peu plus du tiers de la longueur des impressions antérieures.

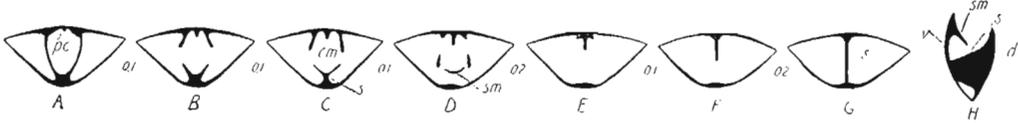


Fig. 6.

Scenidium Lewisii (DAVIDSON), ét. de Borszczów, Uście Biskupie, × 3. — A—G série de sept coupes transversales successives, H coupe sagittale partiellement restaurée.

cm cruralium, pc processus cardinal, s septum, sm spondylium, d valve dorsale, v valve ventrale.

Développement ontogénique. — Une coquille jeune, mesurant environ 1 mm de longueur sur 1,4 mm de largeur réalise à peu près le stade népionique (fig. 7 A). La partie apicale lisse de chacune de ses valves, séparée des parties où commencent à se dessiner les côtes, correspond probablement à la trace du protegulum. Sur la valve dorsale cette trace a une forme typique, sub-trapézoïdale à bord cardinal faiblement convexe. Sur la valve ventrale elle est plus large et fortement courbée en long, de manière que sa moitié postérieure se trouve du côté de l'aréa et son bord cardinal est profondément excavé par le delthyrium. Les côtes apparaissent non loin de la périphérie du protegulum; on peut en distinguer d'abord 12 sur la valve dorsale et 11 sur la ventrale. L'observation de la portion umbonale des échantillons adultes bien conservés (fig. 7 B) permet de constater que les côtes ne restent simples que tout près des sommets, ensuite elles commencent à se multiplier. La multiplication se fait d'abord par bifurcation sur la valve dorsale et par intercalation sur la ventrale, ensuite presque uniquement par bifurcation sur les deux valves.

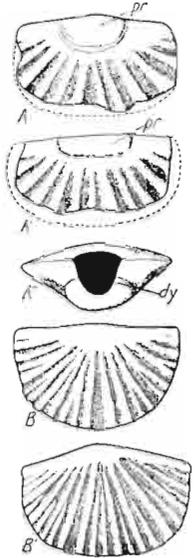


Fig. 7.

Scenidium Lewisii (DAVIDSON), ét. de Borszczów. A, A' et A'' coquille jeune (stade népionique) vue du côté dorsal, du côté ventral et du côté postérieur, × 27 (Uście Biskupie). B et B' partie umbonale (stade néanique) d'une coquille adulte vue du côté dorsal et du côté ventral, × 18.

dy delthyrium, pr trace probable du protegulum.

Variations. — Le nombre restreint d'échantillons de cette espèce ne m'a permis de faire qu'une étude limitée de ses variations; cependant les mesures effectuées sur 16 spécimens montrent déjà des écarts très grands dans l'indice de largeur autant que dans celui d'épaisseur. Le premier oscille entre 1,2 et 1,6 (pour la valve dorsale), le plus fréquent étant 1,5; le second entre 0,6 et 1,1, le plus fréquent étant 0,8.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	2,7	4,5	5,7
Largeur	5,8	6,7	7,8
Épaisseur	2,8	3,5	3,9

Rapports et différences. — La comparaison directe des échantillons podoliens avec ceux de Dudley (Angleterre) permet de conclure

à leur identité spécifique. Leur forme générale ainsi que le mode d'apparition des côtes sont essentiellement les mêmes dans les deux cas. La comparaison des dessins de DAVIDSON¹ représentant la structure interne de la forme anglaise avec la structure de nos échantillons permet de constater certaines différences, mais cela s'explique probablement par le caractère schématique des figures de DAVIDSON. La longueur du spondylium y est certainement exagérée, les coupes que j'ai faites des échantillons anglais m'ont prouvé que dans ceux-ci, comme dans les nôtres, la coquille étant fermée, le spondylium ne s'étend pas, vers l'avant, jusqu'au bord cardinal. Mais ce qui doit être surtout corrigé, c'est l'opinion sur le développement du septum dorsal. D'après le dessin de DAVIDSON² reproduit par KAYSER³, ce septum aurait une hauteur sensiblement moindre que la distance entre les valves. Ceci le distinguerait précisément des espèces dévoniennes et surtout de *S. areola* (QUENSTEDT) dont le septum dans la partie antérieure s'élève jusqu'à la valve ventrale. Si on estime la hauteur du septum en s'appuyant sur l'observation des échantillons ouverts, on se trompe facilement, car sa partie antérieure, très mince, y est invariablement cassée. L'unique méthode permettant d'apprécier la hauteur vraie de cet organe est celle des coupes transversales. En usant environ une dizaine d'échantillons fermés, j'ai constaté que, même dans ceux-ci, le septum dorsal est, dans la plupart des cas, cassé. Dans les échantillons dont le septum s'est conservé dans son intégrité il est de même hauteur que chez *S. areola*, seulement au lieu de se continuer jusqu'au bord antérieur de la valve, il s'arrête un peu avant. Cette constatation s'applique aux échantillons podoliens autant qu'à ceux d'Angleterre dont j'ai usé deux exemplaires: dans les uns comme dans les autres le septum dans son tiers antérieur arrive presque jusqu'au contact de la valve ventrale.

Répartition. — La présence de *S. Lewisii* peut être maintenant affirmée dans les dépôts gothlandiens de l'Angleterre, de l'Écosse, de l'île de Gothland et de la Podolie polonaise. Suivant DAVIDSON⁴, la forme typique de cette espèce se présente en Angleterre dans le calcaire de Wenlock et dans les schistes de Ludlow. Mais d'autres formes, considérées par cet auteur comme de simples variétés de *S. Lewisii*, quoique étant probablement des espèces à part, y sont connues déjà vers la fin de l'ordovicien (Caradoc) et à la base du gothlandien (Llandowery). À l'île de Gothland, *S. Lewisii* s'étend suivant HEDE⁵ de l'horizon «Slite-gruppen» à celui de «Hemse-gruppen» (Wenlock—Ludlow inf.).

En Podolie l'espèce a été trouvée seulement dans l'étage de Borszczów, dans ses niveaux moyens.

Localités: Uście Biskupie, Ujście Cyganki, Chudjowce, Sapohów, Krzywcze, Wierch-
niakowce, Łanowce.

Scenidium orthisiforme sp. n.

Pl. I, fig. 22, 23.

Coquille petite, biconvexe, à valve ventrale plus profonde que la dorsale, à contour transversalement oval, plus large que longue. Ligne cardinale un peu plus courte que la plus grande largeur, laquelle n'est atteinte que vers le milieu de la longueur. Angles cardinaux arrondis. Commissure frontale droite.

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur., v. III, pt. VII, pl. XXVI, fig. 8 a, 8 b.

² DAVIDSON, l. c., pl. XXVI, fig. 8 b.

³ KAYSER, *Zeitschr. d. d. geol. Ges.*, v. V, 1871, pl. XIII, fig. 6 d.

⁴ DAVIDSON, l. c., p. 208, 209 et Id., Silur. Suppl., p. 173. 174.

⁵ HEDE, *Sver. Geol. Unders.*, Årsbok 14, 1920 (1921), p. 93.

Valve ventrale à crochet faiblement incurvé, à arêtes cardinales formant un angle d'environ 100°. Aréa approximativement deux fois plus large que haute, à surface faiblement courbée, striée horizontalement et verticalement. Delthyrium ouvert, ayant à sa base une largeur d'environ 1/4 de la largeur de l'aréa. Surface régulièrement convexe dans son ensemble, concave vers les angles cardinaux.

Valve dorsale environ de moitié aussi profonde que la ventrale, à crochet court. Aréa ayant environ la moitié de la hauteur de celle de la valve opposée, formant avec elle un angle très obtus. Fente delthyriale ouverte, occupée au sommet par un étroit processus cardinal. Surface dans son ensemble régulièrement convexe.

Ornementation consistant en côtes fines, anguleuses, se multipliant par intercalation et par bifurcation; il y en a environ 55 à 5 mm des sommets et à cette distance, dans la région médiane de la valve, 4 côtes correspondent à un espace de 1 mm. Dans la moitié antérieure les côtes sont croisées par quelques lamelles d'accroissement.

Test sans pores. Structure interne inconnue.

Dimensions de deux échantillons trouvés:

	(1)	(2)
Longueur	4,1	7,2
Largeur	5,1	8,0
Epaisseur	3,0	?

Rapports et différences. — Cette espèce, que l'ensemble des caractères externes et l'absence de pores me font attribuer au genre *Scenidium*, se distingue facilement de *S. Lewisi* par la convexité plus grande de la valve dorsale et par son crochet plus développé, par l'absence de sinus dorsal, par la hauteur relative moindre des aréas et par ses côtes plus fines.

Répartition. — Les deux échantillons connus de cette espèce proviennent de l'étage de Skała, l'un des calcaires de Skała et le second des marnes de Dźwinogród.

Famille Orthidae WOODWARD

Le grand stock des Orthidés, à l'exception de quelques formes telles que *Platystrophia*, *Bilobites*, *Productorthis*, *Enteletes*, qui, au moins dans leur morphologie externe, ont manifesté une individualité marquée, est resté fort conservatif dans sa longue histoire, la différenciation ne s'y observant en général que dans les traits d'importance secondaire. Il en résulte une grande difficulté quand on essaye d'élaborer une classification de ce groupe. Du reste, il faut avouer, que l'unique effort sérieux qui a été fait jusqu'ici dans ce sens est celui de HALL et CLARKE, qui, en 1892¹, ont fait un groupement générique de très nombreuses espèces du genre collectif *Orthis*. Entre les 14 genres délimités par ces paléontologistes certains présentent des traits distinctifs suffisamment nets, pour qu'on puisse les considérer comme des unités systématiques naturelles. La grande majorité cependant, en absence de tels caractères exclusifs, a dû être fondée principalement sur le degré de différenciation de certains caractères communs à tout le groupe. Il en résulte que souvent leurs limites ne sont pas faciles à tracer et même parmi les auteurs américains, qui tous ont adopté la classification de HALL et CLARKE, les opinions

¹ HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. I, p. 186—229.

sont souvent partagées quant à l'attribution générique de nombreuses espèces. Cette difficulté c'est accrue par l'importante augmentation du nombre d'espèces décrites depuis l'apparition de l'ouvrage de HALL et CLARKE. En outre, plusieurs genres nouveaux ont été ajoutés à ceux de HALL et CLARKE, sans que cependant dans la plupart des cas, leur traits distinctifs et leur relations avec les genres établis auparavant soient suffisamment précisés. Seule une étude monographique et une revision de l'ensemble du groupe permettrait de mettre de l'ordre dans sa systématique. Avant que ceci soit réalisé et pour faciliter dans une certaine mesure la tâche de ceux qui étudient les Orthidés, j'ai préparé le tableau adjoint (p. 55) où j'ai essayé de mettre en évidence les caractères distinctifs de tous les genres et sous-genres qu'à ma connaissance on a distingué jusqu'ici dans la famille des Orthidés et dont le nombre arrive à 29. Pour le rendre plus utile et plus pratique, je l'ai accompagné d'indications complémentaires concernant la morphologie, les génotypes, la répartition stratigraphique et la bibliographie essentielle de chaque genre.

Sans avoir l'intention de faire ici une revision critique de ces unités systématiques, laquelle, pour donner des résultats satisfaisants, aurait besoin d'être appuyé sur l'étude des matériaux originaux, je me limiterai, en partant des données résumées sur le tableau, de jeter un coup d'oeil sur l'histoire du groupe.

S'étant séparé, suivant toute probabilité vers la fin du cambrien, des Billingsellidés, les Orthidés se développent abondamment dès le début de l'ordovicien. C'est aussi pendant cette époque qu'ils réalisent la plus grande différenciation générique, car sur 29 genres et sous-genres distingués 20 y sont déjà représentés et 11 y sont exclusivement cantonnés. Les genres qui passent de l'ordovicien au gothlandien sont: *Orthis*, *Plectrothis*, *Platystrophia*, *Bilobites*, *Dalmanella*, *Rhipidomella* et *Schizophorella*; en outre, dans cette dernière période, apparaissent pour la première fois: *Orthostrophia*, *Schizoramma*, *Isorthis* et *Schizophoria*.

Orthis s. str. semble être la forme la plus primitive, celle qui ayant pris naissance dans le groupe des Billingsellidés a formé la souche des autres Orthidés. Ce rameau primitif a persisté à côté des nombreux rameaux qui s'en sont séparés durant la plus grande partie de l'époque gothlandienne. *Plectrothis*, qui ne se distingue d'*Orthis* que par l'équiconvexité des valves et la moindre élévation de l'aréa ventrale, s'est différencié abondamment pendant l'ordovicien, mais est devenu tout-à-fait rare au gothlandien et s'y éteint, probablement sans laisser de descendants. *Platystrophia* représente un rameau bien indépendant, qui a dû se différencier dès l'apparition de la souche des Orthidés et a persisté jusqu'au milieu du gothlandien. C'est dans ce rameau que, suivant les recherches de BEECHER¹ et de CUMMINGS² a dû prendre naissance le genre *Bilobites*. Ce dernier, ayant fait son apparition vers la fin de l'ordovicien, s'est répandu au cours du gothlandien sur toute la terre. Au début du dévonien il n'est plus connu qu'en Amérique du Nord, quoiqu'il semble qu'il existait en Bohême encore au coblentzien³. Étant donné sa grande spécialisation, il est douteux qu'il puisse avoir donné naissance à d'autres Orthidés.

Orthostrophia et *Schizoramma*, voisins l'un de l'autre et descendant peut être des *Hebertella* ordoviens, ne paraissent avoir joué aucun rôle dans la genèse des autres groupes.

Au gothlandien la première place appartient indubitablement aux genres *Dalmanella*, *Rhipidomella* et *Schizophoria*. Ils ont tous une coquille poreuse. *Dalmanella* est le plus

¹ BEECHER, Development of Bilobites, *Amer. Journ. of sc.*, sér. 3, vol. XLII, 1891, p. 51—56.

² CUMMINGS, Morphogenesis of Platystrophia, *Ibid.*, sér. 4, vol. XV, 1903.

³ BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, 1879, pl. 91, fig. X.

ancien d'entre eux, puisqu'on l'a signalé, en Amérique du Nord, déjà dans les terrains de passage entre le cambrien et l'ordovicien (canadien). *Rhipidomella* ne semble y apparaître qu'au début du gothlandien (richmondien) et *Schizophoria* vers le milieu de l'étage (clintonien)¹. Les dates d'apparition de ces genres dans d'autres régions de la terre ne sont pas encore fixées. Leur origine et leurs relations mutuelles sont aussi loin d'être élucidés d'une manière satisfaisante. Parmi eux c'est indubitablement *Dalmanella* qui est morphologiquement le type le plus voisin d'*Orthis* s. str. par la forme générale de la coquille autant que par la disposition du champ musculaire de la valve ventrale. Quoique son test est poreux et celui d'*Orthis* sans pores, il est probable que parmi ses plus anciens représentants on trouvera des formes réalisant une structure intermédiaire². Cependant le genre *Dalmanella* correspond à un groupe d'espèces assez hétérogène et il est probable que les recherches futures le feront subdiviser³.

Les genres *Rhipidomella* et *Schizophoria* ont été placés par SCHUCHERT⁴ dans une famille spéciale, celle des Rhipidomellidés SCHUCHERT. D'après cet auteur, les genres composant la famille des Rhipidomellidés se distinguent de ceux de la famille des Orthidés par les dimensions plus grandes du champ musculaire ventral et par le fait que les impressions des muscles adducteurs y sont relativement courtes et entourées en avant plus ou moins complètement par celles des muscles diducteurs. Les Rhipidomellidés sont subdivisés en 3 sous-familles: 1^o Plaesiomyinés SCHUCHERT, à test sans pores, embrassant les genres *Plaesiomys* (avec les sous-genres *Dinorthis* et *Valcourea*) et *Pionodema*; 2^o Rhipidomellinés, à test poreux, avec les genres *Heterorthis*, *Rhipidomella*, *Bilobites*, *Schizophoria* (avec le sous-genre *Orthotichia*) et, 3^o Enteletinés, à test poreux et à coquille plissée, avec les genres *Enteletes* et *Enteletoides*.

Cette classification, qui dans la pensée de son auteur devrait refléter les grandes lignes de l'évolution du groupe, me semble présenter plusieurs points faibles. Tout d'abord l'association du genre *Bilobites* avec *Rhipidomella* et *Schizophoria* est artificielle, car les recherches de BEECHER, appuyées par celles de CUMMINGS, indiquent décidément *Platystrophia* comme l'ancêtre probable de ce genre et le placent par conséquent dans une branche phylétique bien différente. Du reste le petit champ musculaire de sa valve ventrale le rapproche beaucoup plus des Orthidés que des Rhipidomellidés. Les autres genres que SCHUCHERT réunit dans la famille des Rhipidomellidés correspondent à mon avis à deux groupes d'origine différente. D'un côté on a *Pionodema* et *Schizophoria* avec *Orthotichia* et *Enteletes*, de l'autre, *Plaesiomys* (avec *Dinorthis* et *Valcourea*), *Heterorthis* et *Rhipidomella*. *Schizophoria* est une forme à beaucoup d'égards voisine de *Dalmanella*. Il y a des cas où l'on hésite avant d'attribuer une espèce à l'un de ces genres plutôt qu'à l'autre. C'est ainsi qu'*O. carinata* HALL et *O. Tioga* HALL, placées par HALL

¹ Données tirées de BASSLER, Bibliographic Index of Amer. ordov. a. sil. Fossils, *U. S. Nat. Mus. Bull.* 92, 1915.

² *Orthis parva* PANDER, de l'ordovicien baltique, qui a l'aspect externe de *Dalmanella*, serait suivant WYSOGÓRSKI (*Zeitschr. d. d. geol. Ges.*, vol. 52, fasc. 1, p. 234, note infrapaginale) dépourvue de pores; en réalité, j'ai pu constater que son test est poreux, mais les pores y sont très clairsemés et distribués seulement le long des côtes.

³ Abstraction faite des sous-genres *Isorthis* et *Thiemella*, on peut distinguer parmi les *Dalmanella* deux groupes se distinguant surtout par la forme du champ musculaire de la valve ventrale: l'un, dont le type est *D. elegantula*, à champ musculaire très court et non bilobé, (comme chez *Orthis* s. str.); le second, représenté par *D. testudinaria*, à champ musculaire s'étendant parfois jusqu'à la moitié de la longueur de la valve et profondément bilobé en avant. Ce dernier groupe est le plus spécialisé et c'est probablement le seul qui a persisté jusqu'à la fin du dévonien.

⁴ ZITTEL-EASTMAN, Text-Book of Palaeont., 2-e éd., vol. I, 1913, p. 382.

et CLARKE¹ dans le genre *Dalmanella*, ont été transférées par WILLIAMS² dans le genre *Schizophoria*. Ce dernier auteur considère³ que le seul caractère permettant de décider toujours auquel des deux genres on a affaire consiste dans le fait que chez *Dalmanella* le bourrelet septal de la valve ventrale se bifurque à son extrémité en forme de V, ce qui ne s'observerait jamais chez *Schizophoria*. Par la forme de son champ musculaire, étroit, bilobé en avant, non flabellé, *Schizophoria* se rapproche beaucoup plus de *Dalmanella* que de *Rhipidomella*. Quoique les représentants typiques de ces deux genres se distinguent extérieurement par la convexité différente des deux valves, la valve dorsale étant faiblement convexe et pourvue de sinus chez *Dalmanella*, tandis qu'elle est fortement bombée et sans sinus chez *Schizophoria*, il y a dans chacun d'eux des espèces aberrantes à convexité des valves subégale, dont l'attribution à l'un ou l'autre est parfois embarrassante. Tous ces faits militent en faveur d'une relation génétique étroite entre ces deux genres ou, pour préciser d'avantage, de la dérivation du genre *Schizophoria* de *Dalmanella*. *Schizophoria* n'est connu que depuis l'époque gothlandienne, tandis que *Dalmanella* était déjà différencié pendant l'époque ordovicienne. Parmi les Orthidés ordoviens il y en a qui, comme «*Orthis*» *subequata* CONRAD, par le bombement relativement grand de la valve dorsale, par les côtes souvent tubuleuses et par la forme du champ musculaire ventral, se rapprochent étroitement de *Schizophoria*. D'autre part, elles sont si voisines de certaines espèces de *Dalmanella* que c'est dans ce dernier genre que les ont placé HALL et CLARKE. FOERSTE⁴ en a fait un genre spécial, *Pionodema*. C'est à partir de telles formes qu'aurait bien pu se différencier le genre *Schizophoria*. Il est vrai que d'après SCHUCHERT⁵ le test de *Pionodema* serait dépourvu de pores, mais cette observation aurait besoin d'être encore vérifiée. Quoiqu'il en soit, c'est parmi les *Dalmanella* biconvexes de la fin de l'ordovicien qu'on devrait chercher l'ancêtre de *Schizophoria*.

Pendant les périodes silurienne, dévonienne et la plus grande partie de la carbonifère, *Schizophoria* a subi presque uniquement des modifications de valeur spécifique; ce n'est que dans *Proschizophoria* du dévonien inférieur que l'on constate un départ du type normal. Mais vers la fin de son existence, au carbonifère supérieur, elle donne naissance à *Orthotichia*, genre réalisant une modification importante de la structure interne. A peu près au même moment, apparaît le genre *Enteletes*, chez lequel les modifications de la structure interne sont accompagnées d'un changement de l'aspect externe. Ce genre paraît être le seul survivant des Orthidés au permien.

Passant au second groupe, où je place les genres *Plaesiomys* (avec *Dinorthis* et *Valcourea*), *Heterorthis* et *Rhipidomella*, je considère que leur principal trait distinctif est le grand développement des impressions des muscles diducteurs dans la valve ventrale, qui dépassent sensiblement en longueur les adducteurs, les entourant souvent en avant et présentant en général une forme flabellée. Le genre *Heterorthis* par sa forme leptonoïde et le développement exagéré des muscles diducteurs ventraux, s'éloigne sensiblement des autres et doit représenter un rameau latéral, prématurément spécialisé. La même observation s'applique à *Valcourea*, forme très aberrante par son aspect strophoménoïde et par la présence d'un deltidium. Seul le genre *Plaesiomys* (avec *Dinorthis*) peut entrer

¹ HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. I, p. 226, pl. VI, fig. 17, 18 et 22.

² WILLIAMS, U. S. Geol. Surv. Bull. 241, 1905, p. 36.

³ WILLIAMS, Proc. U. S. Nat. Mus., v. XXXIV, 1908, p. 39, 40.

⁴ FOERSTE, Bull. sc. Labor. Denison Univ., v. XIV, Granville, Ohio, 1909, p. 221.

⁵ ZITTEL-EASTMAN, Text-Book of Palaeont., 2-e éd. v. I, 1913, p. 382.

en ligne de compte comme souche du groupe et surtout comme ancêtre possible de *Rhipidomella*. Il a en commun avec ce dernier la reversion de la convexité des valves à l'état adulte et la forme du champ musculaire ventral. S'il s'en distingue par la longueur plus grande de la ligne cardinale, par ses côtes plus épaisses et par son test sans pores, ce sont là des différences qu'on constate souvent entre les Orthidés primitifs et leurs descendants spécialisés. Le genre *Rhipidomella* est le seul représentant du second groupe qui passe dans le gothlandien. Une fois élaboré, ce type de structure a persisté sans aucune modification importante jusqu'à la fin du carbonifère. C'est donc bien la forme la plus conservative, ainsi que la plus persistante parmi les Orthidés.

TABLEAU ANALITIQUE DES GENRES ET SOUS-GENRES DE LA FAMILLE DES ORTHIDÉS.

A. Test sans pores

a. Valve ventrale la plus convexe

α. Aréas normalement développées

1. Valve dorsale faiblement convexe **Orthis** DALMAN (1)

(1) Côtes épaisses, généralement avec des tubules. Processus cardinal allongé, simple. Champ musculaire ventral court.

Ordovicien—gothlandien. Génotype: *Orthis callactis* DALMAN.

(DALMAN, *Kongl. Vet.-Akad. Handl.*, 1828, p. 93 et 96; HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. I, p. 192, pl. V, fig. 1—17 et 37—41).

2. Valve dorsale plane ou concave **Nicolella** REED (2)

(2) Côtes épaisses, anguleuses, sans tubules(?). Processus cardinal court, saillant, simple. Champ musculaire ventral court.

Ordovicien. Génotype: *Orthis Actoniae* SOWERBY.

(REED, *Trans. Roy. Soc. of Edinburgh*, v. LI, pt. IV (n° 26), 1917, p. 862, pl. XI, fig. 3—7; DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda*, v. III, pt. VII, Silur., p. 237, pl. XXX, fig. 11—21).

β. Pas d'aréas **Productorthis** KOZŁOWSKI (3)

(3) Côtes d'épaisseur variable, parfois à gros tubules, souvent croisés de lamelles concentriques. Processus cardinal simple. Champ musculaire ventral court, excavé, à adducteurs très larges et diducteurs petits.

Ordovicien. Génotype: *Productns obtusus* Pander.

(KOZŁOWSKI, *Sur certains Orthidés ordoviens*, *Bibl. Univ. Lib. Polonae*, A. 1927, fasc. 17, Varsovie, 1927).

• b. Convexité des valves subégale

α. Côtes épaisses et peu nombreuses

1. Sinus ventral et bourrelet dorsal très accentués . . **Platystrophia** KING (4)

(4) Aspect spiriféroïde. Aréas cardinales subégales. Champ musculaire ventral court, profond.

Ordovicien gothlandien. Génotype: *Terebratulites biforatus* SCHLOTHEIM.

(KING, *Monogr. Permian Fossils England*, *Palaeontogr. Soc.*, 1850, p. 106; HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. I, p. 200, pl. V B, fig. 1—10).

2. Pas de sinus, ni bourrelet nets

* Contour trapézoïde, angles cardinaux vifs

§ Champ musculaire ventral oval. Pas d'impressions vasculaires **Plectorthis** HALL et CLARKE (5)

- (5) Aréa ventrale peu élevée. Côtes sans tubules(?). Structure interne celle d'
- Orthis*
- s. str. Ordovicien—gothlandien. Génotype:
- Orthis plicatella*
- HALL.

(HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. I, p. 194, pl. V, fig. 18—21).

§§ Champ musculaire ventral subcarré. Impressions vasculaires ramifiées, sortant des angles antéro-latéraux du champ musculaire **Austinella** FOERSTE (6)

- (6) Aréa ventrale plus élevée que chez
- Plectorthis*
- .

Ordovicien. Génotype: *Orthis Scovillei* MILLER.(FOERSTE, *Bull. sc. Lab. Denison Univ.*, v. XIV, Granville, Ohio, 1909, p. 224 et Id., Ibid., v. XVII, 1912, p. 130, pl. VIII, fig. 8 a 8 c).Remarque: Les espèces attribuées par FOERSTE à ce genre étaient placées par d'autres auteurs dans les genres *Plectorthis*, *Hebertella* ou *Dinorthis*. SCHUCHERT considère *Austinella* comme un sous-genre de *Plectorthis*.** Contour oval, angles cardinaux arrondis. **Encyclodema** FOERSTE (7)

- (7) (
- Cyclocoelia*
- FOERSTE non DUJ.). Structure interne semblable à celle de
- Plectorthis*
- .

Ordovicien. Génotype: *Orthis sordida* HALL.(FOERSTE, *Bull. sc. Lab. Denison Univ.*, v. XIV, Granville, Ohio, 1909, p. 227; Id., Ibid., v. XVI, 1910, p. 36, pl. II, fig. 10, pl. III, fig. 15 A, 15 B, 16 A—16 C, pl. VI, fig. 8 A, 8 B, 9 A—9 C, 10 A—10 C et Id., Ibid., v. XVII, 1912, p. 139).Remarque: HALL et CLARKE attribuaient les espèces de ce groupe au genre *Plectorthis*; SCHUCHERT considère *Encyclodema* comme un sous-genre de *Plectorthis*.

β. Côtes asses fines et nombreuses

1. Côtes croisées par des lignes concentriques saillantes et lamelleuses

Glyptorthis FOERSTE (8)

- (8) Valve ventrale un peu plus convexe que la dorsale, cette dernière avec un faible sinus. Processus cardinal simple. Champ musculaire ventral subrhomboidal, à adducteurs occupant 1/3 de sa largeur.

Ordovicien. Génotype: *Orthis insculpta* HALL.(FOERSTE, *Bull. sc. Lab. Denison Univ.*, v. XVII, Granville, Ohio, 1914, p. 257, pl. III, fig. 9; WINCHELL et SCHUCHERT, *Geol. Minnesota*, v. III, 1893, pl. XXXIII, fig. 1—4).Remarque: HALL et CLARKE rapportaient cette forme à *Hebertella*.

2. Pas de lignes concentriques lamelleuses

* Champ musculaire ventral court (1/3 de la longueur de la valve) et non flabellé

§ Champ musculaire ventral très épaissi en avant et divisé en long en trois secteurs dont le médian se projette un peu en avant **Eridorthis** FOERSTE (9)

- (9) Valve ventrale un peu plus convexe que la dorsale, pourvue en avant d'un faible sinus. Valve dorsale avec un étroit sinus dans la région umbonale et une élévation dans la moitié antérieure. Processus cardinal simple.

Ordovicien. Génotype: *Plectorthis (Eridorthis) Nicklesi* FOERSTE.(FOERSTE, *Bull. sc. Lab. Denison Univ.*, v. XIV, Granville, Ohio, 1909, p. 222, pl. IV, fig. 3 A—3 D et 4 A—4 B).Remarque: Pour FOERSTE et pour SCHUCHERT *Eridorthis* est un sous-genre de *Plectorthis*, BASSLER en fait un sous-genre de *Hebertella*.

§§ Champ musculaire non épaissi, avec une entaille médiane au bord antérieur **Schizoramma** FOERSTE (10)

- (10) (*Schizonemna* FOERSTE non AGARDH.). Valve ventrale un peu plus convexe que la dorsale, avec un étroit sinus médian. Côtes se multipliant par intercalation et groupées souvent en faisceaux. Processus cardinal simple.

Gothlandien. Génotype: *Hebertella* (*Schizoramma*) *fissistriata* FOERSTE.

(FOERSTE, *Bull. sc. Lab. Denison Univ.*, v. XIV, Granville, Ohio, 1909, p. 76, pl. III, fig. 45 A, 45 B, 53 A, 53 B, 54 et pl. IV, fig. 71; Id., *Ibid.*, v. XVII, 1912, p. 139).

Remarque: Pour FOERSTE *Schizoramma* est un sous-genre d'*Hebertella*, SCHUCHERT en fait un sous-genre d'*Orthostrophia*.

** Champ musculaire de la valve ventrale long, bilobé et flabellé **Pionodema** FOERSTE (11)

- (11) (*Bathycoclia* FOERSTE non AM. SERV.). Côtes très fines et nombreuses, parfois tubuleuses. Souvent un faible sinus dorsal. Processus cardinal simple.

Ordovicien. Génotype: *Orthis subequata* CONRAD.

(FOERSTE, *Bull. sc. Lab. Denison Univ.*, v. XIV, Granville, Ohio, 1909, p. 221; Id., *Ibid.*, v. XVII, 1912, p. 139; HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. I, pl. V C, fig. 4—14).

Remarque: HALL et CLARKE attribuaient les espèces de ce groupe à *Dalmanella*.

c. Valve dorsale la plus convexe

α. Adducteurs ventraux se prolongeant jusqu'au bord antérieur du champ musculaire

1. Champ musculaire ventral très court, profond. Impressions vasculaires nombreuses et nettement imprimées **Orthostrophia** HALL (12)

- (12) Côtes assez fines. Souvent un faible sinus dorsal et un bourrelet ventral. Processus cardinal simple.

Gothlandien dévonien inférieur. Génotype: *Orthis strophomenoides* HALL.

(HALL, *Report N. Y. State Geol. for 1883*, pl. XXXV, fig. 32—34; HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. I, p. 199, pl. V A, fig. 22—27).

2. Champ musculaire ventral assez long (1/2 de la longueur de la valve). Pas d'impressions vasculaires ou des impressions faibles et peu nombreuses **Hebertella** HALL et CLARKE (13)

- (13) Côtes assez fines. Souvent un faible sinus ventral et un bourrelet dorsal. Processus cardinal simple à extrémité épaissie et souvent crénelée.

Ordovicien. Génotype: *Orthis sinuata* HALL.

HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. I, p. 198, pl. V A, fig. 1—12).

β. Adducteurs ventraux n'atteignant pas le bord du champ musculaire, ce dernier subcarré, légèrement bilobé

1. Ligne cardinale plus courte que la plus grande largeur

* Côtes épaisses **Dinorthis** HALL et CLARKE (14)

- (14) Processus cardinal court, à face postérieure souvent bilobée. Impressions vasculaires et génitales souvent nettement marquées.

Ordovicien. Génotype: *Orthis pectinella* (EMMONS).

(HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. I, p. 195, pl. V, fig. 27—36).

Remarque: SCHUCHERT considère *Dinorthis* comme un sous-genre de *Plaesiomys*, BASSLER fait de *Plaesiomys* le sous-genre de *Dinorthis*.

** Côtes fines **Plaesiomys** HALL et CLARKE (15)

- (15) Aspect externe d'*Hebertella*. Côtes parfois tubuleuses. Processus cardinal crénelé. Impressions vasculaires et génitales nettement marquées.
Ordovicien. Géotype: *Orthis subquadrata* HALL.
(HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. I, p. 196, pl. V A, fig. 14—21).

2. Ligne cardinale égale à la plus grande largeur . **Valcourea** RAYMOND (16)

- (16) Côtes très fines. Souvent un deltidium rudimentaire. Processus cardinal simple.
Ordovicien. Géotype: *Plaesiomys strophomenoides* RAYMOND.
(RAYMOND, *Ann. Carneg. Mus.*, v. VII, 1911, p. 240, pl. XXXV, fig. 15—19, pl. XXXIX, fig. 1, texte, fig. 12).
Remarque: HALL et CLARKE rapportaient les espèces de ce groupe à *Plaesiomys*, SCHUCHERT en fait un sous-genre de *Plaesiomys* et BASSLER un sous-genre de *Dinorthis*.

B. Test poreux

a. Coquille non plisée

α. Coquille bilobée **Bilobites** LINNÉ (17)

- (17) Ordovicien — dévonien inférieur. Géotype: *Anomia biloba* LINNÉ.
(LINNÉ, *Systema Naturae*, éd. Müller, v. VI, p. 325; HALL, *Bull. Geol. Soc. America*, v. I, p. 21; HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. I, pl. V B, fig. 11—19).

β. Coquille non bilobée

1. Valve ventrale la plus convexe

* Pas de sinus ni de bourrelet nets, aspect leptenoïde . **Heterorthis**
HALL et CLARKE (18)

- (18) Côtes très fines. Champ musculaire ventral profondément bilobé, à adducteurs courts et diducteurs très longs. Processus cardinal simple, très saillant. Fort bourrelet septal dorsal.
Ordovicien. Géotype: *Orthis Clytie* HALL.
(HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. I, p. 202, pl. V B, fig. 20—24).

** Sinus dorsal et bourrelet ventral, aspect orthoïde

§ Ligne cardinale égale ou à peu près égale à la plus grande largeur, angles cardinaux étirés . . **Harknessella** REED (19)

- (19) Côtes modérément fines. Champ musculaire ventral court, bilobé. Processus cardinal court, saillant, simple. Impressions musculaires dorsales faiblement marquées; pas de bourrelet septal.
Ordovicien. Géotype: *Orthis vespertilio* SOWERBY.
(REED, *Trans. Roy. Soc. of Edinburgh*, v. LI, pt. IV (n° 26), 1917, p. 862, pl. XI, fig. 3—7; DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda*, Silur., v. III, pt. VII, p. 237, pl. XXX, fig. 11—21).

§§ Ligne cardinale moindre que la plus grande largeur, angles cardinaux arrondis . . . **Dalmanella** HALL et CLARKE (20)

- (20) Côtes généralement sans tubules. Champ musculaire ventral court, à adducteurs s'étendant jusqu'à son bord antérieur. Processus cardinal en général bilobé du côté interne.
Ordovicien—dévonien supérieur. Géotype: *Orthis testudinaria* DALMAN.
(HALL et CLARKE, pt. I, p. 205, pl. V B, fig. 25—39, pl. V C, fig. 1—3 et 15—17).

2. Convexité des valves subégale

* Étroit sinus dorsal depuis le sommet jusqu'au bord frontal

Isorthis KOZŁOWSKI (21)

- (21) Côtes sans tubules. Champ musculaire ventral étroit, bilobé, à bourrelet septal bifurqué. Processus cardinal simple.

Gothlandien—dévonien. Génotype: *Dalmanella (Isorthis) Szainochai* KOZŁOWSKI.(KOZŁOWSKI, *Présent memoire*, p. 75, pl. II, fig. 24—41, texte: fig. 16—18).** Dans les parties umbonales sinus dorsal et carène ventrale, vers l'avant, large sinus ventral **Thiemella** WILLIAMS (22)

- (22) Côtes sans tubules (?). Bourrelet septal ventral se prolongeant en avant du champ musculaire. Dévonien supérieur. Génotype:
- Thiemella villenovia*
- WILLIAMS.

(WILLIAMS, *Proced. U. S. Nat. Mus.*, v. XXXIV, 1908, p. 60, pl. II, fig. 11, 12, 16, 19, 22 et 23).

3. Valve dorsale la plus convexe

* Pas de septums internes

§ Champ musculaire ventral large et flabellé . . **Rhipidomella** CEHLERT (23)

- (23) (
- Rhipidomys*
- CEHLERT, non WAGNER). Convexité des valves peu différente. Côtes avec des tubules. Ligne cardinale courte. Sinus dorsal dans la partie umbonale ou sur toute la longueur, sinus ventral seulement dans la moitié antérieure. Processus cardinal pyramidal, multilobé. Adducteurs ventraux courts, entourés complètement par les diducteurs.

Ordovicien—carbonifère supérieur. Génotype: *Orthis Michelini* LEVEILLÉ.(CEHLERT in FISCHER, *Manuel de Conchyliologie*, 1887; HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. I, p. 208, pl. VI, fig. 1—16, pl. VIA, fig. 1—22 et pl. VII, fig. 1—10).

§§ Champ musculaire ventral étroit, non flabellé

‡ Sinus et bourrelets bien marqués **Schizophorella** REED (24)

- (24) Processus cardinal court, saillant, simple. Adducteurs ventraux s'étendant jusqu'au bord du champ musculaire (?). Fortes impressions génitales dans les deux valves.

Ordovicien—gothlandien. Génotype: *Orthis fallax* SALTER.(REED, *Trans. Roy. Soc. of Edinburgh*, v. LI, pt. IV (n° 26), 1917, p. 858, pl. X, fig. 19—24; DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda*, v. III, pt. VII, Silur., p. 223, pl. XXXI, fig. 9—11).

Remarque: Structure du test inconnue.

‡‡ Sinus et bourrelet faibles . . **Schizophoria** KING (25)

- (25) Côtes avec des tubules. Processus cardinal pyramidal, multilobé ou simple. Adducteurs ventraux n'atteignant pas le bord du champ musculaire. Champ musculaire dorsal faiblement marqué, bordé en avant d'impressions vasculaires.

Gothlandien—carbonifère supérieur. Génotype: *Conchyliolites anomites resupinata* MARTIN.(KING, *Monogr. Permian Fossils of England, Palaentogr. Soc.*, 1850, p. 106; HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. I, p. 211, pl. VI, fig. 17, 18, 22—31 et pl. VIA, fig. 23—32)** Septum dans la valve dorsale . . **Proschizophoria** MAILLEUX (26)

- (26) Côtes avec des tubules. Processus cardinal simple, saillant, placé dans le prolongement du septum. Champ musculaire ventral profond, triangulaire.

Dévonien inférieur. Génotype: *Orthis personata* ZEHLER.(MAILLEUX, *Bull. Soc. belge Géol., Paléont. et Hydr.*, t. XXV, 1911, proc.-verb., p. 178, pl. B, fig. 1—2).

*** Septum dans la valve ventrale

§ Plaques crurales divergeant vers l'avant **Orthotichia** HALL
et CLARKE (27)

- (27) Côtes avec des tubules. Processus cardinal court, saillant. Apophyses crurales recourbées, se prolongeant en avant par des plaques crurales élevées. Plaques dentales élevées et longues. Carbonifère supérieur. Génotype: *Orthis* ? *Morganiana* DERBY.

(HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. I, pl. VII, fig. 11—15).

§§ Plaques crurales convergeant vers l'avant . . . **Enteletoides**
STUCKENBERG (28)

- (28) Côtes avec des tubules. Pas d'aréas(?).

Carbonifère supérieur. Génotype: *Enteletoides rossicus* STUCKENBERG.

(STUCKENBERG, *Mém. Com. Géol.*, n-elle sér., livr. 23, St. Pétersbourg, 1905, p. 59, pl. VI, fig. 8a—8c et pl. IX, fig. 8a—8c).

Remarque: Ce genre semble être voisin sinon identique avec *Orthotichia*.

b. Coquille plisée (entièrement ou seulement près du bord frontal) . . . **Enteletes**
FISCHER de WALDHEIM (29)

- (29) Ligne cardinale courte. Aréas élevées. Côtes avec des tubules. Processus cardinal court, saillant, multilobé. Apophyses crurales recourbées, se prolongeant en avant par des plaques crurales élevées. Plaques dentales très élevées et longues, convergeant vers l'avant; entre elles un septum médian élevé.

Carbonifère supérieur—permien. Génotype: *Enteletes Lamarcki* FISCHER de WALDHEIM.

(FISCHER de WALDHEIM: *Oryctographie du Gouv. de Moscou*, 1837, p. 144, pl. XXVI, fig. 6, 7; WAAGEN, *Mem. Geol. Surv. India, Palaeont. Indica*, sér. XIII, v. IV, fasc. 3, 1884, p. 550).

Genre **BILOBITES** LINNÉ**Bilobites bilobus** LINNÉ

Texte: fig. 8. — Pl. I, fig. 24 à 29.

1767. *Anomia biloba* LINNÉ, *Systema Naturae*, XII-me éd., v. I, pt. II, p. 1154 et 1767.

1826. *Terebratula cardiospermiformis* HISINGER, *Ant. Act. Soc. Holm.*, pl. VII, fig. 6.

1848. *Orthis biloba* LINNÉ; DAVIDSON, *Bull. Soc. Géol. France*, 2-e sér., v. V, p. 321, pl. III, fig. 18.

1869. *Orthis biloba* LINNÉ; DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda, Silur.*, v. III, pt. VII, p. 206, pl. XXVI, fig. 10—15.

1899. *Bilobites (Orthis) biloba* LINNÉ; WIENIUKOW, *Fauna d. silur. Ablag. d. Gouv. Podolien*, p. 102, pl. I, fig. 5.

1906. *Bilobites (Orthis) biloba* LINNÉ; SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw. paleoz. Podola*, p. 155 (sans description, ni figure).

Morphologie externe. — Coquille à contour cordiforme, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur dans la moitié antérieure. Bord cardinal droit, atteignant environ la moitié de la plus grande largeur. Bords latéraux à peu près droits, divergeant vers l'avant sous un angle de 50° à 60°. Bord frontal bilobé.

Valve ventrale environ deux fois plus profonde que la dorsale, à profil longitudinal régulièrement convexe, à crochet assez saillant, modérément incurvé, à talus cardinaux larges, concaves, se continuant jusqu'à la moitié de la longueur de la valve. Région médiane creusée d'un sinus profond, ne s'élargissant que lentement d'arrière vers l'avant et formant une profonde entaille au bord frontal. Rapport entre la longueur de la valve suivant la ligne médiane et sa longueur absolue, exprimant la profondeur de l'entaille

sinusale, oscille entre 0,8 et 0,9. Aréa environ deux fois plus large que haute, à surface doucement courbée et striée verticalement.

Valve dorsale à profil longitudinal tantôt faiblement convexe, tantôt droit ou même légèrement concave. Hauteur de l'aréa ayant environ 2/3 de la hauteur de l'aréa ventrale. Crochet court. Talus cardinaux grands, concaves, formant des sortes d'oreillettes. Sinus à peu près aussi large et profond que celui de la valve ventrale.

Ornementation consistant en côtes assez fines, arrondies, séparées par des espaces un peu plus larges qu'elles; elles apparaissent déjà à une distance d'environ 0,5 mm des sommets; à la distance de 0,75 mm on en distingue 10 sur la valve ventrale et de ce point vers l'avant l'espace entre les deux côtes du milieu commence à se creuser d'un sinus; ce dernier, dès son début porte une mince côte médiane, qui le plus souvent n'est visible que dans la partie postérieure. Le nombre des côtes sur les parties convexes, formant les lobes, augmente par intercalation des côtes nouvelles à coté des anciennes, de sorte qu'à une distance de 5 mm du crochet on en compte environ une quinzaine sur chaque lobe; elles divergent du sommet de chaque lobe vers son bord frontal. Certaines côtes restent plus étroites que les autres sur tout leur parcours, d'où il résulte une alternance des côtes de deux épaisseurs. Les sinus, abstraction faite de la côte médiane du sinus ventral, sont dépourvus de côtes. Les côtes sont croisées par des lignes d'accroissement très fines, peu régulières, dont 25 environ correspondent à un espace de 1 mm; elles sont surtout apparentes au fond des sinus.

Test poreux, pores assez grossiers, arrondis, distribués presque exclusivement le long des sillons intercostaux.

Structure interne des échantillons podoliens inconnue.

Variations (9 échantillons). — Le petit nombre d'échantillons disponibles ne permet d'apprécier que d'une façon approximative les limites de variation de cette espèce en Podolie. L'indice de largeur oscille entre 1,0 et 1,3. Le rapport entre la longueur de la valve ventrale suivant la ligne médiane et sa longueur maxima varie des 0,8 (8 éch.) à 0,9 (1 éch.). Le rapport entre la largeur de l'aréa et la largeur maxima de la coquille varie entre 0,5 et 0,6.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur absolue	4,1	5,1	6,8
Longueur suivant la ligne médiane	3,3	4,0	5,9
Largeur maxima	5,3	5,9	7,0
Largeur de l'aréa	2,7	3,4	3,7

Rapports et différences. — Les espèces qu'on a distinguées dans le genre *Bilobites* ne sont pas nombreuses et elles sont toutes étroitement reliées entre elles. En Europe en plus de *B. bilobus* LINNÉ, on connaît deux autres: *B. verneuilanus* (LINDSTR.) de l'île de Gothland¹ et *B. dimerus* (BARRANDE)² de Bohême. En Amérique du Nord on a di-

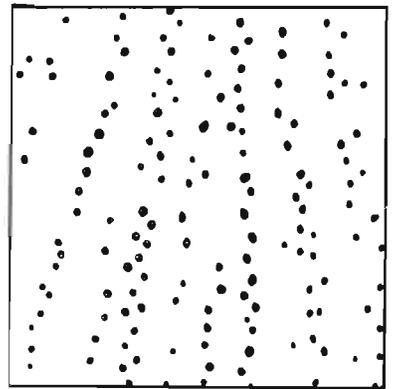


Fig. 8.
Bilobites bilobus LINNÉ. Pores du test d'un échantillon de Dudley (Angleterre), × 50.

¹ VERNEUIL, *Bull. Soc. Géol. France*, 2-e sér., t. V, 1884, p. 344, pl. III, fig. 10a, 10b.

² BARRANDE, *Syst. silur. Bohême*, v. V, 1879, pl. 91, fig. X.

stingué trois espèces: *B. bilobus* LINNÉ, *B. acutilobus* (RINGUEBERG)¹ et *B. varicus* (CONRAD)². Les relations exactes entre toutes ces espèces ne sont pas encore étudiées. *B. verneuillanus*, considérée souvent comme une variété de *B. bilobus* est en réalité une espèce distincte, comme j'ai pu m'en convaincre par l'étude d'échantillons de l'île de Gothland. Elle est en moyenne plus étroite que l'espèce-type, son indice de largeur étant en général inférieur à 1,0; ses lobes sont beaucoup plus étirés et moins divergents et l'entaille du sinus est plus profonde, d'où il résulte que le rapport entre la longueur suivant la ligne médiane et la longueur maxima n'est que 0,6 à 0,7; le profil longitudinal de sa valve dorsale forme une courbe concave, enfin, elle atteint une taille plus grande. *B. dimerus* de Bohême est si peu étudiée, qu'il est difficile de s'exprimer sur ses rapports avec *B. bilobus*. WIENIUKOW³ la croyait identique avec cette dernière, mais les figures de Barrande montrent une structure différente, les côtes y étant plus minces et sensiblement plus espacées.

L'une des espèces nordaméricaines a été reconnue par tous les auteurs d'outre-océan comme identique avec l'espèce-type d'Europe. *B. acutilobus* correspond par la grande profondeur de l'entaille frontale et l'étiement des lobes à *B. verneuillanus* d'Europe, mais ses lobes sont plus divergents. HALL et CLARKE⁴ la réunissaient à *B. bilobus*, à laquelle elle se reliait, d'après ces auteurs, par des formes intermédiaires. Enfin, *B. varicus*, considérée en général comme une espèce parfaitement indépendante, se distingue surtout par la réduction sensible de l'entaille frontale.

Les échantillons de la Podolie ne se distinguent pas des exemplaires typiques de *B. bilobus*. Au moins ils sont identiques avec ceux d'Angleterre (Wenlock de Dudley) que j'ai eu entre les mains. Cela se réfère aussi bien aux caractères externes, qu'à la structure du test (grosseur et distribution des pores). L'échantillon de la Podolie russe figuré par WIENIUKOW se distingue de la forme typique par la grande longueur de la ligne cardinale.

Répartition et relations génétiques. — La date exacte de l'apparition du genre *Bilobites* n'est pas établie. On la place généralement au début du gothlandien, mais il semble hors de doute⁵ qu'aux Iles Britanniques il se présente déjà dans l'ordovicien supérieur (Caradoc — Bala). On n'a trouvé jusqu'ici aucune forme reliant ce genre aux Orthidés d'apparence normale. BEECHER⁶, en se basant sur l'étude de son développement ontogénique, est arrivé à la conclusion que l'ancêtre de *Bilobites* est probablement le genre *Platystrophia*. Cette hypothèse a été renforcée par les recherches de CUMMINGS⁷. À ce propos il est intéressant de remarquer que l'échantillon de l'étage de Cardoc figuré par DAVIDSON⁸ est celui qui par la grande longueur de la ligne cardinale et la faible divergence des lobes se rapproche le plus de l'ancêtre hypothétique des *Bilobites* imaginé par BEECHER⁹.

Dès le début du gothlandien, *Bilobites* devient fréquent et se présente à peu près simultanément aux Iles Britanniques, en Scandinavie, en Podolie russe (horizon I), en Birmanie et en Amérique du Nord (depuis l'île d'Anticosti à l'Est jusqu'à Indiana et Ten-

¹ RINGUEBERG, *Proc. Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, 1888, p. 134, pl. VII, fig. 20.

² CONRAD, *Proc. Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, v. VIII, 1842, p. 262, pl. XIV, fig. XX.

³ WIENIUKOW, l. c., p. 102.

⁴ HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. I, p. 205, (note infrapaginale).

⁵ DAVIDSON, l. c., p. 208 et REED, *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, v. LI, pt. IV (No 26), 1917, p. 848.

⁶ BEECHER, *Amer. Journ. sc.*, 3-e sér., v. XLII, 1891, p. 51, pl. I.

⁷ CUMMINGS, *Amer. Journ. sc.*, 4-e sér., v. XV, 1903, p. 39 et 40.

⁸ DAVIDSON, l. c., pl. XXVI, fig. 12.

⁹ BEECHER, l. c., p. 55, fig. 2 b.

nessee à l'Ouest et au Sud). La forme la plus fréquente partout est celle qui correspond à *B. bilobus*. A côté d'elle se présente la forme chez laquelle la bilobation est portée à l'extrême: c'est *A. acutilobus* de l'Amérique du Nord et *B. verneuillanus* de l'île de Gothland. Ces deux formes ont dû avoir une origine indépendante, se distinguant nettement par le degré de divergence des lobes beaucoup moindre chez *B. verneuillanus*, ainsi que par le profil longitudinal de la valve dorsale. Tandis que *B. acutilobus* n'est peut être qu'une fluctuation extrême de *B. bilobus*, à laquelle elle est associée dans les mêmes niveaux, aussi bien en Amérique du Nord qu'en Europe, *B. verneuillanus* est une espèce indépendante. A l'île de Gothland, d'après les données stratigraphiques de HEDE¹, elle fait son apparition et même disparaît avant l'apparition de *B. bilobus*, bien qu'elle soit la plus spécialisée.

La forme décrite par WIENIUKOW en Podolie russe provient de l'horizon I. En Podolie polonaise l'espèce a été signalée d'abord par SIEMIRADZKI dans les marnes de Dźwinogród (2 échantillons trouvés par ALTH). Personnellement j'ai constaté sa présence seulement dans les niveaux moyens de l'étage de Borszczów. Comme elle est partout rare, il est bien possible que les recherches futures en révéleront l'existence dans d'autres niveaux de l'étage de Borszczów et de l'étage de Skała.

On admet généralement que le dernier représentant du genre est *B. varicus* du dévonien basal (Lower Helderberg) de l'Amérique du Nord. Mais si les observations de BARRANDE quant à la position stratigraphique d'*Orthis dimera* sont exactes, elles prouveraient qu'en Bohême le genre *Bilobites* a vécu encore au coblentzien (g_1).

Localités: Dźwinogród (d'après SIEMIRADZKI), Uście Biskupie, Kaczorówka, Kołodróbka.

Genre DALMANELLA HALL et CLARKE

Dalmanella elegantuloides sp. n.

Texte: fig. 9 A, 10, 11. — Pl. II, fig. 1 à 16.

1875. *Orthis elegantula* DALMAN; SCHMIDT, *Verh. d. russ.-kais. Min. Ges. z. St.-Petersburg*, 2-e sér. v. X, p. 18 (*pars*) (seulement le nom).
 1889. *Orthis elegantula* DALMAN; SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, p. 194 (seulement le nom).
 1906. *Orthis canalis* SOWERBY; SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw. paleoz. Podola*, p. 152, pl. 6, fig. 1.

Morphologie externe. — Coquille plano-convexe à bords postérieurs concaves et bords latéraux et antérieur décrivant une courbe qui varie entre l'ogive et le demi-cercle. Ligne cardinale un peu plus courte que la plus grande largeur, qui n'est atteinte que vers le milieu de la longueur. Commissure frontale décrivant une sinuosité plus ou moins accentuée à convexité dirigée ventralement.

Valve ventrale assez renflée, rendue naviculoïde par l'existence d'une carène médiane plus ou moins accentuée. Crochet aigu, modérément incurvé. Angle apical de 115° à 130°. Arêtes cardinales concaves, talus latéraux raides, plus ou moins aplatis. Aréa environ 9 fois plus large que haute, à surface doucement courbée et horizontalement striée. Delthyrium entièrement ouvert, sa largeur à la base ayant environ 1/5 de la largeur de l'aréa.

Valve dorsale toujours plus large que longue, à crochet dépassant à peine la ligne cardinale, à surface composée de trois secteurs à peu près égaux dont le médian forme

¹ HEDE, *Sver. Geol. Unders.*, Årsbok 14, 1920 (1921), p. 92.

un faible sinus commençant près du sommet et les latéraux sont convexes au milieu et aplatis vers les angles cardinaux. Aréa ayant environ $1/3$ de la hauteur de celle de la valve ventrale et formant avec elle un angle approximativement droit. Fente delthyriale à sommet occupé par le processus cardinal, lequel ne dépasse pas cependant le niveau de l'aréa.

Ornementation consistant en côtes rayonnantes fines, assez saillantes, arrondies, séparées par de sillons de la même largeur qu'elles; elles apparaissent à environ 0,35 mm des sommets et on en compte d'abord 12 sur chaque valve; les côtes nouvelles se forment par bifurcation (souvent inégale), autant que par intercalation; à 1 mm des sommets il y a déjà environ 25 côtes et à 5 mm leur nombre est triple; à cette dernière distance des sommets on compte 6 à 7 côtes dans un espace de 1 mm; très souvent les côtes qui ont pris naissance aux voisinage des sommets, en nombre de 15 à 25, sont plus épaisses que les autres, d'où résulte l'apparence de l'alternance des côtes de deux épaisseurs, de façon qu'entre deux côtes épaisses il y a 4 à 7 minces. Certains échantillons sont marqués de quelques lamelles d'accroissement.

Test mince, finement fibreux, percé des pores très fins, arrondis, subégaux, distribués presque exclusivement le long des côtes, où ils restent clairsemés.

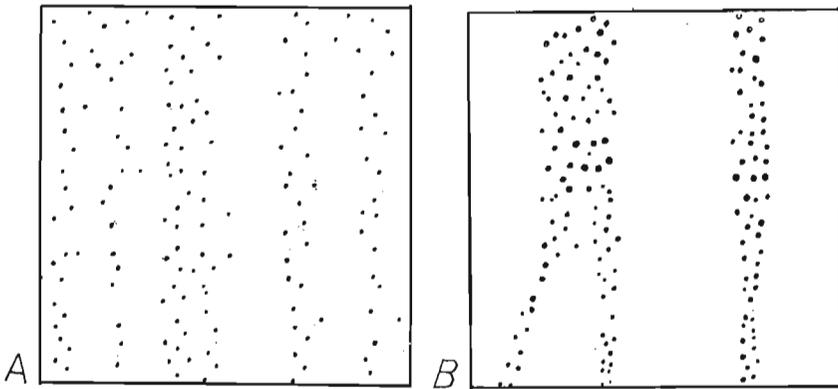


Fig. 9.

Pores du test de *Dalmanella elegantuloides* sp. n. (A), (ét. Borszczów, Krzywce) et de *D. elegantula* (DALMAN) (B), (Ile de Gothland), $\times 50$.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents sont environ trois fois plus larges que longues, s'étendant presque dans le plan de l'aréa; les plaques dentales sont très épaisses, divergeant vers le fond et s'étendant moins loin vers l'avant que les dents. Champ musculaire oval, s'étendant sur environ le tiers de la longueur de la valve, légèrement excavé, délimité latéralement par de faibles bourrelets prolongeant les plaques dentales; limite entre les adducteurs et les diducteurs confuse; pas de bourrelet septal. Impressions des glandes sexuelles deux fois plus étendues que le champ musculaire, marquées d'une granulation grossière.

Dans la *valve dorsale* le processus cardinal est allongé, peu épais, renflé au milieu de sa longueur et pointu à son extrémité postérieure; il est généralement marqué le long du milieu d'un sillon qui lui donne une apparence plus ou moins nettement bilobée quand on le regarde par son extrémité postérieure. Les cruras ont grossièrement la forme des pyramides trigonales et s'élèvent verticalement de chaque côté du processus; leur face postéro-latérale est excavée d'une profonde fossette dentale. Le champ musculaire est qua-

drangulaire, plus long que large, s'étendant sur environ la moitié de la longueur de la valve; il est parcouru par un large bourrelet médian; la limite entre les adducteurs antérieurs et postérieurs est le plus souvent indistincte, quand elle est exceptionnellement marquée d'un bourrelet, on peut constater que les antérieurs sont plus courts que les postérieurs. Vers les bords palléaux la surface interne de chaque valve est marquée de côtes correspondant aux sillons intercostaux de la surface externe; les extrémités des ces côtes forment des denticules le long des bords qui, la coquille étant fermée, s'engrènent d'une valve à l'autre.

Variations (270 échantillons). — L'aspect général de cette espèce est relativement peu variable. Voici les variations de largeur et d'épaisseur:

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
0,9	13	4,8
1,0	147	54,4
1,1	99	36,7
1,2	10	3,7
1,3	1	0,4

Indice d'épaisseur	Nombre d'échantillons	%
0,4	19	7,0
0,5	202	74,8
0,6	49	18,2

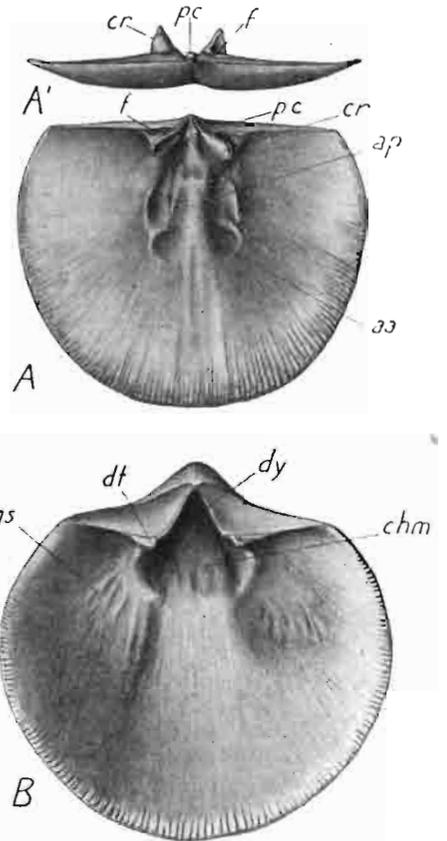


Fig. 10.

Dalmanella elegantuloides sp. n., ét. Borszczów, Uście Biskupie (A) et Krzywcze (B), X 3. — A valve dorsale vue par la face interne, A' id. du côté postérieur, B valve ventrale vue par la face interne.

aa adducteurs antérieurs, ap adducteurs postérieurs, ch champ musculaire, cr plaques crurales. f fossettes dentales, pc processus cardinal.

Le seul échantillon réalisant l'indice de largeur 1,3 correspond à un individu jeune, le plus petit observé. En général, on constate une diminution de l'indice de largeur avec l'âge. En ce qui concerne l'indice d'épaisseur, on observe qu'à longueur égale il est en moyenne plus élevé dans les échantillons étroits que dans les larges. Le sinus de la valve dorsale est en général d'autant plus profond que la quille de la valve ventrale est plus accentuée. En ce qui concerne l'ornementation, les variations se traduisent par l'apparence plus ou moins accentuée de l'alternance des côtes de deux épaisseurs. À l'intérieur il n'y a à signaler que les variations de la profondeur des impressions musculaires et de la bilobation plus ou moins nette du processus cardinal.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	5,1	12,8	18,9
Largeur	6,0	13,4	17,3
Épaisseur	2,9	6,1	10,0

Rapports et différences. — SIEMIRADZKI a voulu identifier cette espèce avec *Orthis canalis* SOWERBY¹, forme anglaise que DAVIDSON² et tous les auteurs postérieurs ont reconnu être identique avec *O. elegantula* DALMAN de l'île de Gothland. Cependant, d'après SIEMIRADZKI entre la forme anglaise et celle de Suède existeraient certaines différences constantes qui permettraient de les considérer comme deux espèces distinctes. L'espèce de Podolie serait identique à celle d'Angleterre, mais distincte de la forme de l'île de Gothland. L'auteur mentionné attribue à *O. canalis* également les formes de la Podolie russe et de Bohême décrites sous le nom d'*Orthis elegantula*. Ayant fait une comparaison détaillée des échantillons provenant de la Podolie polonaise, de la Podolie russe, de Bohême, de l'île de Gothland, de l'île d'Oesel, de l'Angleterre et de l'Amérique du Nord

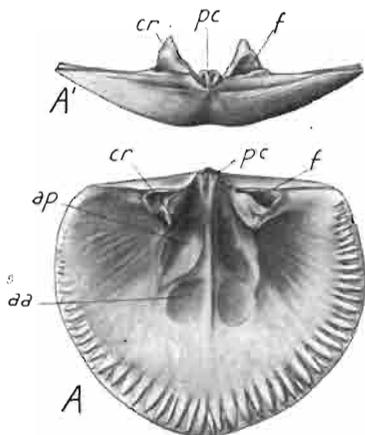


Fig. 11.

Dalmanella elegantula (DALMAN), Ile de Gothland, $\times 3$. — (Valve dorsale vue par la face interne (A) et du côté postérieur (A')). Figure destinée à faciliter la comparaison avec *D. elegantuloides* sp. n. (fig. 10 A et A'). Même signification des lettres qu'à la fig. 10.

(Indiana), je suis arrivé aux résultats suivants: Les échantillons scandinaves, anglais et nordaméricains sont identiques en tous points. La même observation s'applique à un échantillon de la Podolie russe (vallée de la Studenica)³ que j'ai eu entre les mains. Donc les échantillons de ces différentes régions appartiennent à une seule espèce, *Dalmanella elegantula* (DALMAN). Par contre la forme de Bohême que BARRANDE⁴ a attribué à *O. elegantula*, quoique très voisine de cette espèce n'est pas identique avec elle. Déjà BARRANDE a remarqué qu'elle atteint une taille plus considérable, ainsi qu'une épaisseur moindre que la forme typique. A cela on peut ajouter que sa valve ventrale est moins bombée et pourvue d'un crochet moins épais et moins incurvé et que les pores de son test sont plus fins et moins serrés. Enfin, l'espèce podolienne que je désigne sous le nom de *D. elegantuloides* se rapproche à beaucoup d'égards de *D. elegantula* et c'est avec cette espèce qu'elle a été identifiée par SCHMIDT⁵ et par SZAJNOCHA⁶. Sa forme générale est à peu près la même, dans les détails cependant les différences sont nombreuses. Son indice de largeur est en moyenne plus élevé et celui d'épaisseur plus faible; la valve dorsale est dans son ensemble moins convexe et son sinus beaucoup plus net; le crochet de la valve ventrale n'est ni aussi épais, ni aussi incurvé et

par conséquent l'aréa reste plus découverte; les côtes dans les deux cas commencent par le même nombre, mais elles se multiplient plus vite chez *D. elegantuloides* d'où il résulte que leur nombre est ici, à la même distance des crochets, plus grand (à 5 mm de distance en moyenne 75 contre 50 de *D. elegantula*) et leur épaisseur moindre. À l'intérieur les différences sont non moins nettes. Le processus cardinal, étroit et pointu chez *D. elegantuloides*, est large et profondément bilobé chez *D. elegantula*; les cruras de cette dernière espèce sont plus robustes. Enfin, le test de *D. elegantula* est plus épais et ses pores plus grands et plus serrés (fig. 9 B). En général, *D. elegantula* est une coquille robuste, solide, adaptée

¹ SOWERBY in MURCHISON's Silurian System, pt. II, 1839, pl. XIII, fig. 12 et pl. XX, fig. 8.

² DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur., v. III, pt. VII, p. 212.

³ WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, 1899, p. 97, pl. VII, fig. 3.

⁴ BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abh.*, Wien, 1847, pt. II, p. 44, pl. XX, fig. 4.

⁵ SCHMIDT, *Verh. d. russ.-kais. Min. Ges.*, 2-e sér. v. X, 1876, p. 18.

⁶ SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, Kraków, 1889, p. 194.

au faciès coralligène, tandis que *D. elegantuloides* est une forme fragile, propre au faciès marneux. Mais il est bien probable que ces deux espèces, ainsi que celle de Bohême soit intimement liées et que *D. elegantula*, forme la plus ancienne, soit l'ancêtre des deux autres. Ce groupe se continue dans le dévonien inférieur de Bohême (f₂) par *O. pseudo-stolata* BARRANDE¹.

Répartition. — *D. elegantuloides* est une des espèces les plus caractéristiques de l'étage de Borszczów où elle est exclusivement cantonnée. Rare dans les couches inférieures de cet étage, elle devient très abondante dans ses niveaux moyens, pour diminuer progressivement en nombre vers le sommet.

D. elegantula a été trouvée par WIENIUKOW² en Podolie russe dans tous les trois horizons. À l'île de Gothland elle est signalée par HEDE³ dans les niveaux «Tofta-kalksten», «Slite-gruppen» et «Mulde-märgelsten» (sommet du Wenlock — base du Ludlow inférieur). Aux Iles Britanniques elle apparaîtrait d'après DAVIDSON⁴ déjà vers la fin de l'ordovicien (Caradoc) et se continuerait jusqu'au Ludlow. Dans l'Est de l'Amérique du Nord elle passe à travers tous les niveaux du gothlandien⁵. Quant à l'espèce similaire de Bohême, BARRANDE⁶ la signale non seulement dans le gothlandien, mais aussi dans le dévonien inférieur (f₂).

Localités: Uście Biskupie, Horoszowa, Michałków, Filipkowce, Ujście Cyganki, Krzywce, Babińce—Chudjowce, Sapohów, Skowiatyn, Korolówka, Wysuczka, Wierzchniakowce, Łanowce, Sinków.

Dalmanella crassiformis sp. n.

Texte: fig. 12 A, 13. — Pl. I, fig. 30, 31.

1899. *Orthis elegantula* var. *crassa* LINDSTRÖM; WIENIUKOW, Fauna d. silur. Ablag. d. Gouv. Podolien, p. 98 (pars), pl. VII, fig. 5 (non pl. I, fig. 13).

Morphologie externe. — Coquille plano-convexe, à contour variant entre la forme subcarrée et ovale, également développée en largeur et en longueur ou un peu plus large que longue, à bords latéraux plus ou moins droits et bord antérieur légèrement tronqué. Ligne cardinale correspondant à environ 0,7 de la plus grande largeur de la coquille, cette dernière étant atteinte vers le milieu de la longueur.

Valve ventrale à crochet aigu, modérément incurvé; angle apical de 115° à 120°. Aréa environ 6 fois plus large que haute, à surface assez fortement courbée; delthyrium ouvert, ayant à la base une largeur d'environ 1/6 de la largeur de l'aréa. Surface de la valve soulevée le long du milieu en une carène plus ou moins accentuée, souvent distincte, jusqu'au bord frontal; parties latérales formant un angle de 100° à 110°.

Valve dorsale à crochet à peine prononcé, à surface dans son ensemble faiblement convexe, à sinus médian peu profond, subangulaire, commençant au sommet et produisant une inflexion plus ou moins prononcée de la commissure frontale. Aréa ayant environ la moitié de la hauteur de celle de la valve ventrale et formant avec elle un angle aigu.

¹ BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, 1879, pl. 125, fig. IV—2.

² WIENIUKOW, l. c., p. 97 et 238.

³ HEDE, *Sver. Geol. Unders.*, Årsbok 14, 1920 (1921), p. 92.

⁴ DAVIDSON, l. c., p. 212, 213.

⁵ BASSLER, *U. S. Nat. Mus. Bull.* 92, 1915, p. 378.

⁶ BARRANDE, l. c., 1879, p. 94.

Ornementation consistant en nombreuses côtes rayonnantes anguleuses; au nombre de 12 au sommet sur la valve dorsale et de 13 sur la ventrale, elles commencent à se multiplier bientôt par division en deux ou trois côtes d'épaisseur inégale et accessoirement aussi par intercalation; à 5 mm des sommets on en compte 56 à 70 et à cette distance 2 à 4 côtes correspondent à un espace de 1 mm. Sur les échantillons bien conservés on peut distinguer des lignes concentriques d'accroissement, visibles surtout dans les sillons intercostaux, elles sont assez grossières et irrégulièrement espacées. Des lamelles d'accroissement existent parfois près du bord frontal.

Test, assez épais, percé des pores arrondis, de diamètre assez variable, distribués presque exclusivement le long du dos des côtes en rangée simple ou double.

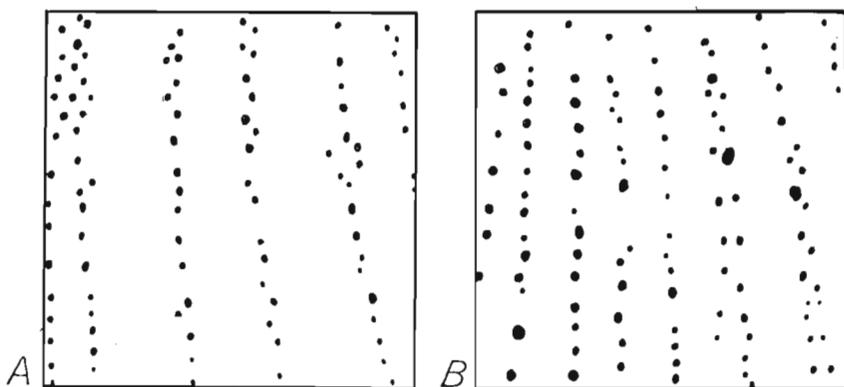


Fig. 12.

Pores du test de *Dalmanella crassiformis* sp. n. (A) (couches de Tajna, Celejów) et de *D. crassa* (LINDSTRÖM) (B) (Ile de Gothland), $\times 50$.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents sont triangulaires, assez grandes et épaisses. Les plaques dentales sont approximativement verticales, épaisses, mais courtes, ne dépassant pas vers l'avant les extrémités des dents. Le champ musculaire est épaissi et atteint moins d'un tiers de la longueur de la valve.

Dans la *valve dorsale* le processus cardinal a la forme d'un petit tubercule allongé, à extrémité simple, émoussée, dépassant à peine le niveau de l'aréa. Les plaques crurales sont saillantes, triangulaires, divergeant sous un angle d'environ 90° . Le champ musculaire atteint environ la moitié de la longueur de la valve; il se rétrécit lentement d'arrière en avant, étant limité latéralement par des bourrelets qui partent des bases des plaques crurales et s'amincissent progressivement vers l'avant. Sur la ligne médiane s'étend un très faible bourrelet septal qui se continue encore en avant du champ musculaire. Les bords palléaux des deux valves sont garnis de côtes.

Variations (8 échantillons). — Le petit nombre d'échantillons disponibles n'a permis de constater que de faibles variations. Le contour est tantôt subcarré, tantôt régulièrement oval. L'indice de largeur oscille entre 1,0 et 1,1 et celui d'épaisseur entre 0,5 et 0,6.

Rapport et différences. — Cette espèce est voisine de *Dalmanella crassa* LINDSTRÖM¹, laquelle est cependant en moyenne plus épaisse (indice d'épaisseur 0,6 à 0,8), ses

¹ LINDSTRÖM, K. *Vet.-Akad. Förh.*, 1860, n° 8, p. 369, pl. XIII, fig. 11 et DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda, Silur.*, v. III, pt. VII, p. 213, pl. XXVII, fig. 17—19.

deux valves étant plus bombées; en outre, ses côtes ont une épaisseur beaucoup plus uniforme que chez *D. crassiformis* et ne se groupent pas comme chez celle-ci en faisceaux. Sous le nom d'*Orthis elegantula* var. *crassa*, WIENIUKOW a groupé des échantillons de la Podolie russe appartenant en réalité à deux espèces distinctes. L'échantillon de la fig. 5, planche VII de cet auteur, provenant de Satanów, appartient à notre *D. crassiformis*,

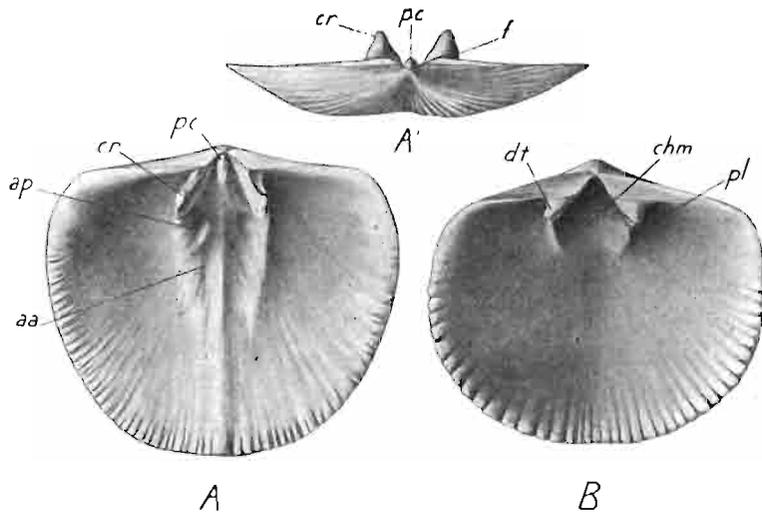


Fig. 13.

Dalmanella crassiformis sp. n., marnes de Dźwinogród, Dźwinogród—Wolkowce, $\times 6$. — *A* valve dorsale vue par la face interne, *A'* id. du côté postérieur, *B* valve ventrale vue par la face interne.

aa adducteurs antérieurs, *ap* adducteurs postérieurs, *chm* champ musculaire, *cr* plaques crurales, *dt* dents, *pc* processus cardinal, *pl* plaques dentales.

tandis que l'échantillon de la fig. 13, planche I, provenant de Żwaniec, semble bien être identique avec *D. crassa* LINDSTRÖM. Cette dernière, quoique ressemblant un peu à *D. elegantula* est une espèce parfaitement indépendante, comme j'ai pu m'en convaincre par l'étude d'échantillons de l'île de Gothland.

Répartition. — *D. crassiformis* a une vaste répartition stratigraphique. En Podolie russe elle paraît exister seulement dans l'horizon III de WIENIUKOW, car les échantillons provenant de l'horizon II du même auteur, appartiennent probablement à *D. crassa*. En Podolie polonaise elle se présente dès les couches inférieures des calcaires de Skala et se rencontre sporadiquement dans toute leur épaisseur ainsi que dans les marnes de Dźwinogród et les couches de Tajna; elle passe encore dans l'étage de Borszczów (un échantillon trouvé dans les couches moyennes à Wierzchniakowce). Il n'est pas impossible qu'elle descende de *D. crassa*, espèce limitée, aussi bien en Angleterre qu'en Suède, aux étages de Wenlock et de Ludlow inférieur.

Localités: Bilka — Kozina, Okopy — Bielowce, Dźwinogród — Wolkowce, Celejów; Wierzchniakowce.

Dalmanella Gervillei (DEFRANCE)

Pl. I, fig. 32.

1827. *Orthis Gervillei* DEFRANCE: Dict. sc. nat., t. LI, p. 152.
 1847. *Orthis Gervillei* DEFRANCE; BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abh.*, pt. II, p. 48, pl. XIX, fig. 10.
 1879. *Orthis Gervillei* DEFRANCE; BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, 1879, pl. 58, fig. 10, pl. 60, fig. II (1—4) et pl. 126, fig. II (3—4) (sans description).
 1882. *Orthis Gervillei* DEFRANCE; CEHLERT, *Bull. Soc. géol. France*, 3-e sér., t. X, 1882, p. 295, pl. IV.

Un seul échantillon de cette espèce présente les caractères suivants:

Coquille plano convexe à contour suboval, légèrement plus large que longue, à bords latéraux et frontal régulièrement arrondis. Ligne cardinale mesurant environ 0,7 de la plus grande largeur de la coquille, cette dernière étant atteinte vers le milieu de la longueur.

Valve ventrale à crochet aigu, modérément incurvé; angle apical d'environ 130°. Aréa 8 fois plus large que haute, à surface doucement courbée; delthyrium mesurant à la base environ 0,2 de la largeur de l'aréa, bouché en grande partie par le processus cardinal de la valve opposée. Surface à profil transversal en forme de toit à faite arrondie et talus aplatis, formant un angle d'environ 100°.

Valve dorsale à crochet court, à surface composée de trois secteurs subégaux, dont les latéraux faiblement convexes et le moyen formant un sinus peu profond qui commence au sommet et s'élargit rapidement vers l'avant. Au sinus correspond une large inflexion de la commissure frontale.

Ornementation consistant en côtes épaisses et anguleuses, au nombre de 13 au sommet de la valve ventrale et de 12 au sommet de la dorsale; à mesure que la coquille s'accroît de chacune de ces côtes se séparent d'autres côtes presque exclusivement du côté externe (celui qui regarde l'angle cardinal); ces côtes secondaires restent jusqu'au bord moins épaisses que les côtes primaires et forment avec elles des faisceaux; dans le sinus de la valve dorsale, qui peut être distingué déjà à environ 0,75 mm du sommet, apparaît de bonne heure (à environ 1,5 mm du sommet) une côte médiane qui ne tarde pas à se scinder en un faisceau de côtes moins saillantes que les côtes primaires. Les côtes sont croisées par des lignes d'accroissement assez grossières et irrégulièrement réparties et, en outre, dans la moitié antérieure, par des lamelles d'accroissement.

Test poreux, percé de pores fins, arrondis, qui paraissent être assez uniformément distribués sur toute la surface.

Structure interne inconnue.

Rapports et différences — L'unique échantillon trouvé correspond bien par tous ses caractères externes à l'espèce à laquelle je l'attribue, surtout aux échantillons de Bohême, figurés par BARRANDE et distingués par CEHLERT sous le nom de var. *konieprusensis*. *D. Gervillei* par ses côtes épaisses et fasciculées s'éloignent sensiblement des représentants typiques du genre *Dalmanella*. Une seule espèce peut lui être comparée, c'est *D. Edgelliana* SALTER¹ connue depuis longtemps dans le Wenlock d'Angleterre et retrouvée récemment dans le calcaire de Liévin (Aymestry) du Nord de la France². Cette forme se distingue de *D. Gervillei* principalement par la grosseur moindre des côtes et leur nombre plus grand, mais des échantillons à ornementation semblable se présentent

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur. v. III, pt. VII, p. 228, pl. XXXII, fig. 1—4.

² BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. VI, 1920 (1922), p. 80, pl. XI, fig. 21, 22.

aussi dans l'espèce *Gervillei* du dévonien inférieur de France. Ses caractères internes mis en évidence par DAVIDSON sont bien ceux de *Dalmanella*.

Répartition. — L'unique échantillon de cette espèce provient de la falaise de la rive gauche du Dniestr entre Kołodrobka et Kaczorówka, où je l'ai trouvé dans les schistes marneux (à environ 15 m au dessus du fond de la vallée) correspondants à la partie moyenne de l'étage de Borszczów. Elle y était accompagnée de *S. (Brachyprion) subinterstitialis*, *C. (Wilsonia) Wilsoni*, *D. elegantuloides*, *D. (Isorthis) Szajnochai* et *Dalmanites caudatus*. En Bohême BARRANDE l'a signalé uniquement dans l'étage f_2 (dévonien inf.); elle y serait très rare. En France elle se présente dans le calcaire de Nêhou (coblentzien) à Cotentin¹. Enfin on l'a signalé également dans le coblentzien de l'Espagne², de l'Allemagne³ et du Bosphore⁴. Cependant il est bien douteux que toutes ces formes appartiennent à une même espèce.

Dalmanella cimex sp. n.

Texte: fig. 14, 15. — Pl. II, Fig. 17 à 23.

Morphologie externe. — Coquille plano-convexe à contour elliptique, à bords latéraux et frontal régulièrement arrondis, atteignant la plus grande largeur vers le milieu. Ligne cardinale ayant environ 0,6 de la plus grande largeur.

Valve ventrale à crochet aigu, faiblement incurvé; angle apical de 130° à 140°. Aréa environ 5 fois plus large que haute, à surface doucement courbée; delthyrium ayant à la base une largeur d'environ 1/6 de la largeur de l'aréa, bouché presque entièrement par le processus cardinal de la valve dorsale qui fait saillie au dehors. Surface de la valve soulevée le long de la ligne médiane en une carène qui s'atténue dans la moitié antérieure; talus latéraux aplatis.

Valve dorsale à crochet à peine prononcé, à surface aplatie dans son ensemble, à parties latérales doucement convexes et région médiane formant un sinus peu profond, subanguleux, commençant au sommet; au sinus correspond une inflexion plus ou moins prononcée de la commissure frontale. Aréa ayant environ la moitié de la hauteur de celle de la valve opposée et formant avec elle un angle aigu; fente delthyriale occupée par la base du processus cardinal qui dépasse sensiblement le niveau de l'aréa.

Ornementation consistant en côtes fines et anguleuses; elles apparaissent à environ 0,5 mm des sommets au nombre de 14 (sur la valve dorsale), à 1 mm on en compte environ 25 et à 5 mm — de 60 à 80; leur nombre augmente surtout par bifurcation, mais accessoirement aussi par intercalation; les deux côtes résultant d'une bifurcation ont en général une épaisseur inégale et restent rapprochées sur une partie de leur parcours, d'où résulte l'apparence plus ou moins nette de groupement en faisceaux; l'apparition des côtes nouvelles se fait à des intervalles irréguliers; la vitesse de multiplication et par conséquent aussi l'épaisseur maxima des côtes sont assez variables suivant les individus, de sorte que leur nombre dans l'espace de 1 mm à 5 mm de distance du sommet oscille entre 3 et 7. En outre de côtes il y a des lignes d'accroissement concentriques, espacées irrégulièrement et visibles presque exclusivement dans les sillons intercostaux. Enfin, dans

¹ CEHLERT, *Ann. Sc. géol.*, t. XIX, 1887, p. 44, pl. 4, fig. 41—47.

² BARROIS, *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. I, n° 1, 1882, p. 237, pl. IX, fig. 1.

³ HERMANN, *Jahrb. Preuss. Geol. Land.*, v. 33, pt. I, p. 349, pl. XXI, fig. 4, 5.

⁴ HÜFFNER, *Ibid.*, v. 37, pt. I, p. 291.

la moitié antérieure, surtout près du bord frontal, apparaissent généralement quelques lamelles concentriques d'accroissement.

Le test est mince, finement fibreux, percé des pores qui dans la plus grande partie de la surface sont arrondis et fins, mais vers le bord frontal il s'en ajoute, d'une manière capricieuse, d'autres beaucoup plus grands, à contour le plus souvent elliptique; dans la partie postérieure les pores sont presque uniformément distribués sur toute la surface mais vers l'avant ils se concentrent presque exclusivement le long des côtes. En plus des pores, le test est percé de tubules, peu nombreux, placés exclusivement sur le dos des côtes et existant seulement dans la partie antérieure des échantillons

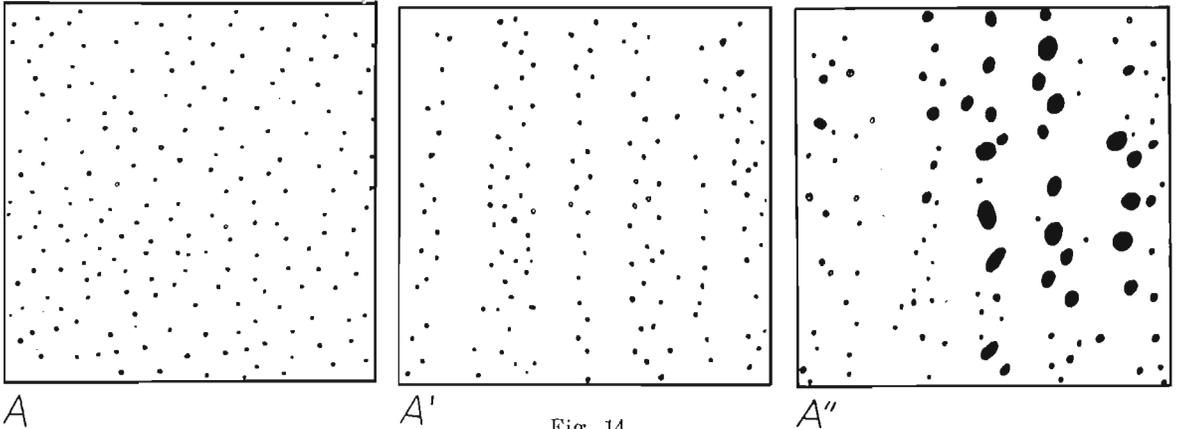


Fig. 14.

Dalmanella cimex sp. n., ét. de Borszczów, Korolówka, $\times 50$. — Trois échantillons du test d'une même valve illustrant la variation de la porosité et pris: A de la partie postérieure, A' du milieu et A'' près du bord frontal.

adultes; ces tubules sont de diamètre très variable et pénètrent dans le test très obliquement d'avant vers l'arrière, sans atteindre la surface interne (à l'opposé des pores dont les canalicules passent à travers le test et le percent perpendiculairement à la surface).

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents sont plus larges que longues, à bord interne fortement infléchi dorsalement, appuyées sur des plaques dentales à peu près verticales et qui ne dépassent pas en avant les dents; aux plaques dentales se rattachent des bourrelets peu élevés, approximativement parallèles, délimitant latéralement le champ musculaire et disparaissant vers son bord antérieur. Champ musculaire plus long que large, nettement bilobé en avant, s'étendant à peu près sur la moitié de la longueur de la valve; sa surface est flabellée et parcourue par un bourrelet septal peu élevé, parfois aplati; les impressions des adducteurs ne sont pas distinctes.

Dans la *valve dorsale* le processus cardinal est très épais et sa large extrémité fait saillie au-dessus du niveau de l'aréa; il se trouve dans le prolongement direct d'un épais bourrelet septal qu'un étroit sillon longitudinal divise toujours en deux lobes; le processus proprement dit est tantôt séparé du bourrelet septal par une constriction, tantôt le prolonge insensiblement; regardé du côté dorsal le processus est trifide ou multifide, tandis que sa face postérieure a toujours la forme d'un triangle portant trois côtes saillantes qui divergent à partir du sommet. Les plaques crurales s'attachent de chaque côté du processus par d'épaisses bases et divergent vers l'avant sous un angle de 60°

à 70°, se terminant en pointes libres. Les fossettes dentales sont tantôt délimitées par un bourrelet transversal tantôt ne le sont pas. Des bases des plaques crurales partent des bourrelets qui délimitent le champ musculaire; ce dernier est oval élargi vers l'avant et s'étend sur presque la moitié de la longueur de la valve, il est parcouru par un bourrelet septal large et surbaissé, le dépassant un peu vers l'avant; les impressions musculaires sont en général faiblement marquées et la limite entre la paire antérieure et postérieure est rarement bien indiquée. En avant du champ musculaire sont marquées parfois les impressions de 4 sinus palléaux divergents. Parfois de faibles impressions des glandes sexuelles s'observent de chaque côté des plaques crurales. Le long du bord palléal existe généralement une sorte de limbe, par rapport auquel la surface viscérale est déprimée; tandis que ce limbe est garni de côtes radiaires souvent très accentuées, la surface viscérale est presque unie.

Variations. (85 échantillons). — Les variations du contour de la coquille ne sont pas grandes, comme le montrent les données suivantes:

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
1,1	39	45,9
1,2	43	50,6
1,3	3	3,5

Les mesures de l'épaisseur n'ont pu être effectuées que sur 21 échantillons, car dans la plupart des cas la valve dorsale est écrasée et enfoncée dans la valve ventrale; en voici les résultats:

Indice d'épaisseur	Nombre d'échantillons	%
0,3	2	9,5
0,4	17	81,0
0,5	2	9,5

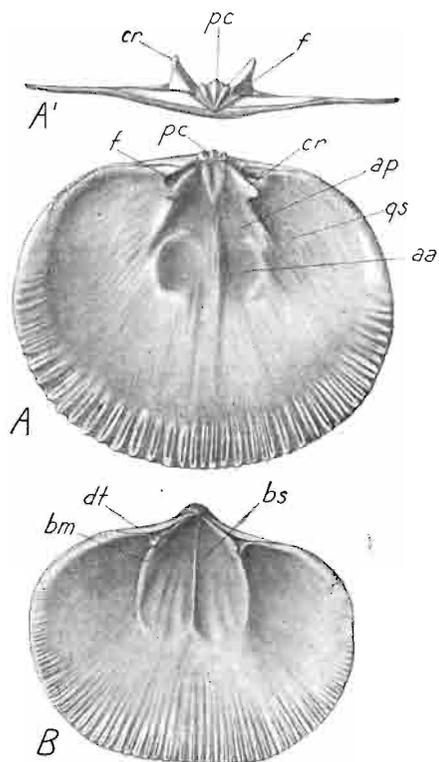


Fig. 15.

Dalmanella cimex sp. n., ét. de Borszczów, Wysuczka, $\times 3$.—A valve dorsale vue par la face interne, A' id. du côté postérieur, B valve ventrale vue par la face interne.

aa adducteurs, ap adducteurs postérieurs, bm bourrelets prolongeant les plaques dentales, bs bourrelet septal, cr plaques crurales, f fossettes dentales, gs impressions des glandes sexuelles, pc processus cardinal.

Les variations de l'ornementation et de la porosité du test ont été signalées plus haut. Les principaux caractères internes, examinés sur de nombreux échantillons, restent assez constants; dans la valve ventrale s'observent seulement des variations dans l'épaisseur du bourrelet septal et dans la dorsale celles de la lobation du processus et de la netteté plus ou moins grande des impressions musculaires et vasculaires.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	5,2	12,3	16,6
Largeur	6,0	14,4	19,0
Épaisseur	2,2	5,3	?

Rapports et différences. — Cette espèce est très étroitement alliée sinon identique avec celle que de KONINCK¹ a décrit des schistes de Mondrepuits (Belgique) sous le nom d'*Orthis Verneuili* et laquelle a été identifiée par les auteurs postérieurs tantôt avec *Dalmanella canaliculata* (LINDSTRÖM)², tantôt avec *Dalmanella lunata* (SOWERBY)³. Les descriptions que donnent les différents auteurs de cette forme des Ardennes étant peu précises et pas toujours concordantes ne constituent pas une base suffisante pour une identification certaine. Pour cette raison je préfère provisoirement considérer la forme de la Podolie comme une espèce distincte, quoique indubitablement très voisine de *D. Verneuili*. Les échantillons de *D. Verneuili* de Mondrepuits, figurés et décrits par LERICHE sous le nom d'*Orthis canaliculata* LINDSTRÖM, n'appartiennent certainement pas à l'espèce de ce nom dont j'ai pu étudier de bons échantillons provenant de l'île d'Oesel. La forme des Ardennes est dépourvue du léger sinus au bord frontal, bien caractéristique de *D. canaliculata*, sa valve dorsale est plus aplatie et son processus cardinal porte un sillon médian qui ne s'observe pas chez *D. canaliculata*.

L'identification de *D. Verneuili* avec *D. lunata* (SOWERBY), faite par BARROIS, PRUVOST et DUBOIS, ne me semble être plus heureuse. Il est probable qu'entre les échantillons attribués par ces auteurs à *D. lunata* il y a deux espèces distinctes, les figures 4, 5, 6, 7, et 9 de leur planche XI représentent probablement une forme identique avec notre *D. cimex*, tandis que ceux des figures 8(?), 10, 11 et 12 se rapprochent plutôt de *D. canaliculata*.

Une forme étroitement alliée à *D. cimex* est *D. opercularis* (= *D. ventroplana*) F. ROEMER, commune dans le dévonien moyen de l'Eifel, mais existant semble-t-il aussi dans le dévonien inférieur⁴. Ces deux espèces se distinguent des représentants typiques du genre *Dalmanella* par la présence de tubules sur les côtes et par les dimensions relativement plus grandes du champ musculaire ventral, caractères qui les font rapprocher de *Schizophoria*, de laquelle les distingue cependant la convexité relative contraire des valves.

Répartition. — La répartition stratigraphique de *D. cimex* est assez irrégulière. L'espèce se présente pour la première fois dans les marnes de Dżwinogród, se continue dans les couches de Tajna, en y étant très rare, fait défaut dans les couches inférieures de l'étage de Borszczów, est rare dans ses couches moyennes, mais devient abondante dans ses couches supérieures. Elle ne passe pas dans l'étage de Czortków.

D. Verneuili a été signalée dans le Ludlow supérieur (calcaire d'Angres et couches de Drocourt) et dans le Downtonien (schistes de Méricourt et schistes de Mondrepuits).

Localités: Dżwinogród — Wolkowce, Celejów; Wierzchniakowce, Wysuczka.

¹ DE KONINCK, *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. III, Mém., p. 36, pl. 1, fig. 6.

² LERICHE, *Mém. Mus. Roy. d'Hist. Nat. de Belgique*, t. VI, 1912, p. 24, pl. I, fig. 26—29.

³ BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. VI, pt. II, 1920 (1922), p. 77, pl. XI, fig. 4—12.

⁴ SCHNUR, *Palaeontographica*, v. III, 1854, p. 214, pl. XXXVII, fig. 7 et KAYSER, *Zeitschr. d. d. geol. Ges.*, v. 23, 1871, p. 601, pl. XIII, fig. 2.

Sous-Genre **Isorthis** sub-gen. n.

Le type de ce nouveau sous-genre de *Dalmanella* est *Dalmanella Szajnochai* décrite plus bas. *Isorthis* se distingue de *Dalmanella* s. str. (type *D. testudinaria*) surtout par le fait que sa valve dorsale au lieu d'être aplatie est presque aussi convexe que la valve ventrale. Le champ musculaire de la valve ventrale est relativement long, bilobé, bordé par des bourrelets latéraux élevés et pourvu dans sa moitié antérieure d'un épais et fort saillant bourrelet septal. Par tout cela il rappelle le champ musculaire de *Schizophoria*; cependant le bourrelet septal se bifurque à son extrémité antérieure comme chez *Dalmanella*. Dans la valve dorsale le champ musculaire est quadripartite, fortement imprimé, comme chez *Dalmanella*. Les sinus palléaux partant de la limite entre les adducteurs antérieurs et postérieurs sont également du type de ceux qu'on observe chez *Dalmanella* (par ex. chez *D. subcarinata* HALL¹). Par contre, le processus cardinal, étroit, non bilobé, est différent de celui qui caractérise *Dalmanella* s. str. Par sa forme biconvexe, par la conformation du champ musculaire ventral et par la forme de son processus cardinal, *Isorthis* ressemble singulièrement au genre ordovicien *Pionodema* FOERSTE (type *Orthis subequata* CONRAD)². C'est très probablement au sous-genre *Isorthis* qu'appartiennent certains Orthidés biconvexes du dévonien européen, tels que *O. palliata* BARRANDE³, *O. tetragona* F. ROEMER⁴, *O. canalicula* SCHNUR⁵ et *O. Trigeri* DE VERNEUIL⁶.

Dalmanella (Isorthis) Szajnochai sp. n.

Texte: fig. 16—18. — Pl. II, fig. 24 à 41.

? *Orthis podolica* ALTH (*in litter.*).

1889. *Orthis podolica* ALTH; SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, p. 194 (seulement le nom).
 1906. *Orthis palliata* BARRANDE; SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 153, pl. VI, fig. 5.
 1906. *Orthis canalicula* LINDSTRÖM; Id., *Ibid.*, p. 153, pl. VI, fig. 3.
 1906. *Orthis crassa* LINDSTRÖM; Id., *Ibid.*, p. 154, pl. VI, fig. 4.
 1906. *Orthis germana* BARRANDE; Id., *Ibid.*, p. 154, pl. VI, fig. 12.

Morphologie externe. — Coquille biconvexe à convexité des valves subégale, en général plus large que longue, à contour transversalement elliptique, à bords latéraux et frontal régulièrement arrondis. Ligne cardinale n'atteignant qu'environ 1/6 de la plus grande largeur, cette dernière n'étant atteinte que vers le milieu de la longueur.

Valve ventrale à crochet aigu, faiblement incurvé; angle apical de 115° à 140°. Aréa environ 7 fois plus large que haute, à surface doucement courbée; delthyrium entièrement ouvert, sa largeur à la base ayant environ 1/7 de la largeur de l'aréa. Surface de la valve soulevée le long de la ligne médiane en forme d'une quille qui s'atténue progressivement vers le bord frontal, mais sans s'effacer entièrement; talus latéraux faiblement convexes.

Valve dorsale à crochet court, aréa ayant environ le tiers de la hauteur de la valve opposée et formant avec elle un angle aigu. Surface marquée d'un sinus médian

¹ HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. I, pl. V C, fig. 31.

² Id., *Ibid.*, pl. V. C, fig. 4—14.

³ BARRANDE, *Syst. silur. Bohême*, v. V, 1879, pl. 58, fig. 7 et pl. 60, fig. III (1—10).

⁴ F. ROEMER, *Rhein. Uebergangsggeb.*, 1844, p. 76, pl. V, fig. 6 a, 6 b.

⁵ SCHNUR, *Palaeontographica*, v. III, 1854, p. 213, pl. 37, fig. 5 et pl. 45, fig. 6.

⁶ CEHLERT, *Bull. Soc. géol. France*, 3-me sér., t. X, 1882, p. 302, pl. V, fig. 14—32.

très faible, commençant au sommet et s'élargissant lentement vers l'avant; souvent ce n'est qu'un aplatissement médian.

Ornementation consistant en côtes fines, subanguleuses; elles apparaissent tout près des sommets et à une distance d'environ 0,5 mm on en compte 13 (à la valve ventrale); à 1 mm, environ 25 et, à 5 mm, 50 à 60; la multiplication se fait par intercalation de côtes nouvelles à côté des anciennes et aussi par une division en deux côtes d'épaisseur inégale; les côtes nouvellement formées restent sur une grande partie de leur parcours à côté des plus anciennes, d'où résulte souvent une apparence de groupement en faisceaux. À 5 mm du sommet on compte, dans un espace de 1 mm, 3 à 4 côtes. En plus des côtes la surface est ornée de très fines lamelles concentriques, visibles en général dans les espaces intercostaux seulement; elles sont verticales, très régulièrement espacées et on en compte 12 à 15 dans un espace de 1 mm; enfin, il y a presque toujours des lamelles concentriques d'accroissement, irrégulièrement espacées, souvent fortement accentuées près du bord frontal, surtout sur les coquilles très épaisses.

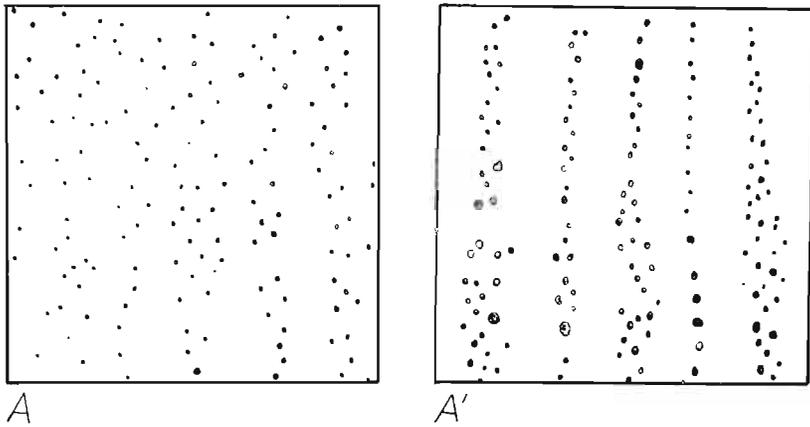


Fig. 16.

Dalmanella (Isorthis) Szajnochai sp. n., ét. de Borszczów, Wierzebnia-kowce, $\times 50$. — Deux échantillons du test d'une même valve illustrant la variation de la porosité, pris: A près du milieu, A' près du bord frontal.

Le test est modérément épais, finement fibreux, percé de pores fins, arrondis, plus nombreux le long des côtes que dans les sillons intercostaux; vers le bord dorsal ils se concentrent presque exclusivement le long des côtes et y présentent parfois de grandes variations de grosseur.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents sont environ 3 fois plus larges que longues, recourbées dorsalement et appuyées sur des plaques dentales très massives, auxquelles se rattachent vers l'avant des bourrelets très saillants, délimitant latéralement le champ musculaire. Le champ musculaire est assez étroit et s'étend sur un peu plus du tiers de la longueur de la valve; dans sa moitié antérieure s'élève un épais bourrelet médian dont l'extrémité antérieure est en général bifurquée; au point de bifurcation, dans les coquilles âgées, le bourrelet s'épaissit beaucoup, formant une nodosité très saillante; les adducteurs ne sont pas distincts des diducteurs. De chacun des lobes antérieurs du champ musculaire part une faible impression du sinus palléal. Latéralement et en avant du champ musculaire, la surface est en général marquée de fossettes correspondant aux impressions des glandes sexuelles.

Dans la *valve dorsale* le processus cardinal est peu saillant, ne sortant pas du delthyrium, allongé en forme d'un grain de blé, à extrémité simple; il repose sur un épais bourrelet qui occupe l'espace entre les bases des plaques crurales et fait parfois un tout avec le processus. Les plaques crurales sont quadrangulaires, attachées par de larges et épaisses bases au fond de la valve. Les fossettes dentales sont peu profondes. Le champ musculaire est subquadrangulaire, plus long que large, s'étendant sur plus de la moitié de la longueur de la valve, épaissi et s'élevant un peu au-dessus du niveau du fond de valve; les quatre impressions des adducteurs sont fortement imprimées et délimitées du côté externe par des rebords élevés; elles sont délimitées entre elles par deux larges bourrelets, dont un longitudinal et un transversal, formant ensemble une croix; de la limite entre la paire antérieure et postérieure part de chaque côté une impression du sinus palléal qui se dirige latéralement et vers l'avant; une impression semblable, mais en général plus faible, se voit souvent en avant de chaque impression de l'adducteur antérieur; les surfaces postéro-latérales portent en général les impressions des glandes sexuelles.

Variations (83 échantillons). — L'aspect externe de cette espèce est assez variable et cela surtout grâce aux variations de l'indice de l'épaisseur et au développement variable des lamelles d'accroissement. L'indice de largeur varie peu, comme il ressort des données suivantes:

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
1,0	13	7,0
1,1	42	77,6
1,2	28	15,4

L'indice d'épaisseur, comme le montre la courbe de la fig. 18, varie dans les limites plus vastes. L'épaisseur excessive n'est pas le privilège exclusif des individus de grande taille, souvent elle est réalisée bien avant que la coquille ait atteint la taille moyenne de l'espèce. En règle générale, plus la coquille est épaisse, plus rapprochés sont les crochets de ses valves et aussi plus accentuées sont les lamelles d'accroissement dans sa région frontale; par contre, la quille de la valve ventrale et le sinus de la valve dorsale sont plus accentués dans les coquilles minces que dans les épaisses. Dans les échantillons à indice d'épaisseur très élevé (0,9) les crochets arrivent presque à se toucher et l'espace

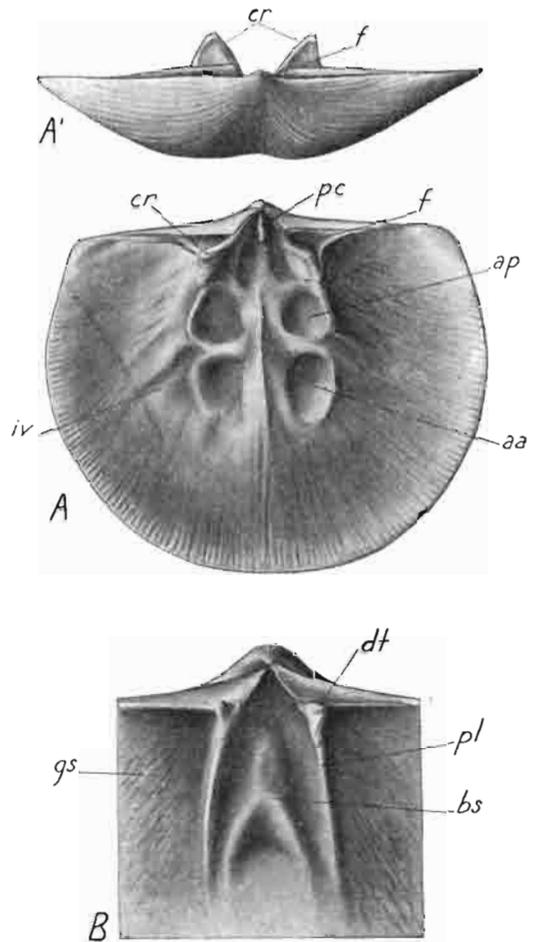


Fig. 17. *Dalmanella (Isorthis) Szajnochai* sp. n., ét. de Borszczów, $\times 3$. — A valve dorsale vue par la face interne, A' id. du côté postérieur (Wyszczka), B partie médiane postérieure de la valve ventrale vue du côté interne (Filipkowce). aa adducteurs antérieurs, ap adducteurs postérieurs, bs bourrelet séptal, cr plaques crurales, dt dents, f fossettes dentales, gs impressions des glandes sexuelles, iv impressions vasculaires, pc processus cardinal.

pour la protrusion du pédoncule devient très réduit. Quant à l'ornementation elle est toujours d'un même type. À l'intérieur, ce qui varie surtout, c'est le développement du bourrelet septal dans la valve ventrale; peu développé dans les coquilles petites et minces,

ce bourrelet forme, au contraire, une forte saillie dans les coquilles grandes et épaisses.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur . . .	5,8	18,6	24,5
Largeur . . .	6,9	20,8	27,0
Épaisseur . . .	3,3	12,5	18,3

Rapports et différences. —

Cette espèce a été reconnue comme nouvelle déjà par ALTH, qui l'a désignée dans sa collection sous le nom d'*Orthis podolica* — nom employé ensuite par SZAJNOCHA. SIEMIRADZKI l'a répartie entre quatre espèces différentes. L'examen des échantillons originaux de cet auteur m'a persuadé qu'il s'agit d'une seule espèce, différente de toutes celles auxquelles elle a été identifiée. Le nom d'*O. crassa* LINDSTRÖM

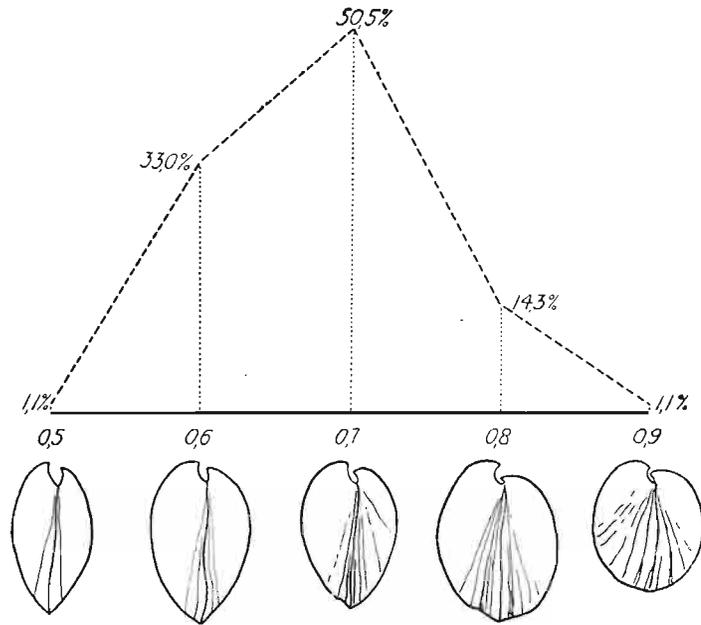


Fig. 18.

Dalmanella (Isorthis) Szajnochai sp. n. Courbe de variation de l'indice d'épaisseur basée sur 182 échantillons.

a été appliqué par SIEMIRADZKI à des échantillons très épais (à indice 0,8—0,9); celui d'*O. canaliculata* LINDSTRÖM à des individus minces (0,6) à sinus accentué; celui d'*O. germana* BARRANDE à un individu jeune, très large (indice de largeur 1,3), enfin, celui d'*O. palliata*, à la plupart des échantillons typiques. La seule d'entre ces espèces qui semble être vraiment voisine de *D. (Isorthis) Szajnochai* est *O. palliata* BARRANDE¹ du dévonien (f₂) de Bohême. Ayant examiné les échantillons de cette espèce provenant de Konieprus, j'ai constaté que dans la forme générale de la coquille la similitude avec *D. (Isorthis) Szajnochai* est assez grande, cependant les différences sont faciles à saisir. Ainsi, la carène de la valve ventrale de l'espèce de Bohême est moins nette et le sinus de sa valve dorsale, au contraire, plus accentué; les côtes chez *O. palliata* sont d'épaisseur plus uniforme, ne se groupant pas en faisceaux et les fines lamelles concentriques y sont beaucoup plus espacées (environ 6 par 1 mm); enfin, *O. palliata* atteint une taille plus grande que *D. (Isorthis) Szajnochai*. La structure interne d'*O. palliata* est trop imparfaitement connue pour permettre une comparaison plus approfondie. Ces deux espèces appartiennent probablement à un même groupe, auquel doivent être rapportées aussi *O. tetragona* F. ROEMER et *O. canalicula* SCHNUR, espèces communes du dévonien européen, caractérisées aussi par la convexité subégale des valves. C'est *D. (Isorthis) Szajnochai* que devait avoir en vue KAYSER², en signalant la présence d'*O. tetragona* en Podolie polonaise.

¹ BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abh.*, pt. II, 1847, p. 46, pl. XIX, fig. 6. et Id., *Syst. silur. Bohême*, v. V, 1879, pl. 58, fig. 7 et pl. 60, fig. III (1—10).

² KAYSER, *Zeitschr. d. d. geol. Ges.*, v. XXIII, 1871, p. 605.

Répartition. — *D. (Isorthis) Szajnochai* est un des fossiles très communs dans les couches moyennes de l'étage de Borszczów; j'en ai trouvé aussi un échantillon dans les couches de Tajna.

Localités: Celejów, Uście Biskupie, Filipkowce, Uście Cyganki, Krzywce, Sapohów, Babińce, Chudjowce, Korolówka, Wysuczka, Wierzchniakowce, Łanowce, Zielińce.

Genre **SCHIZOPHORIA** KING

Schizophoria fragilis sp. n.

Texte: fig. 19, 20. — Pl. III, fig. 1, 2.

Morphologie externe. — Coquille biconvexe à valves presque également convexes à contour transversalement oval, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur un peu en avant du milieu. Ligne cardinale atteignant environ la moitié de la plus grande largeur de la coquille. Commissure frontale droite ou légèrement arquée dans le sens dorsal.

Valve ventrale à crochet assez saillant, mais faiblement incurvé; angle apical de 120° à 125° . Aréa environ 4 fois plus large que haute, à surface faiblement courbée; delthyrium largement ouvert, ayant à la base une largeur d'environ 1/10 de la largeur de l'aréa. Surface dans son ensemble modérément convexe, légèrement concave vers les angles cardinaux et aplatie vers le bord frontal.

Valve dorsale à crochet obtus, assez renflé, aréa ayant environ le tiers de la hauteur de l'aréa de la valve opposée et formant avec elle un angle approximativement droit. Surface plus régulièrement convexe que celle de la valve ventrale, un peu aplatie le long de la partie médiane.

Ornementation consistant en côtes très fines, arrondies, assez saillantes, dont on peut compter environ 70 à 5 mm du sommet; elles se multiplient par intercalation et

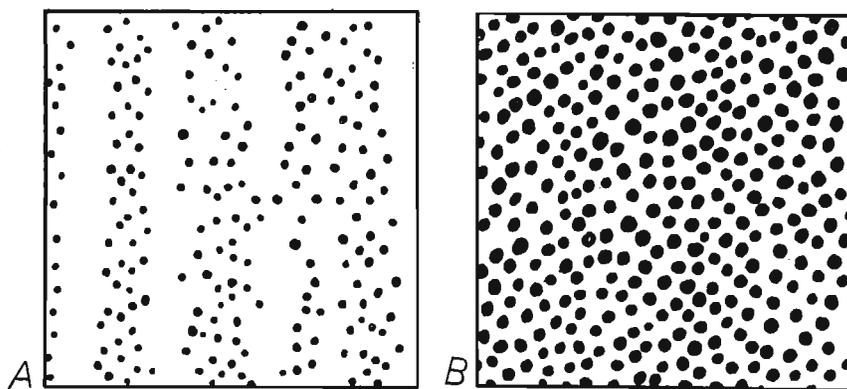


Fig. 19.

Pores du test de *Schizophoria fragilis* sp. n. (A) (ét. de Borszczów, Kolidróbka) et de *Sch. striatula* (SCHLOTHEIM) (B) (dévonien moy., Skaly, Góry Świętokrzyskie), $\times 50$.

comme les côtes nouvelles n'acquièrent que lentement l'épaisseur des anciennes, il en résulte souvent une apparence d'alternance des côtes de deux épaisseurs. Le long des côtes s'ouvrent de fins et assez nombreux orifices de tubules.

Le test est mince et les échantillons se trouvent en règle générale plus ou moins écrasés; les pores sont fins, arrondis, subégaux, distribués presque exclusivement le long des sillons intercostaux.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents sont supportées par des plaques dentales épaisses, verticales, divergentes sous un angle aigu, plus courtes que les dents, mais se prolongeant à la surface de la valve par des bourrelets très saillants qui divergent sous un angle très aigu et délimitent latéralement le champ musculaire. Ce dernier est étroit, à surface légèrement flabellée, parcouru par un bourrelet médian peu élevé, se rétrécissant d'arrière vers l'avant; les adducteurs, qui semblent se trouver dans la partie postérieure élargie du bourrelet, ne sont pas nettement délimités.

Dans la *valve dorsale* le processus cardinal a la forme d'un petit tubercule fort saillant, occupant le sommet de la fente delthyriale et dépassant légèrement le niveau de l'aréa. Les plaques crurales sont triangulaires, courtes, fortement recourbées; de leurs bases partent de minces bourrelets saillants qui divergent faiblement vers l'avant et s'étendent sur près du tiers de la longueur de la valve. Les impressions musculaires ne sont pas nettement marquées.

La rareté des échantillons non écrasés ne m'a permis d'en mesurer que deux, dont voici les dimensions:

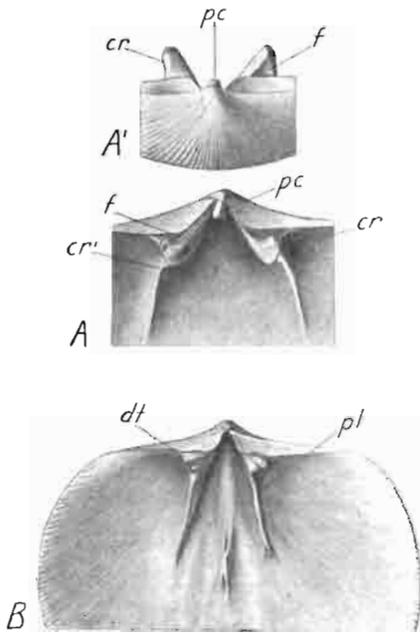


Fig. 20.

Schizophoria fragilis sp. n., ét. de Borszczów, Sinków, $\times 3$. — A partie postérieure médiane de la valve dorsale vue par la face interne, A' id. du côté postérieur, B partie postérieure de la valve ventrale vue par la face interne.

cr apophyses crurales, cr' plaques crurales, dt dents, f fossettes dentales, pc processus cardinal, pl plaques dentales.

	(1)	(2)
Longueur	13,3	16,0
Largeur	16,0	20,1
Épaisseur	7,8	10,0

des pores dans ces deux espèces, comme le montre la figure 19. En Podolie russe WIENIUKOW¹ a signalé sous le nom de *O. cf. striatula* une forme voisine de la nôtre, mais très imparfaitement étudiée.

Répartition. — *Sch. fragilis* se rencontre dans les couches supérieures de l'étage de Borszczów et dans les couches inférieures de l'étage de Czortków.

Localités: Kołodróbka, Wysuczka, Sinków; Uhryń, Sosolówka.

¹ WIENIUKOW, *Mater. z. Geologie Russlands*, v. XIX, St.-Petersbourg, 1899, p. 101, pl. I, fig. 4.

Genre **RHIPIDOMELLA** CEBLERT**Rhipidomella Staszici** sp. n.

Texte: fig. 21 C. — Pl. III, fig. 3.

Morphologie externe. — Coquille biconvexe à convexité des valves subégale, à contour intermédiaire entre les formes ovale et trapézoïde, en général plus large que longue, atteignant la plus grande largeur un peu en avant du milieu. Ligne cardinale mesurant environ la moitié de la plus grande largeur de la coquille. Commissure frontale droite, bord antérieur plus ou moins trouqué.

Valve ventrale à crochet aigu, faiblement incurvé; angle apical de 110° à 125° . Aréa environ 5 fois plus large que haute, à surface modérément courbée; delthyrium ouvert, ayant à la base une largeur d'environ le quart de celle de l'aréa. Surface externe convexe dans son ensemble, mais plus ou moins aplatie le long du milieu, surtout dans la moitié antérieure.

Valve dorsale à crochet obtus, à aréa ayant environ la moitié de hauteur de celle de la valve opposée est formant avec elle un angle aigu; fente delthyriale occupée par le processus cardinal qui fait saillie au-dessus du niveau de l'aréa. Surface de la valve convexe dans son ensemble, mais plus ou moins aplatie le long du milieu, surtout dans la moitié antérieure.

Ornementation consistant en côtes très fines, arrondies, assez saillantes; on en peut distinguer 11 ou 13 au sommet de la valve dorsale et 60 à 70 à 5 mm de distance de celui-ci; elles se multiplient surtout par bifurcation, rarement par intercalation; à 5 mm du sommet, dans la partie médiane, 4 à 7 côtes correspondent à un espace de 1 mm. Le long des côtes se trouvent disséminés les orifices des tubules, visibles surtout vers le bord frontal. De rares lamelles concentriques d'accroissement existent sur certains échantillons.

Le test est peu épais, percé de pores fins, arrondis, subégaux, distribués seulement le long des côtes.

Structure interne. — Les dents de la valve ventrale sont étroites, assez fortement recourbées et supportées par de courtes plaques dentales. Le processus cardinal de la valve dorsale est petit, pyramidal, saillant, à face postérieure trilobée. Les plaques crurales sont courtes, fortement recourbées.

Variations (10 échantillons). — Le petit nombre d'échantillons disponibles n'a permis de constater que des variations limitées. Leur indice de largeur oscille entre 1,0 et 1,2 et celui d'épaisseur entre 0,5 et 0,6. Le nombre et l'épaisseur relative des côtes sont assez variables.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	5,6	7,9	9,1
Largeur	6,5	8,8	9,8
Épaisseur	?	4,2	5,5

Rapports et différences. — Cette espèce est tout-à-fait voisine de *Rh. hybrida* (SOWERBY)¹. Si je me décide à la considérer néanmoins comme une espèce distincte, c'est qu'elle présente certains traits particuliers qui permettent de la distinguer toujours de cette dernière. Comparée à *Rh. hybrida* elle possède un crochet ventral beaucoup moins incurvé et l'aréa sensiblement plus élevée, en outre, l'étroit sinus dorsal, qui s'observe généralement chez *Rh. hybrida* n'existe jamais chez elle; enfin ces côtes sont relativement plus étroites et plus nombreuses. Les pores du test ont dans les deux espèces à peu près les mêmes dimensions, mais chez *Rh. Staszici* ils existent exclusivement le long des côtes,

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, v. III, pt. VII, Silur., p. 214, pl. XXVII, fig. 15, 16.

tandis que chez *Rh. hybrida* cette localisation n'a lieu que près du bord antérieur, sur la plus grande partie de la coquille les sillons intercostaux étant également garnis de pores. Malgré toutes ces différences la ressemblance générale de ces deux espèces est évidente et indique probablement une étroite liaison génétique.

Les relations entre cette espèce et *Rh. frequens* sont indiquées dans le chapitre consacré à cette dernière espèce. Les échantillons déterminés par SIEMIRADZKI¹ comme *Orthis hybrida* appartiennent pour la plupart à *Rh. frequens*, en partie à *D. cimex*. La forme de la Podolie russe attribuée par WIENIUKOW² à *O. hybrida* semble bien appartenir à cette espèce.

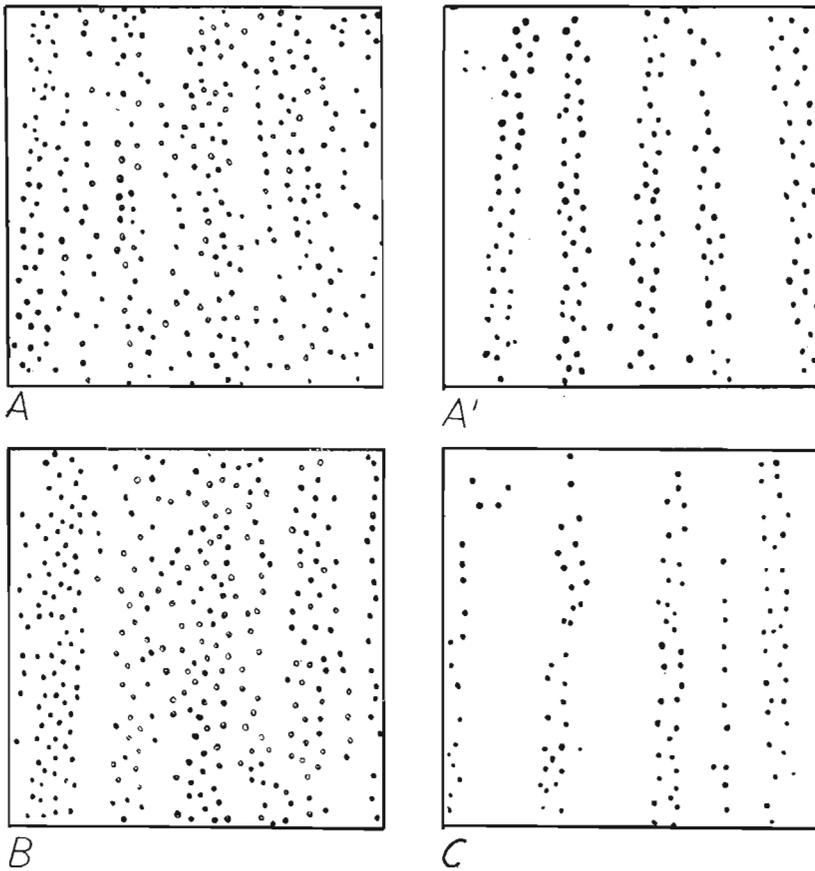


Fig. 21.

Pores du test de *Rhipidomella hybrida* (SOWERBY) (A et A') (Dudley, Angleterre), de *Rh. frequens* sp. n. (B) ét. (de Borszczów), Łanowce) et de *Rh. Staszici* sp. n. (C) (calcaires de Skala, Bielowce). $\times 50$.

Répartition. — *Rh. Staszici* a été trouvée exclusivement dans l'étage de Skala, où elle se présente sporadiquement dans les calcaires de Skala et dans les marnes de Dźwinogród.

Rh. hybrida espèce voisine et son ancêtre possible est connue, aussi bien à l'île de Gothland qu'aux Iles Britanniques, dans le Wenlock et le Ludlow inférieur, mais surtout dans le premier de ces étages. En Podolie russe WIENIUKOW l'a trouvée seulement dans les horizons I et II.

Localités: Skala, Okopy — Bielowce, Dźwinogród — Wołkowce.

¹ SIEMIRADZKI, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXXIV, 1906, p. 150, pl. VI, fig. 69.

² WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, 1899, p. 100, pl. VII, fig. 4.

Rhipidomella frequens sp. n.

Texte: fig. 21 B, 22, 23. — Pl. III, fig. 4 à 22.

1876. *Orthis hybrida* SOWERBY; SCHMIDT, *Verh. d. russ.-kais. Min. Ges. z. St.-Petersburg*, 2-e sér., v. X, p. 18 (*pars*) (seulement le nom).
 1889. *Orthis lunataeformis* SZAJNOCHA; SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, p. 194 (seulement le nom).
 1906. *Orthis hybrida* SOWERBY; SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 150, pl. VI fig. 6—9.

Morphologie externe. — Coquille biconvexe à valve dorsale un peu plus bombée que la ventrale, à contour oval, en général plus large que longue, atteignant la plus grande largeur un peu en avant du milieu. Ligne cardinale mesurant environ la moitié de la plus grande largeur de la coquille. Commissure frontale faisant une courbe large et douce à convexité tournée dorsalement.

Valve ventrale à crochet court, aigu; anglé apical de 125° à 135°; Aréa environ 5,5 fois plus large que haute, à surface modérément courbée; delthyrium ayant à la base une largeur d'environ 1/7 de celle de l'aréa, fermé dans sa plus grande partie par le processus cardinal de la valve dorsale qui fait saillie au dehors. Surface composée de trois secteurs dont le médian, le plus large, est régulièrement convexe dans la région umbonale, mais aplati vers l'avant et s'enfonçant ensuite progressivement et formant un sinus très large, mais de faible profondeur; les secteurs latéraux sont doucement concaves.

Valve dorsale à crochet très court; aréa ayant environ les 2/3 de la hauteur de l'aréa de la valve opposée, formant avec elle un angle aigu; fente delthyriale occupée par le processus cardinal qui est très saillant, trilobé ou quadrilobé sur sa face postérieure. Surface doucement convexe le long de la ligne médiane et un peu concave latéralement.

Ornementation consistant en côtes fines, anguleuses, qui apparaissent à environ 0,4 mm des sommets au nombre de 13 sur la valve dorsale et de 14 sur la ventrale, les deux côtes externes sur chaque valve étant à ce stade à peine indiquées; le même nombre de côtes persiste jusqu'à un stade où la coquille a atteint 1,5—1,75 mm de largeur, dans ce stade la côte médiane de la valve dorsale se trouve dans une dépression sinusale; ensuite commencent à apparaître des côtes nouvelles aussi bien par intercalation entre les anciennes que par bifurcation de ces dernières, mais en général le second mode prédomine sur le premier, l'intercalation se produisant presque uniquement dans la région médiane de la valve dorsale. À la distance de 5 mm des sommets (stade néanique) la dépression sinusale de la valve dorsale se transforme en un faible aplatissement; à cette distance le nombre des côtes sur chaque valve est d'environ 40 et dans la partie médiane des valves 3 à 4 côtes correspondent à un espace de 1 mm. Le long des côtes se trouvent, irrégulièrement espacés, les petits orifices des tubules. Sur les coquilles bien conservées on peut distinguer de très fines lignes d'accroissement, fort serrées et irrégulières, garnies de minuscules nodosités qui donnent à la surface un aspect granuleux quand on l'examine à un fort grossissement. Des lamelles d'accroissement s'observent souvent, parfois même en grand nombre, surtout sur les coquilles à indice d'épaisseur élevé.

Le test est modérément épais, percé des pores fins, arrondis, subégaux, un peu plus condensés le long des côtes que dans les espaces intercostaux.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents sont triangulaires, plus larges que longues, à bord interne épaissi et infléchi dorsalement; les plaques dentales sont très courtes, à peu près verticales, divergeant sous un angle droit et soudées en grande partie aux parois latérales de la valve. Le champ musculaire a une forme très

variable, de subpentagonale à ovale, tantôt s'élargissant vers l'avant, tantôt se rétrécissant et plus ou moins fortement bilobé au bord antérieur; sa longueur atteint la moitié ou un peu plus de la longueur de la valve, il est entouré par un bourrelet plus ou moins élevé partant des plaques dentales et disparaissant parfois au bord frontal; le long de la ligne médiane court un bourrelet septal de largeur et de hauteur très variables; dans la moitié

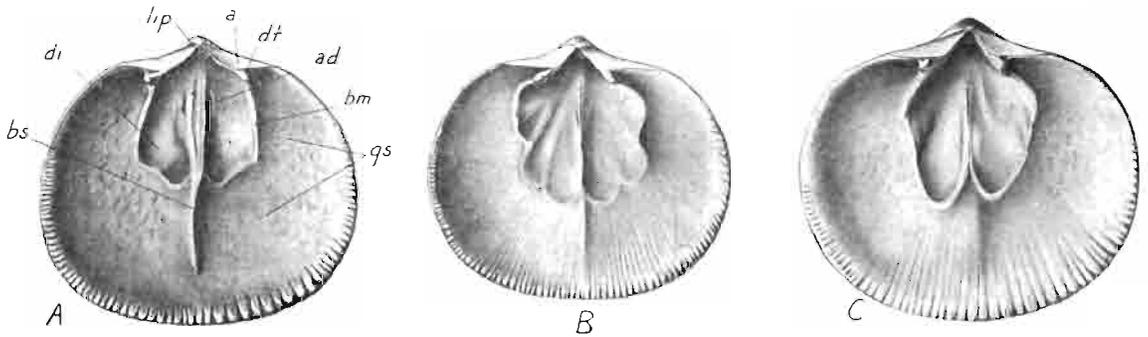


Fig. 22.

Rhipidomella frequens sp. n., ét. de Borszczów, Kolodróbka, $\times 3$. — *A*, *B* et *C* trois valves ventrales illustrant les variations du champ musculaire et du bourrelet septal.

a aréa, *ad* adducteurs, *bm* bourrelet entourant le champ musculaire, *bs* bourrelet septal, *di* diducteurs, *dt* dents, *lip* impressions du ligament pédonculaire, *gs* impressions des glandes sexuelles.

postérieure du bourrelet se trouvent les impressions des adducteurs, en général confuses; les impressions des diducteurs, occupant presque tout le champ musculaire, présentent souvent une surface grossièrement flabellée. Au sommet de la valve se trouve toujours une surface triangulaire, épaissie, transversalement striée, correspondant à l'impression du ligament pédonculaire. Le bourrelet septal se prolonge tantôt loin en avant du champ musculaire, tantôt cesse presque immédiatement à son bord antérieur. Autour du champ musculaire se voit les impressions des glandes sexuelles, s'étendant parfois sur la plus grande partie de la surface interne.

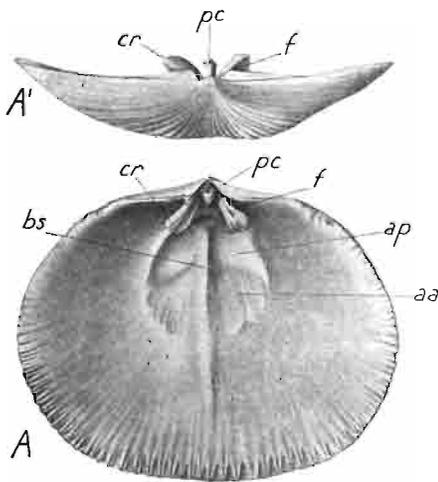


Fig. 23.

Rhipidomella frequens sp. n., ét. de Borszczów, Wierzchniakowce, $\times 3$. — Valve dorsale vue par la face interne (*A*) et du côté postérieur (*A'*).

aa adducteurs antérieurs, *ap* adducteurs postérieurs, *bs* bourrelet septal, *cr* plaques crurales, *f* fossettes dentales, *pc* processus cardinal.

Dans la *valve dorsale* le processus cardinal a la forme d'une pyramide à sommet dirigé vers le fond de la valve où il s'appuie sur le bourrelet septal et à base tournée ventralement et faisant saillie au dessus du niveau de l'aréa; sur sa face interne, près de son extrémité libre se trouve un sillon plus ou moins profond qui lui donne de ce côté un aspect bilobé; sa face postérieure, regardant au dehors, est divisée soit en trois, soit en quatre lobes. Les plaques crurales sont courtes et divergent sous un angle droit ou aigu. Les fossettes dentales peuvent être délimitées ou non par un épaississement transversal. Le champ musculaire s'étend sur environ la moitié de la longueur de la valve, il est oval, en général faiblement imprimé, parfois entouré par un faible bourrelet; les deux paires des adducteurs sont à peu près de mêmes dimensions, imparfaitement délimitées

entre elles, à surface flabellée. Le long du milieu court un bourrelet septal, en général peu prononcé, tantôt se prolongeant en avant du champ, tantôt atteignant à peine son bord antérieur. Les impressions des glandes sexuelles sont rarement distinctes dans cette valve. Les bords palléaux des deux valves sont garnis de côtes.

Variations. (280 échantillons). — L'aspect externe des coquilles de cette espèce varie beaucoup, grâce aux variations assez étendues des indices de largeur et d'épaisseur, résumées sur les tableaux ci-dessus:

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
1,0	3	1,1
1,1	122	43,6
1,2	148	52,8
1,3	7	2,5

Indice d'épaisseur	Nombre d'échantillons	%
0,4	42	15,0
0,5	184	65,7
0,6	47	16,8
0,7	7	2,5

En ce qui concerne l'indice de largeur ce qui frappe dans ce résultat, c'est le nombre très petit d'individus à indice moindre que 1,1 (1,05) ou plus grand que 1,2 (1,24). L'analyse de la relation entre l'indice de largeur et l'indice de l'épaisseur n'a révélé l'existence d'aucune relation fixe, si ce n'est une tendance un peu plus grande à l'épaississement excessif chez les individus étroits que chez les larges. L'indice de largeur est indépendant de l'âge (longueur), et présente à peu près les mêmes variations parmi les individus petits que parmi les grands. L'indice d'épaisseur est en partie influencé par l'âge, car les échantillons épais (0,7) sont tous de grande taille (de 12,1 à 19,5 mm de longueur); cependant parmi les échantillons grands les minces (0,4) dominent aussi sensiblement sur les épais (0,7).

L'ornementation varie peu. Les variations de la structure interne ont été indiquées plus haut.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	4,4	13,2	19,5
Largeur	4,9	15,3	22,0
Épaisseur	2,3	6,1	10,1

Rapports et différences. — SZAJNOCHA¹ s'est bien aperçu que cette espèce est nouvelle, l'ayant mentionnée sous le nom d'*Orthis lunataeformis* sp. n. Mais ensuite SIEMIRADZKI l'a rapporté à *O. hybrida* SOWERBY. Cependant de cette dernière elle se distingue sans difficulté non seulement par sa taille, en moyenne sensiblement plus grande mais aussi par ses côtes relativement plus saillantes et plus épaisses, ainsi que par ses crochets plus aigus. Par l'épaisseur de ses côtes elle s'éloigne plus encore de *Rh. Staszici*. Malgré cela ses relations avec ces deux espèces doivent être assez étroites. Les pores de son test (fig. 21) ne se distinguent presque pas quant à leurs dimensions et leur distribution, des pores de *Rh. hybrida*. Il est à remarquer que la forme américaine qu'on désigne sous le nom de *Rh. hybrida* se rapproche, aussi bien par sa taille que par son ornementation, beaucoup plus de *Rh. frequens* que de *Rh. hybrida* typique des Iles Britanniques. Une

¹ SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, 1889, p. 194.

autre espèce avec laquelle on peut comparer *Rh. frequens* est *Rh. polygramma* (SOWERBY) du gothlandien inférieur des Iles Britanniques¹, laquelle se distingue surtout par la longueur plus grande de la ligne cardinale. Parmi les rhipidomelles dévoniennes, *Rh. subcordiformis* (KAYSER)² semble se rattacher au même groupe d'espèces.

Répartition. — Cette espèce ne se rencontre que dans l'étage de Borszczów, dont elle constitue un des fossiles les plus fréquents et les plus caractéristiques. Elle est rare dans les couches inférieures de l'étage, devient très abondante dans les couches moyennes, reste encore assez fréquente dans les couches supérieures, mais ne passe plus dans les couches de passage entre l'étage de Borszczów et l'étage de Czortków.

Localités: Uście Biskupie, Filipkowce, Michalków, Kołodróbka, Ujście Cyganki, Krzywce, Sinków, Sapohów, Babińce — Chudjowce, Skowiatyn, Wierzchniakowce, Łanowce.

Sur-Famille *Strophomenacea* SCHUCHERT

Ce groupe est représenté dans notre faune par les genres *Leptaena*, *Stropheodonta*, *Pholidostrophia*, *Strophonella*, *Schellwienella* et *Plectodonta*. Avant d'entrer dans la description des espèces je tiens à faire quelques remarques de caractère général que m'a suggérées leur étude.

Morphologie de la charnière. — Un des faits les plus notables dans la morphologie des différents représentants des Strophoménacés est sans doute la modification que présente leur charnière au cours de leur histoire: je veux parler du remplacement des dents normales par une série de fins denticules le long du bord cardinal. HALL³ a été le premier à reconnaître l'importance taxonomique de cette modification. Il a remarqué aussi⁴ que chez les plus anciens représentants des genres *Stropheodonta* et *Strophonella* les denticules, au lieu de s'étendre dans toute la longueur du bord cardinal, sont limités à de courts espaces de chaque côté du delthyrium. Si à cette constatation on ajoute le fait que chez les Strophoménacés pourvus des denticules il n'y a plus de dents normales⁵ il est naturel d'admettre que les premiers ont résulté de la modification de secondes. Du reste les principales étapes de cette transformation nous sont connues.

Une des formes les plus primitives à cet égard est *Brachyprion Leda* BILLINGS⁶ chez laquelle il n'y a de chaque côté du delthyrium qu'un nombre très limité de denticules, formant une sorte de dent élargie et crénelée. Chez la plupart des espèces de *Brachyprion* cette crête crénelée est plus longue, s'étendant sur 1/3 à 1/2 de la longueur

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, v. III pt. VII, Silur., p. 129, pl. XXIX, fig. 1—10.

² KAYSER, Zeitschr. d. d. geol. Ges., t. XXIII, 1871, p. 600, pl. XIII, fig. 1.

³ HALL, Paleont. of New York, v. II, p. 852.

⁴ HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. I. p. 285, 288 et 292.

⁵ Il est vrai que certains auteurs en décrivant la structure interne de tels Strophoménacés mentionnent parfois la présence des dents. Mais ce sont toujours des observations basées sur l'étude d'échantillons conservés à l'état de moules internes, dans lesquels les empreintes laissées par les bords du delthyrium peuvent être facilement prises pour des traces des dents. Dans les espèces de *Brachyprion*, d'*Amphistrophia* et de *Plectodonta* étudiées dans le présent mémoire, pour la plupart d'après des échantillons d'une conservation parfaite, je n'ai observé aucune trace de dents.

⁶ HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. I, p. 288, fig. 21.

du bord cardinal et c'est par son extension progressive le long de tout le bord cardinal qu'a dû prendre naissance la série des denticules de *Stropheodonta* et de *Strophonella*. Car il faut insister sur le fait que les denticules de ces derniers genres sont placés sur une base commune, laquelle, comme la dent normale, fait partie non pas de la couche la plus externe de l'aréa, mais des couches sous-jacentes. Sous ce rapport les denticules cardinaux des Strophoménacés sont différents de ceux, analogues au point de vue fonctionnel, que présentent certaines espèces du genre *Spirifer*¹. Chez ces derniers chaque denticule est placé directement et séparément sur le bord de l'aréa et ce qui est plus significatif encore, là les dents normales persistent, étant tout-à-fait indépendantes des denticules. Dans ce cas il ne peut donc s'agir d'une transformation des dents normales en denticules, ces derniers ont dû apparaître d'une manière indépendante, comme des excroissances directes du bord cardinal.

Chez les Strophoménacés le remplacement des dents normales par les denticules a dû se produire d'une manière phylogénétiquement indépendante, quoique, morphologiquement similaire, dans plusieurs rameaux phylétiques. On a d'abord trois genres du groupe des Rafinesquinés: *Stropheodonta* (avec les sous-genres *Douvillina* et *Leptostrophia*), *Strophonella* et *Pholidostrophia*. Il semble certain que dans chacun de ces genres la transformation des dents normales en denticules a été réalisée d'une façon indépendante². L'indication en est dans le fait, qu'aussi bien parmi les espèces de *Stropheodonta*, genre caractérisé par la convexité normale des valves, que dans celles de *Strophonella*, à convexité des valves inverse, on observe les différents stades de développement des denticules. Donc le même processus de transformation a eu lieu d'une façon parallèle dans ces deux groupes d'espèces. La même observation pourra s'appliquer probablement au genre *Pholidostrophia* qui se développe, au moins depuis le gothlandien jusqu'au dévonien moyen, indépendamment des deux premiers. On pourrait même aller plus loin et supposer avec beaucoup de vraisemblance que dans les limites de chacun de ces groupes génériques la structure caractéristique de la charnière a été réalisée indépendamment par plusieurs rameaux d'espèces. Au moins cela semble s'appliquer aux genres *Stropheodonta* et *Strophonella*, dont les premiers représentants apparaissent à peu près simultanément en Europe et en Amérique du Nord au début du gothlandien et produisent dès lors, une foule d'espèces à denticules réalisant différents stades de développement. Quelle que soit l'origine initiale de chacun de ces genres, mono- ou polyphylétique, il est tout-à-fait probable que leur développement s'est accompli ensuite polyphylétiquement. Par conséquent les noms *Brachyprion* SHALER et *Amphistrophia* HALL et CLARKE, dont le premier devait réunir suivant HALL et CLARKE les espèces de *Stropheodonta* à denticules s'étendant seulement sur la portion proximale du bord cardinal, et le second les espèces de *Strophonella* réalisant la même condition, correspondent à des stades de développement, effectués dans chacun de ces groupes indépendamment par de nombreux rameaux phylétiques³. Dans les Rafinesquinés dont il est question, la transformation de la charnière entraîne d'autres modifications caractéristiques: les aréas deviennent très basses, le deltidium et le chilidium se rétrécissent, perdant en même temps leur relief. Dans les formes les plus spécialisées à cet égard, inconnues semble-t-il avant

¹ KOZŁOWSKI *Annales de Paléont.* t. IX, 1914, p. 68, fig. 16 a.

² À la même opinion est arrivé HOLTEDAHL (*Vidensk. Skrift. I Mat. — Naturv. Klasse*, 1915, n° 12, Kristiania, 1916, p. 100) par l'étude des Strophoménidés siluriens de Norvège.

³ Dans la pratique la distinction entre *Brachyprion* et *Stropheodonta*, ainsi qu'entre *Amphistrophia* et *Strophonella* peut être parfois embarrassante à cause des passages insensibles entre ces stades.

la période dévonienne, le deltidium reste au niveau général de l'aréa et devient si intimement soudé à celle-ci qu'on ne peut plus le distinguer.

Il est remarquable que la même transformation de la charnière a eu lieu aussi en dehors des Rafinesquinés, dans d'autres groupes des Strophoménacés. C'est d'abord la famille des Plectambonitidés (voir plus bas p. 108), dans laquelle le genre *Plectodonta*, gen. n. (p. 112), si intéressant à plusieurs égards est, en ce qui concerne la structure de la charnière, la forme homéomorphe de *Stropheodonta*. Et dans ce groupe comme dans celui des Rafinesquinés il y a aussi des formes de passage entre le type de charnière normale et celui de charnière à denticules, le sous-genre *Eoplectodonta* sub-gen. n., (p. 113) étant l'équivalent morphologique de *Brachyprion* et d'*Amphistrophia*. Enfin dans la famille des Productidés le genre *Eodevonaria* BREGER¹ est un *Chonetes* à charnière de *Stropheodonta*.

Quand on essaye de trouver la raison de cette transformation si particulière de la charnière dans les différentes branches des Strophoménacés, on cherche tout naturellement à trouver quelque changement dans la relation entre les valves qui entraînerait cette modification dans le mécanisme de la fermeture de la coquille. Mais il faut avouer que sous ce rapport il ne paraît y avoir aucune différence sensible entre *Stropheodonta* et *Rafinesquina*, entre *Strophonella* et *Strophomena*, entre *Plectodonta* et *Sowerbyella* (*Plectambonites*) et entre *Eodevonaria* et *Chonetes*. Cependant il est clair que pour une coquille à bord cardinal très long le remplacement de ses deux dents, placées tout près du milieu, par des denticules nombreux, distribués tout le long du bord, signifie une union plus ferme des valves et par conséquent un avantage vital. Mais il n'en est pas moins vrai que ces formes à charnière perfectionnée ont été en général moins durables que celles dont la charnière est restée sans modification.

Le tableau ci-dessous met en évidence le parallélisme remarquable dans la transformation de la charnière dans différents groupes des Strophoménacés.

	STROPHOMENIDAE			PLECTAMBO- NITIDAE	PRODUCTI- DAE
Ancêtres probables à charnière normale	<i>Rafinesquina</i>	<i>Strophomena</i>	<i>Leptaena</i>	<i>Sowerbyella</i>	<i>Chonetes</i>
Stades à denticules peu nombreux	<i>Brachyprion</i>	<i>Amphistrophia</i>	?	<i>Eoplectodonta</i>	?
Stades à denticules garnissant à peu près tout le bord cardinal	<i>Stropheodonta</i>	<i>Strophonella</i>	<i>Strophonella caudata</i> (voir p. 93)	<i>Plectodonta</i>	<i>Eodevonaria</i>

Structure intime du test. — Depuis les recherches classiques de CARPENTER² sur la structure microscopique du test des Brachiopodes, complétées par celles de YOUNG³ particulièrement en ce qui concerne les Strophoménacés, on a admis que le test de la plus

¹ WILLIAMS et BREGER, *U. S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 89, 1916, p. 52.

² In DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda*, v. I, 1851—1855, p. 22—40, pl. IV—V.

³ In DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda*, v. V, p. 294 et v. IV, p. 289, 291 et 295—302.

grande partie, sinon de tous les Strophoménacés, est poreux, c'est-à-dire traversé par des canalicules à la manière du test des Orthacés et des Térébratulacés. Disposant d'échantillons d'un état très favorable à ce genre d'études j'ai examiné la structure microscopique du test de la plupart des espèces de Strophoménacés podoliens et en outre de plusieurs représentants de ce groupe provenant d'autres régions des terrains siluriens et dévoniens. À la suite de ces études je suis arrivé à la conclusion que le test des Strophoménacés, si non de tous, au moins de la plus grande partie, est dépourvu de pores et que l'apparence poreuse de la coquille de nombreux représentants de ce groupe est due à une autre particularité de sa structure. D'abord il faut remarquer que YOUNG aussi bien que CARPENTER ont constaté que les perforations chez les Strophoménacés se distinguent de celles des Orthacés et des Térébratulacés en ce que les canalicules ne traversent pas chez eux toute l'épaisseur des couches calcaires, la couche la plus externe n'étant pas atteinte. Grâce à cela, sur les échantillons à couche externe intacte les pores ne se voient pas à la surface de la coquille. Mes études confirment entièrement ces observations, mais j'ai constaté en outre que l'apparence poreuse est chez les Strophoménacés invariablement liée à la présence de granules ou d'épines à la surface interne des valves. Ceux d'entre eux qui, comme les Orthotétinés, sont dépourvus de ces formations, ayant la surface interne lisse, ne montrent en plaques minces aucune trace de perforations¹. Le second fait, qui permet facilement de constater l'observation des plaques minces de ces coquilles granuleuses, est que les soi-disants canalicules qui paraissent traverser toutes les couches de la coquille à l'exception de la plus externe, correspondent tous à des axes de granules et font défaut dans les espaces intergranulaires. En coupes perpendiculaires à la surface (fig. 24 A), on voit que les minces couches dont se compose la coquille, sensiblement parallèles à sa surface interne, se soulèvent autour de chaque granule et se continuent dans celui-ci. De cette façon dans l'épaisseur du test, au point de l'emplacement d'un granule, on a une série de cônes emboîtés. En arrivant à la partie axiale du granule chaque couche est interrompue, l'axe du granule étant constitué par un noyau de substance calcaire homogène, dépourvue de structure prismatique, assez nettement délimité des couches qui l'environnent. C'est précisément ce noyau axial du granule, qui a été pris par CARPENTER² et par YOUNG pour le remplissage d'un canal originel. C'est l'interprétation qui se présente naturellement à l'esprit de l'observateur. Cependant l'examen minutieux de plusieurs coupes radiales et

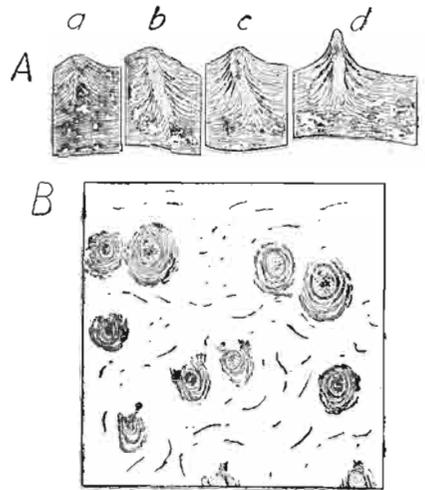


Fig. 24.
Strophonella (Amphistrophia) podolica (SIEMIRADZKI), ét. de Borszczów, Krzywce, \times env. 40. — A quatre granules spiniformes de la surface interne du test coupés: *a* très obliquement par rapport à l'axe, *b* et *c* moins obliquement et *d* juste suivant l'axe; B coupe tangentielle du test passant par plusieurs granules spiniformes à peu près normalement à leurs axes; noyaux axiaux en pointillé.

¹ L'exception apparente à cette règle constitue le genre *Kaysarella* HALL et CLARKE du dévoniën moyen d'Europe, dont la coquille est percée des pores tout-à-fait comme l'est celle des Orthidés. Mais il est certain que la place de ce genre n'est pas dans les Orthotétinés et même il est probable qu'il devra être exclu des Strophoménacés en général. J'espère pouvoir y revenir dans une autre occasion.

² CARPENTER in DAVIDSON, l. c., p. 36-37, pl. V, fig. L 4, L 5.

tangentielles, ainsi que l'étude de cette structure par l'attaque des tranches de la coquille par l'acide, m'a convaincu que le noyau axial dont il est question ne correspond pas à un remplissage *post mortem* d'un canal préexistant, mais qu'il a été sécrété par le manteau de l'animal en même temps que tout le granule. Les preuves qu'il en est bien ainsi sont les suivantes: 1^o on n'observe jamais que le supposé canal soit resté vide, comme c'est le cas fréquent des coquilles vraiment poreuses; 2^o le noyau axial est toujours formé par une substance calcaire homogène, sans particules détritiques; même dans le cas où la gangue remplissant la coquille est ferrugineuse, le noyau reste calcaire, à l'opposé de ce qu'on observe sur les coquilles vraiment poreuses, dont les canalicules sont dans ce cas toujours remplis par les oxydes de fer; 3^o dans les coupes axiales des granules passant exactement par le sommet, on constate que leur partie terminale est constituée sur une certaine longueur par le noyau seul, sans enveloppe de couches prismatiques; or, ceci ne pourrait jamais avoir lieu si ce noyau n'était que le remplissage d'un canal. Pour toutes ces raisons, il y a lieu d'admettre que le noyau du granule ou de l'épine interne représente une sécrétion calcaire de la même papille du manteau qui sécrétait tout le granule.

Famille Strophomenidae KING

Sous-Famille Rafinesquinae SCHUCHERT

Genre LEPTAENA DALMAN

Leptaena rhomboidalis (WILCKENS)

Pl. III, fig. 23.

1899. *Strophomena (Leptagonia) rhomboidalis* WILCKENS; WIENIUKOW, Fauna d. silur. Ablag. d. Gouv. Podolien, p. 104, pl. I, fig. 10.
 1906. *Strophomena rhomboidalis* WILCKENS; SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 156 (sans figure).

Cette espèce cosmopolite de si remarquable longévité est très rare en Podolie polonaise, tandis qu'elle est, suivant WIENIUKOW, très fréquente en Podolie russe, où elle se rencontre dans les trois niveaux distingués par cet auteur. En territoire polonais, je n'en ai rencontré que deux échantillons, dont un dans les couches de Tajna à Myszkowce et le second dans l'étage de Borszczów à Krzywce. Tous les deux appartiennent à la forme typique. Dans les dolomies d'Izakowce (Podolie russe) on trouve de nombreuses empreintes et moules internes de *L. rhomboidalis*, appartenant tous à des individus de petite taille (10 mm—15 mm de largeur) à contour subquadrangulaire. Ils présentent une similitude complète avec les échantillons de l'étage e₂ de Bohême¹. Ce ne sont certainement pas des individus jeunes, car ils ont la traîne bien développée. Cette variété de petite taille semble être limitée en Podolie au faciès dolomitique.

Leptaena emarginata (BARRANDE)

Texte: fig. 25, 26. — Pl. III, fig. 24 à 26.

1879. *Strophomena emarginata* BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, pl. 45, fig. 1—11 et pl. 128, fig. 1 (sans description).

Morphologie externe. — Coquille très mince à contour semicirculaire, atteignant la plus grande largeur au bord cardinal. Angles cardinaux étirés en oreillettes. Bords la-

¹ BARRANDE, Syst. silur. de Bohême, v. V, 1879, pl. 41, fig. 15—24.

téraux réfléchis doucement vers le côté ventral et bord antérieur réfléchi à angle droit vers le côté dorsal, en forme de languette.

Valve ventrale doucement convexe dans le tiers postérieur, devient légèrement concave dans le tiers moyen et s'infléchit dans le tiers antérieur vers le côté dorsal dans sa partie médiane et vers le côté ventral le long des bords latéraux.

Valve dorsale à courbures inverses, suivant de près les courbures de la valve opposée.

Aréas très basses, celle de la valve ventrale un peu plus élevée, formant entre elles un angle d'environ 100°. Deltidium réduit à sa partie apicale, le reste du delthyrium étant occupé par le chilidium et par la base du processus cardinal; chilidium divisé en deux lobes par une profonde gouttière médiane.

Ornementation consistant en côtes rayonnantes et en plis concentriques. Les côtes sont étroites, de faible relief, nombreuses, car déjà à 3 mm du sommet on en compte une trentaine; elles se multiplient par intercalation et par bifurcation. Les plis concentriques sont aussi faiblement marqués, irréguliers et inégalement espacés.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents sont épaisses, à surface finement striée en travers; elles sont supportées par de courtes plaques dentales. Le champ musculaire est oval, s'étendant sur environ le tiers de la longueur de la valve, entouré d'une carène très élevée, échancré au bord antérieur.

Au sommet du champ se trouve une petite surface transversalement striée, correspondant peut être à l'impression du ligament pédonculaire. Du sommet vers l'avant court un bourrelet médian qui se divise en

trois branches entre lesquelles se trouvent les impressions étroites des adducteurs. Au centre de la portion postérieure du bourrelet se voit une fossette elliptique correspondant peut être à la trace d'un orifice pédonculaire comme on en trouve parfois chez *L. rhomboidalis*¹. La surface des impressions des muscles diducteurs est lisse, marquée parfois de quelques plis d'accroissement. La surface viscérale, souvent déprimée par rapport à la surface périphérique, est garnie de nombreuses granulations coniques, très fines, situées en général aux points qui correspondent au croisement des plis concentriques avec les côtes rayonnantes de la surface externe. La surface palléale est marquée d'impressions vasculaires, sous forme de stries rayonnantes creuses, étroites, flexueuses et ramifiées, variables en nombre et en dessin suivant les individus.

Dans la *valve dorsale* le processus cardinal se compose de deux tubercules ovoïdes, séparés par une étroite et profonde gouttière; son extrémité postérieure est couverte par le chilidium. Les plaques crurales sont réduites à d'étroits et courts bourrelets, bordant du côté interne les fossettes dentales. Les impressions des muscles adducteurs de

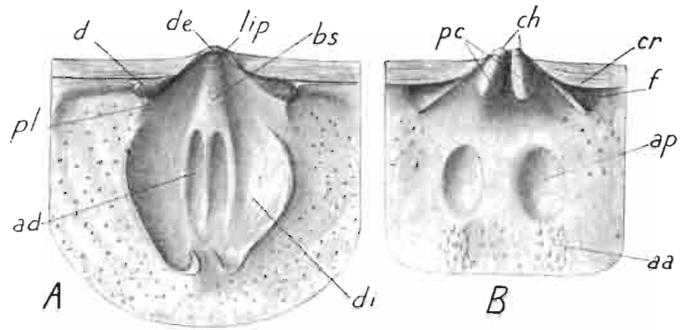


Fig. 25.

Leptaena emarginata (BARRANDE), ét. de Borszczów, Krzywczce, × 6. — Parties postérieures médianes de deux valves vues par leurs faces internes. A valve ventrale, B valve dorsale.

aa adducteurs antérieurs, ad adducteurs ventraux, ap adducteurs postérieurs, bs bourrelet septal, ch chilidium, cr plaques crurales, d dents, de deltidium, di diducteurs, f fossettes dentales, lip impressions du ligament pédonculaire, pc processus cardinal, pl plaques dentales.

¹ HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. I, pl. XV A, fig. 40.

chaque paire ont un aspect différent: les postérieures sont en forme de dépressions elliptiques et les antérieures sont formées par de longues traînées de tubercules.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)
Longueur du sommet au milieu de la languette	13,2	11,0
Largeur suivant la ligne cardinale	28,6	19,8

Développement ontogénique et mode de vie. — Sur plusieurs échantillons dont les sommets des valves sont conservés, on a pu étudier les premiers stades de développement de la coquille. Dans la *valve dorsale* la partie apicale est lisse jusqu'à environ 0,75 mm; elle est divisée par deux profonds sillons divergents en trois secteurs convexes et, en outre, un sillon à peu près parallèle au bord cardinal délimite un bourrelet le long de ce dernier. Il est possible que ces sillons correspondent aux points d'attache des muscles à la surface interne de la valve, quand celle-ci était encore très mince. Un peu plus tard, c'est-à-dire dans l'espace compris entre 0,75 mm et 1,25 mm environ du sommet, apparaissent d'assez nombreux plis concentriques et la partie médiane se soulève en un bourrelet. Ce n'est que plus en avant qu'apparaissent progressivement les stries rayonnantes.

Dans la *valve ventrale* le sommet s'élève en forme d'un petit cône tronqué, de 0,25 mm environ de hauteur. Sa troncature correspond au vestige du foramen pédonculaire qui est toujours bouché, par un dépôt calcaire, sécrété sans doute par l'extrémité du pédoncule en voie d'atrophie. Ce dépôt se trouve parfois à une certaine profondeur, de sorte qu'au sommet se voit une fossette. L'accroissement de la valve à ce stade (népionique) est holopériphérique, mais se fait plus énergiquement vers l'avant que du côté de la charnière, de sorte que la petite coquille conique devient asymétrique, ce n'est qu'après avoir atteint un diamètre d'environ 0,5 mm que le bord cardinal se dessinait nettement et commençait l'accroissement hemipériphérique. Jusqu'à 10 mm de longueur ou plus la coquille reste à peu près biplane; ce n'est qu'ensuite que les bords latéraux s'infléchissent du côté ventral et le bord antérieur s'étire en languette infléchie dorsalement.

Ainsi dans la vie de ce brachiopode on peut distinguer 3 phases, caractérisées chacune par une morphologie bien distincte de la coquille. Ce sont: 1^o stade népionique, où la coquille a l'aspect d'un Acrotretidé, la valve ventrale étant conique, fixée par le pédoncule sortant d'un foramen situé excentriquement et la valve dorsale jouant le rôle de l'opercule; 2^o stade libre, à coquille à peu près biplane; à ce stade, qu'on peut qualifier de «leptenoïde», la coquille a l'aspect d'une *L. rhomboidalis* avant l'acquisition par celle-ci de bords réfléchis; et 3^o stade pendant lequel l'accroissement des bords palléaux se faisait presque à angle droit avec le disque viscéral. Il semble que dans ce stade la coquille était ancrée dans la boue du fond par les bords latéraux de la valve ventrale infléchis ventralement, car la plupart des échantillons qu'on trouve sont des valves ventrales seules, posées de cette façon à la surface supérieure des strates; les valves dorsales ne se rencontrent qu'isolément et à l'état fragmentaire. L'infléchissement si particulier du bord antérieur avait probablement pour but d'assurer l'accès libre de l'eau dans la coquille.

Rapports et différences. — Si on voulait se conformer à la lettre aux diagnoses génériques données par HALL et CLARKE aux genres *Leptaena* et *Strophomena*, on serait embarrassé pour savoir auquel de ces deux genres il faudrait attribuer cette espèce. La

partie viscérale est conformée comme chez *Leptaena*, mais les bords latéraux au lieu de se recourber dorsalement, s'infléchissent du côté opposé, la convexité des valves devenant inverse, comme c'est le cas de *Strophomena*. Cependant, si au lieu d'attacher une importance exagérée à la convexité relative des valves, on considère le développement ontogénique ainsi que la grande ressemblance générale entre cette espèce et *L. rhomboidalis*, on ne peut pas hésiter à l'attribuer au genre *Leptaena*, à moins qu'on ne veuille en faire le type d'un genre nouveau.

Ayant comparé directement les échantillons podoliens avec ceux de Bohême, j'ai pu constater leur complète similitude. L'espèce la plus voisine de *L. emarginata* est *L. Bouéi* (BARRANDE) de l'étage f_2 de Bohême; elle se distingue seulement par sa taille plus grande, les plis concentriques plus accentués et les bords latéraux autrement réfléchis.

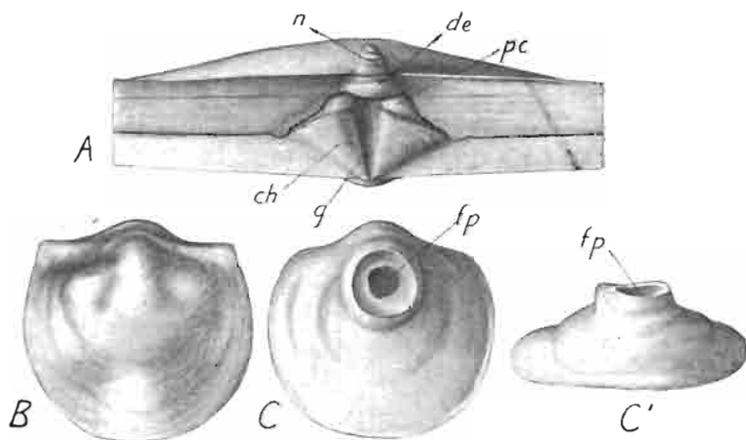


Fig. 26.

Leptaena emarginata (BARRANDE), ét. de Borszczów, Uście Biskupie. A partie médiane postérieure de deux valves articulées, $\times 9$; B partie apicale de la valve dorsale correspondant au stade népionique, \times env. 30; C et C' id. de la valve ventrale vue par le sommet et par le bord cardinal, \times env. 30.

ch chilidium, de deltidium, fp foramen pédonculaire (bouché), g gouttière médiane du chilidium, n valve ventrale népionique se détachant au sommet de la valve adulte, pc base du processus cardinal.

Au même groupe appartient la forme mésodévonienne de l'Eifel décrite par SCHNUR¹ sous le nom de *L. caudata*. Cependant la charnière de cette espèce est denticulée, ce qui la fait placer au voisinage des genres *Strophonella* et *Stropheodonta*. REED² l'a attribué au premier de ces genres, se fondant sur le fait que les bords latéraux de la coquille sont réfléchis ventralement et par suite sa convexité devient inverse (resupinée). Mais si au lieu de se placer au point de vue strictement formel on interprète la morphologie des formes en question au point de vue génétique, l'hypothèse la plus vraisemblable est qu'on a à faire ici avec le représentant terminal d'un rameau phylétique issu de *L. rhomboidalis* et dont le premier représentant serait *L. emarginata*. La transformation de la charnière normale en charnière denticulée se serait réalisée ici indépen-

¹ SCHNUR, *Palaeontographica*, v. III, 1854, p. 224, pl. XLII, fig. 4a—c.

² REED, *Palaeont. Indica*, n-lle. sér., Mém. n° 5, 1908, p. 71, pl. XII, fig. 2—12.

damment de sa transformation dans le phylum (ou les phylums) de *Strophonella* s. str., issu probablement de *Rafinesquina*. Si les études futures confirmaient cette supposition, il faudrait distinguer ces strophonelles d'origine leptenoïde sous un nom générique particulier.

Répartition. — *L. emarginata* n'a pas été signalée jusqu'ici, à ma connaissance, en dehors de la Bohême. Dans ce pays elle aurait d'après BARRANDE¹ une répartition verticale très vaste, passant du silurien supérieur (e_2) au dévonien et s'y continuant jusqu'à l'étage g_2 (coblentzien). En Podolie, sa répartition stratigraphique est bien limitée, l'espèce ne se rencontrant que dans l'étage de Borszczów et seulement dans ses niveaux moyens.

Localités: Kaczorówka, Uście Biskupie, Ujście Cyganki, Krzywce, Sapohów, Wierzchniakowce.

Genre PHOLIDOSTROPHIA HALL et CLARKE

Pholidostrophia verrucosa sp. n.

Texte: fig. 27. — Pl. III, fig. 27, 28.

Morphologie externe. — Coquille à contour semi-elliptique, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur suivant le bord cardinal.

Valve ventrale faiblement convexe dans la région viscérale et assez fortement géniculée à la moitié de sa longueur. *valve dorsale* suit de près la valve opposée. Aréas très réduites, la dorsale n'atteignant pas la moitié de la ventrale; elles forment un angle un peu supérieur à 90° ; leurs surfaces sont marquées de stries verticales correspondant aux denticules de la charnière. Deltidium et chilidium très rudimentaires, le premier à base fortement excavée, le second renflé. Le sommet de la valve ventrale porte la trace d'un orifice pédonculaire très fin, visible seulement à la loupe. En usant le sommet on constate que cet orifice correspond à un canalicule très fin, terminé en cul de sac. Cela indique que l'animal était fixé au moyen du pédoncule jusqu'à un stade assez avancé.

Ornementation consistant en côtes rayonnantes et lamelles concentriques. Les côtes sont nombreuses, arrondies, de très faible relief, se multipliant par intercalation. Les lamelles concentriques sont inégalement espacées et leurs bords très irréguliers forment des verrucosités saillantes qui masquent presque complètement les côtes rayonnantes; ses verrucosités se détachent facilement.

Structure interne. — Les denticules cardinales de la valve ventrale et les fossettes correspondantes de la valve dorsale s'étendent sur la plus grande partie des bords cardinaux, seules les extrémités en sont dépourvues. Dans la *valve ventrale* le sommet est occupé par un bourrelet septal court mais saillant, séparant deux petites fossettes où sont logées, à coquille fermée, les extrémités du processus cardinal. Le champ musculaire

¹ BARRANDE, l. c., p. 101.

est excavé, élargi vers l'avant, limité des côtés postéro-latéraux par des bourrelets s'étendant jusqu'à la moitié de la longueur de la valve.

Dans la *valve dorsale* le processus cardinal est divisé en deux branches assez longues, chacune marquée d'une entaille à son extrémité.

La surface interne de deux valves est parsemée de très fins granules, presque invisibles à l'oeil nu. Le test en se desquamant montre un léger éclat nacré.

Rapports et différences. — C'est la première fois qu'on est en présence d'un représentant du genre *Pholidostrophia* dans le gothlandien d'Europe, les deux espèces connues jusqu'ici sur ce continent, *Ph. lepis* BRONN (= *Leptaena Naranjoana* DE VERN.) et *Ph. subtetragona* (ROEMER) (= *Laeptena lepis* DE VERN.), étant limitées au dévonien moyen de la région rhénane et de l'Espagne. En Amérique du Nord l'espèce-type *Ph. nacrea* (HALL), est aussi du dévonien moyen, mais une autre espèce *Ph. niagarensis* KINDLE et BREGER¹, y a été signalée dans le gothlandien moyen (Niagaran). Il semble qu'elles forment toutes un groupe naturel et correspondent à un rameau qui s'est séparé du tronc des Rafinesquinés au commencement du gothlandien. Notre espèce se distingue à première vue des autres par ses excroissances irrégulières aux bords des lamelles d'accroissement. La présence d'un rudiment de foramen pédonculaire est un caractère primitif; dans les deux espèces dévoniennes de l'Eifel dont j'ai examiné un certain nombre d'échantillons et dont j'ai usé le sommet, je n'en ai trouvé aucune trace. Ce caractère ainsi que la conformation du deltidium et du chilidium la font rapprocher des Rafinesquinés primitifs, tels que *Rafinesquina* et *Leptaena*.

Répartition. — *Ph. verrucosa* se rencontre sporadiquement dans différents affleurements de l'étage de Borszczów, en outre, j'en ai trouvé deux échantillons dans les calcaires de Skala.

Localités: Okopy-Bielowce; Uście Biskupie, Filipkowce, Kaczorówka, Ujście Cyganki, Krzywce, Sapohów, Chudjowce, Kołodróbka, Skowiatyn.

¹ KINDLE et BREGER, 28-th Ann. Rep. Dep. Geol. Nat. Res. Indiana, 1904, p. 430, pl. II, fig. 13—15.

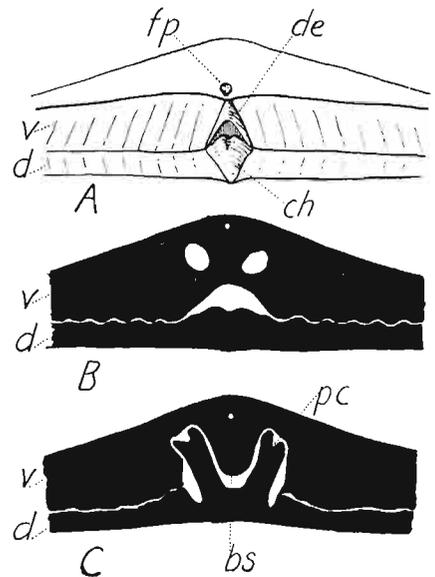


Fig. 27.

Pholidostrophia verrucosa sp. n., ét. de Borszczów, Uście Biskupie, ×4. — A partie postérieure médiane de deux valves articulées, B et C deux coupes successives des valves articulées à la hauteur de la charnière, parallèlement au bord cardinal.

bs bourrelet septal, ch chilidium, d valve dorsale, de deltidium, fp foramen pédonculaire, pc processus cardinal, v valve ventrale.

Genre **STROPHEODONTA** HALLSous-Genre **Brachyprion** HALL et CLARKE**Stropheodonta (Brachyprion) subinterstitialis** sp. n.

Texte: fig. 28, 29. — Pl. IV, fig. 1 à 7.

1889. *Strophomena philosa* SOW.; SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, p. 194 (seulement le nom).
 1906. *Strophomena Studenitzae* WIENIUKOW; SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 158, pl. VI, fig. 15.
 1906. *Strophomena interstitialis* PHILL.; Id., *Ibid.*, p. 157 (sans description, ni figure).
 1911. *Strophomena Stephani* BARRANDE; STROŃSKI, *Kosmos*, v. XXXVI, pl., fig. 3.

Morphologie externe. — Coquille concavo-convexe à contour semi-elliptique, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur au bord cardinal. Angles cardinaux étirés en oreillettes plus ou moins prononcées.

Valve ventrale à profil longitudinal régulièrement convexe ou plus ou moins géciculée dans son tiers antérieur. Sa plus grande convexité correspond à la partie médiane, où la valve, particulièrement dans sa moitié antérieure, est parfois soulevée en forme de toit. Vers les angles cardinaux la surface devient déprimée ou légèrement concave. Sommet marqué parfois de trace d'un très petit foramen pédonculaire. Aréa très basse. Deltidium convexe, très étroit, à peu près deux fois plus long que large, à base excavée, de manière qu'entre elle et le chilidium s'ouvre une fente semicirculaire. Surface de la partie centrale de l'aréa marquée de très fines côtes parallèles aux bord latéraux du deltidium et correspondant aux denticules de la charnière.

Valve dorsale concave, suivant de près la courbure de la valve opposée, de sorte que l'espace compris entre les valves est très réduit. Aréa ayant environ la moitié de la hauteur de celle de la valve ventrale et formant avec elle un angle un peu supérieur à 90°; son ornementation est la même que celle de l'aréa ventrale. Chilidium aussi développé que le deltidium.

Ornementation consistant en côtes très fines, de deux grosseurs, alternant de façon qu'entre deux côtes plus épaisses se trouvent 2 à 5 côtes fines. Au sommet des valves sur des échantillons bien conservés, jusqu'à environ 0,5 mm de distance, on peut compter déjà 9 côtes primaires et entre chaque paire de celles-ci une côte secondaire; en outre 3 côtes secondaires se trouvent de chaque côté entre la côte primaire externe et le bord cardinal. Ensuite le nombre des côtes secondaires augmente rapidement par intercalation de côtes nouvelles; en général, quand leur nombre dans un groupe est de 5, la côte médiane s'épaissit rapidement et se transforme en une côte primaire. De la sorte le nombre des côtes augmente continuellement à mesure de l'accroissement de la coquille, mais le nombre des côtes secondaires entre deux côtes primaires reste compris entre 2 et 5 (exceptionnellement entre 1 et 7). Dans la partie gérontique, infléchi, de la valve ventrale, les côtes secondaires cessent de se multiplier et comme celles qui existent s'épaississent progressivement, souvent il n'y a près du bord antérieur des grands échantillons que les côtes d'une seule épaisseur. Sur la valve dorsale la différence entre les deux catégories des côtes est plus nette et persiste jusqu'au bord même; en outre, les côtes secondaires sont sur cette valve presque toujours plus nombreuses.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)
Longueur	15,6	21,6
Largeur	26,0	31,7

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents pectinées s'étendent de chaque côté sur un peu moins de la moitié de la longueur du bord cardinal, chacune étant composée d'une vingtaine de denticules environ. Le champ musculaire est oval, s'étendant sur le tiers de la longueur de la valve; à son sommet, dans la cavité umbonale, se trouve un court et épais septum à l'extrémité postérieure duquel est soudé, par toute sa surface, le deltidium. De chaque côté du septum se trouvent les impressions des muscles adducteurs; elles sont petites, étroites, limitées latéralement par de faibles bourrelets. Les impressions des diducteurs entourent les précédentes et présentent une surface lisse, légèrement flabellée; elles sont délimitées de chaque côté par une crête

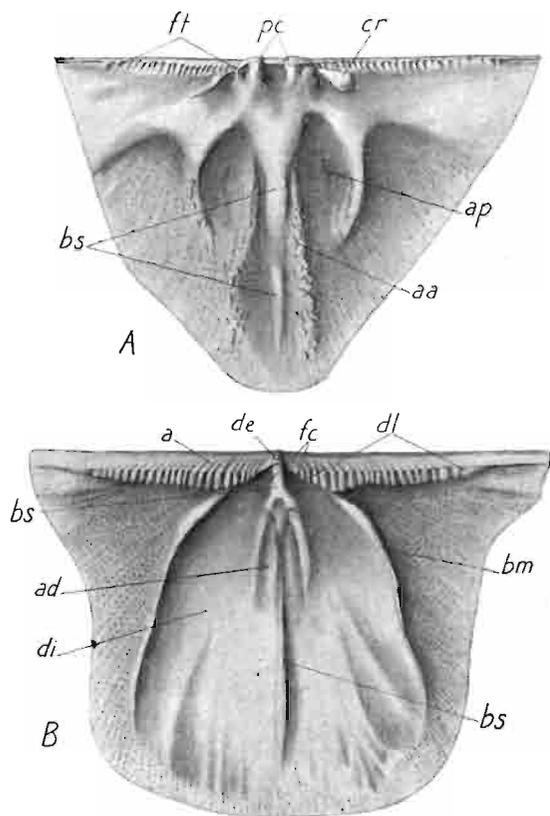


Fig. 28.

Stropheodonta (Brachyprion) subinterstitialis var. *seretensis* var. n., ét. Czortków, Sosolówka, $\times 4$. Partie postérieure médiane de la valve dorsale (A) et de la valve ventrale (B), les deux vues par leurs faces internes.

a aréa, *aa* adducteurs antérieurs, *ad* adducteurs ventraux, *ap* adducteurs postérieurs, *bm* bourrelet entourant le champ musculaire, *bs* bourrelet septal, *cr* plaques crurales, *de* deltidium, *di* diducteurs, *dl* crêtes avec denticules, *fc* fossettes destinées à loger les extrémités du processus cardinal, *ft* fossettes denticulaires, *pc* processus cardinal.

à l'extrémité postérieure duquel est soudé, par toute sa surface, le deltidium. De chaque côté du septum se trouvent les impressions des muscles adducteurs; elles sont petites, étroites, limitées latéralement par de faibles bourrelets. Les impressions des diducteurs entourent les précédentes et présentent une surface lisse, légèrement flabellée; elles sont délimitées de chaque côté par une crête

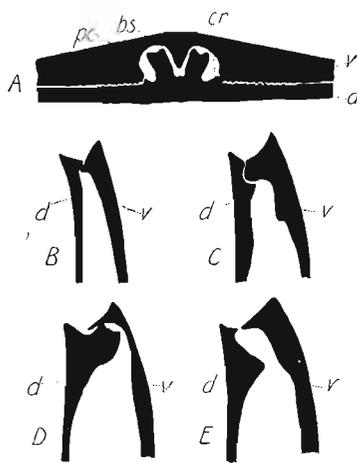


Fig. 29.

Stropheodonta (Brachyprion) subinterstitialis sp. n., ét. de Borszczów, Sinków, $\times 4$. — A coupe des valves articulées à la hauteur de la charnière parallèlement au bord cardinal, B—E série de quatre coupes longitudinales de la charnière des valves articulées, passant respectivement: à l'extérieur de la crête denticulée, par cette crête, par une branche du processus cardinal et entre ses deux branches.

bs bourrelet septal, *cr* plaques crurales, *d* valve dorsale, *pc* processus cardinal, *v* valve ventrale.

saillante et séparées au milieu par un faible bourrelet septal. Aux dents pectinées de la valve ventrale correspond dans la *valve dorsale* une rangée de fossettes. Le processus cardinal est composé de deux branches, courtes, massives, à bout tronqué, et marqué d'une entailte du côté interne. De chaque côté du processus, et tout près de lui se trouve un rudiment de plaque crurale, en forme de tubercule ovoïde à bout large tourné vers l'extérieur. De la base épaissie du processus s'étend vers l'avant, entre les impressions musculaires, un faible bourrelet septal, souvent visible seulement dans la partie postérieure, où il sépare les impressions des adducteurs postérieurs. Ces dernières sont légèrement excavées et entourées latéralement par un faible bourrelet. Par contre, les impressions des

adducteurs antérieurs sont en relief, affectant la forme de grappes allongées. En dehors des impressions musculaires la surface des deux valves est couverte de fins granules, invisibles à l'œil nu, très rapprochés, disposés plus ou moins régulièrement en rangées rayonnantes. Quand la couche externe de la coquille est détruite, les traces de ces granules se présentent à la surface comme des ponctuations, simulant la porosité.

Variations. — La coquille de cette espèce réalise des aspects très variables, autant dans sa forme générale et son ornementation que dans certains détails de sa structure interne. En s'appuyant sur les caractères externes, on peut distinguer deux variétés.

1^o variété typique (Pl. IV, fig. 1 à 4) chez laquelle la valve ventrale présente un profil longitudinal régulièrement convexe, sans géculation, l'élévation médiane n'existe pas et les côtes primaires, assez saillantes, restent en général seules visibles au bord libre de la valve ventrale.

2^o variété *seretensis* var. n. (Pl. IV, fig. 6, 7), dont la valve ventrale est géculée dans le tiers antérieur et pourvue d'une élévation médiane, de sorte que son profil transversal est en toit et le contour tend à devenir triangulaire; les côtes primaires sont moins élevées par rapport aux secondaires, mais l'alternance de deux catégories des côtes est plus régulière et se conserve jusqu'au bord de la coquille.

Le nombre des côtes chez les représentants typiques de ces deux variétés est différent: dans la variété typique le nombre total des côtes, à 5 mm du sommet, est d'environ 120, dont 24 à 30 primaires; dans la variété *seretensis*, à la même distance du sommet, leur nombre reste au-dessous de 100 et le nombre des côtes primaires est de 18 à 26. Sous tous les autres rapports, ces deux variétés ne présentent aucune différence sensible et elles sont liées par des individus à caractères intermédiaires (Pl. IV, fig. 5). Dans l'une et dans l'autre de ces variétés on rencontre des échantillons exceptionnels, présentant dans la partie postérieure des valves de faibles ondulations concentriques dans les espaces intercostaux; comme sous tous les autres rapports ils ne se distinguent en rien des échantillons typiques de la variété donnée, je pense que ce ne sont que des aberrations individuelles¹.

La structure interne dans les deux variétés est essentiellement la même et présente les mêmes variations. Les deux lobes du processus cardinal sont tantôt courts et tout-à-fait indépendants, tantôt allongés et placés sur un piédestal commun. Les impressions musculaires de la valve dorsale, bien nettes sur certains échantillons, sont presque invisibles sur d'autres.

Rapports et différences. — L'ornementation caractérisant cette espèce est d'un type très commun chez les représentants du genre *Stropheodonta*. Pour ne signaler que quelques exemples, on la trouve chez *S. semiglobosa* (DAV.) du Wenlock des Iles Britanniques et de l'île de Gothland, chez *S. Phillipsi* (BARRANDE) du dévonien de Bohême, chez *S. interstitialis* (PHILLIPS) du dévonien de différentes régions d'Europe, etc. Souvent, aux stries rayonnantes, s'ajoutent, dans les espaces intercostaux, des ondulations ou des gauffrements transversaux qui peuvent être limités à la région umbonale, couvrir tout le disque viscéral ou même se répandre à la surface entière de deux valves. La présence de faibles gauffrements dans la région umbonale constitue parfois un caractère individuel. Il est

¹ De telles ondulations se voient aussi sur certains échantillons de *S. interstitialis* PHILL. (DAVIDSON, Brit. fossil Brachiopoda, v. III, pt. VII, pl. XVIII, fig. 17), espèce qui normalement en est dépourvue.

tout-à-fait probable que le type d'ornementation dont il s'agit s'est développé indépendamment dans de nombreuses espèces. La distinction de ces espèces sur la base de la seule ornementation est souvent presque impossible. Comme malheureusement on néglige souvent de signaler dans les diagnoses d'autres caractères que l'ornementation, on est très embarrassé quand il s'agit de déterminer une espèce de ce groupe.

SIEMIRADZKI a attribué les échantillons de cette espèce tantôt à *S. Studenitzae*, espèce décrite par WIENIUKOW de l'horizon I de la Podolie russe, tantôt à *S. interstitialis* PHILL. La description de *S. Studenitzae* faite par WIENIUKOW ne contient pas d'éléments d'appréciation suffisante pour conclure à son identité avec la forme de la Podolie polonaise. Quant à *S. interstitialis*, ayant comparé des échantillons de cette espèce avec les nôtres, je dois avouer que leur similitude est grande. Seule une comparaison minutieuse permet de saisir leurs traits distinctifs. Par son profil longitudinal régulièrement convexe et par l'absence de l'élévation médiane *S. interstitialis* se rapproche surtout de notre variété typique, mais, en revanche, le nombre élevé des côtes (au-dessus de 100) à 5 mm du sommet lui est commun avec la variété *seretensis*. Cependant elle se distingue de cette dernière par la relation entre le nombre des côtes primaires et secondaires: tandis que dans la variété *seretensis* il y a de 25 à 30 côtes primaires, chez *S. interstitialis* leur nombre n'atteint pas 20. Par conséquent les côtes primaires de *S. interstitialis* sont plus espacées, le nombre des côtes secondaires dans chaque espace est en moyenne plus grand, ces côtes sont plus fines et le contraste entre les deux catégories de côtes plus accentué. En usant un échantillon typique de *S. interstitialis*, j'ai pu observer que ses denticules cardinaux s'étendent seulement sur la moitié environ de la longueur du bord cardinal. La même constatation a été faite par REED¹ dans la variété asiatique (*S. interstitialis* var. *birmanica* REED) de cette espèce. Ainsi, la forme dévonienne appartient comme la nôtre au sous-genre *Brachyprion*. On a donc ici à faire à un groupe de *Stropheodonta* très conservatif.

Il est tout-à-fait probable que *S. (Brachyprion) subinterstitialis* est représentée dans la faune gothlandienne de Liévin, au moins la forme décrite par BARROIS et ses collaborateurs² sous le nom de *Stropheodonta semiglobosa* (DAVIDSON) a tout-à-fait le même aspect, tandis qu'elle se distingue assez sensiblement de la forme anglaise de ce nom.

Parmi les espèces de Bohême *Stropheodonta Phillipsi* BARRANDE³ représente le même groupe; elle se rencontre dans le silurien (e₂) et le dévonien (f₂, g₁).

Répartition. — *S. (Brachyprion) subinterstitialis* est répartie dans toute l'épaisseur de l'étage de Borszczów et dans la moitié inférieure de l'étage de Czortków. Mais tandis que dans le premier se présente exclusivement la variété typique, dans le second, à quelques exceptions près, on ne trouve que la variété *seretensis*. Les coquilles de cette espèce remplissent souvent des couches entières, surtout dans les niveaux supérieurs de l'étage de Borszczów et les niveaux inférieurs de l'étage de Czortków. Les échantillons se rencontrent presque toujours avec leur valve ventrale tournée vers le haut.

Localités: Uście Biskupie, Kolodróbka, Filipkowce, Babińce, Skowiatyn, Korolówka, Wysuczka, Strzałkowce, Wierzchniakowce, Łanowce; Sinków, Zazulińce, Szczytowce, Miłowce, Sosolówka, Uhryń, Czortków.

¹ REED, *Palaeont. Indica*, n-lle sér., v. II, mém. 5, 1908, p. 66, pl. X, fig. 11—13 et pl. XI, fig. 1—6.

² BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. VI, pt. II, 1920 (1922), p. 83, pl. XII, fig. 10, 11.

³ BARRANDE, *Syst. silur. Bohême*, v. V, 1879, pl. 43, 53, 110 et 128.

Stropheodonta (Brachyprion) dzwinogradensis sp. n.

Pl. III, fig. 29.

Coquille à contour subtrapézoïdal, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur au bord cardinal. Angles cardinaux à peine étirés. Bord antérieur régulièrement arrondi.

Valve ventrale aplatie dans ses 2/3 postérieurs et recourbée ensuite régulièrement vers le côté dorsal. *Valve dorsale* suivant de près la ventrale. Aréas très basses, formant entre elles un angle très ouvert. Aréa dorsale ayant environ le tiers de la hauteur de la ventrale; surface des aréas marquée de stries transverses, correspondant aux denticules et s'étendant de chaque côté du delthyrium sur environ la moitié de la longueur. Deltidium petit, mais renflé, aussi large que haut. Chilidium également renflé, environ trois fois plus large que haut, marqué d'une gouttière médiane à sa base.

Ornementation consistant en côtes rayonnantes fines, de deux épaisseurs alternantes. À 5 mm du sommet on en compte sur la valve ventrale près d'une centaine, dont environ une trentaine correspond aux côtes primaires.

Le processus cardinal de la valve dorsale se compose de deux lobes ovoïdes, très petits et très rapprochés l'un de l'autre, de sorte que la gouttière qui les sépare et qui se prolonge à la base du chilidium est très étroite.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)
Longueur	8,8	18,7
Largeur	10,8	21,6

Rapports et différences. — Cette espèce dont il n'a été trouvé qu'un nombre limité d'échantillons est très voisine de *S. (Brachyprion) subinterstitialis* et on pourrait la considérer aussi comme sa variété. Néanmoins elle en peut être toujours distinguée par deux caractères: 1^o l'aplatissement très net de la région viscérale et 2^o la largeur relative beaucoup plus grande du deltidium et du chilidium. La dernière de ces différences, quoique insignifiante, est très constante.

Répartition. — Marnes de Dźwinogród et couches de Tajna.

Localités: Dźwinogród — Wołkowce, Myszkowce.

Stropheodonta (Brachyprion) cf. costatula (BARRANDE)

Pl. III, fig. 33.

1847. *Leptaena costatula* BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abh.*, pt. II, p. 65, pl. XXI, fig. 17.

1879. *Strophomena costatula* (BARRANDE); BARRANDE, *Syst. silur. Bohême*, v. V, pl. 48, fig. III (1--13) (sans description).

Morphologie externe. — Coquille à contour semi-elliptique, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur au bord cardinal. Profil longitudinal de la *valve ventrale* formant une courbe régulière, presque sans aplatissement dans la moitié postérieure. *Valve dorsale* régulièrement concave, rapprochée de la valve ventrale. Aréas très basses, la dorsale ayant environ la moitié de hauteur de la ventrale; elles forment un angle très

ouvert et leurs surfaces sont marquées de stries transverses correspondant aux denticules cardinaux. Deltidium approximativement aussi haut que large et chilidium environ deux fois aussi large que haut, les deux renflés.

Ornementation consistant en côtes assez saillantes, dont le nombre augmente lentement vers l'avant par intercalation de côtes nouvelles; on en compte, à la valve ventrale, une vingtaine à 5 mm de distance du sommet. Dans la partie umbonale, jusqu'à la distance de 5 mm du sommet, les espaces compris, entre les côtes sont marqués de gauffrements transversaux, tandis que près du bord antérieur apparaissent dans ces espaces des stries rayonnantes.

Structure interne inconnue.

Rapports et différences. — Cette espèce se distingue de *S. (Brachyprion) subinterstitialis* et de *S. (Brachyprion) dzwinogradensis* par l'absence ou le développement très faible des côtes secondaires. En outre elle se distingue de la première par le développement plus grand du deltidium et du chilidium et, de la seconde, par le profil longitudinal plus régulier. La présence de gauffrements transversaux dans la région umbonale lui est commune avec certains échantillons de *S. (Brachyprion) subinterstitialis*. Parmi les espèces connues elle correspond tout-à-fait à *S. costatula* (BARRANDE), mais le nombre restreint d'échantillons dont je dispose et leur état de conservation assez médiocre ne permet pas d'affirmer avec certitude l'identité spécifique.

Répartition. — Deux échantillons ont été trouvés dans les marnes de Dźwinogród et un dans les couches de Tajna.

En Bohême *S. costatula* se rencontre seulement dans l'étage e_2 .

Localités : Dźwinogród — Wolkowce, Myszkowce.

Genre **STROPHONELLA** HALL et CLARKE

Sous-Genre **Amphistrophia** HALL et CLARKE

Strophonella (Amphistrophia) podolica (SIEMIRADZKI)

Texte: fig. 24, 30, 31. — Pl. V, fig. 1, 2.

1889. *Strophomena subeuglypha* SZAJNOCHA; SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, p. 194 (seulement le nom).

1906. *Strophomena podolica* SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 157, pl. VI, fig. 18.

Morphologie externe. — Coquille à contour subtriangulaire, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur au bord cardinal. Angles cardinaux étirés en courtes oreillettes. Partie antérieure médiane plus ou moins comprimée latéralement.

Valve ventrale doucement convexe jusqu'à environ 10 mm de longueur, devenant ensuite concave et s'infléchissant dans la moitié antérieure fortement vers le côté ventral. *Valve dorsale* suit de près les courbures de la valve ventrale. Aréas peu élevées, la ventrale environ deux fois aussi haute que la dorsale; leurs surfaces sont couvertes dans la partie centrale de stries transverses correspondant aux denticules cardinaux, elles forment un angle d'environ 100°. Deltidium convexe, environ une fois et demi aussi haut que large. Chilidium un peu plus large que haut, légèrement déprimé le long de la ligne médiane et excavé à la base.

Ornementation consistant en côtes très fines de deux catégories: primaires et secondaires, dont les premières environ trois fois plus épaisses que les secondes; entre deux côtes primaires il y a 5 à 11 côtes secondaires; les unes et les autres se multiplient par intercalation. Au sommet même de la valve dorsale, correspondant au stade népionique, se trouve un renflement médian duquel partent 4 côtes; quand la coquille a atteint environ 2 mm de longueur 5 nouvelles côtes apparaissent, s'intercalant entre les précédentes. Jusqu'à ce stade les côtes secondaires sont si faibles qu'il est impossible de fixer leur nombre, mais d'ici vers l'avant leur relief s'accroît et on en distingue au moins 5, entre deux côtes primaires; leur nombre augmente continuellement vers l'avant, mais quand il y en a 11 (parfois 8 ou 9) entre deux côtes primaires une côte du milieu s'épaissit

assez rapidement et se transforme en primaire. Mais la multiplication se fait assez lentement et au bord libre des échantillons adultes il n'y a que 30 à 45 côtes primaires et les espaces compris entre elles y atteignent jusqu'à 2 mm de largeur. En outre des côtes la surface porte des lignes concentriques en relief, extrêmement fines, croisant les côtes aussi bien que les espaces intercostaux; leur densité et leur épaisseur présentent des variations assez considérables, autant en différents points d'une même coquille que d'un échantillon à l'autre, de sorte que dans l'espace de 1 mm on en peut compter de 20 à 40. Les côtes secondaires et les lignes concentriques sont liées à la couche externe, très mince du test et ne se voient pas quand cette couche est érodée; dans ce dernier cas les espaces entre les côtes primaires sont marqués de très fines fossettes correspondant aux granules de la surface interne et disposées en rangées rayonnantes de façon telle que chaque rangée occupe l'espace entre deux côtes secondaires. Le test est assez épais et présente un éclat fortement nacré, quand sa couche externe est enlevée.

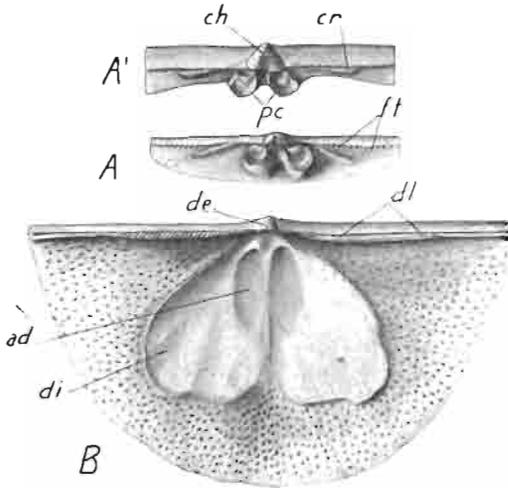


Fig. 30.

Strophonella (Amphistrophia) podolica (SIEMI-RADZKI, Ét. de Borszczów, $\times 3,5$. — A et A' charnière de la valve dorsale vue par la face interne et du côté postérieur (Filipkowce), B partie postérieure médiane de la valve ventrale vue par la face interne (Uście Biskupie).

ad adducteurs, ch chilidium, cr plaques crurales, de deltidium, di diducteurs, dl crêtes avec denticules, ft fossettes denticulaires, pc processus cardinal.

Structure interne. — Les crêtes pectinées de la *valve ventrale* occupent de chaque côté moins de la moitié de l'espace entre le deltidium et l'extrémité de l'oreillette; les denticules qui les composent sont très fins: sur un échantillon dont la crête mesure 8,3 mm de longueur il y en a 36. De l'extrémité de chaque crête jusqu'au bout de l'oreillette s'étend un épais bourrelet. Le champ musculaire est oval, plus large que long, s'étendant sur environ le tiers de la longueur de la valve; il est entouré d'un rebord assez élevé, légèrement festonné, interrompu au milieu; les adducteurs sont imparfaitement délimités de diducteurs et sont placés à l'arrière du champ, s'étendant jusqu'à la moitié de sa longueur; au milieu du champ se trouve un court et faible bourrelet septal. Tout le reste de la surface interne est parsemé de granules très fins, quoique visibles à l'œil nu, distribués en rangées rayonnantes et allongés dans le sens de la rangée.

Dans la *valve dorsale* le processus cardinal se compose de deux lobes indépendants,

tantôt courts et sessiles, tantôt saillants, excavés chacun à son extrémité. De chaque côté du processus se trouve une plaque crurale très rudimentaire, en forme d'une petite crête oblique. Le long du bord cardinal se trouvent les fossettes correspondant aux denticules de la valve opposée. Le champ musculaire est imparfaitement délimité, étant parcouru en arrière par un large bourrelet septal.

Exemples des dimensions (approximatives):

	(1)	(2)	(3)
Longueur	32,7	39,0	38,0
Largeur	44,4	42,5	49,4

Rapports et différences. — Cette espèce appartient au même groupe que *Strophonella euglypha* (SOWERBY)¹ et *S. Haueri* (BARRANDE)². La forme générale, la taille, le développement des aréas et le type d'ornementation sont les mêmes dans ces trois espèces. Mais leur comparaison minutieuse permet de constater certaines différences constantes. Ainsi le contour de *S. (Amphistrophia) podolica* est plus triangulaire que le contour des espèces signalées et la compression médiane de la partie palléale ne s'observe pas chez *S. Haueri* et n'est que rarement et à peine marquée chez *S. euglypha*. La différence d'épaisseur entre les côtes primaires et secondaires est plus grande chez la forme podolienne que chez les deux autres et le nombre total des côtes primaires au bord y est plus petit. Quant aux différences entre *S. Haueri* et *S. euglypha* elles ont été analysées par BARRANDE³. *S. euglypha* a été signalée par WIENIUKOW⁴ dans l'horizon I de la Podolie russe. SIEMIRADZKI voulait identifier cette forme avec *S. podolica*, mais le fait qu'elle n'a d'après WIENIUKOW⁵ que 3 à 4, exceptionnellement 5 côtes secondaires entre deux côtes primaires tout comme *S. euglypha*, plaide en faveur de la détermination de WIENIUKOW.

Répartition. — *S. (Amphistrophia) podolica* se rencontre seulement dans l'étage de Borszczów. Elle y est cantonnée dans les niveaux moyens où ses coquilles sont parfois accumulées en minces strates.

Localités. Uście Biskupie, Filipkowce, Ujście Cyganki, Krzywce, Babińce, Wierchniakowce, Łanowce.

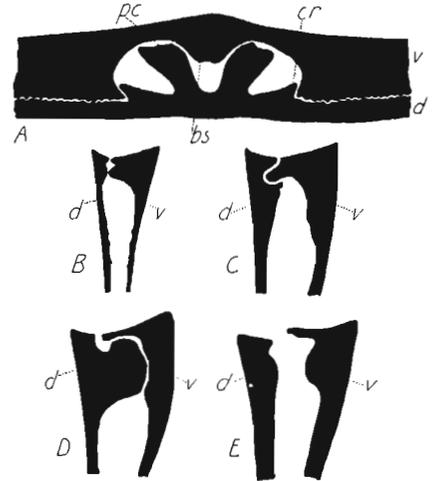


Fig. 31. *Strophonella (Amphistrophia) podolica* (SIEMIRADZKI), ét. de Borszczów, Wierchniakowce, $\times 4$. — A coupe des valves articulées à la hauteur de la charnière, parallèlement au bord cardinal, B—E série de quatre coupes longitudinales de la charnière des valves articulées, passant respectivement: à l'extérieur de la crête dentée, par cette crête, par une branche du processus cardinal et entre ses deux branches.
d valve dorsale, v valve ventrale, bs bourrelet septal, pl plaques crurales, pc processus cardinal.

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur. v. III, pt. VII, p. 288, pl. XL, fig. 1—5.

² BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, 1879, pl. 39, fig. 2a—2c et 3a—3c.

³ BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abh.*, pt. II, 1847, p. 91.

⁴ WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, St. Pétersbourg, v. XIX, 1899, p. 105, pl. I, fig. 18.

⁵ WIENIUKOW, *Ibid.*, p. 105.

Sous-Famille Orthotetinae WAAGEN

Les recherches de SCHELLWIEN¹, de GIRTY² et de THOMAS³ ont mis de l'ordre dans ce groupe des Strophoménacés et ont élucidé les principaux traits de la morphologie interne. La classification qu'ils ont élaborée s'appuie principalement sur la structure interne de la valve ventrale, la seule qui a subi au cours du développement de ce groupe une différenciation suffisamment marquée pour fournir la base au groupement générique. La présence ou l'absence de plaques dentales, leur développement relatif et leurs relations mutuelles sont les caractères sur lesquels est basée cette classification.

La période de la grande différenciation des Orthotetines est l'anthracolithique. Cependant au dévonien déjà on connaît trois genres: *Hipparionyx*, *Schuchertella* et *Schellwienella*. Le dernier d'entre eux y est représenté par l'espèce bien connue «*Terebratulites*» *umbraculum* SCHLOTHEIM, attribuée successivement aux genres *Streptorhynchus*, (DAVIDSON 1865, KAYSER 1871), *Orthotetes* (HALL et CLARKE 1892, ZITTEL 1903) et *Schuchertella* (ZITTEL 1915). THOMAS⁴, en s'appuyant sur les données de KAYSER et de SCHELLWIEN, ainsi que sur ses propres observations, sans s'exprimer nettement, incline à l'attribuer au genre *Schellwienella*, pour le type duquel il a choisi *S. crenistriata* (PHILIPS). Ce genre est caractérisé⁵ par la présence de plaques dentales relativement courtes, divergentes et une coquille à valve dorsale modérément convexe et à valve ventrale légèrement convexe dans la région umbonale, mais concave ou plane vers l'avant. Ayant étudié des échantillons ouverts de «*Terebratulites*» *umbraculum* d'un excellent état de conservation, provenant de l'eifélien de Skały (Góry Świętokrzyskie, Pologne centrale), je me suis persuadé que cette espèce réalise en effet la structure du genre *Schellwienella* THOMAS.

De trois Orthotetines dévoniens *Hipparionyx* est un genre aberrant, connu seulement dans le dévonien inférieur de l'Amérique du Nord, tandis que *Schuchertella* et *Schellwienella* sont cosmopolites, très prolifiques et de vaste répartition stratigraphique. Jusqu'ici on ne connaissait dans le gothlandien que le genre *Schuchertella*, mais les matériaux podoliens prouvent que le genre *Schellwienella*, existait également dès cette époque. Il est difficile de décider lequel de ces deux genres voisins est le plus primitif. THOMAS⁶ admet que c'est *Schellwienella* et que le genre *Schuchertella*, se distinguant de lui par l'absence de vraies plaques dentales, en est dérivé par l'atrophie de ces plaques. Mais à cela s'oppose le fait que le genre *Schellwienella* montre, au cours de son histoire, plutôt une tendance à augmenter les plaques dentales. Si on considère, comme cela semble logique à la lumière des faits actuellement connus, que l'ancêtre commun de tous les Orthotetines est le genre *Strophomena*, on pourrait [admettre qu'à partir de cette forme-souche il y a eu deux lignées de développement: l'une, caractérisée par l'atrophie des plaques dentales, à laquelle appartiennent les genres *Schuchertella* et *Streptorhynchus*, l'autre, par leur retention. Dans cette seconde lignée les plaques dentales sont restées soit indépendantes, comme dans les genres *Schellwienella*, *Meekella* et *Orthotetina*, soit se sont unies, comme c'est le cas d'*Orthotetes*, de *Derbya* et de *Geyerella*.

¹ SCHELLWIEN, *N. Jahrb. f. Min.*, v. I, 1900, p. 1—15.

² GIRTY, *U. S. Geol. Surv., Prof. paper* 58, 1908, p. 156—175.

³ THOMAS, *Mem. Geol. Surv. of Gr. Britain, Palaeont.* v. I, pt. 2, 1910, p. 83—134.

⁴ THOMAS, l. c., p. 107 et 108.

⁵ THOMAS, l. c., p. 92.

⁶ THOMAS, l. c., p. 103.

Enfin, il n'est pas sans intérêt d'ajouter que BARRANDE¹ a décrit sous le nom d'*Orthis distorta* un Orthotétiné se rencontrant dans le gothlandien (e_2) et le dévonien inférieur (f_1 , f_2) de Bohême dont l'aspect externe est tout-à-fait celui d'un *Streptorhynchus*. S'il s'agissait bien d'un représentant de ce dernier genre, il faudrait reculer la date de son apparition également jusqu'au gothlandien.

Genre SCHELLWIENELLA THOMAS

Schellwienella praeumbracula sp. n.

Texte: fig. 32 A-F. — Pl. V, fig. 3 à 6.

1876. *Strophomena pecten* DALMAN; SCHMIDT, *Verh. d. russ.-kais. Min. Ges. z. St. Petersburg*, 2-e sér., v. X, p. 19 (seulement le nom).
 1889. *Strophomena ornatella* SALTER; SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, p. 194 (seulement le nom).
 1906. *Streptorhynchus umbraculum* SCHL.; SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 159, pl. VI, fig. 14.
 1906. *Streptorhynchus extensus* GAGEL; Id., *Ibid.*, p. 160, pl. VI, fig. 16.

Morphologie externe. — Coquille à contour semi-elliptique, un peu plus large que longue, à convexité des valves inverse. Longueur du bord cardinal légèrement moindre que la plus grande largeur de la coquille, laquelle n'est atteinte que vers le milieu de la longueur.

Valve ventrale faiblement convexe dans le tiers postérieur et doucement concave dans le reste de son extension. Crochet court, droit, aigu. Aréa environ 6,5 fois plus large que haute, inclinée par rapport au plan intervalvaire sous un angle d'environ 60°; elle est composée comme d'habitude d'une aréa interne et d'une externe, la surface de la première étant légèrement plus élevée que celle de la seconde; l'angle du sommet de l'aréa interne est d'environ 80° et celui de l'aréa externe de 125°; leur surface est marquée de stries d'accroissement parallèles à la base, croisées par de très fines stries verticales. Deltidium à angle du sommet variable, mais inférieur à 90°.

Valve dorsale régulièrement convexe, aréa très basse, formant avec l'aréa ventrale un angle supérieur à 90°. Chilidium réduit à une mince bande à la base du processus cardinal, de sorte qu'une grande partie de ce dernier reste visible à l'extérieur, entre le chilidium et la base concave du deltidium.

Ornementation consistant en côtes rayonnantes saillantes, s'épaississant lentement vers l'avant et augmentant en nombre par intercalation de côtes nouvelles à des intervalles irréguliers et dans toute l'extension de la coquille. Elles commencent au sommet même et à une distance de 5 mm on en compte déjà 35 à 40. Les espaces intercostaux sont à peu près de la même largeur que les côtes. De fines lignes concentriques en relief croisent les côtes et les espaces intercostaux; on en compte 10 à 12 dans un espace de 1 mm; en passant par le dos des côtes elles deviennent un peu plus saillantes, mais elles ne s'y voient que sur des échantillons parfaitement conservés; leur relief augmente aussi de l'arrière à l'avant sur chaque valve.

¹ BARRANDE, *Haid. Naturw. Abh.*, pt. II, 1847, p. 53, pl. XIX, fig. 4 et *Syst. silur. Bohême*, v. V., 1879, pl. 60, 107 et 127.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents sont supportées par des plaques dentales; celles-ci forment d'abord des cloisons entières entre l'aréa et le fond de la valve, mais avant d'atteindre le bord libre de l'aréa chacune se divise en deux parties: une, qui, en forme de carène, va à la base de la dent et lui donne naissance, l'autre, formant au fond de la valve un bourrelet qui entoure du côté postéro-latéral le champ musculaire; ces bourrelets divergent sous un angle d'environ 90°. Les impressions musculaires sont à peine marquées, car le test est mince et les plis de la surface externe se reproduisent à la surface interne.

Dans la *valve dorsale* le processus cardinal est large mais court; il est divisé par une profonde incision médiane en deux branches, chacune à extrémité bifide; sa face externe est marquée de trois gouttières dont la médiane la plus profonde et sa face interne porte un court bourrelet médian. Latéralement et du côté interne le processus se prolonge de chaque côté en une plaque crurale aliforme, courte, entourant la fossette dentale. Dans la partie umbonale se trouve un court bourrelet septal arrondi, divisant en deux le champ musculaire. Ce dernier est petit, ne s'étendant que sur le quart de la longueur de la valve; il est faiblement imprimé et les limites entre les adducteurs antérieurs et postérieurs sont confuses.

Test fibreux, sans granulations à la surface interne.

Variations. — La forme générale de la coquille varie peu. Si certains échantillons sont peu bombés et d'autres davantage, cela résulte surtout de l'aplatissement plus ou moins grand *post mortem*. Il est probable que la relation entre la longueur et la largeur est sujette à des variations assez étendues, car sur dix échantillons mesurés elle oscille entre 1,1 et 1,3. Quoique certains échantillons présentent une légère asymétrie dans le développement du crochet ventral, cela semble correspondre à une malformation plutôt qu'au résultat d'une cémentation, car la grande majorité présente une forme symétrique et nulle part on n'observe de trace de fixation par le sommet de la valve ventrale.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	23,1	36,2	43,3
Largeur	27,4	42,4	55,0

Rapports et différences. — SIEMIRADZKI n'a pas hésité à identifier cette espèce avec *S. umbracula* (SCHLOTHEIM), forme mésodévonienne répandue dans différentes régions d'Europe et d'Asie. Ayant fait une comparaison approfondie des échantillons podoliens avec ceux de *S. umbracula* du dévonien moyen de Gerolstein (Eifel) et de Skaly (Góry Świętokrzyskie, Pologne centrale) je me suis persuadé qu'il s'agit de deux espèces se distinguant par certaines particularités constantes, internes et externes. Les différences d'ornementation dans les deux cas sont faciles à saisir. Chez *S. praeumbracula* les lignes concentriques passent sans interruption sur le dos des côtes, n'augmentant que très peu leur relief; chez *S. umbracula*, par contre, ces lignes sont limitées aux espaces intercostaux, tandis que le dos des côtes est garni de fortes crénelures, dont chacune correspond à 3—4 lignes; chaque crénelure présente une épaisseur plus grande et une pente plus raide du côté postérieur que sur sa face tournée vers l'avant; la grosseur des crénelures augmente du sommet de chaque valve vers son bord antérieur; elles apparaissent

de très bonne heure dans le développement ontogénique, puisque déjà à 1 mm du sommet environ on en aperçoit les premiers indices. L'aréa ventrale a aussi une conformation différente dans les deux espèces: elle est plus inclinée et son angle apical est plus grand chez *S. umbracula* que chez *S. praeumbracula*. La structure interne de deux espèces quoique la même dans ses points principaux, présente néanmoins certaines différences de détail (fig. 32). La principale consiste dans le développement inégal des plaques dentales. Chez *S. praeumbracula* elles ne supportent pas les dents elles mêmes, s'arrêtant avant d'atteindre leurs bases, tandis que chez *S. umbracula* elles se continuent sur toute la longueur de la dent. À cela s'ajoute une autre modification intéressante, marquant un progrès de l'espèce dévonienne sur la silurienne: la plaque dentale de la première est pourvue d'une fossette à sa face interne, logeant lors de l'articulation des valves le bord libre de la plaque crurale, ce qui assure la fermeture plus hermétique de la coquille; or, ce dispositif n'existe pas chez *S. praeumbracula*. Enfin, la coquille de l'espèce dévonienne est plus robuste, son test est plus épais et les impressions musculaires beaucoup plus nettement imprimées.

Une autre espèce du même groupe est *S. hipponyx* (SCHNUR) du dévonien inférieur. Elle est considérée par la plupart des auteurs comme une variété de *S. umbracula*, mais D. et P. CEHLERT¹, après avoir longuement analysé ses caractères, sont arrivés à la conclusion que c'est une espèce distincte, propre au dévonien inférieur. L'ornementation de *S. hipponyx* se distingue d'après ces auteurs de celle de *S. umbracula* par l'absence de crénelures sur les côtes. C'est donc une ornementation du même type que celle de *S. praeumbracula*. Mais *S. hipponyx* se distingue de *S. praeumbracula* par sa taille plus considérable, son aréa relativement plus élevée et ses plaques dentales beaucoup plus développées. Les différences entre *S. praeumbracula* et *S. Wieniukowi* sp. n. sont examinées plus bas (p. 108).

Répartition. — *S. praeumbracula* est caractéristique de l'étage de Borszczów, où elle est assez fréquente dans les couches moyennes. Mais certains échantillons fragmentaires rencontrés à différents niveaux de l'étage de Skala, présentent la même ornementation, rendant tout-à-fait probable l'existence de cette espèce dans cet étage également.

Localités: Uście Biskupie, Kaczorówka, Kołodróbka, Sinków, Filipkowce, Dawidkowce, Skowiatyn, Wysuczka, Wierchniakowce, Łanowce; Okopy — Bielowce, Celejów.

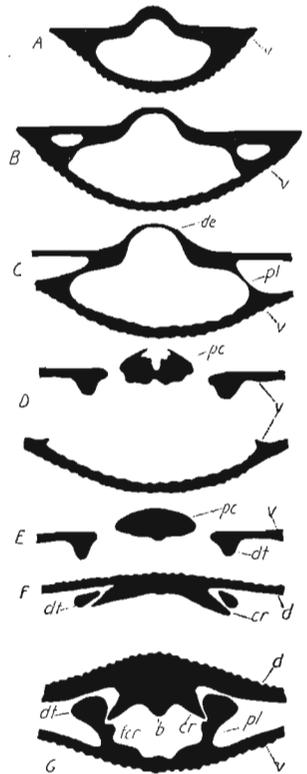


Fig. 32.

A—F *Schellwienella praeumbracula* sp. n., ét. de Borszczów, Korolówka, ×3. — Série de six coupes transversales successives de la partie postérieure des valves articulées, parallèles au bord cardinal. G *Schellwienella umbracula* (SCHLOTHEIM), eifélien de Skaly (Góry Świętokrzyskie, Pologne centrale), ×3. Coupe transversale de la partie postérieure des valves articulées, parallèlement au bord cardinal. b bourrelet sur la face interne du processus cardinal, cr plaques crurales, d valve dorsale, de deltidium, dt dents, fer fossettes crurales, pc processus cardinal, pl plaques dentales, v valve ventrale.

¹ D.-P. CEHLERT, *Bull. Soc. Géol. France*, 3-e sér., t. XXIV, 1896, p. 856, pl. XXVII, fig. 12—16.

Schellwienella Wieniukowi sp. n.

Pl. V, fig. 7.

1899. *Streptorhynchus umbraculum* SCHLOTHEIM; WIENIUKOW, Fauna d. silur. Ablag. d. Gouv. Podolien. p. III, pl. I, fig. 15 et pl. VII, fig. 12.

Dans les calcaires de Skala et dans les marnes de Dźwinogród se rencontrent des échantillons, presque toujours fragmentaires, d'une espèce de *Schellwienella* qui, ayant les mêmes caractères généraux que *S. praeumbracula*, s'en distingue par l'ornementation. Cette dernière, par la présence de fortes crénelures sur les côtes, se rapproche de l'ornementation de *S. umbracula*. Mais tandis que chez l'espèce dévonienne les lignes transverses ne prennent pas part à la formation de ces crénelures et qu'à chaque crénelure il en correspond 3 ou 4, ici c'est la ligne même qui, en passant par le dos de la côte, se soulève et s'épaissit, donnant naissance à la crénelure. Il en résulte qu'à chaque crénelure correspond en règle générale une seule ligne transverse et ces lignes sont beaucoup plus espacées que chez *S. umbracula*. La structure interne de cette espèce, qui ne m'est qu'imparfaitement connue, ne semble pas se distinguer de la structure interne de *S. praeumbracula*.

C'est cette espèce que WIENIUKOW a attribué à *S. umbracula*, comme j'ai pu le vérifier par l'examen des échantillons de Satanów, localité d'où venait l'échantillon de la fig. 12, Pl. VII de cet auteur. Sur une plaquette calcaire provenant de ce gisement, *S. Wieniukowi* est accompagnée d'un pygidium de *Calymene* sp. ainsi que de coquilles de *S. (Crispella) crispus* L., *Chonetes zbruczensis* sp. n., et *Dalmanella elegantula* (DALMAN).

Localités: Bilka, Okopy — Bielowce, Dźwinogród — Wolkowce.

Famille Plectambonitidae O. T. JONES, emend.¹

HOLTEDAHL² et O. T. JONES ont remarqué que les Strophoménacés que l'on groupe généralement autour du genre *Plectambonites* PANDER présentent un ensemble des caractères internes et externes qui les opposent aux vrais Rafinesquinés avec lesquels ils ont été réunis par SCHUCHERT³. D'après JONES ce groupe, qu'il désigne sous le nom des Plectambonitines, devrait former une des subdivisions de la famille des Strophoménidés. Je vais plus loin et je considère que la structure interne des formes en question les oppose nettement à tous les Strophoménidés et oblige à les considérer comme une branche distincte des Strophoménacés, c'est-à-dire comme une famille spéciale. Dans cette famille doivent être placés les genres suivants: *Plectambonites* PANDER, *Plectella* LAMANSKY, *So-*

¹ Le chapitre concernant cette famille était déjà rédigé et le nom des Plectambonitidés fixé quand l'auteur a reçu le travail de O. T. JONES, *Plectambonites and some Allied Genera* (*Mem. Geol. Surv. Great Britain, Palaeont.*, v. I, pt. V, 1928). Dans ce mémoire l'auteur anglais s'exprime de la manière suivante: «In view of the varied internal structures possessed by *Plectambonites* and allied genera, HOLTEDAHL suggest they should be separated from the Rafinesquinae and Orthotetinae as a special subfamily. This, on the analogy of previously created subfamilies, should be designated the Plectambonitinae and would include all the genera discussed in the memoir». Quoique dans la suite du mémoire le nom des Plectambonitines n'est plus mentionné et quoique la hiérarchie que j'assigne à ce groupe est plus élevée, je tiens à reconnaître la priorité de cet auteur dans le choix du nom.

² HOLTEDAHL, *Vidensk. Skr., I. Mat.-Naturv. Klasse*, 1915 (1916), n° 12, p. 103.

³ In. ZITTEL-EASTMAN, *Text-Book of Palaeont.*, 2-e éd., 1913, p. 384, 385.

werbyella O. T. JONES, *Plectodonta* gen. n., *Leptella* HALL et CLARKE, *Leptelloidea* O. T. JONES, *Leptestia* BEKKER, *Christiania* HALL et CLARKE et probablement aussi *Chonetoidea* O. T. JONES. Ce sont en général des Strophoménacés de petite taille, à convexité des valves normale, ornés le plus souvent de fines côtes rayonnantes de deux épaisseurs. Leur structure interne, surtout celle de la valve dorsale, malgré les variations de détail, est essentiellement d'un seul type, nettement distinct du type de structure des Strophoménacés proprement dits. Son principal trait distinctif consiste dans la présence à la surface interne de la valve dorsale de septums ou bourrelets partant des extrémités des plaques crurales et délimitant une sorte de disque viscéral, dont la surface, souvent soulevée au-dessus du niveau général, est parcourue par d'autres bourrelets de disposition variable. En dehors de ce caractère les Plectambonitidés se distinguent par leur processus cardinal en général simple (à l'exception de *Leptella* et *Christiania*) et par la présence d'un limbe marginal plus ou moins net. Enfin, la disposition des impressions musculaires de leur valve dorsale est différente de celle des autres Strophoménacés.

DAVIDSON¹ ainsi que HALL et CLARKE² supposaient que les septums et les bourrelets à la surface interne de la valve dorsale des Plectambonitidés étaient de la même nature que les carènes qui chez différents Strophoménacés entourent le champ musculaire. Cet avis est partagé encore actuellement par REED³ et par JONES⁴. Pour ces auteurs les surfaces délimitées par les septums correspondraient aux impressions musculaires. En admettant cette interprétation on ne peut manquer d'être frappé par l'étrange variabilité que présente le champ musculaire de la valve dorsale dans des genres voisins. Ainsi chez *Plectambonites*⁵ les quatre impressions des adducteurs seraient disposées en une seule rangée, parallèlement entre elles, tandis que chez *Christiania*⁶ ces mêmes impressions formeraient deux paires indépendantes, placées l'une devant l'autre, comme chez les Orthidés. En outre, chez certaines formes (*Christiania*), ces impressions musculaires présumées occuperaient presque toute la surface de la valve. Ces difficultés disparaissent et les choses se présentent sous un jour différent, si au lieu d'admettre que les septums dont il s'agit sont de nature musculaire, on les regarde comme des *lamelles brachiales*. Cette possibilité devait se présenter déjà à l'esprit de DAVIDSON qui en parlant de *Christiania tenuicincta* dit: «in the interior of the dorsal valve are two widely deviating, narrow, brachial (?) laminae...»⁷. Cependant dans la suite il considère aussi bien ces lamelles que le champ qu'elles entourent comme étant de nature musculaire. Pour comprendre qu'il s'agit ici en effet de lamelles brachiales, il faut comparer les Plectambonitidés avec des Strophoménacés ayant des lamelles semblables, mais dont la nature brachiale serait évidente. Je pense aux Thecidiidés. Leur affinités avec les Strophoménacés reconnues pour la première fois par BEECHER⁸, sont aujourd'hui universellement admises. Chez *Lacazella mediterranea* (RISSO)⁹, unique représentant vivant des Thecidiidés et des Strophoménacés en général, les bras ont la forme d'un lophophore soudé dans toute son extension au lobe dorsal du manteau. Sous ce lophophore le manteau sécrète de la substance calcaire en

¹ DAVIDSON, British foss. Brachiopoda, Silur., v. III, pt. VII, p. 318—328.

² HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. I, p. 295—296.

³ REED, *Trans. Roy. Soc. of Edinburgh*, v. LI, pt. IV (n° 26), 1917, p. 875—890.

⁴ O. T. JONES, l. c., p. 385 et les suivantes.

⁵ HALL et CLARKE, *Ibid.*, pl. XV, fig. 27 et 36.

⁶ HALL et CLARKE, *Ibid.*, pl. XV, fig. 32.

⁷ DAVIDSON, British foss. Brachiopoda, Silur., v. III, pt. VII, p. 327.

⁸ BEECHER, *Amer. Journ. of Sc.*, 3-e sér., v. XLIV, 1892, p. 141.

⁹ LACAZE-DUTHIERS, *Ann. Sc. Nat.*, 4-e sér., *Zoologie*, t. XV, 1861, p. 268—275, pl. 1, fig. 3 et 10.

forme d'une lamelle brachiale soudée à la surface de la valve et qui reproduit exactement le parcours du lophophore, décrivant comme lui deux lobes de chaque côté de la ligne médiane (fig. 33 A). En plus de cette lamelle brachiale, il existe une seconde lamelle à l'intérieur de chaque lobe et circonscrite par lui. Les caractères essentiels de l'appareil brachial de *L. mediterranea* se retrouve chez tous les autres Thecidiidés; on y peut toujours distinguer ces deux éléments: une lamelle brachiale et une lamelle interne, qu'on peut appeler *intralobaire*, circonscrite par la première. Mais suivant les genres le parcours de la lamelle brachiale et le développement de la lamelle intralobaire varient considérablement. La première peut être plus simple que chez *Lacazella*, ne formant qu'un seul et simple lobe de chaque côté (*Thecidella* MUNIER-CHALMAS) (fig. 33 B) ou au contraire, en former trois (*Thecidea* DEFRANCE) ou, enfin, se compliquer par la formation de lobes secondaires dont le nombre peut arriver jusqu'à 10 de chaque côté (*Pterophloios* GÜMBEL). Quant à la lamelle intralobaire, elle est souvent remplacée par une masse calcaire spongieuse, remplissant l'espace interne des lobes. En plus de ces deux éléments caractéristiques des Thecidiidés il y en a un troisième à mentionner: le limbe et ses expansions. Le limbe forme un méplat plus ou moins granuleux le long des bords palléaux. Sur la ligne médiane il pénètre entre les lobes de la lamelle brachiale, formant une sorte de septum médian et s'il y a des lobes secondaires, il donne des expansions latérales pénétrant entre eux.

Retournons maintenant aux Plectambonitidés. Sous une forme peu différente on peut retrouver chez ces Strophoménacés paléozoïques les particularités que nous venons de signaler chez les Thecidiidés. Chez «*Plectambonites*» *transversalis* (DALMAN) (fig. 33 C) la lamelle que je considère comme brachiale constitue de chaque côté un long lobe, tout comme chez *Thecidella*. À l'intérieur de chaque lobe il existe un bourrelet longitudinal saillant qui correspond à la lamelle intralobaire des Thecidiidés; enfin, il y a aussi un limbe granuleux le long du bord palléal. Une telle ressemblance des parties squelettiques dans ces deux groupes de Strophoménacés ne peut être expliquée qu'en admettant une structure semblable des parties molles qui les sécrétaient, c'est-à-dire du manteau et des bras. Ces derniers devaient avoir chez les Plectambonitidés également la forme d'un lophophore à deux lobes, dont la forme et la longueur variaient suivant les genres conformément aux variations de la lamelle brachiale. De la sorte, les bras des Plectambonitidés ont évolué dans un sens différent des bras des Rafinesquinés. Tandis que chez les premiers ils réalisaient la forme d'un lophophore schizolophe¹, chez les Rafinesquinés, comme l'indiquent les impressions brachiales qu'on observe parfois chez *Rafinesquina* et chez *Leptaena*, ils étaient du type spirolophe. Pour la même raison il est impossible de réunir le genre *Christiania* aux Davidsoniïnés comme l'a fait SCHUCHERT. Ces derniers (*Leptaenisca* BEECHER et *Davidsonia* BOUCHARD), par leurs bras spiralés, se rattachent aux Rafinesquinés, dont ils représentent une branche spécialisée dans la cémentation par la valve ventrale.

Une autre question qui se pose est celle de la disposition des muscles chez les Plectambonitidés. Pour y répondre aidons nous de nouveau de la comparaison avec les Thecidiidés. D'après les recherches de LACAZE-DUTHIERS², chez *L. mediterranea* les extrémités dorsales des muscles diducteurs s'attachent, comme chez tous les autres brachiopodes articulés, au sommet du processus cardinal et leurs extrémités ventrales près du

¹ BEECHER in SCHUCHERT, *Bull. U. S. Geol. Surv.* n° 87, 1897, p. 105—118.

² LACAZE-DUTHIERS, l. c. p. 278—286.

milieu de la valve ventrale. Mais au lieu d'être quatre, comme c'est le cas des Térébratulacés et des Rhynchonellacés, ces muscles sont au nombre de deux seulement. Quant aux muscles adducteurs, leur disposition est ici assez différente de celle qui caractérise les autres brachiopodes articulés d'aujourd'hui. Au lieu de deux muscles adducteurs ayant chacun l'extrémité ventrale simple et l'extrémité dorsale double, il y en a quatre chez *L. mediterranea*, tous à extrémité simple. Deux d'entre eux forment une paire centrale et doivent correspondre aux adducteurs des autres articulés. Les deux autres sont très écartés l'un de l'autre, s'attachant dans chaque valve près des angles cardinaux; ces muscles adducteurs latéraux ne semblent pas avoir d'homologues chez les autres brachiopodes articulés. Dans la valve dorsale les muscles adducteurs latéraux laissent en général des impressions bien délimitées; au contraire, les centraux, qui s'attachent dans une dépression en avant de la base du processus cardinal, ne laissent presque aucune trace.

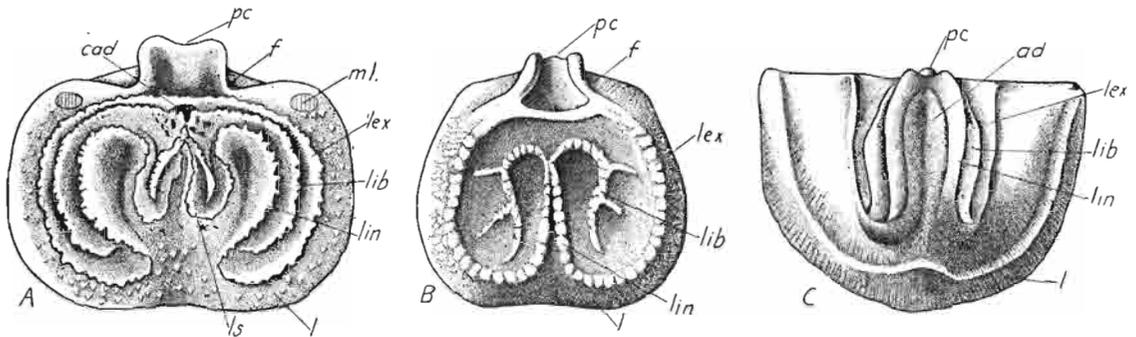


Fig. 33.

Figures destinées à mettre en évidence la concordance de la structure interne de la valve dorsale des Plectambonitidées et des Thecidiidés. *A* *Lacazella mediterranea* (Risso) (actuelle, Méditerranée), \times env. 8; *B*, *Thecidella ornata* (MOORE) (Jurassique sup., Angleterre), \times env. 11; *C* *Plectodonta transversalis* (DALMAN) (gothlandien, Amérique du Nord), \times env. 2,7. *A* — d'après LACAZE-DUTHIERS (*Ann. Sc. Nat., Zoologie*, t. XV, Paris, 1861, pl. I, fig. 3), *B* — d'après DAVIDSON (*British fossil Brachiopoda*, v. IV, 1874, pl. XIII, fig. 6 a), *C* — d'après HALL et CLARKE (*Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. I, 1892, pl. XV, fig. 36). Interprétation de l'auteur.

ad place d'insertion (probable) des adducteurs, *cad* cavité à la base du processus cardinal — lieu d'attache des adducteurs centraux, *f* fossettes dentales, *l* limbe marginal, *lex* branche externe de la lamelle brachiale, *lib* lamelle brachiale intralobaire, *lin* branche interne de la lamelle brachiale, *ml* impressions des adducteurs latéraux, *pc* processus cardinal.

Chez la plupart des Plectambonitidés, la valve dorsale n'est marquée d'aucune impression musculaire nette. Les muscles adducteurs latéraux n'y existaient pas probablement, quant aux adducteurs centraux, ils pouvaient bien s'attacher, comme les Thecidiidés, dans l'espace médian, entre les lobes de la lamelle brachiale. Cet espace présente en général une surface rugueuse, divisée en deux parties par un bourrelet septal ou par un sillon médian. Chez *Plectella uncinata* (PANDER), les impressions des adducteurs ont laissé parfois, suivant LAMANSKY¹, des impressions bien distinctes et dans ce cas il est évident qu'elles n'ont rien à faire avec les septums latéraux (lamelles brachiales). Le champ musculaire ventral est en général bien marqué, il est beaucoup plus grand que chez les Thecidiidés et n'est pas soulevé comme chez ces derniers au-dessus du fond de la valve. Mais comme chez les Thecidiidés il est divisé en général par un septum médian court mais saillant, auquel ici devaient également s'attacher les extrémités des adducteurs.

¹ LAMANSKY, *Mém. Com. Géol.*, n-lle sér., livr. 20, St.-Petersbourg, 1905, p. 22 et 25, pl. II, fig. 22.

Dans l'état actuel de nos connaissances des Plectambonitidés il est impossible de se faire une idée claire de leur histoire. Leur plus ancien représentant connu est *Leptella* HALL et CLARKE¹ des couches de passage entre le cambrien et l'ordovicien du Canada. Les genres *Plectella* et *Leptestia* sont connus seulement dans l'ordovicien des pays baltiques. Le genre *Christiania*, connu en Europe et en Amérique du Nord, serait aussi limité à l'ordovicien. Néanmoins QUIRING² a signalé, dans le dévonien moyen de l'Eifel, sous le nom de *Plectambonites* (?) *inusitata*, une forme qui extérieurement ressemble d'une façon étrange à *Christiania*. *Leptelloidea* et *Chonetoidea* se rencontrent dans l'ordovicien et le gothlandien. *Sowerbyella* se continue de l'ordovicien inférieur (Upper Llandeilo) jusqu'au début du gothlandien, étant ensuite remplacé par *Plectodonta*. Ce dernier genre, apparaissant probablement à la fin de l'ordovicien, passe à travers tout le gothlandien et probablement aussi une bonne partie du dévonien (*Plectodonta* (?) *comitans* (BARRANDE)).

L'origine des Plectambonitidés est inconnue. JONES³ cherche à les faire dériver du genre *Billingsella*. Mais les différences dans la structure de la valve dorsale entre cet Orthacé et les Plectambonitidés sont trop considérables pour que cette hypothèse soit vraisemblable. Cependant il est possible que cette branche s'est séparée du tronc commun des Strophoménacés tout-à-fait au début de leur différenciation.

La branche des Plectambonitidés s'est-elle éteinte complètement au paléozoïque? Les données chronologiques de l'histoire du groupe dont nous disposons actuellement parlent dans ce sens, car ce groupe est inconnu après la période dévonienne. D'autre part cependant on est frappé de la grande ressemblance entre les Plectambonitidés et les Thécidiidés. La possibilité d'une parenté entre ces deux groupes a été entrevue déjà par BEECHER⁴. Cependant les Thécidiidés ne sont pas connus avec certitude avant la fin du trias. Leur origine reste dans une complète obscurité. L'idée assez répandue d'une parenté entre les Thécidiidés et les Littoniidés (Leptodinés) est insoutenable au point de vue morphologique. Le genre rhétien *Pterophloios*, malgré la ressemblance du dessin de sa lamelle brachiale (dorsale) avec l'appareil septal (ventral) des Lyttoniidés, est un vrai Thécidiidé et ne peut nullement être regardé comme un chaînon unissant ces deux groupes. Les Plectambonitidés sont donc les seules formes dont la morphologie ne s'oppose pas à ce qu'on les regarde comme les ancêtres des Thécidiidés. Mais il faut reconnaître que leur absence entre le dévonien et le trias constitue une difficulté sérieuse pour cette hypothèse.

Genre PLECTODONTA gen. n.

Ce genre nouveau dont le type est *Plectodonta Mariae* sp. n. présente tous les caractères essentiels du genre *Plectambonites* PANDER, tel que l'ont défini HALL et CLARKE, mais s'en distingue par la structure de la charnière. La charnière normale de *Plectambonites* est remplacée chez *Plectodonta* par une charnière du type de *Stropheodonta*, c'est-à-dire composée d'une rangée de denticules cardinaux dans la valve ventrale, auxquels correspondent de petites fossettes le long du bord cardinal dans la valve dorsale. Le remplacement des dents primaires par des denticules est accompagné de l'atrophie des plaques dentales. Il y a dans le cas de *Plectodonta* un parallélisme avec les Stro-

¹ HALL et CLARKE, Genera of paleoz. Brachiopoda, pt. I, p. 293, pl. XV A, fig. 12 et 13.

² QUIRING, N. Jahrb. f. Min., Bd. I, 1914, p. 130, pl. XIV, fig. 5.

³ JONES, Mem. Geol. Surv. Great Britain, Palaeont., v. I, pt. V, 1928, p. 394.

⁴ BEECHER, Amer. Journ. of Sc., 3-e sér., v. XLIV, 1892, p. 141.

phoménacés,¹ appartenant aux genres *Stropheodonta*, *Strophonella* et *Eodevonaria*, qui, issus tous des Strophoménacés à charnière normale, ont acquis indépendamment la charnière stropheodontienne.

O. T. JONES¹ vient d'introduire le nom de *Sowerbyella* pour réunir la plupart des espèces qu'on attribuait jusqu'ici à *Plectambonites*, restreignant ce dernier nom à *Plectambonites planissima* PANDER, dont la structure interne est malheureusement presque inconnue. Entre les espèces incluses par JONES dans le genre *Sowerbyella* il y a deux groupes à structure différente de la charnière: d'un côté des formes qui comme *Sowerbyella sericea* (SOW.), le génotype, ont une charnière normale, de l'autre, des formes à charnière pourvue des denticules et fossettes cardinaux. Ces dernières formes correspondent donc à notre définition du genre *Plectodonta* et doivent être transférées dans ce genre. Ce sont: *S. transversalis* (DALM.), *S. duplicata* (SOW.), *S. mullochensis* (REED), *S. superstes* O. T. JONES, *S. millinensis* O. T. JONES et *S. praecursor* O. T. JONES. Il est intéressant d'observer que suivant O. T. JONES dans ces espèces la longueur de la rangée des denticules est très variable. Dans les trois premières espèces énumérées les denticules s'étendent sur les deux-tiers ou les trois-quarts de la longueur du bord cardinal, dans les deux suivantes, sur la moitié et dans la dernière seulement sur le tiers de cet espace. Donc, on a ici, comme dans le cas de *Stropheodonta* et de *Strophonella*, différents stades du développement de la charnière à denticules. Les espèces à denticules s'étendant sur la moitié seulement ou moins de l'étendue du bord cardinal réalisent dans le genre *Plectodonta* un stade correspondant aux stades *Brachyprion* et *Amphistrophia* dans les genres *Stropheodonta* et *Strophonella* respectivement. Ce stade du développement phylogénétique du genre *Plectodonta* peut être désigné sous le nom d'*Eoplectodonta*. Comme type de ce sous-genre on peut prendre *Plectodonta praecursor* (O. T. JONES) du Lower Llandovery²; c'est la plus primitive des espèces à charnière denticulée, car elle n'a d'après JONES que 4 ou 5 fossettes de chaque côté du processus cardinal. Ainsi, sa charnière réalise la même structure que celle de *P. Mariae* au stade néanique du développement ontogénique (voir plus bas p. 116). D'après le même auteur³ l'espèce en question se rattache étroitement à *Sowerbyella sladensis*, forme à charnière normale, provenant de l'étage immédiatement plus ancien (Upper Bala); à son tour, *S. sladensis* descendrait de *S. sericea* de Lower Bala. On connaît donc les étapes essentiels conduisant de *Sowerbyella* à *Plectodonta* par l'intermédiaire d'*Eoplectodonta*. Il est tout-à-fait probable qu'ici, comme dans les cas de *Stropheodonta* et de *Strophonella*, la transformation caractéristique de la charnière a été réalisée indépendamment par plusieurs rameaux phylétiques étroitement alliés. Elle a commencé à se produire dès le début de l'époque gothlandienne ou peut être dès la fin de l'ordovicienne. Suivant O. T. JONES⁴ aucune des espèces ordoviciennes des Iles Britanniques qu'il a eu l'occasion d'étudier n'est avec certitude pourvue de denticules cardinaux, les formes à charnière denticulée y apparaissent seulement au début du gothlandien. Mais dans les pays baltiques leur apparition semble avoir été plus précoce⁵.

¹ O. T. JONES, l. c., v. I, pt. V, 1928, p. 384.

² O. T. JONES, l. c., p. 437, pl. XXIII, fig. 3-5.

³ O. T. JONES, l. c., p. 408.

⁴ O. T. JONES, l. c., p. 403.

⁵ O. T. JONES, l. c., p. 514.

Plectodonta Mariae sp. n.

Texte: fig. 34 à 36. — Pl. III, fig. 30 à 32.

1889. *Leptaena Althi* SZAJNOCHA; SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, p. 194, (seulement le nom).
 1906. *Strophomena nimica* BARRANDE; SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw. paleoz. Podola*, p. 158, pl. VI, fig. 17.
 1906. (?) *Strophomena comitans* BARRANDE; ID., *Ibid.*, p. 157 (sans description, ni figure).
 1911. *Chonetes Verneuili* BARRANDE; STROŃSKI, *Kosmos*, v. XXXVI, pl., fig. 4 (*non* texte p. 452).

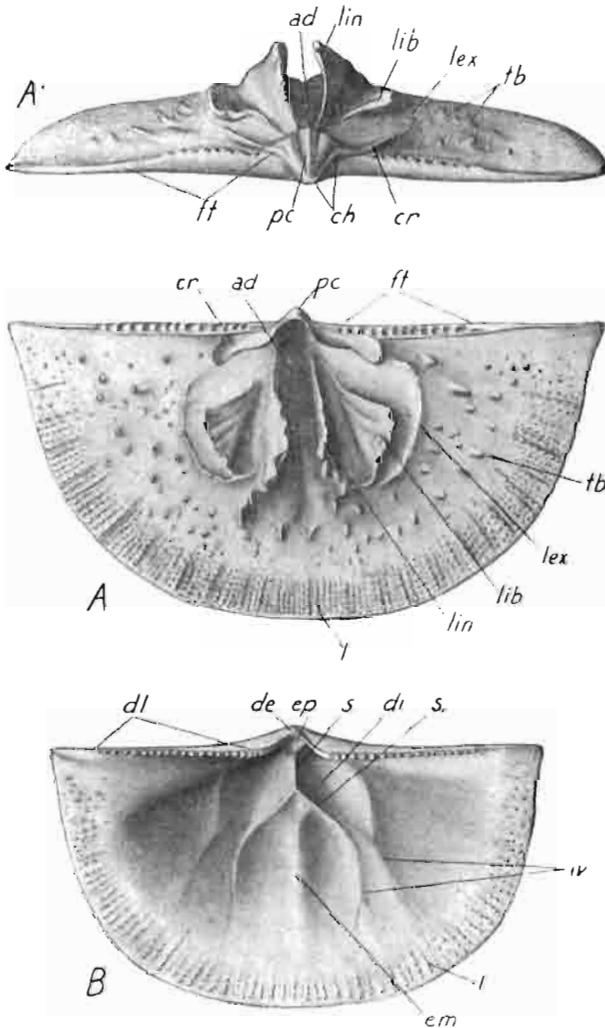


Fig. 34.

Plectodonta Mariae sp. n., ét. de Borszczów, Uście Biskupie, $\times 9$. — *A* et *A'* valve dorsale vue par la face interne et du côté postérieur, *B* valve ventrale vue par la face interne.

ad place d'insertion (probable) des adducteurs, *ch* chilidium, *cr* plaques crurales, *de* deltidium, *di* diducteurs, *dl* denticules cardinaux, *ep* épaissement apical, *ft* fossettes denticulaires, *iv* impressions vasculaires, *l* lamelle marginale, *lex* branche externe de la lamelle brachiale, *lib* lamelle brachiale intralobulaire, *lin* branche interne de la lamelle brachiale, *pc* processus cardinal, *s* septum, *s'* bourrelets septaux résultant de la bifurcation du septum, *tb* tubercules épineux.

Morphologie externe. — Coquille petite concavo-convexe, à contour semi-elliptique ou subtrapézoïdal, 1,5 à 2 fois plus large que longue, atteignant la plus grande largeur au bord cardinal. Angles cardinaux vifs.

Valve ventrale doucement convexe dans la partie médiane et déprimée dans les parties latérales, marquée le long de la partie médiane d'un sinus à peine distinct. Crochet court, obtus, percé au sommet d'un foramen pédonculaire arrondi, dont le diamètre reste au-dessous de 0,1 mm. Aréa environ 13 fois longue que haute, à surface presque plane, marquée de minces lignes horizontales. Deltidium couvert par le deltidium au sommet seulement, étant bouché dans le reste de son extension par le processus cardinal.

Valve dorsale concave, plus excavée dans la partie médiane que latéralement. Aréa ayant environ la moitié de hauteur de l'aréa ventrale et restant avec elle dans un même plan. Chilidium réduit à une bande très étroite.

Ornementation des deux valves consistant en côtes rayonnantes très fines, de deux épaisseurs, distribuées de façon qu'entre deux côtes primaires se trouvent 2 à 4 secondaires; cette alternance devient de moins en moins nette en allant du milieu vers les angles cardinaux; le nombre des côtes primaires augmente lentement du sommet vers le bord, tandis que celui des côtes secondaires augmente assez vite; la multiplication se fait par intercalation; en général quand le nombre des côtes secondaires

entre deux côtes primaires atteint 5, la côte du milieu s'épaissit, se transformant en côte primaire. Le nombre des côtes au bord palléal des échantillons de 5 mm de longueur est de 45 à 50. Les côtes sont croisées par des plis concentriques, minces, très faiblement marqués et irrégulièrement espacés.

Structure interne. — Certains échantillons ouverts montrent admirablement conservés tous les détails de la structure interne.

Dans la *valve ventrale* il n'y a aucune trace de dents et les plaques dentales sont à peine distinctes, le bord cardinal est garni de denticules sur toute son étendue à l'exception des extrémités; les denticules sont assez épais, à pointe émoussée, bien individualisés, étant séparés l'un de l'autre par un espace à peu près de la même largeur qu'eux mêmes; chaque denticule se prolonge à la surface interne de l'aréa par une côte; le nombre des denticules sur les échantillons adultes est de 15 à 20 de chaque côté. La partie apicale est épaissie et marquée d'une petite fossette; en avant de cette dernière s'étend un septum, qui à une distance égalant environ $1/5$ de la longueur de la valve se bifurque, donnant l'origine à deux bourrelets qui divergent d'abord sous un angle d'environ 90° et se recourbent ensuite pour devenir approximativement parallèles; l'espace compris entre les deux bourrelets est divisé en deux par une élévation médiane arrondie. De chaque côte du septum se trouve une grande impression fortement excavée correspondant au muscle diducteur; les adducteurs s'attachaient très probablement au septum médian. De l'angle antérieur de chaque impression partent vers l'avant deux étroits sillons correspondant aux impressions vasculaires. Le long du bord palléal se trouve une sorte de limbe garni de fins granules, disposés en rangées rayonnantes, chaque rangée correspondant à un espace intercostal de la surface externe.

Dans la *valve dorsale*, le long du bord cardinal, de chaque côté du processus cardinal, se trouve une rangée de fossettes denticulaires arrondies. Le processus cardinal a la forme d'une lamelle triangulaire convexe, dont le sommet coïncide avec l'apex de la valve; sa face externe est tournée vers l'arrière et, les valves étant fermées, est visible à l'extérieur; elle est divisée par deux profonds sillons divergents du sommet en trois lobes; du côté interne la base du processus est profondément excavée. Latéralement, de chaque côté, le processus cardinal se prolonge directement en une plaque crurale aplatie, terminée brusquement par une extrémité plus ou moins arrondie et soulevée. La partie centrale de la valve est occupée par les lamelles brachiales formant deux lobes. Dans chaque lobe on peut distinguer une lamelle externe, une lamelle intralobaire et une lamelle interne. La lamelle externe de chaque lobe est de faible relief, ayant l'aspect d'un faible bourrelet qui décrit un arc entre l'extrémité libre de la plaque crurale et l'extrémité antérieure de la lamelle interne. Les lamelles internes commencent un peu en avant de la base excavée du processus cardinal; elles divergent faiblement et augmentent de hauteur d'arrière vers l'avant, chacune d'elles étant irrégulièrement courbée et tournant sa face

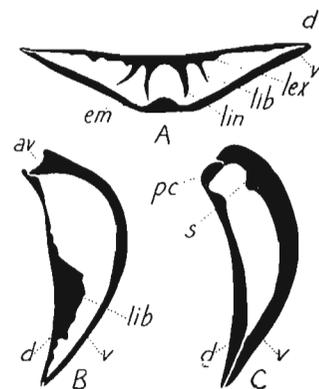


Fig. 35.

Plectodonta Mariae sp. n., ét. de Borszczów, Uście Biskupie, $\times 6$. — A coupe des valves articulées parallèle au bord cardinal et passant par le centre de la coquille, B coupe longitudinale passant par la lamelle intralobaire, C id. suivant la ligne médiane.

av aréa de la valve ventrale, d valve dorsale, em épaississement médian, lex branche externe de la lamelle brachiale, lib lamelle intralobaire, lin branche interne de la lamelle brachiale, s septum, v valve ventrale.

convexe vers l'intérieur; leurs bords libres sont flexueux et garnis des protubérances épineuses: lorsque les valves sont fermées ces lamelles arrivent presque à toucher la valve ventrale et leur longueur est égale approximativement à la moitié de la longueur de la valve. Les lamelles intralobaires commencent un peu en avant des lamelles internes et divergent plus fortement qu'elles; leurs extrémités antérieures se raccordent aux bourrelets externes et avec eux aux lamelles internes; leur surface est plissée en long et leur bord libre est festonné et infléchi vers l'extérieur. L'espace médian entre les lamelles internes présente en général une surface rugueuse, divisée en deux par un sillon médian; c'est là probablement que s'attachaient les muscles adducteurs. Le long du bord palléal existe, comme dans la valve ventrale, mais plus marqué, un limbe granuleux. La surface

entre le limbe et les lamelles brachiales est parsemée d'aspérités épineuses, dont le nombre et les dimensions varient beaucoup suivant les échantillons; elles s'étendent parfois jusqu'aux lamelles externes et masquent alors plus ou moins complètement leur trajet.

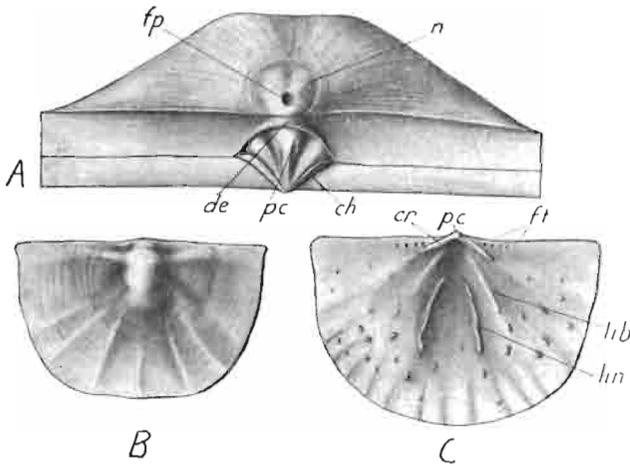


Fig. 36.

Plectodonta Mariae sp. n., ét. de Borszczów, Uście Biskupie. — *A* partie centrale des valves articulées vue du côté postérieur ($\times 24$), *B* partie apicale de la valve dorsale, correspondant au stade népionique ($\times 15$), *C* valve dorsale d'un individu jeune (stade ananéonique) vue par la face interne ($\times 15$).

ch chilidium, *cr* plaques crurales, *de* deltidium, *fp* trace du foramen pédonculaire, *ft* fossettes cardinales, *llb* lamelles intralobaires, *ln* branche interne de la lamelle brachiale, *n* partie umbonale de la valve ventrale correspondant au stade népionique.

et le milieu déprimé en faible sinus. La concavité du bord cardinal est occupée par le sommet du deltidium; à environ $1/3$ de longueur entre le bord cardinal et le bord frontal se trouve le foramen pédonculaire, qui est de forme elliptique, allongé dans le sens de la longueur et entouré d'un étroit rebord; son grand diamètre mesure $0,08$ mm à $0,1$ mm; il est toujours bouché par un dépôt calcaire et à la surface interne de la valve ne se voit aucune trace de canal pédonculaire. Le pédoncule n'a dû être fonctionnel qu'à un stade très précoce (ananépionique), s'atrophiant plus tard et laissant à sa place un dépôt calcaire. En avant de la partie apicale lisse commencent à apparaître les côtes, tout d'abord les primaires, au nombre de 7 à 9 et bientôt après également les secondaires. À leur naissance les côtes sont croisées par des plis concentriques plus forts qu'elles et ce n'est que plus tard que leur relief va prédominer sur celui des plis, pour enfin les masquer presque complètement.

Développement ontogénique. —

D'assez nombreux échantillons jeunes dont certains mesurant environ 1 mm de longueur, ainsi que les échantillons adultes à sommets parfaitement conservés, ont permis d'observer les principales étapes du développement de la coquille. Jusqu'à une distance de $0,50$ mm à $0,75$ mm des sommets, la surface des valves est dépourvue de côtes, étant marquée seulement de plis concentriques plus ou moins accentués. La valve ventrale mesurant $0,25$ mm à $0,30$ mm de longueur est encore complètement lisse, de forme ovale, à bord cardinal légèrement concave

La *valve dorsale* ayant 0,50 mm à 0,75 mm de longueur est soulevée au milieu en un gros bourrelet médian et marquée de chaque côté d'un étroit bourrelet à peu près parallèle au bord cardinal. Sa surface est aussi marquée d'abord de plis concentriques, les côtes n'apparaissant que plus tard. Une valve dorsale mesurant environ 1,7 mm de longueur montre sa surface interne (fig. 36 C). À ce stade il n'y a de chaque côté du processus cardinal que 4 petites fossettes denticulaires occupant environ 1/3 de la longueur du bord cardinal. De lobes brachiaux ne se voient que les lamelles internes et les lamelles intralobaires, les lamelles externes n'étant pas encore développées; les lamelles internes sont déjà assez saillantes et leurs bords sont festonnés, tandis que les lamelles intralobaires sont à peine marquées.

Variations (120 échantillons). — L'aspect externe de cette espèce varie surtout grâce au rapport variable entre la largeur et la longueur, que résume le tableau suivant:

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
1,5	13	10,8
1,6	49	40,8
1,7	44	36,7
1,8	11	9,2
1,9	3	2,5

À l'intérieur ce sont: le développement relatif des différentes parties de la lamelle brachiale et le nombre ainsi que la distribution d'épines à la surface viscérale qui varient surtout.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	3,5	5,0	6,0
Largeur	5,5	8,0	9,6

Rapports et différences. — Cette espèce semble se rapprocher surtout de «*Strophomena*» *comitans* BARRANDE à laquelle elle a été rapportée (en partie) par SIEMIRADZKI. L'inspection des figures de BARRANDE¹ correspondant à cette espèce suffit pour se rendre compte qu'il y s'agit d'un Plectambonitidé. Sur la fig. 34, pl. 56 de cet auteur sont marqués les denticules cardinaux, ce qui rend probable que l'espèce en question appartient au genre *Plectodonta*. Quoiqu'il en soit, «*Strophomena*» *comitans* se distingue facilement de *P. Mariae* par son contour plus arrondi et ses côtes primaires plus espacées; l'aspect de la surface interne de la valve dorsale est aussi différent dans les deux espèces.

Répartition. — *P. Mariae* se rencontre exclusivement dans l'étage de Borszczów et s'y présente dans les niveaux inférieurs et moyens, surtout dans les derniers.

«*Strophomena*» *comitans* passerait d'après BARRANDE en Bohême par toute une série d'étages, depuis l'ordovicien (d₆) jusqu'au dévonien (g₃). Mais il est plus probable qu'il y s'agit de plusieurs espèces voisines. WIENIUKOW² a signalé la présence de *S. comitans* dans l'horizon I de la Podolie russe.

Localités: Kaczorówka, Uście Biskupie, Horoszowa, Chudykowce — Olchowiec, Filipkowce, Ujście Cyganki, Babińce, Krzywce.

¹ BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, 1879, pl. 56 et pl. 127, fig. II (2).

² WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, St.-Petersbourg, 1899, p. 106, pl. VII, fig. 7, pl. VIII, fig. 2.

Famille Productidae GRAY

Sous-Famille Chonetinae WAAGEN

Genre CHONETES FISCHER

Chonetes zbruczensis sp. n.

Pl. IV, fig. 8, 9.

Coquille sensiblement plus large que longue, à contour subtrapézoïdal. *Valve ventrale*, la seule connue, assez fortement bombée, à crochet très large et déprimé, ne dépassant pas le bord cardinal. Pas de sinus, ni aplatissement médian. Aréa peu élevée, très finement striée en long et en travers. Deltidium renflé, ne couvrant que la moitié postérieure du delthyrium. Dents petites, trapézoïdales.

Ornementation consistant en plis rayonnants arrondis, assez saillants, séparés par des sillons plus étroits qu'eux. À 5 mm du sommet on peut compter 65 à 70 plis et 4 à 6 y correspondent à un espace de 1 mm. Les plis se multiplient par intercalation à des distances variables du sommet. En outre des plis il y a des lignes d'accroissement très fines (20 ou plus dans 1 mm), assez tranchantes, visibles seulement sur des surfaces bien conservées.

Le plus grand échantillon mesure 16 mm de long sur environ 23 mm de large. Sur cet échantillon se voient les traces de 5 épines cardinales de chaque côté, mais comme les angles cardinaux sont en partie cassés, il pouvait y en avoir 6 ou 7. Sur un autre échantillon à deux épines conservées, celles-ci sont placées sous un angle très aigu par rapport au bord cardinal.

Rapports et différences. — Il est probable que c'est à cette espèce qu'il faut attribuer la forme de la Podolie russe déterminée par WIENIUKOW¹ comme *Ch. striatellus* (DALMAN). Cet auteur n'en donne aucune description, mais sa figure parle dans ce sens. Notre espèce se distingue de *Ch. striatellus* par sa largeur relative moindre, le bombement plus fort de la valve ventrale et le nombre plus grand des plis; en outre chez *Ch. striatellus* les plis sont plus surbaissés et se multiplient surtout par bifurcation; enfin, les lignes concentriques y sont moins élevées, mais plus épaisses.

Répartition. — Tous mes échantillons proviennent des niveaux inférieurs des calcaires de Skala, des affleurements situés entre Bilka et Kozina. En outre je possède un échantillon de la même espèce provenant de Satanów (rive gauche du Zbrucz), localité d'où WIENIUKOW a signalé la présence de *Ch. striatellus*.

Chonetes dniestrensis sp. n.

Pl. IV, fig. 10, 11.

1906. *Chonetes minuta* GOLDFUSS; SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 160 (sans description, ni figure).

Les matériaux concernant cette espèce étant fragmentaires ne permettent donner qu'une diagnose succincte.

¹ WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, St.-Pétersbourg, 1899, p. 112, pl. IV, fig. IV.

Coquille sensiblement plus large que longue, atteignant la plus grande largeur au bord cardinal. Oreillettes faiblement développées. Bord frontal régulièrement arrondi. *Valve ventrale* assez bombée, à crochet large, émoussé, ne dépassant qu'à peine la ligne cardinale. Pas de sinus, ni aplatissement médian.

Ornementation consistant en plis rayonnants arrondis, séparés par des sillons de même largeur. À 5 mm du sommet il y en a environ 35 et 3 plis y correspondent à un espace de 1 mm. Les plis se multiplient lentement par bifurcation et de temps à autre aussi par intercalation.

Le plus grand échantillon mesure près de 20 mm de largeur sur 15,3 mm de longueur.

Rapports et différences. — Un échantillon de cette espèce, provenant de Dźwinogród, a été pris par SIEMIRADZKI pour *Ch. minuta*, espèce bien connue du dévonien moyen de différentes régions d'Europe. Quoique d'un aspect général semblable, cette dernière peut être sans grande difficulté distinguée de la forme podolienne par les caractères suivants: elle est presque aussi longue que large, son crochet est plus prononcé et plus incurvé, ses plis sont plus épais et moins nombreux (environ 25 à 5 mm de distance du sommet et 2 seulement dans un espace de 1 mm) et sont croisés par des lignes concentriques. *Ch. dniestrensis* peut être comparée surtout avec *Ch. striatellus* (DALMAN), dont elle se distingue par sa largeur relative moindre et par la grosseur plus grande des plis.

Répartition. — Calcaires de Skala et marnes de Dźwinogród.

Localités: Okopy — Bielowiec, Dźwinogród — Bielowiec.

Chonetes proliferus sp. n.

Pl. IV, fig. 12, 13.

1906. *Chonetes striatella* DALMAN; SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 160 (sans description, ni figure).

1911. *Chonetes Verneuli* BARRANDE; STROŃSKI, *Kosmos*, v. XXXVI, p. 452 (*non* fig. 4).

Morphologie externe. — Coquille à contour semi-elliptique, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur au bord cardinal. Angles cardinaux légèrement étirés.

Valve ventrale régulièrement convexe, sans sinus, ni aplatissement médian. Crochet épais, mais court. Aréas s'unissant dans un même plan, la ventrale environ quatre fois plus haute que la dorsale. Deltidium plus large à sa base que haut, chilidium aussi développé que le deltidium, mais plus renflé, couvrant entièrement le processus cardinal du côté externe. Épines cardinales probablement au nombre de 3 de chaque côté, la proximale mince et courte et les deux suivantes épaisses et plus longues que la longueur de la coquille, toutes orientées à angle droit par rapport au bord cardinal et incurvées plus ou moins fortement vers la ligne médiane.

Ornementation consistant en plis rayonnants arrondis, assez saillants, séparés par des sillons à peu près de la même largeur qu'eux; les plis se multiplient par bifurcation aussi bien que par intercalation; on en compte 40 à 45 à la périphérie des échantillons d'environ 5 mm de longueur et là 4 ou 5 plis correspondent à un espace de 1 mm.

Structure interne. — Elle est en tous points semblable à la structure de *Ch. mediocostalis* sp. n. (voir plus bas p. 120), autant en ce qui concerne le septum de la valve ventrale, qu'en ce qui se rapporte au processus cardinal et aux bourrelets brachiaux de la valve dorsale.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	5,6	6,0	6,0
Largeur	9,2	9,0	10,2

Rapports et différences. — Rapportée par SIEMIRADZKI à *Ch. striatellus* (DALMAN), elle s'en rapproche par l'ornementation, mais s'en distingue néanmoins facilement par sa taille maxima moitié moindre, et par l'orientation différente des épines cardinales. STROŃSKI l'a rapportée à *Ch. Verneuili* BARRANDE, espèce dévonienne (f_2) de Bohême. Cependant cette dernière se distingue sensiblement de la forme podolienne par sa taille très grande, par le fort bombement de la valve ventrale et par le grand nombre d'épines cardinales. Il faut remarquer en outre que la description de la structure interne donnée par STROŃSKI et la figure correspondante se rapportent à un échantillon de *Plectodonta Mariae* sp. n.

Répartition. — L'espèce est limitée à l'étage de Borszczów. Rare dans les niveaux inférieurs elle se présente parfois en grand nombre dans les niveaux moyens.

Localités: Horoszowa, Kaczorówka, Uście Biskupie, Michalków, Filipkowce, Ujście Cyganki, Krzywce, Sapohów, Korolówka, Wierzchniakowce, Łanowce.

Chonetes mediocostalis sp. n.

Pl. IV, fig. 14.

1876. *Chonetes striatella* DALM.; SCHMIDT, *Verh. d. russ.-kais. Min. Ges. z. St. Petersburg*, 2-e sér., v. X, p. 18 (*pars*) (seulement le nom).

Morphologie externe. — Coquille à contour semi-elliptique, sensiblement plus large que longue, atteignant la plus grande largeur au bord cardinal. Angles cardinaux à peu près droits.

Valve ventrale régulièrement convexe, sans sinus, ni aplatissement médian. Crochet déprimé, ne dépassant pas la ligne cardinal. Épines cardinales paraissant avoir été au nombre de 3 de chaque côté, dont une placée non loin du sommet, la seconde à mi-distance entre le sommet et l'extrémité du bord cardinal et la troisième près de l'extrémité; elles sont orientées à peu près à angle droit par rapport à la ligne cardinal, la seconde et la troisième atteignant une longueur non moindre que la longueur de la coquille, tandis que la première est courte, beaucoup plus mince et le plus souvent on en voit même aucune trace.

Ornementation consistant en plis rayonnants, arrondis, déprimés, séparés par des sillons moins larges qu'eux; à la périphérie des échantillons de 5 mm de longueur on en compte environ 70 et 6 ou 7 correspondent à un espace de 1 mm. Suivant la ligne médiane de la valve ventrale court un pli deux à trois fois plus épais que les autres.

Structure interne. — La surface interne des deux valves est entièrement garnie de plis rayonnants qui correspondent aux sillons interplissaux de la surface externe; le long de chaque pli se trouve une rangée de petits granules.

Dans la *valve ventrale* les dents sont courtes, mais massives; dans la région umbonale se trouve un court septum, assez élevé, commençant sous le deltidium et s'étendant sur environ 1/5 de la longueur de la valve.

Dans la *valve dorsale* le processus cardinal est très court, mais large à sa base,

divisé par un sillon médian en deux lamelles rapprochées, dont chacune à extrémité bifide; en outre, une lamelle très courte, parallèle aux précédentes se trouve de chaque côté du processus; sur la face externe du processus se voient cinq sillons convergents vers le sommet de la valve; de la base du processus part obliquement de chaque côté une courte lamelle crurale; il n'y a pas de bourrelet septal. Un peu en avant de la base du processus se trouvent deux bourrelets brachiaux rudimentaires, divergents sous un angle d'environ 60°. Les impressions musculaires ne sont marquées dans aucune valve.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)
Longueur	5,3	7,0
Largeur	8,5	10,2

Répartition. — Cette espèce, à caractères assez spéciaux pour être facilement distinguée, se rencontre dans les couches inférieures de l'étage de Czortków.

Localités: Sinków, Uhryń, Czortków.

Ordre TELEOTREMATA BEECHER

Sur-Famille Pentameracea SCHUCHERT

REMARQUES GÉNÉRALES SUR LA MORPHOLOGIE, LA PHYLOGÉNIE ET LA SYSTÉMATIQUE DES BRACHIOPODES PENTAMÉROÏDES

Sous le nom des *Pentameracea*, SCHUCHERT¹ a réuni en 1896 tous les brachiopodes articulés qui, étant dépourvu de brachidium, ont un spondylium dans la valve ventrale et souvent un cruralium dans la valve dorsale. Dans la pensée de cet auteur toutes ces formes auraient une origine commune et représenteraient une branche spécialisée des Protrématés dérivée des Billingsellidés par l'intermédiaire des Clitambonitidés. La conception de SCHUCHERT a été admise par la plupart des auteurs américains et dernièrement sa classification a été introduite dans le traité de paléontologie de ZITTEL, édité par BROILI². M'étant familiarisé avec la structure de différents représentants de ce groupe, je suis arrivé à la conclusion que dans les limites que lui assigne SCHUCHERT c'est un assemblage fort hétérogène de formes appartenant à différentes branches phylétiques indépendantes. Morphologiquement les Pentaméracés tels que les délimite SCHUCHERT sont si variés que dans leur définition l'auteur cité n'a pu indiquer qu'un seul caractère positif commun à tous: le spondylium. Or, on sait que le spondylium existe également chez certains représentants typiques des Téléotrémes. On a constaté sa présence dans les genres *Cyrtina*, *Camarospira*, *Camarophorella* et *Rowleyella* entre les Spiriféracés, dans le genre *Amphigenia* entre les Térébratulacés et dans les genres *Rhynchotetra* et *Tetracamera* entre les Rhynchonellacés. Si les quatre premiers se mettent facilement à part par la présence de spires et le genre *Amphigenia* par la structure de la valve dorsale et la porosité du test, la ligne de démarcation entre les derniers genres cités et les Pentaméracés est plus difficile à tracer. Nous y reviendrons dans la suite.

¹ SCHUCHERT in ZITTEL-EASTMAN, Text-book of Palaeontology, 1-ère éd., v. I, 1896, p. 320.

² ZITTEL-BROILI, Grundzüge d. Paläont., 6-ème éd. v. I, 1924, p. 335—338.

Spondylium. — On a souvent discuté sur le rôle biologique et sur l'origine du spondylium¹, mais on a négligé un peu l'étude de sa morphologie et de sa structure intime. Cependant l'étude de cet organe en coupes minces fournit des données très instructives sur son mode de formation et permet de mieux saisir la présence ou le défaut d'homologie dans les différents cas qui se présentent. L'ayant étudié par cette méthode dans les genres *Clitambonites*, *Scenidium*, *Porambonites*, *Sieberella*, *Anastrophia* et *Barrandella*, c'est-à-dire dans les représentants de trois familles sur quatre distinguées par SCHUCHERT dans la sur-famille des Pentaméracés, je suis arrivé à la conclusion que la structure du spondylium n'est pas partout la même et qu'il y a lieu d'en distinguer plusieurs types, dont l'origine phylogénique doit être différente. Il s'en suit aussi que cet organe n'est pas homologue dans toutes les formes attribuées aux Pentaméracés précisément à cause de sa présence et que le groupe tel que le comprend SCHUCHERT est d'origine polyphylétique.

Passons à la structure du spondylium. Faute d'échantillons je n'ai pu l'étudier chez les représentants de la famille cambro-ordovicienne des Syntrophiidés, placée avec raison par SCHUCHERT et WALCOTT à la base de toute la série. Mais les descriptions très consciencieuses et l'illustration abondante de ces formes données par WALCOTT² permettent d'avoir une idée assez exacte de la structure et de l'origine de leur spondylium. L'état le plus primitif est réalisé par le genre *Huenella* WALCOTT³. Ici, il n'y a pas de spondylium à proprement parler, mais deux plaques dentales arrivant indépendamment jusqu'au fond de la valve, de sorte qu'entre elles reste un certain espace formé par ce fond. Un tel type de spondylium pourra être distingué sous le nom de *spondylium discretum*. Le genre *Syntrophia* HALL et CLARKE⁴ montre à ce point de vue un degré de spécialisation beaucoup plus avancée, car chez lui il y a un spondylium complet, supporté par un septum médian. Comme ces deux genres sont très voisins, il y a tout lieu d'admettre que le spondylium de *Syntrophia* a été formé par la coalescence suivant la ligne médiane des plaques dentales primitives. Il serait cependant intéressant de connaître qu'elle est la structure intime du septum médian: s'il est formé uniquement par les deux plaques dentales accolées ou si d'autres éléments prennent part à sa constitution, comme c'est le cas de certains Pentaméracés plus spécialisés.

Le spondylium discret est rare, en dehors du genre cambrien *Huenella* il n'est connu que dans les genres ordoviciens *Porambonites* PANDER et *Lycophoria* LAHUSEN. L'examen d'une coupe transversale de la coquille du premier de ces genres (fig. 37—III) indique que les deux plaques dentales restent entièrement indépendantes, accolées seulement par leurs extrémités au fond de la valve. Chez toutes les autres formes attribuées aux Pentaméracés il y a un spondylium complet et entre celui-ci et le fond de la valve se trouve un septum médian dont la hauteur et la longueur présentent les plus grandes variations suivant les genres et parfois les espèces. Dans certains cas (*Clarkella*, *Polytoechia*) il y a en outre des septums latéraux. La structure intime d'un tel spondylium n'est pas uniforme, il y a lieu d'en distinguer deux types: l'un, caractérisant les genres *Clitambonites* PANDER et *Scenidium* HALL, réunis par WINCHELL et SCHUCHERT⁵ dans la famille des

¹ HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. II, p. 331—335 et 340—342; SCHUCHERT, *Bull. U. S. Geol. Surv.*, No 87, 1897, p. 99—102; WALCOTT, *Mon. U. S. Geol. Surv.*, v. LI, 1912, p. 307—309.

² WALCOTT, l. c., p. 796—810.

³ WALCOTT, l. c., p. 805—809, pl. CIII, CIV et LXXXIX, fig. du texte 75, 76.

⁴ WALCOTT, l. c., p. 798—805, pl. CII, CIII, CIV et fig. du texte 72—74.

⁵ WINCHELL et SCHUCHERT, *Minnesota Geol. Surv.*, v. III, 1893.

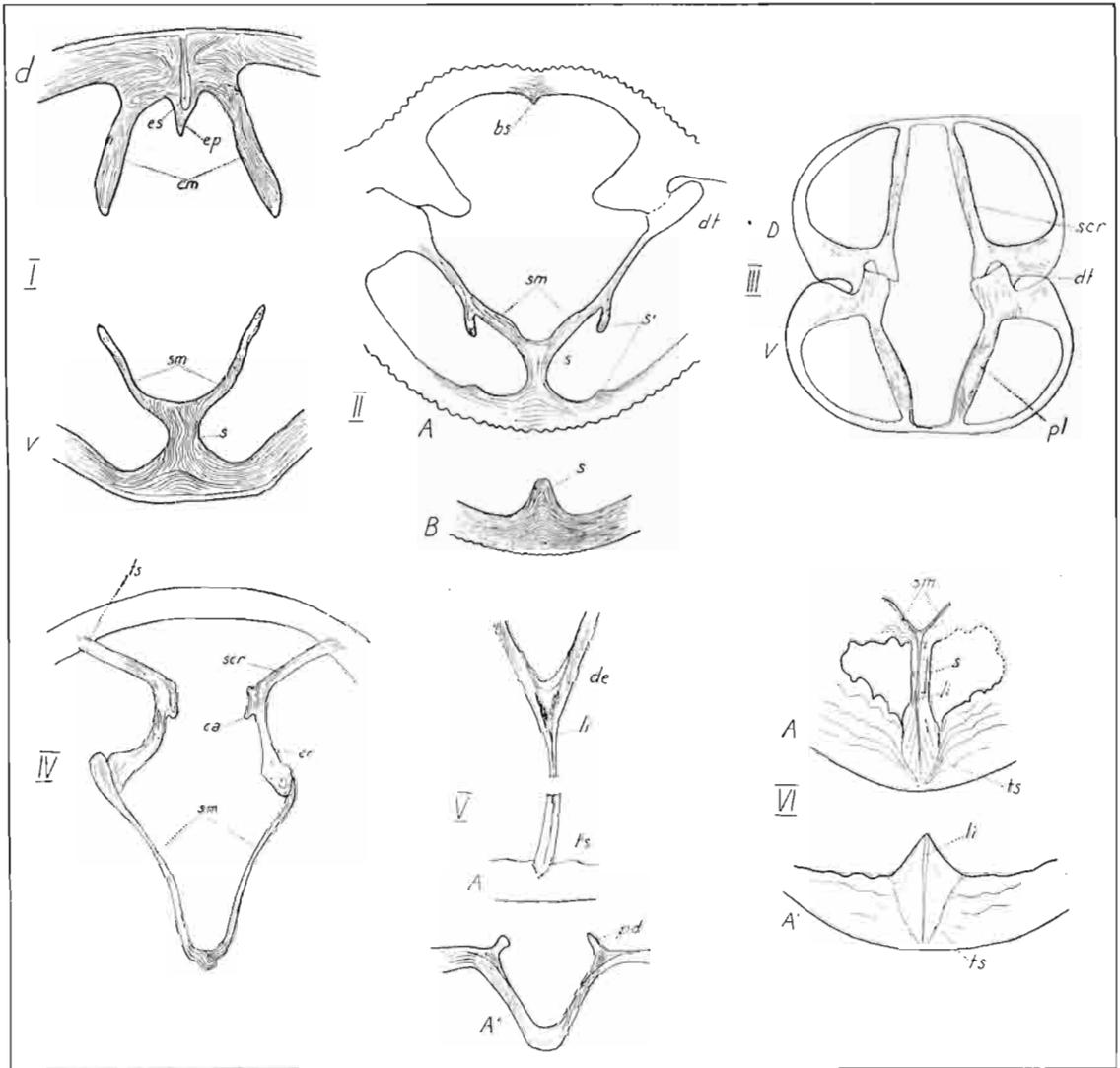


Fig. 37.

Coupes transversales à travers les spondyliums et les cruraliums de différents brachiopodes «pentaméroïdes» montrant leur structure intime. I *Scenidium Lewisii* (DAVIDSON), X 18. Coupe du cruralium et du spondylium gardant leur relation naturelle (ét. de Borszczów, Wierzchniakowce). II A *Clitambonites inflexus* (PANDER), X 4,5. Coupe de la coquille fermée à la hauteur des dents. B *Clitambonites adscendens* (PANDER), X 4,5. Coupe du septum ventral en avant du spondylium (ordovicien des environs de St.-Pétersbourg). III *Porambonites* cf. *aequirostris* (SCHLOTHEIM), X 4,5. Coupe de la coquille fermée à la hauteur des dents (ordovicien des environs de St. Pétersbourg). IV *Barrandella (Clorinda) pseudolinguifera* sp. n., X 15. Coupe du spondylium et du cruralium passant un peu en avant des dents. V id., X 15; A spondylium et septum dans la région apicale, A' spondylium près de son extrémité antérieure (ét. de Borszczów, Cyganka). VI *Sieberella* cf. *galeata* (DALMAN), X 4,5; A Coupe de la base du spondylium et du septum, A' coupe du septum en avant du spondylium (couches de Tajna, Celejów).

bs bourrelet septal, *ca* carène à la limite de la plaque crurale et du septum crural, *cm* cruralium, *cr* plaques crurales, *de* dépôt secondaire au fond du spondylium, *d* valve dorsale, *dt* dents, *ep* couches d'épaississement sur l'euseptum, *es* euseptum, *li* lame intraseptale, *pl* plaques deltoidales, *pl* plaques dentales, *s* septum, *s'* oriments des septums latéraux, *scr* septums cruraux, *sm* spondylium, *ts* terminaison en biseau du septum ventral, *v* valve ventrale.

Clitambonitidés, l'autre, propre à tous les autres Pentaméracés. Dans les genres *Clitambonites* et *Scenidium* le spondylium est toujours court, ne se prolongeant pas en avant de la ligne cardinale. En section transversale son fond est régulièrement arrondi, sans trace d'une gouttière médiane, caractéristique du spondylium des genres appartenant à la famille des Pentaméridés, où elle correspond à la ligne de soudure des plaques dentales. Chez *Scenidium* (fig. 37—I) le spondylium s'appuie dans sa moitié postérieure sur un septum médian épais et très court, restant libre dans sa moitié antérieure. Chez *Clitambonites* (fig. 37 II) il est sessile dans sa moitié postérieure et s'appuie vers l'avant sur un septum peu élevé et de longueur variable: parfois il y a en outre des septums latéraux. En coupes transversales le spondylium de ces deux genres apparaît comme une pièce unique, sans aucune trace d'une soudure quelconque sur la ligne médiane et, par conséquent a dû être sécrété par une seule lame organique. Quand le septum se continue en avant du spondylium, comme cela a lieu dans certaines espèces de *Clitambonites*, il est formé dans cette partie antérieure par le soulèvement des couches qui tapissent le fond de la valve, c'est donc un *septum primaire* ou *euseptum*¹. A un tel spondylium, fait d'une seule pièce et associé à un euseptum, j'appliquerai le nom de *spondylium simplex*. Comme son prototype on doit considérer le *pseudospondylium*², c'est-à-dire un spondylium attaché directement et dans toute son étendue au fond de la valve, comme c'est le cas fréquent des Billingsellidés. Chez certaines espèces primitives de *Clitambonites*, comme le sont *C. Schmidtii* (v. PAHLEN) et *C. trigonula* (EICHW.)³, le spondylium est attaché directement au fond de la valve sur la plus grande partie de son étendue, le septum étant à peine indiqué. Ces espèces réalisent un stade intermédiaire entre celui de pseudospondylium et celui de *spondylium simplex*. Du reste, le *spondylium simplex* passe dans son développement ontogénique, chez *Scenidium* aussi bien que chez *Clitambonites*, par un stade de pseudospondylium, car dans la partie apicale jeune de la coquille il est soudé au fond de la valve par toute sa surface.

Dans les Pentaméridés typiques, tels que *Pentamerus*, *Conchidium*, *Sieberella* et autres, le spondylium présente une section transversale en ogive et repose toujours sur un septum médian. Ce dernier commence au sommet même de la valve, mais son extension vers l'avant est très variable, pouvant être moindre, égale ou plus grande que celle du spondylium. Malgré cela sa structure, ainsi que la structure du septum médian qui le supporte, reste toujours essentiellement la même. En pratiquant des coupes transversales dans sa partie qui repose sur le septum, on constate qu'il se compose invariablement de deux moitiés soudées le long de la ligne médiane. Chaque moitié se prolonge directement dans le septum et par conséquent ce dernier se compose de deux lames accolées suivant toute sa longueur. Cette structure, connue depuis longtemps, donne lieu au clivage facile de tout l'appareil et avec lui de la valve, en moitiés symétriques suivant la ligne médiane. Mais l'étude des lames minces révèle d'autres détails de structure, sur lesquels on n'a pas fait jusqu'ici attention. D'abord on remarque (fig. 37—V et VI) que la dite «ligne de clivage» du septum n'est pas une ligne, mais une lamelle très mince, terminée en biseau vers la base du septum et s'élargissant vers la base du spondylium, où elle forme le long

¹ FREDERICKS, *Mém. Com. Géol.*, n-lle sér., livr. 156, St.-Petersbourg, 1916, p. 6—12.

² Le nom de *pseudospondylium* a été introduit en 1916 par WALCOTT (*Monogr. U. S. Geol. Surv.*, v. LI, 1912, p. 295) pour désigner un spondylium sessile, comme celui des Billingsellidés. En 1916 FREDERICKS (*l. c.*, p. 7) a appliqué le même terme à une structure toute différente chez *Spiriferella*. Le premier sens ayant la priorité, doit être retenu.

³ v. PAHLEN, *Mém. Acad. St.-Petersbourg*, 7-e sér., t. XXIV, n° 8, 1877.

de la ligne d'union de ses deux moitiés une masse plus ou moins développée, recouverte par une mince couche surajoutée au fond du spondylium. À cette lame, qui existe aussi dans le spondylium du genre *Cyrtina*, j'appliquerai le nom de *lame intraseptale*. Ensuite, il faut noter que dans la constitution du septum les couches constituant la valve ne prennent aucune part. Le long de la ligne de soudure du septum à la valve, le premier est comme cloué dans la substance de la valve et la limite respective est nettement marquée. Quand le septum se prolonge en avant du spondylium il conserve dans toute sa longueur la même structure, étant composé de deux plaques entre lesquelles se trouve la lame intraseptale¹. Ce type de spondylium peut être appelé *spondylium duplex*. Il est évident que son origine a dû être autre que celle du *spondylium simplex*. On peut la comprendre en observant ce qui a lieu chez *Porambonites*. Celui-ci est pourvu d'un spondylium discret, consistant en deux plaques dentales indépendantes.

Mais suivant NOETLING² l'espace compris entre ces plaques est variable et parfois, surtout vers l'avant, les plaques arrivent même à se souder, formant un oriment de septum³. D'ici il n'y a qu'un pas pour que les plaques se soudent suivant toute leur longueur et forment un *spondylium duplex* supporté par un septum. Il est donc à peu près hors de doute que ce dernier type de spondylium s'est formé phylogénétiquement d'un spondylium discret.

Ainsi, les spondyliums des formes attribuées par SCHUCHERT aux Pentaméracés ont dû se former

au-moins suivant deux lignes évolutives: l'une allant de *pseudospondylium* au *spondylium simplex*, la seconde, de *spondylium discretum* au *spondylium duplex* (fig. 38).

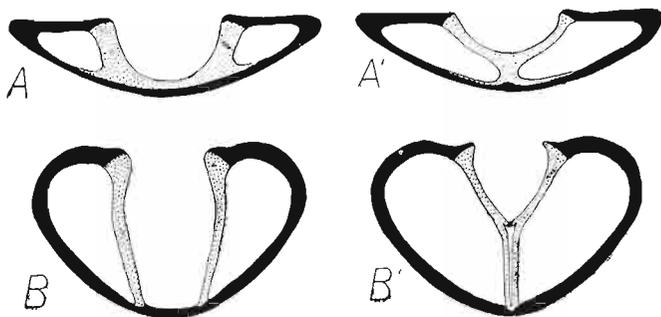


Fig. 38.

Quatre types essentiels du spondylium, représentés diagrammatiquement en coupes transversales passant en arrière des dents. *A pseudospondylium* (Billingsellidés), *A' spondylium simplex* (Clitambonitidés et Scenidiidés), *B spondylium discretum* (Huenella et Porambonitidés), *B' spondylium duplex* (Pentaméridés).

Cruralium. — Le cruralium est en quelque sorte l'organe homotype du spondylium et son histoire est analogue à l'histoire de ce dernier. Cependant son développement reste en général en retard sur celui du spondylium. Un *pseudocruralium* existe parfois chez les Billingsellidés, par ex. dans les genres *Nisusia* WALCOTT et *Finkelnburgia* WALCOTT⁴. Dans le premier il est dépourvu de septum et dans le second accompagné d'un septum initial. Chez *Scenidium* le cruralium est bien développé, mais entièrement sessile; il est accompagné d'un septum très développé. En coupe mince on voit (fig. 37—*I*) que le cruralium s'est pour ainsi dire moulé sur le septum et que ce dernier est formé par les couches tapissant le fond de la valve, étant du type d'euseptum. Il est à supposer que ce cruralium s'est formé de façon analogue au *spondylium simplex*, c'est-à-dire par le développement progressif d'un pseudocruralium. On peut l'appeler *cruralium simplex*.

¹ Dans les espèces à septum plus court que le spondylium, la partie libre de ce dernier est sans suture médiane (fig. 37—*V A'*).

² NOETLING, *Zeitschr. d. d. geol. Ges.*, v. XXXV, 1883, p. 360 et 366.

³ NOETLING, l. c., pl. XV, fig. 7 et pl. XVI., fig. 9 h, 9 i, 10.

⁴ WALCOTT, l. c., p. 725 et 794.

Dans tous les autres pentaméroïdes, à l'exception du genre *Camarella* BILLINGS, dont il sera question plus loin, le cruralium se compose de deux plaques crurales qui dans la plupart des cas restent indépendantes sur tout leur parcours; on peut le qualifier de *cruralium discretum*. La largeur de l'espace compris entre les plaques varie beaucoup, parfois les plaques entrent en contact sur la ligne médiane, mais ce n'est qu'exceptionnellement et seulement dans leur partie antérieure qu'elles arrivent à former un septum.

Rôle des spondyliums et des cruraliums et causes de leur formation. — Le problème de l'origine des spondyliums et des cruraliums est lié étroitement à celui du rôle que ces parties de la coquille jouaient dans l'organisme. HALL et CLARKE¹ supposaient que dans les stades initiaux de son développement le spondylium constituait un complément du deltidium, formant avec lui une sorte de gaine au pédoncule et servant de base d'attache des muscles pédonculaires. Dans un stade plus avancé tous les muscles de la coquille s'attacheraient au spondylium. Le cruralium serait aussi le lieu d'attache des muscles. Les opinions de SCHUCHERT², de WALCOTT et d'ULRICH³ sont analogues, mais avec cette différence importante que ces auteurs n'admettent pas l'existence d'une liaison entre la présence du spondylium et celle du deltidium, comme le faisaient HALL et CLARKE. SCHUCHERT⁴ admet l'existence d'une relation étroite entre la formation du spondylium et le développement des muscles. À mesure que ces derniers s'épaississaient le dépôt de la matière calcaire autour de leurs bases se faisait de plus en plus intense et leurs bases se déplaçaient vers l'avant, empiétant sur l'espace occupé par les glandes génitales. «This condition naturally produces constant pressure of the genitalia against the anterior base of the forming spondylium, and since pressure causes resorption or deverts testaceous deposition it follows that these organs will gradually produce cavities for their relief beneath this plate»⁵. Cette explication ne me paraît être applicable qu'au cas de *pseudo-spondylium* et de *spondylium simplex*. C'est par ce processus que le premier a pu se transformer en second. Mais en ce qui concerne le *spondylium duplex*, l'hypothèse de SCHUCHERT aurait besoin d'être modifiée. Ici, ce n'est pas le développement des muscles et la sécrétion excessive de la substance calcaire autour de leurs bases qui a eu pour corollaire la formation du spondylium. Les bases d'attache des muscles dans le cas d'un *spondylium discretum* au lieu d'être épaissies, se présentent, au contraire, en forme d'excavations (*Porambonites*) et dans le cas d'un spondylium duplex, celui-ci reste souvent très mince. La cause de la transformation du *spondylium discretum* en *spondylium duplex* me semble résider dans l'hypertrophie des glandes sexuelles. Ces dernières, comme l'indiquent leurs impressions, souvent profondément imprimées, occupaient des espaces très grands de chaque côté. Leur développement de plus en plus grand et la pression qu'elles exerçaient sur les plaques dentales forçaient ces dernières à un déplacement progressif vers la ligne médiane, jusqu'à leur complète coalescence. À mesure que l'espace compris entre ces plaques se rétrécissait, les bases d'attache des muscles occupant cet espace étaient forcées de se déplacer sur les surfaces internes des plaques dentales et de s'y placer entièrement dès que ces plaques sont entrées en contact. Le développement

¹ HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. II, p. 332.

² SCHUCHERT, *Bull. U. S. Geol. Surv.*, n° 87., p. 99—101.

³ WALCOTT, l. c., p. 308.

⁴ SCHUCHERT, l. c., p. 100.

⁵ SCHUCHERT, l. c., p. 100.

des glandes génitales progressant toujours, l'accroissement des chambres latérales qui les logeaient se faisait par la poussée vers le haut de toute la chambre médiane où s'attachaient les muscles. De cette façon le spondylium s'élevait de plus en plus au-dessus du fond de la valve sur un septum formé par la soudure des plaques dentales. Ce processus peut être bien suivi dans le genre *Porambonites*. Les recherches de NOETLING ont montré qu'on a dans les espèces de ce genre tous les stades entre l'état où l'espace entre les plaques dentales est assez large pour que les muscles adducteurs et diducteurs puissent s'attacher au fond seul de la valve¹ et l'état où cet espace est devenu si étroit que les bases des muscles ont passé presque entièrement sur les surfaces des plaques dentales².

L'origine des cruraliums a dû être analogue à celle des spondyliums, mais leur développement est resté presque toujours très en retard. Il est probable que cela est également en relation avec le développement moindre des glandes génitales dans la valve dorsale. Chez les brachiopodes articulés actuels c'est un cas assez fréquent que les glandes génitales soient plus développées dans le lobe ventral du manteau que dans le dorsal. Chez les Térébratulacés, suivant CEHLERT³ «on trouve fréquemment quatre glandes à la valve ventrale et deux à la dorsale». Chez *Lacazella mediterranea* «il n'y a que deux glandes, placées dans le lobe ventral». Dans les formes fossiles les impressions des glandes génitales sont presque toujours beaucoup plus fortes dans la valve ventrale que dans la dorsale. Ainsi les glandes génitales se développant beaucoup moins dans la valve dorsale n'ont exercé ici qu'une faible influence sur la position des bases des muscles. Comme conséquence, le rôle du cruralium comme porteur des muscles est resté moins important que celui du spondylium. Chez les formes pourvues d'un pseudocruralium, comme le sont différents Billingsellidés, les deux paires d'adducteurs s'attachaient entièrement en dehors de ce dernier. Il est curieux que même chez *Scenidium*, dont le cruralium, quoique sessile, est plutôt fortement développé, les deux paires d'adducteurs s'attachent entièrement en dehors de lui. Comme d'autre part, dans ce genre, le processus cardinal, lieu d'attache des diducteurs, est bien développé, le cruralium, s'il formait vraiment la base d'attache des muscles, ne pouvait servir qu'à la fixation des muscles pédonculaires dorsaux (ajusteurs dorsaux). Étant données les grandes dimensions de son delthyrium et l'absence complète de deltidium, il est naturel de conclure que le pédoncule de *Scenidium* était très robuste et les muscles pédonculaires bien développés.

Dans les Pentaméracés les plus primitifs, comme les Syntrophiidés, munis d'un cruralium, soit discret (*Huenella*), soit complet (*Syntrophia*), les bases d'attache des adducteurs restaient également en dehors de cet organe⁴. Chez *Porambonites*, ayant un cruralium discret, assez court, les deux paires d'adducteurs se trouvent en avant et entièrement en dehors des plaques crurales, les petites impressions des diducteurs sont placées dans la partie apicale et les grandes impressions des pédonculaires sur les faces internes des plaques crurales⁵. Donc, le rôle du *cruralium discretum* était ici le même que celui qu'on peut attribuer au *cruralium simplex*: il formait une base d'attache aux forts muscles pédonculaires. Cela s'applique probablement aussi au genre *Parastrophia*⁶ et à tous les Pentaméridés typiques, dont les impressions musculaires sont rarement marquées.

¹ NOETLING, l. c., pl. XV, fig. 5.

² Ibid., pl. XVI, fig. 9 h et 9 i.

³ CEHLERT in FISCHER, Manuel de Conchyliologie, Paris, 1887, p. 1230.

⁴ WALCOTT, l. c., pl. CII, fig. 4 d et pl. CIII, fig. 2 j.

⁵ NOETLING, l. c., p. 361, pl. XV, fig. 4 a et 6.

⁶ HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. II, p. 225, pl. LXIII, fig. 38.

Principales lignes d'évolution des brachiopodes pentaméroïdes et leur classification. — À la lumière des faits signalés concernant la structure et l'origine des spondyliums et des cruraliums, on peut mieux comprendre les relations et l'histoire des brachiopodes composant le groupe des *Pentameracea* SCHUCHERT. Le fait essentiel sous ce rapport est l'origine au moins diphylétique du spondylium. Comme cet organe constitue l'unique caractère positif commun aux représentants de ce groupe, il devient nécessaire d'y distinguer, selon la nature du spondylium, au moins deux catégories de formes: 1^o à *spondylium simplex*, 2^o à *spondylium duplex*. À la première appartiennent les genres *Clitambonites* et *Scenidium*, à la seconde tous les autres. Cherchons à élucider leurs relations génétiques.

Le genre *Clitambonites*, propre à l'ordovicien, est d'aspect strophoménoïde et sans la présence de spondylium, on n'hésiterait pas de le classer parmi les Strophoménacés, auxquels, en plus de son aspect externe, le rapproche la présence de deltidium et de chilidium. Mais son processus cardinal est simple au lieu d'être bifurqué et ce caractère le rapproche des Orthacés. Parmi ces derniers le groupe primitif des Billingsellidés, présente un mélange de caractères d'Orthacés et de Strophoménacés et constitue d'après l'avis plausible de SCHUCHERT et de WALCOTT la souche commune de ces deux branches de Protrématés. C'est de cette souche qu'a dû se séparer aussi *Clitambonites*. Morphologiquement il présente la plus grande similitude avec le genre *Billingsella*. Dans ce dernier la coquille a aussi un aspect plutôt strophoménoïde qu'orthoïde, sa ligne cardinale correspond à la plus grande largeur, le deltidium et le chilidium sont bien développés. La structure interne de la valve dorsale de ces deux genres ne présente aucune différence essentielle¹. Dans les deux cas on a un processus cardinal simple, réuni par des bourrelets transverses aux plaques crurales, les deux paires d'adducteurs sont placées de la même manière, dans les deux genres existe un bourrelet septal (euseptoïde), lequel, quoique plus individualisé chez *Clitambonites*, est déjà à l'état initial chez *Billingsella*. Dans la valve ventrale on constate quelques différences, mais surtout de degré de développement. Ainsi le spondylium de *Clitambonites* est plus individualisé et il est supporté par un septum. Cependant chez certaines espèces, comme *C. trigonula* (EICHW.),² le septum n'existe pas et le spondylium s'élève à peine au dessus du fond de la valve. Si on considère que *Billingsella* est répartie dans tout le cambrien, tandis que *Clitambonites* fait son apparition au début de l'ordovicien, on voit que les données chronologiques ne s'opposent pas non plus à considérer ce dernier, sinon comme le descendant direct du premier, au moins comme le descendant de quelque forme de ce groupe.

Le genre *Scenidium* est beaucoup plus orthoïde dans son aspect général et dans sa structure que *Clitambonites*. Comme les Orthidés il est dépourvu de deltidium et de chilidium. La structure interne de sa valve dorsale accentue plus encore ses liens avec les Orthidés. Le processus cardinal est simple, accolé à la valve et prolongeant directement le septum, tout comme dans ces derniers. Les cruras ont exactement le même développement. Les impressions musculaires de la valve dorsale se distinguent par la réduction de la paire postérieure, mais c'est là en toute probabilité la conséquence du développement vers l'avant du cruralium. La structure intime de ce dernier indique qu'il a dû se former par l'épaississement du fond de la valve entre les plaques crurales et le septum (euseptum). Le septum se prolonge en avant du cruralium et d'après HALL et CLARKE³

¹ Comparer WALCOTT, l. c., pl. LXXXVIII avec v. PAHLEN, l. c., pl. I—IV.

² v. PAHLEN, l. c., p. 46, pl. IV, fig. 23.

³ HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda., pt. 1, p. 244.

dans les espèces les plus anciennes (ordoviciennes) il est très peu élevé, comme dans un Orthidé. Quant à la valve ventrale, son seul caractère distinctif des Orthidés est le spondylium. Ayant sous les yeux tous ces faits, il me paraît que l'origine de *Scenidium* ne peut pas être cherché ailleurs que dans les Orthidés ou plutôt parmi leurs précurseurs cambriens. Parmi ces derniers ce sont les Eoorthinés WALCOTT¹ qui présentent les meilleurs conditions pour fournir l'ancêtre présumé de *Scenidium*. Il sont en général dépourvus de deltidium et de chilidium, possèdent un processus cardinal simple, un pseudospondylium et un pseudocruralium². Dans le genre *Finkelburgia*³ il y a en outre un oriment de septum. Ce dernier genre a en commun avec *Scenidium* encore une autre particularité assez caractéristique: la présence d'un sinus dans la valve dorsale. C'est donc dans le voisinage de *Finkelburgia* que la branche phylétique des Scenidiidés a pu se séparer du tronc des Orthacés.

Les genres *Clitambonites* et *Scenidium*, quoiqu'ayant pris naissance dans un même grand groupe d'Orthacés primitifs, les Billingsellidés, ont dû, dès le commencement, se développer suivant deux lignes indépendantes. Il en est résulté des différences morphologiques très sensibles, se résumant de la façon suivante:

<i>Clitambonites</i>	<i>Scenidium</i>
Deltidium	Pas de deltidium
Chilidium	Pas de chilidium
Pas de cruralium	Cruralium
Spondylium + euseptoïde	Spondylium sans euseptoïde

Étant donné ces différences morphologiques et l'origine, suivant toute probabilité, indépendante des deux genres, on ne voit pas de raison pour les réunir dans une seule famille, comme l'ont fait SCHUCHERT et WINCHELL⁴. La famille des Clitambonitidés de ces auteurs doit recevoir un sens plus restreint, comprenant seulement le genre *Clitambonites* PANDER et le sous-genre *Polytoechia* HALL et CLARKE⁵. Pour le genre *Scenidium* il faut créer une famille spéciale, celle des *Scenidiidae* fam. n. Ces deux familles représentent deux branches phylétiques issues de la souche des Orthacés au commencement de l'ordovicien. Celle des Clitambonitidés, après avoir produit une foule d'espèces variées, s'est éteinte très rapidement, puisqu'elle ne semble pas avoir dépassé la limite supérieure de l'ordovicien. Au contraire, la branche des Scenidiidés est restée très pauvre en formes, mais a joui d'une assez grande longévité, puisqu'elle a eu des représentants encore pendant la plus grande partie de la période dévonienne.

SCHUCHERT, en incluant les Clitambonitidés dans les Pentaméracés, partait de l'hypothèse qu'ils appartiennent à la même souche que les pentaméroïdes répartis dans les familles des Syntrophiidés SCHUCHERT, des Porambonitidés DAVIDSON et des Pentaméridés MAC COY. Mais je ne vois aucun argument sérieux en faveur de cette hypothèse. Les plus anciens Pentaméracés, les Syntrophiidés du cambrien sont à certains points de vue plus spécialisés que les Clitambonitidés. D'abord ils sont dépourvus de toute trace de deltidium

¹ WALCOTT, l. c., p. 326.

² WALCOTT, l. c., p. 772 et 749.

³ WALCOTT, l. c., p. 793—795.

⁴ SCHUCHERT et WINCHELL, *Minnesota Geol. Surv.*, v. III, 1893, p. 377.

⁵ Il est fort probable qu'une étude approfondie de nombreuses espèces du genre *Clitambonites* permettra d'y distinguer d'autres sous-genres.

et de chilidium, organes si développés chez les Clitambonitidés. Ensuite, la structure interne, surtout celle de la valve ventrale, est bien différente dans les deux cas: tandis que les Syntrophiiidés ont un *cruralium discretum* ou *duplex* et aucune trace de processus cardinal, chez les Clitambonitidés (*sensu stricto*) le processus est bien individualisé et il n'y a rien qui pourrait indiquer même une tendance à la formation du cruralium, les plaques crurales étant fortement divergentes. Le genre *Scenidium*, quoique ayant une certaine ressemblance avec les Syntrophiiidés n'en est pas en réalité moins éloigné que *Clitambonites*. Il a de commun avec les Syntrophiiidés la présence de l'aréa, l'absence de deltidium et la forme de spondylium. Mais l'aréa existe chez la plupart des brachiopodes articulés primitifs et apparaît plus tard sporadiquement dans différents groupes, où normalement elle n'existe pas. Elle se développe probablement par l'individualisation progressive d'une pseudo-aréa, comme cela s'observe dans le genre *Brooksina* KIRK¹. L'absence de deltidium étant un caractère négatif propre à différents groupes ne peut non plus avoir une grande valeur. Enfin, le spondylium est dans les deux cas d'origine différente, comme cela a été exposé plus haut.

À cette occasion on doit se demander qu'elles sont les raisons pour attribuer les Syntrophiiidés et avec eux les Porambonitidés et les Pentaméridés à l'ordre des Protrémata BEECHER, comme l'ont fait BEECHER et SCHUCHERT. Le seul caractère morphologique positif de l'ordre des Protrémates est la présence, à l'état jeune ou pendant toute la vie, d'un vrai deltidium, lequel, si l'on généralise l'observation faite sur l'unique genre vivant de cet ordre, *Lacazella*, procède d'un *prodeltidium*. Or, chez les Syntrophiiidés on a rien observé qui puisse être assimilé à un deltidium et l'absence de cet organe chez eux ne peut être que primitive, car ce sont les plus anciens Pentaméracés connus. Par contre, chez certains Pentaméracés plus récents on a un deltidium; cependant ce n'est certainement pas là un vrai deltidium, comme celui des Protrémates proprement dits, mais un *deltarium* du type de celui des Téléotrèmes. La plupart du temps il se compose de deux plaques deltidiales séparés, formant un *deltarium discretum*. C'est le cas de *Gypidula* HALL, de *Clorinda* BARRANDE, de *Pentamerella* HALL, de *Cymbidium* KIRK et surtout de *Harpidium* KIRK². Si dans certains genres, comme *Conchidium* et *Pentamerus*, le deltidium est formé par une seule plaque concave, cette dernière s'est constituée sans doute par la soudure de deux plaques primitives sur la ligne médiane, formant ainsi un *syndeltarium*. Si on admettait avec SCHUCHERT que le deltidium des Pentaméridés est d'origine primitif, outre qu'il serait étrange de constater son absence chez les formes les plus primitives, les Syntrophiiidés, il faudrait admettre pour les formes ayant deux plaques deltidiales une division en deux de ce deltidium primitif, hypothèse tout-à-fait improbable. Donc, on ne voit aucun argument sérieux pour placer les Pentaméracés s. str. dans l'ordre des Protrémates, au contraire, tout milite en faveur de leur attribution aux Téléotrèmes.

La division des Pentaméracés en trois familles: Syntrophiiidés, Porambonitidés et Pentaméridés semble être bien fondée, ces trois groupes correspondant aux trois étapes de leur développement. Entre les Syntrophiiidés le genre *Huenella* correspond à la forme la plus primitive, tandis que *Syntrophia* et *Clarkella* sont des formes prématurément spécialisées qui n'ont pas dû laisser de descendants. Rien ne s'oppose de voir dans le genre *Huenella*, fort répandu dans le cambrien supérieur, l'ancêtre de *Porambonites*, apparaissant au commencement de l'ordovicien. La structure interne de deux genres est essen-

¹ KIRK, *Proc. U. S. Nat. Mus.*, v. 60, art. 19, 1922.

² KIRK, l. c., v. LXVI, art. 32, 1925 et *Ibid.*, v. LXIX, art. 23, 1926, p. 3.

tiellement la même, seulement la coquille du dernier est devenue très robuste, son aréa tend à disparaître et le pédoncule à s'atrophier. Les seuls genres qui peuvent être placés dans la famille des Porambonitidés, pour que celle-ci forme un groupe homogène, sont, en dehors de *Porambonites*, *Lycophoria* LAHUSEN et *Noetlingia* HALL et CLARKE. Par contre, les genres *Camarella* BILLINGS, *Branconia* GAGEL, *Parastrophia* HALL et CLARKE *Metacamarella* REED et *Anastrophia* HALL en doivent être éliminés. *Camarella* est une forme tout-à-fait aberrante. Extérieurement c'est un Rhynchonellidé. La structure de sa valve dorsale¹ n'a aucun analogue parmi les vrais Pentaméracés: au lieu de deux plaques crurales elle porte un long septum médian qui, en se réunissant à la plaque cardinale forme une petite cavité, identique avec le septalium des Rhynchonellacés. Le seul caractère faisant attribuer *Camarella* aux Pentaméracés est la présence dans sa valve ventrale d'un spondylium bien développé, supporté par un court septum. Mais comme la présence d'un spondylium a été constatée aussi dans des Rhynchonellacés (*Tetracamera* et *Rhynchotetra* WELLER), on doit convenir qu'il est moins risqué d'attribuer le genre en question aux Rhynchonellacés plutôt qu'aux Pentaméracés. Le genre *Branconia* GAGEL², établi sur un seul échantillon mal conservé, pourvu de septum médian dans chaque valve, paraît être voisin de *Camarella* et peut être placé provisoirement à côté de lui.

Les genres *Parastrophia* HALL et CLARKE, (?) *Metacamarella* REED et *Anastrophia* HALL, par la présence d'un *spondylium duplex* et par le grand développement des plaques crurales s'éloignent assez sensiblement des Porambonitidés et se rapprochent autant des Pentaméridés, c'est pourquoi il est plus naturel de les transférer dans cette dernière famille. La famille des Pentaméridés comprendra ainsi des Pentaméracés à *spondylium duplex* et à cruralium plus ou moins discret, composé de plaques crurales dans lesquelles on peut distinguer la plaque crurale proprement dite et le septum qui la supporte, la limite entre les deux étant marquée par un changement brusque d'inclinaison et souvent aussi par la présence d'une carène (fig. 37—IV) ou même d'une lame crurale particulière, comme dans le cas d'*Anastrophia* (fig. 42). Aucune différenciation pareille ne s'observe chez les Porambonitidés, dont les plaques crurales font un tout unique avec leurs septums. Mais pour que la famille des Pentaméridés ait une homogénéité réelle il faut en éliminer le genre *Camarophoria* KING (*Seminula* MAC COY)³. Ce genre depuis sa création a été placé tour à tour, suivant les auteurs, tantôt dans les Pentaméracés, tantôt dans les Rhynchonellacés. Ayant eu l'occasion⁴, par l'étude d'échantillons silicifiés provenant de l'ouralien de Bolivie, d'analyser dans tous ses détails la structure de ce genre, je me suis décidé à le placer dans les Rhynchonellacés. Il est pourvu d'un *spondylium duplex* typique et d'un «cruralium». Cependant ce dernier présente une forme et une structure très différentes de celles qu'il a chez les Pentaméridés. Il n'est pas formé par la coalescence des plaques crurales, qui n'existent même pas, mais plutôt par l'expansion du bord libre du septum médian. En outre il y a ici une plaque cardinale indépendante du «cruralium» et des cruras démesurément développés et également indépendants de ce dernier. Comme on

¹ HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. II, pl. LXII, fig. 18.

² GAGEL, Beitr. z. Naturk. Preuss., Königsberg, 1890, p. 62, pl. IV, fig. 12.

³ Le genre *Camarophorella* HALL et CLARKE, pourvu d'un spondylium et d'un organe analogue au cruralium, considéré par HALL et CLARKE comme un sous-genre de *Camarophoria*, a dû être transféré par HYDE (*Proc. Bost. Soc. Nat. Hist.*, v. XXIV, n° 3, 1908, p. 35), dans les Spiriféracés, à cause de la présence d'un spiraliium.

⁴ KOZŁOWSKI, *Ann. de Paléont.*, t. IX, Paris, 1914, p. 86—88, fig. 23.

connaît maintenant, grâce aux recherches de WELLER¹, des Rhynchonellacés pourvus d'un spondylium et ayant une structure très compliquée de la région apicale de la valve dorsale, il est infiniment plus probable que la structure de *Camarophoria* a été réalisée dans une branche phylétique issue des Rhynchonellacés plutôt que des Pentaméracés. Il est à espérer que l'étude approfondie des formes dévoniennes attribuées communément à *Camarophoria*, sans que leur structure soit bien connue, vienne un jour confirmer la supposition de la provenance rhynchonelloïde de *Camarophoria* et permette de comprendre le processus de la formation de son «cruralium». D'autre part, comme ce dernier n'est certainement pas homologue avec l'organe du même nom des Pentaméracés, il doit être désigné par un terme spécial. Celui de «septalium» aurait été le plus approprié, étant donnée sa dépendance exclusive du septum. Malheureusement, ce nom a été déjà employé par LEIDHOLD (voir plus bas, p. 145) pour désigner un organe différent des Rhynchonellidés. Je proposerai donc d'appeler *camarophorium* le «cruralium» de *Camarophoria*.

En conclusion de tout ce qui a été exposé, les différents genres attribués par SCHUCHERT aux Pentaméracés se répartissent de la manière suivante:

Ordre Protremata BEECHER

Famille Clitambonitidae WINCHELL et SCHUCHERT

Clitambonites PANDER, *Polytoechia* HALL et CLARKE

Famille Scenidiidae fam. n.

Scenidium HALL (*Mystrophora* KAYSER)

Ordre Teleotremata BEECHER

Sur-Famille Pentameracea SCHUCHERT

Famille Syntrophiidae SCHUCHERT

Syntrophia HALL, *Huenella* WALCOTT, *Clarkella* WALCOTT

Famille Porambonitidae Davidson

Porambonites PANDER, *Lycophoria* LAHUSEN, *Noetlingia* HALL et CLARKE

Famille Pentameridae MAC COY

Parastrophia HALL et CLARKE, *Metacamarella* REED, *Anastrophia* HALL, *Stricklandinia* BILLINGS, (?) *Orthotropia* HALL et CLARKE, *Pentamerus* SOWERBY, *Capellinia* HALL et CLARKE, *Brooksina* KIRK, *Harpidium* KIRK, *Cymbidium* KIRK, *Barrandella* HALL et CLARKE, *Clorinda* BARRANDE, *Sieberella* CEHLERT, *Gypidula* HALL²

Sur-Famille Rhynchonellacea SCHUCHERT

Famille Camarophoriidae WAAGEN

(?) *Camarella* BILLINGS, (?) *Branconia* GAGEL, *Camarophoria* KING (*Seminula* MAC COY).

¹ WELLER, *Geol. Surv. Illinois*, monogr. 1, 1914, p. 205—221.

² Le genre remarquable *Enantiosphen* WHIDBORN, placé par HOLZAPFEL (*Jahrb. K. Preuss. Geol. Landesanst.*, v. XXIX, pt. II, fasc. I, 1908, p. 120) dans la famille des Pentaméridés, a été mis ensuite par SCHUCHERT (ZITTEL-EASTMAN, *Text-Book of Palaeont.*, 2^e éd., v. I, 1913, p. 400) parmi les Térébratulacés, à côté d'*Amphigenia* HALL. Dernièrement LEIDHOLD (*Abh. Preuss. Geol. Landesanst.*, n-11e sér., fasc. 109, 1928, p. 58—60) a fait une étude détaillée de sa structure interne. Malgré la présence chez lui d'un brachidium analogue au brachidium de certains Térébratellidés, ce dernier auteur l'a attribué de nouveau aux Pentaméridés. Pour ma part, je crois qu'*Enantiosphen* est un Térébratulacé aberrant, ayant comme les genres *Denckmanella* SCHUCHERT et LEVENE (*Denckmannia* HOLZAPFEL) et *Stringocephalus* DEFRANCE, le test sans pores.

Famille Pentameridae MAC COY

Pentaméridés galéatiformes.

Les nombreux Pentaméridés appelés souvent «galéatiformes» de l'espèce typique «*Atrypa*» *galeata* DALMAN du gothlandien, forment un groupe assez compact, comprenant des formes de taille généralement petite, à valve ventrale plus convexe que la dorsale et à crochet ventral beaucoup plus saillant et incurvé que le dorsal. Leur structure interne est sujette à certaines variations. Ainsi, le spondylium s'appuie sur un septum tantôt très court, tantôt prolongé très en avant du spondylium; le cruralium est du type discret, à septums soit écartés, soit rapprochés de la ligne médiane ou même s'unissant pour former un septum médian orimentaire; la plupart sont dépourvus d'aréa, mais certains en ont une plus ou moins nettement délimitée. Le delthyrium est le plus souvent pourvu d'étroites plaques deltidiales. L'ornementation est variable, il y a tous les passages entre les formes glabres et les formes entièrement plissées. HALL et CLARKE¹ divisent ces Pentaméridés en deux groupes se distinguant par la position, normale ou inverse, du sinus. Il est possible que ces deux groupes correspondent en effet à deux directions divergentes de développement à partir des ancêtres sans sinus. Les auteurs mentionnés ont distingué dans le groupe à sinus normal (ventral) les genres *Barrandella* HALL et CLARKE² et *Pentamerella* HALL et dans celui à sinus inverse, *Sieberella* CEHLERT et *Gypidula* HALL. Comme génotype de *Barrandella* ils ont choisi «*Atrypa*» *linguifera* SOWERBY, remarquant³ que sur des espèces semblables BARRANDE a fondé le genre *Clorinda*. Ce dernier nom ayant la priorité, SCHUCHERT⁴ a considéré le nom *Barrandella* comme son synonyme et cette opinion a été suivie par les auteurs postérieurs. En Bohême et en Podolie ce groupe est représenté par des espèces que BARRANDE⁵ et SIEMIRADZKI⁶ ont rapporté à *Pentamerus linguifer* (Sow.). Ayant étudié la structure interne des échantillons d'Angleterre, de Bohême et de la Podolie polonaise, j'ai constaté que la forme de la Podolie et celle de Bohême ont à peu près la même structure, tandis que la structure de la forme anglaise est différente. La différence consiste dans les relations entre les septums cruraux de la valve dorsale: tandis que les septums d'«*Atrypa*» *linguifera* convergent vers la ligne médiane et y entrent en contact sur tout leur parcours, les septums des formes analogues de Bohême et de la Podolie s'infléchissent vers les côtés latéraux, laissant entre eux un large espace médian (comparer les fig. 40 et 41). Quoique dans certains genres des Pentaméridés galéatiformes on observe des variations dans l'écartement des septums suivant les espèces, jamais cependant leur inclinaison n'est divergente comme dans ce dernier cas. Il semble donc légitime de considérer les espèces qui réalisent cette structure comme représentant un sous-genre spécial de *Barrandella* et de réserver à celui-ci le nom de

¹ HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. II, p. 242—243.

² Chez *Barrandella Barrandei* (BILL.) du gothlandien de l'île d'Anticosti, dans le stade jeune le sinus et le bourrelet sont normalement situés, mais au stade de maturité leur position devient inverse. Cette espèce a été choisie par TWENHOFEL (*Bull. Victoria Mem. Mus., Canada Geol. Surv.*, n° 3, 1914, p. 28) comme type d'un genre nouveau *Virgiana*. Mais déjà HALL et CLARKE ont remarqué (l. c., p. 244) que cette inversion est due surtout au développement des plis et c'est à peine peut-on considérer cette forme comme un sous-genre de *Barrandella*.

³ HALL et CLARKE, l. c., p. 244.

⁴ SCHUCHERT, *Bull. U. S. Geol. Surv.*, n° 87, 1897, p. 135.

⁵ BARRANDE, *Syst. silur. Bohême*, v. V, 1879, pl. XXII, XXIV et CXIX.

⁶ SIEMIRADZKI, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXXIX, 1906, p. 166.

Clorinda BARRANDE¹. Le genre *Pentamerella* HALL, connu avec certitude seulement dans le dévonien de l'Amérique du Nord, se distingue de *Barrandella* par la coquille plus plissée, par la présence d'aréa et par le développement très faible du septum ventral. Il est possible qu'il y s'agit d'un descendant de *Barrandella*².

Le groupe à sinus inverse (dorsal) comprend des formes à coquille plus ou moins plissée, réparties par HALL et CLARKE entre les genres *Sieberella* CEHLERT et *Gypidula* HALL. Le nom de *Sieberella* a été appliqué d'abord par CEHLERT³ à des espèces du type de *Pentamerus Sieberi* v. BUCH qui seraient caractérisées par le septum ventral très court et la coalescence des septums cruraux de la valve dorsale sur la ligne médiane. Étant donnée la faible valeur diagnostique de ces caractères, les auteurs américains mentionnés ont élargi le sens du terme *Sieberella*, en y incluant toutes les espèces à sinus inverse et dépourvues d'aréa, sans égard à l'écartement plus ou moins grand de septums cruraux. Quoique HALL et CLARKE croyaient à l'absence dans les espèces de ce groupe de plaques deltidiales, l'étude de plusieurs espèces m'a convaincu que ces plaques existent, mais sont très étroites et cachées par le crochet de la valve dorsale, de sorte qu'en général on ne peut constater leur présence que dans les coupes transversales. Les représentants de *Sieberella* sont pourvus souvent d'un long septum ventral, mais le spondylium ne repose sur lui que dans sa partie postérieure.

Le genre *Gypidula* a été fondé par HALL⁴ pour réunir les Pentaméridés galéatiformes pourvus d'une aréa ventrale et ayant un étroit processus cardinal. Des telles formes se rencontrent dans le dévonien de l'Amérique du Nord. Mais HALL et CLARKE pensaient qu'à ce genre doivent être rapportés aussi les Pentaméridés galéatiformes du dévonien européen, déterminés communément comme *Pentamerus galeatus*. C'était probablement la raison pour laquelle SCHUCHERT⁵ a placé *Sieberella* CEHLERT dans la synonymie de *Gypidula* HALL. Cependant, ayant étudié plusieurs formes dévoniennes d'Allemagne et de Pologne du type de *P. galeatus*, j'ai constaté qu'elles sont toujours dépourvues d'aréa et de processus cardinal. La même constatation a été faite auparavant par REED⁶ en ce qui concerne les espèces de la Grande Bretagne et de la Birmanie. Toutes ces formes ont essentiellement les mêmes caractères qu'*Atrypa galeata* du gothlandien et comme celle-ci doivent être rapportées au genre *Sieberella*⁷.

Les Pentaméridés galéatiformes sont les représentants les plus persistants de Penta-

¹ Le genre *Clorinda* a été fondé par BARRANDE sur les espèces *C. armata* et *C. ancillans* dont la structure interne n'a jamais été étudiée. Mais, étant donnée la similitude de leur aspect externe avec l'espèce déterminée par BARRANDE comme *P. linguifer*, il est fort probable qu'il y s'agit des représentants d'un seul genre.

² LEIDHOLD (*Abh. Preuss. Geol. Landesanst.*, n-lle sér., fasc. 109, 1928, p. 51) unit *Pentamerella* et *Clorinda* sous le nom commun de *Pentamerella*. Il semble cependant que les différences entre ces deux types sont suffisantes pour en faire au moins deux sous-genres.

³ CEHLERT in FISCHER, Manuel de Conchyliologie, Paris, 1887, p. 1311.

⁴ HALL, Pal. of New-York, v. IV, p. 373, 380 et 381, pl. LVIII, fig. 22, 23 et pl. LVIII A, fig 1—8; HALL et CLARKE, l. c., p. 247.

⁵ SCHUCHERT, l. c., p. 135.

⁶ REED, Pal. Indica, n-lle sér., v. II, mém. n° 5, 1908, p. 83—84.

⁷ LEIDHOLD (*Abh. Preuss. Geol. Landesanst.*, n-lle sér., fasc. 109, 1928, p. 49—53) ayant étudié dernièrement les représentants de ce groupe du dévonien moyen de Bilveringsen est arrivé à la conclusion qu'il est impossible d'attacher une grande importance au développement de l'aréa et il réunit, à l'exemple de SCHUCHERT, *Sieberella* et *Gypidula* sous le nom commun de *Gypidula*. Mais il faut remarquer que le génotype de *Gypidula*, *G. comis* (OWEN), est pourvu d'un processus cardinal linéaire, tandis que celui-ci n'existe pas chez *S. Sieberi* (v. BUCH), type du genre *Sieberella*.

méracés, puisqu'ils sont connus dès le commencement du gothlandien jusqu'à la fin du dévonien. Avec leur extinction à la fin du dévonien disparaît complètement la branche des Pentaméracés, car les brachiopodes à spondylium connus dans le carbonifère et le permien appartiennent à des groupes distincts.

Genre **SIEBERELLA** C̄HLERT

Sieberella cf. *galeata* (DALMAN)

Texte: fig. 39. — Pl. VI, fig. 1 à 3.

- 1827. *Atrypa galeata* DALMAN; *Kongl. Vet.-Akad. Handl.*, p. 46, pl. V, fig. 4.
- 1871. *Pentamerus galeatus* (DALMAN); DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda, Silur.*, v. III, pt. VII, p. 145, pl. XV, fig. 13—23.
- 1899. *Pentamerus galeatus* (DALMAN); WIENIUKOW, *Fauna d. silur. Ablag. d. Gouv. Podolien*, p. 145, pl. III, fig. 2 et 5.
- 1906. *Pentamerus galeatus* (DALMAN); SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 165 (sans description, ni figure).

Le nom de *Pentamerus galeatus* est devenu une étiquette commode sous laquelle on s'est habitué de placer la plupart des petits Pentaméridés galéatiformes à sinus dorsal, qu'ils soient gothlandiens ou dévoniens. Comme il n'existe aucune étude des variations qu'est susceptible de prendre la forme de l'île de Gothland, sur laquelle DALMAN a basé cette espèce, on ne sait pas quelles limites on lui doit tracer. Cela est vrai des caractères externes comme de la structure interne. À en croire DAVIDSON, dans les dépôts

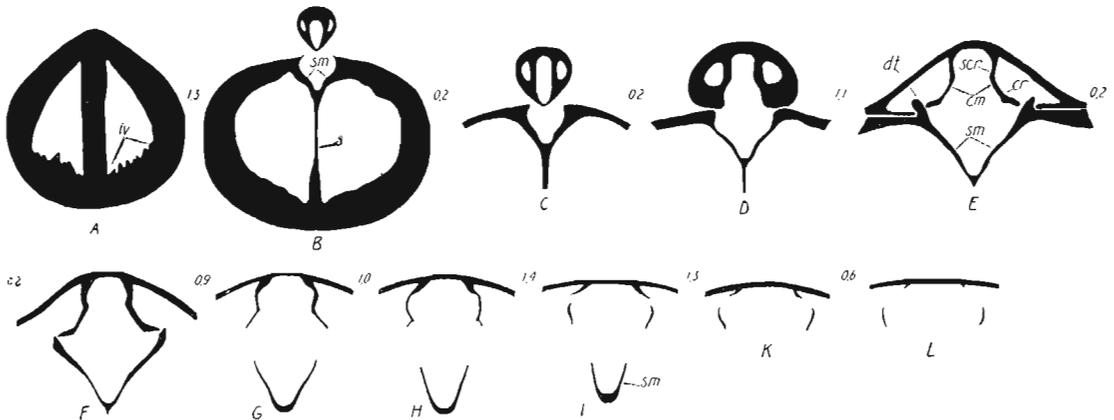


Fig. 39.

Sieberella cf. *galeata* (DALMAN), couches de Tajna, Celejów, × 3. — A—L série de onze coupes transversales successives.

dt dents, *iv* impressions vasculaires, *scr* septums cruraux, *sm* spondylium.

gothlandiens des Iles Britanniques l'espèce est sujette à des variations fort étendues, car il y aurait tous les passages entre les formes larges et étroites, à sinus profond et sans sinus, à surface glabre et surface presque entièrement plissée, etc.

Comme mes échantillons qui peuvent être rapportés à cette espèce sont peu nombreux et pour la plupart fragmentaires, leur étude ne peut préciser que peu de chose dans ce problème. Cependant il semble à priori que l'attribution des formes dévoniennes

à l'espèce dont le type est gothlandien est risquée. Ayant étudié par la méthode des coupes sérielles un échantillon de l'île de Gothland, un échantillon de la Podolie polonaise et différents spécimens dévoniens attribuables à *S. galeata*, j'ai constaté que la structure interne des deux premiers est essentiellement la même, tandis que celle des échantillons dévoniens présente toujours quelques différences. *S. galeata* du gothlandien est pourvue d'un septum ventral très épais; quoique il supporte seulement la moitié postérieure du spondylium, il ne disparaît pas en avant de celui-ci, mais se continue jusqu'à la moitié de la longueur de la valve, sous forme d'un épais bourrelet à section triangulaire. Dans les formes dévoniennes, au contraire, le septum ventral est très mince et en général ne se prolonge pas en avant du bord antérieur du spondylium. Dans la forme gothlandienne le test de la valve ventrale est très épaissi de chaque côté du septum et s'amincit assez brusquement vers les parties latérales. Il en résulte que dans les échantillons naturellement ouverts de cette valve il ne se conserve en général que cette partie centrale, épaisse; cette dernière est profondément sillonnée par des impressions vasculaires (ou des glandes sexuelles). Par contre, les échantillons dévoniens sont assez uniformément épais dans le sens transversal et dépourvus d'impressions vasculaires. Enfin, dans la valve dorsale des échantillons gothlandiens, les septums cruraux laissent entre eux, au fond de la valve, un étroit espace qui s'élargit lentement vers l'avant, tandis que dans les échantillons dévoniens les septums restent sur tout leur parcours en contact sur la ligne médiane, arrivant même parfois à former par leur coalescence un oriment de septum médian.

Il restera aux études ultérieures, basées, sur des matériaux plus abondants que ceux dont je dispose, de préciser si les différences ici signalées sont constantes pour permettre de distinguer toujours les formes du gothlandien de celles du dévonien, dont l'aspect externe présente souvent une similitude vraiment surprenante.

En ce qui concerne particulièrement les échantillons de la Podolie, ils sont caractérisés par leur taille toujours assez petite, ils sont plus larges que longs, les plis y sont nets seulement dans le sinus et sur le bourrelet et la profondeur du sinus est variable. Leur aspect général est bien différent de l'aspect des échantillons de la Podolie russe, figurés par WIENIUKOW¹.

Répartition. — Dans les terrains gothlandiens *S. galeata* a été signalée en dehors des régions de la mer Baltique aux Iles Britanniques et en Podolie; sa présence en Asie et Amérique du Nord n'est pas tout-à-fait certaine. À l'île de Gothland HEDE² la signalé dans les «Stile-gruppen» et «Hemse-gruppen» (Wenlock sup. — Aymestry). C'est dans les mêmes niveaux que l'a trouvée DAVIDSON³ aux Iles Britanniques. En Podolie russe elle se présente, d'après WIENIUKOW⁴ dans tous les trois horizons. Tous les échantillons de la Podolie polonaise dont j'ai disposé provenaient soit des calcaires de Skala, soit des couches de Tajna.

Localités: Kozina, Celejów, Mazurówka.

¹ WIENIUKOW, l. c., pl. III, fig. 2, 5.

² HEDE, *Soer. Geol. Und.*, Årsbok 14, 1920 (1921), p. 93.

³ DAVIDSON, l. c., p. 147.

⁴ WIENIUKOW, l. c., p. 239.

Genre **BARRANDELLA** HALL et CLARKE

Sous-Genre **Clorinda** BARRANDE

Barrandella (Clorinda) pseudolinguifera sp. n.

Texte: fig. 40. — Pl. VI, fig. 4 à 13.

1889. *Pentamerus linguifer* (SOW.); SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr.*, t. XXIII, p. 194 (seulement le nom).

1906. *Pentamerus linguifer* (SOW.); SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 166 (sans description, ni figure).

Morphologie externe. — Coquille à contour rhomboïdal, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur vers la moitié de la longueur. Bord cardinal faiblement arqué, sa longueur atteignant environ la moitié de la plus grande largeur.

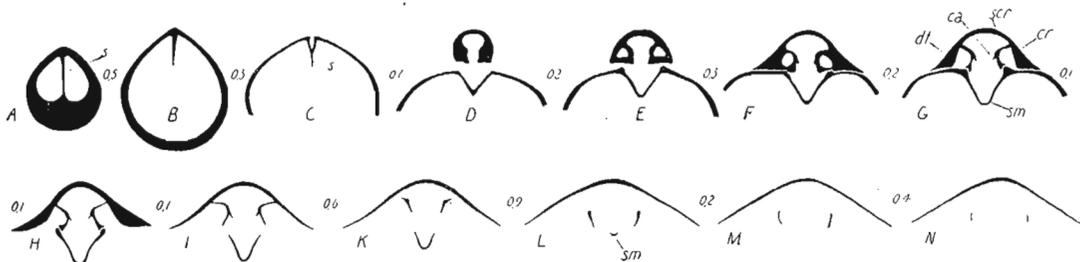


Fig. 40.

Barrandella (Clorinda) pseudolinguifera sp. n., ét. de Borszczów, Cyganka, $\times 3$. — A—N série de treize coupes transversales successives.

ca carène à la limite des plaques crurales et des septums cruraux, cr plaques crurales, dl dents, s septum, scr septums cruraux, sm spondylium

Valve ventrale plus profonde que la dorsale, fortement courbée en long, de manière à décrire presque un tour de spire. Crochet assez saillant, terminé en pointe aiguë. Sinus de faible profondeur, souvent visible seulement dans la moitié antérieure; il est limité de chaque côté par une dépression longitudinale, tandis que son fond est légèrement convexe

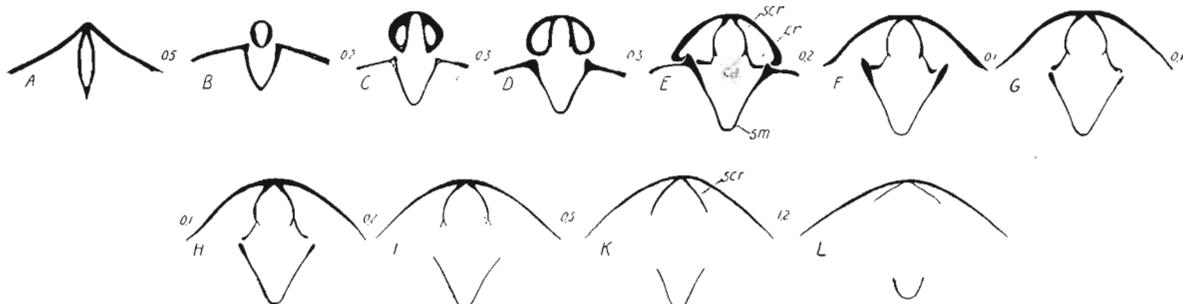


Fig. 41.

Barrandella linguifera (SOWERBY), gothlandien de Dudley (Angleterre), $\times 3$. — A—L série de onze coupes transversales successives (comparer avec la fig. 40).

Signification des lettres la même qu'à la fig. 40.

en travers. Sur le bord frontal au sinus correspond une languette, souvent très allongée, de forme trapézoïdale-arrondie. Delthyrium ouvert, en général couvert par le crochet de la valve dorsale, bordé de chaque côté par une étroite plaque deltidiale.

Valve dorsale à crochet rudimentaire, dépassant à peine la ligne cardinale. Profil

longitudinal formant une courbe doucement convexe dans la moitié postérieure et droite ou légèrement concave dans la moitié antérieure. Partie médiane soulevée en un bourrelet souvent perceptible seulement dans la moitié antérieure, où les parties latérales de la valve deviennent concaves. Sur le bord antérieur au bourrelet correspond une profonde entaille logeant la languette de la valve opposée.

Surface marquée seulement de faibles lignes d'accroissement. Test fibreux, très mince, épaissi seulement dans la région cardinale.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents sont petites. Le spondylium est supporté par le septum seulement au sommet, étant libre dans la plus grande partie de son extension; sa surface est courbée en long comme celle de la valve. Septum court, limité à la partie umbonale.

Dans la *valve dorsale* chaque plaque crurale forme avec le septum qui la supporte un angle droit, de cette façon l'espace compris entre les septums est grand, s'élargissant lentement vers l'avant, à cause de la divergence légère des septums dans ce sens. À la limite de la plaque crurale et du septum qui la supporte se trouve, du côté interne, une carène, courant tout le long. Vers l'avant les septums disparaissent après un parcours assez court, tandis que les plaques crurales, dont l'élévation et l'épaisseur diminuent de plus en plus, se continuent sous forme de processus libres sur une longueur de plus du double.

Variations (40 échantillons). — Cette espèce est douée d'une assez grande plasticité. Quoique mes mesures n'aient porté que sur un nombre relativement limité d'échantillons, elles m'ont permis de constater d'assez grandes variations de largeur et d'épaisseur que résumement les tableaux suivants:

Indice de largeur de la valve dorsale	Nombre d'échantillons	%
1,2	13	32,5
1,3	15	37,5
1,4	10	25,0
1,5	2	5,0

Indice d'épaisseur ¹	Nombre d'échantillons	%
0,7	1	2,5
0,8	16	40,0
0,9	20	50,0
1,0	3	7,5

La longueur de la languette médiane du bord antérieur de la valve ventrale est aussi très variable, mais en général elle augmente avec l'âge et l'observation des lignes d'accroissement indique que la coquille ayant environ 3 mm de longueur en est encore dépourvue. Les cas de développement plus ou moins asymétrique de la languette sont assez fréquents.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur (valve dorsale)	11,0	13,4	17,0
Largeur	15,6	16,9	22,8
Épaisseur	10,2	11,6	13,5

¹ Pris par rapport à la longueur de la valve dorsale.

Rapports et différences. — Cette espèce présente une ressemblance notable avec *Barrandella linguifera* (SOWERBY)¹, forme bien connue du gothlandien de l'île de Gothland et de l'Angleterre. C'est à cette espèce qu'ont été attribués par SZAJNOCHA et SIEMIRADZKI les échantillons de la Podolie polonaise. Mais ces auteurs se fondaient seulement sur la ressemblance externe, négligeant de comparer la structure interne de deux espèces. Or, celle-ci présente de telles différences qu'on est forcé de voir dans les deux formes non seulement des représentants des espèces, mais même des sous-genres différents. Malgré la similitude générale de l'aspect externe de *B. (Clorinda) pseudolinguifera* avec *B. linguifera*, elles ne manquent pas d'avoir quelques traits distinctifs constants qui permettent de les distinguer, sans avoir recours à la structure interne. La valve ventrale de *B. linguifera* est parcourue le long du milieu par un étroit sillon qui provoque souvent une bipartition du bord antérieur de sa languette; ce sillon ne s'observe jamais chez *B. (Clorinda) pseudolinguifera*, dont la languette est régulièrement arrondie; il en résulte aussi une forme différente du sinus dans les deux cas: son fond est concave chez *B. linguifera* et convexe chez *B. (Clorinda) pseudolinguifera*; enfin, le crochet ventral est plus robuste chez la première. En Bohême il existe une espèce semblable déterminée par BARRANDE² comme *Pentamerus linguifer* Sow. Ayant étudié la structure de cette forme sur des échantillons de l'étage f₂ de Koňeprusy, j'ai constaté que celle-ci se rapproche beaucoup plus de la structure de *B. (Clorinda) pseudolinguifera* que de *B. linguifera*. Ses plaques crurales sont divergentes comme chez la première, laissant entre elles un large espace, ce qui en fait aussi un représentant du sous-genre *Clorinda*. Cependant leur divergence est moins accentuée dans la forme podolienne, ce qui indique qu'on a à faire à une espèce distincte. Cela est corroboré par une certaine différence de l'aspect externe, consistant surtout dans le développement plus accentué du sinus et du bourrelet. En tout cas l'espèce de la Podolie et celle de Bohême (qui aurait besoin d'un nom spécifique nouveau, étant certainement distincte de *B. linguifera* (Sow.)), son très voisines. La forme décrite par WIENIUKOW³ de la Podolie russe et provenant de l'horizon I, paraît se rapporter à *B. linguifera* plutôt qu'à *B. (Clorinda) pseudolinguifera*, car son sinus a la forme caractéristique de la première.

Répartition. — Notre espèce se rencontre exclusivement dans l'étage de Borszczów et surtout dans ses couches inférieures, où ses coquilles sont accumulées parfois en bancs entiers; plus haut, elle ne se présente que sporadiquement et en général est rare. L'espèce voisine de Bohême y passe d'après BARRANDE⁴ à travers les étages e₂, f₁, f₂, et g₁. *Pentamerus linguifer* a été signalée aussi dans le dévonien inférieur de l'Allemagne⁵, mais la structure interne de cette forme dévonienne restant inconnue, son détermination est incertaine⁶.

Localités: Chudykowce — Olchowiec, Chudykowce — Uście Biskupie, Kołodróbka, Sinków, Ujście Cyganki, Krzywce, Sapohów, Chudjowce, Skowiatyn.

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur., v. III, pt. VII, p. 149, pl. XVII, fig. 11 — 14.

² BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, 879, pl. 22, fig. 2, 4, pl. 24, fig. III et pl. 119, fig. 9, 10.

³ WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, St.-Pétersbourg, 1899, p. 147, pl. III, fig. 6, 7 et pl. VI, fig. 20.

⁴ BARRANDE, l. c., p. 96.

⁵ HERMANN, *Jahrb. Preuss. Geol. Land.*, v. 33, pt. I, 1911, p. 34, pl. 2, fig. 8; KEGEL, *Ibid.*, n-lle sér., fasc. 100, 1926, p. 38, pl. II, fig. 10 et 11.

⁶ Cette forme pourrait être identique avec *Pentamerus sublinguifer* MAURER, dont la structure interne, mise dernièrement en évidence par LEIDHOLD (*Abh. Preuss. Geol. Landesanst.*, n-lle sér., fasc. 109, 1928, p. 57, fig. 25, pl. IV, fig. 14), est celle du sous-genre *Clorinda*.

Genre **ANASTROPHIA** HALL

L'origine et les relations génétiques de ce genre restent encore obscures. Il se distingue des autres Pentaméridés par le développement très particulier des plaques crurales. Cependant, il est probable que des plaques analogues existaient également, au moins à l'état initial, chez *Parastrophia*, genre apparemment le plus voisin et son ancêtre possible. Mais *Parastrophia*, quoique plus ancien (connu déjà à l'ordovicien, tandis qu'*Anastrophia* n'apparaît qu'au gothlandien), est dépourvu d'aréa, laquelle est bien développée chez *Anastrophia*. Il n'est pas exclu que l'aréa de ce genre, loin de correspondre à un caractère ancestral, représente une acquisition nouvelle.

Anastrophia magnifica nom. n.

Texte: fig. 42. — Pl. VI, fig. 14 à 16.

1889. *Pentamerus* cf. *Sieberi* v. BUCH; SZAJNOCHA (*in coll.*).

1906. *Orthis* (*Platystrophia*) *podolica* SIEMIRADZKI; SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 155, pl. VI, fig. 13.

Morphologie externe. — Coquille plus large que longue, à bord cardinal droit, égalant ou à peu près la plus grande largeur. Angles cardinaux souvent étirés en courtes oreillettes.

Valve ventrale moins bombée que la dorsale, régulièrement convexe dans la partie umbonale, déprimée vers les angles cardinaux et creusée vers l'avant d'un sinus médian, dont la largeur au bord frontal atteint environ la moitié de la plus grande largeur de la coquille; ce sinus commence à environ 4 mm du sommet, son fond est faiblement concave et ses flancs doucement inclinés. Au bord frontal une languette trapézoïdale correspond au sinus. Crochet peu saillant, aigu, dépassant à peine la ligne cardinale. Sous le crochet se trouve une petite aréa cardinale, dont la base atteint un peu moins de 1/3 de la longueur de la ligne cardinale; la surface entière de l'aréa est marquée de stries parallèles à sa base et d'autres, plus fines, perpendiculaires; l'aréa des individus âgés paraît être aussi longue que la ligne cardinale, grâce à l'adjonction de chaque côté à l'aréa proprement dite, d'une sorte de pseudo-aréa, dont la surface aplatie et délimitée du reste de la valve par des arêtes est plissée en long et en travers.

Valve dorsale au moins deux fois plus profonde que la ventrale, à crochet épais, fortement incurvé sous le crochet ventral. Pas d'aréa. Bourrelet médian beaucoup moins accentué que le sinus ventral, légèrement concave en travers dans sa moitié antérieure. Bord frontal pourvu d'une entaille médiane correspondant à la languette de la valve opposée.

Ornementation consistant en plis anguleux, séparés par des sillons de largeur et de forme égale. Jusqu'à environ 1,5 mm du sommet tous les plis sont simples et il y en a 13 sur la valve dorsale et 12 sur la ventrale. Ensuite le pli médian de la valve ventrale se bifurque et sur la valve dorsale apparaît en même temps un pli nouveau dans le sillon médian. À 3—4 mm des sommets commencent à s'adjoindre aux plis primitifs d'autres plis, dont les uns apparaissent en dehors d'eux, vers les angles cardinaux, d'autres, entre ces plis primitifs; ces derniers prennent naissance par une bifurcation inégale des plis primaires et n'atteignent l'épaisseur de ceux-ci qu'après un parcours de 2—3 mm; la bifurcation affecte tous les plis primaires sur les deux valves, mais à des distances

différentes du sommet, en général, seul le pli médian de la valve ventrale et parfois un pli primaire quelconque en reste exempt. Le nombre total des plis au bord antérieur des échantillons mesurant 15 à 22 mm de longueur est de 25 à 30 et généralement 7 d'entre eux font partie du bourrelet de la valve dorsale et 6 du sinus de la valve ventrale. La surface est ornée en outre de fines stries concentriques en relief, visibles seulement à la loupe; elles sont assez accentuées au fond des sillons séparant les plis, mais disparaissent sur les crêtes de ces derniers.

Le test est finement fibreux, très mince car dans une coquille de 13,3 mm de longueur, son épaisseur reste partout audessous de 0,3 mm; les seules parties épaisses sont les bases des dents et les fossettes dentales. De la sorte la coquille est très fragile et les échantillons n'ayant subi aucune déformation sont rares.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents sont courtes, pyramidales. À leurs bases très épaisses s'attache le spondylium, dont les deux lames convergent sous un angle d'environ 35° pour former le septum. La hauteur de ce dernier atteint à son bord antérieur environ $1/3$ de la distance entre la dent et le fond de la valve; vers l'avant il dépasse le spondylium.

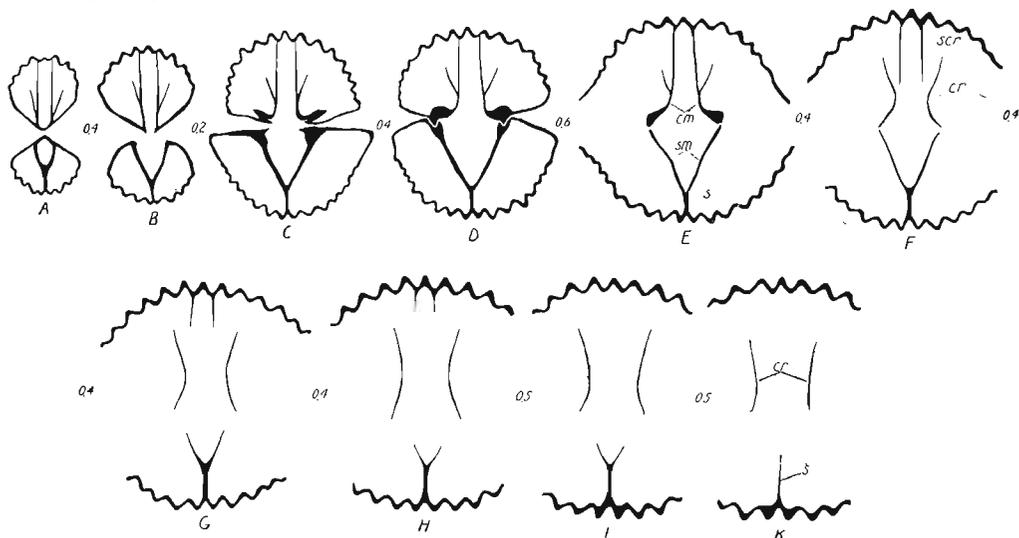


Fig. 42.

Anastrophia magnifica nom. n., ét. de Borszczów, Skowiatyn, $\times 3$. — A—K série de dix coupes transversales successives.

cm cruralium, cr lames crurales, s septum, scr septums cruraux, sm spondylium.

Dans la *valve dorsale*, les septums cruraux partent des bases épaissies des fossettes dentales et dans tout leur parcours, restent presque parallèles, ne divergeant que très peu vers l'avant. Aux septums s'attachent les cruras dont chacun a la forme d'une grande lame, très mince, arquée en travers, de façon que sa face externe est concave et l'interne convexe; les cruras sont soudés aux septums seulement dans la partie apicale de la valve, étant libres dans la plus grande partie de leur longueur; ils divergent sous un angle aigu d'arrière vers l'avant, devenant dans le même sens de plus en plus élevées et minces; tandis que les septums cruraux ont une longueur moindre que le spondylium de la valve ventrale, les cruras se continuent presque aussi loin que le septum médian de cette valve, c'est-à-dire sur environ $1/3$ de la longueur de la valve.

Variations. — Ne disposant que d'une vingtaine d'échantillons, dont la moitié plus ou moins déformés, je ne peux fixer les limites des variations de cette espèce que d'une manière provisoire. L'indice de largeur d'une dizaine d'exemplaires mesurés oscille entre 1,3 et 1,5 et celui d'épaisseur entre 0,7 et 0,9. À mesure de l'accroissement de la coquille la profondeur de la valve dorsale augmente, et son crochet s'incurve de plus en plus contre celui de la valve opposée. Le nombre de plis augmente avec l'âge, mais dans les coquilles adultes il ne semble pas présenter de grandes variations, en particulier sur le bourrelet et le sinus, où presque sur tous les échantillons observés on a 7 plis sur le bourrelet et 6 dans le sinus.

Exemples de dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	11,4	17,5	22,2 (?)
Largeur	14,9	22,5	30,7
Épaisseur	7,8	13,2	20,8 (?)

Rapports et différences. — Prise par SIEMIRADZKI pour un représentant de *Platystrophia* et considérée par lui comme nouvelle, quoique voisine de *Platystrophia lynx* (EICHW.), cette forme a reçu de l'auteur cité le nom spécifique *podolica*. D'autre part, WIENIUKOW¹, a décrit sous le nom de *Pentamerus podolicus* une espèce appartenant comme la présente au genre *Anastrophia*, mais spécifiquement distincte, étant tout-à-fait voisine sinon identique avec *Anastrophia deflexa* (SOW.)², espèce bien connue du gothlandien des Iles Britanniques et de l'île de Gothland. Même dans le cas où l'étude ultérieure prouverait que la forme décrite par WIENIUKOW est identique avec *A. deflexa* le nom de *podolica* SIEMIRADZKI ne pourrait être retenu, sans contrevenir aux règles de la nomenclature³. Pour cette raison je le remplace par un nom nouveau. *A. magnifica* est la plus grande d'entre les espèces connues du genre. Elle se distingue d'*A. deflexa* par sa taille sensiblement plus grande et par son bord cardinal très allongé; ce dernier caractère entraîne une modification du contour, qui étant rhynchonelloïde chez *A. deflexa* est devenu orthoïde chez *A. magnifica*. Les différences entre *A. magnifica* et *A. podolica* (WIENIUKOW) sont à peu près les mêmes.

Répartition. — *A. magnifica* est limitée aux niveaux moyens de l'étage de Borszczów, où elle se rencontre sporadiquement. *A. podolica* est limitée en Podolie russe à l'horizon I. *A. deflexa* se présente aux Iles Britanniques dans le Wenlock, tandis qu'à l'île de Gothland elle se montre d'après HEDE⁴ dans les horizons «Eke-märgelsten» et «Hamra-Kalksten» (Aymestry-Ludlow sup.). BARRANDE⁵ a signalé la même espèce dans l'étage e₂ de Bohême. En Amérique du Nord les représentants du genre *Anastrophia* sont connus non seulement dans le gothlandien, mais aussi dans le dévonien basal (Lower Helderberg).

Localités: Ujście Cyganki, Krzywce, Sapohów, Skowiatyn, Wierzchniakowce.

¹ WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, St.-Petersbourg, 1899, p. 150, pl. IV, fig. 1 et pl. VIII, fig. 6.

² DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda, Silur.*, v. III, pt. VII, p. 178, pl. XXII, fig. 24—27.

³ Congrès Géol. Intern., 2-e sess., Bologne, 1881, art 5 et 6.

⁴ HEDE, *Sver. Geol. Unders.*, Årsbok 14, 1920 (1921), p. 93.

⁵ BARRANDE, *Haid. Naturw. Abh.*, pt. I, 1847, p. 92, pl. XX, fig. 15 et Id., *Syst. silur. Bohême*, v. V, 1879, pl. 34, fig. 15—17.

Genre **CONCHIDIUM** LINNÉ**Conchidium** sp.

À la surface inférieure d'une colonie d'*Alveolites* sp., provenant des marnes de Dźwi-nogród, se trouve une empreinte de la surface externe d'une valve de *Conchidium* dont la coquille devait mesurer plus de 10 cm de longueur. Cette coquille dont le test a complètement disparu, constituait la base d'attache du coralliaire mentionné. Elle appartenait à une espèce du groupe de *Conchidium Knighti* (Sow.)¹ et peut être comparée à cette espèce, ainsi qu'à des espèces telles que *C. vogulicum* (DE VERN.)² et *C. pseudoknighti* (TSCHERN.)³. De *C. Knighti* elle se distingue aisément par son ornementation: tandis que les côtes de *C. Knighti* sont anguleuses et séparées par des espaces aussi larges qu'elles, dans notre échantillon elles sont très aplaties et les espaces qui les séparent n'ont pas plus de 1/3 de la largeur des côtes; en outre, à égale distance du sommet, elles n'ont que la moitié de la largeur des côtes de *C. Knighti*. La ressemblance avec *C. vogulicum* et *C. pseudoknighti* est plus grande, car ces deux espèces ont aussi des côtes arrondies et moins larges que *C. Knighti*. WIENIUKOW⁴ a signalé en Podolie russe (horizon II) une espèce du même groupe qu'il a déterminée comme *Pentamerus vogulicus*. J'ai pu examiner un échantillon de cette forme provenant de Kamieniec Podolski et observer que ses côtes ont la même forme que celles de l'échantillon de la Podolie polonaise, mais à égale distance du sommet elles ont une largeur presque double; il est donc probable qu'il s'agit de deux espèces ou variétés différentes. La question de savoir si la forme de la Podolie russe peut être vraiment identifiée avec *C. vogulicum*, espèce du dévonien de l'Oural, ne pourra-t-elle être résolue que par une étude comparative plus approfondie que celle faite par WIENIUKOW.

Sur-Famille **Rhynchonellacea** SCHUCHERTFamille **Rhynchonellidae** GRAY

Avant de décrire les espèces de cette famille qui se présentent dans notre faune, je crois utile de faire quelques remarques sur le point de vue qui m'a guidé dans leur étude.

Les éléments de la morphologie interne sur lesquels on peut s'appuyer pour distinguer les types génériques des Rhynchonellidés et pour suivre l'évolution de ce groupe, sont ici moins nombreux que dans les autres groupes de l'ordre des Téléotrèmes. On ne peut pas attacher une grande importance à la présence ou à l'absence, ainsi qu'au développement relatif des plaques dentales. Cela a été démontré par l'étude des formes paléozoïques faite par HALL et CLARKE⁵, aussi bien que par les observations récentes de LEIDHOLD⁶ se rap-

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur., v. III, pt. VII, p. 142, pl. XVI, fig. 1—3, pl. XVII, fig. 1—10, pl. XIX, fig. 3.

² MURCHISON, DE VERNEUIL, KEYSERLING, Géologie de la Russie d'Europe et des Montagnes de l'Oural, v. II, pt. 3, Paléont., Paris, 1845, p. 113, pl. VII, fig. 2.

³ TSCHERNYSCHEW, *Mém. Com. Géol.*, v. IV, n° 3, St.-Pétersbourg, 1893, p. 83 pl. XI, fig. 2, 3.

⁴ WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, St.-Pétersbourg, 1899, p. 146, pl. III, fig. 4.

⁵ HALL et CLARKE, Genera of paleoz. Brachiopoda, pt II, p. 177.

⁶ LEIDHOLD, *N. Jahrb. f. M.*, Bl.-Bd., v. 45, 1922, p. 457—462.

portant à différentes formes fossiles et récentes. Des genres réputés dépourvus de plaques dentales en montrent souvent des traces dans la partie umbonale. La seule partie de la coquille fournissant des caractères de quelque constance est la région cardinale de la valve dorsale y compris le septum. C'est donc sur la structure de cette partie qu'ont été basés surtout ou exclusivement la plupart des types génériques en lesquels on a peu à peu, à l'exemple de HALL et CLARKE, sectionné l'ancien genre *Rhynchonella* FISCHER. Les caractères principaux que l'on fait intervenir ici sont: la présence ou l'absence de processus cardinal, l'état indivis ou divisé de la plaque cardinale, la présence ou l'absence de septum médian, enfin la relation entre la plaque cardinale et le septum. Il faut avouer qu'on ne sait encore rien sur la signification biologique de ces caractères et de leurs différentes combinaisons chez les formes vivantes. L'importance qu'on leur a attribué dans la systématique des formes fossiles est due en grande partie à l'absence d'autres caractères pouvant fournir une base meilleure. Mais, quelle que puisse être la valeur taxonomique des caractères en question, il est évidemment préférable d'en tirer un parti et d'en faire la base d'un groupement des innombrables espèces de Rhynchonellidés, que de les négliger et de laisser toutes ces espèces sous une dénomination commune de «*Rhynchonella*».

Le sectionnement de l'ancien genre *Rhynchonella* en unités caractérisées chacune par une structure déterminée de la région cardinale, initié par HALL et CLARKE, a eu une influence très favorable sur le progrès de l'étude morphologique de ce groupe, car pour déterminer le genre auquel appartenait une espèce donnée on était forcé d'étudier sa structure interne. La preuve en est dans le contraste entre l'état de connaissance des formes paléozoïques d'un côté et les mésozoïques et tertiaires de l'autre. Les premières, groupées de bonne heure en genres fondés sur la morphologie interne, nous sont devenues incomparablement mieux connues, que les formes postpaléozoïques, classées encore aujourd'hui le plus souvent sous l'étiquette commune de «*Rhynchonella*». Cependant les études récentes, surtout celles de LEIDHOLD, laissent entrevoir que ces dernières sont loin d'avoir toujours les mêmes caractères internes et que certains types de structure, considérés en général comme propres des Rhynchonellidés paléozoïques, se retrouvent également dans les représentants plus récents de cette famille.

La nécessité d'une étude approfondie des Rhynchonellidés postpaléozoïques est évidente et tant qu'elle ne sera pas faite, on ne pourra rien dire de certain sur leurs relations avec leurs ancêtres paléozoïques. Il est vrai que récemment une tentative a été faite de la part de BUCKMAN¹ d'élaborer une classification des Rhynchonellidés jurassiques. Cet auteur est arrivé à distinguer entre ces derniers non moins que 45 genres. Malheureusement cette pulvérisation à outrance n'est nullement proportionnelle à l'importance des données positives que l'auteur mentionné a ajouté à la connaissance de la structure interne de ces formes. En outre, il est déplorable que dans cette classification abstraction presque complète ait été faite de la structure interne de la valve dorsale dont l'importance taxonomique prépondérante a été reconnue par tous les auteurs ayant étudié les Rhynchonellidés paléozoïques. La cause en a été surtout la méthode appliquée par BUCKMAN à l'étude de la structure interne et consistant uniquement en préparation des moules artificiels par la calcination des échantillons. Les caractères mis en évidence par l'application de cette méthode et utilisés par BUCKMAN en première ligne pour distinguer les genres, notamment les impressions musculaires et le développement des plaques dentales, sont précisément ceux que l'étude des Rhynchonellidés paléozoïques a prouvé être d'importance secondaire. D'autre part aucune

¹ BUCKMAN, The Brachiopoda of the Namyau Beds, Northern Shan States, Burma (*Palaeont. Indica*, n-11e sér., v. III, mém. No. 2, 1917).

tentative n'a été faite de la part de BUCKMAN pour coordonner sa classification avec celle des Rhynchonellidés paléozoïques. Dans ces conditions l'étude de la structure interne et la classification des Rhynchonellidés mésozoïques reste encore en grande partie à faire¹.

Un des types de structure le plus répandus parmi les Rhynchonellidés paléozoïques est celui d'une plaque cardinale composée de deux moitiés s'unissant par leurs bords internes infléchis au septum médian. Il se produit de la sorte dans la partie apicale de la valve dorsale un petit auget, ayant en section transversale la forme d'un Y (fig. 43). Une telle structure de la plaque cardinale n'est pas du reste particulière aux Rhynchonellidés; on la retrouve aussi chez certains Spiriféracés. D'autre part, elle a une certaine analogie avec le cruralium des Pentaméracés. Mais dans le cas du cruralium les lamelles supportant

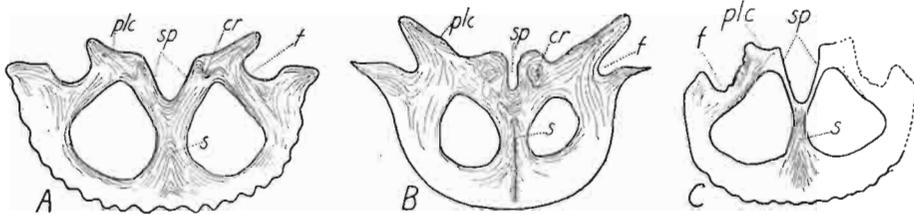


Fig. 43.

Coupes transversales de la partie apicale de la valve dorsale de: A *Camarotoechia nucula* (SOWERBY), ét. de Skala, B C. (*Wilsonia*) *tarda* (BARRANDE), ét. de Borszczów, Wierzchniakowce et C. *Rhynchonella concinna* (SOWERBY), bathonien de Ranville (France), montrant la structure du septalium et sa relation avec le septum; A $\times 27$, B $\times 10$, C $\times 8$.

cr traces des cruras, f fossettes dentales, plc plaque cardinale, s septum, sp septalium.

les moitiés de la plaque cardinale s'unissent rarement en un véritable septum et, si tel est le cas, le septum qui en résulte dépend exclusivement de ces lamelles et ne se prolonge pas en avant d'elles, tandis que dans le cas de l'auget cardinal des Rhynchonellidés celui-ci est formé par l'union des lamelles avec un septum indépendant d'elles et se continuant loin en avant de leur terminaison. Dans le premier cas, on a un *septum secondaire* et, dans le second, un *septum primaire* ou *euseptum*, suivant la terminologie de FREDERICKS². L'auget cardinal des Rhynchonellidés a reçu de LEIDHOLD³ le nom de *septalium*. Sa présence a servi à HALL et CLARKE à l'établissement du genre *Camarotoechia*. Ces auteurs ont constaté que la même structure se retrouve dans deux autres genres établis auparavant uniquement sur les caractères externes, c'étaient: *Wilsonia* QUENSTEDT em. KAYSER et *Leiorhynchus* HALL. Au premier étaient attribuées les formes globuleuses, représentées par *Rh. Wilsoni* (Sow.) et au second celles dont les plis, surtout sur les flancs, ont tendance à disparaître, comme dans l'espèce-type *Rh. quadricostata* (VANUXEM). Comme il était logique, HALL et CLARKE ont attribué à *Wilsonia* et *Leiorhynchus* une importance subordonnée au genre *Camarotoechia*, faisant d'eux les sous-genres de ce dernier. Mais dans la suite on s'est habitué à les traiter comme des genres indépendants. WELLER⁴ a augmenté leur nombre par l'établissement des genres *Paryphorhynchus* et *Pugnoides*, ayant comme les deux précédents la structure interne de *Camarotoechia*, mais se distinguant

¹ Dans un travail en cours de préparation de mon élève M-lle M. WIŚNIEWSKA la structure interne de plusieurs Rhynchonellidés jurassiques de Pologne sera étudiée, ainsi que celle de *Rhynchonella loxia* FISCHER DE W., le type du genre *Rhynchonella*.

² FREDERICKS, *Mém. Com. Géol.*, n-lle sér., livr. 156, St.-Petersbourg, 1916, p. 7.

³ LEIDHOLD, *N. Jahrb. f. Min.*, Bl.-Bd., v. 44, 1921, p. 354.

⁴ WELLER, *Illinois Geol. Surv.*, monogr. 1, 1914, p. 187 et 192.

de lui par l'aspect externe. Ainsi, la coquille de *Paryphorhynchus* se distingue par la présence de stries rayonnantes en plus des plis et celle de *Pugnoides* par l'apparition tardive des plis, de sorte que la partie umbonale en est dépourvue. Tandis que les caractères distinctifs de *Paryphorhynchus* peuvent avoir une certaine valeur taxonomique, tel n'est pas à mon avis le cas des particularités sur lesquelles a été fondé le genre *Pugnoides*. Le phénomène du développement tardif des plis s'observe dans différents groupes de Rhynchonellidés à différentes époques et a dû se manifester indépendamment dans des nombreux rameaux phylétiques. Parmi les Rhynchonellidés à structure interne de *Camarotoechia* cette particularité s'observe non seulement dans certaines espèces de *Camarotoechia* s. str., mais également chez des représentants de *Wilsonia* et de *Leiorhynchus*. Si *Pugnoides* doit être considéré comme un groupe artificiel, *Wilsonia*, *Leiorhynchus* et *Paryphorhynchus* semblent correspondre à de petits groupes assez homogènes; cependant on ne peut pas leur assigner un rang plus élevé que celui des sous-genres de *Camarotoechia*.

LEIDHOLD¹ a montré que la structure interne caractérisant le genre *Camarotoechia* se retrouve aussi dans certaines rhynchonelles jurassiques. Cet auteur a groupé de telles formes sous le nom générique de *Septaliphoria*. Ayant étudié pour ma part la structure interne de *Rh. concinna* Sow. du bathonien, je me suis persuadé que cette espèce est également pourvue d'un septalium dont la structure est essentiellement la même que dans les *Camarotoechia* paléozoïques (fig. 43 C). Comme les espèces jurassiques attribuables à *Septaliphoria* ne se distinguent morphologiquement en rien d'essentiel des représentants paléozoïques de *Camarotoechia*, la différence entre ces deux genres est uniquement de nature chronologique.

Sous-Famille Rhynchotreminae SCHUCHERT, restr.

Genre STENOCHISMA CONRAD

1839. *Stenoschisma* CONRAD, *Second Ann. Rep. Palaeont. Dep.*, p. 59.
 1867. *Stenochisma* CONRAD; HALL, *Palaeont. of New-York*, v. IV, p. 334.
 1894. *Stenoschisma* CONRAD; HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. II, p. 187, pl. LVI, fig. 41—45.
 1897. *Rhynchotrema* HALL; SCHUCHERT, *Bull. U. S. Geol. Surv.* n° 87, p. 369 (*Rhynchotrema formosum* HALL) et p. 413 (*Stenochisma*).
 1907. *Stenochisma* CONRAD; GRABAU et SHIMER, *N. A. Index Fossils*, v. I, p. 281.
 1909. *Stegerhynchus* FOERSTE; FOERSTE, *Bull. Sc. Labor. Denison Univ.*, v. XIV, Granville (Ohio), 1909, p. 96—98, pl. III, fig. 47 A—47 C et 48 A—48 C.
 1913. *Stenochisma* CONRAD; MAYNARD, *Maryland Geol. Surv.*, Lower Devonian, p. 349.
 (non *Stenoschisma* CONRAD, em.; EHLERT in FISCHER, *Manuel de Conchyliologie*, Paris, 1887, p. 1309, fig. 1095).

Pour comprendre les raisons qui me font appliquer le nom générique *Stenochisma* CONRAD à l'espèce décrite plus bas, il est nécessaire d'avoir sous les yeux les traits caractéristiques de sa structure interne (fig. 44). Dans la valve dorsale de cette espèce la plaque cardinale est très massive, scindée en deux moitiés par une gouttière médiane; près du sommet chaque moitié de la plaque est sessile, soudée directement au fond, mais vers l'avant audessous de chacune d'elles existe une excavation. Du fond de la gouttière médiane s'élève une mince lamelle médiane verticale, formant le processus cardinal; cette

¹ LEIDHOLD, *N. Jahrb. f. M.*, Bl.-Bd., v. 44, 1921, p. 354.

lamelle atteint la hauteur maximale vers le milieu de sa longueur et de là s'abaisse rapidement et disparaît avant d'atteindre les bases des cruras. Les cruras sont attachés aux angles internes des plaques cardinales. Il n'y a aucune trace de septum médian. La valve ventrale est pourvue des plaques dentales verticales, minces et courtes.

Parmi les Rhynchonellidés distingués par HALL et CLARKE le genre *Stenochisma* réalise essentiellement la même combinaison de caractères: absence de septum dorsal, plaque cardinale scindée en deux par une gouttière médiane, processus cardinal simple, allongé, placé au fond de la gouttière, enfin, valve ventrale à courtes plaques dentales. Par son aspect externe *S. formosa* (HALL), le type du genre, ne se distingue pas de *Camarotoechia* s. str. C'est aussi le cas de l'espèce podolienne. Étant donné cette concordance, il est logique de considérer la forme podolienne décrite plus bas sous le nom de *Stenochisma Althi* comme congénérique avec *Stenochisma formosa* du dévonien basal (Lower Helderberg) de l'Amérique du Nord.

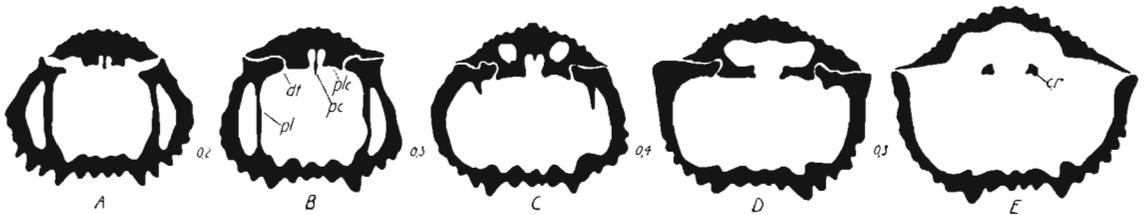


Fig. 44.

Stenochisma Althi sp. n. couches de Tajna, Mazurówka, $\times 3$. — A—E série de cinq coupes transversales successives.

cr cruras, dt dents, pc processus cardinal, pl plaques dentales, plc plaque cardinale.

Le genre *Stenochisma*, quoique établi par CONRAD en 1839, n'a été clairement défini qu'en 1894 par HALL et CLARKE. Depuis ce temps il a été différemment interprété par les auteurs américains. SCHUCHERT, se référant à lui et à son représentant *S. formosa*, remarque qu'il «seems to be nothing more than a *Rhynchotrema*»¹ et dans la suite considère ces deux noms comme synonymes. Cette opinion est partagée par BASSLER². Par contre, GRABAU et SHIMER, MAYNARD et WILLIAMS et BREGER³ continuent à considérer *Stenochisma* comme un genre indépendant. Le type du genre *Rhynchotrema* est *Atrypa capax* CONRAD du Richmondian (couches de passage entre l'ordovicien et le gothlandien) de l'Amérique du Nord. Dans cette espèce, suivant les données de HALL et CLARKE,⁴ la structure de la plaque cardinale et la forme du processus cardinal ne diffèrent pas beaucoup de ces parties chez *S. formosa*, mais il existe un épais septum s'étendant sur plus de la moitié de la longueur de la valve; en outre la conformation du delthyrium est très spéciale, ses plaques étant grandes, épaisses, concaves, soudées au fond de la valve et le foramen pédonculaire empiète souvent sur le crochet; enfin, les plaques dentales semblent faire défaut ou être soudées entièrement aux parois latérales. C'est donc, dans son ensemble une structure très différente de celle de *S. formosa*. Par conséquent, il est nécessaire de

¹ SCHUCHERT, l. c., p. 413.

² BASSLER, Bibl. Index of Amer. Ord. and Sil. Fossils, v. II, *U. S. Nat. Mus. Bull.* n° 92, 1915, p. 1122 et 1124.

³ WILLIAMS et BREGER, *U. S. Geol. Surv., Prof. Pap.* 89, 1916, p. 63. La structure des échantillons que ces auteurs ont attribué à *S. formosa* s'éloigne sensiblement de celle décrite par HALL et CLARKE et correspond plutôt à la structure de *Camarotoechia*.

⁴ HALL et CLARKE, l. c., p. 182—185, pl. LVI, fig. 14—27.

réserver le nom *Rhynchotrema* aux seules espèces ayant la structure de *R. capax*, c'est-à-dire étant pourvues d'un septum dorsal, privées de plaques dentales et à plaques deltidiales épaisses, soudées au fond de la valve¹. Au contraire, dans le genre *Stenochisma* doivent être rangées les formes qui, ayant une structure semblable de la plaque cardinale et du processus, se distinguent par l'absence de septum dorsal, la présence des plaques dentales et les plaques deltidiales normales.

En 1909 FOERSTE a introduit le nom *Stegerhynchus* pour grouper certaines espèces gothlandiennes de l'Amérique du Nord dont l'aspect externe est semblable à celui de *Camarotoechia*, mais qui sont dépourvues de septum dorsal, ayant au plus un faible bourrelet septal, et ont un processus cardinal en forme de lamelle verticale, placé dans la gouttière médiane de la plaque cardinale; leur valve ventrale est pourvue de plaques dentales. Ce sont là les traits caractéristiques essentiels du genre *Stenochisma* et on ne voit aucune raison pour ranger les espèces en question dans un genre spécial. Par conséquent, je considère le nom *Stegerhynchus* comme synonyme de *Stenochisma*.

FOERSTE² est d'avis que *Stegerhynchus* est voisin de *Rhynchotrema* HALL. SCHUCHERT³ le place entre *Rhynchotrema* et *Rhynchotreta*. Par contre, BASSLER⁴ en fait un sous-genre de *Camarotoechia*. Pour ma part je me rallie aux opinions de SCHUCHERT et FOERSTE. La ressemblance de *Stegerhynchus* FOERSTE=*Stenochisma* CONRAD avec *Camarotoechia* se réduit à la similitude de l'aspect externe et à la présence des plaques dentales, deux caractères de valeur tout-à-fait secondaires chez les Rhynchonellidés. Par contre, la structure de la plaque cardinale et la forme du processus, dont la valeur taxonomique a été mise en évidence par HALL et CLARKE, sont ici essentiellement les mêmes que chez *Rhynchotrema* et *Rhynchotreta*. De ces deux genres *Rhynchotrema* se rapproche de *Stenochisma* beaucoup plus que *Rhynchotreta* par son aspect externe autant que par la conformation de la plaque cardinale et du processus cardinal. Entre ces trois genres doit exister indubitablement une relation de parenté et dans ce sens SCHUCHERT⁵ a raison de les réunir dans une même sous-famille, les Rhynchotremes. Mais pour que ce groupe soit homogène il en faut éliminer à mon avis les genres *Eatonia* HALL et *Uncinulus* BAYLE. SCHUCHERT en les réunissant avec les précédents avait sous les yeux leur caractère commun consistant dans la présence du processus cardinal. Mais cet organe a une origine bien différente dans les genres *Orthorhynchula*, *Rhynchotrema*, *Stenochisma* et *Rhynchotreta* d'un côté et dans les genres *Eatonia*, *Uncinulus* et *Clarkeia* de l'autre. Dans le premier groupe c'est une lamelle médiane impaire développée au fond de la gouttière de la plaque cardinale. Dans le second, par contre, le processus s'est formé par la coalescence plus moins complète suivant la ligne médiane de deux protubérances dont chacune appartient à une de deux moitiés de la plaque cardinale scindée. Cette origine particulière du processus dans le second groupe a été démontrée par HALL et CLARKE⁶ chez *Uncinulus* et par l'auteur⁷ chez *Clarkeia*. Quoique HALL et CLARKE pensaient qu'*Uncinulus* pouvait dériver de *Rhynchotrema*, il n'ont pas manqué de souligner que chez *Rhynchotrema* «the

¹ Il semble que la plupart des espèces que les auteurs nord-américains, placent dans le genre *Rhynchotrema* ont une structure différente de *Rh. capax* et doivent appartenir à d'autres genres.

² FOERSTE, l. c., p. 98.

³ SCHUCHERT in ZITTEL-EASTMAN, Text-Book of Palaeont., 2-e éd., v. I, 1913, p. 397.

⁴ BASSLER, l. c., p. 177 et 179.

⁵ SCHUCHERT, l. c., p. 396.

⁶ HALL et CLARKE, l. c., p. 199, 200.

⁷ KOZŁOWSKI, *Annales de Paléont.*, t. XII, 1923, p. 88.

cardinal process lying between the parts of the divided hinge-plate, seems to be a remnant of the median septum, while this apophysis in *Uncinulus* has evidently been formed by the subapical coalescence of the lateral components of that plate»¹. Mais si le processus cardinal dans ces deux cas est d'origine différente et par conséquent morphologiquement non homologue, il ne peut pas constituer la base d'un groupement naturel. Il est donc nécessaire d'éliminer de la sous-famille des Rhynchotreminés les genres *Uncinulus*, *Eatonia* et *Clarkeia*. Il semble que la place la plus convenable pour ces genres soit à côté de *Camarotoechia*, auquel ils se rattachent par l'intermédiaire de *Plethorhyncha* HALL et CLARKE², où au septalium de *Camarotoechia* s'ajoute l'oriment d'un processus cardinal double. Ces différents genres représenteraient des phylums divergeant de *Camarotoechia*. Quant au groupe des Rhynchotreminés s. str., qui date du début de l'ordovicien, il a dû s'éteindre complètement au commencement du dévonien, car le processus cardinal qui les caractérise ne se répète plus chez les Rhynchonellidés plus récents.

Stenochisma Althi sp. n.

Texte: fig. 44. — Pl. V, fig. 9 à 11.

1906. *Rhynchonella Deleydensis* C. FR. RÖMER; SIEMIRADZKI, Monogr. warstw. paleoz. Podola p. 170 (sans description, ni figure).

Morphologie externe. — Coquille à contour sub-pentagonal, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur vers son milieu. Valves de profondeur à peu près égale.

Valve ventrale à crochet court, faiblement incurvé, imperforé; arêtes cardinales peu accentuées, formant un angle de 100° à 115°. Dans les échantillons jeunes s'observe un *deltarium discretum*, dont les plaques délimitent une large fente pédonculaire triangulaire; à l'état adulte le foramen et les plaques deltidiales sont entièrement couvertes par le crochet de la valve dorsale. Le sinus commence à environ 4 mm du sommet et correspond à 1/3 de la largeur de la coquille, ses flancs sont faiblement inclinés et le fond aplati; il produit au bord frontal une large languette trapézoïdale.

Valve dorsale à sommet obtus, caché dans la fente pédonculaire de la valve opposée. Bourrelet médian arrondi.

Ornementation consistant en plis rayonnants saillants, commençant aux sommets des valves, à crêtes légèrement arrondies, séparés par des sillons de la même largeur qu'eux. Le nombre des plis est très variable, augmentant avec l'âge par l'apparition des plis nouveaux sur les flancs, autant que sur le bourrelet et au sinus. Même sur les échantillons de taille égale le nombre des plis oscille dans des limites très vastes, par ex. de deux échantillons, mesurant chacun environ 16 mm de longueur, l'un en porte 17 et le second 29. Les plis sur les flancs de chaque valve restent simples sur tout leur parcours et leur nombre augmente par l'apparition des plis nouveaux du côté externe. Par contre, les plis du bourrelet et du sinus se multiplient par bifurcation autant que par intercalation. Sur le bourrelet de la valve dorsale il y a toujours au sommet un seul pli se bifurquant très tôt, les deux plis qui en résultent se bifurquent à leur tour à une distance de 2 à 3 mm du sommet; ces quatre plis primitifs restent parfois seuls jusqu'au bord, mais le plus souvent il s'en ajoutent un ou deux qui prennent naissance d'une façon très variable: soit par

¹ HALL et CLARKE, l. c., p. 200.

² HALL et CLARKE, l. c., p. 191, pl. LVII, fig. 29—37.

l'apparition d'un pli médian à une distance quelconque du sommet, soit par bifurcation de chacun des plis externes ou d'un seul. Le nombre définitif des plis du bourrelet sur 10 échantillons étudiés était 4, 5 ou 6. À la valve ventrale il y a également près du sommet un pli médian qui très tôt se divise en trois, dont le médian correspond au sinus et les externes à ses flancs; à ces plis il s'ajoute de chaque côté un pli nouveau par intercalation à une distance variable du sommet; parfois le pli médian se bifurque, d'autres fois un pli nouveau s'intercale à l'extérieur du premier intercalé, soit de chaque côté du sinus, soit d'un seul. Le nombre définitif des plis du sinus, sans compter ceux qui forment ses flancs, est de 3, 4 ou 5. En plus des plis, la surface porte des lignes concentriques en relief, très fines et serrées, visibles seulement à la loupe.

Structure interne. — (voir plus haut p. 146).

Variations. — En plus de ce qui a été dit à propos des variations du nombre des plis, on peut ajouter que dans 8 spécimens mesurés, l'indice de largeur varie entre 1,1 et 1,3 et l'indice d'épaisseur entre 0,5 et 0,9.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	9,8	14,7	16,2
Largeur	11,0	17,9	19,9
Épaisseur	4,9	9,0	12,6
Nombre des plis à la valve dorsale	18	16	17

Rapports et différences. — Un échantillon de cette espèce étudié par SIEMIRADZKI a été attribué par cet auteur à *Rhynchonella daleydensis* ROEMER, forme coblentzienne de l'Eifel¹ voisine ou identique à *Camarotoechia livonica* (v. BUCH). Cette espèce dévonienne se distingue à première vue de la forme de Podolie par ses côtes beaucoup plus élevées, épaisses et aiguës et ne se bifurquant pas.

Répartition. — Uniquement dans les couches de Tajna à Mazurówka.

Sous-Famille Rhynchonellinae GILL

Genre **CAMAROTOECHIA** HALL et CLARKE

Camarotoechia nucula (SOWERBY)

Texte: fig. 43 A, 45—47. — Pl. VI, fig. 17 à 32.

1839. *Terebratula nucula* SOWERBY in MURCHISON's Silurian System, p. 611, pl. V, fig. 20.
 1871. *Rhynchonella nucula* (Sow.); DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur., v. III, pt. VII, p. 181, pl. XXIV, fig. 1—7.
 1883. *Rhynchonella nucula* (Sow.); Id., Ibid., Suppl., v. V, p. 157, pl. X, fig. 27—29.
 1899. *Rhynchonella nucula* (Sow.); WIENIUKOW, Fauna d. silur. Abl. d. Gouv. Podolien, p. 155 pl. IV, fig. 6—8.
 1906. *Rhynchonella nucula* (Sow. : SIEMIRADZKI, Monogr. warstw. paleoz. Podola, p. 170 (sans description, ni figure).
 1906. *Rhynchonella cuneata* (DALMAN); Id., Ibid., p. 169 (sans description, ni figure).

Morphologie externe. — Coquille petite, typiquement rhynchonelloïde, de contour variant entre la forme triangulaire et la forme pentagonale, en général un peu plus large que longue ou également développée dans les deux sens.

¹ ROEMER, Rhein. Uebergangsgeb., 1844, p. 65, pl. I, fig. 7 et SCHNUR, *Palaeontographica*, v. III, 1854, p. 172, pl. XXII, fig. 1a—1d.

Valve ventrale un peu moins profonde que la dorsale, à crochet court, faiblement incurvé, pointu, imperforé; angle apical 85° à 100° . Arêtes cardinales vives, délimitant une pseudo-aréa. Deltarium discret, laissant au milieu une fente pédonculaire triangulaire, plus ou moins couverte par le sommet de la valve dorsale. Sinus de profondeur variable suivant l'épaisseur de la coquille, commençant à une distance de 3 mm à 5 mm du sommet.

Valve dorsale à crochet court, couvrant la fente pédonculaire. Bourrelet variable.

Ornementation consistant en plis rayonnants simples, aigus, séparés par des sillons de même forme et largeur qu'eux et apparaissant aux sommets mêmes; leur nombre total est très variable, tandis qu'au bourrelet et au sinus il y a en général 4 à 5 et 3 à 4 plis respectivement. Les flancs du sinus et du bourrelet sont en général raides et la forme de la commissure frontale trapézoïdale.

Structure interne. — *Valve ventrale* pourvue de dents massives, émoussées et des plaques dentales à peu près verticales, séparées des parois latérales sur tout leur parcours.

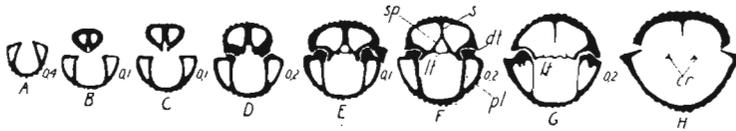


Fig. 45.

Camarotoechia nucula (SOWERBY), couches de Tajna, Celejów, $\times 3$.

A—H série de huit coupes transversales successives.

cr cruras, dt dents, ll lamelle couvrant la partie antérieure du septalium, pl plaques dentales, s septum, sp septalium.

Valve dorsale à plaque cardinale petite, fendue en deux par un profond septalium; dans la moitié antérieure ce dernier est parfois couvert d'une mince lamelle. Septum s'étendant sur environ la moitié de la longueur de la valve et s'abaissant progressivement d'arrière vers l'avant. Cruras fortement recourbés vers la valve ventrale. Impressions musculaires ne laissant que de faibles traces.

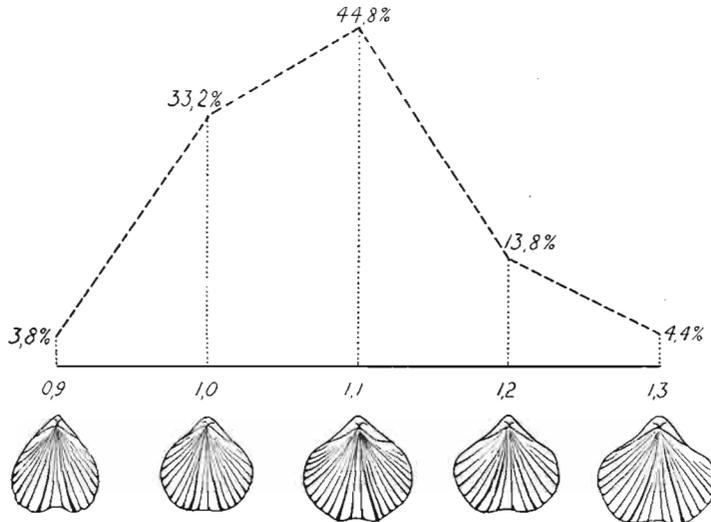


Fig. 46.

Camarotoechia nucula (SOWERBY). Courbe de variation de l'indice de largeur basée sur 500 échantillons. Échant. $\times 1,5$.

Variations (500 échantillons). — L'aspect externe de cette espèce est très variable. Dans les échantillons étroits l'angle du sommet est inférieur à 90° et alors le contour est à peu près triangulaire; à mesure qu'augmente cet angle et avec lui la largeur de la coquille, le contour devient de plus en plus pentagonal. Les courbes de la fig. 46 et de la fig. 47 illustrent respectivement les variations de l'indice de largeur et de l'indice

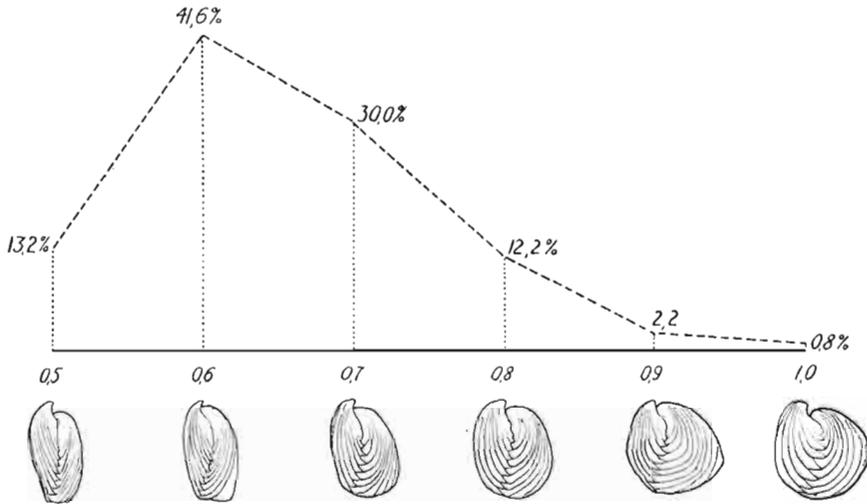


Fig. 47.

Camarotoechia nucula (SOWERBY). Courbe de variation de l'indice d'épaisseur basée sur 500 échantillons. Échant. $\times 1,5$.

d'épaisseur. Le tableau A est destiné à mettre en évidence la relation entre ces deux indices; son inspection montre d'abord, que les formes les plus communes sont celles qui réunissent à l'indice de largeur 1,1 l'indice d'épaisseur 0,6. Du même tableau découle en outre qu'il existe une certaine dépendance entre le développement en largeur et en épaisseur, en ce sens que les coquilles larges sont en moyenne plus épaisses que les étroites.

Tableau A. — Relation entre l'indice de largeur et l'indice d'épaisseur.

Indice d'épaisseur \ Indice de largeur	Indice de largeur				
	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
0,5	11	36	16	3	—
0,6	5	85	99	17	2
0,7	3	32	76	33	6
0,8	—	11	28	12	10
0,9	—	1	3	4	3
1,0	—	1	2	—	1

D'autre part on a analysé les relations entre les variations de l'indice de largeur et de celui d'épaisseur d'un côté et la taille (longueur) de la coquille de l'autre. En ce qui concerne l'indice de largeur, l'inspection du tableau B montre que sous ce rapport les

variations sont à peu près de même étendue parmi les individus petits que parmi les grands. On en peut conclure que la largeur relative de la coquille est un caractère individuel s'établissant dès le jeune âge.

Tableau B. — Variation de l'indice de largeur suivant la taille (longueur).

Indice de largeur Longueur en mm	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
3,0— 3,9	2	2	—	1	—
4,0— 4,9	3	5	3	—	3
5,0— 5,9	4	13	22	3	1
6,0— 6,9	3	46	36	15	1
7,0— 7,9	5	48	59	24	6
8,0— 8,9	—	34	66	19	9
9,0— 9,9	2	16	30	5	2
10,0—10,9	—	2	4	2	—
11,0—11,9	—	—	4	—	—

L'analyse de la relation entre l'indice d'épaisseur et la taille (tableau C) conduit à un résultat semblable: en groupant les échantillons en catégories à longueur croissant de 1 mm d'une catégorie à l'autre, on constate que dans chaque catégorie, pourvu que le nombre d'échantillons qui la représente soit suffisant, la fréquence maxima correspond à l'indice 0,6 ou 0,7.

Tableau C. — Variation de l'indice d'épaisseur suivant la taille (longueur).

Indice d'épais- seur Longueur en mm.	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
3,0— 3,9	1	2	2	—	—	—
4,0— 4,9	2	3	3	4	—	1
5,0— 5,9	9	21	13	9	—	—
6,0— 6,9	19	50	26	12	2	—
7,0— 7,9	24	66	43	17	4	—
8,0— 8,9	10	54	38	13	4	2
9,0— 9,9	1	10	21	3	1	1
10,0—10,9	—	2	2	1	—	—
11,0—11,9	—	—	2	—	—	—

Ainsi l'épaisseur relative de la coquille constitue dans cette espèce un caractère individuel à peu près indépendant de l'âge (taille).

Le nombre total des côtes oscille entre 10 et 29 sur la valve dorsale et entre 9 et 28 sur la ventrale. De ces côtes tantôt 5, tantôt 4 occupent le bourrelet de la valve dorsale et 4 ou 3 le sinus de la valve ventrale. Ainsi on peut distinguer sous ce rapport deux types: un à nombre pair des côtes sur le bourrelet (variété paire), l'autre à nombre impair (variété impaire). Si on analyse séparément les variations des différents caractères de ces deux variétés, on constate que, les variations de l'indice de largeur et celles de l'indice d'épaisseur se produisent dans les deux types essentiellement suivant les mêmes courbes¹; par contre, les variations du nombre total des côtes donnent des courbes un peu différentes dans les deux cas, notamment on constate qu'en moyenne la variété impaire a des côtes plus nombreuses que la variété paire, chez la première le nombre le plus fréquent étant 16 et chez la seconde 21. Il est à remarquer que ces deux variétés ont une certaine indépendance stratigraphique. Ainsi, dans les calcaires de Skala la variété impaire est de beaucoup la plus fréquente, j'en ai compté, dans ma collection 238 échantillons contre 17 seulement de la variété paire; dans les marnes de Dżwinogród il y a équilibre entre les deux variétés; du nombre de 39 échantillons recueillis à ce niveau 20 correspondent à la variété impaire et 19 à la paire; enfin, dans les couches de Tajna sur 40 échantillons recueillis il n'y a aucun de la variété impaire. Il semble donc qu'il y a une élimination de la variété impaire à mesure qu'on monte dans la série des couches, jusqu'à sa disparition complète dans le niveau de Tajna.

Développement ontogénique. — Plusieurs coquilles jeunes à crochets bien conservés ont permis d'analyser l'ordre d'apparition des côtes. Celles-ci apparaissent de très bonne heure et leur nombre définitif est acquis déjà à la distance de 0,5 mm à 0,7 mm du sommet. Ensuite elles ne font que s'épaissir. Étant données des variations très étendues du nombre total des côtes suivant les individus, leur épaisseur à égale distance du sommet est fort variable. On constate aussi que dans les deux variétés (paire et impaire), à une distance d'environ 0,5 mm du sommet, leur nombre est pair sur la valve dorsale et impair sur la ventrale et la valve dorsale est marquée d'un sillon sinusal. Ce n'est qu'à partir de ce stade seulement que chez la variété impaire commence à se former une côte dans le sillon médian de la valve dorsale et en même temps la côte médiane de la valve ventrale se bifurque. La côte médiane de la valve dorsale reste en général dans tout son parcours plus déprimée que ses voisines.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	3,0	7,5	11,2
Largeur	2,9	8,1	11,8
Épaisseur	1,7	4,4	7,8

Rapports et différences. — La forme anglaise de cette espèce n'a été, à ma connaissance, l'objet d'aucune revision depuis les études de DAVIDSON. L'examen d'une série d'échantillons du gisement anglais d'Aymestry (probablement du Ludlow supérieur) m'a convaincu de l'indentité spécifique de la forme podolienne et de celle d'Angleterre. Tous ces échantillons (une vingtaine environ) sont de la variété paire, ayant 4 plis sur le bourrelet. De la même variété étaient les échantillons figurés par DAVIDSON, quoique cet auteur a re-

¹ Les courbes des fig. 46 et 47 sont basées sur les échantillons appartenant à la fois aux deux variétés.

marqué¹ qu'on rencontre parfois des échantillons à 3 et à 5 plis. Sur quatre échantillons anglais mesurés tous ont l'indice de la largeur 1,1, c'est à dire l'indice le plus fréquent chez la forme podolienne. Ayant examiné trois échantillons de *C. nucula* de provenance baltique, trouvés dans un bloc erratique, j'ai pu constater qu'ils ne se distinguent pas de ceux de la Podolie; tous ces échantillons appartenaient à la variété paire. Les échantillons de la Podolie russe figurés par WIENIUKOW ont les mêmes caractères et ont d'après cet auteur habituellement 4 côtes sur le bourrelet.

Répartition. — *C. nucula* est une espèce à vaste répartition géographique et stratigraphique. En Angleterre elle passerait d'après DAVIDSON à travers tous les étages du gothlandien et même existerait déjà dans l'ordovicien. Cependant les géologues anglais modernes la citent seulement dans le Ludlow (Salopian sup. et Downtonian inf.). En Esthonie elle se présente dans l'étage K (Ludlow) et à l'île de Gothland HEDE² la signale dans tous les horizons depuis «Högklint-kalksten» jusqu'au «Sundre-kalksten» (Wenlock—Downton). En Podolie russe elle se rencontre d'après WIENIUKOW³ dans les horizons II et III. Enfin, en Podolie polonaise j'ai constaté sa présence uniquement dans l'étage de Skala, dans ses trois divisions.

Localités: Kozina, Bilka, Skala, Okopy — Bielowce, Dżwinogród — Wolkowce, Mazurówka.

Camarotoechia carens (BARRANDE)

Texte: fig. 48. — Pl. IX, fig. 5 à 17.

1879. *Rhynchonella nympa* var. *carens* BARRANDE, Syst. silur. Bohême v. V, pl. 122, fig. IV et V.

1906. *Rhynchonella nympa* BARRANDE; SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 170, pl. VII, fig. 2.

Morphologie externe. — Coquille à contour subpentagonal plus large que longue, atteignant la plus grande largeur vers le milieu. Valve dorsale plus bombée que la ventrale.

Valve ventrale à crochet court, aigu, modérément incurvé, non perforé; angle apical de 110° à 130°. Arêtes cardinales très vives, délimitant une pseudo-aréa à surface légèrement concave. Delthyrium en général couvert par le sommet de la valve dorsale, exceptionnellement visible et alors délimité par deux étroites plaques deltidiales, formant un *deltarium discretum*. Surface composée de trois secteurs longitudinaux de largeur à peu près égale, dont les latéraux aplatis ou même légèrement concaves et le médian doucement convexe dans le tiers ou la moitié postérieurs et se creusant vers l'avant d'un large et profond sinus, à flancs raides et fond aplati; au bord frontal une languette de forme trapézoïdale, presque rectangulaire correspond au sinus.

Valve dorsale à crochet obtus, à surface soulevée au milieu du tiers antérieur, en un bourrelet très élevé, à flancs raides et profil longitudinal formant une ligne droite ou légèrement concave.

Ornementation consistant en plis rayonnants simples, aigus, séparés par des sillons de même forme et de même largeur; ils commencent à une distance d'autant plus grande du sommet qu'ils sont plus rapprochés du milieu. Sur le bourrelet et le sinus les plis

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur., v. III, pt. VII, p. 183.

² HEDE, *Sver. Geol. Unders.*, Årsbok 14, 1920 (1921), p. 93.

³ WIENIUKOW, l. c., p. 239.

n'apparaissent qu'à une distance de 7 mm à 12 mm du sommet et leur nombre y varie entre $\frac{7}{6}$ et $\frac{7}{5}$, restant constant pendant toute la vie. Sur les parties latérales des valves il y a de 3 à 9 plis et leur nombre y augmente avec l'âge. Les plis sur le bourrelet et le sinus sont tous à peu près d'une même épaisseur, tandis que l'épaisseur des plis latéraux diminue du milieu vers l'extérieur.

Test mince, finement fibreux, de cassure soyeuse.

Structure interne. — Les dents de la *valve ventrale* sont petites, supportées par des plaques dentales minces, assez courtes, se terminant assez brusquement à la limite postérieure du champ musculaire. Champ musculaire faiblement excavé, oval, un peu plus long que large, s'étendant sur environ $\frac{1}{3}$ de la longueur de la valve. Adducteurs très courts et étroits, placés près de l'extrémité postérieure du champ et entourés latéralement et en avant par les diducteurs.

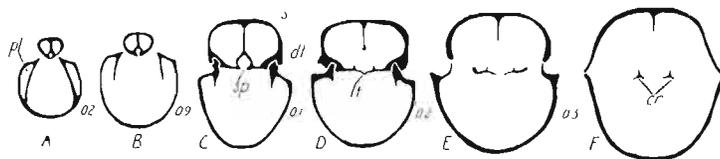


Fig. 48.

Camarotoechia carens (BARRANDE). ét. de Borszczów, Wierzchniakowce, $\times 3$. — A—F série de six coupes transversales successives.

cr cruras, dt dents, ll lamelle transversale couvrant la partie antérieure du septalium, pl plaques dentales, s septum, sp septalium.

Dans la *valve dorsale* la plaque cardinale est petite, scindée en un profond septalium, dont la cavité est recouverte dans la moitié antérieure par une mince plaquette. Septum modérément élevé, mince, se prolongeant sur environ la moitié de la longueur de la valve, en diminuant progressivement de hauteur. Cruras fortement recourbés dans la direction de la valve ventrale, décrivant un arc d'environ 180° . Champ musculaire faiblement imprimé, oval, presque deux fois plus long que large, s'étendant sur presque la moitié de la longueur de la valve. Adducteurs antérieurs et postérieurs à peu près de la même longueur.

Variations (46 échantillons). — Les échantillons de cette espèce, tout en conservant une forme générale semblable, montrent une assez grande variabilité dans différents caractères séparément. Le moins variable est le contour, grâce aux variations assez faibles de l'indice de largeur, comme le montrent les données suivantes:

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
1,0	1	2,2
1,1	11	23,9
1,2	24	52,2
1,3	10	21,7

Les variations de l'indice d'épaisseur sont plus étendues:

Indice d'épaisseur	Nombre d'échantillons	%
0,5	1	2,2
0,6	6	13,0
0,7	20	43,5
0,8	17	37,0
0,9	2	4,3

Le nombre des plis est très variable et tandis que leur nombre total présente des variations irrégulières, étant influencé par l'âge, leur nombre au bourrelet et au sinus est indépendant de l'âge et présente des variations continues. L'examen de ce dernier caractère sur 85 échantillons a donné des résultats suivants:

Nombre des plis au bourrelet sinus	Nombre d'échantillons	%
$\frac{2}{1}$	3	3,5
$\frac{3}{2}$	5	5,9
$\frac{4}{3}$	43	50,6
$\frac{5}{4}$	25	29,4
$\frac{6}{5}$	5	5,9
$\frac{7}{6}$	4	4,7

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	7,8	15,0	21,1
Largeur	8,1	17,3	27,1
Épaisseur	4,1	10,8	17,3

Rapports et différences. — La comparaison des échantillons podoliens avec ceux de Bohême (de l'étage e_2 de S. Ivan) permet de conclure à leur identité spécifique.

BARRANDE était d'avis que *C. carens* n'est qu'une variété de *C. nympha* (BARR.). La ressemblance de la forme générale de ces deux espèces est en réalité assez grande. La différence entre elles consiste dans le fait que chez *C. nympha* les plis commencent aux sommets mêmes des valves, tandis que chez *C. carens* ils n'apparaissent qu'à une grande distance de ceux-ci. Mais il ne semble pas qu'il y ait des formes de passage entre ces deux types et en outre leur répartition stratigraphique est différente. Les formes que WIENIUKOW¹ a signalées en Podolie russe sous les noms de *Rhynchonella nympha*, *Rh. nympha* var. *carens* et *Rh. pseudolivonica* sont certainement distinctes de *C. nympha* et se rapprochent plutôt à *C. borealis* (SCHLOTH.).

¹ WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, St.-Petersbourg, 1899, p. 156, pl. IV. fig. 10—12.

Répartition. — *C. carens* se présente en Podolie polonaise seulement dans l'étage de Borszczów, principalement dans les niveaux moyens. En Bohême BARRANDE l'a signalée dans les étages e_2 et f_2 , mais dans ce dernier il n'en a trouvé qu'un échantillon aberrant.

Localités: Kołodróbka, Sinków, Ujście Cyganki, Krzywce, Babińce, Chudjowce, Skowiatyn, Wysuczka, Wierzchniakowce, Łanowce.

Camarotoechia Bieniaszi sp. n.

Texte: fig. 49. — Pl. V, fig. 12 à 14.

1906. *Rhynchonella Hebe* BARRANDE; SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 169, pl. VII, fig. 8.

Morphologie externe. — Coquille à contour oval, légèrement plus large que longue, atteignant la plus grande largeur un peu en avant du milieu. Valves de profondeur à peu près égale.

Valve ventrale à crochet épais, modérément incurvé, imperforé; angle apical de 90° à 105° . Delthyrium couvert par le crochet de la valve dorsale, plaques deltidiales étroites, rarement visibles. Sinus commençant de 5 mm à 8 mm du sommet, de profondeur variable, à fond arrondi, se raccordant insensiblement aux flancs.

Valve dorsale à sommet obtus, à bourrelet médian arrondi, délimité confusément des parties latérales.

Ornementation consistant en plis rayonnants, fins, arrondis, séparés par des sillons un peu plus étroits qu'eux. À l'exception du pli médian de la valve dorsale, qui parfois se dédouble, tous les plis restent simples dans tout leur parcours et leur nombre n'augmente que par l'apparition de plis nouveaux sur les côtés externes, à mesure de l'accroissement de la coquille. Le nombre de plis au bourrelet varie de 6 à 12. Le nombre total des plis sur un échantillon de 8,6 mm de longueur est de 27 et sur un autre de 13,2 mm — de 40.

Test mince, très finement fibreux.

Structure interne. — Valve ventrale à plaques dentales courtes, mais séparées depuis le sommet des parois latérales de la valve. Valve dorsale à plaque cardinale courte, épaisse, formant un septalium petit, supporté par un septum dont la longueur n'atteint qu'environ $1/5$ de la longueur de la valve.

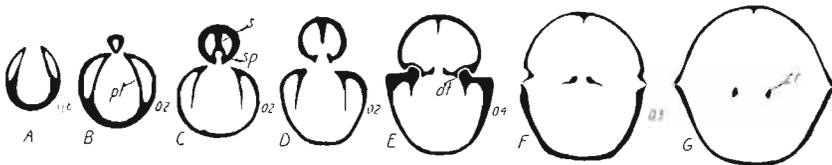


Fig. 49.

Camarotoechia Bieniaszi sp. n., ét. de Borszczów, Cyganka, $\times 3$.

A—G série de sept coupes transversales successives.

cr cruras, dt dents, pl plaques dentales, s septum, sp septalium.

Variations. — L'aspect général d'une quinzaine d'échantillons examinés varie peu. L'indice de largeur oscille entre 1,0 et 1,2 et l'indice d'épaisseur entre 0,6 et 0,8.

Rapports et différences. — *C. Bieniaszi* est une espèce assez aberrante, se distinguant des représentants typiques du genre par ses plis arrondis, fins et nombreux, autant que par le faible développement du septalium et du septum. Déterminée par SIEMIRADZKI comme *Rh. Hebe*, espèce du genre *Camarotoechia* de l'étage e_2 de Bohême¹, elle en est en réalité très différente, comme j'ai pu le constater par la comparaison directe des échantillons. Par contre, il est possible que la forme de la Podolie russe, décrite par WIENIUKOW² sous le nom de *Rh. Hebe* appartienne bien à l'espèce de ce nom.

Répartition. — Étage de Borszczów et étage de Czortków.

Localités: Chudykowce—Uście Biskupie, Ujście Cyganki, Krzywce, Wierzchniakowce, Lanowce; Czortków.

Sous-Genre **Wilsonia** QUENSTEDT (em. KAYSER)

Camarotoechia (Wilsonia) Wilsoni (SOWERBY)

Texte: fig. 50. — Pl. VII, fig. 27 à 34.

1816. *Terebratula Wilsoni* SOWERBY, Miner. Conch., v. II, p. 38, pl. 118, fig. 3.
 1871. *Rhynchonella Wilsoni* (SOW.); DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur., v. III, pt. VII, p. 167, pl. XXIII, fig. 1—9.
 1899. *Rhynchonella (Wilsonia) Wilsoni* (SOW.); WIENIUKOW, Fauna d. Silur. Abl. d. Gouv. Podolien, p. 160, pl. IV, fig. 14—16, pl. VIII, fig. 7, 8.
 1906. *Rhynchonella Wilsoni* (SOW.); SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola. p. 167 (sans figure).

Morphologie externe. — Coquille globuleuse de contour oval, aussi large que longue.

Valve ventrale à crochet court, aplati, assez fortement incurvé, à sommet imperforé, à angle apical de 95° à 105°. Arêtes cardinales assez vives et longues, délimitant de larges talus cardinaux, légèrement concaves. Delthyrium caché par le sommet de la valve dorsale. Surface dans son ensemble doucement convexe. Bord antérieur prolongé en une languette sub-carrée, à surface aplatie. Sinus presque indistinct.

Valve dorsale beaucoup plus profonde que la ventrale, à surface très bombée et bord antérieur présentant une profonde entaille correspondant à la languette de la valve opposée.

Ornementation consistant en plis rayonnants simples, aplatis, séparés par des sillons beaucoup plus étroits qu'eux. Il y en a généralement environ une trentaine sur chaque valve, dont 8 correspondent le plus souvent à la languette et 7 à l'entaille. Vers le bord antérieur chaque pli est marqué d'un sillon médian d'autant plus long que le pli est situé plus près du milieu.

Structure interne. — Valve ventrale aux plaques dentales limitées à la région umbonale. Plaque cardinale de la valve dorsale petite, formant un septalium à cavité très étroite ou même totalement fermée à cause du rapprochement de ces bords. Septum assez élevé, s'étendant sur environ 1/3 de la longueur de la valve.

¹ BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abh.*, pt. I, 1847, p. 86, pl. XIX, fig. 11.

² WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, 1899, p. 163, pl. VIII, fig. 14.

Variations. — Le nombre limité d'échantillons dont je dispose ne permet de préciser que d'une façon approximative les limites des variations de cette espèce. Sur une trentaine d'échantillons mesurés l'indice de largeur oscille entre 0,9 et 1,1 et l'indice d'épaisseur entre 0,6 et 1,1, descendant même sur un échantillon à 0,5. Les échantil-

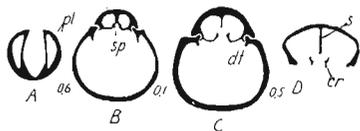


Fig. 50.

Camarotoechia (Wilsonia) Wilsoni (SOWERBY), couches de Tajna, Mazurówka, $\times 3$. — A—D série de quatre coupes transversales successives d'un échantillon jeune.

cr cruras, dt dents, pl plaques dentales, s septum, sp septalium.

lons peu épais correspondent pour la plupart à des individus n'ayant pas encore atteint la maturité et commençant à peine à former la languette au bord frontal de la valve ventrale. Cependant entre les échantillons petits (8 mm à 9 mm de longueur) il y en a aussi dont l'indice d'épaisseur atteint 1,0, ce sont probablement des individus adultes restés nains.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	6,7	13,3	15,0
Largeur	6,6	14,0	15,0
Épaisseur	6,3	12,6	12,9

Rapports et différences. — Contrairement aux opinions de WIENIUKOW et de SIEMIRADZKI, en comparant les échantillons podoliens avec les exemplaires typiques de Dudley (Angleterre), j'ai pu constater leur complète similitude. L'opinion des auteurs mentionnés que la forme de Podolie soit intermédiaire entre *Rh. Wilsoni* et *Rh. princeps* BARR. est insoutenable, puisque ces espèces appartiennent à deux genres bien différents (*Wilsonia* et *Uncinulus*). La relation de *C. (Wilsonia) Wilsoni* avec *Rh. Davidsoni* MAC COY¹ ne pourra être établie d'une façon satisfaisante qu'après l'étude de la structure interne ainsi que des variations de cette dernière. En tout cas, ce sont là deux espèces indépendantes, se distinguant facilement par leur forme et par l'épaisseur des plis. La forme américaine qu'on attribue à *C. (Wilsonia) Wilsoni* semble se distinguer de celle d'Europe par le sinus et le bourrelet plus accentués; elle correspond probablement à une variété géographique de la même espèce.

Répartition. — *C. (Wilsonia) Wilsoni* est un des brachiopodes les plus typiques du gothlandien nordeuropéen, complètement inconnu en Bohême. Elle se rencontre aux Iles Britanniques, aux îles de Gothland et d'Oesel, en Norvège, en Pologne centrale (Góry Świętokrzyskie), en Podolie polonaise et en Podolie russe. En Angleterre elle passe à travers tout le gothlandien; à l'île de Gothland HEDE² la signale dans les horizons correspondants au Ludlow inférieur; à l'île d'Oesel on la trouve dans les étages I et K (Wenlock et Ludlow). En Podolie sa répartition stratigraphique est très vaste: en Podolie russe WIENIUKOW l'a signalée dans les horizons II et III; en Podolie polonaise elle se rencontre dans les trois niveaux de l'étage de Skala et dans l'étage de Borszczów, mais elle n'est fréquente que dans les couches de Tajna.

Localités: Bilka — Kozina, Okopy — Bielowce; Mazurówka, Celejów, Chudykowce — Olchowiec, Chudykowce — Uście Biskupie, Filipkowce, Ujście Cyganki, Krzywce, Skowiatyn, Wierzchniakowce, Łanowce.

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur., v. III, pt. VII, p. 172, pl. XXIII, fig. 11—14.

² HEDE, *Sver. Geol. Unders.*, Årsbok 14, 1920 (1921), p. 93.

Camarotoechia (Wilsonia) tarda (BARRANDE)

Texte: fig. 43 B et 51 à 53. — Pl. VII, fig. 1 à 26.

1847. *Terebratula tarda* BARRANDE, Brach. aus Böhmen, *Haiding. Naturw. Abh.*, pt. I, p. 85, pl. XX, fig. 12.
 1875. *Rhynchonella Wilsoni* SOW. var. *Davidsoni* MAC COY; SCHMIDT, *Verh. d. russ.-kais. Min. Ges.*, 2-e sér., v. X, St.-Pétersbourg, p. 19, pl. I, fig. 3.
 1889. *Rhynchonella borealiformis* SZAJNOCHA; SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, p. 194 (seulement le nom).
 1906. *Rhynchonella borealiformis* SZAJNOCHA; SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 171, pl. VII, fig. 3—5.
 1906. *Rhynchonella Wilsoni* var. *Davidsoni* MAC COY; Id., *Ibid.*, p. 168 (sans figure).
 1906. *Rhynchonella Dumanowi* WIENIUKOW; Id., *Ibid.*, p. 168 (sans description, ni figure).
 1911. *Rhynchonella tarda* BARRANDE; STROŃSKI, *Kosmos*, t. XXXVI, Lwów, p. 457 (sans figure).
 1922. *Rhynchonella (Ucinulus) tarda* BARRANDE; BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. VI, pt. II, 1920 (1922), p. 98, pl. XIV, fig. 4—8.

Morphologie externe. — Coquille biconvexe à contour oval, le plus souvent aussi large que longue, atteignant la plus grande largeur vers le milieu. Valves également convexes ou la dorsale un peu plus que la ventrale. Dans les coquilles minces et modérément bombées la plus grande épaisseur est atteinte vers le milieu et, dans les coquilles fortement bombées, dans la moitié antérieure.

Valve ventrale à crochet fortement incurvé, de manière à couvrir le crochet de la valve opposée. Angle apical de 90° à 120°. Sommet perforé d'un très petit foramen pédonculaire. Pas d'arêtes cardinales. Delthyrium entièrement couvert par le crochet de la valve dorsale. Surface convexe dans son ensemble, creusée dans la partie médiane d'un sinus qui commence à environ 10 mm du sommet et qui s'approfondit, en s'élargissant progressivement, vers le bord frontal; là il se forme une languette trapézoïdale, d'autant plus longue que la coquille est plus épaisse.

Valve dorsale à crochet très court, caché dans le delthyrium de la valve opposée. Surface convexe, soulevée au milieu en un bourrelet dont le développement est proportionnel au développement du sinus.

Ornementation consistant en plis rayonnants, qui n'apparaissent qu'à une distance d'environ 10 mm des sommets, la coquille étant lisse jusqu'à cette longueur, marquée seulement de faibles lignes concentriques d'accroissement; les plis sont aplatis, plus larges que les sillons qui les séparent, d'autant plus épais qu'ils sont plus nombreux; les plis bordant le sinus et le bourrelet ont une épaisseur presque double des autres; souvent l'épaisseur des plis varie irrégulièrement sur un même échantillon d'un pli à l'autre, surtout sur le bourrelet et le sinus. Il y a généralement 3 ou 4 plis sur le bourrelet et 2 ou 3 dans le sinus; sur les parties latérales on en peut distinguer le plus souvent 4 ou 5 de chaque côté de la valve dorsale et 3 ou 4 de chaque côté de la ventrale, mais exceptionnellement il peut y avoir jusqu'à deux fois ces nombres. Quand le nombre de plis sur le bourrelet est pair, la valve dorsale est marquée en général le long de la ligne médiane d'un étroit sillon. Les plis du bourrelet et ceux du sinus apparaissent tous presque simultanément. Près du bord frontal, les plis, surtout ceux du sinus et du bourrelet, sont marqués chacun d'une ligne médiane et de lignes d'accroissement parallèles aux denticules du bord libre. La commissure frontale dessine un trapèze voisin d'un rectangle.

Structure interne. — *Valve ventrale* à dents petites, supportées par des plaques dentales très courtes, souvent soudées presque entièrement aux parois latérales. Champ musculaire

oval, étroit, s'étendant sur 1/3 de la longueur de la valve, d'autant mieux marqué que le test est plus épais, limité latéralement par de faibles bourrelets et marqué d'un bourrelet semblable le long de la partie médiane; les adducteurs sont petits, confusément délimités des diducteurs et entourés par eux; au sommet se trouve l'impression excavée du ligament pédonculaire et de chaque côté du champ musculaire s'étendent les impressions des glandes sexuelles en forme de petites fossettes.

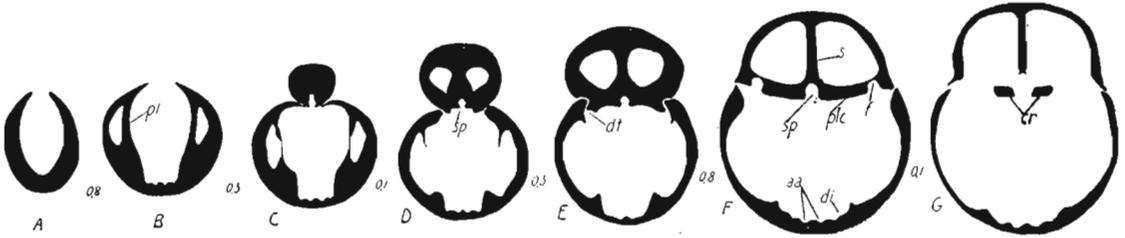


Fig. 51.

Camarotoechia (Wilsonia) tarda (BARRANDE), ét. de Borszczów, Sapohów, $\times 3$. — A—G série de sept coupes transversales successives.

aa adducteurs, cr cruras, di diducteurs, dt dents, f fossettes dentales.
pl plaques dentales, plc plaque cardinale, s septum, sp septalium.

Valve dorsale à plaque cardinale massive, divisée en deux par l'étroite gouttière du septalium, fermée parfois vers l'avant par le rapprochement de ses bords. Septum assez élevé, surtout vers le quart de sa longueur à partir du sommet, s'étendant sur plus de la moitié de la longueur de la valve. Cruras divergeant faiblement vers l'avant et décrivant dans le sens dorsal un arc d'environ 90°; leur longueur, dans une coquille de 17 mm

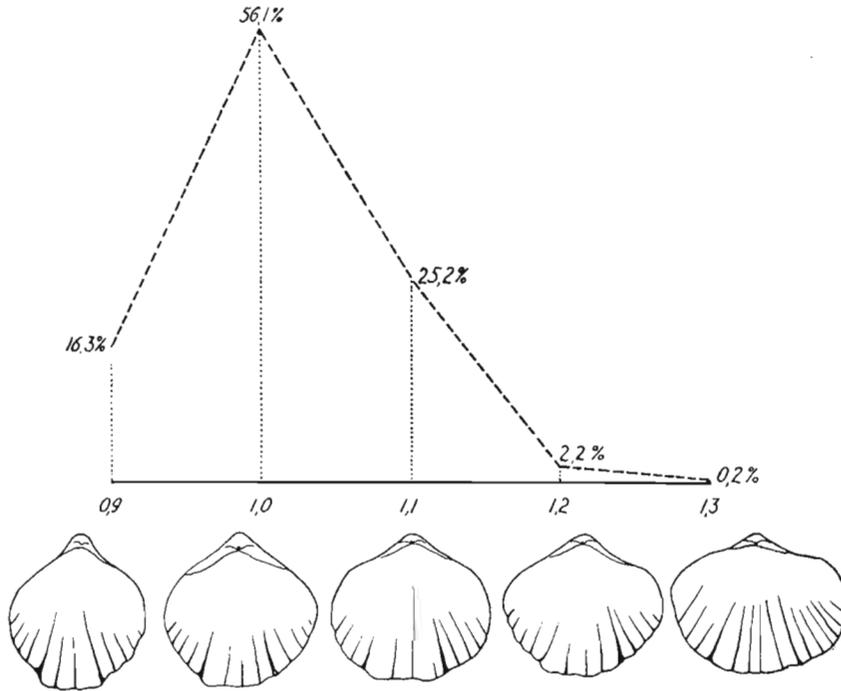


Fig. 52.

Camarotoechia (Wilsonia) tarda (BARRANDE). Courbe de variation de l'indice de largeur basée sur 450 échantillons.

de longueur, est d'environ 5 mm; leur face ventrale est convexe, la dorsale concave et l'extrémité élargie. Champ musculaire mal délimité, seule la limite entre les adducteurs antérieurs et postérieurs est marquée de faibles bourrelets partant du milieu du septum et divergeant vers l'avant sous un angle aigu.

Test modérément épais, assez grossièrement fibreux, montrant, quand il est desquamé, un éclat soyeux.

Variations (450 échantillons). — Cette espèce est douée d'une grande plasticité, présentant des variations très étendues de ses différents caractères. Les courbes des fig. 52 et 53 illustrent respectivement les variations de l'indice de largeur et celui d'épaisseur. Parallèlement à l'indice de largeur varie l'angle du crochet de la valve ventrale: atteignant 120° et

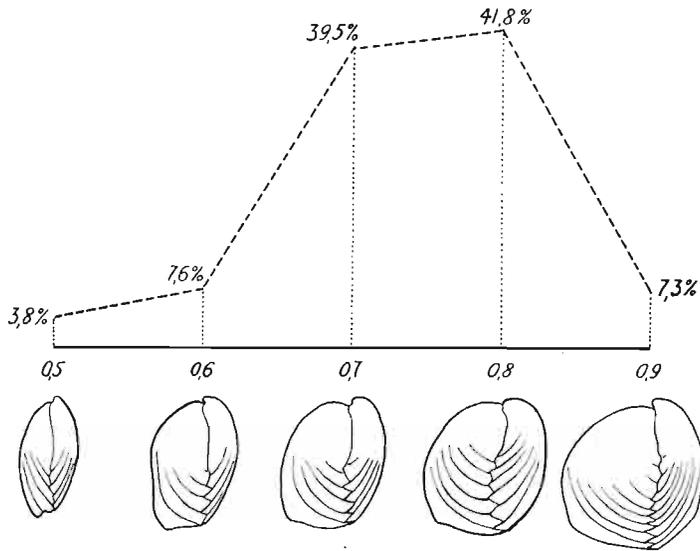


Fig. 53.

Camarotoechia (Wilsonia) tarda (BARRANDE). Courbe de variation de l'indice d'épaisseur basée sur 450 échantillons.

plus dans les échantillons à indice 1,2, il descend jusqu'à 90° dans les échantillons à indice 0,9. Les variations de l'épaisseur ont une influence plus grande sur l'aspect général de la coquille que celles de largeur. L'analyse de la relation entre l'indice d'épaisseur et l'indice de largeur conduit à la conclusion que ces deux caractères sont indépendants: les variations de l'indice d'épaisseur examinées séparément dans chaque catégorie d'échantillons d'un indice de largeur déterminé (et réciproquement) sont, pourvu que le nombre d'échantillons soit suffisant, approximativement de même latitude et de même caractère. Les individus les plus fréquents sont ceux qui réunissent l'indice de largeur 1,0 et l'indice d'épaisseur 0,7. Le tableau A est destiné à illustrer la relation entre l'indice d'épaisseur et la taille (longueur). Son inspection permet de constater que l'épaississement excessif n'est pas un privilège exclusif des grands individus, car parmi les plus petits connus il y en a aussi qui atteignent l'indice d'épaisseur maxima (0,9). Ainsi la tendance à l'épaississement ou, en d'autres mots, le remplacement de l'accroissement en longueur par celui en épaisseur peut se manifester de très bonne heure dans la vie de l'individu. Une fois l'accroissement de la coquille en épaisseur (c'est-à-dire normalement au plan intervalvaire)

commencé, celle-ci ne peut plus s'accroître en longueur que dans une mesure insignifiante. De tels individus à épaissement précoce sont donc condamnés à rester nains. Les échantillons excessivement minces (à indice 0,5) sont rares; quoique la plupart d'entre eux soient de petite taille et doivent être regardés comme des individus jeunes, il y en a aussi qui atteignent jusqu'à 16 mm de longueur. Les données du tableau A montrent aussi que les tailles très grandes (au-dessus de 21 mm de longueur) n'étaient réalisées que par des individus à indice d'épaisseur 0,7—0,8, c'est-à-dire par ceux qui représentent le type moyen de l'espèce. Le nombre de plis sur le bourrelet et le sinus oscille entre $\frac{7}{8}$ et $\frac{9}{10}$. En général le nombre de ces plis augmente avec l'accroissement de l'indice d'épaisseur.

Tableau A. — Relation entre l'indice d'épaisseur et la taille.

Indice d'épaisseur \ Longueur en mm	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
7,0—8,9	3	—	—	—	1
9,0—10,9	4	4	2	2	1
11,0—12,9	4	4	8	15	2
13,0—14,9	3	7	19	22	11
15,0—16,9	3	6	38	58	5
17,0—18,9	—	5	63	53	7
19,0—20,9	—	8	29	27	3
21,0—22,9	—	—	14	8	3
23,0—24,9	—	—	4	2	—
25,0—27,4	—	—	1	2	—

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	7,5	18,6	27,4
Largeur	7,7	19,0	30,8
Épaisseur	4,1	13,0	20,9

Rapports et différences. — Cette espèce a été signalée en Podolie pour la première fois par SCHMIDT qui l'a attribuée à *Rh. Wilsoni* Sow. var. *Davidsoni* DAVIDSON; sa détermination lui a été confirmée par DAVIDSON. Malgré cela il ne peut y avoir de doute que *Rh. Davidsoni* est une espèce distincte, car chez elle les plis commencent dès les sommets et le bourrelet et le sinus sont beaucoup plus nettement délimités que chez *C. (Wilsonia) tarda*. Par contre, la forme de la Podolie russe déterminée par WIENIUKOW¹ comme *Rh. Wilsoni* var. *Davidsoni* pourrait bien être identique avec la forme anglaise de ce nom. La comparaison des échantillons podoliens avec ceux de *Rh. tarda* de Bohême m'a convaincu de la concordance complète de leurs caractères externes et internes.

¹ WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, St.-Petersbourg, 1899, p. 158. pl. IV, fig. 13 et pl. VIII, fig. 12.

Rh. confinis BARRANDE¹ de l'étage e₂ de Bohême semble appartenir à la même espèce. Les échantillons de Liévin (Nord de la France) décrits par BARROIS, PRUVOST et DUBOIS sous le nom de *Rh. (Uncinulus) tarda* BARR. ne se distinguent pas des échantillons podoliens, comme me l'a confirmé M. DUBOIS qui, à ma demande, a eu l'obligeance de comparer mes échantillons avec ceux de Liévin. Pour attribuer cette espèce à *Uncinulus* les auteurs français n'ont pris en considération que les caractères externes.

Répartition. — En Bohême cette espèce appartient aux fossiles les plus communs de l'étage e₂. BARRANDE en a signalé aussi un échantillon d'aspect aberrant dans l'étage f₂². À Liévin elle a été trouvée exclusivement dans le calcaire d'Angres, dans le niveau à *Acaste Downingiae* (Ludlow supérieur). En Podolie polonaise *C. (Wilsonia) tarda* est un des fossiles les plus communs de l'étage de Borszczów, où elle passe à travers tous les niveaux. Elle persiste encore dans l'étage de Czortków, mais y est assez rare et y présente certaines modifications. Les échantillons de cet dernier étage sont en général très larges (indice 1,2), ont le sinus et le bourrelet très accentués et les plis plus aigus que les échantillons de l'étage de Borszczów. Il est probable que l'étude d'échantillons plus nombreux que ceux dont je dispose permettra de séparer cette variété (mutation) de l'espèce-type.

Localités: Chudykowce — Olchowiec, Kołodróbka, Sinków, Michałków, Filipkowce, Ujście Cyganki, Krzywce, Sapohów, Babińce, Chudjowce, Skowiatyn, Korolówka, Wierzchniakowce, Łanowce; Myszków, Uhryń, Sosolówka.

Sur-Famille Spiriferacea WAAGEN

Famille Atrypidae GILL

Dans cette famille SCHUCHERT³ distingue 3 sous-familles suivantes: 1^o *Zygospirinae* WAAGEN, comprenant les formes primitives à bandelette jugale simple et continue durant toute la vie, 2^o *Atrypinae* WAAGEN, où sont placées les formes à jugum continu seulement à l'état jeune, mais interrompu à la maturité et 3^o *Dayiinae* WAAGEN, comprenant un seul genre *Dayia*, dont la bandelette jugale est pourvue d'un processus tourné vers l'arrière et dont les spires ont les sommets dirigés latéralement. La distinction entre les Zygospirinés et les Atrypinés, basée sur l'état de la bandelette jugale, est assez arbitraire, car la solution de continuité de cette bandelette chez les Atrypinés n'est pas générale: dans certaines espèces d'*Atrypa*, voir même dans les individus d'une même espèce, elle reste continue pendant toute la vie⁴. C'est là un caractère gérontique se manifestant sans doute d'une façon indépendante dans différents phylums et n'ayant pas une grande valeur taxonomique. Du reste les autres caractères, tels que la forme générale et l'ornementation, des genres placés par SCHUCHERT dans chacune de ces deux sous-familles sont loin d'être concordants. Pour cette raison il me semble préférable de réunir ces deux sous-familles

¹ BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, 1879, pl. 139, fig. I.

² BARRANDE, l. c., pl. 142, fig. II.

³ SCHUCHERT in ZITTEL-EASTMAN, Text-Book of Palaeont., 2-e éd., v. I, 1913, p. 408—409.

⁴ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur., Suppl., v. V, pt. I, p. 110—113, pl. VI et VII.

en une seule, retenant pour elle le nom d'Atrypinés WAAGEN. Dans cette sous-famille je ne placerai que les genres dépourvus de plaques dentales et de vrai septum dorsal. Suivant l'ornementation ces genres se répartissent entre deux groupes: 1^o formes plissées: *Zygospira* HALL (avec les sous-genres *Anazyga* DAVIDSON, *Orthonomaea* HALL, *Hallina* WINCHELL et SCHUCHERT et *Protozyga* HALL et CLARKE), *Catazyga* HALL et CLARKE, *Atrypina* HALL et CLARKE et (?) *Clintonella* HALL et CLARKE, 2^o formes non plissées: *Glassia* DAVIDSON et *Lissatrypa* TWENHOFEL. Le genre *Gruenewaldtia* TSCHERNYSCHEW, fondé sur une espèce tout-à-fait voisine d'*A. reticularis* doit être inclu dans le genre *Atrypa* (voir plus bas p. 173). Quant au genre *Karpinskia* TSCHERNYSCHEW, la présence de plaques dentales et de septum dorsal le rapproche de *Septatrypa* gen. n. (voir plus bas p. 176). Ces deux genres semblent représenter un groupe d'Atrypidés se développant parallèlement à celui des Atrypinés (*sensu lato*) et comprenant comme lui des formes lisses et des formes plissées. De tels Atrypidés pourvus de plaques dentales et de septum dorsal peuvent être réunis en une sous-famille spéciale à laquelle j'appliquerai le nom de *Septatrypinae*. Le genre *Dayia*, le seul représentant de la sous-famille des Dayiinés WAAGEN, s'oppose à tous les autres Atrypidés par ses spires dirigées latéralement, par la présence d'un processus sur la bandelette jugale, ainsi que par la prépondérance de la valve ventrale sur la dorsale. La structure de la plaque cardinale et la présence d'un oriment de septum dorsal place ce genre plus près des Septatrypinés que des Atrypinés.

Sous-Famille Atrypinae WAAGEN, emend.

Genre LISSATRYPA TWENHOFEL

Ce genre a été fondé sur l'espèce *L. atheroidea* TWENHOFEL¹ du gothlandien de l'île d'Anticosti. D'après la description sommaire qu'en a donné TWENHOFEL, il se distingue du genre *Atrypa* surtout par son aspect externe, rappelant l'aspect des Athyridés: sa coquille au lieu d'être plissée radialement est lisse, couverte uniquement de lamelles concentriques, et ses valves sont également convexes. Par contre, à l'intérieur, il n'y aurait pas de différence sensible avec *Atrypa*.

L'espèce podolienne, *L. leprosa* sp. n. correspond assez bien à la définition de ce genre. Sa coquille biconvexe, garnie de lamelles concentriques, présente également un aspect athyroïde. La structure de sa plaque cardinale et la position des spires ne diffèrent pas de ce que TWENHOFEL a observé chez l'espèce-type. L'unique différence sensible s'observe dans la structure de la bandelette jugale. D'après TWENHOFEL chez *L. atheroidea* elle est discontinue, composée de deux apophyses dont les extrémités sont presque en contact. Dans notre espèce, au contraire, cette bandelette est parfaitement continue, comme c'est le cas du stade jeune d'*A. reticularis* et du stade adulte des Atrypinés primitifs. En outre, notre espèce n'a que 4 tours de spire dans chaque cône, tandis que *L. atheroidea* paraît en avoir 8. Par ces deux caractères l'espèce de la Podolie se montre plus primitive que celle de l'Amérique. Mais étant donnée une certaine instabilité de ces caractères chez les Atrypinés dans les limites du genre, je ne pense pas qu'on puisse regarder ces différences comme suffisantes pour placer *L. leprosa* dans un genre distinct de *L. atheroidea*. Cependant une étude approfondie de l'espèce américaine serait nécessaire pour bien élucider

¹ TWENHOFEL, *Canada Geol. Surv., Mus. Bull.* n° 3, Ottawa, 1914, p. 31.

cette question. Le fait de l'existence d'épines cirrhiales le long du bord externe de la lamelle spirale chez *L. leprosa* n'a probablement qu'une valeur spécifique. DAVIDSON¹ figure ces épines chez *A. marginalis* et HALL et CLARKE² en ont observé la présence dans une forme dévonienne qu'ils identifiaient avec *A. reticularis*. Il est possible qu'elles sont plus communes chez les Atrypidés de ce que l'on admet généralement, mais elles ne peuvent que rarement être observées, à cause des difficultés de préparation.

Le genre le plus voisin de *Lissatrypa* est sans doute *Glassia* DAVIDSON. L'aspect externe de ces deux genres est très semblable et dans la structure interne l'unique différence sensible consiste dans la forme et l'orientation différentes des spires.

Lissatrypa leprosa sp. n.

Texte: fig. 54 et 55. — Pl. V, fig. 15 à 21.

1906. *Glassia obovata* (SOWEBBY); SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 176 (sans figure).

Morphologie externe. — Coquille petite, lenticulaire, à contour subcirculaire ou subpentagonal, en général également développée en largeur et longueur. Commissure frontale formant une faible sinuosité à convexité tournée dorsalement.

Valve ventrale à crochet court, déprimé, fortement incurvé, portant en général un petit orifice au sommet, dû probablement à l'abrasion. Partie médiane soulevée dans les 2/3 postérieurs et creusée d'un faible sinus dans le tiers antérieur; au sinus correspond une courte languette au bord frontal.

Valve dorsale régulièrement convexe, à crochet à peine marqué, couvert par celui de la valve opposée; surface légèrement soulevée dans le tiers antérieur.

Ornementation consistant en lamelles concentriques, assez régulièrement espacées à raison de 2—3 dans un espace de 1 mm; le bord de chaque lamelle est fortement et irrégulièrement épaissi et empiète sur la lamelle suivante; il se forment de la sorte des crêtes concentriques qui, examinées à un certain grossissement, se montrent composées des fibres grossières, disposées radialement et soudées entre elles; ces crêtes se détachent assez facilement de la surface sans y laisser presque aucune trace, de sorte que la coquille devient lisse, changeant considérablement d'aspect.

Structure interne. — Elle a pu être étudiée: 1° dans une préparation transparente (fig. 54), où sont visibles tous les détails du brachidium, 2° dans une valve dorsale ouverte, dépourvue de brachidium et 3° par la méthode des coupes sérielles (fig. 55).

Valve ventrale pourvue de dents massives, allongées, appuyées contre les parois latérales qui sont fortement épaissies à leur niveau. Elle est

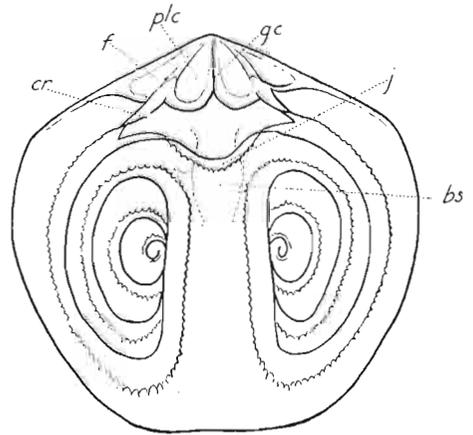


Fig. 54.

Lissatrypa leprosa sp. n., ét. de Borszczów, Chudykowce—Olchowiec, $\times 8$. — Valve dorsale avec les cônes spiraux. Plaque cardinale d'après un échantillon ouvert, spires d'après une préparation transparente.

bs hourrelet septal, *cr* cruras, *f* fossettes dentales, *gc* gouttière médiane de la plaque cardinale, *j* bandelette jugale, *plc* plaque cardinale.

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur. Suppl., v. V, pt. I, pl. VII, fig. 8.

² HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. II, p. 166, pl. LV, fig. 13, 14.

parcourue dans son tiers postérieur par un épais bourrelet septal séparant les surfaces excavées des diducteurs et destiné lui-même à servir de base aux adducteurs.

Valve dorsale pourvue d'une plaque cardinale très massive, composée des moitiés plus ou moins coalescentes le long de la ligne médiane; chaque moitié est pourvue d'un rebord le long de la ligne médiane et d'un autre, plus saillant, bordant la fossette dentale; parfois il y a un troisième bourrelet entre ces deux. Les bourrelets bordant les fossettes dentales s'élèvent et s'épaississent fortement vers leur extrémité antérieure et forment les bases d'attache aux cruras. Les bandelettes crurales sont assez courtes et tordues de façon que leur face ventrale se retourne vers le côté dorsal où se détache la bandelette jugale. Cette dernière forme avec les cruras des angles aigus, elle est aussi

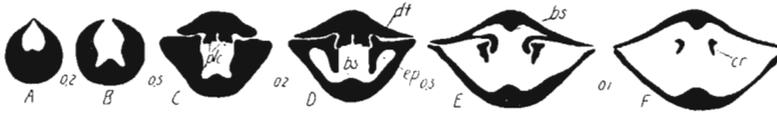


Fig. 55.

Lissatrypa leprosa sp. n., et. de Borszczów, Uście Biskupie, X 3.

A—F série de six coupes transversales successives.

bs bourrelet septal, cr cruras, dt dents, ep épaississement à la base des dents, plc plaque cardinale.

tordue, ayant la face ventrale tournée vers l'arrière; elle décrit un arc à convexité dirigée vers l'avant; il semble que son bord morphologiquement postérieur est garni d'épines. La bandelette spirale court de chaque côté d'abord parallèlement au bord latéral de la coquille et en arrivant près de son bord antérieur tourne brusquement vers l'arrière et s'y dirige à peu près en ligne droite, de la sorte la forme du tour de spire est celle d'un oval asymétrique, convexe du côté externe, droit ou légèrement concave du côté interne et à bout large tourné vers l'arrière; les tours suivants, au nombre de trois, reproduisent en diminuant progressivement la même courbe; le bord externe de la lamelle spirale est garni de fines épines cirrhiales dont les plus longues sont placées du côté antérieur de chaque tour. Les axes des cônes spiraux sont dirigés vers le centre de la valve dorsale. Le fond de la valve dorsale est parcouru dans son tiers postérieur par un épais bourrelet septal, analogue à celui de la valve ventrale.

Le test est très épais, surtout dans la région postérieure; sa structure est grossièrement fibreuse.

Variations. — L'indice d'épaisseur, mesuré sur 49 échantillons, oscille entre 0,5 et 0,7 et l'indice de largeur, mesuré sur 67 échantillons, entre 0,9 et 1,2. Les échantillons les plus fréquents sont ceux à indice de largeur 1,0 et indice d'épaisseur 0,6.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	4,6	7,5	11,1
Largeur	4,5	7,8	12,2
Épaisseur	2,9	4,5	6,5

Rapports et différences. — Un échantillon de la Podolie russe figuré par WIENIUKOW¹ et rapporté par lui à *Glassia obovata* se rapproche singulièrement à *L. leprosa*. *Spirige-*

¹ WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands.*, v. XIX, St.-Petersbourg, 1899, p. 122, pl. I, fig. 17.

rina (?) *Angelini* LINDSTRÖM¹ de l'île de Gothland et *Atrypa obolina* BARRANDE² de l'étage e₂ de Bohême sont également d'aspect semblable. Mais leur structure interne est inconnue.

Répartition. — *L. leprosa* ne se rencontre que dans l'étage de Borszczów, principalement dans les niveaux inférieurs.

Localités: Chudykowce — Olchowiec, Uście Biskupie, Kołodróbka, Krzywce, Chudjowce, Skowiatyn, Łanowce.

Genre **ATRYPA** DALMAN

Groupe d'**Atrypa reticularis** (LINNÉ)

Texte: fig. 56. — Pl. VIII, fig. 1 à 17.

1906. *Atrypa reticularis* (LINNÉ); SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 172 (sans description, ni figure).
 1906. *Atrypa Arimaspus* (EICHWALD); Id., Ibid., p. 173 (sans description, ni figure).
 1906. *Atrypa semiorbis* (BARRANDE); Id., Ibid., p. 174 (sans description, ni figure).

Le nom d'*A. reticularis* est appliqué par la plupart des auteurs à tous les représentants du genre *Atrypa* ayant les principaux traits morphologiques de la forme gothlandienne désignée comme *reticularis* par LINNÉ. L'holotype de LINNÉ, comme l'a remarqué DAVIDSON³, a été défini d'une manière si insuffisante qu'il est impossible de savoir aujourd'hui à laquelle des formes existantes dans le gothlandien de Scandinavie il devrait correspondre. Quoiqu'il en soit, il est indéniable que les formes attribuables à l'espèce en question constituent un groupe très homogène, se prêtant difficilement à une subdivision. Mais d'autre part, si on considère la durée immense de ce type morphologique (gothlandien — carbonifère inférieur) et l'aspect fort variable des échantillons provenant de différents étages et de différentes régions, il semble peu douteux qu'il s'agit en réalité de nombreuses espèces, au moins dans le sens zoologique du mot. Depuis le commencement du dernier siècle toute une série de noms a été introduite pour désigner les différents aspects d'*A. reticularis*, mais on y a procédé sans méthode, les espèces et les variétés étaient fondées sans qu'on se préoccupe le plus souvent de préciser l'amplitude de leur variation, leurs relations mutuelles et leur répartition stratigraphique et géographique. Il n'est donc pas surprenant que ces noms sont peu usités et celui d'*A. reticularis*, est couramment appliqué à toutes les formes.

A. reticularis est un fossile commun en Podolie. WIENIUKOW⁴ a constaté sa présence dans tous les trois horizons de la Podolie russe. En Podolie polonaise elle se rencontre dans toute l'épaisseur de l'étage de Skała et de l'étage de Borszczów, mais ne paraît plus passer dans l'étage de Czortków. Comparant les échantillons des différents niveaux on constate facilement qu'ils appartiennent au moins à trois formes différentes. L'étude plus précise par la méthode statistique, ainsi que l'observation du développement ontogénique de l'ornementation, confirme le résultat de l'observation superficielle. Les

¹ LINDSTRÖM, *K. Vet.-Akad. Förh.*, n° 8, 1860, p. 364, pl. XII, fig. 5.

² BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abh.*, pt. I, 1847, p. 48, pl. XX, fig. 16 et Id., *Syst. silur. Bohême*, v. V, 1879, pl. 84, fig. 1-6.

³ DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda, Silur.*, v. III, pt. VII, p. 131.

⁴ WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, St.-Petersbourg, 1899, p. 113 et 238.

différences entre ces trois formes sont telles que, si on avait à faire à un autre genre, on n'hésiterait pas à leur attribuer une valeur spécifique. Néanmoins dans le cas présent, surtout à cause de l'existence d'une liaison génétique intime entre ces formes et le type commun d'*A. reticularis*, je les considérerai comme des variétés de cette dernière. Il est intéressant de constater que ces trois variétés montrent une assez grande indépendance stratigraphique. Une seule d'entre elles, que je désignerai sous le nom de *dzwinogrodensis* (Pl. VIII, fig. 1 à 4), est d'une assez grande longévité, se rencontrant dans tous les trois niveaux de l'étage de Skala et dans l'étage de Borszczów. Mais elle n'est vraiment caractéristique que des marnes de Dźwinogród, étant rare dans tous les autres horizons. La seconde variété, à laquelle j'appliquerai le nom de *tajnensis* (Pl. VIII, fig. 8 à 13 et Pl. IX, fig. 1), est limitée aux affleurements des couches de Tajna et la troisième ou var. *nieczlawiensis* (Pl. VIII, fig. 14 à 17 et Pl. IX, fig. 2 à 4), ne se rencontre que dans l'étage de Borszczów. Comme ces variétés présentent les caractères essentiels d'*A. reticularis* sensu lato, au lieu de donner une description séparée de chacune d'elles, il suffira de signaler leurs caractères distinctifs. Les différences qu'elles présentent se rapportent au contour de la coquille, à la convexité relative des valves et à l'ornementation.

Contour. — Dans le jeune âge, jusqu'à environ 5 mm de longueur, le contour de trois variétés est semblable, étant semi-elliptique et la largeur égalant à peu près la longueur. À l'âge adulte, dans la variété *dzwinogrodensis* la coquille se rétrécit vers l'avant et ce rétrécissement s'accroît de plus en plus à mesure que la coquille augmente, le contour devenant enfin (stade gérontique) franchement triangulaire. L'indice de largeur de cette variété oscille (sur 65 échantillons) entre 0,9 et 1,1, le plus fréquent (67,7%) étant 1,0.

Dans la variété *tajnensis* le contour ne devient triangulaire que dans les coquilles les plus grandes et les plus épaisses, mais jamais d'une façon aussi accentuée que dans la variété précédente, car les bords antéro-latéraux sont toujours plus arrondis et le bord cardinal est moins long. L'indice de largeur oscille (22 échantillons) ici également entre 0,9 et 1,1.

Dans la variété *nieczlawiensis* s'observe une tendance à l'augmentation de la largeur avec l'âge. Le contour reste semi-elliptique et l'indice de largeur (89 échantillons) ne descend jamais au-dessous de 1,1, montant parfois jusqu'à 1,2 ce qui ne s'observe pas dans les deux autres variétés.

Convexité des valves. — Jusqu'à environ 5 mm de longueur dans toutes les variétés la valve ventrale est plus gibbeuse que la dorsale. Ensuite (stade paranéanique) la convexité des valves devient à peu près égale. À l'âge adulte dans la variété *dzwinogrodensis* la valve ventrale devient plane et dans la vieillesse (stade gérontique) concave, ses bords se retournant du côté ventral. L'indice d'épaisseur varie ici (sur 78 échantillons) entre 0,4 et 0,7, le plus fréquent (69,2%) étant 0,5; l'indice 0,4 ne s'observe que sur les échantillons jeunes. Dans la variété *tajnensis* la valve ventrale reste convexe pendant toute la vie, cédant peu à cet égard à la dorsale, mais sa partie médiane se creuse à l'âge avancé (stade gérontique) d'un faible sinus. Son indice d'épaisseur varie (sur 22 échantillons) entre 0,5 et 0,8, le plus fréquent (40,9%) étant 0,6. La variété *nieczlawiensis* manifeste une grande variabilité dans la convexité relative des valves. Parfois celles-ci restent également convexes pendant toute la vie; de tels échantillons sont en général dépourvus de sinus ou n'en ont qu'un très faible. D'autres fois, la valve dorsale devient

très gibbeuse, tandis que la valve opposée s'aplatit progressivement et se creuse en un sinus large, mais peu profond. En comparant les types extrêmes, on serait tenté d'y voir des représentants de deux variétés distinctes, d'autant plus que les échantillons dépourvus de sinus sont en moyenne plus larges et ornés de côtes un peu plus épaisses que ceux à sinus; mais entre les deux il y a des termes de passage. L'indice d'épaisseur oscille ici (95 échantillons) entre 0,5 et 0,8, le plus fréquent (44,8 %) étant 0,6.

Ornementation. — À cet égard il y a une différence très sensible entre les variétés *nieczlawiensis* et *tajnensis* d'un côté et *dzwinogrodensis* de l'autre, car dans les deux premières les côtes sont environ deux fois moins épaisses et plus nombreuses que dans la troisième. Le mode d'apparition des côtes (aux stades népionique et néanique) offre également certains traits distinctifs. Il a pu être étudié sur plusieurs échantillons appartenant à chacune des variétés, mais principalement en ce qui concerne la valve ventrale, car la dorsale, dont le sommet est toujours plus ou moins couvert par le crochet incurvé de la valve opposée, se prête moins à ces observations. Dans les trois variétés les côtes apparaissent quand la coquille mesure 0,3 mm à 0,5 mm de longueur. À ce stade apparaissent presque simultanément tantôt 7, tantôt 9 côtes, dans le dernier cas la côte externe de chaque côté étant faiblement marquée. La plupart des échantillons observés de

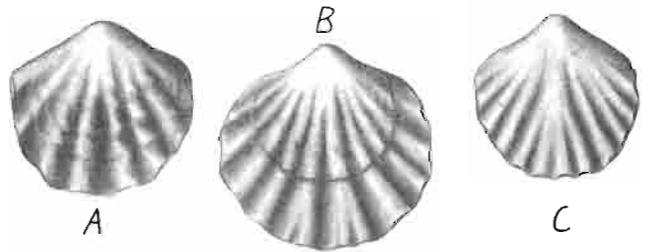


Fig. 56.

Parties umbonales des valves ventrales correspondant au stades néaniques d'*Atrypa reticularis* var. *dzwinogrodensis* var. n. (A) (couches de Tajna, Myszkowce), *A. reticularis* var. *tajnensis* var. n. (B) (couches de Tajna, Mazurówka) et *A. reticularis* var. *nieczlawiensis* var. n. (C) (étage de Borszczów, Wierzchniakowce), $\times 10$.

la variété *dzwinogrodensis* n'ont que 7 côtes, tandis que dans les deux autres variétés il y en a presque toujours 9. La côte médiane est toujours la plus épaisse. C'est dans le mode de division de cette dernière que s'observe la principale différence entre les trois variétés (fig. 56). Dans la variété *dzwinogrodensis* cette côte se bifurque tout près de son origine; chacune des côtes ainsi formées se bifurque à son tour, mais seulement à une distance de 3,5 mm à 5,0 mm du sommet de la valve et souvent d'une façon asymétrique, d'un côté plus tôt que de l'autre. Dans la variété *tajnensis* la côte médiane se divise de la même façon, mais avec cette différence que la deuxième bifurcation est plus précoce, se produisant en général déjà à une distance de 2,5 à 3,5 mm du sommet. Enfin, dans la variété *nieczlawiensis* la bifurcation de la côte médiane et des deux côtes qui en résultent se produit à peu près simultanément. Ainsi, passant de la plus ancienne (*dzwinogrodensis*) à la plus récente (*nieczlawiensis*) des trois variétés, on constate la bifurcation de plus en plus précoce des deux côtes centrales. Cela, à côté de l'ordre d'apparition de ces trois variétés, constitue une présomption en faveur de l'idée que celles-ci correspondent à des mutations successives d'une seule lignée phylétique. En ce qui concerne les variétés *tajnensis* et *nieczlawiensis* leur étroite liaison génétique est tout-à-fait probable, car la limite entre elles est souvent difficile à tracer et dans les deux la multiplication des côtes se fait très rapidement, ayant lieu presque à chaque nouvelle lamelle d'accroissement. Par contre, dans la variété *dzwinogrodensis* la multiplication des côtes se fait très lentement, de sorte que leur nombre est moindre et leur épaisseur plus

grande. Tandis que sur un échantillon de cette dernière variété ayant 10 mm de longueur on compte 20 à 24 côtes, sur des échantillons d'égale longueur appartenant aux deux autres variétés on en trouve 48 à 54.

En ce qui concerne le développement des côtes sur la valve dorsale il y a seulement à remarquer, que dans le stade jeune (néanique) cette valve est pourvue d'un sinus correspondant à la côte médiane de la valve ventrale. Quand la côte médiane de cette dernière se bifurque, dans le sinus apparaît une côte impaire qui sur un certain trajet reste plus déprimée que les côtes latérales. À l'inverse de ce qui s'observe sur la valve ventrale, l'apparition des côtes nouvelles sur la dorsale se fait surtout par intercalation.

Dans la variété *dzwinogrodensis* les lamelles concentriques qui croisent les côtes apparaissent de très bonne heure, aussitôt après l'apparition des côtes. Dans les deux autres variétés leur apparition est un peu plus tardive. Dans toutes les trois les lamelles ont tendance à former des expansions libres, se manifestant surtout dans la variété *nieczlawiensis* dont les expansions atteignent parfois jusqu'à 5 mm de longueur.

Les plaques deltidiales et le foramen pédonculaire ne sont visibles qu'exceptionnellement et seulement chez les individus jeunes, où elles sont soudées au bas d'un petit orifice pédonculaire, formant un *deltarium sectans*. À l'âge adulte toutes les variétés perdaient l'usage du pédoncule et devaient reposer librement sur le fond, probablement sur la valve ventrale qui, étant plus aplatie, fournissait une base plus stable.

Exemples des dimensions:

		Longueur	Largeur	Épaisseur
var. <i>dzwinogrodensis</i>	{ 1.	5,1	5,1	2,4
	{ 2.	15,8	16,0	8,4
	{ 3.	27,0	25,2	?
var. <i>tajmensis</i>	{ 1.	6,2	5,2	3,0
	{ 2.	14,0	13,3	8,4
	{ 3.	18,7	17,6	15,4
var. <i>nieczlawiensis</i>	{ 1.	13,2	13,4	6,1
	{ 2.	20,4	19,6	13,2
	{ 3.	29,3	?	19,6

La variété *nieczlawiensis* réalise la plus grande taille maxima et la variété *tajmensis* la plus petite.

Rapports et différences. — Les rapports morphologiques entre les trois formes podiennes étant précisés dans ses grandes lignes, il reste à examiner leurs rapports avec les représentants du groupe d'*A. reticularis* des autres régions. Mais c'est là une tâche impossible à réaliser dans l'état actuel de la connaissance de ce groupe. Tandis qu'en Amérique du Nord HALL et CLARKE¹ ont essayé de tracer au moins les grandes lignes de son histoire, les données concernant son développement en Europe sont encore tout-à-fait vagues, aucune variété connue dans ce continent n'ayant été étudiée d'une façon approfondie. Si l'on consulte les différentes descriptions d'*A. reticularis* et si on examine les échantillons de cette espèce de différente provenance, on constate un fait significatif: le retour dans différents étages et différentes régions des types morphologiques très sem-

¹ HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. II, p. 166-172.

blables. Ceci est surtout vrai en ce qui concerne l'ornementation. Ainsi, à côté de la forme à côtes minces et lamelles d'accroissement peu accentuées, se présente le plus souvent la variété à côtes épaisses et lamelles d'accroissement saillantes, qu'on désigne communément sous le nom d'*aspera* SCHLOTHEIM. HALL et CLARKE¹, qui ont constaté le même fait pour les *Atrypa* de l'Amérique du Nord, considéraient avec raison que l'ornementation du type «*aspera*» résulte d'un arrêt précoce de développement des côtes. Mais d'après l'avis de ces auteurs les deux variétés se sont continuées indépendamment du gothlandien jusqu'à la fin du dévonien. Or, si on considère que les deux types d'ornementation s'observent chez les formes provenant des régions le plus éloignées de la terre et appartenant à différentes époques, il est plus naturel d'admettre qu'une ornementation similaire a été réalisée plusieurs fois indépendamment dans le groupe d'*A. reticularis*. Du reste il est probable qu'une étude approfondie, surtout en ce qui concerne le développement ontogénique et l'amplitude des variations, permettrait en général de distinguer ces variétés à ornementation adulte similaire, quoique de provenance géographique et stratigraphique très différentes. Des trois variétés podoliennes celle que j'ai appelée *dzwinogrodensis* ressemble à la variété *aspera*, surtout à l'état jeune, quand la convexité de deux valves est à peu près égale, mais à l'état adulte la variété *aspera* (du dévonien moyen de l'Eifel) a les côtes au moins deux fois plus épaisses et présente en outre de fortes nodosités au croisement des côtes avec les lamelles concentriques, nodosités qui ne se forment pas chez la variété *dzwinogrodensis*. La variété *tajnensis* est celle qui se rapproche le plus à la forme typique (de l'île de Gothland), mais ses côtes sont moins épaisses et sa largeur moyenne moindre. Enfin, la variété *nieczlawiensis*, quoique voisine aussi de la forme typique, s'en distingue non seulement par la finesse plus grande de ses côtes, mais également par le développement plus fort des lamelles concentriques et leur espacement plus grand. Une variété très voisine sinon identique avec la var. *nieczlawiensis* existe dans l'étage e₂ de Bohême². J'ajouterai que les échantillons provenant de l'horizon I de la Podolie russe (de Kitajgorod), que j'ai eu entre les mains, ne se distinguent guère de la forme typique de l'île de Gothland.

Localités: a) var. *dzwinogrodensis*: Skala, Okopy — Bielowce, Dżwinogród — Wolkowce, Celejów, Myszkowce; Uście Biskupie, Ujście Cyganki.

b) var. *tajnensis*: Mazurówka, Celejów.

c) var. *nieczlawiensis*: Uście Biskupie, Kaczorówka, Kołodróbka, Zazulińce, Filipkowce, Ujście Cyganki, Krzywce, Sapohów, Babińce, Chudjowce, Skowiatyn, Korolówka, Wierzchniakowce, Łanowce.

Genre **ATRYPELLA** gen. n.

L'espèce *Atrypa prunum* DALMAN que je prends pour type de ce nouveau genre est généralement attribuée, à la suite de TSCHERNYSCHEW, au genre *Gruenewaldtia* TSCHERNYSCHEW. Afin de faire comprendre la nécessité de la création pour cette espèce d'un genre nouveau, il faut rappeler en quelques mots l'histoire du genre *Gruenewaldtia*. Comme type de ce genre TSCHERNYSCHEW a choisi en 1885³ *Terebratula latilinguis* SCHNUR⁴, espèce

¹ HALL et CLARKE, l. c., p. 171.

² BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, 1879, pl. 132, fig. IV—1.

³ TSCHERNYSCHEW, *Mém. Com. Géol.*, v. III, n° 1, St.-Petersbourg, 1885, p. 46—48, pl. VI, fig. 75—77.

⁴ SCHNUR, *Palaeontographica*, v. III, 1854, p. 183, pl. XXV, fig. 1 (a—f).

établie sur les échantillons du dévonien moyen de l'Eifel et retrouvée ensuite dans le dévonien inférieur de l'Oural. C'est à la suite de l'étude de la structure interne des échantillons de cette dernière provenance que l'auteur russe a cru nécessaire de séparer l'espèce mentionnée du genre *Atrypa*. D'après lui le sous-genre *Gruenewaldtia* se distingue d'*Atrypa* s. str. par les caractères suivants: 1^o la valve ventrale au lieu d'être déprimée est autant ou plus convexe que la dorsale, 2^o les segments internes des lamelles spirales au lieu d'être au même niveau que les segments externes sont fortement soulevées contre le milieu de la valve ventrale, surtout en ce qui concerne les premiers tours, 3^o le nombre de tours dans chaque spire est environ la moitié de celui d'*A. reticularis*. On voit que les caractères distinctifs de ce nouveau genre sont mal définis et il ne semble pas qu'on puisse leur attribuer l'importance que leur donnait TSCHERNYSCHÉW. La convexité relative des valves n'est nullement un caractère constant dans le genre *Atrypa*, même dans les limites d'une espèce, comme c'est le cas d'*A. reticularis*. D'autre part, il est bien connu que la forme des cônes spiraux dépend dans une assez grande mesure de la forme de la coquille. Enfin, le nombre de tours de spire est chez la plupart des Spiriféracés fort variable dans les limites d'un genre. Ainsi les raisons mises en avant par le paléontologiste russe pour placer *A. latilinguis* dans un sous-genre distinct d'*A. reticularis* sont manifestement insuffisantes et cela d'autant plus que les relations entre ces deux espèces sont si étroites qu'un savant aussi expérimenté que KAYSER¹ a cru pouvoir considérer *A. latilinguis* comme une simple variété d'*A. reticularis*. Dans un travail postérieur, TSCHERNYSCHÉW² a élargi les limites du sous-genre *Gruenewaldtia*, en y incluant *Terebratula camelina* v. BUCH du dévonien inférieur de l'Oural. Les caractères communs à *T. camelina* et à *T. latilinguis* sont: la grande convexité relative de la valve ventrale et son corollaire, la position des spires. Par contre, leur aspect externe est bien différent, car *T. camelina* est une forme lisse et *A. latilinguis* ornée de plis rayonnants et de lamelles d'accroissement imbriquées. Je ne pense pas qu'il y ait lieu d'attacher dans le cas présent plus d'importance à la forme de la coquille qu'à son ornementation, surtout que la première n'offre rien de particulièrement caractéristique. *T. latilinguis*, ayant une ornementation³ essentiellement du même type qu'*A. reticularis*, se rattache étroitement à celle-ci, tandis que *T. camelina*, dont la coquille est lisse, appartient à un groupe différent. Ne disposant pas d'échantillons de *T. camelina*, je ne peux pas décider qui a raison de ces auteurs, GRUENEWALDT⁴, TSCHERNYSCHÉW en 1885⁵ et WIENIUKOW⁶, en plaidant pour l'identité spécifique de cette espèce avec *Atrypa prunum* DALMAN ou TSCHERNYSCHÉW en 1893⁷, en la considérant comme distincte. Ce qu'il y a de certain, c'est que la remarque de TSCHERNYSCHÉW⁸ d'après laquelle *A. prunum* serait pourvue d'un «Schuheber», caractéristique de *Merista*, doit reposer sur une erreur de détermination ou d'observation. Ayant fait des coupes des échantillons d'*A. prunum* de l'île d'Oesel, aussi bien que de ceux de la Podolie, j'ai constaté, sans qu'il reste un doute à cet égard, l'absence de toute trace d'une telle plaque.

¹ KAYSER, *Zeitschr. d. d. Geol. Ges.*, v. 23, 1871, p. 545 et 547.

² TSCHERNYSCHÉW, *Mém. Com. Géol.*, v. IV, n^o 3, St.-Petersbourg, 1893, p. 66—69.

³ GRUENEWALDT, *Mém. Acad. Imp. Sc. de St.-Petersbourg*, t. II, VII-e sér., n^o 1, 1859 (1860), p. 78, pl. I, fig. 10.

⁴ GRUENEWALDT, l. c., p. 19.

⁵ TSCHERNYSCHÉW, l. c., 1885, p. 32.

⁶ WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, St.-Petersbourg, 1899, p. 127—129.

⁷ TSCHERNYSCHÉW, l. c., 1893, p. 68.

⁸ TSCHERNYSCHÉW, l. c., 1893, p. 68 (note infrapaginale).

TSCHERNYSCHÉW, en préparant les échantillons de *T. camelina* n'a pu trouver aucune trace de la bandelette jugale et en a conclu que cette bandelette n'existait probablement pas et que les spires étaient réunies directement par la soudure des bords internes des lamelles du premier tour. C'est là une hypothèse invraisemblable. Le jugum, quoique différemment développé existe chez tous les Spiriféracés (à l'exception possible de *Cyclospira* HALL et CLARKE), quant à la soudure directe des lamelles spirales, elle est difficilement concevable. Ce que je peux affirmer, c'est qu'en faisant des coupes transversales des échantillons d'*A. prunum* de l'île d'Oesel, j'ai pu constater avec toute certitude l'existence de la bandelette jugale; celle-ci est placée à peu près de la même façon que chez *A. reticularis*, sa convexité étant dirigée vers l'avant; elle semble être continue, quoique un fort étranglement dans sa partie centrale indique au moins une tendance à sa division en deux apophyses indépendantes, comme cela a lieu chez *A. reticularis* adulte.

De ces considérations il s'en suit que le genre *Gruenewaldtia*, basé sur une espèce tout-à-fait voisine d'*A. reticularis*, n'a pas raison d'être¹. Par contre, il est nécessaire de séparer du genre *Atrypa* les espèces qui, tout en ayant ses caractères essentiels, s'en distinguent par la surface externe lisse et par la convexité de la valve ventrale égale ou plus grande que celle de la valve dorsale. Pour de telles formes est proposé le nom générique d'*Atrypella*, le type du nouveau genre étant *Atrypa prunum* DALMAN. À ce genre doit être rapportée probablement aussi *Terebratula camelina* v. BUCH du dévonien inférieur de l'Oural. Il est possible que c'est également la place de *Spirigerina sulcata* LINDSTRÖM² de l'île de Gothland. Ainsi compris, le genre *Atrypella* est un Atrypiné à différenciation spécifique très faible. Par l'absence d'ornementation, la convexité normale des valves et la continuité probable de la bandelette jugale à l'état adulte, *Atrypella* est une forme morphologiquement plus primitive qu'*Atrypa*³.

Atrypella prunum (DALMAN)

Texte: fig. 57.

1828. *Atrypa prunum* DALMAN, *K. Vet. Akad. Handl.*, p. 133, pl. V, fig. 2.
 1899. *Gruenewaldtia prunum* (DALMAN); WIENIUKOW, *Fauna d. silur. Abl. d. Gouv. Podolien*, p. 127, pl. VII, fig. 19—20.
 1906. *Gruenewaldtia prunum* (DALMAN); SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw. paleoz. Podola*, p. 175 (*non* pl. VI, fig. 28).

Morphologie externe. — Coquille allongée, ovoïdale, large dans la partie postérieure, se rétrécissant vers l'avant, atteignant la plus grande largeur vers le milieu. Valves à peu près également convexes.

¹ La même était l'opinion d'ÆHLERT (*in* FISCHER, *Manuel de Conchyliologie*, Paris, 1887, p. 1301), qui a mis *Gruenewaldtia* en synonymie d'*Atrypa*.

² LINDSTRÖM, *K. Vet.-Akad.* n° 8, 1860, p. 364, pl. XII, fig. 4.

³ HOLTEDAHL (*Rep. Sc. Results Norv. Exped. to Nowaya Zemlya* 1921, n° 22, Kristiania, 1924, p. 129, 130) est d'avis que «*Terebratula*» *camelina* aussi bien qu'«*Atrypa*» *prunum* peuvent être rangées dans le genre *Lissatrypa* TWENHOFEL. Cependant elles s'éloignent sensiblement de *Lissatrypa athe-roidea* TWENHOFEL, type de ce dernier genre, par sa forme générale, qui au lieu d'être athyroïde est nettement atrypoïde, par l'absence d'ornementation concentrique et par la structure de la plaque cardinale, dont les deux apophyses sont beaucoup moins massives et à la fois plus écartées, tout-à-fait comme dans le genre *Atrypa*. Il est même douteux qu'une relation génétique directe puisse exister entre ces deux genres.

Valve ventrale à crochet court, aplati, incurvé et imperforé. Région médiane aplatie près du bord antérieur et étirée en languette. *Valve dorsale* à crochet tout-à-fait aplati, couvert par le crochet de la valve opposée; région médiane soulevée, surtout dans la moitié antérieure, ce qui donne à la section transversale de la valve une forme en toit. Bord antérieur pourvu d'une entaille correspondant à la languette de la valve ventrale.

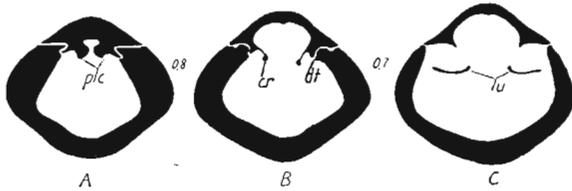


Fig. 57.

Atrypella prunum (DALMAN), gothlandien de l'île d'Oesel, $\times 3$. — Trois coupes transversales successives. *dt* dents, *cr* bases des cruras, *lu* partie umbonale de la lamelle primaire, *plc* plaque cardinale.

fragmentaire. Cependant dans les affleurements des mêmes couches sur la rive gauche du Zbrucz, à Satanów, WIENIUKOW l'a trouvé en abondance. En Podolie russe l'espèce passe d'après l'auteur cité à travers tous les trois horizons. Les échantillons podoliens, quoique ayant le même aspect que ceux de la région baltique, sont en général plus petits et moins robustes. À l'île de Gothland *A. prunum* est limitée d'après HEDE¹ aux couches de «Hemsegruppen» (Ludlow inférieur).

Surface lisse, marquée dans la moitié antérieure de quelques lamelles d'accroissement plus ou moins accentuées et irrégulièrement espacées.

Test fibreux, très épais dans la partie postérieure, surtout dans la valve ventrale.

Répartition. — *A. prunum* est tout-à-fait rare en Podolie polonaise, se présentant seulement à la base des calcaires de Skala, à Kozina et Bilka, en général à l'état

Sous-Famille Septatrypinae sub.-fam. n.

Genre SEPTATRYPA gen. n.

Ce genre est fondé sur les particularités morphologiques de *Septatrypa secreta* sp. n., décrite plus bas (p. 177). Extérieurement, par la convexité plus grande de la valve dorsale que celle de la ventrale, il se rapproche d'*Atrypa*. La position des spires, dont les sommets sont tournés vers le centre de la valve dorsale, le place également à côté d'*Atrypa*. Par sa surface lisse il se distingue d'*Atrypa* et se rapproche d'*Atrypella*, *Glassia* et *Lissatrypa*. Son deltarium est discret et le foramen pédonculaire ouvert comme chez *A. reticularis* au stade d'immaturité. La principale différence avec *Atrypa* et les autres Atrypidés consiste dans la présence d'un fort septum et d'un septalium dans la valve dorsale et des plaques dentales élevées dans la valve ventrale. Par ces caractères *Septatrypa* rappelle singulièrement le genre *Camarotoechia* parmi les Rhynchonellidés². Pour attribuer ce genre aux Atrypidés je me fonde surtout sur la position identique des cônes spiraux. Tous mes efforts pour élucider la structure du jugum sont restés vains: sur une trentaine environ d'échantillons coupés un seul avait les spires partiellement conservées, mais sans aucune trace de jugum. Le seul Atrypidé qui par sa structure interne se rap-

¹ HEDE, *Sver. Geol. Unders.*, Årsbook 14, 1920 (1921), p. 93.

² L'aspect externe de *Septatrypa* rappelle aussi l'aspect de certains Rhynchonellidés et cette apparence trompeuse a fait même classer à BREGER (*U. S. Geol. Surv.*, Prof. Pap. 89, 1916, p. 68) les représentants de ce groupe dans le genre *Eatonia* Hall.

proche de *Septatrypa* est *Karpinskia* TSCHERNYSCHEW¹, dont la coquille est également pourvue d'un septum dorsal et des plaques dentales. Cependant son aspect externe est bien différent, sa coquille étant très allongée et ornée des côtes rayonnantes. La bandelette jugale de *Karpinskia* reste aussi inconnue. Il semble que la présence de spires du type atrypoïde, réunie à la forme externe également atrypoïde des genres *Septatrypa* et *Karpinskia*, malgré l'absence de données sur la bandelette jugale, autorise à les placer dans la famille des Atrypidés. Mais la présence dans leurs coquilles d'un septum et de plaques dentales les oppose à tous les autres Atrypidés et pour cette raison je les place dans une sous-famille spéciale, celle des Septatrypinés. Le genre *Septatrypa* a de nombreux représentants dans le gothlandien et le dévonien de Bohême. Une de ces espèces, *S. Thetis* (BARRANDE), existe aussi dans le dévonien inférieur de l'Oural et de l'Allemagne (Grcifenstein). Dans le gothlandien de l'Europe septentrionale et de l'Amérique *Septatrypa* n'est pas connu.

Septatrypa secreta sp. n.

Texte: fig. 58. — Pl. IX, fig. 18 à 24.

1899(?) *Atrypa Thetis* BARRANDE; WIENIUKOW, Fauna d. silur. Ablag. d. Gouv. Podolien, p. 115, pl. I, fig. 20.

1906. *Atrypa Thetis* BARRANDE; SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 175, pl. VII, fig. 11.

1911. *Atrypa linguata* BARRANDE; STROŃSKI, *Kosmos*, t. XXXVI, Lwów, p. 458, pl. fig. 11 (a—c).

Morphologie externe. — Coquille à contour sub-pentagonal, à angles latéraux arrondis et bord antérieur tronqué, à longueur égalant la largeur ou plus petite, rarement l'excédant un peu. Valves convexes, la dorsale plus que la ventrale.

Valve ventrale à crochet aigu, imperforé; angle apical de 90° à 110°; arêtes cardinales assez accentuées, mais de faible extension. Delthyrium bordé d'étroites plaques deltidiales. Dans les 2/3 antérieurs, la région médiane de la valve est soulevée et les parties latérales légèrement concaves, tandis que dans le tiers antérieur se développe brusquement un large sinus à fond plat et flancs abrupts et la valve se recourbe dorsalement, produisant une languette trapézoïdale.

Valve dorsale bombée, à crochet émoussé, à bourrelet médian large et aplati, distinct seulement près du bord frontal, où il est délimité par deux faibles dépressions.

Surface lisse, marquée de quelques faibles lignes d'accroissement. Test fibreux.

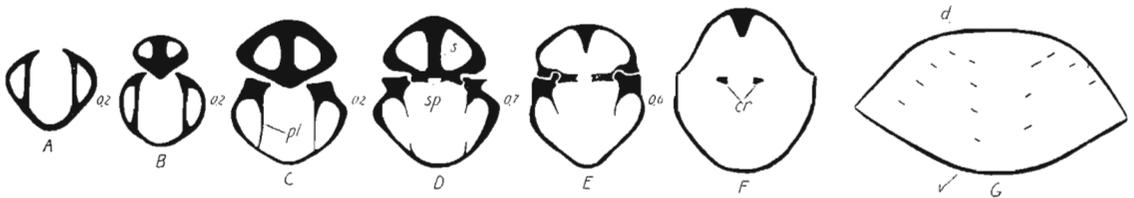


Fig. 58.

Septatrypa secreta sp. n., ét. de Borszczów, Mielnica — Olchowiec, $\times 3$. — A—F série de six coupes transversales successives, G coupe transversale passant par les cônes spiraux.

cr cruras, d valve dorsale, pl plaques dentales, s septum, sp septalium, v valve ventrale.

Structure interne. — Les dents de la *valve ventrale* s'appuient sur des plaques dentales verticales, minces et élevées, se continuant en divergeant légèrement sur 1/5—1/4

¹ TSCHERNYSCHEW, *Mém. Com. Géol.*, v. III, n° 3, St.-Pétersbourg, 1893, p. 69, 72.

de la longueur de la valve. Dans la *valve dorsale* la plaque cardinale est divisée en deux parties qui se raccordent au septum médian formant un petit septalium. Septum très épais, s'étendant sur environ 1/4 de la longueur de la valve. Cruras attachés aux angles internes des moitiés de la plaque cardinale, se continuant sur une certaine étendue parallèlement, pour se recourber ensuite brusquement vers les côtés latéraux. Cônes spiraux à bases parallèles aux flancs de la valve ventrale et à sommets tournés vers le centre de la valve dorsale, composés chacun d'environ 5 tours. Bandelette jugale inconnue.

Variations (75 échantillons). — L'aspect de cette espèce est assez variable, surtout à cause du développement très variable du sinus. Des échantillons adultes peuvent avoir un sinus très profond ou en être presque complètement dépourvus. En général la profondeur du sinus est proportionnelle à l'épaisseur de la coquille et les échantillons sans sinus sont toujours très minces (indice 0,5). Il semble que la formation du sinus marque le commencement du stade gérontique et que les échantillons qui en sont dépourvus correspondent à des individus relativement jeunes, malgré leur taille parfois assez grande. Les variations de largeur et d'épaisseur sont relativement peu étendues, comme le montrent les données suivantes:

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
0,9	22	29,3
1,0	48	64,0
1,1	5	6,7

Indice d'épaisseur	Nombre d'échantillons	%
0,5	14	18,7
0,6	36	48,0
0,7	25	33,3

Un échantillon aberrant, de petite taille, réalise l'indice de largeur 0,8 et l'indice d'épaisseur également 0,8 (Pl. IX, fig. 19).

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	9,4	12,1	16,6
Largeur	4,4	11,7	15,0
Épaisseur	7,6	7,1	9,5

Rapports et différences. — *S. secreta* est voisine de *S. Thetis* (BARRANDE)¹, à laquelle elle a été rapportée par SIEMIRADZKI. Mais la comparaison directe avec les échantillons de Bohême m'a persuadé qu'elle en est spécifiquement distincte. La forme bohémienne se distingue de la nôtre par sa largeur en moyenne plus grande (indice jusqu'à 1,2), par l'angle apical plus ouvert (120° et plus) et par la forme plus arrondie de la languette du sinus. Une autre espèce du même groupe est *S. Megaerea* BARRANDE², dont certains échantillons que j'ai eu l'occasion d'examiner ne peuvent qu'à peine être distingués de *S. secreta*. Mais si on en examine un plus grand nombre on saisit certaines différences. Le contour de *S. Megaerea* est plus anguleux, son sinus est toujours plus large, souvent chaque valve est pourvue d'un sillon médian, enfin, le bord frontal est générale-

¹ BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abh.*, pt. I, 1847, p. 38, pl. XIV, fig. 5 et Id., *Syst. silur. Bohême*, v. V, 1879, pl. 86, fig. IV (1—11) et pl. 133, fig. I (1—10).

² BARRANDE, l. c., 1847, p. 43, pl. XVI, fig. 9 et Id., l. c., 1879, pl. 86, fig. I (1—14).

ment marqué d'une cicatrice en forme de gouttière, correspondant, d'après BARRANDE, à la trace d'une expansion de ce bord. *Atrypa Zelia* BARRANDE¹ et *Atrypa Harpya* BARRANDE² doivent être également rapportées au genre *Septatrypa*. La forme de la Podolie russe attribuée par WIENIUKOW à *A. Thetis*, semble se rapprocher davantage de *S. secreta* que de l'espèce de Bohême, mais sans examen d'échantillons on ne peut pas conclure à son identité avec l'une ou l'autre.

Répartition. — *S. secreta* est limitée à l'étage de Borszczów, où elle se rencontre uniquement dans les niveaux inférieurs.

Localités: Chudykowce — Olchowiec, Uście Biskupie, Sapohów.

Sous-Famille Dayiinae (WAAGEN)

Genre **DAYIA** DAVIDSON

Dayia navicula (SOWERBY)

Texte: fig. 59. — Pl. V, fig. 22.

1839. *Terebratula navicula* SOWERBY in MURCHISON'S Silurian System, p. 611, pl. V, fig. 17.
 1847. *Terebratula navicula* MURCH.; BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abh.*, pt. I, p. 46, pl. XV, fig. 4.
 1860. *Rhynchonella? navicula* (SOWERBY); LINDSTRÖM, *K. Vet.-Akad.*, n° 8, p. 366 (sans description, ni figure).
 1871. *Rhynchonella? navicula* (SOWERBY); DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda, Silur.*, v. III, pt. VII, p. 190, pl. XXII, fig. 20—23.
 1879. *Atrypa navicula* (SOW.); BARRANDE, *Syst. silur. Bohême*, v. V, pl. XVII, fig. I (1—7) et pl. XXVIII, fig. II (1—16).
 1882. *Dayia navicula* (SOW.); DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda, Silur. Suppl.*, v. V, pt. I, p. 96, pl. I, fig. 1—4.
 1922. *Dayia navicula* (SOW.); BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. VI, pt. II, 1920 (1922), p. 87, pl. XIII, fig. 1—3.

Morphologie externe. — Coquille à contour oval, plus longue que large, atteignant la plus grande largeur vers le milieu ou plus en arrière. Valves très inégales: la ventrale gibbeuse et contournée, la dorsale concave.

Valve ventrale très profonde, à profil transversal en toit et profil longitudinal décrivant plus de la moitié d'un tour de spire. Crochet court, obtus, imperforé. Partie médiane soulevée en forme d'une quille arrondie et côtés latéraux faiblement convexes. Bord cardinal presque droit, court, bords latéraux convexes et bord antérieur concave.

Valve dorsale faiblement convexe dans la partie umbonale, devenant progressivement plane et concave et se creusant vers l'avant en un très large, mais peu profond sinus, à fond aplati.

Surface lisse. Test fibreux, sans pores.

Structure interne. — Dents de la *valve ventrale* petites, pas de plaques dentales. Région umbonale à test extraordinairement épais dans la partie médiane et mince dans les parties latérales. Vers l'avant le fond est creusé d'une profonde gouttière médiane

¹ BARRANDE, l. c., 1879, pl. 90, 134 et 151.

² BARRANDE, l. c., 1879, pl. 88.

s'élargissant rapidement vers l'avant et correspondant aux impressions des diducteurs. *Valve dorsale* à plaque cardinale courte, creusée au milieu d'une sorte de petit septalium, supporté par un oriment de septum; ce dernier s'épaissit et s'élève un peu vers l'avant et s'étend sur environ $2/3$ de la longueur de la valve.

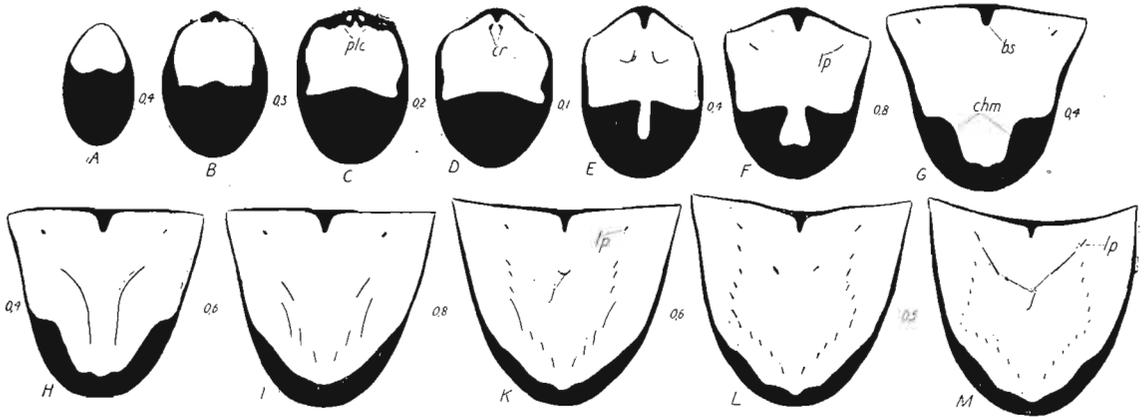


Fig. 59.

Dayia navicula (SOWERBY), marnes de Dźwinogród, Dźwinogród — Wolkowce, $\times 3$. — A—M série de douze coupes transversales successives.

bs bourrelet septal, *chm* champ musculaire, *cr* cruras, *j* bandelette jugale, *lp* lamelle primaire, *plc* plaque cardinale.

Les cruras s'attachent de chaque côté du septalium et se portent vers l'avant et ventralement en divergeant légèrement. Les lamelles primaires, continuant directement les cruras, forment avec eux un angle droit; elles se dirigent latéralement et dorsalement, pour se continuer ensuite vers l'avant, en restant toujours à proximité de la valve dorsale. Chaque cône spiral se compose d'environ 6 tours, étant surbaissé, à sommet dirigé vers la paroi latérale de la valve ventrale. La bandelette jugale est placée près des extrémités antérieures des lamelles primaires, elle a la forme d'un V à pointe dirigée ventralement et vers l'arrière; sur l'échantillon étudié sa pointe est large et courte.

Un seul échantillon susceptible d'être mesuré présente les dimensions suivantes: longueur 11,5 mm, largeur 9,7 mm, épaisseur 8,7 mm.

Observation. — Une particularité curieuse de cette espèce est l'extraordinaire épaisseur du test de la valve ventrale dans sa partie postérieure, comme le font voir les coupes transversales. Quelle a pu en être la signification biologique? L'absence de foramen pédonculaire, au moins à l'état adulte, indique que la coquille reposait librement sur le fond. Si elle reposerait sur la valve dorsale, dont la surface aplatie semble former la meilleure base, il y aurait deux graves inconvénients: 1° la boue du fond pénétrerait facilement dans la cavité palléale à chaque entrebaillement de la coquille, 2° pour ouvrir la coquille les muscles diducteurs auraient à vaincre une forte résistance due au poids relativement élevé de l'épaisse valve ventrale. Il est donc tout-à-fait probable que la coquille reposait sur la valve ventrale. Comme la forme naviculaire de cette dernière n'assurerait pas une stabilité suffisante, celle-ci a été acquise grâce à l'intense sécrétion du carbonate de chaux au fond de la valve, de sorte que son centre de gravité venait à se placer dans la partie médiane-postérieure. Il est probable que grâce à cette circonstance la valve ventrale s'enfonçait avec sa partie umbonale dans la boue et sa stabilité augmentait encore plus.

Rapports et différences. — Les échantillons podoliens ont le même aspect, ainsi que la même structure interne que ceux des Iles Britanniques.

Répartition. — *D. navicula* est un des rares Brachiopodes gothlandiens qui se présente en Bohême aussi bien qu'en Europe septentrionale. Aux Iles Britanniques elle se rencontre, d'après DAVIDSON, du Wenlock jusqu'au Ludlow supérieur, étant surtout caractéristique des calcaires d'Aymestry. Dans le Nord de la France elle n'a été trouvée que dans le «calcaire de Liévin», parallélisé par BARROIS avec le Ludlow moyen. À l'île de Gothland elle est localisée, d'après HEDE¹, dans les niveaux de «Hemse-gruppen» et «Eke-mergel», correspondant aussi à peu près au Ludlow moyen. Enfin, en Bohême BARRANDE² l'a signalé dans les étages d_6 , e_1 et e_2 . Si sa présence dans le niveau d_5 est certaine, cela indiquerait qu'en Bohême *D. navicula* apparaît plus tôt (fin de l'ordovicien) qu'en Europe septentrionale et c'est là qu'il faudrait chercher ses ancêtres. Il est à remarquer que les échantillons du niveau d_5 figurés par BARRANDE³ sont tous beaucoup plus petits que ceux de l'étage E.

En Podolie *D. navicula* a été trouvée uniquement dans les marnes de Dźwinogród (entre Dźwinogród et Wolkowce), où ses coquilles remplissent une strate calcaire de 15 mm d'épaisseur.

Famille Spiriferidae KING

Les spirifères correspondent à un groupe extrêmement prolifique en même temps que persistant des Spiriferacés. Très variable quant à l'aspect externe, l'ornementation et la structure de la valve ventrale, ce type de brachiopodes s'est montré par contre très conservatif en ce qui concerne la structure du brachidium. Ce dernier se compose toujours des spires à sommets dirigés latéralement (vers l'extérieur) et, à l'exception de quelques genres, d'un jugum réduit à deux processus indépendants. Le processus cardinal réalise aussi presque toujours un même type et reste faiblement développé. Dans ces conditions c'est surtout aux caractères externes qu'ont eu recours les différents auteurs qui se sont occupés de la classification de ce groupe. Entre ces caractères on peut distinguer deux catégories: 1^o la forme générale de la coquille, 2^o l'ornementation. La forme n'offre aucune base solide, car la coquille, en conservant le même type essentiel, caractérisé par la ligne cardinale droite, la présence de l'aréa, la prépondérance de la valve ventrale sur la dorsale et la position normale du sinus et du bourrelet, est susceptible de présenter un contour très variable, même dans les limites d'une espèce. C'est pour cette raison que la plupart des auteurs ont utilisé en première ligne l'ornementation. Sous ce dernier terme on comprend le plus souvent deux sortes de caractères: 1^o grossiers, c'est-à-dire plis et côtes et 2^o fins, soit lamelles et lignes concentriques, stries radiales, tubercules et toute sorte de spinules. Ce sont surtout HALL et CLARKE⁴ qui ont mis en évidence la valeur taxonomique des caractères ornementaux. Se fondant sur l'étude approfondie de la plus grande partie des spirifères nordaméricains, non seulement au point de vue morphologique, mais à la fois chronologique, les auteurs américains mentionnés

¹ HEDE, *Sver. Geol. Unders.*, Årsbok 14, 1920 (1921), p. 94.

² BARRANDE, l. c., 1879, p. 90.

³ BARRANDE, l. c., 1879, pl. 28.

⁴ HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. II, p. 1—40.

sont arrivés à la conclusion que la meilleure base d'une classification génétique est fournie par l'ornementation fine combinée avec la grossière. Suivant ce principe ils ont pu distinguer six «sections» de spirifères (surtout nordaméricains) qui devraient correspondre à autant de rameaux se développant indépendamment pour la plupart depuis le gothlandien jusqu'au dévonien ou même l'anthracolitique. Cependant les auteurs cités ne se sont pas décidé à faire de ces groupes des unités systématiques précises, à cause de leur étroite liaison mutuelle et des passages, souvent insensibles, de l'une à l'autre¹. Quant à la structure interne, particulièrement en ce qui se rapporte à la présence et au développement relatif des plaques dentales et du septum de la valve ventrale, elle a été considérée par HALL et CLARKE, comme de valeur taxonomique subordonnée. Seules les formes dont la structure interne présente certaines particularités bien définies ont été séparées du genre *Spirifer* sous des dénominations génériques spéciales, c'étaient les suivantes: *Cyrtina* DAVIDSON, *Syringothyris* WINCHELL, *Spiriferina* D'ORBIGNY, *Ambocoelia* HALL, *Metaplasia* HALL et CLARKE et *Verneuilia* HALL et CLARKE. Les nombreux autres «genres» distingués par différents auteurs et fondés tantôt sur les caractères externes, tantôt sur la structure interne, ont été considérés par HALL et CLARKE soit comme synonymes de *Spirifer*, soit comme des subdivisions secondaires de leurs sections.

Dans un de ses derniers travaux CLARKE², certainement un des meilleurs connaisseurs du groupe des spirifères, a insisté encore une fois sur la valeur taxonomique prépondérante de l'ornementation fine sur l'ornementation grossière et sur les caractères internes.

En Amérique du Nord la classification de HALL et CLARKE a trouvé une acceptation presque générale. SCHUCHERT³ l'a admis également en n'y introduisant que des petites modifications, notamment en reprenant les noms génériques établis par différents auteurs pour les appliquer aux groupes distingués par HALL et CLARKE. À certaines de ces unités il donne la valeur des «sections» dans les limites du genre *Spirifer*, à d'autres celle des sous-genres et des genres, mais sans y suivre aucun principe général. En outre, à l'exemple de WAAGEN, il sépare de la famille des Spiriféridés les genres à jugum continu et structure poreuse du test dans une famille spéciale, *Suessidae* WAAGEN. La famille des Spiriféridés est subdivisée par lui en 3 sous-familles, fondées surtout sur l'aspect externe, ce sont: 1^o *Spiriferinae* SCHUCHERT, embrassant les spirifères typiques, à coquille presque toujours plissée, 2^o *Reticulariinae* WAAGEN, spirifères à surface couverte d'épines doubles et 3^o *Martiniinae* WAAGEN, spirifères à coquille non plissée, lisse.

En Europe la classification de HALL et CLARKE n'a trouvé qu'un faible écho et presque chaque auteur s'occupant des spirifères a suivi dans leur groupement un principe différent. SCUPIN⁴, dans sa monographie des spirifères d'Allemagne, reconnaît la grande valeur systématique de l'ornementation fine, mais ne s'en sert en réalité que fort peu au cours de son travail. Il fonde ses «groupes» sur les caractères du plissement et le développement des plaques dentales, mais sans y suivre aucun principe défini. Il en est résulté un groupement très obscur et cela d'autant plus qu'une grande partie d'échantillons étudiés par cet auteur étaient privés de leur ornementation fine ou même réduits aux moules internes.

¹ HALL et CLARKE, l. c., p. 10.

² CLARKE, Fosséis devonianos do Parana. *Serv. Geol. do Brasil*, v. I, Rio de Janeiro, 1913, p. 224.

³ SCHUCHERT in ZITTEL-EASTMAN, Text-Book of Palaeont., 2-e éd., v. I, 1913, p. 410—413.

⁴ SCUPIN, *Palaeont. Abh.*, Neue Folge, v. IV, fasc. 3, Jena, 1900.

Dans les dernières années un effort a été fait de la part de FREDERICKS ¹ pour élaborer une classification générale des Spiriféridés, basée sur des principes uniformes. Cet auteur part de la constatation que, dans l'état actuel de nos connaissances, il n'est pas encore possible de faire une classification purement génétique des Spirifères. Il se contente donc de construire un système uniquement morphologique dans lequel chaque «genre» correspond à une combinaison définie des caractères internes et externes. Suivant cet auteur «le groupement ainsi fait apparaît comme purement morphologique et ne définit pas les relations génétiques entre les formes particulières; mais il doit sans doute aider à l'établissement des rameaux phylétiques, parcequ'il implique une étude approfondie des caractères internes et externes» ².

À l'opposé de HALL et CLARKE, FREDERICKS se sert dans l'établissement des groupes de premier ordre, qu'il appelle «sous-familles», de la structure interne, n'utilisant les caractères de l'ornementation fine et grossière, que pour distinguer les «genres». Procédant par cette méthode, il arrive à distinguer 11 «sous-familles», comprenant une cinquantaine de «genres» environ. Cette classification est donc construite sur le même principe que l'étaient la plupart des classifications paléontologiques des auteurs anciens (par ex. de D'ORBIGNY). C'est une classification «artificielle», dont le but est surtout pratique. Sont artificielles surtout les «sous-familles» de FREDERICKS, basées exclusivement sur la structure de ce que cet auteur appelle «appareil apical» de la valve ventrale et qui comprend les plaques dentales, le septum médian et la «plaque delthyriale» avec ses modifications. Or, il est singulier que ces organes, qui ont pu être utilisés d'une manière satisfaisante dans la classification d'autres groupes de brachiopodes articulés (Orthotétinés, Rhynchonellidés), ont dans celui des Spiriféridés, comme l'ont bien montré HALL et CLARKE, une valeur taxonomique relativement faible, souvent plus faible que les caractères tirés de la forme et de l'ornementation. D'autre part cependant, il n'est pas non plus probable que ces derniers caractères puissent à eux seuls constituer une base pour distinguer des unités plus grandes que les espèces. Il semble que dans l'état actuel de la connaissance du groupe le plus prudent est de se limiter dans le groupement des Spirifères aux genres et sous-genres. Ce n'est que par l'étude de la répartition stratigraphique de ces petites unités systématiques qu'on arrivera peu à peu à élucider leurs relations génétiques et qu'on pourra les rassembler en unités plus élevées. Quant au critérium qui doit guider dans l'établissement des genres et sous-genres, je crois qu'on peut se servir ici d'une méthode analogue à celle employée par FREDERICKS, c'est-à-dire grouper sous un nom générique (ou sous-générique) les espèces ayant plusieurs caractères communs, se rapportant à la fois à la forme générale, à l'ornementation et à la structure interne. En procédant de la sorte, on réduit fortement les chances d'être induit en erreur par les phénomènes de convergence et d'homœomorphie, car il est peut probable que ceux-ci affectent à la fois différents caractères internes et externes.

C'est en partant de ces considérations que les sous-genres *Delthyris* DALMAN et *Crispella* sub-gen. n., dans les limites que je leur assigne plus bas, ont toutes chances à correspondre à des groupes d'espèces génétiquement liées; de même les genres *Ambocoelia* HALL et *Cyrtina* DAVIDSON ³.

¹ FREDERICKS, *Mem. Com. Géol.*, n-11e sér., livr. 156, 1916, p. 5—54; Id., *Commun. Com. Géol.*, v. XXXVIII, n° 3, 1919 et Id., *Bull. Acad. sc. U. R. S. S.*, 1926, p. 393—422.

² Id., l. c., 1926, p. 397.

³ Après l'achèvement du présent mémoire l'auteur a pris connaissance du travail de LEIDHOLD (Beitrag z. Kenntniss d. Fauna d. rheinischen Stringocephalenkalkes, pt. I, *Abh. Preuss. Geol. Landesanst.*, n-11e sér., fasc. 109, 1928), qui dans un intéressant chapitre consacré aux Spiriféridés (l. c., p. 60—68) adopte le point de vue de HALL et CLARKE quant à la valeur systématique de l'ornementa-

Genre **SPIRIFER** SOWERBYSous-Genre **Delthyris** DALMAN

Le nom de *Delthyris* a été appliqué par DALMAN¹ à une série d'espèces dont la première fut *Delthyris elevata* DALMAN. Donc, ce sont les caractères de cette espèce qu'il faut avoir sous les yeux pour fixer les limites du sous-genre. Cependant HALL et CLARKE², tout en reconnaissant ce fait, ont préféré choisir comme type de leur groupe «fimbriati-unicispinei», équivalent, selon eux, à *Delthyris*, l'espèce *Spirifer crispus* (HISINGER). Or, comme il est montré plus bas, *D. elevata* et *S. crispus*, quoique ayant l'ornementation d'un même type, se distinguent par la structure interne, la première de ces espèces étant pourvue d'un septum ventral très élevé et la seconde en étant dépourvue (fig 60 et 63). Donc, il y faut voir les représentants de deux sous-genres distincts, dont seul celui pourvu de septum correspond à *Delthyris*. Le type d'ornementation caractérisant ces deux espèces a été appelé par HALL et CLARKE «fimbriati-unicispinei», mais en réalité en plus des spinules il y a toujours ici des lamelles concentriques et il serait plus exact de parler de «lamellosi-fimbriati-unicispinei». FREDERICKS³ place l'ornementation de *Delthyris elevata* dans la catégorie de «lamello-striato-fimbriatae», or, à proprement parler, il n'y a pas ici de stries, car les parties basales des épines, soudées à la surface des lamelles concentriques sont discontinues d'une lamelle à autre.

Le sous-genre *Delthyris* peut être défini comme un spirifère à plis latéraux simples, bourrelet et sinus simples ou marqués, le premier d'un sillon et le second d'une côte, plaques dentales et septum de la valve ventrale bien développés et l'ornementation consistant en lamelles concentriques garnies chacune d'une rangée de spinules uniaxes. Génotype: *Delthyris elevata* DALMAN.

Ainsi compris ce groupe semble être étroitement apparenté avec les espèces réunies par HALL et CLARKE dans le groupe de «lamellosi-septati»⁴. Les deux ont en commun la présence, en outre de plaques dentales, d'un septum ventral et d'une ornementation consistant en lamelles concentriques marquées de «stries» indépendantes d'une lamelle à l'autre; mais tandis que dans le groupe «lamellosi-septati» ces «stries» sont suivant HALL et CLARKE «evidently not continued into spines or fimbriae»⁵, elles l'étaient ainsi dans les représentants du sous-genre *Delthyris*.

Dans le groupe «lamellosi-septati» aussi bien que dans celui de *Delthyris* à côté d'espèces dont le bourrelet et le sinus sont simples il y en a dont le bourrelet porte un sillon médian et le sinus une côte correspondante. Il est fort possible que l'ornementation

tion fine dans ce groupe. Cependant il va plus loin que les auteurs américains cités, faisant dans son groupement abstraction complète de la structure interne. C'est là certainement une exagération. Il est tout-à-fait probable qu'un même type d'ornementation fine, surtout s'il s'agit d'une ornementation très simple (lamelles concentriques, spinules uniaxes) a été réalisé indépendamment dans différents phylums. Dans un tel cas les caractères internes peuvent fournir des indications plus précieuses en ce qui concerne les relations génétiques que l'ornementation. Seule une classification basée sur la combinaison des caractères externes et internes et prenant en considération la date d'apparition de chaque caractère aura les chances d'être naturelle.

¹ DALMAN, *K. Vet. Akad. Handl.*, 1828, p. 93 et 99.

² HALL et CLARKE, *Genera of paleoz. Brachiopoda*, pt. 11, p. 19 et 20.

³ FREDERICKS, *Bull. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1926, p. 409 et 419.

⁴ HALL et CLARKE, l. c., p. 16.

⁵ HALL et CLARKE, l. c., p. 17.

du type «lamellosi-fimbriati-unicispinei» a dérivé de celle du type «lamellosi» à stries. Les deux groupes sont représentés déjà à l'époque gothlandienne et se continuent à l'époque dévonienne. Même au carbonifère WELLER¹ a signalé des espèces qui semblent appartenir à un de ces deux groupes. L'auteur cité les a attribuées au genre *Delthyris*, mais cela ne semble pas être tout-à-fait exact, car suivant sa description les lamelles concentriques de ces formes sont dépourvues de stries et de spinules.

Entre tous les spirifères ce sont ceux à septum ventral qui sont les plus voisins des *Spiriferina* paléozoïques (*Spiriferellina* FREDERICKS) par l'aspect général, autant que

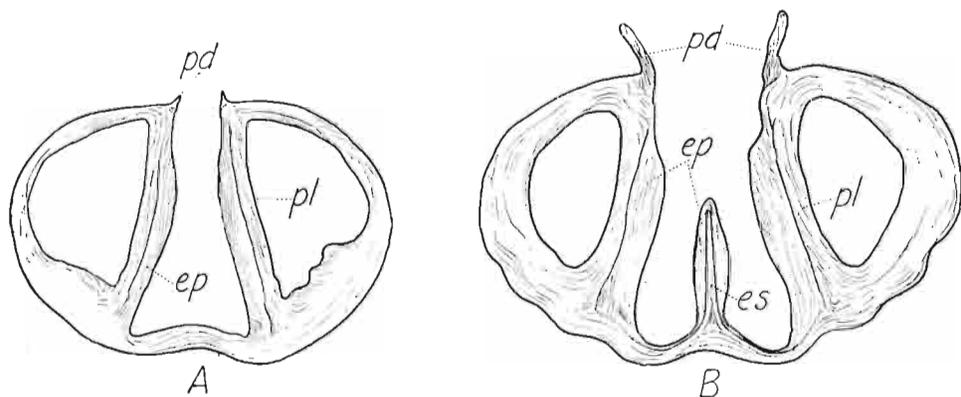


Fig. 60.

A Spirifer (Crispella) laeviplicatus sp. n. (ét. de Borszczów, Wierzchniakowce), *B Spirifer (Delthyris) elevatus* (DALMAN; (calcaires de Skala, Skala). Coupes transversales de la partie umbonale, $\times 6$.
ep couches d'épaississement des plaques dentales et du septum (euseptum), pd plaques deltidiales, pl plaques dentales.

par l'ornementation et la présence du septum ventral; il s'en distinguent surtout par le jugum discontinu et l'absence de pores dans le test. On est d'accord pour considérer *Spiriferina*, apparaissant longtemps après les spirifères, comme un rameau latéral de ces derniers. Entre ceux-ci ce sont les formes pourvues de septum ventral, c'est-à-dire le sous-genre *Delthyris* et le groupe «lamellosi-septati» HALL et CLARKE, qui ont dû leur donner origine. On devrait donc s'attendre de trouver un jour parmi ces spirifères des espèces à jugum continu.

Spirifer (Deithyris) elevatus DALMAN

Texte: fig. 60 B et 63. — Pl. X, fig. 1 à 3.

1828. *Delthyris elevata* DALMAN; *K. Vel.-Akad. Handl.*, 1827, p. 120, pl. III, fig. 3.
1867. *Spirifera elevata* (DALMAN); DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda, Silur.*, v. III, pt. VII, p. 95, pl. X, fig. 7—11.
1899. *Spirifer elevatus* (DALMAN); WIENIUKOW, *Fauna d. silur. Ablag. d. Gouv. Podolien*, p. 129, pl. II, fig. 3—5.
1899.(?) *Spirifer thetidis* BARRANDE; *Id.*, *Ibid.*, p. 132, pl. VII, fig. 23.
1906. *Spirifer elevatus* (DALMAN); SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 162 (sans description, ni figure).

Morphologie externe. — Coquille à contour transversalement oval, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur un peu en avant du bord cardinal. Angles cardinaux plus ou moins étirés, mais à bout toujours arrondi.

¹ WELLER, *Illinois Geol. Surv.*, Monogr. 1, 1914, p. 300—307.

Valve ventrale presque deux fois aussi profonde que la dorsale, à crochet assez étiré, mais faiblement incurvé. Aréa assez élevée, environ deux fois plus large que haute, mais sensiblement moins large que la plus grande largeur de la coquille; surface de l'aréa doucement courbée, marquée de stries verticales très fines et serrées et limitée latéralement par de larges talus cardinaux, simulant l'aréa; arêtes cardinales arrondies. Delthyrium bordé de plaques deltidiales étroites, placées presque normalement par rapport à la surface de l'aréa. Sinus à section ogivale, environ deux fois plus large et profond que les premiers sillons interplissaux.

Valve dorsale à contour presque semi-circulaire, à crochet obtus et l'aréa réduite; bourrelet légèrement aplati.

Plis latéraux assez saillants et anguleux, au nombre de 3 à 6 de chaque côté du bourrelet et de 4 à 7 de chaque côté du sinus; leur épaisseur et hauteur diminuent du milieu vers l'extérieur, et ils commencent d'autant plus loin du sommet qu'ils sont plus éloignés du milieu.

Ornementation consistant en lamelles concentriques, saillantes, très serrées, régulièrement espacées; il en correspond 3—4 à un espace de 1 mm sur le bourrelet de la valve dorsale. Chaque lamelle est garnie d'une rangée de fines spinules, très rapprochées, de sorte qu'il y en a 7 à 10 dans une extension de 1 mm; chaque spinule se compose d'une partie basale soudée à la surface de la lamelle suivant toute la largeur de cette dernière et s'élargissant d'arrière vers l'avant et d'une partie libre, rarement conservée, dont la longueur est à peu près la même que celle de la partie sessile. Sur la valve ventrale les lamelles avec leurs spinules se continuent sur les talus cardinaux jusqu'à la limite de l'aréa.

Test mince, finement fibreux.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents sont petites, obtuses, supportées jusqu'à leur extrémité libre par de fortes plaques dentales, presque verticales et à peu près parallèles, s'étendant sur environ $\frac{1}{3}$ de la longueur de la valve. Entre les plaques dentales se trouve un septum médian dont la hauteur, variant assez peu d'arrière vers l'avant, atteint $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ de l'épaisseur maxima de la coquille; il s'étend sur plus de la moitié de la longueur de la valve, devenant de plus en plus mince vers l'avant.

Dans la *valve dorsale* les fossettes dentales sont longues et étroites; les cruras sont supportés par de petites plaques crurales qui convergent vers la ligne médiane et se réunissent au sommet en un petit auget dont la partie apicale est occupée par le processus cardinal; ce dernier a la forme d'un petit coussinet à surface longitudinalement striée.

Variations. — L'espèce est assez polymorphe. L'indice de largeur de la valve dorsale, sur 15 échantillons, varie entre 1,4 et 1,8, le plus fréquent étant 1,6. L'épaisseur de la coquille est aussi variable. Le nombre des plis latéraux de chaque côté varie entre $\frac{3}{4}$ et $\frac{6}{5}$, la plupart d'échantillons en ayant $\frac{4}{5}$. L'espacement des lamelles concentriques présente aussi d'assez grandes variations, car, suivant les échantillons, on en compte, sur le bourrelet de la valve dorsale, 14 à 20 par 5 mm et sur un échantillon aberrant par son étroitesse (indice de largeur 1,4) même 26.

Exemples des dimensions (valve dorsale):

	(1)	(2)	(3)
Longueur	5,6	9,6	11,8
Largeur	9,0	15,2	17,1

Rapports et différences. — La comparaison des échantillons podoliens avec ceux des îles de Gothland et d'Oesel a permis de constater l'identité de leurs caractères externes et internes. Les échantillons de la Podolie russe figurés par WIENIUKOW ne semblent non plus se distinguer de la forme typique. C'est à la même espèce que se rapporte probablement l'échantillon décrit par cet auteur sous le nom *S. thetidis* BARRANDE. L'échantillon de Zaleszczyki que SCHMIDT¹ a déterminé comme *S. elevatus*, appartenait en réalité à *S. (Crispella) angustiplicatus* var. *zaleszczykiensis* (voir plus bas p. 193). Quant à la forme du Nord de la France que BARROIS et ses collaborateurs² ont rapporté

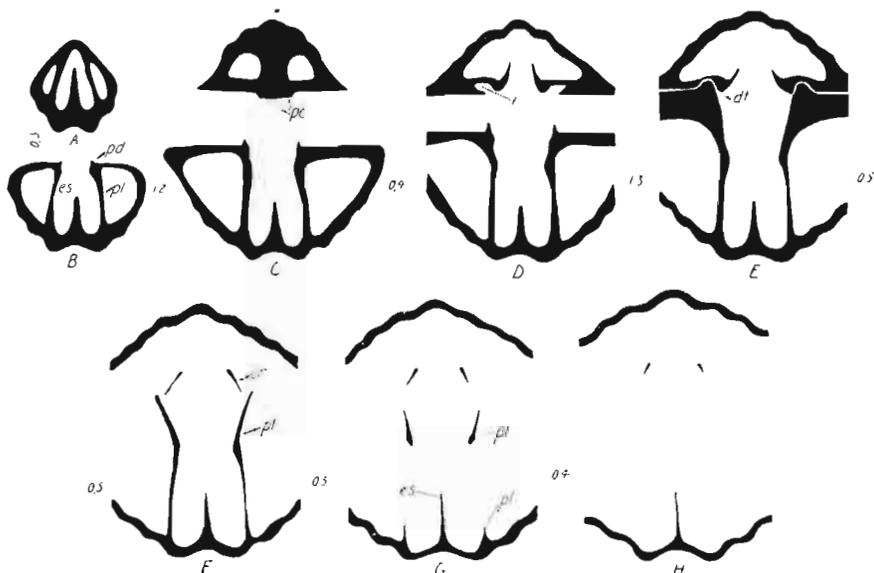


Fig. 61.

Spirifer (Delthyris) elevatus (DALMAN), calcaires de Skala, Skala, $\times 3$. — A—H série de huit coupes transversales successives.

cr cruras, dt denta, es septum (euseptum), f fossettes dentales, pc processus cardinal, pd plaques deltoidales, pl plaques dentales.

à *S. elevatus*, elle n'appartient certainement pas à cette espèce, car suivant ces auteurs elle est dépourvue de septum ventral et le nombre des plis y est plus grand; cette forme ne semble se distinguer en rien de notre *S. (Crispella) angustiplicatus* (voir plus bas p. 192).

Répartition. — À l'île de Gothland *S. (Delthyris) elevatus* se rencontre d'après HEDE³ depuis les couches terminales du Wenlock («Slite-gruppen») jusqu'au sommet du Ludlow supérieur («Sundre-kalksten»). Plus vaste encore semble être sa répartition stratigraphique aux Îles Britanniques où DAVIDSON la signale depuis Upper Llandovery jusqu'au Downton Sandston. En Podolie russe elle passe d'après WIENIUKOW⁴ à travers tous les trois horizons. En Podolie polonaise sa présence est limitée aux calcaires de Skala et aux marnes de Dźwinogród.

Localités: Izakowce, Skala, Bilka, Okopy — Bielowce, Dźwinogród — Wołkowce.

¹ SCHMIDT, *Verh. d. russ.-kais. Min. Ges.*, 2-e sér., v. X, 1876, p. 19, pl. I, fig. 5.

² BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Geol. Nord.*, t. VI, pt. II, 1920 (1922), p. 88, pl. XIII, fig. 4—10.

³ HEDE, *Sver Geol. Unders.*, Årsbook 14, 1920 (1921), p. 94.

⁴ WIENIUKOW, l. c., p. 238.

Spirifer (Delthyris) magnus sp. n.

Texte: fig. 62. — Pl. X, fig. 4 à 9.

1889. *Spirifer ruthenicus* SZAJNOCHA; SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, p. 195 (seulement le nom).
 1906. *Spirifer Schmidtii* LINDSTRÖM; SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 161, (sans figure).

Morphologie externe. — Coquille à contour subrhomboïdal, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur suivant la ligne cardinale. Angles cardinaux étirés et aigus.

Valve ventrale un peu plus profonde que la dorsale, à crochet proéminent, modérément incurvé. Aréa très élevée, à surface courbée composée de deux parties: 1^o aréa proprement dite ou interne, environ deux et demi fois plus haute que large et 2^o aréa externe, constituée par les talus cardinaux dont la surface, séparée des talus latéraux de la valve par une arête nettement marquée, se trouve dans le même plan que la surface de l'aréa interne; les deux aréas se distinguent par leur ornementation: tandis que l'aréa interne est marquée de stries verticales très fines, croisées par des lignes d'accroissement à peine distinctes, l'aréa externe porte l'ornementation de la surface externe de la coquille. Delthyrium ayant à sa base une largeur d'environ $\frac{1}{3}$ de la largeur de l'aréa interne, bordé des plaques deltidiales très étroites, placées à peu près normalement à la surface de l'aréa. Sinus très profond, à section ogivale dans la partie postérieure et trapézoïdale vers l'avant, sa largeur et sa profondeur sont presque trois fois plus grandes que la largeur et la profondeur du premier sillon interplissal; son fond est parcouru par un pli médian très faible, commençant à environ 8 mm du sommet et produisant un repli à la commissure frontale.

Valve dorsale à contour subtriangulaire, assez fortement courbée en long, à crochet court et aréa très basse, formant un angle à peu près droit avec l'aréa ventrale. Bourrelet aplati dans la partie umbonale et marqué plus en avant d'un sillon médian, commençant à environ 4 mm du sommet.

Parties latérales des valves portant $\frac{5}{8}$ à $\frac{11}{16}$ plis simples, aigus, d'autant plus étroits et commençant d'autant plus loin du sommet qu'ils sont plus éloignés du milieu.

Ornementation consistant en lamelles concentriques saillantes, serrées et très régulièrement espacées dont 4 occupent un espace de 1 mm sur le bourrelet de la valve dorsale; chaque lamelle est garnie d'une rangée de fines spinules, dont environ une dizaine correspond à une longueur de 1 mm; les parties basales des spinules s'étendent à travers toute la largeur de la lamelle, étant soudées à cette dernière ainsi que latéralement entre elles; leurs extrémités libres, en général détruites, semblent avoir été très courtes. Les lamelles avec leurs spinules se prolongent sans interruption sur les talus cardinaux qui constituent l'aréa externe.

Test mince, finement fibreux.

Structure interne. — Plaques dentales de la *valve ventrale* très développées, minces, élevées, s'étendant sur environ $\frac{1}{3}$ de la longueur de la valve. Septum médian proéminent, mince, se prolongeant sur plus de la moitié de la longueur de la valve; sa hauteur augmente progressivement jusqu'à son extrémité antérieure où elle est égale à environ la moitié de la profondeur maxima de la valve; vers l'avant il se termine brusquement, son bord antérieur étant légèrement concave.

Dans la *valve dorsale* les fossettes dentales sont longues et étroites, les cruras sont supportés par de courtes plaques crurales qui convergent vers la ligne médiane et se réunissent au sommet en un petit auget dont la partie apicale est occupée par le processus cardinal; ce dernier a la forme d'un coussinet à surface longitudinalement striée.

Variations. — L'espèce semble être très polymorphe, car l'indice de largeur (de la valve dorsale) de 8 échantillons mesurés oscille entre 1,8 et 2,3 et le nombre des plis sur les parties latérales entre $\frac{6}{7}$ et $\frac{9}{10}$. L'ornementation est plus constante, le nombre des lamelles concentriques (comptées sur le bourrelet) varie entre 17 et 22 dans l'espace de 5 mm.

Exemples des dimensions (valve dorsale):

	(1)	(2)	(3)
Longueur	6,5	16,0	22,7
Largeur	13,2	28,6 (?)	48,0 (?)

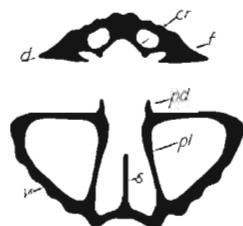


Fig. 62.

Spirifer (Delthyris) magnus sp. n., marnes de Dźwinogród, Dźwinogród, $\times 3$. — Coupe transversale de la partie umbonale de deux valves d'un échantillon jeune.

cr plaques crurales, d valve dorsale, f fossettes dentales, pd plaques deltoidales, pl plaques dentales, s septum (euseptum), v valve ventrale.

Rapports et différences. — Par son ornementation ainsi que par sa structure interne *S. (Delthyris) magnus* se place à proximité de *S. (Delthyris) elevatus*, dont il se distingue par sa taille maxima beaucoup plus grande, par le fort étirement des angles cardinaux, par le replissement du bourrelet et du sinus, par le nombre plus grand de plis latéraux et par les lamelles concentriques plus grossières. Cependant la plupart de ces différences s'atténuent quand on a à faire à des individus jeunes.

Entre les espèces gothlandiennes d'Europe *S. inflectens* BARRANDE¹ de Bohême est celle qui par son aspect externe présente la plus grande ressemblance avec la nôtre. SIEMIRADZKI a attribué l'espèce ici décrite à *S. Schmidtii* LINDSTRÖM, forme appartenant à un groupe bien différent et qui existe indubitablement en Podolie russe, mais qui n'a pas été trouvée dans les niveaux affleurant en Podolie polonaise.

Répartition. — *S. (Delthyris) magnus* n'a été rencontrée que dans les calcaires de Skala et dans les marnes de Dźwinogród. Il est intéressant de signaler que la même espèce existe dans le gothlandien de l'île d'Oesel, comme j'ai pu me convaincre par l'examen des échantillons de cette provenance.

Localités: Bilka, Skala, Trybuchowce — Bielowce.

Sous-Genre **Crispella** sub.-gen. n.

Les spirifères ornés de lamelles concentriques portant chacune une rangée de spinules simples, ayant des plaques dentales, mais pas de septum médian, ont été groupés, par HALL et CLARKE² sous le nom de «fimbriati-unicispinei». Ces auteurs ont choisi,

¹ BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, 1879. pl. II, fig. 9-10.

² HALL et CLARKE, Genera of paleoz. Brachiopoda, pt. II. p. 17-20, pl. XXXIII, XXXVI, XXXVII et XXXVIII.

comme type de ce groupe, *Spirifer crispus* (HISINGER). Croyant d'autre part à tort que *S. crispus* possède la même structure interne que *S. (Delthyris) elevatus*, ils ont pris *Delthyris* pour synonyme du groupe «fimbriati-unicispinei». Comme il a été précisé plus haut (p. 184), le sous-genre *Delthyris* est caractérisé par la présence d'un septum médian dans la valve ventrale, tandis que celui-ci fait défaut chez *S. crispus*. Suivant le principe indiqué plus haut (p. 183), je considère le groupe représenté par *S. crispus* comme équivalent de *Delthyris*, c'est-à-dire comme ayant la valeur d'un sous-genre de *Spirifer* et je le désignerai sous le nom de *Crispella*.

Le sous-genre *Crispella* réunit ainsi les spirifères à plis latéraux simples, bourrelet et sinus également simples, deltarium discret passant parfois en syndeltarium, plaques dentales bien développées et ornementation du type «lamellosi-fimbriati-unicispinei». Génotype: *Terebratula crisa* HISINGER¹. Ce groupe se développe parallèlement à celui de *Delthyris* depuis le gothlandien au moins jusqu'à la fin du dévonien. Il a été beaucoup plus prolifique que *Delthyris* et il est probable qu'avant de s'éteindre il a donné naissance à d'autres groupes.

Spirifer (Crispella) crispus (HISINGER)

Texte: fig. 63.

1826. *Terebratula crisa* HISINGER, *K. Vet.-Akad. Handl.*, pl. VII, fig. 4.
 1867. (?) *Spirifera crisa* (HISINGER); DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda*, Silur., v. III, pt. VII, p. 97, pl. X, fig. 13—15.
 1899. *Spirifer crispus* (HISINGER); WIENIUKOW, *Fauna d. silur. Ablag. d. Gouv. Podolien*, p. 131, pl. II, fig. 6, pl. VII, fig. 18.
 1906. *Spirifer crispus* (HISINGER); SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 163 (sans description, ni figure).

Morphologie externe. — Coquille petite à contour transversalement oval, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur vers le milieu; angles cardinaux arrondis.

Valve ventrale plus profonde que la dorsale à crochet assez court et modérément incurvé. Aréa peu élevée, beaucoup plus étroite que la plus grande largeur de la coquille; talus cardinaux larges, arêtes cardinales doucement arrondies; deltidium bordé de plaques deltidiales étroites, placées à peu près normalement à la surface de l'aréa. Sinus à section ogivale, environ deux fois plus large et profond que les premiers sillons interplissaux.

Valve dorsale à contour approximativement semi-circulaire, à crochet obtus et aréa presque nulle. Bourrelet arrondi.

Plis latéraux simples, assez saillants et épais, en général au nombre de deux de chaque côté du bourrelet et de trois de chaque côté du sinus, d'autant plus étroits et commençant d'autant plus loin du sommet qu'ils sont plus éloignés du milieu.

Ornementation consistant en lamelles concentriques peu saillantes, dont on compte (sur le bourrelet dorsal) environ 7 dans un espace de 1 mm; chaque lamelle est garnie d'une rangée de très fines spinules. Sur la valve ventrale les lamelles avec les spinules se prolongent sur les talus cardinaux jusqu'à la limite de l'aréa.

Test assez épais, fibreux.

¹ HISINGER, *K. Vet.-Akad. Handl.*, pl. VII, fig. 4.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les plaques dentales sont bien développées et, en divergeant, s'étendent vers l'avant sur environ 1/4 de la longueur de la valve.

Dans la *valve dorsale* le processus cardinal consiste en un tubercule bilobé, peu saillant; les cruras sont supportés par des plaques crurales assez développées, soudées au fond de la valve en un petit auget. Lamelles primaires des bandelettes spirales pourvues de pointes jugales placées vers le milieu de la valve; spires composés de 6 ou 7 tours.

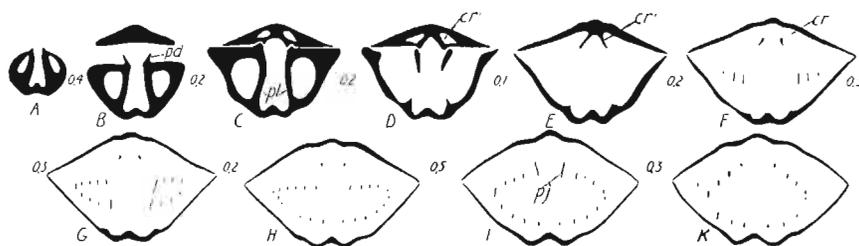


Fig. 63.

Spirifer (Crispella) crispus (HISINGER), Djupvik, île de Gothland, $\times 3$. — A—F série de dix coupes transversales successives.

cr cruras, cr' bases crurales, pd plaques deltidiales, pj processus jugaux, pl plaques dentales.

Variations. — Les échantillons podoliens, en général fragmentaires, ne se prêtent pas à l'étude des variations. L'examen d'une série de 8 échantillons de l'île de Gothland fait conclure à une variabilité très limitée, leur indice de largeur (valve dorsale) oscille entre 1,5 et 1,7 et tous ont $\frac{2}{3}$ plus latéraux.

Rapports et différences. — Les échantillons podoliens présentent les mêmes caractères que les scandinaves. Je n'ai pas eu l'occasion d'examiner les spécimens anglais, mais celui figuré chez DAVIDSON¹ se distingue de la forme typique par sa taille notablement plus grande. Les échantillons de l'Amérique du Nord attribués par les auteurs de ce continent à *S. crispus* se distinguent également de la forme de l'île de Gothland par sa taille plus que double. Seule la forme qu'on y désigne sous le nom de *S. crispus* var. *simplex* HALL² semble correspondre à cette dernière.

Répartition. — À l'île de Gothland HEDE³ a constaté la présence de cette espèce dans les horizons compris entre le sommet du Wenlock («Slite-gruppen») et la partie moyenne du Ludlow supérieur («Hamra-kalksten»). En Podolie russe l'espèce passe d'après WIENIUKOW⁴ à travers les trois horizons. En Podolie polonaise elle est limitée aux couches inférieures des calcaires de Skala entre Biłka et Kozina.

¹ DAVIDSON, l. c., pl. X, fig. 14.

² HALL, 28-th Rep. N. Y. St. Mus. Nat. Hist., 1879, p. 157, pl. XXIV, fig. 1—5.

³ HEDE, Sver. Geol. Unders., Årsbook 14, 1920 (1921), p. 94.

⁴ WIENIUKOW, l. c., p. 238.

Spirifer (Crispella) angustiplicatus sp. n.

Texte: fig. 64. — Pl. X, fig. 10 à 19.

1889. *Spirifer podolicus* SZAJNOCHA; SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, p. 193 (seulement le nom).
 1906. *Spirifer bragensis* WIENIUKOW; SIEMIRADZKI, *Fauna warstw paleoz. Podola*, p. 162 (sans figure).
 1922. *Spirifer elevatus* DALMAN; BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Géol. Nord.* t. VI, pt. II, 1920 (1922), p. 88, pl. XIII, fig. 4—10.

Morphologie externe. — Coquille à contour transversalement oval, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur en avant de la ligne cardinale; angles cardinaux obtus.

Valve ventrale à crochet peu étiré, mais fortement incurvé. Aréa à surface courbée peu élevée, sa hauteur ayant environ 0,2 de sa largeur, tandis que cette dernière est un peu moindre que la plus grande largeur de la coquille; talus cardinaux étroits, arrondis, séparés de l'aréa par des arêtes bien marquées; delthyrium bordé de plaques deltidiales étroites, placées normalement à la surface de l'aréa. Sinus commençant au sommet même, ayant une section subtrapézoïdale et étant 2,5 à 3,5 fois plus large et profond que les premiers sillons interplissaux.

Valve dorsale presque de la même profondeur que la ventrale, à crochet à peine distinct et aréa basse, placée à angle droit par rapport à celle de la valve opposée. Bourrelet légèrement aplati.

Plis latéraux simples, étroits, modérément élevés, arrondis, d'autant plus étroits et commençant d'autant plus loin du sommet qu'ils sont plus éloignés du milieu.

Ornementation consistant en lamelles concentriques faiblement marquées et assez irrégulièrement espacées, au nombre de 10 à 20 dans un espace de 1 mm sur le bourrelet de la valve dorsale; en général elles deviennent de plus en plus serrées vers le bord frontal. Chaque lamelle est garnie d'une rangée de fines spinules, dont on peut compter 10 à 15 dans une extension de 1 mm; la partie libre de la spinule est très courte, tandis que sa partie soudée à la surface de la lamelle s'étend à travers toute la largeur de cette dernière, en conservant le même diamètre; les spinules se correspondent grossièrement d'une lamelle à l'autre et produisent l'apparence des stries continues, surtout quand les bords des lamelles sont déprimés.

Test mince, finement fibreux.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les plaques dentales sont fortement développées, divergeant sous un angle d'environ 25° et s'étendant presque jusqu'au milieu de la valve; minces dans les coquilles jeunes, elles sont très épaisses dans les coquilles âgées, arrivant alors en contact suivant la ligne médiane, dans leurs parties postérieures et repoussant vers l'avant le champ musculaire. Ce dernier est oval, allongé, dépassant en avant légèrement les plaques dentales; les adducteurs sont très étroits, placés sur un bourrelet médian, tandis que les diducteurs se décomposent plus ou moins nettement en deux parties: l'interne et l'externe, la première la plus longue. De chaque côté du champ musculaire la surface est criblée de fossettes, correspondant aux impressions des glandes sexuelles.

Dans la *valve dorsale* les fossettes dentales sont allongées, bordée chacune d'une lamelle alvéolaire qui se termine par une courte apophyse à bout épais et émoussé,

à laquelle s'attaché le crura; au dessous des lamelles alvéolaires se trouvent les petites plaques crurales, réunies au sommet en un petit auget; dans ce dernier se trouve le processus cardinal en forme d'un coussinet à surface longitudinalement striée. Impressions musculaires indistinctes. Cônes spiraux dans un échantillon de 12,4 mm de largeur composés de 10 tours. Lamelles primaires pourvues de processus jugaux allongés, placés vers le milieu de la valve.

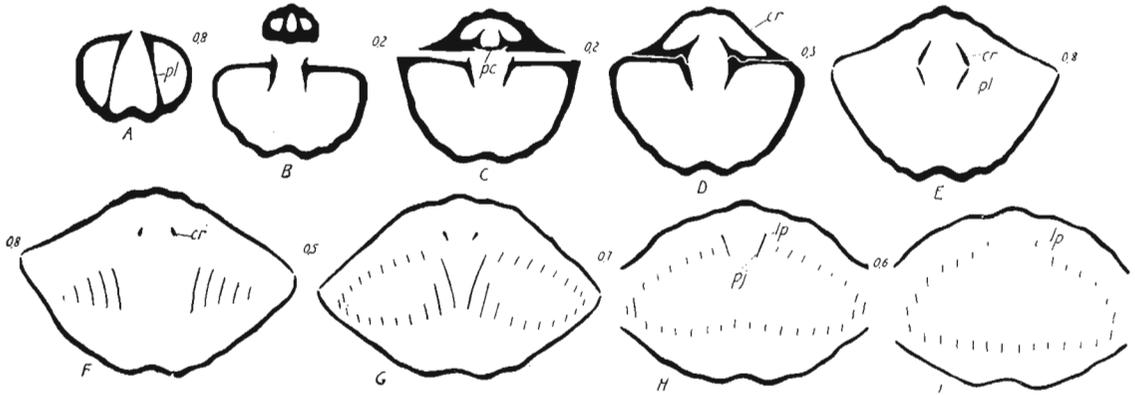


Fig. 64.

Spirifer (Crispella) angustiplicatus sp. n., ét. de Borszczów, Wierzchniakowce, × 3. — A—I série de neuf coupes transversales successives.

cr cruras, cr' bases crurales, lp lamelles primaires, pc processus cardinal, pj processus jugaux, pl plaques dentales.

Variations (75 échantillons). — Les caractères qui varient surtout sont: la largeur relative et le nombre des plis latéraux. L'indice de largeur de la valve dorsale présente les variations suivantes:

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
1,4	17	22,7
1,5	33	44,0
1,6	16	21,3
1,7	7	9,3
1,8	2	2,7

Les variations du nombre des plis latéraux se résument de la manière suivante:

Nombre de plis latéraux	Nombre d'échantillons	%
$\frac{4}{5}$	13	17,3
$\frac{5}{6}$	19	25,4
$\frac{6}{7}$	27	36,0
$\frac{7}{8}$	13	17,3
$\frac{8}{9}$	3	4,0

Le nombre de plis augmente avec la taille et si on prend en considération seulement les coquilles de taille moyenne de l'espèce l'amplitude des variations est moindre.

Exemples des dimensions (valve dorsale):

	(1)	(2)	(3)
Longueur	4,4	8,8	13,3
Largeur	6,7	12,9	22,8

Rapports et différences. — SIEMIRADZKI a identifié cette espèce avec *S. bragensis* WIENIUKOW¹. On ne sait rien de la structure interne de cette forme de la Podolie russe, par son aspect externe elle est semblable à la nôtre, mais elle est plus étroite et ses lamelles concentriques semblent être plus serrées. Par contre, je ne vois aucune différence entre notre espèce et la forme du Nord de la France décrite par BARROIS et ses collaborateurs sous le nom de *S. elevatus* (DALMAN). La mention faite par ces auteurs de la présence d'un septum dans la valve dorsale(!) doit reposer sur quelque confusion.

Répartition. — *S. (Crispella) angustiplicatus* est répartie dans toute l'épaisseur des étages de Borszczów et de Czortków, en outre, un échantillon jeune a été trouvé dans les couches de Tajna.

Localités: Mazurówka; Chudykowce — Olchowiec, Uście Biskupie, Kołodróbka, Sinków, Michalków, Filipkowce, Chudjowce, Krzywce, Korolówka, Wysuczka, Wierzchniakowce; Myszków, Szypowce, Lisowce, Milowce, Sosolówka, Uhryń, Czortków.

Spirifer (Crispella) angustiplicatus var. *zaleszczykiensis* var. n.

Pl. X, fig. 20, 21.

1876. *Spirifer elevatus* (DALMAN); SCHMIDT, *Verh. d. russ.-kais. Min. Ges. z. St.-Petersburg*, 2-e sér., v. X, p. 19 (*pars*), pl. I, fig. 5.

1906. *Spirifer Nerei* BARRANDE; SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 164, pl. VI, fig. 19.

Cette forme se rencontrant seulement dans l'étage de Czortków à Zaleszczyki a tous les caractères essentiels, externes et internes, de *S. (Crispella) angustiplicatus*, se distinguant surtout par le nombre en moyenne plus élevé de plis latéraux, car sur 11 exemplaires observés il y en avait de $\frac{8}{9}$ à $1\frac{1}{3}$; en outre, les plis et le bourrelet dorsal sont un peu plus aigus, les lamelles concentriques moins saillantes et les bases des spinules presque continues d'une lamelle à l'autre, produisant souvent l'apparence d'une surface radialement striée. La taille est en moyenne plus grande.

SIEMIRADZKI a identifié cette forme avec *S. Nerei* BARRANDE², espèce du dévonien inférieur de Bohême. Ayant étudié les échantillons de cette dernière espèce, j'ai constaté une ressemblance externe assez grande avec la forme podolienne, la structure interne est à peu près la même. Mais l'espèce de Bohême se distingue facilement par ses plis plus aigus, son sinus très anguleux et la densité beaucoup plus grande des lamelles concentriques, dont on compte 8 à 10 dans l'espace de 1 mm.

¹ WIENIUKOW, *Mater. z Geol. Russlands*, v. XIX, S.-Petersbourg, p. 138, pl. II, fig. 7, 8.

² BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abh.*, pt. II, 1847, p. 27, pl. XV, fig. 4 et Id., *Syst. silur. Bohême* v. V, 1879, pl. VI et CXXIV.

Spirifer (Crispella) laeviplicatus sp. n.

Texte: fig. 60 A et 65. — Pl. X, fig. 22 à 27.

1876. *Spirifer crispus* (HISINGER); SCHMIDT, *Verh. d. russ.-kais. Min. Ges. z. St.-Petersburg*, 2-e sér., v. X, p. 19, pl. I, fig. 4.
1889. *Spirifer nieczlawiensis* SZAJNOCHA; *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, p. 194, (seulement le nom).
1906. *Spirifer robustus* BARRANDE; SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw. paleoz. Podola*, p. 162, pl. VII, fig. 1.
1906. *Spirifer bragensis* WIENIUKOW; Id., *Ibid.*, p. 162 (sans figure).
1906. *Spirifer plicatellus* LINNÉ; Id., *Ibid.*, p. 163, pl. VI, fig. 21.
1911. *Spirifer gerolsteinensis* STEININGER; STROŃSKI, *Kosmos*, t. XXVI, p. 453, pl. fig. 1a-1c.
1911. *Spirifer infirmus* BARRANDE; Id., *Ibid.*, p. 454, pl. fig. 7a-7c.
1911. *Spirifer orbitatus* BARRANDE; Id., *Ibid.*, p. 455, pl. fig. 8a-8c.

Morphologie externe. — Coquille à contour transversalement oval, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur vers le milieu; ligne cardinale sensiblement plus courte que la plus grande largeur; angles cardinaux doucement arrondis.

Valve ventrale sensiblement plus profonde que la dorsale, à crochet fortement incurvé. Aréa à surface courbée, environ 5 fois plus large que haute, sa largeur n'ayant que 0,7 de la plus grande largeur de la coquille; delthyrium bordé des plaques deltidiales étroites, placées à peu près normalement à la surface de l'aréa; talus cardinaux assez larges, séparés de l'aréa par des arêtes bien marquées. Sinus commençant au sommet, à section transversale en ogive ou subtrapézoïdale, de profondeur variable.

Valve dorsale à contour semi-circulaire, semi-elliptique ou semi-oval, à crochet très court et aréa basse, formant un angle droit avec celle de la valve opposée. Bourrelet arrondi, commençant au sommet.

Plis latéraux simples, en général très faibles, souvent indistincts; le plus souvent on en peut distinguer $\frac{2}{3}$ ou $\frac{3}{4}$ de chaque côté, plus rarement $\frac{1}{2}$ et exceptionnellement $\frac{5}{6}$; vers les angles cardinaux la surface en est toujours dépourvue.

Ornementation consistant en lamelles concentriques faiblement marquées, irrégulièrement espacées, de manière que leur largeur sur le bourrelet dorsal varie entre 0,1 mm et 1 mm; elles deviennent de plus en plus serrées vers le bord frontal; chaque lamelle est garnie d'une rangée de très fines spinules, dont on peut compter 10 à 20 dans une extension de 1 mm; la partie libre de chaque spinule, qui n'est qu'exceptionnellement conservée, peut atteindre jusqu'à 0,5 mm de longueur, tandis que sa partie sessile s'étend à travers toute la largeur de la lamelle, conservant le même diamètre; en règle, les spinules alternent d'une lamelle à l'autre; quand la surface est légèrement érodée, ce qui est le cas le plus fréquent, on ne voit au bord libre des lamelles que de fins denticules correspondant aux bases des spinules détruites, de plus, dans ce cas la surface de chaque lamelle est marquée de très fines stries dont chacune part de la pointe d'un denticule et s'étend vers l'avant; ces stries correspondent aux limites des spinules érodées.

Test mince, finement fibreux.

Structure interne. — Elle est essentiellement la même que celle de *S. (Crispella) angustiplicatus* sp. n. (voir plus haut p. 192).

Variations (130 échantillons). — C'est le plus polymorphe des spirifères podoliens. Ses variations portent surtout sur les caractères suivants: 1° rapport entre la longueur

et la largeur, s'exprimant par la forme du contour, 2° hauteur et nombre de plis et 3° épaisseur de la coquille et profondeur du sinus. La courbe de la fig. 65 exprime les variations de l'indice de largeur de la valve dorsale. La netteté des plis est très variable et le nombre qu'on en peut distinguer est en général fonction de leur élévation relative. Comme il a été mentionné plus haut, on peut distinguer le plus souvent 2 à 3, rarement 4 plis de chaque côté. Parfois, surtout sur les échantillons jeunes (petits), exceptionnellement

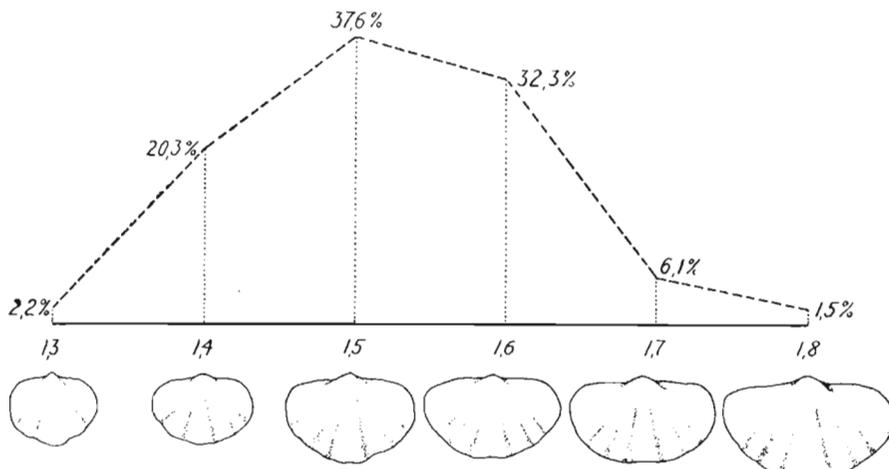


Fig. 65.
Spirifer (Crispella) laeviplicatus sp. n. Courbe de variation de l'indice de largeur basée sur 130 échantillons.

aussi sur les adultes, les plis sont pratiquement indistincts. La profondeur du sinus présente d'assez grandes variations, étant en règle générale d'autant plus grande que la coquille est plus épaisse. L'épaisseur relative de la coquille dépend surtout de l'âge.

Exemples des dimensions (valves dorsales):

	(1)	(2)	(3)
Longueur	5,3	14,0	16,9
Largeur	7,6	20,7	23,7

Rapports et différences. — À cause de son polymorphisme cette espèce a reçu des noms différents de la part des auteurs qui l'on examinée. SCHMIDT l'a attribuée à *S. crispus* (HISINGER), remarquant que cette détermination a été confirmée par DAVIDSON. La structure interne et le type d'ornementation de *S. (Crispella) laeviplicatus* sont les mêmes que chez *S. (Crispella) crispus*, indiquant qu'il s'agit bien des formes alliées. Cependant leur indépendance spécifique est évidente. D'abord, la taille maxima qu'atteint la première est à peu près triple de celle que réalise la seconde; ensuite, ses plis latéraux sont moins accentués et les lamelles concentriques sont beaucoup plus irrégulièrement espacées. SIEMIRADZKI a déterminé certains échantillons comme *S. robustus* BARRANDE, d'autres comme *S. bragensis* WIENIUKOW. *S. robustus*¹ est une espèce sans plis latéraux, pourvue d'un très fort septum ventral, s'étendant sur environ 3/4 de la longueur de la

¹ BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, 1879, pl. V, fig. 1—5.

valve; ce dernier fait exclut tout rapprochement avec la forme de la Podolie. La présence de *S. (Delthyris?) robustus* en Podolie russe, où elle a été signalée par WIENIUKOW¹ est aussi improbable, les échantillons que cet auteur a attribué à cette espèce n'ayant été que très superficiellement étudiés. Quant aux trois espèces auxquelles ont été attribués les différents échantillons de *S. (Crispella) laeviplicatus* par STROŃSKI et que je signale dans la synonymie, je crois que la simple comparaison des figures et des descriptions de cet auteur avec les nôtres suffit pour comprendre qu'il y s'agit d'une seule et même espèce. Des liens de parenté étroits doivent exister entre *S. (Crispella) laeviplicatus* et *S. (Crispella) angustiplicatus* sp. n. Quoique leurs fluctuations extrêmes se distinguent sensiblement par le degré de plissement, la différence entre certains échantillons de *S. (Crispella) laeviplicatus* à plis particulièrement nombreux et accentués et les échantillons de *S. (Crispella) angustiplicatus* à plis peu nombreux est bien faible et on est parfois embarrassé pour décider à laquelle des deux il faut attribuer de tels spécimens, surtout si leur ornementation, qui fournit un des meilleurs caractères distinctifs, n'est pas bien conservée.

Répartition. — C'est une des espèces les plus caractéristiques et communes de l'étage de Borszczów, où elle est exclusivement cantonnée. Elle est surtout fréquente dans les niveaux inférieurs et moyens.

Localités: Uście Biskupie — Chudykowce, Kaczorówka, Ujście Cyganki, Krzywce, Babińce, Chudjowce, Skowiatyn, Wierzchniakowce, Łanowce, Zielińce.

Spirifer (Crispella?) latisinuatus sp. n.

Pl. XI, fig. 1 à 7.

Cette espèce est très voisine de *S. (Crispella) laeviplicatus* sp. n. et sa structure est essentiellement la même. Comme cette dernière elle est caractérisée par la ligne cardinale plus courte que la plus grande largeur de la coquille, les angles cardinaux largement arrondis, les plaques deltidiales étroites et les plis très faiblement développés. Mais elle s'en distingue par le développement différent du sinus et du bourrelet et certains autres caractères. Le sinus ne commence pas ici au sommet même, mais quelque peu vers l'avant, il reste toujours peu profond, mais en revanche s'élargit beaucoup au bord frontal. Le bourrelet est encore plus faiblement marqué que le sinus. Les plis latéraux, généralement au nombre de $\frac{2}{3}$, plus rarement de $\frac{3}{4}$, sont le plus souvent à peine distincts. Le crochet de la valve ventrale est moins incurvé que chez *S. (Crispella) laeviplicatus* et l'aréa plus élevée. Son indice de largeur est en moyenne inférieur à l'indice de l'espèce citée, car sur 14 échantillons mesurés il oscille entre 1,2 et 1,5. La surface du test (en général assez mal conservée) ne présente que de fines lignes d'accroissement irrégulièrement espacées; sur certains échantillons semblent exister des traces de spinules. Tous les échantillons sont de petite dimension; en voici trois exemples, dont le dernier est le plus grand connu:

	(1)	(2)	(3)
Longueur (valve dorsale)	4,6	7,3	9,5
Largeur (valve dorsale)	6,2	10,3	12,8

¹ WIENIUKOW, *Mater. z. Geol. Russlands*, v. XIX, St.-Petersbourg, 1899, p. 135, pl. VI, fig. 15 et pl. VIII, fig. 1.

Si je me décide à considérer cette forme comme une espèce distincte de *S. (Crispella) laeviplicatus*, je prends en considération, en dehors de différences signalées, aussi le fait que tous les échantillons viennent d'un seul gisement situé entre Chudykowce et Olchowiec et appartenant aux couches basales de l'étage de Borszczów, où je n'ai rencontré aucun exemplaire typique de *S. (Crispella) laeviplicatus*.

Spirifer (Crispella?) orphanus sp. n.

Pl. IX, fig. 35.

Cette espèce n'est représentée dans ma collection que par un seul échantillon. C'est une coquille petite, à contour transversalement oval, sensiblement plus large que longue, atteignant la plus grande largeur vers le milieu; ligne cardinale un peu plus courte que la plus grande largeur, angles cardinaux arrondis. *Valve ventrale* très profonde, beaucoup plus que la dorsale, à crochet faiblement incurvé. Aréa presque plane, environ 3 fois plus large que haute, orientée à angle droit par rapport au plan intervalvaire; delthyrium couvert par un syndeltarium qui laisse à sa base une fente semilunaire; talus cardinaux assez larges, arrondis, se raccordant doucement à l'aréa. Sinus commençant au sommet, restant peu profond dans toute son étendue, mais s'évasant rapidement vers l'avant. *Valve dorsale* à contour semi-elliptique, à crochet indistinct et aréa presque linéaire; bourrelet large et très aplati. Plis latéraux au nombre de $\frac{3}{4}$ de chaque côté, arrondis, peu élevés. À la surface du test, qui est mal conservé, ne sont visibles que de fines lignes concentriques, irrégulièrement espacées. À l'intérieur de la valve ventrale se voient par transparence les plaques dentales, mais pas de septum.

Dimensions:

Longueur de la valve ventrale	8,0
Longueur de la valve dorsale	6,3
Largeur	11,3

Cet échantillon pourrait être pris pour un individu très aberrant de *S. (Crispella) latissinuatus* sp. n., en compagnie de laquelle il a été trouvé. Il a en commun avec cette espèce la même forme du sinus et du bourrelet, le développement analogue des plis latéraux, ainsi que l'ornementation. Mais par son indice de largeur élevé (1,8 pour la valve dorsale), par la grande hauteur et la faible courbure de l'aréa, ainsi que par le grand développement du deltarium, il s'en éloigne tellement, qu'il semble plus prudent d'y voir une espèce distincte.

Genre **AMBOCOELIA** HALL

Ce genre a été séparé par HALL¹ de *Spirifer* à cause des différences internes suivantes²: 1^o le processus cardinal au lieu de se composer de deux tubercules est simple et allongé, 2^o les cruras sont longs et s'attachent aux plaques crurales très développées

¹ HALL, *Thirteenth Rep. N. Y. State Cab. Nat. Hist.*, p. 71, fig. 1—3, p. 72, fig. 4—6, p. 81.

² HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. II, p. 54, pl. XXXIX.

et 3^o les impressions musculaires de la valve dorsale sont situées très en avant. Les différences citées ne sont en réalité nettes que si l'on a sous les yeux l'espèce-type, *A. umbonata* (CONRAD). Dans l'espèce voisine, *A. pseudoumbonata* KOZŁ.,¹ du dévonien de Bolivie, les impressions musculaires au lieu de former un groupe compact, placé dans la moitié antérieure, occupent un champ très allongé, les antérieures seules étant placées en avant. Chez *A. planoconvexa* (SHUMARD)², espèce cosmopolite du carbonifère supérieur, les impressions musculaires forment aussi un champ allongé; en outre, ici, le processus cardinal a la forme d'un petit tubercule. Ainsi la forme du processus et la position du champ musculaire ne constituent pas des caractères généraux des représentants du genre *Ambocoelia*. La forme des plaques crurales et des cruras est plus caractéristique, mais ce qui l'est surtout, c'est l'aspect externe, essentiellement le même dans les espèces carbonifères, dévoniennes et dans notre espèce du gothlandien de la Podolie. La coquille est toujours petite, lisse, avec des traces de très fines spinules irrégulièrement disséminées, la valve ventrale est beaucoup plus convexe que la dorsale, l'aréa est élevée et le deltarium réduit aux étroits rebords. À ceci il faut ajouter, comme caractères internes, l'absence des plaques dentales et la présence à leur place des carènes delthyriales³, enfin, la forme des spires, composées de tours très peu nombreux. Il est certain que c'est un groupe naturel. La découverte d'une espèce de ce groupe dans le gothlandien, fait reculer sensiblement la date de son apparition. L'espèce podolienne correspond par l'ensemble de ses caractères à un représentant indubitable du genre *Ambocoelia*. Cependant deux de ses caractères en font une espèce moins spécialisée que les autres, ce sont: 1^o la forme encore convexe de la valve dorsale et 2^o la position centrale des impressions musculaires de la valve dorsale. La petite taille de tous les représentants du genre *Ambocoelia*, l'absence de plaques dentales, le nombre limité des tours de spire et l'état rudimentaire (orimentaire?) du deltarium, indique qu'on a à faire à un Spiriféridé soit très primitif, soit, et ce qui est plus probable, arrêté dans un stade d'immaturité héréditairement fixé.

Ambocoelia praecox sp. n.

Texte: fig. 66 et 67. — Pl. VI, fig. 33 à 37.

Morphologie externe. — Coquille petite à contour oval, en moyenne aussi large que longue, atteignant la plus grande largeur vers le milieu. Valves très inégales, la ventrale plus profonde et plus longue que la dorsale.

Valve ventrale contournée, très profonde, à profil transversal naviculaire, marqué dans la moitié antérieure d'un aplatissement ou d'une dépression sinusale plus ou moins accentuée, souvent presque invisible; crochet très saillant, de courbure variable; aréa élevée, plus large que haute, mal délimitée des talus cardinaux; delthyrium largement ouvert, limité de chaque côté par une étroite plaque deltidiale, formant un rebord saillant.

Valve dorsale faiblement convexe, à contour oscillant entre la forme semi-circulaire et subpentagonale, de largeur fort variable, mais toujours plus large que longue; aréa très basse, mais distincte.

¹ KOZŁOWSKI, *Ann. de Paléont.*, t. XII, 1923, p. 95, pl. IX, fig. 1—9.

² KOZŁOWSKI, *Ann. de Paléont.*, t. IX, 1914, p. 76, pl. I, fig. 5, pl. X, fig. 1—14.

³ FREDERICKS, (*Bull. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1926, p. 398—399) admet à tort qu'*Ambocoelia* est dépourvu de carènes delthyriales.

Surface entièrement couverte de très fines spinules, invisibles à l'œil nu, courtes et très rapprochées, distribuées confusément en lignes concentriques; quand elles sont détruites, ce qui est le cas commun, on voit à leur place des papilles extrêmement fines, simulant les pores¹.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents sont épaisses, chacune se prolongeant le long du bord interne du delthyrium par une carène allant jusqu'au som-

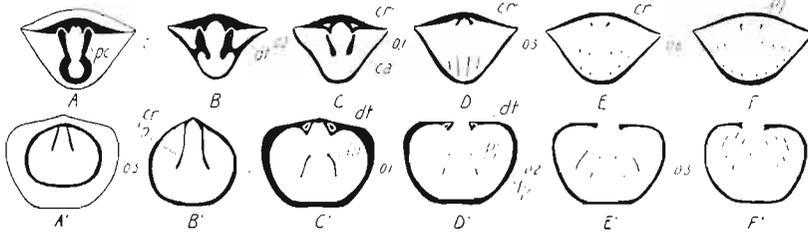


Fig. 66.

Ambocoelia praecox sp. n., ét. de Borszczów, Wierchniakowce, $\times 3$. — A—F série de six coupes transversales successives, A'—F' série de six coupes parallèles au plan intervalvaire, se succédant dans le sens dorso-ventral. Dans les fig. A et A' on a indiqué le contour de la coquille. ca carènes delthyriales, cr cruras, cr' plaques crurales, dt dents, lp lamelles primaires, pj processus cardinaux, pj processus jugaux.

met. Dans la *valve dorsale* le sommet du delthyrium est occupé par le processus cardinal ayant la forme d'un petit tubercule oblong. Les fossettes dentales sont limitées par des lamelles alvéolaires assez saillantes, supportées par de fortes plaques crurales; ces dernières convergent vers le milieu et se soudent au fond de la valve, sans cependant se réunir entre elles. De la base de chaque plaque crurale part le crura qui se prolonge directement par la lamelle primaire. Les lamelles primaires sont épaisses et larges,

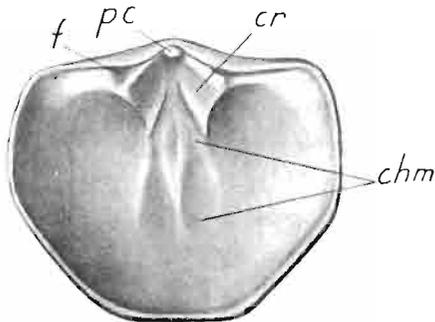


Fig. 67.

Ambocoelia praecox sp. n., ét. de Borszczów, Wierchniakowce, $\times 8$. — Valve dorsale sans brachidium vue par la face interne.

chm champ musculaire. cr' plaques crurales, f fossettes dentales, pc processus cardinal.

s'éloignant très lentement du fond de la valve et divergeant faiblement jusqu'à son milieu; de là leur angle de divergence augmente assez brusquement. Au point où se produit ce changement de direction chaque lamelle porte une courte pointe jugale. Après avoir parcouru environ $2/3$ de la longueur de la valve chaque lamelle se contourne en spirale conique à sommet dirigé vers l'angle cardinal, plus rapprochée de la valve ventrale que de la dorsale et composée de 4 ou 5 tours. Les impressions musculaires sont faiblement marquées, on distingue seulement deux dépressions allongées s'étendant depuis les bases des cruras jusqu'à environ $2/3$ de la longueur de la valve et s'élargissant progressivement vers l'avant; elles sont séparées au milieu par un faible bourrelet, large en arrière et étroit en avant.

¹ FREDERICKS (*Commun. Com. Géol.*, t. XXXIX, 1920, nos 3—6, p. 423) admet sans raison que les canaux des épines passent à travers le test.

Variations (14 échantillons). — Le nombre restreint d'échantillons qui ne sont pas déformés n'a permis de faire que des observations limitées concernant les limites des variations de cette espèce. L'indice de largeur de la valve ventrale dans ces échantillons oscille entre 0,9 et 1,2, le plus fréquent étant 1,0; la valve dorsale présente des variations plus étendues, notamment entre 1,0 et 1,5 avec la fréquence maxima pour 1,2. L'indice d'épaisseur varie entre 0,6 et 0,9, le plus fréquent étant 0,7.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur de la valve ventrale	2,8	4,3	5,9
Largeur de la valve ventrale	3,4	4,2	5,2
Épaisseur	2,5	3,0	4,5

Rapports et différences. — L'aspect général de cette espèce rappelle celui d'*A. planoconvexa* (SHUMARD) du carbonifère supérieur, mais sa valve dorsale est plus convexe. C'est la plus petite des espèces connues du genre et son unique représentant gothlandien. Il est vrai que BARROIS et ces collaborateurs¹ ont déterminé une valve ventrale trouvée dans le «calcaire d'Angres» (Ludlow sup.) de Liévin comme étant d'*Ambocoelia umbonata* (CONRAD), mais le fait qu'ils y ont constaté la présence d'un septum exclut la possibilité qu'il s'agisse du genre *Ambocoelia*.

Répartition. — *A. praecox* est limitée à l'étage de Borszczów, à ses niveaux moyens; elle est assez rare.

Localités: Uście Biskupie, Filipkowce, Sapohów, Wierzchniakowce.

Genre **CYRTINA** DAVIDSON

DAVIDSON, British Carbon. Brachiopoda, 1858, p. 67, pl. XIV, fig. 6, 8 et 9, pl. XV, fig. 14.

HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. II, 1894, p. 43—46, pl. XXV et XXVIII.

CEHLERT, *Bull. Soc. Géol. France*, 4-e sér., t. I, 1901, p. 239—250, pl. VI, fig. 17—34, texte, fig. 4—10.

YAKOWLEW, *Mém. Com. Géol.*, n-11e sér., livr. 48, St.-Petersbourg, 1908, p. 8—16, pl. I et II.

FREDERICKS, *Mém. Com. Géol.*, n-11e sér., livr. 156, St.-Petersbourg, 1916, p. 8—12; Id., *Bull. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1926, p. 411—413; Id., *N. Jahrb. f. Min.*, Bl.-Bd. LVII B, 1927, p. 1—11.

Le genre *Cyrtina* a été l'objet des recherches approfondies et grâce aux travaux des auteurs cités ci-dessus sa structure si compliquée nous est aujourd'hui assez bien connue. Cependant l'étude des échantillons particulièrement bien conservés de l'espèce podolienne décrite plus bas (p. 207) a permis d'ajouter certaines observations complémentaires, ce qui me décide à faire quelques remarques sur la morphologie et l'histoire du genre *Cyrtina*.

La structure détaillée de la valve ventrale de ce genre a été élucidée surtout grâce aux recherches remarquables de D.-P. CEHLERT. Ces auteurs ont démontré que le spondylium de *Cyrtina* (*C. heteroclyta* (DEFR.)), est formé par la soudure des plaques dentales avec une mince lame septale médiane, que cette dernière consiste en deux lamelles accolées et que son bord supérieur, formant une carène au fond du spon-

¹ BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Géol. Nord.*, t. VI, pt. II, 1920 (1922), p. 91, pl. XIII, fig. 12.

dylum, est parcouru suivant toute sa longueur par deux canaux parallèles qui s'ouvrent à l'extrémité antérieure de cet organe auquel ils ont appliqué le nom de *tichorhinum*. Ayant étudié des coupes microscopiques de *C. heteroclyta* du dévonien moyen de l'Eifel, je me suis convaincu de l'exactitude des observations des auteurs français dans tous leurs détails. Quoique la structure du spondylium de *C. praecedens* sp. n. est essentiellement la même, on y constate cependant certaines différences qu'il est intéressant de signaler (fig 68). Tandis que la lame septale de *C. heteroclyta* est marquée d'une ligne

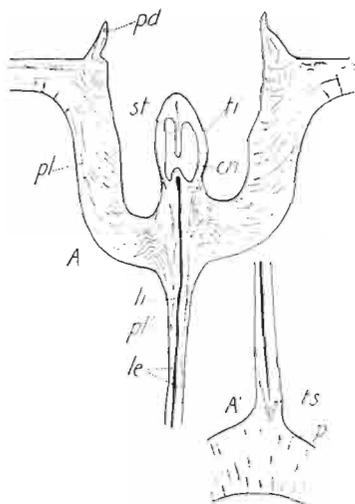


Fig. 68.

Cyrtina praecedens sp. n., ét. de Borszczów, Wierchniakowce, $\times 25$. Coupe à travers le spondylium (A) et la base du septum (A').

cn canal du tichorhinum, le lamelles externes du septum, li lamelle intraseptale, p pores (canalicules) du test, pd plaques denticulées, pl plaques dentales formant le spondylium, pl' parties des plaques dentales tapissant le septum, st septum tichorhinal, ti tichorhinum, ts terminaison en biseau du septum.

médiane indiquant qu'elle se compose de deux lamelles accolées, chez *C. praecedens* à la place de cette ligne se trouve une lamelle médiane qu'on peut appeler *lame intraseptale*, elle est très mince et s'étend sur toute la longueur du septum. Le petit septum qui chez *C. heteroclyta* divise la cavité du tichorhinum en deux canaux suivant toute sa longueur, n'est complet, chez *C. praecedens*, que tout près du sommet, consistant vers l'avant en deux carènes indépendantes, dont une au «plafond» et l'autre au «plancher» du tichorhinum. Enfin, chez *C. heteroclyta*, les plaques formant le spondylium enveloppent le septum dans la plus grande partie de son étendue; chez *C. praecedens*, par contre, elles sont beaucoup moins développées, n'atteignant le fond de la valve que dans la région apicale de celle-ci, le septum n'en étant couvert plus en avant que dans sa partie supérieure. Toutes ces différences sont quantitatives plutôt que qualitatives et indiquent qu'une légère modification de structure a eu lieu dans le phylum de *Cyrtina* entre le silurien et le dévonien. La lamelle intraseptale de *C. praecedens* est devenue virtuelle chez *C. heteroclyta*; la division de la cavité du tichorhinum en deux canaux est devenue plus parfaite; enfin, les plaques formant le spondylium ont pris une extension plus grande de chaque côté du septum. À cela il faut ajouter la constatation que les spires, qui, chez *C. heteroclyta*, comprennent à l'état adulte 10 à 12 tours, n'en ont que

6 chez *C. praecedens*. Tous ces faits indiquent que *C. praecedens* est une forme plus primitive que *C. heteroclyta*. Elle n'en est pas moins un représentant typique du genre, ayant déjà acquis tous ses caractères essentiels. Des formes plus primitives, qui relieraient celle-ci aux autres Spiriféridés, sont jusqu'ici inconnues. Dans cet état des choses on est réduit à faire des conjectures en ce qui concerne son origine et ses ancêtres possibles.

YAKOWLEW¹ est d'avis que le genre *Cyrtina* est d'origine polyphylétique, non seulement dans ce sens que ses différentes espèces dérivent de deux genres distincts, *Spirifer* et *Spiriferina*, mais même que chaque espèce serait descendue d'une espèce différente de l'un de ces genres. La forme cyrtinoïde de la coquille serait le résultat de la fixation de l'animal au fond vaseux par le crochet de la valve ventrale et l'accroissement consécutif en profondeur de cette valve. *C. heteroclyta* du dévonien moyen dé-

¹ YAKOWLEW, l. c., p. 8—16.

riverait, pour YAKOWLEW, de *Spirifer elegans* STEININGER, *C. carbonaria* M'COY du carbonifère inférieur procéderait d'une espèce de *Spiriferina*, enfin, les différentes espèces de *Cyrtina* du permien de Sicile et du trias des Alpes orientales résulteraient chacune de la transformation d'une espèce différente du genre *Spiriferina*. Quoique l'idée même d'un polyphylétisme de *Cyrtina* sensu lato et du rôle de la convergence dans la réalisation de la coquille cyrtinoïde soit admissible, il est néanmoins certain que l'auteur cité a beaucoup trop exagéré leur importance. Ses conceptions, dans la plupart des cas, au lieu de s'appuyer sur une étude approfondie de la morphologie, sont basées sur des ressemblances externes, auxquelles l'auteur attribue une valeur supérieure à la structure interne. Ainsi, en admettant que *C. heteroclyta* soit dérivée directement de *S. elegans*, parce que l'ornementation de ces deux espèces serait semblable, YAKOWLEW croit¹ que pour qu'une transformation semblable ait lieu il aurait suffi que les plaques dentales de *S. elegans* s'unissent en un spondylium. Le fait que la structure intime du spondylium et du septum de *Cyrtina* est bien différente de celle qui résulterait d'une simple coalescence des plaques dentales, que le test de *Cyrtina* est poreux et celui de *S. elegans* sans pores, que le jugum est très différent dans les deux cas, tous ces faits ne paraissent avoir aucune importance pour l'auteur cité. Cependant, si on a sous les yeux le fait que la structure interne des cyrtines siluriennes et dévoniennes, européennes aussi bien qu'américaines, est, malgré sa grande complication, essentiellement la même, on a aucune raison de douter de leur origine commune.

Passons aux espèces carbonifères. Leur structure interne est beaucoup moins connue que la structure des formes plus anciennes. YAKOWLEW² en étudiant *C. carbonaria* (M'COY) a constaté que son spondylium a une structure bien différente de celle qu'il possède chez *C. heteroclyta*. Il est tapissé du côté interne d'une couche surajoutée que YAKOWLEW considère comme homologue de deltarium, ce dernier, sous sa forme typique, faisant ici défaut. D'après le même paléontologiste³ il n'y aurait pas ici ni lame septale médiane, ni tichorhinum. FREDERICKS⁴ considère que la couche tapissant la cavité du spondylium est homologue de la plaque delthyriale («apical calosity» de HALL et CLARKE). Quoiqu'il en soit, il est bien possible que le spondylium de *C. carbonaria* ait pris naissance indépendamment de celui de *Cyrtina* s. str. et dans ce cas cette espèce et ses alliées devraient être exclues du genre *Cyrtina*⁵.

Cependant l'existence au carbonifère de cyrtines appartenant au phylum de *C. heteroclyta* et conservant encore essentiellement la même structure que cette dernière n'est pas douteuse. Le meilleur exemple en est donné par *C. acutirostris* (SHUMARD) du mississipien de l'Amérique du Nord⁶.

¹ YAKOWLEW, l. c., p. 10.

² YAKOWLEW, l. c., p. 14—16.

³ YAKOWLEW, l. c., p. 15, fig. 15.

⁴ FREDERICKS, l. c., 1926, p. 412—413.

⁵ FREDERICKS, (l. c. 1916, p. 17) a formé pour ces espèces sans tichorhinum un genre spécial, le genre *Cyrtinopsis* indiquant, comme génotype *C. septosa* (PHILLIPS). Mais le nom de *Cyrtinopsis* ayant été déjà employé par SCUPIN dans un sens différent (et non par BITTNER comme il indique), le même auteur (l. c., 1926, p. 413) propose de le remplacer par celui de *Davidsonella*, oubliant que ce nom a été déjà employé par MUNIER-CHALMAS (1880) pour un Thecidiidé et par WAAGEN (1885) pour un Obolidé. Tout dernièrement SCHUCHERT et LEVENE (*Amer. Journ. Sc.*, v. XVII, 1929, p. 120) ont remplacé le nom de *Davidsonella* FREDERICKS par celui de *Davidsonina* SCHUCHERT et LEVENE.

⁶ HALL et CLARKE, l. c., pl. XXVIII, fig. 38—42, 44, 54 et WELLER, *Illinois Geol. Surv.*, Monogr. 1, 1914, p. 286, pl. XXXV, fig. 6—21.

Le problème des cyrtines triasiques et rhétiennes reste toujours en suspens depuis les travaux déjà anciens de ZUGMAYER¹ et de BITTNER². Le premier de ces auteurs réunissait ces espèces cyrtiniformes sous le nom de «Spiriferinae Dimidiatae»; d'après lui le jugum de ces formes serait du type caractérisant le genre *Spiriferina*, c'est-à-dire sans processus jugal³. BITTNER attribuait les espèces sans deltarium au genre *Spiriferina* et celles pourvues de cet organe au genre *Cyrtina*. YAKOWLEW⁴ admet dans ce cas également l'origine polyphylétique de différentes espèces. J'ai pu étudier une espèce de

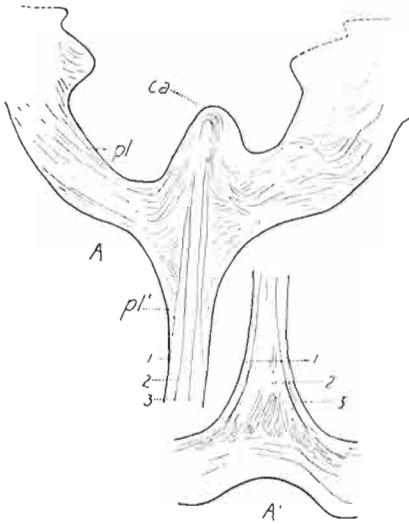


Fig. 69.

«*Cyrtina*» sp. du trias moyen de Młodziawy (Pologne centrale), $\times 25$. — Coupe à travers le spondylium (A) et la base du septum (A') (comparer avec la fig. 68).

ca carène au fond du spondylium, pl plaques dentales formant le spondylium, pl' parties des plaques dentales tapissant le septum, 1, 2 et 3 trois lames composant le septum.

ce groupe, provenant du Muschelkalk polonais (de Młodziawy), qui m'a été soumise obligeamment par mon ami M. A. ŁUNIEWSKI. C'est une forme voisine de «*Spiriferina*» *hirsuta* ALB. et de «*Spiriferina*» *Canavarica* A. TOMMASI. Son aspect est typiquement cyrtinoïde, mais elle est dépourvue de deltarium, son processus cardinal est bilobé et crénelé tout comme celui de *C. praecedens*, par contre, dans la structure du spondylium on observe certaines différences (fig. 69). Quoique ici comme chez *Cyrtina* s. str. il existe un spondylium formé par la réunion des plaques dentales au septum médian, ce dernier est dépourvu de tichorhinum et les trois couches qui le composent semblent continuer celles qui tapissent le fond de la valve. Ces faits rendent douteuse l'existence d'une relation génétique directe de telles formes avec *Cyrtina* s. str., à moins qu'on admette que la structure a subi dans ces formes mésozoïques une modification allant jusqu'à la disparition du tichorhinum et du deltarium. La structure intime des espèces triasiques pourvues de deltarium (*C. Zitteli* BITTNER, *Cyrtina calceola* KLIPST., *C. Fritschii* BITTNER, *C. gracillima* BITTNER) reste encore inconnue. Dans l'une d'elles seulement (*C. Zitteli* BITTNER, pour laquelle HALL

et CLARKE ont introduit le nom de *Bittnerula*) BITTNER a constaté⁵ la présence d'un jugum en forme de V pourvu d'un processus médian; cela rend probable la supposition que l'on à faire aux représentants du phylum de *Cyrtina*.

Je pense donc que, malgré les grandes lacunes dans notre connaissance de l'histoire du genre *Cyrtina*, on peut sans hésitation admettre qu'il y a eu vraiment une continuité d'évolution entre ses représentants gothlandiens et ceux du carbonifère, voir même ceux du trias. Quant au problème de l'origine de ce phylum, il faut avouer que pour le résoudre on dispose encore de données très insuffisantes. Tout ce qu'on a dit là-dessus est de nature spéculative, s'appuyant sur la morphologie comparée. Déjà HALL et CLARKE⁶ ont remarqué qu'il peut y avoir une homologie entre le tichorhinum de *Cyrtina* et le

¹ ZUGMAYER, *Beitr. z. Paläont. Oesterr.-Ung.*, 1880, v. I.

² BITTNER, *Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst.*, v. XIV, 1890.

³ ZUGMAYER, l. c., p. 28, pl. II, fig. 5.

⁴ YAKOWLEW, l. c., p. 10—13.

⁵ BITTNER, l. c., Nachtrag, p. 15, pl. II, fig. 26.

⁶ HALL et CLARKE, l. c., p. 44, note infrapaginale.

syrix de *Syringothyris*. D. et P. CEHLERT¹ ne partageaient pas cet avis, à cause de la structure bien différente de ces deux organes. Dans ces derniers temps des études comparatives intéressantes de la structure de la partie apicale de la valve ventrale de différents brachiopodes articulés ont été faites par FREDERICKS². En ce qui concerne les formes qui nous intéressent cet auteur est arrivé à la conclusion que le tichorhinum, aussi bien que le syrix, a pris naissance par la modification de la plaque delthyriale («apical callosity»). Dans le cas de *Syringothyris* la dépendance de son syrix par rapport à la plaque delthyriale est évidente et a été reconnue par HALL et CLARKE ainsi que par CEHLERT. En ce qui concerne *Cyrtina*, FREDERICKS³ admet que son septum aurait pris naissance avec le tichorhinum à partir d'une plaque delthyriale pourvue d'«ailes», c'est-à-dire d'expansions doublant du côté interne les plaques dentales, comme c'est le cas de certains «Spiriferi ostiolati». Dans cette hypothèse la lame septale résulterait du rapprochement, jusqu'à la soudure suivant la ligne médiane, des ailes de la plaque delthyriale, ce qui expliquerait la présence dans le septum de *Cyrtina* de deux lames accolées; le tichorhinum se formerait par l'enroulement en tube de la plaque delthyriale même et le septum tichorhinal représenterait une modification du syrix. Tandis que la manière d'expliquer dans cette hypothèse l'origine du grand septum et du tichorhinum et assez heureuse, l'homologie du septum tichorhinal avec le syrix est bien improbable, à cause de l'origine certainement indépendante des genres *Cyrtina* et *Syringothyris*, admise du reste par l'auteur cité lui-même. Si on considère que chez l'espèce primitive de *Cyrtina*, comme l'est *C. praecedens*, le septum tichorhinal est en grande partie incomplet, il est beaucoup plus logique d'admettre qu'il s'est développé après la constitution du tichorhinum par des replis de ses parois, se produisant progressivement d'arrière vers l'avant. Pour intéressante que soit l'hypothèse de FREDERICKS elle ne s'appuie sur aucun fait positif et ce qui est plus embarrassant, le groupe des «Spiriferi ostiolati», qui suivant cette conception devrait servir de point de départ à *Cyrtina*, ne nous est connu qu'à partir du dévonien, tandis que *Cyrtina* existe avec toutes ses particularités caractéristiques déjà au gothlandien.

Seules des études suivies de la structure interne des spirifères gothlandiens pourront fournir un jour des données concrètes sur l'ancêtre de *Cyrtina* et nous éclairer sur la manière comment ce genre a acquis sa structure caractéristique. Avant que ce soit fait il est bien difficile de décider quelle position systématique on doit assigner au genre *Cyrtina*. Si on se place au point de vue purement morphologique, il est évident que WAAGEN⁴, et avec lui SCHUCHERT⁵, ont raison de réunir les cyrtines avec les spiriférines dans une seule famille (*Suessidae* WAAGEN). Toutes ces formes ont en commun la structure poreuse du test et le jugum continu. Mais, d'autre part, si l'on suit l'histoire géologique de ces formes et si l'on cherche à établir leurs relations génétiques, on constate que *Cyrtina* s. str., qui à tous les points de vue est plus spécialisé que *Spiriferina* (*Spiriferellina* FREDERICKS + *Spiriferina* D'ORBIGNY), n'est pas connu avec certitude avant le carbonifère inférieur. Or, il est impossible de faire dériver *Spiriferina* de *Cyrtina*, l'inverse serait plus logique. À la lumière des faits actuellement acquis l'origine des genres *Cyrtina* et *Spiriferina* apparaît comme indépendante et pour cette raison il n'est pas prudent de les réunir dans un groupe spécial, mieux vaut pour le moment de les laisser dans la grande famille des Spiriféridés.

¹ CEHLERT, l. c., p. 249.

² FREDERICKS, travaux cités au commencement de ce chapitre.

³ FREDERICKS, l. c., 1916, p. 11, et 1927, p. 8.

⁴ WAAGEN, *Palaeont. Indica*, XIII-e sér., v. IV, fasc. 2, 1883, p. 497.

⁵ SCHUCHERT in ZITTEL-EASTMAN, *Text-Book of Palaeont.*, 2-e éd., v. I, 1913, p. 412.

FREDERICKS¹, en se basant sur l'ornementation des cyrtines, a tenté de les grouper en une série de «genres». Ainsi, le nom de *Cyrtinella* (type *C. biblicata* HALL) a été appliqué aux formes non plissées, celui de *Spinocyrtina* (type *C. Hamiltonensis* HALL) aux espèces ornées de spinules, celui de *Squamulariina* (type *C. parva* GÜRICH) aux espèces caractérisées par l'association des lamelles concentriques et des épines, enfin, celui de *Cyrtinaellina* (type *C. acutirostris* SHUMARD), aux espèces à lamelles concentriques seules. Les caractères dont s'est servi l'auteur cité dans cette classification n'ont pas dans le genre *Cyrtina* la même valeur que dans le genre *Spirifer*, car, dans le premier, tous les intermédiaires existent par exemple entre les formes plissées et sans plis, ornées des lamelles et sans lamelles, même dans les limites d'une seule espèce. Quant aux spinules elles existent aussi à la surface des coquilles des représentants typiques du genre *Cyrtina* s. str., comme le sont *C. heteroclyta* et *C. praecedens* et il est probable qu'une étude consciencieuse en révélerait l'existence dans la plupart des espèces. En général, les particularités sur lesquelles FREDERICKS a voulu fonder les «genres» cités sont de l'ordre de celles qui, d'après les règles taxonomiques admises, peuvent être utilisées pour caractériser les espèces, les variétés et les fluctuations.

Une question qui se pose également est celle de l'influence qu'a pu exercer sur l'élaboration du type cyrtinoïde le mode de vie de l'animal. Pour YAKOWLEW² ce problème se résout très simplement. Dans son idée de l'origine polyphylétique du genre *Cyrtina*, il considère l'élévation exagérée de l'aréa comme résultat direct des conditions de fixation, l'apparition du deltarium est pour lui le corollaire naturel de l'augmentation en longueur du delthyrium et s'explique par la tendance de l'animal à le diminuer; enfin, le développement du spondylium pourrait être le résultat de la diminution en largeur du delthyrium et du rapprochement corrélatif des plaques dentales. Quand on cherche cependant, sans idée préconçue, à établir si vraiment de telles corrélations s'observent dans la morphologie des Spiriféridés, on se convainc facilement qu'il n'en est rien. Parmi les représentants de genre *Spirifer* (*sensu* HALL et CLARKE) il y a des espèces à aréa peu élevée, mais à deltarium bien développé et d'autres qui ayant une aréa élevée sont pourvues d'un deltarium du type discret. De même, parmi les formes cyrtinoïdes, donc à aréa très élevée, certaines sont toujours pourvues de deltarium et d'autres (plusieurs espèces triasiques) n'en présentent jamais. L'influence des conditions de fixation sur l'élévation de l'aréa des individus d'une espèce donnée est possible, mais certainement pas jusqu'au point de modifier la structure interne de la coquille, comme l'admet YAKOWLEW. C'est aussi probablement aux conditions locales défavorables de fixation qu'est due la forme souvent asymétriquement tordue du crochet de la valve ventrale. Le fait que des espèces, voir même des variétés du genre *Cyrtina*, sont tantôt pourvues d'un grand foramen pédonculaire, tantôt en sont complètement dépourvus, prouve que l'état fonctionnel ou non du pédoncule n'exerce pas une grande influence sur la morphologie de la coquille. Il est possible que dans les deux cas la coquille reposait de la même façon sur le fond, le crochet de la valve ventrale et le pédoncule, s'il existait, étant enfoncé dans la vase. Les traces d'une cémentation par le crochet ventral ne s'observent pas, si ce n'est peut être dans quelque forme triasique. *Thecocyrtella Ampezzana* BITTNER³ du trias

¹ FREDERICKS, l. c., 1916, p. 18—19 et 1926, p. 411—414.

² YAKOWLEW, l. c., p. 12.

³ BITTNER, l. c., 1890, p. 116, pl. XXXVIII, fig. 19; Id., Ibid., Nachtrag, p. 15 et Id., Result. d. wiss. Erforschung d. Balatonsees, Palaeont. v. II, Vienne, 1912, p. 26, pl. III, fig. 24.

montre une forte cicatrice de cémentation, mais comme la structure de son test ne paraît pas être poreuse, sa position systématique reste incertaine.

Quant au rôle physiologique que pouvait jouer le spondylium, tous les auteurs admettent qu'il servait de support aux muscles, mais on n'est pas encore fixé sur l'emplacement de leurs bases d'attache. D. et P. CEHLERT¹ pensaient que les canaux du tichorhinum logeaient les muscles pédonculaires ventraux, ce qui est bien probable, étant donnée la position du pédoncule par rapport au spondylium. D'autre part, je crois qu'à la surface externe du spondylium ne s'attachaient que les muscles diducteurs, tandis que les adducteurs devaient se fixer soit au septum, soit au fond de la valve de chaque côté de ce dernier, car leur fixation à la surface externe du spondylium n'est pas matériellement possible chez les individus (assez fréquents chez *C. heteroclyta*) dont l'aréa fait avec le plan de la valve dorsale un angle moindre de 90°.

Cyrtina praecedens sp. n.

Texte: fig. 68 et 70 à 75. — Pl. XI, fig. 8 à 23.

1889. *Spirifer elevatus* (DALMAN); SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, p. 194 (seulement le nom).
 1906. *Cyrtina heteroclyta* (DEFR.); SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 165 (sans description, ni figure).
 1906. *Cyrtina multiplicata* DAVIDSON; Id., *Ibid.*, p. 165 (sans description, ni figure).

Morphologie externe. — Coquille à contour rhombique ou oval, atteignant la plus grande largeur un peu en avant des angles cardinaux, à valve ventrale subpyramidale et valve dorsale légèrement convexe.

Valve ventrale très profonde, à crochet aigu, plus ou moins incurvé, souvent tordu asymétriquement à gauche ou à droite. Aréa très élevée, plus large que haute, à surface plus ou moins courbée, formant un angle très variable avec le plan intervalvaire, couverte de lignes horizontales d'accroissement prolongeant directement celle de la surface de la valve et de stries verticales très fines; deltarium convexe, couvert de stries d'accroissement et marqué d'une ligne médiane de suture; sa largeur à la base mesure plus de 1/3 de la largeur de l'aréa; il est percé d'un foramen pédonculaire allongé, s'étendant sur environ la moitié de sa longueur.

Valve dorsale semi-circulaire, toujours plus large que longue, à surface faiblement convexe, à crochet à peine individualisé et aréa linéaire.

Valves plissées radialement en plis arrondis; bourrelet de la valve dorsale environ deux fois plus épais que les plis qui l'avoisinent, légèrement aplati et marqué souvent d'un faible sillon médian; sinus de la valve ventrale peu profond, environ 4 fois plus large que les premiers sillons interplissaux, produisant au bord frontal une courte languette subtrapézoïdale; nombre de plis oscillant de chaque côté du bourrelet entre 2 et 6 et de chaque côté du sinus entre 3 et 7; les plis commencent à une distance d'autant plus grande du sommet qu'ils sont plus éloignés du milieu.

Surface marquée en général de lamelles d'accroissement assez accentuées, mais dont le nombre et la distribution sont très variables, certains échantillons en sont même complètement dépourvus. À la surface des échantillons bien conservés on peut constater la

¹ CEHLERT, l. c., p. 249.

présence de papilles spiniformes, très fines, invisibles à l'oeil nu, de forme allongée dans le sens radiaire, distribuées suivant des lignes grossièrement concentriques.

Le test est modérément épais, très finement fibreux, traversé par des pores très fins, à contour irrégulièrement elliptique et dont la grosseur varie du simple au double; ils sont distribués sans aucun ordre apparent, formant çà et là des concentrations plus denses (fig. 75).

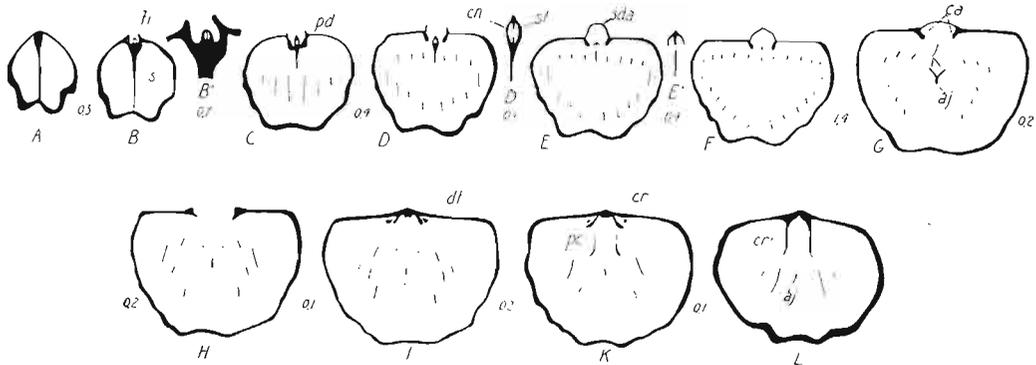


Fig. 70.

Cyrtina praecedens sp. n., ét. de Borszczów, Wierzchniakowce, $\times 3$.—A—L série de onze coupes parallèles au plan de la valve dorsale, se succédant dans le sens ventro-dorsal. B', D' et E' tichorhinum des fig. B, D et E à échelle double.

aj apophyse jugale, ca carènes delthyriales. cn canal du tichorhinum, cr cruras, cr' plaques crurales, d dents, pd plaques deltidiales, sda deltarium (syndeltarium), s septum, st septum tichorhinal, ti tichorhinum.

Structure interne. — Les dents de la *valve ventrale* sont petites, trapézoïdales, se prolongeant vers l'arrière le long des bords du delthyrium par des carènes delthyriales qui, en devenant de plus en plus saillantes, se soudent dans le tiers postérieur du delthyrium au septum médian pour former le spondylium. Le long du fond de ce dernier court une épaisse carène correspondant au tichorhinum; le canal de ce dernier est divisé en deux par une lamelle septale longitudinale, la division n'étant cependant complète que dans son tiers postérieur; vers l'avant la lamelle septale se résout en deux parties, dorsale et ventrale. Le septum supportant le spondylium se prolonge vers l'avant bien au-delà du bord antérieur de ce dernier.

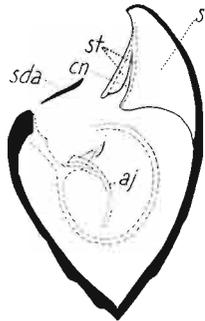


Fig. 71.

Cyrtina praecedens sp. n., ét. de Borszczów, Wierzchniakowce, $\times 4$.—Coupe sagittale avec, en perspective, une partie de brachidium.

aj apophyse jugale, cn canal du tichorhinum, j bandelette jugale, s septum, sda deltarium, st septum du tichorhinum.

Dans la *valve dorsale* le processus cardinal consiste en un petit tubercule scindé par une gouttière médiane en deux lobes dont chacun se compose de 3 ou 4 lamelles verticales, divergeant du sommet. De chaque côté du processus se trouve une forte plaque crurale. Les bandelettes spirales primaires se portent d'abord presque parallèlement vers l'avant et un peu ventralement; après avoir parcouru environ un quart de distance entre leurs points d'origine et le bord antérieur de la valve elles s'amincissent et leur angle de divergence augmente; aux points où s'opère ce changement de direction s'attache la bandelette jugale, dont les deux branches se dirigent ventralement et vers l'avant et se réunissent presque à mi-distance entre les valves, formant le processus jugal impair; ce dernier se porte d'abord vers l'avant et tourne ensuite dorsalement, de sorte que son extrémité libre vient se placer entre les

lamelles primaires. Les cônes spiraux ont leurs axes dirigés vers les angles cardinaux et chacun se compose d'environ 6 tours assez lâches.

Variations (160 échantillons). — L'espèce est très variable dans la plupart de ses caractères. Sur 160 échantillons 86 (53,8%) ont montré une asymétrie plus ou moins marquée à cause de la torsion du crochet de la valve ventrale. Les variations de l'indice de largeur (déterminées ici pour la valve dorsale, car la longueur de la valve ventrale est trop influencée par le recourbement variable du crochet) sont illustrées par la courbe de la fig. 72. Un échantillon très aberrant atteint même la valeur 2,0. Les variations de la hauteur de l'aréa (par rapport à sa largeur) s'expriment de la façon suivante:

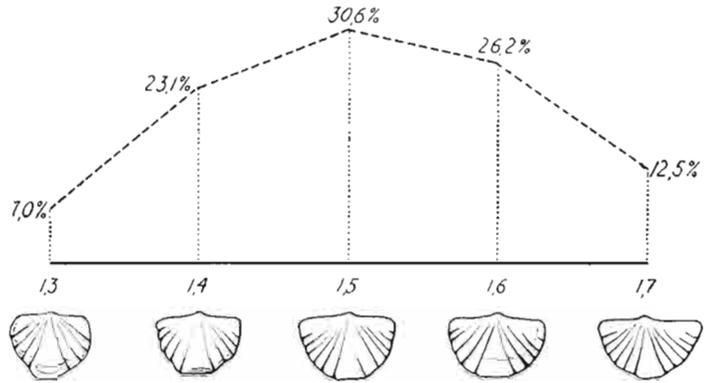


Fig. 72.

Cyrtina praecedens sp. n. Courbe de variations de l'indice de largeur de la valve dorsale basée sur 160 échantillons.

de la hauteur de l'aréa (par rapport à sa largeur) s'expriment de la façon suivante:

Haut. de l'aréa Largeur de l'aréa	Nombre d'échantillons	%
0,3	15	9,4
0,4	66	41,3
0,5	65	40,6
0,6	12	7,5
0,7	2	1,2

L'inclinaison du plan moyen de l'aréa sur le plan intervalvaire varie considérablement comme le montre la fig. 73.



Fig. 73.

Cyrtina praecedens sp. n. Série d'échantillons vus de profil et illustrant la variation de l'angle d'inclinaison du plan moyen de l'aréa par rapport au plan intervalvaire.

Le nombre de plis, sur la valve dorsale (y compris son bourrelet) présente les variations illustrées par la courbe de la fig. 74.

Une certaine relation existe évidemment entre l'âge (taille) et le nombre de plis, car ces

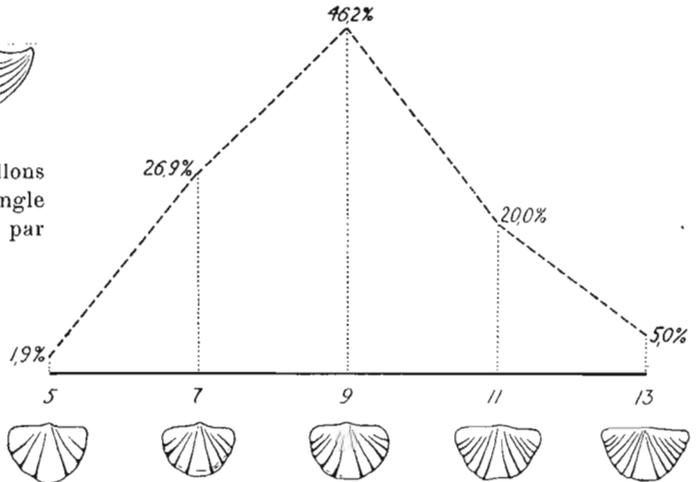


Fig. 74.

Cyrtina praecedens sp. n. Courbe de variations du nombre de plis basée sur 160 échantillons.

derniers apparaissent successivement du milieu vers l'extérieur à mesure de l'accroissement de la coquille; mais, parmi les échantillons d'une seule taille, les variations ne sont pas beaucoup moindres. Exceptionnellement le nombre de plis d'un côté et de l'autre de la ligne médiane n'est pas le même à cause de l'apparition plus tardive de la côte la plus externe d'un côté que de l'autre.

Le développement du deltarium varie surtout avec l'âge. Dans les coquilles petites le delthyrium est béant, étant bordé de très étroites plaques deltidiales; à mesure de leur accroissement ces dernières s'élargissent vers l'avant et se soudent suivant la ligne médiane, entourant complètement le foramen qui se rétrécit de plus en plus, reculant vers le sommet; une suture médiane est presque toujours visible en avant du foramen. La longueur du foramen varie ainsi beaucoup suivant l'âge et peut être aussi individuellement, atteignant de 2 mm à 4 mm; par conséquent, la grosseur du pédoncule devait varier elle aussi du simple au double.

Les variations de chacun des caractères mentionnés semblent s'opérer d'une façon assez indépendante des variations des autres caractères, au moins en me basant sur l'étude de 160 échantillons je n'ai pu établir aucune relation claire entre les différentes combinaisons; il est possible que pour cela on aurait besoin d'échantillons beaucoup plus nombreux.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur de la valve dorsale . . .	3,2	8,0	10,3
Largeur de la valve dorsale . . .	4,3	12,1	14,2
Largeur de l'aréa	4,3	10,1	12,4
Hauteur de l'aréa	2,0	5,2	5,0

Rapports et différences. — Il est évident que cette espèce est étroitement apparentée avec *C. heteroclyta* (DEFR.) du dévonien. D'une comparaison superficielle de certains échantillons on peut facilement conclure à leur identité. C'est-ce qu'a fait SIEMIRADZKI. Cependant une analyse morphologique approfondie ne peut laisser aucun doute sur l'indépendance spécifique parfaite de ces deux formes. En voici les différences: *C. praecedens* est en moyenne plus petite, n'atteignant jamais les dimensions que réalise *C. heteroclyta*; le nombre (total) de plis est moindre chez elle étant le plus souvent $\frac{9}{10}$, tandis que chez *C. heteroclyta* le nombre le plus commun semble être $\frac{1}{4}^{\frac{3}{4}}$ ou $\frac{1}{6}^{\frac{5}{6}}$; le nombre maxima observé chez *C. praecedens* est $\frac{3}{4}$, tandis qu'il est $\frac{2}{2}^{\frac{1}{2}}$ ou peut être même plus grand chez *C. heteroclyta* (var. *multiplicata* DAVIDSON); le deltarium de *C. praecedens* est sans exception percé d'un grand foramen pédonculaire, tandis que dans la forme typique de *C. heteroclyta*, du dévonien moyen, il en est normalement dépourvu. Quoique on ne trouve dans les descriptions de *C. heteroclyta* aucune mention sur l'existence de papilles spiniformes à la surface du test, j'en ai constaté la présence sur un échantillon de l'Eifel, mais dans ce cas les papilles, quoique du même type, sont plus grandes et moins serrées que chez *C. praecedens*. Enfin, l'étude des pores du test (fig. 75) montre que ceux-ci sont en moyenne sensiblement plus grands chez *C. heteroclyta*. Les différences de la structure interne de deux espèces ont été signalées plus haut (p 202). Quoique l'espèce podolienne soit très polymorphe, celle du dévonien semble l'être plus encore et il est possible que certaines variétés qu'on a distingué dans cette dernière espèce représentent plutôt des espèces indépendantes.

Répartition. — *C. praecedens* se rencontre dans les couches de Tajna et dans l'étage de Borszczów, étant fréquente seulement dans ce dernier terrain, surtout dans les niveaux moyens. *C. heteroclyta*, quoique atteignant le maximum de son développement au dévonien moyen, est connue aussi dans le dévonien inférieur. En Bohême elle a été signalée par

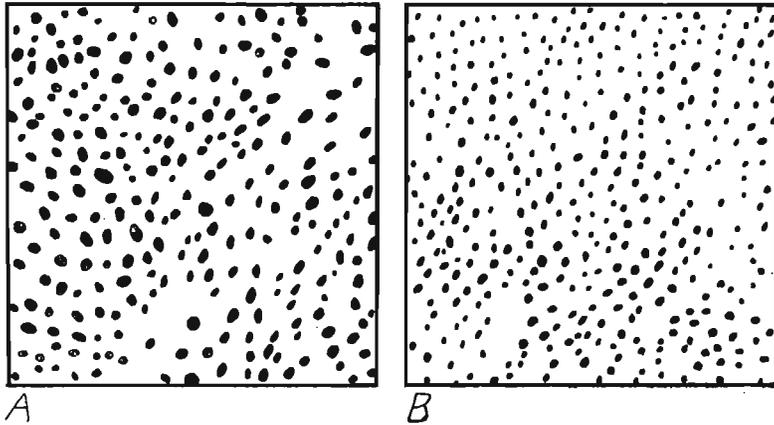


Fig. 75.

Pores du test de *Cyrtina heteroclyta* (DEFRANCE) (A), dévonien moy., Gerolstein, Eifel et de *C. praecedens* sp. n. (B), ét. de Borszczów, Wierzchniakowce, $\times 50$.

BARRANDE même dans le gothlandien (e_2); l'unique échantillon de ce dernier étage figuré par BARRANDE¹ par sa petite taille et le nombre très limité de plis se rapproche de l'espèce podolienne, mais son aréa est relativement plus élevée et le deltarium est sans foramen.

Localités: Mazurówka, Celejów; Uście Biskupie, Kołodróbka, Chudykowce—Olchowiec, Michalków, Ujście Cyganki, Krzywce, Sapohów, Babińce, Skowiatyn, Zielińce, Wierzchniakowce, Łanowce.

Famille Rhynchospiridae HALL et CLARKE

Genre RHYNCHOSPIRINA SCHUCHERT et LEVENE

(*Rhynchospira* HALL 1859 non EHRENBURG 1845).

Ce genre, fondé sur une forme nordaméricaine (*Rh. formosa* (HALL)), n'a pu trouver jusqu'ici une application rationnelle aux espèces européennes. Quoique HALL et CLARKE² ont expliqué d'une façon très claire les différences entre ce genre et *Terebratula Adrieni* DE VERN., type du genre *Retzia* KING, on ne cesse pas en Europe d'appliquer ce dernier nom à toutes les espèces retziformes. Ayant étudié la structure interne de «*Retzia*» *Salteri* (DAVIDSON), «*Retzia*» *Baylei* (DAVIDSON), «*Retzia*» *Haidingeri* (BARRANDE) et des formes podoliennes du même groupe, je me suis persuadé qu'elles présentent toutes les traits essentiels de structure du genre *Rhynchospirina*. Du reste ce dernier est facile à distin-

¹ BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, 1879, pl. 124, fig. III.

² HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. II, p. 108—112, pl. L, fig. 15—35 et 41—45.

guer de *Retzia* à cause de l'absence de plaques dentales. Le jugum des espèces européennes étudiées se termine en pointe simple, tout comme chez les représentants nord-américains du genre *Rhynchospirina*. Chez *Rh. Baylei* cette pointe est tournée vers l'arrière, tandis qu'elle est tournée vers l'avant chez *Rh. Siemiradzki* sp. n. Ce sont probablement là des différences de valeur seulement spécifique. La plaque cardinale dans toutes les espèces mentionnées est pourvue, comme dans celles de l'Amérique du Nord, d'une paire d'apophyses postérieures en forme des cornes, pénétrant dans la partie umbonale de la valve ventrale. La seule différence entre les espèces européennes et américaines consiste dans le développement du septum dorsal qui, relativement grand chez les premières, est très faible ou même fait défaut chez les secondes¹. Par ce caractère les espèces européennes se placent plus près du genre *Homeospira* HALL et CLARKE², dont les distinguent cependant l'absence de processus cardinal et la présence des cornes sur la plaque cardinale.

Rhynchospirina Baylei (DAVIDSON)

Pl. IX, fig. 25, 26.

1848. *Terebratula Baylei* DAVIDSON, *Bull. Soc. Géol. France*, v. V, 2-e sér., p. 330, pl. III, fig. 29.
 1859. *Retzia Salteri* var. *Baylei* DAVIDSON; SALTER in MURCHISON's *Siluria*, 2-e éd., p. 250, Foss. 57, fig. 8.
 1867. *Retzia Salteri* var. *Baylei* DAVIDSON; DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda, Silur.*, v. III, pt. VII, p. 127, pl. XII, fig. 23—25, 27.
 1860. *Retzia Baylei* DAVIDSON; LINDSTRÖM, *K. Vet.-Akad. Förh.*, n° 8, p. 361 (sans figure).

Morphologie externe. — Coquille à contour oval ou subpentagonal, en général plus large que longue, atteignant la plus grande largeur au milieu ou dans la moitié postérieure. Ligne cardinale presque droite, atteignant environ la moitié de la plus grande largeur de la coquille.

Valve ventrale à crochet aigu; angle apical de 95° à 115°; arêtes cardinales plus ou moins définies, délimitant une pseudo-aréa environ deux fois plus large que haute; deltarium du type *amplectens*, à suture médiane visible, à foramen pédonculaire petit, placé près de son sommet, mais n'empiétant guère sur lui.

Valve dorsale aussi convexe que la ventrale, à sommet obtus, caché partiellement par la base du deltarium.

Ornementation consistant en plis anguleux, saillants, commençant tout près des sommets et se continuant sans se diviser jusqu'au bord. Dans chaque valve il y a un sinus commençant à environ 0,5 mm du sommet et dans lequel dès son apparition se forme un pli médian presque aussitôt bifurqué; les deux plis résultant de cette bifurcation restent jusqu'au bord frontal moins saillants que les autres; tandis que sur la valve ventrale ces deux plis persistent seuls, sur la dorsale il se forme entre eux, à une distance variable du sommet, encore un pli; de la sorte, normalement, il y a deux plis dans le sinus de la valve ventrale et trois dans celui de la valve dorsale; tout à fait exceptionnellement le pli impair de la valve dorsale se bifurque bientôt après son apparition, de sorte que le nombre de plis sinusaux y est de 4; dans ce dernier cas, dans le sinus de la valve ventrale apparaît un pli médian et leur nombre total y est de 3.

¹ HALL et CLARKE, l. c., p. 109.

² HALL et CLARKE, l. c., p. 111.

La partie médiane de la valve dorsale est en général soulevée près du bord frontal en forme d'un bourrelet, tandis que la partie correspondante de la valve ventrale forme un sinus; le bord frontal présente au milieu une légère concavité. Le nombre total de plis sur les échantillons adultes est le plus souvent de 13 sur la valve dorsale et de 14 sur la ventrale. Les plis sont croisés par des lignes d'accroissement très fines et serrées, souvent distinctes seulement au fond des sillons interplissaux. En outre, sur des échantillons bien conservés on voit à la loupe de très petites papilles coniques, parsemant toute la surface et étant distribuées d'une façon plus ou moins nette en rangées parallèles aux lignes d'accroissement.

Test percé de pores fins, arrondis, égaux, distribués très uniformément.

À l'intérieur, la région cardinale de deux valves a essentiellement la même structure que chez *Rh. Siemiradzki* sp. n. (fig. 76, p. 214). Dans la structure du brachidium (étudiée sur un échantillon de l'île de Gothland) l'unique différence consiste dans le fait que la pointe du jugum est tournée vers l'arrière.

Variations. — Sur 19 échantillons mesurés l'indice de largeur oscille entre 1,0 et 1,1 et l'indice d'épaisseur entre 0,5 et 0,9. En général les individus les plus larges sont également les plus épais. Le nombre total de plis varie entre $\frac{11}{2}$ et $\frac{17}{8}$.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	4,4	7,3	11,8
Largeur	4,4	8,2	12,6
Épaisseur	3,0	4,8	7,8

Rapports et différences. — DAVIDSON a établi dans le gothlandien des Iles Britanniques trois espèces: *Rh. Baylei*, *Rh. Salteri* et *Rh. Bouchardi*. Le même auteur a ensuite considéré ces formes comme étant des variétés d'une seule espèce. Dans le dévonien inférieur de Bohême (f₂) se rencontre une espèce du même groupe, *Rh. Haidingeri* BARRANDE¹. Enfin, en Podolie polonaise en plus de *Rh. Baylei* existe une autre espèce, *Rh. Siemiradzki* sp. n. voisine de *Rh. Haidingeri*. Quoique toutes ces espèces se ressemblent et ont été souvent confondues, leur étude m'a convaincu de leur indépendance. Parmi ces espèces *Rh. Baylei* est la seule ayant le crochet imperforé. Par le petit nombre de plis et la présence des papilles à la surface du test elle se rapproche surtout de *Rh. Salteri*, mais s'en distingue non seulement par son crochet imperforé, mais aussi par sa largeur moyenne moindre, par la disposition différente des plis sinusaux et par la finesse plus grande des papilles.

Répartition. — En Podolie polonaise, *Rh. Baylei* se présente dans les calcaires de Skala et les marnes de Dźwinogród. En Angleterre, elle se rencontre, d'après DAVIDSON, dans le Wenlock, tandis qu'à l'île de Gothland HEDE² l'a signalé dans le Ludlow moyen et supérieur («Eke-märgelsten» — «Hamra-kalksten»).

Localités: — Izakowce, Skala, Dźwinogród — Wolkowce.

¹ BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, 1879, pl. 32, 93 et 135.

² HEDE, Sver. Geolog. Unders., Årsbook 14, 1920 (1921), p. 94.

Rhynchospirina Siemiradzki sp. n.

Texte: fig. 76 et 77. — Pl. IX. fig. 27 à 34.

1906. *Retzia Haidingeri* (BARRANDE); SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 178, pl. VII, fig. 12.

Morphologie externe. — Coquille à contour oval ou subpentagonal, en général aussi large que longue, atteignant la plus grande largeur vers le milieu.

Valve ventrale à crochet épais, tronqué par un foramen pédonculaire circulaire; angle apical de 85° à 100° ; arêtes cardinales arrondies; deltarium du type *sectans*, à surface légèrement concave et suture médiane distincte.

Valve dorsale aussi convexe que la ventrale, à crochet fortement incurvé et caché sous le deltarium.

Ornementation consistant en plis anguleux, commençant aux sommets. Dans chaque valve il y a un sinus commençant près du sommet; dans celui de la valve dorsale il y a en général 4 plis, dont les deux externes commencent non loin du sommet et atteignent au bord frontal presque la même grosseur que les plis latéraux, tandis que les deux internes commencent plus loin du sommet et n'ont au bord frontal que la moitié de cette grosseur; dans le sinus ventral les deux plis internes apparaissent en général à une distance plus grande du sommet et restent moins prononcés que ceux de la valve opposée, quelquefois au lieu de ces deux plis il y a seulement un pli impair. Au bord frontal une légère concavité correspond aux sinus.

Test percé de pores fins, arrondis, égaux, distribués uniformément.

Structure interne. — La *valve ventrale* est dépourvue de plaques dentales, mais chaque dent se prolonge dans la région umbonale par une épaisse carène delthyriale. La plaque cardinale de la *valve dorsale* est très épaisse, elle est trilobée dans la région pos-

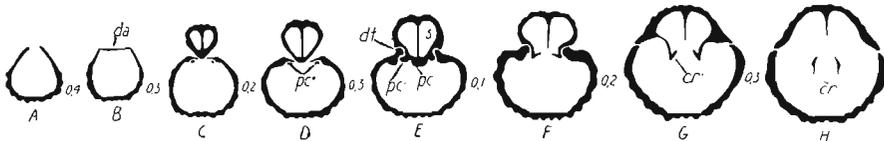


Fig. 76.

Rhynchospirina Siemiradzki sp. n., couches de Tajna, Celejów, $\times 3$. — A—H série de huit coupes transversales successives.

cr cruras, cr' bases des cruras, da deltarium, dt dents, pc plaque cardinale, pc' cornes de la plaque cardinale, s septum.

térieure et ses lobes latéraux se prolongent vers l'arrière en forme de cornes assez longues, pénétrant dans la région umbonale de la valve ventrale où ils restent accolés aux carènes delthyriales. Vers l'avant la plaque cardinale est profondément fendue et supportée par un septum médian assez élevé, diminuant de hauteur vers l'avant et se prolongeant sur plus de $1/3$ de la longueur de la valve. Les cruras sont faiblement courbés vers la valve ventrale. Les lamelles spirales primaires s'attachent aux cruras sous un angle aigu, se portent d'abord vers l'arrière et ensuite vers le fond de la valve, formant une grande boucle umbonale. Chaque cône spiral se compose de 7 ou 8 tours, formant une spire assez lâche et fortement aplatie dans le sens dorso-ventral; les tours ont une forme ovale, étant un peu plus larges en arrière qu'en avant; la lamelle spirale est étroite, dépourvue d'épines

cirrhiales. La bandelette jugale s'attache vers le milieu des lamelles primaires, ses branches, inclinées dans son ensemble vers l'arrière, convergent d'abord légèrement, ensuite divergent un peu et enfin convergent de nouveau et se réunissent sous un angle d'environ 50°, formant une courte pointe en forme de bec, tournée vers l'avant.

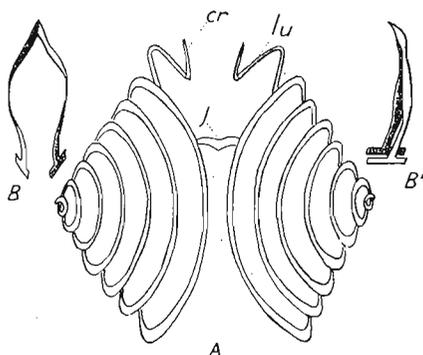


Fig. 77.

Rhynchospirina Siemiradzki sp. n., couches de Tajna, Celejów, X 6.
A brachidium d'après une préparation transparente, B et B' jugum vu du côté antérieur et de profil.

cr cruras, j jugum, lu boucles umbonales des lamelles primaires.

Variations (50 échantillons). — La forme générale de la coquille de cette espèce varie peu, voici les variations des indices de largeur et d'épaisseur:

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
0,9	21	42,0
1,0	26	52,0
1,1	3	6,0

Indice d'épaisseur	Nombre d'échantillons	%
0,6	20	40,0
0,7	26	52,0
0,8	4	8,0

Le nombre total de plis sur une valve oscille entre 14 et 22, le plus fréquent étant 16.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	5,6	9,5	13,0
Largeur	5,6	9,7	12,3
Épaisseur	3,2	6,7	9,5

Rapports et différences. — Cette espèce est très voisine de *Rh. Haidingeri* (BARRANDE)¹, avec laquelle elle a été identifiée par SIEMIRADZKI. Ayant comparé les échantillons podoliens avec ceux de Bohême j'ai constaté néanmoins certaines différences constantes qui autorisent à y voir deux espèces indépendantes. D'abord, la taille maximale qu'atteignent les échantillons podoliens est environ la moitié de celle réalisée par les

¹ BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abh.*, pt. I, 1847, p. 59, pl. XVIII, fig. 8, 9 et pl. XIX, fig. 1; Id., *Syst. silur. Bohême*, v. V, 1879, pl. 32, 93 et 135.

échantillons de *Rh. Haidingeri*, ensuite, le contour des échantillons podoliens est moins nettement pentagonal, plus arrondi, les bords sont tranchants et non épaissis, comme c'est le cas de *Rh. Haidingeri*, enfin, les plis de la forme podolienne sont en moyenne moins nombreux, plus tranchants et les plis sinusaux se forment d'une façon plus régulière. *Rh. Siemiradzki* ressemble aussi à *Rh. Bouchardi* (DAV.)¹ dont elle se distingue par l'absence de papilles à la surface du test, par les plis moins nombreux et plus épais, ainsi que par leur disposition différente dans les sinus. BARROIS et ses collaborateurs² on décrit sous le nom de *Retzia Bouchardi* une espèce qui est pourvue de plaques dentales et par conséquent appartient probablement au genre *Retzia* s. str., mais il est douteux qu'elle soit identique avec «*Retzia*» *Bouchardi* d'Angleterre, qui selon toute vraisemblance appartient au genre *Rhynchospirina*.

Répartition. — *R. Siemiradzki* a été rencontrée exclusivement dans les couches de Tajna à Mazurówka et Celejów.

Famille Meristellidae HALL et CLARKE

Genre NUCLEOSPIRA HALL

Nucleospira robusta sp. n.

Texte: fig. 78 et 79. — Pl. XI, fig. 24 à 35.

1889. *Nucleospira pisum* (SOWERBY); SZAJNOCHA, *Sprawo. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, p. 194 (seulement nom).

1906. *Glassia obovata* (SOWERBY); SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 176 (sans figure).

Morphologie externe. — Coquille à contour subcirculaire, en général un peu plus large que longue, atteignant la plus grande largeur vers le milieu. Bord cardinal presque droit, atteignant environ la moitié de la plus grande largeur de la coquille. Valves également convexes, forme souvent globuleuse. Bord frontal marqué d'une très faible concavité sinusale.

Valve ventrale à crochet court et épais, assez fortement incurvé, sans arêtes cardinales définies. Aréa cardinale petite, ayant une largeur d'environ $\frac{1}{3}$ de la largeur maxima de la coquille et une hauteur très faible; deltarium ayant la forme d'une épaisse plaque concave à suture médiane indistincte. Surface de la valve régulièrement convexe, marquée dans la moitié antérieure d'un étroit et très faible sillon sinusal.

Valve dorsale à crochet plus court que la ventrale, à aréa linéaire et région médiane légèrement aplatie dans la moitié antérieure.

Surface marquée de faibles lignes concentriques et couverte entièrement d'épines capillaires, à section circulaire et diamètre mesurant 0,02 mm à 0,05 mm; la longueur des épines augmente vers le bord libre et atteint jusqu'à 1 mm; en coupe mince on constate que chaque épine est pourvue d'un canal central dont le diamètre est égal à environ $\frac{1}{3}$ du diamètre de l'épine; ce canal doit se terminer en cul-de-sac à la base de l'épine, car le test n'est pas perforé; cependant, quand les épines sont détruites, à leur place restent

¹ DAVIDSON, *British fossil Brachiopoda*, Silur., v. III, pt. VII, p. 127, pl. XII, fig. 26, 28—30.

² BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. VI, pt. II, 1920 (1922), p. 93, pl. XVIII, fig. 18—37.

soit des petites papilles, soit des fossettes qui simulent les pores; les épines sont très serrées, la distance entre deux épines voisines excédant à peine leur diamètre.

Structure interne. — La *valve ventrale* est pourvue de dents épaisses sans trace de plaques dentales. Un bourrelet septal médian, étroit et peu élevé s'étend sur la plus grande partie de sa longueur. La valve dorsale est pourvue d'une plaque cardinale très

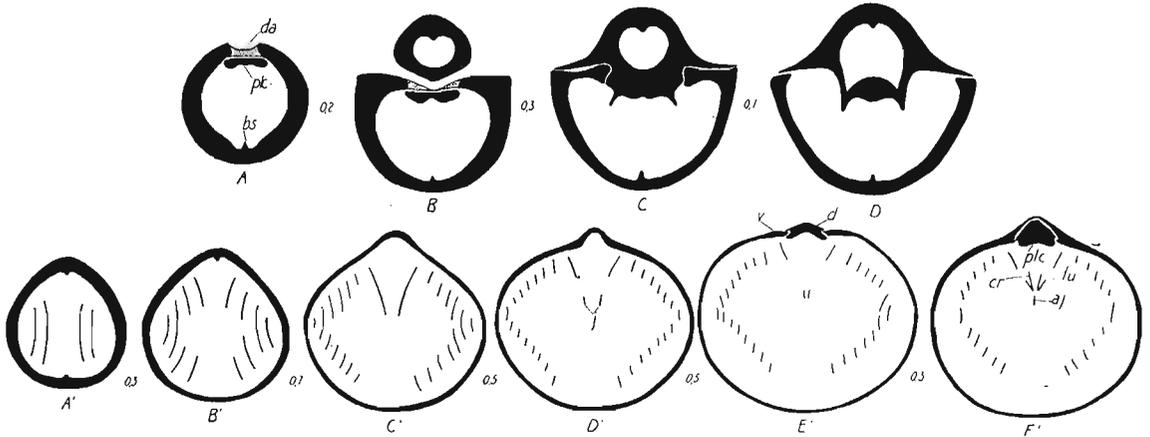


Fig. 78.

Nucleospira robusta sp. n., ét. de Borszczów, Zielińce, $\times 3$. — A—D série de cinq coupes transversales successives de la partie umbonale des valves articulées; A'—F' série de six coupes parallèles au plan intervalvaire, se succédant dans le sens dorso-ventral.

aj apophyse jugale, bs bourrelet septal, cr cruras, d valve dorsale, da deltarium (syndeltarium), j jugum, lu partie umbonale de la lamelle primaire, pc plaque cardinale, v valve ventrale.

épaisse, constituant une sorte d'apophyse cardinale, fortement recourbée dans le sens ventral jusqu'à pénétrer dans la cavité umbonale de la valve ventrale où sa surface externe adhère à la surface interne du deltarium; sa surface interne est divisée par un sillon médian en deux lobes; vers l'avant, de chaque côté, se trouve la base conique du crura. Les cruras sont grêles, droits, s'étendant sur 1/4 environ de la longueur de la valve. Les lamelles spirales primaires s'attachent aux cruras sous des angles très aigus. Les cônes spiraux sont plus ou moins aplatis dorso-ventralement, à sommet dirigé latéralement et composés chacun de 8 ou 9 tours. Le bord externe de la lamelle spirale est garni d'épines cirrhiales. Les deux branches du jugum convergent sous un angle très aigu et décrivent dans le sens antéro-postérieur une courbe à concavité dirigée en arrière; la pointe jugale vient se placer en avant et à proximité des extrémités communes des cruras et des lamelles primaires. Le long de la ligne médiane court, comme dans la valve ventrale, un bourrelet septal de même hauteur et longueur. Le test est souvent fortement épaissi et les couches surajoutées du côté interne peuvent cacher entièrement les bourrelets septaux, de telle sorte qu'à la place de chacun d'eux se forme un sillon; cependant, en coupes transversales, on peut toujours constater la présence du bourrelet sous les couches qui l'ont masqué.

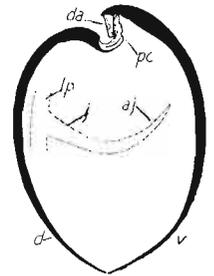


Fig. 79.

Nucleospira robusta sp. n., ét. de Borszczów, Wierzchniakowce, $\times 3$. — Coupe sagittale de deux valves avec indication du jugum. aj apophyse jugale, d valve dorsale, da deltarium (syndeltarium), j jugum, lp lamelle primaire du brachidium, pc plaque cardinale, v valve ventrale.

Variations (160 échantillons). — La forme générale de cette espèce est relativement peu variable comme l'indiquent les données suivantes concernant les variations des indices de largeur et d'épaisseur:

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
1,0	35	21,9
1,1	105	65,6
1,2	19	11,9
1,3	1	0,6

Indice d'épaisseur	Nombre d'échantillons	%
0,6	31	19,4
0,7	101	63,1
0,8	28	17,5

Il y a à signaler en outre un échantillon très aberrant à indice de largeur 0,8 (0,75).

Les coupes montrent que la position du jugum est aussi sujet à des variations: celui-ci est placé sur les lamelles primaires tantôt près du centre de la coquille, tantôt plus en arrière.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	6,6	11,1	18,0
Largeur	7,3	11,7	18,0
Épaisseur	3,8	7,4	13,8

Rapports et différences. — Tandis qu'en Amérique du Nord on connaît d'assez nombreux représentants du genre *Nucleospira*, en Europe ses espèces semblent être rares, car à ma connaissance on n'en a signalé jusqu'ici sur ce continent que trois: *N. pisum* (Sow.)¹ et *N. Vicaryi* (DAVIDSON)², dans le gothlandien et *N. lens* (SCHNUR)³ dans le dévonien moyen. Cependant, il est tout-à-fait probable que la forme décrite par BARRANDE dans les étages e₂ et f₂ de Bohême sous le nom de *Terebratulula (Atrypa) inelegans*⁴ appartient aussi à ce genre. L'espèce podolienne se rapproche surtout de *N. pisum*. Tandis que les échantillons adultes de *N. robusta* se distinguent facilement de *N. pisum* par leur taille en moyenne presque double et leur forme plus transverse, ses individus jeunes lui ressemblent beaucoup.

Répartition. — *N. robusta* se rencontre en abondance dans l'étage de Borszczów, surtout dans ses niveaux moyens; en outre, quelques échantillons ont été trouvés dans les couches de Tajna. *N. pisum* est, d'après DAVIDSON, limitée en Angleterre à l'étage de Wenlock. À l'île de Gothland elle se rencontre suivant HEDE⁵ depuis le Wenlock inférieur («Undre-Visby») jusqu'au Ludlow moyen («Eke-märgelsten»). En Amérique du Nord le genre *Nucleospira* se poursuit depuis le gothlandien jusqu'au carbonifère.

Localités. Mazurówka; Sinków, Uście Biskupie, Filipkowce, Ujście Cyganki, Krzywce, Sapohów, Chudjowce, Skowiatyn, Wysuczka, Wierzchniakowce.

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur., v. III, pt. VII, p. 106, pl. X, fig. 16—20 et Id., Silur. Suppl., v. V, pt. 1, p. 91, pl. IV, fig. 15—18.

² DAVIDSON, Ibid., v. IV, pt. IV, 1881, p. 335, pl. XL, fig. 29—31.

³ SCHNUR, *Palaeontographica*, v. III, 1854, p. 211, pl. XXXVI, fig. 6 (a—c).

⁴ BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abh.*, pt. I, 1847, p. 52, pl. XVII, fig. 1 et Id., *Syst. silur. Bohême*, v. V, 1879, pl. 83, fig. I et pl. 84, fig. IV.

⁵ HEDE, *Sver. Geol. Unders.*, Årsbok 14, 1920 (1921), p. 94.

Genre **MERISTELLA** HALL**Meristella Wiśniowskii** sp. n.

Texte: fig. 80. — Pl. XI, fig. 36 à 41.

1906. *Merista Hecate* BARRANDE; SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 179 (*pars*) (sans description, ni figure).

Morphologie externe. — Coquille biconvexe à contour subpentagonal-arrondi, aussi large que longue, atteignant la plus grande largeur vers le milieu. Bord antérieur à peine tronqué. Valves également convexes, peu renflées.

Valve ventrale à crochet court, aigu, assez fortement incurvé, percé au sommet d'un très petit foramen, souvent caché à cause de la courbure; angle apical de 95° à 110°; arêtes cardinales arrondies, se prolongeant presque jusqu'à la moitié de la longueur de la valve et séparant d'étroits talus cardinaux, légèrement concaves. Sinus large, très profond, n'apparaissant qu'à une distance d'environ 15 mm du sommet. Delthyrium large, bordé d'étroites plaques deltidiales, visibles seulement sur les individus jeunes.

Valve dorsale à crochet assez fortement incurvé, pénétrant dans le delthyrium de la valve opposée. Bourrelet à peine distinct.

Surface lisse, marquée seulement de lignes d'accroissement, faibles et assez serrées et de lamelles d'accroissement, également faibles et irrégulièrement espacées.

Structure interne. — Les dents de la *valve ventrale* sont supportées par des plaques dentales très courtes, presque entièrement soudées aux parois latérales. Dans la moitié postérieure le test est extrêmement épais et creusé au milieu d'une profonde gouttière qui correspond probablement à la cavité pédonculaire et aux impressions des adducteurs; vers l'avant la partie médiane seule reste épaisse, les parties latérales demeurant minces.



Fig. 80.

Meristella Wiśniowskii sp. n., ét. de Borszczów, Skowiatyn, $\times 3$. — Trois coupes transversales successives de la partie umbonale des valves articulées.

cr cruras, pl rudiments des plaques dentales, s septum, sp septalium.

Valve dorsale à test mince dans toute son étendue sauf le crochet. Plaque cardinale en forme d'un profond septalium, bordée de chaque côté par une carène plus ou moins saillante. Septum assez élevé, s'étendant sur plus de la moitié de la longueur de la valve. Cruras s'attachant au bord antérieur de la plaque cardinale, de chaque côté du septalium. Brachidium inconnu.

Variations (11 échantillons). — Le petit nombre d'échantillons disponibles n'a permis de constater que des variations limitées; leur indice de largeur oscille entre 0,9 et 1,0 et celui d'épaisseur entre 0,5 et 0,6, les autres caractères restent constants.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur . . .	5,7	21,6	26,7
Largeur . . .	5,1	21,7	26,5
Épaisseur . . .	2,9	13,2	15,2

Rapports et différences. — Les échantillons de cette espèce ont été rapportés par SIEMIRADZKI à *Merista Hecate* BARRANDE. Quoique ces deux espèces se ressemblent extérieurement, elles sont génériquement distinctes, car l'espèce de Bohême appartient bien au genre *Merista*. Quoique la structure du jugum de la forme podolienne n'ait pas pu être mise en évidence, ses autres caractères concordent avec ceux du genre *Meristella*. Comme il a été établi par HALL et CLARKE¹ pour les représentants nordaméricains de ce genre, les plaques dentales sont souvent confuses à cause du grand épaissement du test et les impressions musculaires sont très excavées; c'est ce qui s'observe aussi dans notre espèce. La structure de la région cardinale de la valve dorsale est aussi la même dans les deux cas, la seule différence consistant, semble-t-il, dans la longueur moindre du septum dans les espèces américaines. L'autre genre qui pourrait entrer en ligne de compte est *Meristina* HALL, ayant plusieurs caractères communs avec *Meristella*; mais il se distingue par le grand développement des plaques dentales.

J'ajouterai que dans la coupe transversale d'un échantillon ayant conservé une partie du brachidium, j'ai cru apercevoir un des processus annulaires du jugum, ce qui renforce l'attribution de notre espèce au genre *Meristella*. Je ne connais aucune forme gothlandienne d'Europe qui puisse être confondue avec celle-ci. Le genre *Meristella* n'est connu jusqu'ici avec certitude qu'en Amérique du Nord, où il se présente dans le dévonien inférieur et moyen.

Répartition. — *M. Wisniowskii* est un fossile assez rare, se rencontrant uniquement dans les niveaux moyens de l'étage de Borszczów.

Localités: Chudjowce, Skowiatyn, Strzalkowce, Wierzchniakowce, Łanowce.

Genre MERISTA SUESS

Merista passer (BARRANDE)

Texte: fig. 81 et 82. — Pl. XI. fig. 42 à 46.

1847. *Terebratula passer* BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abh.*, pt. I, p. 25, pl. XVI, fig. 2.

1879. *Merista passer* (BARRANDE); Id., *Syst. silur. Bohême*, v. V., pl. 12, 14, 94, 135 et 142.

1906. *Whitfieldia tumida* (DALMAN); SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 180 (sans figure).

1906. *Merista Hecate* (BARRANDE); Id., *Ibid.*, p. 179 (*pars*), (sans description, ni figure).

1911. *Merista passer* (BARRANDE); STROŃSKI, *Kosmos*, t. XXXVI, p. 459, pl. fig. 6—6c.

Morphologie externe. — Coquille biconvexe à contour subpentagonal ou subrhombique, aussi développée en largeur qu'en longueur ou plus longue que large, atteignant la plus grande largeur au milieu ou plus en avant.

Valve ventrale plus bombée que la dorsale, à crochet assez court, incurvé contre

¹ HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. II, p. 73—78, pl. XLIII et XLIV.

le crochet dorsal, percé au sommet d'un petit foramen, souvent invisible à cause de la courbure. Angle apical de 85° à 105° . Arêtes cardinales arrondies. Delthyrium large, bordé d'étroites plaques deltidiales et couvert par le sommet de la valve dorsale. Surface convexe, à profil transversal en ogive; sinus n'apparaissant qu'à une distance de 10 mm à 15 mm du sommet, le plus souvent de faible profondeur, se manifestant parfois seulement par l'étiement du bord frontal en languette.

Valve dorsale à crochet obtus, à bourrelet médian faible, distinct seulement au voisinage du bord frontal.

Surface couverte de stries concentriques très serrées, mais de faible relief et visibles seulement sur des surfaces bien conservées; en outre il y a généralement des lamelles d'accroissement, parfois très nombreuses et fortement marquées.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents sont petites; les plaques dentales sont minces, limitées à la région umbonale, s'appuyant près du sommet sur le «shoe-lifter» et libres vers l'avant; «shoe-lifter» en forme d'une plaque triangulaire, modérément arquée en travers, à l'angle du sommet d'environ 20° , s'étendant sur $1/3$ de la longueur de la valve.

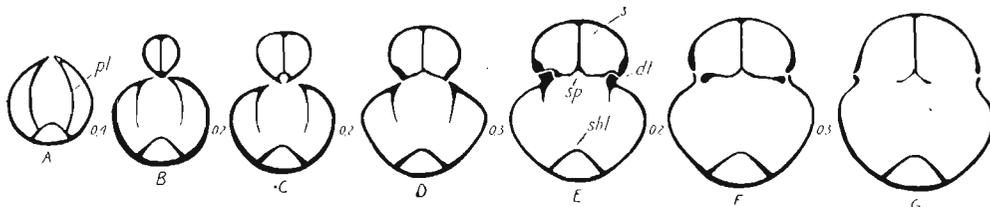


Fig. 81.

Merista passer (BARRANDE), ét. de Borszczów, Wierzchniakowce, $\times 3$. — A—G série de sept coupes transversales successives de la partie umbonale des valves articulées.

dl dents, *pl* plaques dentales, *s* septum, *shl* «shoe-lifter», *sp* septalium.

Valve dorsale à plaque cardinale triangulaire, dont les deux moitiés s'unissent au septum pour former un septalium de profondeur variable. Septum mince, élevé, s'étendant sur environ $1/3$ de la longueur de la valve. Cruras attachés de chaque côté du septalium. Lamelles umbonales formant une boucle peu accentuée. Cônes spiraux à face antérieure profondément concave et bases convexes, composés chacun, à l'âge adulte de 12 ou 13 tours; lamelle spirale fortement épaissie du côté interne et tranchante du côté externe. Jugum attaché en arrière du milieu, ses branches convergeant vers l'arrière sous un angle très aigu et donnant naissance, aussitôt après leur réunion, aux processus annulaires; chaque anneau se trouve dans un plan approximativement parallèle à la base du cône spiral entre la lamelle primaire et le premier tour de spire, tout près de ce dernier; la partie dorsale de chaque anneau se trouve au niveau du point d'attache de la lamelle primaire au crura et son extrémité distale s'attache au jugum presque au point même où se détache son extrémité proximale.

Le test est mince dans son ensemble, mais épaissi fortement dans la région umbonale des échantillons de grande taille, surtout dans la valve ventrale, dans laquelle le «shoe-lifter» devient souvent renforcé par des dépôts calcaires, surtout du côté interne, parfois à un tel degré que la partie apicale de la cavité sous cette plaque en est entièrement remplie.

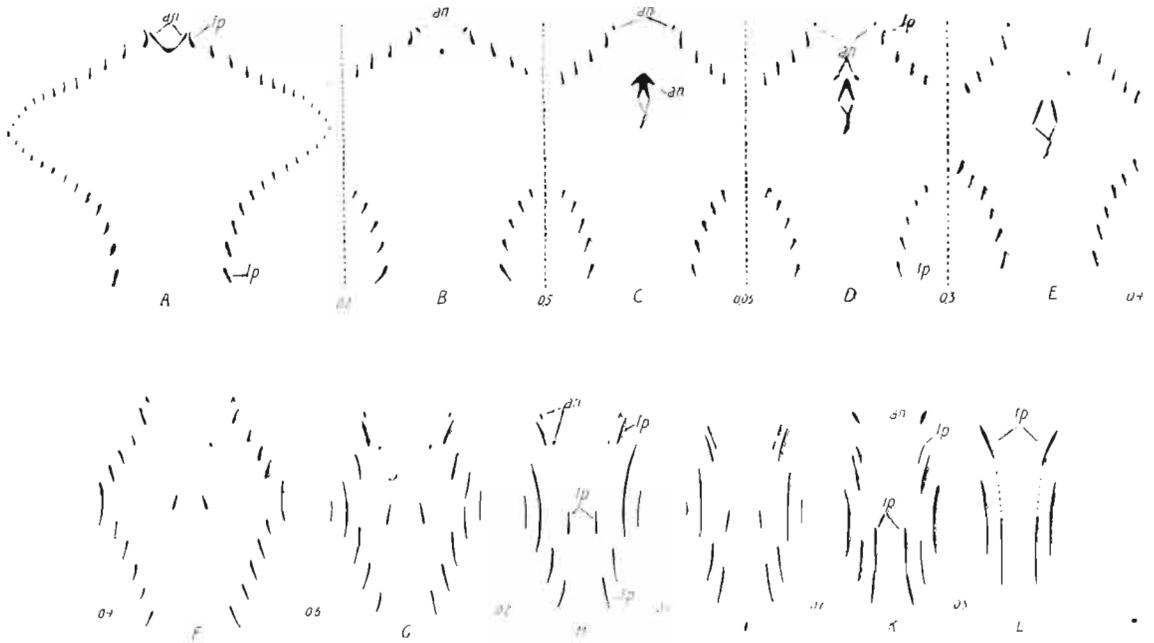


Fig. 82.

Merista passer (BARRANDE), ét. de Borszczów, Skowiatyn, $\times 3$. — A—L série de onze coupes du brachidium parallèles au plan intervalvaire, se succédant dans le sens ventro-dorsal; les fig. B—E présentent seulement la partie centrale.

an lamelles annulaires, j bandelette jugale, lp lamelles primaires.

Variations (42 échantillons). — La forme de cette espèce est assez variable, comme le montrent les données suivantes concernant les indices de largeur et d'épaisseur:

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
0,8	4	9,5
0,9	17	40,5
1,0	20	47,6
1,1	1	2,4

Indice d'épaisseur	Nombre d'échantillons	%
0,6	11	26,3
0,7	23	54,7
0,8	8	19,0

Le bombement exagéré de la coquille se manifeste avec la même fréquence dans les individus larges que dans les étroits. Les fortes lamelles d'accroissement se développent surtout sur les coquilles renflées, sans en être cependant un caractère constant; de même la profondeur du sinus: quoiqu'en général plus grande dans les coquilles renflées que dans les minces, elle peut être faible aussi dans les premières. Le degré de recourbement du crochet est en général fonction de la convexité des valves.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	9,6	18,0	24,8
Largeur	9,5	17,8	23,4
Épaisseur	5,5	13,4	15,7

Rapports et différences. — La forme podolienne concorde dans tous ses traits externes essentiels avec celle de Bohême. Dans les deux cas les variations sont similaires et la tendance à produire des lamelles d'accroissement se manifeste de la même manière. Mais, ayant examiné des échantillons de *M. passer* de l'étage f_2 de Bohême (Koňeprusy), j'ai observé que leur sinus est en général plus large et le bord frontal plus tronqué que dans les échantillons de Podolie; il se peut que ce sont là des particularités de la mutation dévonienne seulement. L'identité de la forme du dévonien inférieur de l'Oural rapportée à *M. passer* par TSCHERNYSCHEW¹ avec l'espèce de ce nom n'est pas certaine.

Répartition. — En Podolie *M. passer* se présente sporadiquement dans les niveaux inférieurs et moyens de l'étage de Borszczów et plus rarement dans les couches de Tajna.

Localités: Mazurówka, Celejów; Kołodróbka, Michałków, Filipkowce, Krzywce, Sapohów, Babińce, Chudjowce, Skowiatyn, Korolówka, Wysuczka, Wierzchniakowce, Zielinice.

Famille Athyridae PHILLIPS

Sous-Famille Athyrinae WAAGEN

Genre PROTATHYRIS gen. n.

L'étude de la structure interne de *Protathyris praecursor* sp. n. et de *P. didyma* (DALMAN) a permis de mettre en évidence un ensemble de caractères, quoique franchement athyroïdes, mais révélant un degré de spécialisation moindre que chez tous les Athyrinés (*sensu* SCHUCHERT) connus jusqu'à présent. L'aspect externe de *P. praecursor* est très voisin de celui d'*Athyris concentrica* (v. BUCH). La structure de la région cardinale de deux valves et le mode d'union entre les cruras et les lamelles spirales primaires sont à peu près les mêmes. Les impressions musculaires sont franchement athyroïdes. La différence essentielle consiste dans la structure du jugum: celui-ci est dépourvu de la plaque scutiforme (selle) caractéristique des Athyrinés, de sorte que les branches du jugum en se réunissant donnent directement l'origine à l'apophyse médiane; cette dernière se bifurque comme d'ordinaire, formant les lamelles accessoires qui s'étendent parallèlement aux boucles umbonales des lamelles spirales primaires, de leur côté externe, mais au lieu de se prolonger jusqu'au côté dorsal elles s'arrêtent à peu près aux points où les lamelles primaires se recourbent vers l'avant. Cette structure primitive du jugum, à côté de la grande ressemblance externe entre *P. praecursor* et *A. concentrica*, ainsi que l'âge géologique de la première font d'elle un ancêtre idéal de la forme dévonienne et la mettent à la base de la branche athyroïde. D'autre part, *P. praecursor* se rattache étroitement à *P. didyma* dont la structure interne est essentiellement la même et qui se présente dans des niveaux plus anciens.

Il est intéressant de rappeler que d'après HALL et CLARKE² une espèce carbonifère de l'Amérique du Nord *Athyris (Composita) Dawsoni* HALL et CLARKE présente, à côté d'individus à jugum muni de selle normalement développée d'autres qui en sont complètement dépourvus. On est donc là en présence d'un retour atavique du stade protathyroïde, causé probablement par un arrêt dans le développement de cette partie de brachiidium pendant l'ontogenèse.

¹ TSCHERNYSCHEW, *Mém. Com. Géol.*, v. IV, n° 3, St.-Petersbourg, 1893, p. 45, pl. VII, fig. 1, 2.

² HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. II, p. 96—97, fig. 69, 70 et 71.

Protathyris praecursor sp. n.

Texte: fig. 83 à 85. — Pl. XII, fig. 41 à 46.

1906. *Glassia compressa* (SOWERBY); SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 176, pl. VII, fig. 9.
 1922. *Meristella expectans* (BARRANDE); BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Géol. Nord.*, t. VI, pt. II, 1920 (1922), p. 95, pl. XIII, fig. 38—42.

Morphologie externe. — Coquille biconvexe à contour subpentagonal-arrondi, tantôt plus développée en longueur, tantôt en largeur, à bord cardinal court et bord frontal en général légèrement concave.

Valve ventrale un peu plus renflée que la dorsale, à crochet court, perforé; angle apical de 95° à 110°. Delthyrium bordé des plaques deltidiales étroites, en général cachées par le crochet de la valve dorsale. Sinus peu profond et assez étroit, distinct seulement dans la moitié antérieure.

Valve dorsale à sommet obtus, caché dans le delthyrium de la valve opposée. Bourrelet à peine soulevé, limité à la moitié antérieure de la valve, marqué au milieu d'une légère dépression sinusale.

Ornementation consistant en lamelles concentriques dont 1 à 4 correspondent (sur la ligne médiane) à un espace de 1 mm; en général elles deviennent de plus en plus serrées vers le bord frontal; le bord libre de chaque lamelle se prolonge en une courte expansion lamellaire qui se détache facilement, laissant à sa place une étroite bande rugueuse; la surface des lamelles présente un aspect très finement fibreux dans le sens radial.

Structure interne. — Les dents de la *valve ventrale* sont allongées, supportées par des plaques dentales minces, à bord antérieur concave, limitées à la région umbonale. Champ musculaire étroit, plus ou moins excavé, aux impressions des adducteurs entourées par celles des diducteurs; une forte impression du ligament pédonculaire occupe le sommet.

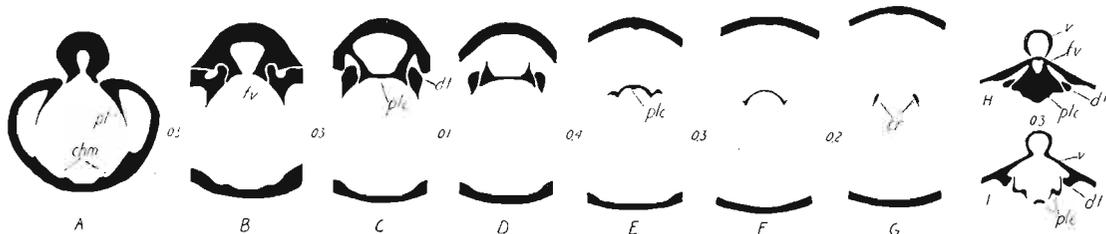


Fig. 83.

Protathyris praecursor sp. n., ét. de Czortków, Czortków, $\times 3$. — A—G série de sept coupes transversales successives de la partie umbonale des valves articulées. H et J deux coupes successives de la charnière parallèles au plan moyen de la plaque cardinale.

chm champ musculaire, *cr* cruras, *dt* dents, *fr* foramen viscéral, *pl* plaques dentales, *plc* plaque cardinale, *v* valve ventrale.

La plaque cardinale de la *valve dorsale* est grande, triangulaire, perforée au sommet d'un foramen viscéral oval; la partie antérieure de la plaque est composée de trois lobes concaves, dont le médian est le plus large; de chaque côté de la plaque cardinale, dans toute sa longueur, s'étend une profonde fossette dentale. Les bases des cruras sont constituées par les lobes latéraux de la plaque cardinale; les cruras sont longs, minces, doucement courbés dans le sens ventral et fortement convergeant vers l'avant. Les lamelles primaires s'attachent aux cruras sous des angles aigus et leurs parties umbonales

font une large boucle vers l'arrière. Le jugum s'attache un peu en arrière du milieu et ses branches, fortement inclinées vers l'arrière, se réunissent sous un angle aigu, donnant directement naissance à l'apophyse médiane; cette dernière, ayant la forme d'un bâton presque droit, se dirige vers le point de convergence des cruras et avant de l'atteindre

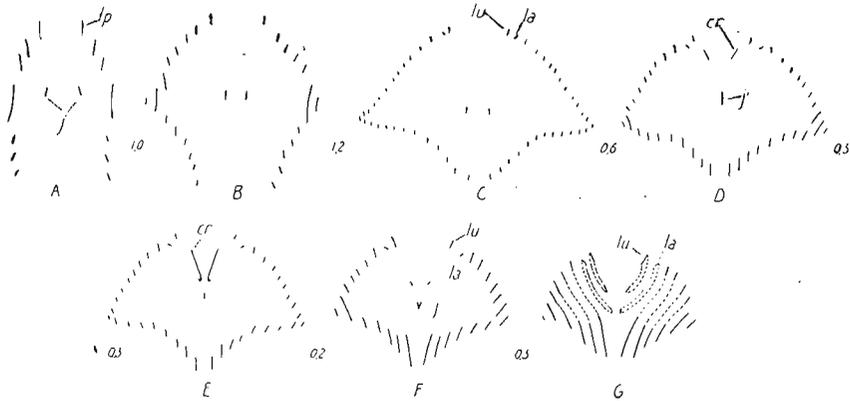


Fig. 84.

Protathyris praecursor sp. n., ét. de Czortków, Czortków. $\times 3$. — A—G série de sept coupes du brachidium parallèles au plan intervalvaire, se succédant dans le sens dorso-ventral. Les cruras de l'échantillon étaient en partie cassés et n'apparaissent pas dans les fig. A, B et C. Les lignes discontinues correspondent à des connexions visibles par transparence.

cr cruras, j jugum, j' apophyse impaire du jugum, la lamelles accessoires, lu boucles umbonales des lamelles primaires.

se bifurque, formant les lamelles accessoires; celles-ci sont tantôt assez rapprochées de la lamelle primaire, tantôt se trouvent à mi-distance entre elle et la première lamelle spirale; elles décrivent la même courbe que les boucles umbonales et se terminent là où ces dernières se recourbent vers l'avant. Les cônes spiraux ont les sommets dirigés la-

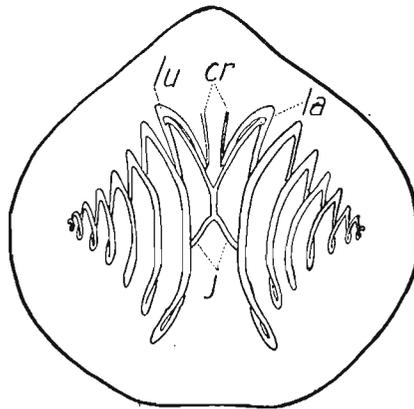


Fig. 85.

Protathyris praecursor sp. n., ét. de Czortków, Czortków, $\times 6$. — Brachidium d'un échantillon petit, d'après une préparation transparente.

cr cruras, j jugum, la lamelles accessoires, lu parties umbonales des lamelles primaires.

téralement et un peu vers l'avant, leur côté postéro-latéral est convexe et le côté antéro-latéral concave, leurs bases sont fortement convexes, la lamelle spirale étant dans chaque tour fortement courbée de façon à tourner sa convexité vers le centre de la valve; le nombre de tours varie avec l'âge (taille): il n'y en a que 7 dans une coquille de 8 mm de longueur et 13 dans une autre de 13 mm de longueur.

Variations (90 échantillons). — La forme de la coquille de cette espèce varie dans des limites assez étroites comme les montrent les données suivantes concernant les indices de largeur et d'épaisseur:

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
0,9	12	13,3
1,0	58	64,5
1,1	19	21,1
1,2	1	1,1

Indice d'épaisseur	Nombre d'échantillons	%
0,6	41	45,6
0,7	49	54,4

À l'intérieur la seule variation qui a pu être observée est celle du nombre de tours de spire, dépendant de l'âge.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	8,7	14,7	18,9
Largeur	8,5	14,5	20,0
Épaisseur	5,6	10,1	11,3

Rapports et différences. — L'aspect externe de cette espèce rappelle tout-à-fait celui d'*Athyris concentrica* (v. BUCH), particulièrement de ses échantillons jeunes. Les principales différences consistent en ce que: 1^o chez l'espèce dévonienne le bourrelet médian de la valve dorsale est en général plus accentué, étant le plus souvent limité de chaque côté par une dépression sinusale, 2^o les lamelles concentriques d'*A. concentrica* sont beaucoup plus régulièrement espacées et 3^o sa taille maxima est presque double de la taille maxima de *P. praecursor*. Parmi les espèces siluriennes il n'y en a qu'une seule qui semble être identique avec la forme podolienne: c'est celle de Liévin décrite par BARROIS et ses collaborateurs sous le nom de *Meristella expectans* et considérée par ces auteurs comme probablement identique avec *Spirifer expectans* BARRANDE¹ du dévonien de Bohême. Mais il est à remarquer que cette forme bohémienne ne nous est connue que par les figures d'une seule valve (ventrale), mal conservée et dont BARRANDE n'a donné aucune description. Si à cela on ajoute que ce fragment provenait du dévonien (g₂), la justesse de cette détermination, que les auteurs cités eux-mêmes ont considéré comme provisoire, est bien improbable. Par contre, la ressemblance des échantillons du Nord de la France avec ceux de la Podolie est très grande, dans la forme générale aussi bien que dans l'ornementation. Malheureusement on sait très peu de chose de la structure interne de la forme française: on y a signalé la présence de plaques dentales et sur les échantillons de la valve dorsale à test décortiqué² on peut constater l'absence de septum.

Répartition. — *P. praecursor* se rencontre dans les étages de Borszczów et de Czortków. «*Meristella expectans*» du Nord de la France se présente vers le sommet du «calcaire d'Angres», correspondant à peu près au Ludlow supérieur.

Localités: Chudykowce — Uście Biskupie, Filipkowce, Sapohów, Chudjowce, Strzałkowce, Korolówka, Wierzchniakowce, Sinków; Lisowce, Uhryń, Czortków.

¹ BARRANDE, Syst. silur. Bohême, v. V, 1879, pl. 72 fig. V.

² BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, l. c., pl. XIII, fig. 41, 42.

Protathyris didyma (DALMAN)

Texte: fig. 86 à 88. — Pl. XII, fig. 28 à 40.

- 1828 *Terebratula didyma* DALMAN, *K. Vet.-Akad. Handl.*, p. 62, pl. VI, fig. 7.
 1837 *Atrypa didyma* (DALMAN); HISINGER, *Lethaea suecica*, p. 77, pl. XXII, fig. 7a — 7c.
 1899 *Meristina didyma* (DALMAN); WIENIUKOW, *Fauna d. silur. Ablag. d. Gouv. Podolien*, p. 142
 (*pars*, non pl. I, fig. 19 et pl. IV, fig. 2, 3 et 9).
 1899 *Meristella canaliculata* WIENIUKOW; Id., *Ibid.*, p. 143, pl. VII, fig. 21.
 1906 *Meristina didyma* (DALMAN); SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw paleoz. Podola*, p. 177 (*pars*, non
 pl. VII, fig. 13).
 1906 *Meristella canaliculata* WIENIUKOW; Id., *Ibid.*, p. 179, pl. VI, fig. 24—26.
 1906 *Merista Calypso* BARRANDE; Id., *Ibid.*, p. 179, pl. VI, fig. 29.
 1906 *Stringocephalus bohemicus* BARRANDE; Id., *Ibid.*, p. 177, pl. VI, fig. 27 a—27d.

Morphologie externe. — Coquille biconvexe, à contour variant entre la forme ovale et subpentagonale, généralement plus longue que large.

Valve ventrale à crochet très saillant, à sommet aigu, non perforé, d'autant plus incurvé que la coquille est plus épaisse: angle apical de 70° à 100°; arêtes cardinales plus ou moins fortement marquées, délimitant parfois une sorte de pseudo-aréa; delthyrium grand, pourvu de plaques deltidiales qui n'arrivent pas à se toucher au milieu, laissant entre elles béant un foramen triangulaire. Surface très renflée dans la partie umbonale, s'aplatissant vers l'avant et se creusant dans la moitié antérieure d'un sinus dont le développement est fort variable.

Valve dorsale à crochet court, obtus, caché entre les bases des plaques deltidiales. Surface également convexe, marquée souvent près du bord frontal d'une faible dépression sinusale.

Ornementation consistant en lamelles concentriques assez serrées, mais irrégulièrement espacées et de faible relief, distinctes seulement sur des surfaces bien conservées.

Structure interne. — Dans la *valve ventrale* les dents sont courtes et épaisses, portées par des plaques dentales élevées, à bords antérieurs concaves et qui se prolongent par des bourrelets bordant le champ musculaire sur environ la moitié de sa

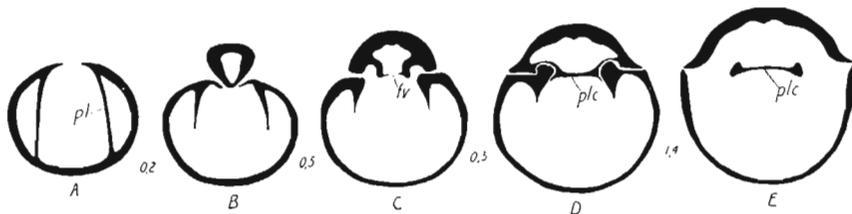


Fig. 86.

Protathyris didyma (DALMAN), calcaires de Skala, Kozina, $\times 3$. — A—E série de cinq coupes transversales successives de la partie umbonale des valves articulées.

fv foramen viscéral, pl plaques dentales, plc plaque cardinale.

longueur. Le champ musculaire, commençant entre les extrémités des plaques dentales, est étroit, mais s'étend sur plus de la moitié de la longueur de la valve; les adducteurs se trouvent en arrière et s'étendent sur moins de la moitié du champ, étant entourés latéralement et en avant par les surfaces longitudinalement striées des diducteurs. En avant du champ musculaire s'étendent les impressions vasculaires fortement ramifiées, tandis que latéralement se distinguent les impressions, assez faibles, des glandes sexuelles.

Dans la *valve dorsale* la plaque cardinale est triangulaire, percée au sommet d'un foramen viscéral subcarré. Le champ musculaire est plus étroit que celui de la valve ventrale, il s'étend sur plus de la moitié de la longueur de la valve et se termine en avant en pointe. Il y a des impressions vasculaires analogues à celles de la valve opposée. La structure de l'appareil brachial est essentiellement la même que chez *P. praecursor* sp. n. (voir plus haut p. 224).

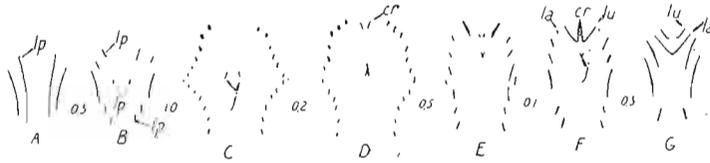


Fig. 87.

Protathyris didyma (DALMAN), calcaires de Skala, Okopy — Bielowiec, $\times 3$. — A—G série de sept coupes du brachidium d'un échantillon de petite taille, parallèlement au plan intervalvaire, se succédant dans le sens dorso-ventral. La connexion des cruras avec la plaque cardinale était détruite.

cr cruras, j jugum, la lamelles accessoires, lu boucles umbonales des lamelles primaires.

Variations (125 échantillons). — L'espèce est fort polymorphe et l'aspect de divers échantillons est parfois si différent, que s'il n'y avait pas entre eux des formes de passage, on serait tenté de les prendre pour des représentants d'espèces indépendantes. Le sinus, qui sur les échantillons typiques est à peu près également développé dans les deux valves, n'existe sur d'autres, que dans la valve ventrale et dans d'autres encore les deux valves en sont dépourvues. Dans le premier cas le bord frontal est échancré, dans le second tronqué et dans le troisième arrondi. Quoique entre les échantillons extrêmes les différences soient très accentuées, l'existence des formes à caractères intermédiaires ne permet pas de tracer entre eux aucune limite nette. Du reste la structure interne de ces variétés extrêmes est la même. Les variations de l'indice de largeur sont très étendues comme le montre la courbe de la fig. 88.

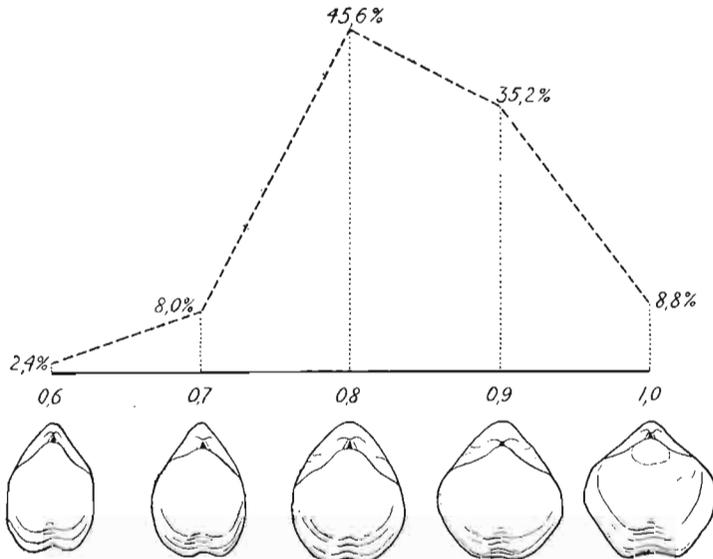


Fig. 88.

Protathyris didyma (DALMAN). Courbe de variation de l'indice de largeur, basée sur 125 échantillons.

L'indice d'épaisseur est aussi très variable, comme le font comprendre les données numériques suivantes:

Indice d'épaisseur	Nombre d'échantillons	%
0,5	5	4,0
0,6	41	32,8
0,7	62	49,6
0,8	16	12,8
0,9	1	0,8

En général on observe une augmentation de l'épaisseur avec l'âge (longueur), car presque tous les échantillons ayant une longueur au-dessus de 10 mm ont l'indice d'épaisseur plus élevé que 0,5, ce dernier n'étant réalisé que par les individus petits. Cependant l'épaississement excessif se manifeste parfois de bonne heure de sorte qu'il y a aussi des individus petits à indice d'épaisseur élevé. Les variations de largeur, sont également étendues entre les individus jeunes (petits) qu'entre les âgés (grands).

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	5,7	13,4	22,0
Largeur	5,0	11,0	17,6
Épaisseur	3,2	9,4	15,4

Rapports et différences. — L'identité spécifique des échantillons podoliens avec ceux des pays baltiques n'est pas douteuse, comme j'ai pu m'en convaincre par l'étude des échantillons de l'île d'Oesel. Le fait que cette vieille espèce de DALMAN doit être rapportée à un genre nouveau ne sera pas sans causer une surprise, car depuis plus de cinquante ans on considérait comme chose définitivement établie par les études de GLASS et DAVIDSON¹ que la structure de son appareil brachial est la même que dans *Atrypa nitida* HALL, génotype du genre *Whitfieldella* HALL et CLARKE. Les figures synthétiques de DAVIDSON² représentent le jugum de cette espèce comme identique avec le jugum de *W. nitida* (HALL), c'est à dire terminé en pointe simple, recourbée vers l'avant. Comme il n'y a pas de raison de douter de la justesse des observations de GLASS et DAVIDSON, on est forcé d'admettre que les échantillons ayant servi aux études de ces auteurs appartenaient à une espèce distincte de *Terebratula didyma* DALMAN. Les échantillons dont les préparations sont figurées par DAVIDSON, provenaient du Wenlock anglais; ils se distinguent de ceux des régions baltiques et de la Podolie par le crochet de la valve ventrale beaucoup plus court et recourbé de façon à cacher les plaques deltidiales et le foramen, précisément comme c'est le cas des espèces américaines du genre *Whitfieldella*. En outre, à la fig. 23. pl. IV de l'ouvrage cité de DAVIDSON on voit la trace d'un septum médian dont la présence est également caractéristique du genre *Whitfieldella*, mais qui fait défaut dans les échantillons baltiques et podoliens. Il est vrai que suivant DAVIDSON³

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur. Suppl., v. V, pt. II, p. 94—96, pl. IV, fig. 20—23.

² DAVIDSON, l. c., pl. IV, fig. 23 et 23 a.

³ DAVIDSON, l. c., p. 95.

les échantillons suédois préparés aussi par GLASS ont montré la même structure du jugum; si tel a été le cas, il faudrait admettre qu'entre les échantillons suédois il y a deux formes à aspect externe semblable, mais dont les uns appartiennent à *Whitfieldella* et d'autres à *Protathyris*. En tout cas une étude approfondie des formes anglaises et baltiques serait fort désirable pour tirer ces choses au clair.

Les échantillons de la Podolie russe attribués par WIENIUKOW à *Meristina didyma* ne correspondent probablement qu'en partie à cette espèce, notamment ceux de Satanów et de Zawale, tandis que les échantillons de Kamieniec Podolski, Hrynczuk et Sokół, figurés respectivement pl. I, fig. 19 et pl. IV, fig. 2, 3 et 9 de cet auteur sont presque certainement d'une espèce distincte; leur crochet ventral court et recourbé contre le crochet dorsal les fait ressembler aux échantillons anglais du Wenlock. La forme décrite par WIENIUKOW sous le nom de *Meristella canaliculata* ne se distingue pas des échantillons épais de *P. didyma* et suivant toute probabilité doit être rapportée à cette espèce.

La forme du dévonien de l'Oural rapportée par TSCHERNYSCHEW¹ à *Meristella didyma*, quoique ayant l'aspect externe de cette espèce, doit être génériquement distincte, car l'auteur mentionné signale la présence d'un septum dans sa valve dorsale. Une espèce probablement identique avec celle de l'Oural a été signalée par REED² en Birmanie. En plaçant dans la synonymie de *P. didyma* les formes décrites sous des noms différents par SIEMIRADZKI, je me base sur l'examen des échantillons correspondants appartenant soit à la collection du Musée Dzieduszycki de Lwów, soit à la Commission Physiographique de l'Académie des Sciences de Pologne à Cracovie. J'ajouterai que certains échantillons larges de *P. didyma*, à ornementation concentrique assez accentuée, ressemblent singulièrement à *P. praecursor* sp. n. et les échantillons jeunes de même aspect se rapprochent de *P. infantile* sp. n.

Répartition. — En Podolie polonaise *P. didyma*, se présente dans toute l'épaisseur des calcaires de Skala et des marnes de Dźwinogród. Elle est surtout abondante dans les couches inférieures des calcaires de Skala à Kozina et à Skala, ainsi que dans ses couches moyennes entre Okopy et Bielowce; dans ce dernier gisement ses coquilles remplissent entièrement une strate de 10 cm d'épaisseur. À l'île de Gothland l'espèce se rencontre d'après HEDE³ dans les horizons des «Slite-gruppe», «Mulde-märgelsten» et «Eke-märgelsten» (Wenlock sup. — Ludlow moy.). HEDE y signale aussi la présence de la forme américaine, *Whitfieldella nitida* (HALL).

Localités: Kozina, Bilka, Skala, Okopy — Bielowce, Trybuchowce, Dźwinogród — Wolkowce.

Protathyris infantile sp. n.

Pl. XI, fig. 47.

Coquille à contour subpentagonal, en moyenne aussi large que longue, à bord frontal droit ou très légèrement concave.

Valve ventrale à crochet court, mais assez fortement incurvé, à sommet aigu, non perforé, angle apical de 95° à 105°. Talus cardinaux étroits, arrondis; pas d'arêtes cardi-

¹ TSCHERNYSCHEW, *Mém Com. Géol.*, v. III, n° 1, St.-Petersbourg, 1885, p. 33, pl. VI, fig. 59—61.

² REED, *Palaeont. Indica*, n-lle sér., v. II, mém. 5, 1908, p. 116, pl. XVI, fig. 25—27.

³ HEDE, *Soer. Geol. Unders.*, Årsbook 14, 1920 (1921), p. 94.

nales. Deltarium discret, à fente pédonculaire couverte par le sommet de la valve dorsale. Surface renflée dans la partie postérieure, mais aplatie et creusée d'un faible sinus médian dans la moitié antérieure.

Valve dorsale à crochet court, obtus, à sommet caché dans la fente deltidiale. Surface renflée dans la partie postérieure et aplatie le long de la région médiane de la partie antérieure.

Surface lisse, marquée de quelques faibles lamelles d'accroissement.

Structure interne, au moins en ce qui concerne la région cardinale, identique à celle de *P. didyma*; les cônes spiraux se composent de tours peu nombreux; jugum inconnu.

Variations. — Sur 15 échantillons mesurés elles sont peu étendues, comme le montrent les données suivantes:

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
0,9	1	6,7
1,0	8	53,3
1,1	6	40,0

Indice d'épaisseur	Nombre d'échantillons	%
0,5	4	26,7
0,6	9	60,0
0,7	2	13,3

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	4,6	5,7	7,0
Largeur	4,6	5,8	7,7
Épaisseur	2,5	3,6	4,8

Rapports et différences. — Les échantillons de cette espèce se rapprochent étroitement des individus jeunes de *P. didyma* et de *P. praecursor*, avec lesquels il est facile de les confondre. Si je les considère comme appartenant à une espèce indépendante, c'est qu'ils présentent une association de caractères qui ne se retrouvent pas dans les échantillons petits d'aucune de deux espèces citées. Notre espèce se distingue des individus jeunes de *P. didyma* par l'élévation beaucoup moindre du crochet ventral et l'obturation de la fente pédonculaire par le crochet dorsal, par l'existence d'un sinus ventral, lequel n'apparaît chez *P. didyma* qu'à une distance considérablement plus grande du sommet, enfin, par son bord frontal plus tronqué. L'absence de fortes lamelles concentriques et le contour plus nettement pentagonal la distinguent des individus jeunes de *P. praecursor*, avec lesquels elle a de commun la conformation des crochets.

Répartition. — Tous les échantillons proviennent des marnes de Dźwinogród (entre Dźwinogród et Wołkowce) où *P. didyma* est déjà très rare.

Sur-Famille *Terebratulacea* WAAGENFamille *Centronellidae* HALL et CLARKEGenre **PODOLELLA** gen. n.

Le type de ce genre est *Podolella rensseleeroides* sp. n. Extérieurement il ne se distingue presque pas du genre *Rensseleeria* HALL, surtout de ses représentants primitifs, de petite taille, comme l'est par ex. *R. mutabilis* HALL¹ du dévonien basal de l'Amérique du Nord. Sa structure interne est cependant différente. Dans la valve ventrale les plaques dentales sont plus minces et beaucoup plus courtes. Dans la valve dorsale la plaque cardinale se distingue surtout par sa sessilité et par l'absence de plaques crurales; en outre la lamelle formant le pont entre les deux moitiés de la plaque cardinale est ici plus mince et plus étroite et l'orifice viscéral qu'elle laisse en arrière est beaucoup plus grand. Par sa plaque cardinale *Podolella* se rapproche surtout des genres *Trigeria* BAYLE em. HALL et CLARKE² et *Centronella* BILLINGS. D'après HALL et CLARKE³ chez *Centronella glans-fagea*, l'unique espèce dont la plaque cardinale est étudiée, la fente entre les deux moitiés de la plaque serait béante dans toute son étendue. Mais, si on réfléchit que chez *Podolella* (aussi bien que chez *Mutationella*) la plaquette formant le pont est très fragile et qu'elle ne se conserve jamais dans les valves naturellement ouvertes, il est beaucoup plus probable qu'elle existe également chez *Centronella*. Le brachidium, dont la description est donnée plus bas (p. 234), par sa forme générale et sa grande longueur est comparable aux brachidiums des genres *Rensseleeria* HALL, *Rensseleerina* DUNBAR, *Romingerina* HALL et CLARKE et *Chapadella* GREGER (*Brasilia* CLARKE 1913 non BUCKMAN 1898). Il se distingue de celui de *Rensseleeria*⁴ d'abord par la position plus antérieure, la forme plus large et la longueur considérablement moindre des pointes crurales, ensuite et surtout par la structure très différente de sa partie antérieure. Tandis que chez *Rensseleeria* les bandelettes descendantes se soudent vers l'avant directement entre elles suivant une grande extension, chez *Podolella* elles n'entrent pas en contact direct, mais s'attachent indépendamment de chaque côté d'une lamelle médiane verticale. Il est bien possible que l'apophyse en baguette qui s'étend ventralement et vers l'arrière sur la plaque centrale et la crête médiane du côté opposé à cette plaque chez *Rensseleeria* soient les équivalents, sinon morphologiques, du moins physiologiques, de la lamelle médiane chez *Podolella*.

Le brachidium du genre *Rensseleerina* DUNBAR⁵ se rapproche de celui de *Podolella* plus étroitement encore que le brachidium de *Rensseleeria*. Ses pointes crurales sont comme chez *Podolella* courtes et larges et il est pourvu aussi d'une lamelle médiane très développée. Mais la relation entre cette lamelle et les bandelettes descendantes y est très différente. Suivant DUNBAR⁶ chez *Rensseleerina* les bandelettes descendantes s'unissent entre elles directement, formant par leur réunion, comme chez *Rensseleeria*, une large plaque et c'est à la surface ventrale concave de cette plaque, que se trouve placée la lamelle médiane.

¹ HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. II, pl. LXXVI, fig. 1—3 a, 21, 22.

² HALL et CLARKE, l. c., p. 273, fig. 189.

³ HALL et CLARKE, l. c., p. 268.

⁴ HALL et CLARKE, l. c., pl. LXXVI, fig. 3 a, 13 et 14.

⁵ DUNBAR, *Amer. Journ. of Sc.*, v. XLIII, 1917, p. 466, pl. II, fig. 1—3.

⁶ DUNBAR, l. c., p. 469.

Dans le genre *Romingerina*¹ il existe aussi une lamelle médiane verticale du côté ventral de la plaque transverse, mais cette lamelle consiste en réalité en deux lamelles rapprochées, résultant de l'inflexion brusque vers le côté ventral des bandelettes descendantes à leur approche à la ligne médiane.

Enfin, le brachidium du genre *Chapadella* GREGER (*Brasilia* CLARKE)² est dans sa forme générale très semblable à celui de *Podolella*, mais comme dans l'unique échantillon connu il est fortement incrusté d'oxyde de fer, il est impossible de savoir quelle était exactement la structure de sa partie médiane antérieure. Suivant CLARKE il y avait probablement une mince lamelle verticale à bord ventral concave. Si cette supposition se vérifiait, on aurait chez *Chapadella* un brachidium à peu près identique à celui de *Podolella* et dans ce cas ces deux genres se distingueraient seulement par leur aspect externe, *Chapadella* ayant une coquille rhynchospéroïde, assez différente de la coquille caractérisant le genre *Podolella* et les Centronellidés en général.

Podolella renselaeroides sp. n.

Texte: fig. 89 (A,A), 90 et 91. — Pl. XII, fig. 1 à 6.

1906. *Waldheimia podolica* SIEMIRADZKI; SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleoz. Podola, p. 177 (sans figure).

1911. *Retzia melonica* BARRANDE; STROŃSKI, *Kosmos*, v. XXXVI, p. 458, pl. fig. 10 a, 10 b.

Morphologie externe. — Coquille biconvexe à contour subrhombique, en général plus longue que large, atteignant la plus grande largeur vers le milieu. Bord frontal rétréci et commissure frontale droite.

Valve ventrale plus renflée que la dorsale, plus ou moins nettement naviculoïde à cause de l'existence d'une carène médiane arrondie. Crochet déprimé, fortement incurvé; angle apical de 95° à 115°; arêtes cardinales assez nettes, talus cardinaux étroits, concaves. Deltarium discret, laissant une assez large fente pédonculaire; dans les individus âgés, à cause de la forte courbure du crochet, la fente n'est en général pas visible.

Valve dorsale à crochet obtus, à surface faiblement et uniformément convexe.

La *surface* des valves reste lisse jusqu'à 6—8 mm des sommets; ensuite apparaissent des plis rayonnants, simples, arrondis, peu élevés, séparés par des espaces de même largeur qu'eux et dont le nombre total sur chaque valve est d'environ 30. En plus des plis la surface porte en général quelques lamelles d'accroissement, principalement au voisinage du bord frontal.

Test mince, se desquamant facilement, très finement fibreux et percé de pores très fins, arrondis, égaux, distribués plus ou moins nettement en courtes guirlandes concentriques; la densité des pores varie considérablement suivant les parties de la coquille.

Structure interne. — Les plaques dentales de la *valve ventrale* sont minces et courtes, n'arrivant que jusqu'à la base des dents et n'atteignant le fond de la valve qu'au sommet. Dans la *valve dorsale* la plaque cardinale se compose de deux moitiés sessiles, réunies vers l'avant par une mince lamelle transverse, en forme de toit, à arête dirigée ventra-

¹ HALL et CLARKE, l. c., p. 271, fig. 187, 188.

² CLARKE, Fosseis devonianos do Parana, *Serv. geol. e min. do Brasil*, Monogr., v. I, 1913, p. 214, pl. 17, fig. 18, 19.

lement. Les cruras divergent légèrement vers l'avant et se terminent par de larges pointes crurales, triangulaires, recourbées ventralement et vers la ligne médiane. Un peu en avant

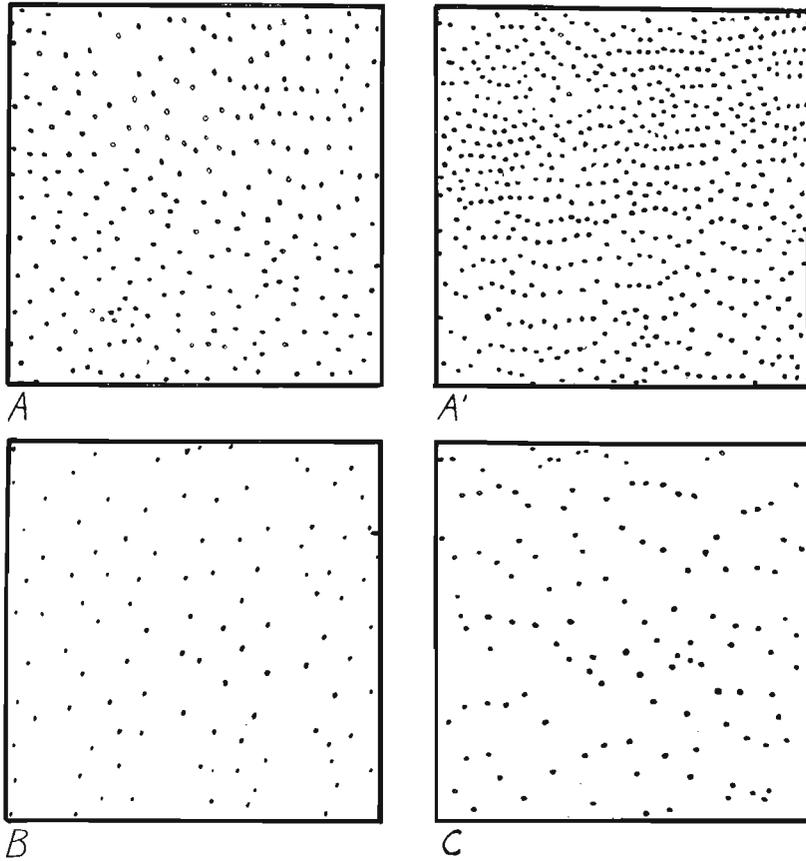


Fig. 89.

Pores du test des Térébratulacés de la Podolie, $\times 50$. — A et A' *Podolella rensselaeroides* sp. n., ét. de Borszczów, Łanowce, deux types extrêmes de densité; B *Mutationella podolica* sp. n., ét. de Czortków, Sosolówka; C *Brachyzyga pentameroides* sp. n., ét. de Borszczów, Babińce.

des pointes crurales les bandelettes descendantes atteignent leur écartement maxima, pour converger ensuite sous un angle variable et se réunir à une lamelle médiane verticale; elles se soudent à cette dernière obliquement de l'arrière vers l'avant et du côté dorsal

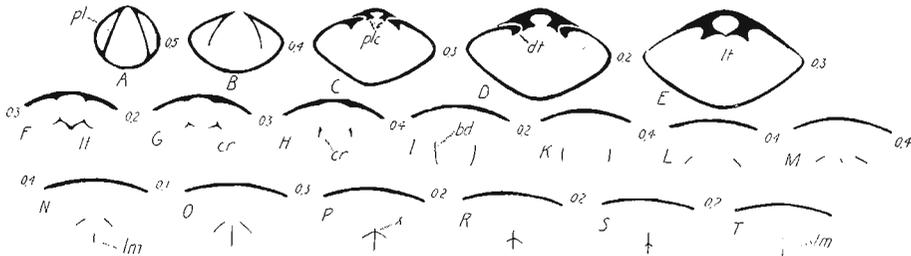


Fig. 90.

Podolella rensselaeroides sp. n., ét. de Borszczów, Wierchniakowce, $\times 3$. — A—T série de dix-huit coupes transversales successives (dans les figures F—T seule la partie médiane de la valve dorsale est indiquée). *bd* bandelettes descendantes, *cr* cruras, *lm* lamelle médiane, *dt* dents, *lt* lamelle transversale de la plaque cardinale, *pl* plaques dentales, *plc* plaque cardinale, *x* point d'union des bandelettes descendantes à la lamelle médiane.

vers le côté ventral; la lamelle médiane est longue, à bord dorsal convexe et ventral concave. Les points d'attache des bandelettes descendantes à la lamelle médiane sont situés tantôt près de l'extrémité postérieure, tantôt près du milieu de cette dernière, mais la forme générale de celle-ci dans tous les échantillons préparés était essentiellement la même. Les lamelles dont se compose le brachidium sont très minces.

Variations (15 échantillons). — Dans le nombre restreint d'échantillons examinés la forme générale de la coquille varie peu, comme l'indiquent les données suivantes concernant les indices de largeur et d'épaisseur:

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
0,8	1	6,7
0,9	10	66,7
1,0	4	26,6

Indice d'épaisseur	Nombre d'échantillons	%
0,4	1	6,7
0,5	8	53,3
0,6	6	40,0

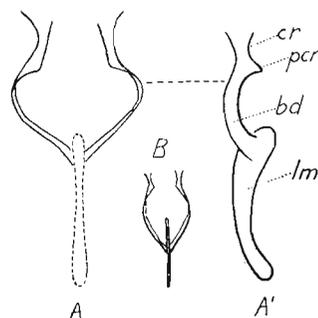


Fig. 91.

Podolella renselaeroides sp. n., ét. de Borszczów, X 6. — Deux brachidiums dessinés d'après des préparations transparentes. A et A' échantillon adulte vu du côté ventral et de profil (Borszczów), B échantillon jeune (Wierzchniakowce).

bd bandelette descendante, cr cruras, lm lamelle médiane, pcr pointes crurales.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	4,7	12,2	16,2
Largeur	4,0	11,0	14,8
Épaisseur	2,2	6,9	7,6 (?)

Rapports et différences. — L'aspect général de la coquille de cette espèce est tout-à-fait renselaeroïde et rappelle surtout celui de *R. mutabilis* (HALL)¹, du dévonien basal de l'Amérique du Nord. Parmi les espèces européennes les plus semblables à la nôtre sont: *Terebratula (Atrypa) Eurydice* BARRANDE² du dévonien inférieur de Bohême et *Rensselaerina primaeva* BARROIS, PRUVOST, DUBOIS³, du gothlandien supérieur du Nord de la France. La première d'entre elles présente la même forme générale, ne se distinguant que par la largeur un peu plus grande du bord frontal, lequel, au lieu d'être arrondi, est tronqué, droit; les plis de *T. Eurydice*, quoiqu'ayant une disposition semblable, sont presque deux fois plus larges que chez la forme podolienne, et sa taille maxima est plus grande. *Rensselaerina primaeva*, dont les plis ont une disposition semblable, se distingue par le bombement beaucoup plus grand de la valve ventrale et par ses lamelles concentriques

¹ HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. II, pl. LXXVI, fig. 1—3 et 21, 22.

² BARRANDE, *Haiding. Naturw. Abhandl.*, pt. II, 1847, p. 55, pl. XV, fig. 6 et Id., *Syst. silur. Bohême*, v. V, 1879, pl. 85, fig. II.

³ BARROIS, PRUVOST, DUBOIS, *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. VI, fasc. 2, 1920 (1922), p. 102, pl. XIV fig. 19—26.

très accentuées. Il est possible que les deux espèces citées appartiennent au genre *Podolella*, mais leurs appareils brachiaux ne sont pas encore étudiés.

Répartition. — Uniquement dans les niveaux moyens de l'étage de Borszczów, où elle est rare.

Localités: Michalków, Ujście Cyganki, Sapohów, Chudjowce, Wierzchniakowce, Łanowce, Zieliniec.

Genre **MUTATIONELLA** gen. n.

Le type de ce nouveau genre est l'espèce signalée pour la première fois par SZAJNOCHA¹ sous le nom de *Rhynchonella seredica* SZAJNOCHA et décrite plus tard par SIEMIRADZKI² sous celui de *Waldheimia podolica* SIEMIR. Cette forme, très remarquable par la variabilité tout-à-fait exceptionnelle du brachidium, est un petit Centronellidé se rapprochant par son aspect externe et par sa structure interne du genre *Trigieria* BAYLE em. HALL et CLARKE.³ C'est une coquille suborbiculaire, biconvexe, radialement plissée, à plis fins, nombreux, arrondis, commençant aux sommets même des valves. La structure de la partie cardinale de ses deux valves est la même que dans le genre *Podolella*. Entre les différentes formes de brachidium constatées chez *Mutationella podolica* et décrites plus bas (p. 241) il y en a une (fig. 94 A, A', A'') qui ne se distingue guère de celle qui caractérise le genre *Podolella*. Ces faits militent en faveur d'une relation génétique étroite entre *Mutationella* et *Podolella*. Si la première de ces formes avait toujours le brachidium du type signalé, il n'y aurait d'autres raisons pour la séparer de *Podolella* que les différences de l'aspect externe. Mais ce type de brachidium n'est pas celui qui soit vraiment caractéristique pour elle. Dans les couches basales de l'étage de Czortków, c'est-à-dire dans les niveaux où *Mutationella* fait sa première apparition, tous les échantillons préparés étaient pourvus d'un brachidium bien différent (fig. 94 E—I). Comme ce sont les échantillons adultes qui présentent des formes si variées de brachidium, la possibilité qu'on ait à faire avec des métamorphoses ontogéniques, comme cela s'observe chez différents Térébratuloides actuels, est écartée. Si ces variations ne portaient que sur le développement relatif de la lamelle médiane, on pourrait à la rigueur supposer que cela est dû à la calcification plus ou moins avancée de cette partie de l'appareil brachial ou à sa conservation plus ou moins parfaite à l'état fossile. Mais même ces variations n'ont rien d'accidentel, car il existe une relation évidente entre la longueur de la lamelle médiane et la forme générale du brachidium, ce dernier étant d'autant plus large que la lamelle médiane est plus courte. Dans les coquilles dont le brachidium est muni d'une lamelle médiane très réduite ou en est complètement dépourvu, les variations portent principalement sur l'écartement des bandelettes descendantes et sur la forme de la partie antérieure du brachidium. Parfois les bandelettes restent relativement peu écartées (fig. 94 E) et leurs extrémités antérieures en se réunissant à la lamelle médiane forment un angle à sommet dirigé ventralement et un peu vers l'avant. Dans ce cas il n'y a pas encore lieu de distinguer une bandelette transverse et un tel brachidium pourrait lui aussi être rattaché

¹ SZAJNOCHA, *Sprawozd. Kom. Fizjogr. A. U.*, t. XXIII, 1899, p. 193.

² SIEMIRADZKI, *Ibid.*, t. XXXIX, 1906, p. 177.

³ HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. II, p. 273 et D. CEHLERT, *Bull. Soc. sc. d'Angers*, 1883 (extrait), p. 1—11, pl. I et II.

au type caractérisant le genre *Podolella*. D'autre part, il se rapproche du brachidium de *Centronella*¹, se distinguant de lui seulement par le fait qu'à la place de la carène médiane sa partie antérieure est pourvue d'une lamelle indépendante. Dans d'autres cas cependant (fig. 94 G), très fréquents, les bandelettes descendantes, avant de se réunir à la lamelle médiane, décrivent une large courbe, se portant d'abord ventralement et vers la ligne médiane et ensuite un peu vers l'arrière. Il se constitue alors une longue lamelle transverse, formant néanmoins la continuation directe des bandelettes descendantes. Ce type de l'appareil brachial se retrouve dans certains Centronellidés triasiques, notamment dans les genres *Juvavella* et *Nucleolata* BITTNER². Dans certains échantillons le brachidium ayant cette forme semble être dépourvu de toute trace de lamelle médiane (fig. 94 H, H') et parfois la bandelette transverse est très large et décrit un arc à convexité tournée ventralement et vers l'arrière; dans ce dernier cas on a un brachidium très voisin de celui des Térébratulidés (fig. 94 I). Enfin, il y a des cas où la bandelette transverse, quoique courte, fait de chaque côté un angle assez vif avec les bandelettes descendantes, d'où il résulte une forme assez particulière dont je ne vois pas d'analogue (fig. 94 F, F').

Il est logique d'admettre qu'aux variations du brachidium devaient correspondre des variations non moins grandes des bras charnus. Ces derniers devaient avoir une conformation assez différente dans les différents cas spécifiés. La conformation de la partie antérieure médiane du brachidium des Centronellidés en général rend probable la supposition que ces derniers n'avaient pas de bras médian spirale comme l'ont la plupart des Térébratulacés actuels. Mais à la place de ce bras il devait y avoir un appendice médian, lequel sécrétait l'apophyse en baguette, la carène ou la lamelle médiane dont la présence constitue un des traits caractéristiques de l'appareil brachial des Centronellidés. Il se peut que ce fût un bras double, analogue à celui qui existe chez certains Térébratulacés dans le stade du développement ontogénique que BEECHER³ a qualifié de «zugolophus». Les individus de *Mutationella podolica* à lamelle médiane très réduite devaient avoir le bras médian conformé différemment que ceux où cette plaque était très développée et chez les individus dépourvus de lamelle médiane il existait peut être un court bras spiral.

Il ressort de toutes ces considérations que le brachiopode dont il est ici question nous révèle un phénomène biologique d'un grand intérêt théorique. Sans perdre ses caractères spécifiques, il réalise plusieurs types de structure, très différents l'un de l'autre et imitant dans une certaine mesure la structure des différents genres des Centronellidés et même sortant des limites de cette famille. Comme il s'agit d'un des plus anciens représentants de ce groupe primitif des Térébratulacés, dont la subite éclosion et la différenciation immédiate au début de la période dévonienne constitue un des faits les plus étonnants de l'histoire des Brachiopodes, on serait tenté de voir en lui la souche commune de plusieurs genres des Centronellidés. Dans cette hypothèse, sa grande variabilité serait peut être l'expression d'une période de l'«affolement» mutationnel, pendant laquelle des sortes des «essais» étaient faits pour réaliser les différentes structures, dont certaines ont pu persister avec quelques modifications chez les descendants. Dans ce phénomène ce qui est également frappant c'est le fait que les caractères spécifiques se sont montrés plus stables que les caractères de valeur taxonomique plus élevée.

¹ HALL et CLARKE, Genera of palaeoz. Brachiopoda, pt. II, p. 268, fig. 180 et pl. LXXIX, fig. 9, 10.

² BITTNER, *Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst.*, v. XIV, 1890, p. 206 et 208.

³ BEECHER in SCHUCHERT, Synopsis of American Foss. Brachiopoda (*U. S. Geol. Surv., Bull.* No 87, 1897, p. 109, fig. 3 d et i).

Enfin, un fait mérite d'être rappelé. En 1896 DERBY¹ a décrit dans le dévonien inférieur de Matto Grosso (Brésil) deux petits Centronellidés plissés, qu'il a désigné sous les noms de *Notothyris* ? *Smithi* et *Centronella* ? *Margarida* DERBY. Ces coquilles présentaient leurs brachidium naturellement préparés et par conséquent faciles à étudier. CLARKE² s'étant occupé en 1913 de ces formes a créé pour la première le nom générique de *Derbyina* et pour la seconde celui de *Brasilia*³ et les a classé toutes les deux dans la famille des Centronellidés, sans manquer toutefois d'insister sur la différence assez grande entre ces représentants austraux de la famille et les espèces connues dans l'hémisphère boréale. Or, en examinant les figures de brachidium de ces genres (données par DERBY et reproduites par CLARKE) on est frappé de la grande ressemblance avec certaines formes de brachidium observées chez *Mutationella podolica*. Ainsi, le brachidium de *Brasilia Margarida*⁴ correspond bien à celui de *Mutationella* à lamelle médiane longue (fig. 94 A), tandis que celui de *Derbyina Smithi*⁵ est semblable au brachidium de *Mutationella* sans lamelle médiane (fig. 94 H et I). Si on réfléchit que *Brasilia* et *Derbyina* sont, suivant CLARKE⁶, «very similar in general aspect» et que «its chief distinction is its brachidium», on se demande si, dans ce cas, il ne s'agit pas, comme dans le cas de *Mutationella*, d'un phénomène de polymorphisme et si les genres *Brasilia* et *Derbyina* ne sont pas que des individus d'une seule et même espèce. Il est singulier, qu'une espèce décrite par CLARKE⁷ du dévonien inférieur de Parana sous le nom de *Derbyina Whitiorum* présente une ressemblance externe très grande avec *M. podolica*. Il faut espérer que les études futures des centronelles sud-américaines jeteront quelque lumière sur ce fait, aujourd'hui inexplicable, de la grande analogie entre ces deux groupes des centronelles, *Podolella* et *Mutationella* d'un côté et *Brasilia* et *Derbyina* de l'autre, si éloignés dans l'espace et dans le temps.

Mutationella podolica sp. n.

Texte: fig. 89 B et 92 à 94. — Pl. XII, fig. 7 à 25.

1889. *Rhynchonella seredica* SZAJNOCHA; SZAJNOCHA, *Spraw. Kom. Fizjogr. A. U.*, v. XXIII, p. 193 (seulement le nom).
 1906. *Waldheimia podolica* SIEMIRADZKI; SIEMIRADZKI, *Monogr. warstw. paleoz. Podola*, p. 177, pl. VII, fig. 10.

Morphologie externe. — Coquille petite, biconvexe, à contour oval, tantôt plus développée en longueur, tantôt en largeur, atteignant la plus grande largeur vers le milieu. Bord frontal arrondi ou très légèrement tronqué.

Valve ventrale un peu plus renflée que la dorsale, surtout le long du milieu ou se forme souvent une faible carène; crochet court, faiblement incurvé; angle apical de 95° à 115°; arêtes cardinales peu marquées, talus cardinaux étroits, aplatis. Deltarium discret, fente pédonculaire large, empiétant légèrement sur le sommet.

¹ DERBY, *Revista do Museu Nac. do Rio de Janeiro*, v. I. (Archivos v. IX), 1896, p. 81—88.

² CLARKE, *Serv. geol. e miner. do Brasil*, Monogr. I, 1913, p. 210—217.

³ Le nom de *Brasilia* a été remplacé, à cause d'homonymie (BUCKMAN 1898), par celui de *Chapadella* GREGER (SCHUCHERT et LEVENE, *Amer. Journ. Sc.*, v. XVII, 1929, p. 120).

⁴ CLARKE, l. c., pl. 17, fig. 18, 19.

⁵ CLARKE, l. c., pl. 17, fig. 20, 21.

⁶ CLARKE, l. c., p. 214.

⁷ CLARKE, l. c., p. 218. pl. XXII, fig. 1—7.

Valve dorsale à crochet obtus, à surface convexe dans la moitié postérieure et aplatie ou même légèrement concave dans la moitié antérieure.

Ornementation consistant en plis rayonnants, très fins, arrondis, droits, apparaissant presque simultanément près du sommet et restant simples dans tout leur parcours; leur nombre varie considérablement. À la loupe on distingue de très fines lignes concentriques d'accroissement, fort serrées et très faiblement marquées.

Test d'épaisseur modérée, se desquamant facilement, très finement fibreux et percé de pores extrêmement fins, arrondis, égaux, très clairsemés et sensiblement plus nombreux dans les espaces interplissaux que sur les plis.

Variations de l'aspect externe (300 échantillons). — La variabilité assez grande de l'aspect de la coquille résulte surtout de la variation de l'indice de largeur et du nombre variable de plis. Quoique l'indice de largeur varie dans les limites assez étroites, comme le montrent les données ci-dessus, ses variations ont une influence assez grande sur la forme du contour, les coquilles à indice 0,9 étant ovales allongées, celles à indice 1,0 subcirculaires et celles à indice 1,1 transversalement ovales.

Indice de largeur	Nombre d'échantillons	%
0,9	83	27,7
1,0	195	65,0
1,1	22	7,3

Les variations de l'épaisseur sont peu étendues comme le font comprendre les données suivantes:

Indice d'épaisseur	Nombre d'échantillons	%
0,4	46	15,3
0,5	240	80,0
0,6	14	4,7

Un seul échantillon (de Zaleszczyki, Pl. XII, fig. 24) réalise l'indice d'épaisseur exceptionnel 0,7 (0,67), il représente une aberration remarquable aussi par la proéminence et le recourbement du crochet ventral; son indice de largeur est 1,1.

Les variations du nombre de plis sont très grandes, le nombre minimum et maximum observés étant respectivement 24 et 44. L'épaisseur des plis, dépendant de leur nombre et de la largeur relative de la coquille, varie, à égale distance du sommet, presque du simple au double. La densité et la répartition des pores du test, examinées dans de nombreuses préparations, restent assez constantes (fig. 89, B).

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	5,3	9,4	13,0
Largeur	4,9	9,0	12,8
Épaisseur	2,3	4,4	6,6

Structure interne et ses variations. — Elle a pu être étudiée d'une façon détaillée. Les impressions musculaires et en partie la charnière ont été étudiées sur les valves naturellement ouvertes. Certaines particularités de la structure de la plaque cardinale ont été élucidées par la méthode des coupes sérielles. Enfin, la structure du brachidium et ses variations ont pu être analysées sur une trentaine de préparations transparentes.

La *valve ventrale* est pourvue de dents assez grandes, subtrapézoïdales et des plaques dentales assez épaisses, se continuant vers l'avant seulement jusqu'à la base des dents. Les impressions musculaires ne sont jamais nettement imprimées.

Dans la *valve dorsale* de la plupart d'échantillons le champ musculaire est indistinct, mais, dans certains, il est nettement marqué, étant oval et s'étendant sur près de la moitié de la longueur de la valve; il est parcouru par un bourrelet septal médian, large en arrière et se rétrécissant brusquement vers l'avant; les impressions des adducteurs antérieurs sont environ deux fois plus grandes que celles des postérieurs et leur surface est flabellée; quoique le bourrelet septal se continue un peu en avant du champ musculaire, il est de nature purement musculaire et n'existe pas dans les échantillons dont les impres-

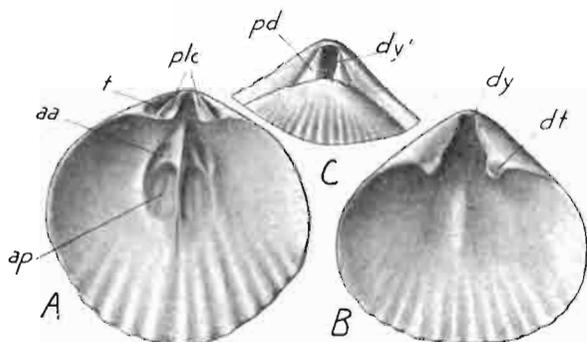


Fig. 92.

Mutationella podolica (SIEMIRADZKI), ét. de Czortków, Sosolówka, $\times 6$. — *A* valve dorsale privée de brachidium, vue par la face interne, *B* valve ventrale vue par la face interne, *C* partie postérieure des valves articulées vue du côté dorsal.

aa adducteurs antérieurs, *ap* adducteurs postérieurs, *dt* dents, *dy* delthyrium, *dy'* fente pédonculaire, *f* fossettes dentales, *pd* plaques deltidiales, *plc* plaque cardinale.

sions musculaires ne sont pas imprimées. La plaque cardinale est composée de deux moitiés légèrement concaves, séparées par une large fente médiane et soudées chacune au fond de la valve; les fossettes dentales sont très profondes, s'étendant sur toute la longueur de la plaque cardinale. Dans les coupes et dans certaines préparations transparentes on

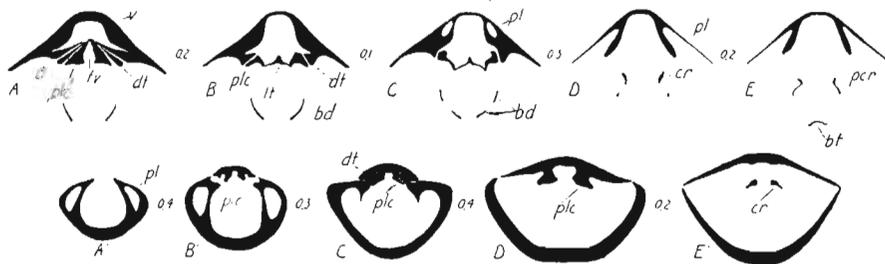


Fig. 93.

Mutationella podolica (SIEMIRADZKI), ét. de Czortków, Sinków, $\times 3$. — *A—E* série de cinq coupes parallèles au plan intervalvaire, se succédant dans le sens dorso-ventral; *A'—E'* série de cinq coupes transversales successives.

bd bandelettes descendantes, *bt* bandelette transverse, *cr* cruras. *d* valve dorsale, *dt* dents, *fv* foramen viscéral, *ll* lamelle transversale de la plaque cardinale, *pcr* pointes crurales, *pl* plaques dentales, *plc* plaque cardinale.

observe que la fente médiane de la plaque cardinale est couverte dans sa partie antérieure par une mince lamelle médiane, formant un pont; cette lamelle est assez fortement courbée, tournant sa convexité du côté ventral, en outre, elle est pourvue en son milieu, du côté postérieur, d'un prolongement en languette.

Le brachidium montre une variabilité dans sa forme et sa structure, comme on ne l'a jamais observé chez un Térébratulacé à l'état adulte. La préparation d'une trentaine d'échantillons transparents, ainsi que l'étude de plusieurs autres par la méthode des coupes sérielles ont permis de distinguer dans cette espèce au moins quatre types de brachidium, si différents l'un de l'autre, que si on les rencontrait chez des espèces distinctes, on n'hésiterait pas à attribuer ces dernières à des genres, voir à des familles différentes.

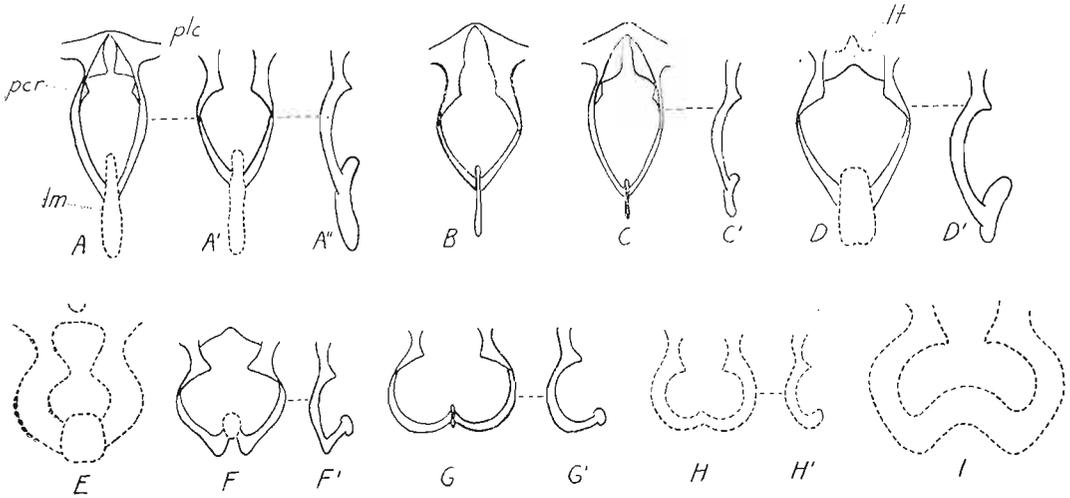


Fig. 94.

Mutationella podolica (SIEMIRADZKI), ét. de Czortków. $\times 6$. — Différents types des brachidiums dessinés d'après des préparations transparentes. A—D brachidiums à lamelle médiane bien développée, mais de longueur variable, E—I brachidiums à lamelle médiane courte ou faisant défaut; A et C vus du côté dorsal, les autres du côté ventral et de profil; les lignes discontinues correspondent aux contours des lamelles fortement incrustées et par conséquent de largeur exagérée.

lm lamelle médiane, lt lamelle transversale de la plaque cardinale, pcr pointes crurales, plc plaque cardinale.

Malgré ces différences dans la structure du brachidium, les caractères spécifiques et en général tous les autres traits morphologiques restent à peu près constants. On est donc forcé de conclure qu'il s'agit vraiment d'une seule espèce douée d'une variabilité tout-à-fait exceptionnelle du brachidium. Les différents types de brachidium dont l'existence a pu être révélée peuvent être groupés en deux catégories: 1° brachidiums relativement longs et étroits, pourvus d'une lamelle médiane bien développée (fig. 94 A—D) et 2° brachidiums courts et relativement larges, à lamelle médiane rudimentaire ou faisant défaut (fig. 94 E—I). Dans les brachidiums de la première catégorie les bandelettes descendantes divergent doucement vers l'avant et dorsalement jusqu'à peu près la moitié de leur longueur; elles sont munies de larges pointes crurales, recourbées ventralement et vers la ligne médiane et placées dans le tiers postérieur de leur longueur; à partir du milieu les bandelettes convergent vers l'avant et ventralement sous un angle de 45° à 60° et s'unissent à une lamelle médiane verticale; cette dernière est mince, placée dans le plan de symétrie, à bord dorsal convexe et ventral concave, de sorte qu'elle apparaît de profil comme une pièce arquée: l'union des bandelettes à la lamelle médiane se fait toujours près du bord dorsal de cette dernière, mais tantôt plus près de son extrémité antérieure, tantôt postérieure; la longueur de la lamelle médiane est sujette à de très grandes variations.

Dans la deuxième catégorie le brachidium est en général plus large que long et présente au moins trois types assez différents:

a) (fig. 94 *G*, *G'*) brachidium dont les branches, après avoir décrit des courbes assez accentuées vers les bords latéraux de la coquille et dorsalement, tournent presque à angle droit et convergent d'abord vers le milieu et ventralement et ensuite un peu vers l'arrière, pour se réunir à une toute petite lamelle médiane.

b) (fig. 94 *F*, *F'*) brachidium semblable au précédent, mais dont les derniers segments, ceux qui se réunissent à la lamelle médiane, font un angle brusque avec les bandelettes descendantes et convergent ventralement et vers l'arrière; il se forme de la sorte des oriments de bandelettes ascendantes. Dans certains échantillons ayant ce type de brachidium la lamelle médiane semble faire défaut et les bandelettes ascendantes paraissent être réunies par une courte bandelette transverse.

c) brachidium ayant essentiellement la même forme que celui du premier type, mais dépourvus de lamelle médiane; dans ce cas les parties convergentes des bandelettes se réunissent soit sous un angle (fig. 94 *H*, *H'*), soit en décrivant un arc doux à convexité tournée ventralement et vers l'arrière (fig. 94 *I*).

Quoiqu'entre les types extrêmes des brachidiums de deux catégories les différences sont très accentuées, elles s'atténuent néanmoins, si on compare d'un côté le brachidium de la première catégorie à lamelle médiane courte et bandelettes descendantes relativement écartées (fig. 94 *C*, *C'* et *D*, *D'*), de l'autre un brachidium de la deuxième catégorie ayant une lamelle médiane et dont les bandelettes descendantes sont relativement rapprochées (fig. 93 *E*). Il est possible que, préparant un nombre très grand d'échantillons, on trouverait d'autres formes de passage, mais celles-ci doivent être rares.

Rapports et différences. — Par son aspect externe *M. podolica* se rapproche surtout de certains Centronellidés du dévonien inférieur de France, ayant une forme suborbiculaire, et la coquille finement plissée, qu'CEHLERT a rapporté au genre *Centronella* et auxquels HALL et CLARKE ont appliqué le nom de *Trigeria* BAYLE. Parmi celles-ci la forme la plus voisine de la nôtre est indubitablement *Centronella Gaudryi*¹. Extérieurement elle ne se distingue de *M. podolica* que par ses plis un peu plus fins et plus nombreux et par sa taille maxima à peu près double. Son appareil brachial est du même type que celui de notre fig. 94 *D*. Il n'est presque pas douteux qu'il s'agit ici d'une espèce appartenant au même type générique, mais pour en avoir la certitude il faudrait connaître exactement la forme de la lamelle médiane de son brachidium.

SIEMIRADZKI considérait *M. podolica* comme très voisine de *Retzia melonica* BARRANDE du dévonien inférieur de Bohême. En réalité la ressemblance avec cette espèce, appartenant, comme l'ont démontré ROMINGER ainsi que HALL et CLARKE² au genre *Cryptonella*, est tout-à-fait lointaine. Les rapports de *M. podolica* avec *Podolella rensselaeroides* sp. n. et avec *Derbyina Whitiorum* CLARKE ont été examinés dans les chapitres précédents.

Répartition. — *M. podolica* apparaît pour la première fois dans les couches de passage entre l'étage de Borszczów et l'étage de Czortków. Rare d'abord, elle devient de plus en plus fréquente vers le haut, étant le fossile le plus abondant et le plus caracté-

¹ CEHLERT, *Bull. Soc. Études Sc. Angers*, 1885, Extrait, p. 2, fig. 10—17 et Id., 1883.

² HALL et CLARKE, *Genera of palaeoz. Brachiopoda*, pt. II, p. 288—289.

ristique de l'étage de Czortków, où ses coquilles sont accumulées souvent en lits entiers. Il est significatif que sur 12 échantillons préparés provenant des couches basales de l'étage de Czortków (de Sinków) tous ont eu un brachidium de la deuxième catégorie, tandis que sur 16 échantillons provenant des niveaux moyens du même étage (de Czortków et Uhryń) 2 seulement avaient un brachidium de la deuxième catégorie et tous les autres de la première. Il semblerait donc que les formes à brachidium large et lamelle médiane réduite ou faisant défaut ont précédé celles à brachidium étroit et lamelle médiane longue.

Localités: Sinków, Kościelniki — Zazulińce, Kasperowce, Myszków, Bileze, Szczytowce, Lisowce, Milowce, Ulaszkowce, Sosolówka, Uhryń, Czortków, Biała, Zaleszczyki.

Genre **BRACHYZYGA** gen. n.

Le genre nouveau auquel j'applique ce nom est fondé sur les particularités d'une seule espèce, *Brachyzyga pentameroides* sp. n. Prise par SIEMIRADZKI pour *Pentamerus Sieberi*, cette forme présente en effet l'aspect externe d'un Pentaméridé du genre *Sieberella*. N'ayant pas aperçu les pores de son test, j'aurais été aussi incliné à la rapporter à ce groupe. Extérieurement elle se distingue de *Sieberella* presque uniquement par le faible développement et la forme déprimée de ses crochets. Cependant, on connaît depuis longtemps un Térébratulacé d'aspect analogue, c'est *Waldheimia Mawi* DAVIDSON¹, une espèce minuscule du Wenlock anglais. Cette forme est pourvue, comme *B. pentameroides*, d'un sinus avec un pli médian sur la valve dorsale et d'une carène divisée en deux plis sur la valve ventrale. Elle se distingue de *B. pentameroides* par ses petites dimensions et par sa forme surtout, qui, au lieu d'être transverse, est allongée. Dans cette espèce GLASS a révélé l'existence d'un brachidium très voisin de celui de *Magellania* et d'un bourrelet septal très long dans la valve dorsale. Ces observations ont passé longtemps presque inaperçues et ce n'est qu'en 1914 que TWENHOFEL², décrivant une espèce voisine du gothlandien basal (Richmondian) de l'île d'Anticosti a séparé la forme anglaise mentionnée du genre *Magellania* (*Waldheimia*) où l'a placé provisoirement DAVIDSON, pour en faire le type d'un genre nouveau *Protozeuga*, représenant une famille nouvelle *Protozeugidae* TWENHOFEL. Cet auteur a rapporté au même genre trois espèces d'aspect semblable: *P. sulcocarinata* SAVAGE du Medinian d'Illinois, *P. anticostiana* TWENHOFEL du Richmondian de l'île d'Anticosti et «*Waldheimia*» *bicarinata* (ANGELIN) du gothlandien de l'île de Gothland. TWENHOFEL suppose que le brachidium de *Protozeuga*, quoique semblable à celui de *Magellania*, se développait dans l'ontogénèse directement, sans subir les métamorphoses qui caractérisent ce dernier genre et il place les Protozeugidés au voisinage des Centronellidés.

Par son aspect externe l'espèce podolienne se rapproche étroitement des représentants cités du genre *Protozeuga* et je n'hésiterais pas à la rapporter à ce genre, si la forme de son brachidium n'était très différente. Ici (fig. 95) la bandelette descen-

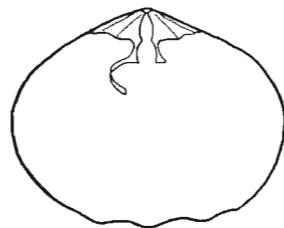


Fig. 95.
Brachyzyga pentameroides sp. n., ét. de Borszczów, Babińce, X 24. — Valve dorsale avec la plaque cardinale et une partie de brachidium (d'après une préparation transparente).

¹ DAVIDSON, British fossil Brachiopoda, Silur. Suppl., v. V, pt. I, p. 76. pl. IV, fig. 1—3.

² TWENHOFEL. *Canada Geol. Surv. Mus. Bull.* n° 3, 1914, p. 29.

dante, après un parcours très court vers l'avant, se recourbe assez brusquement vers le milieu et ventralement. Quoique le reste du brachidium m'est inconnu, la forme de sa partie visible exclut la possibilité de l'existence de longues bandelettes descendantes; quant aux bandelettes ascendantes, si elles existaient, elles ne pouvaient être que très courtes. En général, le brachidium de notre forme a dû être beaucoup plus semblable au brachidium des Centronellidés qu'à celui de *Protozeuga*. Pour cette raison je crois nécessaire de placer cette espèce dans un genre spécial. Les relations génétiques du genre *Brachyzyga*, que je laisse provisoirement dans la famille des Centronellidés, ne pourront être élucidées que lorsqu'on connaîtra complètement sa structure interne. Il est néanmoins intéressant de constater que déjà au gothlandien existaient des Térébratulacés à aspects externes différents et à types variés de brachidium. Par conséquent, la date d'apparition de ce groupe, qu'on place habituellement au début du dévonien, doit être reculée jusqu'à l'ordovicien.

Brachyzyga pentameroides sp. n.

Texte: fig. 89 C et 95. — Pl. XII, fig. 26 et 27.

1906 *Pentamerus Sieberi* (v. BUCH); SIEMIRADZKI, Monogr. warstw paleozoicznych Podola, p. 166, pl. VI, fig. 23.

Morphologie externe. — Coquille biconvexe, à contour transversalement oval, plus large que longue, atteignant la plus grande largeur vers le milieu.

Valve ventrale plus renflée que la dorsale, surtout dans la partie médiane de la moitié postérieure. Crochet court, aplati, fortement incurvé; angle apical de 110° à 115°; arêtes cardinales assez vives, séparant des talus cardinaux étroits, concaves; deltarium discret, composé des plaques deltidiales assez larges, se touchant à leur base et laissant vers le sommet une petite fente pédonculaire qui empiète légèrement sur le sommet; à l'état adulte le deltarium n'est pas visible à cause du recourbement du crochet. Jusqu'à environ 10 mm de longueur la surface de la valve est renflée dans la partie médiane, ayant une section transversale naviculoïde, plus en avant, le renflement médian se divise en deux plis séparés par un large et faible sillon médian et limités latéralement par des sillons semblables.

Valve dorsale à crochet obtus, à surface d'abord uniformément convexe, mais se creusant ensuite d'un léger sinus médian, au milieu duquel apparaît aussitôt un large pli.

Surface externe lisse, marquée dans la moitié antérieure de quelques lamelles d'accroissement. Test mince, très finement fibreux, percé de pores très fins, arrondis, subégaux, de faible densité, groupés confusément en lignes transversales, flexueuses (fig. 89 C).

Structure interne. — À cause du petit nombre d'échantillons disponibles elle n'a pu être étudiée que d'une manière incomplète. Dans la *valve ventrale* il y a des plaques dentales minces et courtes. Dans la *valve dorsale* la plaque cardinale est divisée par une grande fente médiane en deux moitiés sessiles; les fossettes dentales s'étendent de chaque côté suivant toute la longueur de la plaque. Les cruras sont relativement courts, terminés par des pointes crurales larges, triangulaires, recourbées ventralement et vers la ligne médiane. Du brachidium n'a été observée qu'une branche descendante; elle est très courte, se dirige d'abord latéralement, a peu près parallèlement aux bords postérieurs de la valve, mais fait bientôt une courbe assez brusque, d'abord vers l'avant et ensuite ventralement et vers la ligne médiane.

Exemples des dimensions:

	(1)	(2)	(3)
Longueur	10,2	13,5	14,8
Largeur	11,6	15,4	17,3
Épaisseur	5,0	7,9	8,0

Répartition. — Les quatre échantillons dont je dispose proviennent des niveaux moyens de l'étage de Borszczów.

Localités: Babińce, Skowiatyn, Ziełńce.

INDEX ALPHABÉTIQUE

I. INDEX DES NOMS D'AUTEURS

(Dans cet index ne sont pas compris les noms associés aux unités systématiques).

	Pages		Pages
A			
ALTH, A.	IX, X, XI, 1, 2, 7, 10, 19, 21, 22, 36, 39, 63, 78	FRECH, F.	21
B			
BARBÔT DE MARNY	IX	FREDERICKS, G.	124, 145, 183, 184, 199, 200, 201, 203, 205, 206
BARRANDE, J.	38, 39, 45, 52, 61, 63, 66, 67, 70, 71, 75, 90, 94, 99, 100, 103, 105, 117, 133, 134, 139, 142, 155, 157, 158, 159, 161, 165, 169, 173, 178, 179, 181, 189, 194, 196, 211, 213, 215, 218, 220, 226, 235	G	
BARROIS, CH.	35, 36, 37, 39, 70, 74, 90, 161, 165, 179, 181, 187, 192, 194, 201, 216, 224, 226, 235	GAGEL, K.	131
BASSLER, R. S.	53, 56, 57, 58, 67, 147, 148	GIRTY, G.	104
BÈCÈCHER, C. E.	52, 53, 62, 109, 110, 112, 130, 237	GLASS, N.	229, 230, 243
BIENIASZ, FR.	X, XI, 1, 2	GRABAU, A. W.	146, 147
BITTNER, A.	203, 204, 206, 237	GRUENEWALDT, M. V.	174
BLOCHMANN, F.	33	GÜRICH, G.	46
BREGER, C. L.	46, 88, 95, 176	H	
BROLLI, F.	121	HALL, J.	37, 44, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 75, 86, 87, 91, 92, 104, 109, 111, 112, 122, 126, 127, 128, 131, 133, 134, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 167, 172, 173, 175, 181, 182, 183, 184, 185, 189, 191, 198, 201, 203, 204, 205, 211, 213, 220, 223, 232, 235, 236, 237, 242
BUCKMAN, S. S.	144, 145	HEDE, J. E.	36, 38, 45, 50, 63, 67, 136, 142, 155, 160, 176, 181, 187, 191, 213, 218, 230, 233
C			
CARPENTER, W. B.	88, 89	HERRMANN, G.	71, 139
CLARKE, J. M.	37, 44, 46, 47, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 75, 86, 87, 91, 92, 104, 109, 111, 112, 122, 126, 127, 128, 131, 133, 134, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 167, 172, 173, 175, 181, 182, 183, 184, 185, 189, 198, 201, 203, 204, 205, 211, 213, 220, 223, 232, 233, 235, 236, 237, 238, 242	HIBINGER W.	190, 227
CONRAD, T. A.	62, 147	HOLTEDAHL, O.	87, 108, 173, 175
CUMINGS, E. R.	52, 53, 62	HOLTZAPFEL, E.	132
D			
DALMAN, J. W.	55, 175, 184, 185, 227, 229	HOYNINGEN-HUENE	40, 44, 45
DAVIDSON, T.	36, 37, 43, 45, 46, 47, 50, 59, 60, 62, 66, 67, 68, 70, 71, 81, 86, 98, 103, 104, 109, 111, 135, 136, 139, 142, 143, 150, 154, 155, 159, 160, 164, 165, 167, 169, 179, 181, 185, 187, 190, 191, 196, 201, 212, 213, 216, 218, 229, 243	HÜFFNER, E.	71
DERBY, O. A.	238	HYDE, J. E.	131
DUBOIS, G.	36, 36, 37, 39, 70, 74, 99, 161, 165, 179, 192, 201, 216, 224, 226, 235	J	
DUNBAR, C.	232	JONES, O. T.	108, 109, 112, 113
E			
EICHWALD, E. V.	IX	K	
F			
FISCHER DE WALDHEIM	60	KAYSER, E.	46, 47, 50, 78, 86, 104, 174
FOERSTE, A. F.	54, 56, 57, 146, 148	KEGEL	139
		KEYSERLING, A. V.	143
		KINDLE, E. M.	95
		KING, W.	55, 59
		KIRK, E.	130
		KONINCK, L. DE	71
		KOZLOWSKI, R.	23, 55, 58, 87, 131, 148, 199
		L	
		LACAZE-DUTHIERS, H.	109, 110, 111
		LAMANSKY, W.	111
		LEIDROLD, C.	33, 132, 134, 139, 143, 144, 145, 146, 183
		LERICHE, CH.	74
		LEVENE, C.	203, 238
		LILL DE LILIENBACH	IX

	Pages
LINDSTRÖM, G.	68, 169, 179, 212
LINNE, C.	58, 169
Ł	
ŁOMNICKI, A. M.	X, 14
ŁUNIEWSKI, A.	204
M	
MAILLIEUX, E.	59
MALEWSKI, K.	IX
MAYNARD	146, 147
MUNIER-CHALMAS	203
MURCHISON, R. L.	143
N	
NOETLING, F.	125, 127
O	
ŒHLERT, D.-P.	59, 70, 71, 75, 107, 127, 134, 146, 175, 201, 205, 207, 242
ORBIGNY, A. d'	183
P	
PAECKELMANN	47
PAELEN, A. V.	124, 128
PREMIK, J.	XI, 26
PRUVOST, P.	35, 36, 37, 39, 70, 74, 99, 161, 165, 179, 192, 201, 216, 224, 226, 235
Q	
QUIRING, H.	112
R	
RAYMOND, P. E.	58
REED, F. R. C.	47, 55, 58, 59, 93, 99, 109, 134, 230
RINGUEBERG, E. N. S.	62
ROEMER, F.	75, 150
ROMINGER, C.	242
S	
SALTER, J. W.	212
SCHELLWIEN, E.	104
SCHMIDT, F.	IX, 17, 18, 21, 22, 45, 63, 66, 83, 105, 120, 161, 164, 187, 194, 195, 196
SCHNUR, J.	74, 93, 173, 218
SCHÜCHERT, CH.	53, 54, 56, 57, 58, 108, 110, 121, 122, 125, 126, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 146, 147, 148, 165, 182, 203, 205, 223, 238
SCUPIN, H.	21, 182, 203
SHIMEN, H. W.	146, 147

	Pages
SIEMIRADZKI, J.	X, XI, 11, 23, 26, 35, 36, 43, 44, 60, 63, 66, 76, 78, 82, 83, 90, 96, 99, 103, 105, 106, 114, 117, 118, 119, 120, 133, 135, 137, 139, 140, 142, 149, 150, 165, 168, 169, 160, 161, 167, 169, 175, 177, 178, 185, 188, 189, 190, 192, 194, 195, 196, 207, 210, 214, 215, 216, 219, 220, 224, 227, 230, 233, 236, 238, 242, 243, 244
SOWERBY, J. de C.	66, 159, 179
STASZIC, ST.	IX
STROŃSKI, F.	XI, 96, 114, 119, 120, 161, 177, 197, 220, 233
STÜCKENBERG, A.	60
STUR, D.	X
SZAJNOCHA, W.	X, XI, 10, 19, 23, 63, 66, 75, 78, 83, 85, 96, 101, 105, 114, 137, 139, 140, 161, 188, 192, 195, 207, 214, 216, 236, 238
T	
THOMAS, I.	104
TSCHERNYSCHEW, TH.	145, 173, 174, 175, 177, 223, 230
TWENHOFEL, W. H.	133, 166, 243
U	
ULBICH, E. O.	126
V	
VASCANTZAU, TH.	19
VERNEUIL, E. de	61, 143
W	
WAAGEN, W.	60, 182, 203
WALCOTT, CH.	122, 124, 125, 126, 127, 128, 129
WELLER, ST.	132, 145, 185, 203
WIENIKOW, P.	X, 19, 20, 21, 23, 26, 60, 62, 63, 66, 67, 69, 80, 82, 90, 99, 103, 108, 117, 118, 135, 136, 139, 142, 143, 150, 155, 157, 159, 160, 164, 168, 169, 174, 175, 176, 177, 179, 185, 187, 190, 191, 197, 227, 230
WILLIAMS, H. S.	46, 54, 59, 88, 147
WINCHELL, N. H.	56, 122, 129
WIŚNIEWSKA, M.	145
WIŚNIEWSKI, T.	X
WOLF, H.	X
WYSOGÓRSKI, J.	53
Z	
ZITTEL, K. v.	104, 121
ZUGMAYER, H.	204
ZYCH, W.	11
Y	
YAKOWLEW, N.	201, 202, 203, 204, 206
YOUNG, J.	88, 89

II. INDEX PALÉONTOLOGIQUE

Les noms seulement cités sont imprimés en caractères *italiques* et les noms accompagnés des descriptions en caractères romains.
 Les numéros des pages où le nom est seulement cité sont imprimés en chiffres ordinaires et les numéros des pages où se trouve la description en chiffres gras.
 Le numéro accompagné d'un astérisque (*) indique la page où se trouve la figure.

	Pages
A	
Ambocoelia	28, 182, 183, 198
<i>planoconvexa</i>	199, 201
<i>praecox</i>	8, 16, 24 , 190 , 200* , 201
<i>pseudombonata</i>	199
<i>umbonata</i>	201
Amphigenia	121, 132
Amphistrophia	86, 87, 88, 101, 113
Anastrophia	122, 131, 132, 140 , 142
<i>deflexa</i>	142
<i>magnifica</i>	8, 24 , 140 , 141* , 142
<i>podolica</i>	142
Anazyga	166
Anomia biloba	58, 60
Articulata	46
Athyridae	223
Athyridés	28, 166
Athyrinae	223
Athyris concentrica	223, 226
(<i>Composita</i>) <i>Dawsoni</i>	223
Atremata	35
Atrypa	30, 165, 166, 169, 174, 175, 176
<i>Arimaspus</i>	20, 169
<i>aspera</i>	20, 173
<i>capax</i>	147
<i>comata</i>	20
<i>didyma</i>	227
<i>galeata</i>	133, 134, 135
<i>Harpya</i>	179
<i>latilinguis</i>	174
<i>linguata</i>	177
<i>linguifera</i>	133
<i>marginalis</i>	20, 167
<i>navicula</i>	179
<i>nitida</i>	229
<i>obolina</i>	169
<i>prunum</i>	30, 173, 174, 175
<i>reticularis</i>	20, 28, 166, 167, 169 , 170, 174, 175, 176
var. <i>dzwinogrodensis</i>	3, 4, 5, 6, 8, 25, 45, 170, 171*, 172, 173
var. <i>nieczlawiensis</i>	8, 9, 24, 170 , 171*, 172, 173
var. <i>tajnensis</i>	5, 6, 9, 25, 170 , 171*, 172, 173
<i>seniorbis</i>	169
<i>sublepada</i>	20
<i>Thetis</i>	177, 179
<i>Zelia</i>	179
Atrypella	30, 173 , 175, 176
<i>prunum</i>	3, 15, 16 , 25, 175 , 176*
Atrypidae	165
Atrypidés	28, 177
Atrypina	166
Atrypinae	166
Atrypinés	165, 166
Austinella	56

B	
Barrandella	122, 132, 133 , 134, 137
<i>Barrandei</i>	133
<i>linguifera</i>	137*, 130
(<i>Cloridata</i>) <i>pseudolinguifera</i>	8, 9, 24, 28, 123*, 137* , 139

	Pages
<i>Bathycoelia</i>	57
<i>Bilingsella</i>	112, 128
<i>Bilingsellidés</i>	52, 121, 124, 125, 127, 129
Bilobites	51, 52, 53, 55, 60, 61, 62
<i>acutilobus</i>	62, 63
<i>bilobus</i>	4, 8, 15, 16, 25, 60 , 61*, 62, 63
<i>dimerus</i>	61, 62
<i>varicus</i>	62, 63
<i>Verneuili</i>	61, 62, 63
(<i>Orthis</i>) <i>biloba</i>	60
<i>Bittnerula</i>	204
<i>Brachyprion</i>	86, 87, 88, 96, 99, 113
<i>Leda</i>	86
<i>Brachyzyga</i>	16, 31 , 243 , 244
<i>pentameroides</i>	8, 24, 31, 234*, 243*, 244
<i>Branconia</i>	131, 132
<i>Brasilia</i>	232, 238, 238
<i>Margarida</i>	238
<i>Brooksina</i>	130, 132

C	
<i>Canarella</i>	126, 131, 132
<i>Camarophorella</i>	121, 131
<i>Camarophoria</i>	131, 132
<i>Camarophoridae</i>	132
<i>Camarospira</i>	121
<i>Camarotoechia</i>	145, 146, 147, 148, 149, 150, 159, 176
<i>Bieniaszi</i>	8, 12, 24, 158* , 159
<i>borealis</i>	157
<i>carens</i>	8, 13, 14, 16, 24, 41, 44, 155* , 157
<i>livonica</i>	150
<i>nucula</i>	3, 4, 5, 6, 7, 15, 25, 28, 145*, 150 , 151*, 152*, 155
<i>nympha</i>	157
(<i>Wilsonia</i>) <i>tarda</i>	8, 9, 12, 13, 16, 17, 18, 24, 28, 41*, 42, 44, 145*, 161 , 162*, 163*, 164, 165
(<i>Wilsonia</i>) <i>Wilsoni</i>	3, 4, 5, 6, 8, 15, 16, 25, 71, 159, 160*
<i>Capellinia</i>	132
<i>Catazyga</i>	166
<i>Centronella</i>	232, 237, 242
<i>Gaudryi</i>	18, 242
<i>glans-fagea</i>	232
? <i>Margarida</i>	238
<i>Centronellidae</i>	232
<i>Centronellidés</i>	31, 233, 237, 238, 242, 243, 244
<i>Chapadella</i>	232, 233, 238
<i>Chonetes</i>	88, 118
<i>dniestrensis</i>	3, 4, 25, 118 , 119
<i>mediocostalis</i>	12, 13, 14, 24, 119, 120
<i>minuta</i>	118, 119
<i>proliferus</i>	8, 9, 24, 28 , 119
<i>striatellus</i>	118, 119, 120
<i>Verneuili</i>	114, 119, 120
<i>zbruczensis</i>	3, 25, 108, 118
<i>Chonetinae</i>	118
<i>Chonetoides</i>	29, 109, 112
<i>Christiania</i>	29, 109, 110, 112
<i>tenuicincta</i>	109
<i>Clarkeia</i>	148, 149
<i>Clarkella</i>	122, 130, 132

	Pages		Pages
<i>Clintonella</i>	166	<i>Davidsonia</i>	110
<i>Clitambonites</i>	122, 124, 128, 129, 130, 132	<i>Davidsonina</i>	203
<i>adscendens</i>	123*	<i>Davidsoninés</i>	110
<i>inflexus</i>	123*	<i>Dayia</i>	165, 166, 179
<i>Schmidti</i>	124	<i>navicula</i>	4, 15, 25, 170, 180*, 181
<i>trigonula</i>	125, 128	<i>Dayinae</i>	165, 179
<i>Clitambonitidae</i>	132	<i>Dayinés</i>	166
<i>Clitambonitidés</i>	121, 124, 129, 130	<i>Delthyris</i>	28, 183, 184, 185, 190
<i>Clorinda</i>	130, 132, 133, 134, 137, 139	<i>elevata</i>	184, 185
<i>ancillans</i>	134	<i>Denckmannella</i>	192
<i>armata</i>	134	<i>Denckmannia</i>	132
<i>Conchidium</i>	124, 130, 143	<i>Derhya</i>	104
<i>Knighi</i>	15, 143	<i>Derbyina</i>	238
<i>pseudoknighti</i>	143	<i>Smithi</i>	238
<i>sp.</i>	4, 15, 25, 143	<i>Whitiorum</i>	238, 242
<i>vogulicum</i>	143	<i>Dinorthis</i>	53, 54, 56, 57, 58
<i>Conchyliolites anomites resupinata</i>	59	<i>Discina aff. praepostera</i>	43
<i>Craniacea</i>	40	<i>praepostera</i>	44
<i>Craniacés</i>	27	<i>rugata</i>	38
<i>Craniella</i>	40, 44	<i>striata</i>	37
<i>Hamiltoniae</i>	44	<i>Discinacea</i>	37
<i>Craniidae</i>	40	<i>Discinacés</i>	27
<i>Craniidés</i>	40, 41	<i>Discinidae</i>	38
<i>Crispella</i>	9, 28, 30, 188, 189, 190	<i>Douvillina</i>	87
<i>Cryptonella</i>	242		
<i>Cyclocoelia</i>	56	E	
<i>Cyclospira</i>	175	<i>Eatonia</i>	148, 149, 176
<i>Cymbidium</i>	130, 132	<i>Enantiosphen</i>	132
<i>Cyrtina</i>	28, 121, 125, 182, 183, 201, 203, 204, 205, 206	<i>Encucloedema</i>	56
<i>acutirostris</i>	203, 206	<i>Enteles</i>	53, 54, 60
<i>hiplicata</i>	206	<i>Lamarcki</i>	60
<i>carbonaria</i>	203	<i>Enteletinés</i>	53
<i>calceola</i>	204	<i>Enteletoides</i>	53, 60
<i>exporrecta</i>	20	<i>rossicus</i>	60
<i>Fritschi</i>	204	<i>Eochonetes</i>	29
<i>gracillima</i>	204	<i>Eodeconaria</i>	88, 113
<i>Hamiltonensis</i>	206	<i>Eoplectodonta</i>	29, 30, 88, 118
<i>heteroclyta</i>	202, 203, 206, 207, 210, 211*	<i>Eorthis</i>	129
<i>multiplicata</i>	207, 210	<i>Eridorthis</i>	56
<i>parva</i>	206		
<i>praecedens</i>	5, 6, 8, 16, 25, 202*, 204, 205, 206, 207, 208*, 209*, 210, 211*	F	
<i>septosa</i>	203	<i>Finkelburgia</i>	125, 129
<i>sp.</i>	204*		
<i>Zitteli</i>	204	G	
<i>Cyrtinella</i>	206	<i>Geyerella</i>	104
<i>Cyrtinellina</i>	206	<i>Glassia</i>	166, 167, 176
<i>Cyrtinopsis</i>	203	<i>compressa</i>	224
		<i>obovata</i>	167, 168, 216
D		<i>Glyptorthis</i>	56
<i>Dalmanella</i>	29, 47, 52, 53, 54, 57, 58, 63, 70, 71, 74, 75	<i>Gruenewaldtia</i>	166, 173, 174, 175
<i>canaliculata</i>	74	<i>prunum</i>	20, 175
<i>cinex</i>	4, 8, 9, 25, 71, 72*, 73*, 74, 82	<i>Gypidula</i>	130, 132, 134
<i>crassa</i>	68*, 69	<i>comis</i>	184
<i>crassiformis</i>	3, 4, 5, 6, 8, 9, 25, 67, 68*, 69*		
<i>Edgelliana</i>	70	H	
<i>elegantula</i>	53, 64*, 66*, 67, 69, 108	<i>Hallina</i>	166
<i>elegantuloides</i>	8, 9, 17, 25, 33, 63, 64*, 65*, 66, 67, 71	<i>Harknessella</i>	58
<i>elevata</i>	46, 47	<i>Harpidium</i>	130, 132
<i>Gervillei</i>	8, 16, 25, 70, 71	<i>Hebertella</i>	52, 56, 57, 58
<i>lunata</i>	74	(<i>Schizoramma</i>) <i>fissistriata</i>	57
<i>opercularis</i>	74	<i>Heterorthis</i>	53, 54, 58
<i>subcarinata</i>	74	<i>Hipparionya</i>	104
<i>testudinaria</i>	53, 75	<i>Homoespira</i>	212
<i>centroplana</i>	74	<i>Huenella</i>	122, 127, 130, 132
<i>Verneuli</i>	74		
(<i>Isorthis</i>) <i>Szajnochai</i>	5, 6, 8, 25, 29, 33, 43, 59, 71, 75, 70*, 77*, 78*, 79	I	
<i>Davidsonella</i>	203	<i>Inarticulata</i>	35
		<i>Isorthis</i>	29, 52, 53, 59, 75

	Pages
J	
<i>Juvavella</i>	237
K	
<i>Karpinskiia</i>	166, 177
<i>Kayserella</i>	89
L	
<i>Lucazella</i>	110, 130
<i>mediterranea</i>	109, 110, 111*, 127
<i>Leiorhynchus</i>	145, 146
<i>Leptaena</i>	86, 88, 90, 92, 93, 95, 110
<i>Athi</i>	114
<i>Bouéi</i>	93
<i>caudata</i>	93
<i>costatula</i>	100
<i>emarginata</i>	8, 9, 16, 24, 90, 91*, 93*, 94
<i>lepis</i>	95
<i>Naranjoana</i>	95
<i>rhomboidalis</i>	5, 6, 7, 8, 16, 25, 90, 91, 92, 93
<i>Leptaenisca</i>	110
<i>Leptella</i>	29, 109, 112
<i>Leptelloidea</i>	29, 109, 112
<i>Lepténidés</i>	112
<i>Leptestia</i>	29, 109, 112
<i>Leptostrophia</i>	87
<i>Lingula</i>	35
<i>aff. striata</i>	8, 25, 36
<i>cornea</i>	35
<i>Lewisii</i>	36
<i>rugosa</i>	12, 24, 85
<i>sp.</i>	12, 24, 86
<i>squamiformis</i>	35
<i>striata</i>	36
<i>Lingulacea</i>	36
<i>Lingulacés</i>	27
<i>Lingulidae</i>	35
<i>Lissatrypa</i>	166, 167, 175, 176
<i>atheroidea</i>	166, 175
<i>leprosa</i>	8, 24, 166, 167*, 168*, 169
<i>Littoniidés</i>	112
<i>Lycophoria</i>	122, 131, 132
M	
<i>Magellania</i>	243
<i>Martinae</i>	182
<i>Meekella</i>	104
<i>Merista</i>	174, 220
<i>Calypso</i>	227
<i>Hecate</i>	219, 220
<i>passer</i>	5, 6, 8, 15, 16, 25, 220, 221*, 222*, 223
<i>Meristella</i>	214, 220
<i>canaliculata</i>	227, 230
<i>expectans</i>	224, 226
<i>Wiśniowski</i>	8, 16, 24, 210*, 220
<i>Meristellidae</i>	216
<i>Meristellidés</i>	28
<i>Meristina</i>	220
<i>didyma</i>	20, 227, 230
<i>Metacamarella</i>	131, 132
<i>Metaplasia</i>	182
<i>Mutationella</i>	81, 232, 236, 238
<i>podolica</i>	10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 24, 28, 32, 33, 35, 234*, 236, 237, 238, 240*, 241*, 242
<i>Mystrophora</i>	29, 46, 132
<i>areola</i>	46
N	
<i>Neotremata</i>	37
<i>Nicolella</i>	55

	Pages
<i>Nisusia</i>	125
<i>Noettkingia</i>	131, 132
<i>Notothyris Smithi</i>	238
<i>Nucleolata</i>	237
<i>Nucleospira</i>	216, 218
<i>pisum</i>	216, 218
<i>robusta</i>	5, 6, 8, 13, 25, 216, 217*, 218
<i>Vicaryi</i>	218
O	
<i>Orbicula striata</i>	37
<i>Orbiculoidea dolomitica</i>	7, 25, 39
<i>Maotis</i>	39
<i>rugata</i>	38, 39
<i>aff. rugata</i>	8, 25, 38
<i>Orthacea</i>	46
<i>Orthacés</i>	27, 32, 89, 129
<i>Orthidae</i>	51
<i>Orthidés</i>	52, 53, 54, 55, 89, 128, 129
<i>Orthis</i>	51, 52, 53, 55, 56
<i>Actoniae</i>	55
<i>areola</i>	46, 47
<i>biloba</i>	60
<i>callactis</i>	55
<i>canalicula</i>	75
<i>canaliculata</i>	74, 78
<i>canalis</i>	63, 66
<i>carinata</i>	63
<i>Clytia</i>	58
<i>crassa</i>	75, 78
<i>dimera</i>	63
<i>disparalis</i>	47
<i>distorta</i>	106
<i>elegantula</i>	17, 20, 63, 66
<i>elegantula var. crassa</i>	67, 69
<i>fallax</i>	59
<i>germana</i>	76, 78
<i>Gervillei</i>	70
<i>Gervillei var. konieprusensis</i>	70
<i>hybrida</i>	17, 82, 83, 85
<i>insculpta</i>	56
<i>Lewisii</i>	46, 47
<i>lunataeformis</i>	83, 85
<i>Michelini</i>	59
<i>Morganiana</i>	60
<i>palliatu</i>	76, 78
<i>parva</i>	53
<i>pectinella</i>	57
<i>personata</i>	59
<i>plicatella</i>	56
<i>podolica</i>	76, 78
<i>pseudostolata</i>	67
<i>Scowillei</i>	66
<i>sinuata</i>	57
<i>sordida</i>	56
<i>striatula</i>	20, 80
<i>strophomenoides</i>	57
<i>subquata</i>	54, 57
<i>subquadrata</i>	58, 75
<i>Tioga</i>	63
<i>testudinaria</i>	58
<i>tetragona</i>	76, 78
<i>Trigeri</i>	75
<i>Verneuli</i>	74
<i>Vespertilio</i>	58
<i>(Platystrophia) podolica</i>	140
<i>Orthonomaea</i>	166
<i>Orthorhynchula</i>	148
<i>Orthostrophia</i>	52, 57

	Pages
<i>Orthoteles</i>	104
<i>Orthotetina</i>	104
Orthotetinae	104, 108
<i>Orthotetines</i>	89, 183
<i>Orthotichia</i>	53, 54, 60
<i>Orthotropia</i>	132
P	
<i>Paraphorhynchus</i>	145, 146
<i>Parastrophia</i>	127, 181, 182, 140
<i>Patellites antiquus</i>	45
Pentameracea	121, 128, 132
<i>Pentameracés</i>	27, 28, 122, 124, 127, 129, 130, 131, 132, 135, 145
<i>Pentamerella</i>	130, 133, 134
<i>Pentameridae</i>	132, 133
<i>Pentameridés</i>	124, 127, 129, 130, 131, 132, 140
<i>galéatiformes</i>	133, 134
<i>Pentamerus</i>	124, 130, 132
<i>galeatus</i>	134, 135
<i>integer</i>	20
<i>linguifer</i>	133, 137, 139
<i>optatus</i>	20
<i>podolicus</i>	142
<i>Sieberi</i>	134, 140, 243, 244
<i>Sieberi rectifrons</i>	20
<i>sublinguifer</i>	139
<i>vogulicus</i>	20, 143
<i>Petrocrania</i>	40
<i>Philhedra</i>	28, 40, 41, 42
<i>Grayi</i>	43
<i>rivulosa</i>	40
<i>scabiosa</i>	44
<i>umbrella</i>	8, 25, 41, 42*, 43*
(<i>Philhedrella</i>) <i>mimética</i>	8, 12, 24, 28, 40, 41*, 42*, 43, 44
<i>Philhedrella</i>	28, 40, 43
<i>Pholidops</i>	45
<i>antiqua</i>	45
<i>cf. antiqua</i>	25, 45
<i>implicata</i>	45
<i>nana</i>	45
<i>Pholidostrophia</i>	86, 87, 94, 95
<i>lepis</i>	95
<i>nacrea</i>	95
<i>niagarensis</i>	95
<i>subtetragona</i>	95
<i>verrucosa</i>	3, 8, 16, 25, 95*
<i>Pionodeima</i>	53, 54, 57, 75
<i>Plaesiomyinés</i>	53
<i>Plaesiomys</i>	53, 54, 57, 58
<i>strophomenoides</i>	58
<i>Platystrophia</i>	51, 52, 53, 55, 62, 142
<i>lynx</i>	142
<i>Plectambonitidae</i>	29, 88, 108
<i>Plectambonitidés</i>	29, 88, 109, 111, 112
<i>Plectambonites</i>	29, 88, 108, 109, 112, 113
<i>inuitata</i>	112
<i>planissima</i>	113
<i>transversalis</i>	110
<i>Plectambonitinae</i>	108, 110
<i>Plectella</i>	29, 108, 112
<i>uncinata</i>	111
<i>Plectodonta</i>	29, 30, 86, 88, 109, 112, 113, 117
? <i>comitans</i>	112
<i>Mariae</i>	8, 9, 25, 28, 29, 112, 113, 114*, 115*, 116*, 117, 120
<i>praecursor</i>	113
<i>transversalis</i>	111*

	Pages
<i>Pletorhyncha</i>	114
<i>Plectorthis</i>	52, 56
(<i>Eridorthis</i>) <i>Nicklesi</i>	56
<i>Podotella</i>	16, 31, 232, 233, 236, 237
<i>rensselaeroides</i>	16, 18, 24, 31, 232, 233, 234*, 235*, 242
<i>Polytoechia</i>	122, 129, 132
<i>Porambonitidae</i>	132
<i>Porambonitidés</i>	129, 130, 131
<i>Porambonites</i>	122, 125, 126, 127, 130, 131, 132
<i>cf. aequirostris</i>	123*
<i>Productidae</i>	88, 118
<i>Productorthis</i>	51, 55
<i>Productus obtusus</i>	55
<i>Proschizophoria</i>	54, 59
<i>Protathyris</i>	28, 30, 223, 230
<i>didyma</i>	3, 4, 9, 15, 25, 223, 227*, 228*, 230, 231
<i>infantile</i>	4, 9, 25, 230
<i>praecursor</i>	8, 9, 12, 24, 30, 33, 44, 223, 224*, 225*, 226, 230, 231
<i>Protozeuga</i>	243, 244
<i>anticostiana</i>	243
<i>sulcocarinata</i>	243
<i>Protozeugidae</i>	243
<i>Protremala</i>	46, 130, 132
<i>Protremalés</i>	121
<i>Pterophloios</i>	110, 112
<i>Pugnoides</i>	145, 146

R

<i>Rafinesquina</i>	90
<i>Rafinesquinae</i>	88, 94, 110
<i>Rafinesquinés</i>	88, 108, 110
<i>Rensselaeria</i>	232
<i>mutabilis</i>	232, 235
<i>Rensselaerina</i>	232
<i>primavea</i>	235
<i>Reticulariinae</i>	182
<i>Retzia</i>	211, 212, 216
<i>Baylei</i>	211, 212
<i>Bouchardi</i>	216
<i>Haidingeri</i>	211, 214
<i>melonica</i>	233, 242
<i>Salteri</i>	211
<i>Salteri var. Baylei</i>	212
<i>Rhipidomella</i>	52, 53, 54, 55, 59, 81
<i>frequens</i>	8, 9, 13, 17, 25, 82*, 83, 84*, 85, 86
<i>hybrida</i>	81, 82*, 85
<i>polygramma</i>	86
<i>Staszici</i>	3, 4, 9, 25, 81, 82*, 85
<i>subcordiformis</i>	86
<i>Rhipidomellidés</i>	53
<i>Rhipidomellinés</i>	53
<i>Rhipidomys</i>	59
<i>Rhynchonella</i>	144, 145
<i>bidentata</i>	20
<i>borealiformis</i>	161
<i>confinis</i>	165
<i>concinna</i>	145*, 146
<i>cuneata</i>	20, 150
<i>daleydensis</i>	150
<i>Davidsoni</i>	161, 164
<i>Deleydensis</i>	149
<i>Dumanovi</i>	161
<i>Hebe</i>	158, 159
<i>loxia</i>	145
? <i>navicula</i>	179
<i>nucula</i>	150
<i>nynpha</i>	20, 155
<i>nynpha var. carens</i>	155, 157

	Pages
<i>Rhynchonella princeps</i>	160
<i>pseudolivonica</i>	157
<i>quadricostata</i>	145
<i>seredica</i>	236, 238
<i>tarda</i>	161, 164
<i>Wilsoni</i>	145, 159, 160
<i>Wilsoni Davidsoni</i>	17
(<i>Uncinulus</i>) <i>tarda</i>	161
(<i>Wilsonia</i>) var. <i>Davidsoni</i>	161, 164
(<i>Wilsonia</i>) <i>Wilsoni</i>	159
<i>Rhynchonellacea</i>	132, 143
<i>Rhynchonellacés</i>	27, 28, 32, 33, 121, 131, 132
Rhynchonellidae	143
<i>Rhynchonellidés</i>	143, 144, 146, 146, 148, 149, 176, 183
<i>Rhynchonellinae</i>	150
<i>Rhynchospira</i>	211
<i>formosa</i>	211
<i>Rhynchospiridae</i>	211
<i>Rhynchospiridés</i>	28
Rhynchospirina	211, 212, 216
<i>Baylei</i>	3, 4, 7, 15, 25, 212, 213
<i>Boucharidi</i>	213, 216
<i>Haidingeri</i>	213, 215, 216
<i>Salteri</i>	213
<i>Siemiradzki</i>	5, 6, 25, 212, 228, 214*, 215*, 216
<i>Rhynchotetra</i>	121, 131
<i>Rhynchotrema</i>	146, 147, 148
<i>capax</i>	148
<i>formosum</i>	146
<i>Rhynchotreminae</i>	146
<i>Rhynchotreminés</i>	148, 149
<i>Rhynchotreta</i>	148
<i>Romingerina</i>	232, 233
<i>Rowleyella</i>	121

S

Scenidiidae	29, 46, 128, 132
<i>Scenidiidés</i>	129
Scenidium	29, 46, 47, 51, 122, 124, 125, 137, 128, 129, 130, 132
<i>authonense</i>	47
<i>areola</i>	50
<i>fallax</i>	46
<i>halli</i>	47
<i>insigne</i>	46
<i>Lewisi</i>	8, 16, 24, 46, 47, 48*, 49*, 50, 51, 123*
<i>orthisiforme</i>	3, 4, 25, 50
<i>polonicum</i>	46
<i>pyramidale</i>	46
<i>Schellwienella</i>	86, 104, 105, 108
<i>crenistriata</i>	104
<i>hipponyx</i>	107
<i>praeumbracula</i>	3, 5, 6, 8, 9, 17, 25, 105, 106, 107*, 108
<i>umbracula</i>	106, 107*, 108
<i>Wieniukowi</i>	3, 4, 9, 25, 107, 108
<i>Schizocrania</i>	37
<i>Helderbergia</i>	37
<i>striata</i>	8, 16, 25, 37, 38
<i>Verneaili</i>	37, 38
<i>Schizonemma</i>	57
<i>Schizophorella</i>	52, 69
<i>Schizophoria</i>	52, 53, 54, 59, 74, 75, 79
<i>fragilis</i>	8, 9, 12, 13, 24, 79*, 80*
<i>striatula</i>	79*, 80
<i>Schizoramma</i>	52, 57
<i>Schuchertella</i>	104
<i>Septaliphoria</i>	146
<i>Septatrypa</i>	80, 166, 176, 177, 179

	Pages
<i>Septatrypa Megaevaca</i>	178
<i>secreta</i>	8, 24, 30, 33, 176, 177*, 178, 179
<i>Thetis</i>	177, 178
Septatrypinæ	30, 176
Septatrypinés	166, 177
<i>Sieberella</i>	122, 124, 132, 133, 134, 135, 243
cf. <i>galeata</i>	3, 5, 6, 15, 25, 123*, 135*, 136
<i>Sieberi</i>	134
<i>Skenidium (Orthis) Lewisi</i>	47
<i>Sowerbyella</i>	29, 88, 109, 112, 113
<i>duplicata</i>	113
<i>mallochensis</i>	113
<i>millinensis</i>	113
<i>praecursor</i>	30, 113
<i>sericea</i>	113
<i>sladenis</i>	113
<i>superstes</i>	113
<i>transversalis</i>	113
<i>Spinocyrta</i>	206
<i>Spirifer</i>	9, 30, 32, 87, 181, 184, 190, 198, 202, 206
<i>bragensis</i>	192, 194, 195, 196
<i>crispus</i>	30, 184, 190, 191, 195, 196
<i>crispus</i> var. <i>simplex</i>	191
<i>elegans</i>	203
<i>elevatus</i>	185, 187, 192, 194, 207
<i>expectans</i>	226
<i>gerolsteinensis</i>	195
<i>infirmus</i>	195
<i>infectens</i>	189
<i>Nervi</i>	194
<i>nieczlawensis</i>	195
<i>orbitatus</i>	195
<i>plicatellus</i>	195
<i>podoliticus</i>	192
<i>robustus</i>	20, 195, 196
<i>ruthenicus</i>	188
<i>thetidis</i>	185, 187
<i>Schmidti</i>	20, 188, 189
(<i>Crispella</i>) <i>angustiplicatus</i>	8, 9, 11, 12, 13, 14, 24, 187, 192, 193*, 194, 195, 197
var. <i>zaleszczykiensis</i>	10, 12, 24, 187, 194
<i>crispus</i>	3, 9, 15, 17, 25, 108, 190, 191*, 196
<i>laeviplicatus</i>	8, 17, 24, 185*, 195, 196*, 197, 198
<i>latissinuatus</i>	8, 24, 197, 198
<i>orphanus</i>	8, 24, 198
(<i>Delthyris</i>) <i>elevatus</i>	3, 4, 7, 16, 25, 185*, 187*, 189, 190
<i>magnus</i>	3, 4, 25, 188, 189*
<i>robustus</i>	197
<i>Spirifera crispa</i>	190
<i>elevata</i>	185
<i>Spiriferacea</i>	165
<i>Spiriferacés</i>	27, 28, 32, 33, 121, 145, 174, 175, 181
<i>Spiriferella</i>	124
<i>Spiriferellina</i>	185, 205
<i>Spiriferidae</i>	181
<i>Spiriferidés</i>	28, 182, 183, 205
<i>Spiriferina</i>	182, 185, 202, 203, 204, 205
<i>canavaria</i>	204
<i>hirsuta</i>	204
<i>Spiriferinae</i>	182
<i>Spiriferina Angelini</i>	169
<i>sulcata</i>	175
<i>Squamulariina</i>	206
<i>Stegerhynchus</i>	146, 148
<i>Stenochisma</i>	146
<i>Stenochisma</i>	146, 147, 148
<i>Althi</i>	5, 6, 25, 147*, 149
<i>formosa</i>	147
<i>Stenoschisma</i>	146

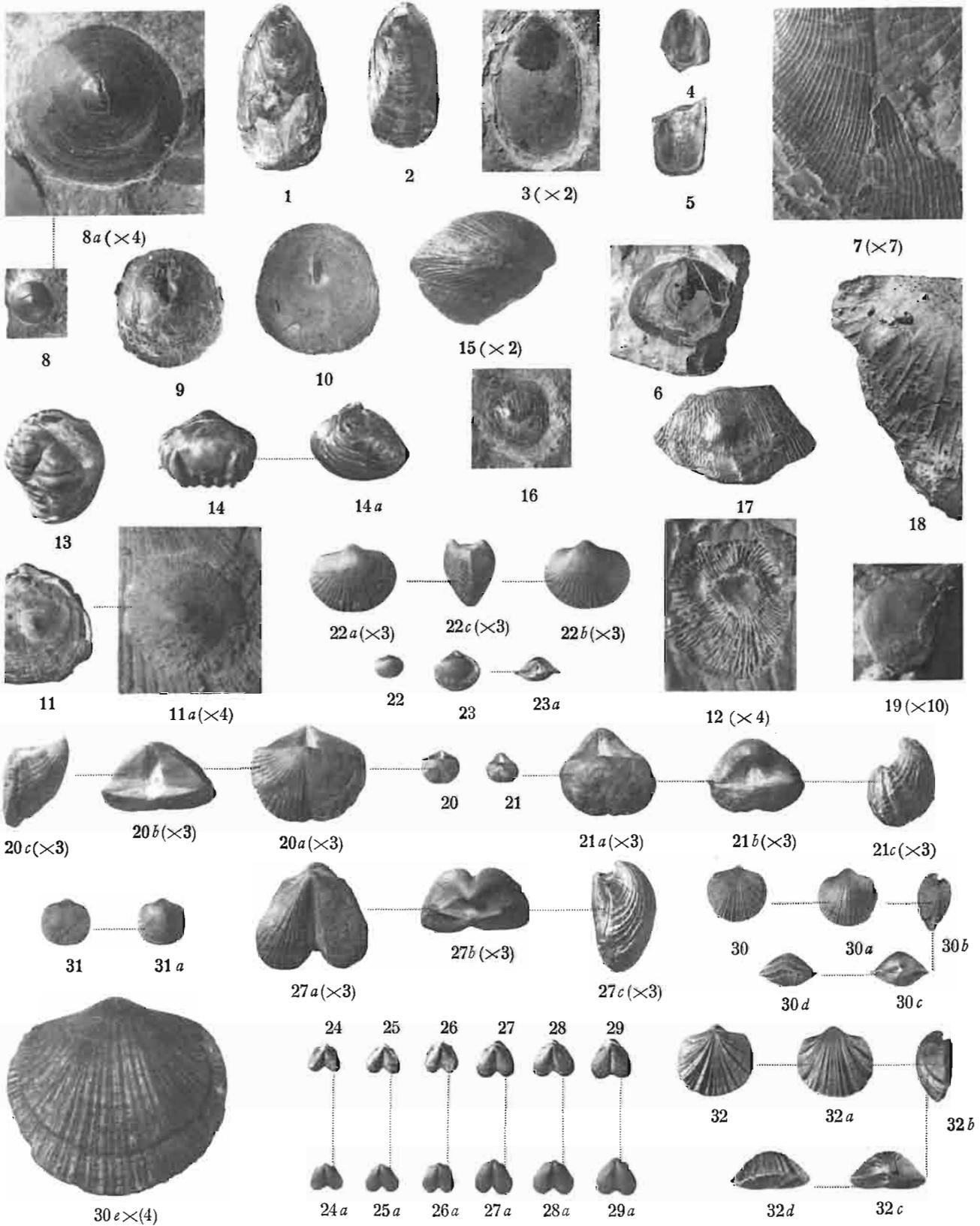
	Pages		Pages
<i>Stenoscisma</i>	146	<i>Terebratula Adrieni</i>	211
<i>Streptorhynchus</i>	104, 105	<i>Baylei</i>	212
<i>umbraculum</i>	20, 105, 108	<i>camelina</i>	174, 175
<i>ertensus</i>	105	<i>cardiopermiformis</i>	60
<i>Stricklandinia</i>	132	<i>crispa</i>	190
<i>Stringocephalus</i>	132	<i>didyma</i>	227, 229
<i>bohemicus</i>	227	<i>Eurydice</i>	235
<i>Stropheodonta</i>	86, 87, 88, 93, 96, 98, 99, 112, 113	<i>latilinguis</i>	173, 174
<i>interstitialis</i>	97, 99	<i>muricula</i>	179
<i>interstitialis car. birmanica</i>	99	<i>nucula</i>	150
<i>Phillipsi</i>	97, 99	<i>passer</i>	220
<i>semiglobosa</i>	97, 99	<i>tarda</i>	161
<i>Studenitzae</i>	99	<i>Wilsoni</i>	159
(<i>Brachyprion</i>) cf. <i>costatula</i>	4, 5, 6, 15, 25, 100, 101	(<i>Atrypa</i>) <i>Eurydice</i>	235
<i>dzwinogrodensis</i>	4, 5, 6, 9, 25, 100, 101	<i>inelegans</i>	218
<i>subinterstitialis</i>	8, 9, 11, 12, 13, 24, 28, 44, 71, 96, 97*, 99, 100, 101	<i>Terebratulacea</i>	232
var. <i>seretensis</i>	12, 13, 14, 24, 97*, 98, 99	<i>Térébratulacés</i>	27, 28, 33, 89, 121, 127, 132, 237, 244
<i>Strophomena</i>	88, 92, 93	<i>Térébratulidés</i>	237
<i>comitans</i>	114, 117	<i>Terebratulites biforatus</i>	55
<i>costatula</i>	100	<i>umbraculum</i>	104
<i>emarginata</i>	90	<i>Tetracamera</i>	121, 131
<i>euglypha</i>	17	<i>Thecidea</i>	110
<i>interstitialis</i>	20, 96	<i>Thecidella</i>	110
<i>mimica</i>	114	<i>ornata</i>	111*
<i>ornatella</i>	105	<i>Thecidiidés</i>	109, 110, 111, 112
<i>pecten</i>	17, 105	<i>Thecocyrtella Ampezzana</i>	206
<i>philosa</i>	96	<i>Thiemella</i>	53, 59
<i>podolica</i>	101	<i>villenovia</i>	59
<i>rhomboidalis</i>	90	<i>Trematidae</i>	37
<i>Stephani</i>	96	<i>Trigeria</i>	232, 236, 242
<i>Studenitzae</i>	95		
<i>subeuglypha</i>	101	U	
(<i>Leptagonia</i>) <i>rhomboidalis</i>	90	<i>Uncinulus</i>	148, 149, 165
<i>Strophomenacea</i>	86		
<i>Strophomenacés</i>	27, 32, 86, 88, 89, 108, 109, 110, 112, 113	V	
<i>Strophomenidae</i>	88, 90	<i>Valcourea</i>	53, 54, 58
<i>Strophomenidés</i>	108	<i>Verneuilia</i>	133
<i>Strophonella</i>	86, 87, 93, 94, 101, 113	<i>Virgiana</i>	182
<i>caudata</i>	88		
<i>euglypha</i>	103	W	
<i>Haueri</i>	103	<i>Waldheimia bicarinata</i>	243
(<i>Amphistrophia</i>) <i>podolica</i>	8, 9, 17, 24, 28, 42, 43, 44, 89*, 101, 102*, 103*	<i>Masci</i>	243
<i>Suessidae</i>	182, 205	<i>podolica</i>	31, 233, 236, 238
<i>Syntrophia</i>	122, 127, 130, 132	<i>Whitfieldella</i>	229, 230
<i>Syntrophiidae</i>	132	<i>nitida</i>	229, 230
<i>Syntrophiidés</i>	122, 127, 129, 130	<i>Whitfieldia tumida</i>	220
<i>Syringothyris</i>	182, 205	<i>Wilsonia</i>	145, 146, 159, 160
T		Z	
<i>Teleotremata</i>	121, 132	<i>Zygospira</i>	166
<i>Téléotrèmes</i>	130, 143	<i>Zygospirinae</i>	165
<i>Térébratellidés</i>	132	<i>Zygospirines</i>	165

R. KOZŁOWSKI: BRACHIOPODES GOTHLANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE

PLANCHE I.

	Page
LINGULA RUGOSA sp. n.	35
Fig. 1. Valve ventrale(?) — Ét. de Czortków, Milowce.	
Fig. 2. Valve dorsale(?) — Ét. de Czortków, Zaleszczyki.	
LINGULA aff. STRIATA (Sowerby)	36
Fig. 3. Empreinte d'une valve avec un fragment du test. × 2 fois. — Ét. de Borszczów, Kaczorówka.	
LINGULA sp.	36
Fig. 4 et 5. Deux échantillons fragmentaires. — Ét. de Czortków, Zaleszczyki.	
SCHIZOCRANIA STRIATA (Sowerby)	37
Fig. 6. Coquille conservant la partie périphérique de la valve dorsale et la partie centrale de la valve ventrale. — Ét. de Borszczów, Uście Biskupie.	
Fig. 7. Fragments du test de la valve dorsale et de la valve ventrale, ce dernier (au coin supérieur à droite), montrant la surface interne, × 7 fois. — Ét. de Borszczów, Krzywece.	
ORBICULOIDEA cf. RUGATA (Sowerby)	38
Fig. 8 et 8a. Valve dorsale (à sommet légèrement érasé) en grandeur naturelle et × 4 fois. — Ét. de Borszczów, Chudjowce.	
ORBICULOIDEA DOLOMITICA sp. n.	39
Fig. 9. Valve ventrale à test en grande partie desquamé, vue du côté externe. — Dolomies d'Izakowce, Izakowce.	
Fig. 10. Valve ventrale vue du côté interne. — Même gisement.	
PHILHEDRA UMBRELLA sp. n.	42
Fig. 11 et 11a. Valve dorsale fixée sur la coquille de <i>D. (Isorthis) Szafnochai</i> , en grandeur naturelle et × 4 fois. — Ét. de Borszczów, Krzywece.	
Fig. 12. Valve dorsale fixée sur la coquille de <i>S. (Amphistrophia) podolica</i> , × 4 fois. — Ét. de Borszczów, Sapohów.	
PHILHEDRA (PHILHEDRELLA) MIMETICA sp. n.	43
Fig. 13. Deux individus fixés sur la valve dorsale de <i>C. (Wilsonia) tarda</i> et reproduisant ses plis. — Ét. de Borszczów, Kolodróbka.	
Fig. 14 et 14a. Individu fixé dans le sinus de la valve ventrale de <i>Camarotoechia carens</i> , ayant provoqué un accroissement pathologique en profondeur de cette dernière; vu de face et de profil. — Ét. de Borszczów, Chudjowce.	
Fig. 15. Individu fixé sur la valve dorsale de <i>Protolthyris praecursor</i> et reproduisant les lamelles d'accroissement de cette dernière, × 2 fois. — Ét. de Czortków, Czortków — Wycznanka.	
Fig. 16. Individu fixé sur la coquille de <i>S. (Brachyprion) subinterstitialis</i> et reproduisant son ornementation. — Ét. de Borszczów, Sapohów.	
Fig. 17. Individu très grand réalisant les mêmes conditions que le précédent. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
Fig. 18. Individu fixé sur la valve dorsale de <i>S. (Amphistrophia) podolica</i> et reproduisant son ornementation. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
PHOLIDOPS cf. ANTIQUA (Schlotheim)	45
Fig. 19. Une valve × 10 fois. — Ét. de Borszczów, Uście Cyganki.	
SCENIDIUM LEWISI (Davidson)	47
Fig. 20. Échantillon typique vu du côté dorsal. — Ét. de Borszczów, Krzywece.	
Fig. 20a à 20c. Le même échantillon vu en trois positions, × 3 fois.	
Fig. 21. Échantillon développé asymétriquement et d'une épaisseur exagérée, vu du côté dorsal. — Ét. de Borszczów, Chudjowce.	
Fig. 21a à 21c. Le même échantillon vu en trois positions, × 3 fois.	
SCENIDIUM ORTHISIFORME sp. n.	50
Fig. 22. Échantillon jeune vu du côté dorsal. — Calcaires de Skala, Skala.	
Fig. 22a à 22e. Le même échantillon vu en trois positions, × 3 fois.	
Fig. 22f et 23a. Échantillon adulte vu en deux positions. — Marnes de Dźwinogród, Dźwinogród — Wołkowce.	
BILIMITES BILOBUS LINNÉ	60
Fig. 24 à 29 et 24a à 29a. Six échantillons de différentes tailles vus chacun en deux positions. — Ét. de Borszczów, Uście Biskupie.	
Fig. 27a à 27c. Échantillon de la fig. 27 vu en trois positions, × 3 fois.	
DALMANELLA CRASSIFORMIS sp. n.	67
Fig. 30 et 30a à 30d. Échantillon typique vu en cinq positions. — Couches de Tajna, Celejów.	
Fig. 30e. Même échantillon vu du côté dorsal, × 4 fois.	
Fig. 31 et 31a. Autre échantillon vu en deux positions. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
DALMANELLA GERVILLEI (Defrance)	70
Fig. 32 et 32a à 32d. Un échantillon vu en cinq positions. — Ét. de Borszczów, Kolodróbka-Kaczorówka.	

Des échantillons figurés sur cette planche celui de la fig. 3 fait partie de la collection de l'Université de Cracovie, ceux des fig. 8 et 16 de la collection de la Commission Phyllographique de l'Académie des Sciences de Pologne à Cracovie, tous les autres se trouvent au Laboratoire de Géologie et de Paléontologie de l'Université de Varsovie.



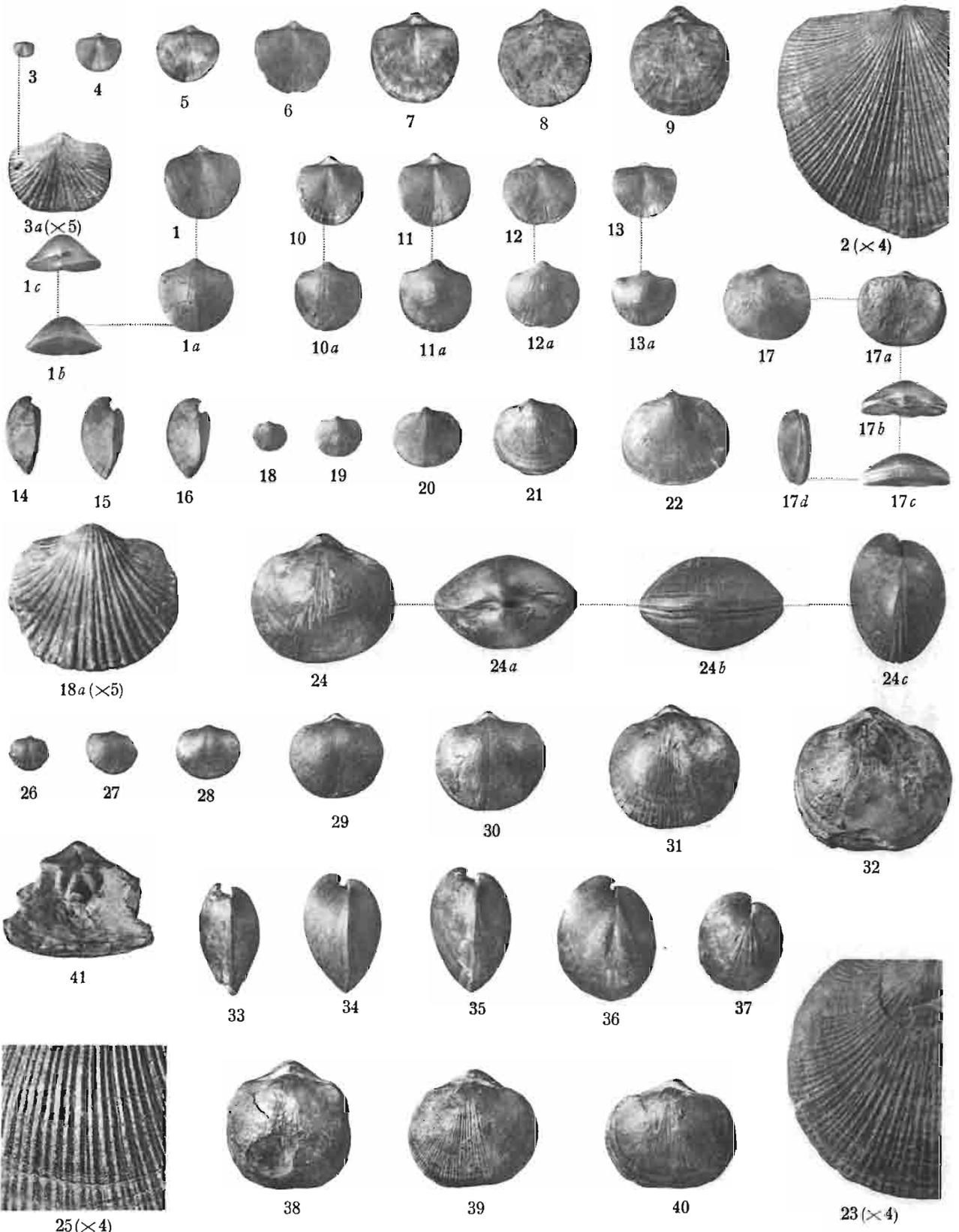
Clichés de l'auteur.

Imp. Catala frères - Paris.

R. KOZŁOWSKI : BRACHIOPODES GOTHLANDIENS
DE LA PODOLIE POLONAISE.

PLANCHE II.

	Page
DALMANELLA ELEGANTULOIDES sp. n.	63
Fig. 1. et 1a à 1c. Échantillon typique vu en quatre positions. Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
Fig. 2. Une partie de la valve dorsale × 4. — Même gisement.	
Fig. 3 à 9. Sept échantillons de différentes tailles vus du côté dorsal et illustrant la diminution de l'indice de largeur avec l'augmentation de la taille. Ét. de Borszczów; fig. 3 Uście Biskupie, fig. 9 Ujście Cyganki, les autres Wierzchniakowce.	
Fig. 3a. Échantillon de la fig. 3 vu du côté dorsal, × 5 fois.	
Fig. 10 à 13 et 10a à 13a. Quatre échantillons à indices de largeur: 0,9, 1,0, 1,1 et 1,2, vus chacun en deux positions. — Ét. de Borszczów, Krzywce.	
Fig. 14 à 16. Trois échantillons à indices d'épaisseur: 0,4, 0,5 et 0,6, vus de profil. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
DALMANELLA CIMEX sp. n.	71
Fig. 17 et 17a à 17d. Échantillon typique vu en cinq positions. Ét. de Borszczów, Korolówka.	
Fig. 18 à 22. Cinq échantillons de différentes tailles vus du côté ventral. — Ét. de Borszczów; fig. 18 Łanowce, fig. 22 — Strzałkowce, les autres — Korolówka.	
Fig. 18a. Échantillon de la fig. 18 vu du côté ventral, × 5 fois.	
Fig. 23. Une partie de la valve dorsale × 4 fois. Ét. de Borszczów, Korolówka.	
DALMANELLA (ISORTHIS) SZAJNOCHAI sp. n.	75
Fig. 24 et 24a à 24c. Échantillon typique vu en quatre positions. Ét. de Borszczów, Łanowce.	
Fig. 25. Une partie de la valve ventrale × 4 fois. Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
Fig. 26 à 32. Sept échantillons de différentes tailles vus du côté dorsal. Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
Fig. 33 à 37. Cinq échantillons à indices d'épaisseur: 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 et 0,9, vus de profil. Ét. de Borszczów; fig. 32 et 35 Wierzchniakowce, 33 et 34 Łanowce, 36 — Zielińce.	
Fig. 38 à 40. Trois échantillons à indices de largeur: 1,0, 1,1 et 1,2, vus du côté dorsal. Ét. de Borszczów, fig. 37 Łanowce, fig. 38 et 39 — Wierzchniakowce.	
Fig. 41. Intérieur de la valve ventrale à bourrelet septal particulièrement épais et saillant. — Ét. de Borszczów, Krzywce.	



Clichés de l'auteur.

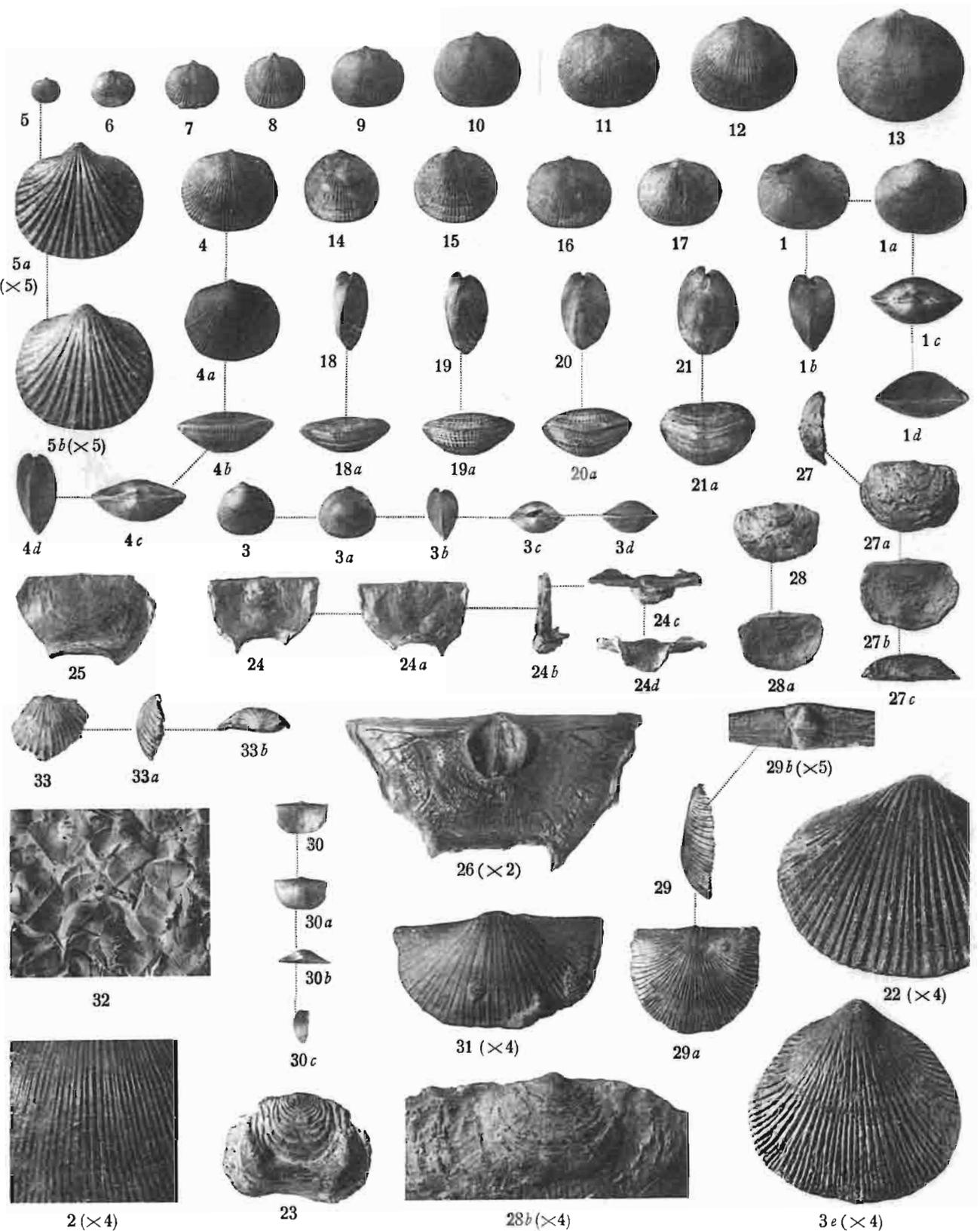
Imp. Catala frères - Paris.

R. KOZŁOWSKI : BRACHIOPODES GOTHLANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE.

R. KOZŁOWSKI: BRACHIOPODES GOTHLANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE

PLANCHE III.

	Page
SCHIZOPHORIA FRAGILIS sp. n.	79
Fig. 1 et 1a à 1d. Échantillon typique vu en cinq positions. Ét. de Borszczów, Wysuczka.	
Fig. 2. Une partie de la valve dorsale × 4 fois. — Ét. de Borszczów, Sinków.	
RHIPIDOMELLA STASZICI sp. n.	81
Fig. 3 et 3a à 3d. Échantillon typique vu en cinq positions. Calcaires de Skała, Okopy — Bielowce.	
Fig. 3e. Même échantillon vu du côté ventral, × 4 fois.	
RHIPIDOMELLA FREQUENS sp. n.	83
Fig. 4 et 4a à 4d. Échantillon typique vu en cinq positions. Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
Fig. 5 à 13. Neuf échantillons de différentes tailles vus du côté dorsal. — Ét. de Borszczów;	
fig. 5 — Krzywce — Sapohów, les autres — Wierzchniakowce.	
Fig. 5a et 5b. Échantillon de la fig. 5 vu du côté dorsal et du côté ventral, × 5 fois.	
Fig. 14 à 17. Quatre échantillons à indices de largeur: 1·0, 1·1, 1·2 et 1·3 vus du côté dorsal. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
Fig. 18 à 21 et 18a à 21a. Quatre échantillons à indices d'épaisseur: 0·4, 0·5, 0·6 et 0·7, vus de profil et du côté antérieur. — Ét. de Borszczów, Krzywce.	
Fig. 22. Une partie de la valve ventrale × 4 fois. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
LEPTAENA RHOMBOIDALIS (Wilckens)	90
Fig. 23. Échantillon incomplet vu du côté ventral. Couches de Tajna, Myszkowce.	
LEPTAENA EMARGINATA (Barrande)	90
Fig. 24 et 24a à 24d. Échantillon typique vu en cinq positions. — Ét. de Borszczów, Łanowce.	
Fig. 25. Échantillon plus grand vu du côté dorsal. — Ét. de Borszczów, Krzywce.	
Fig. 26. Intérieur d'une valve ventrale montrant le champ musculaire et les impressions vasculaires. — Ét. de Borszczów, Sapohów.	
PHOLIDOSTROPHIA VERRUCOSA sp. n.	94
Fig. 27 et 27a à 27c. Échantillon typique vu en quatre positions. — Ét. de Borszczów, Krzywce.	
Fig. 28 et 28a. Autre échantillon vu en deux positions. Même gisement.	
Fig. 28b. Partie postérieure du même échantillon vue du côté ventral, × 4 fois.	
STROPHEODONTA (BRACHYPRION) DZWINOGRODENSIS sp. n.	100
Fig. 29 et 29a. Échantillon complet vu de profil et du côté ventral. — Marnes de Dźwinogród, Dźwinogród — Wołkowce.	
Fig. 29b. Partie centrale de l'aréa du même échantillon × 5 fois.	
PLECTODONTA MARIAE sp. n.	114
Fig. 30 et 30a à 30c. Échantillon typique vu en quatre positions. — Ét. de Borszczów, Krzywce.	
Fig. 31. Valve ventrale × 4 fois. — Ét. de Borszczów, Uście Biskupie.	
Fig. 32. Groupe d'échantillons. — Ét. de Borszczów, Uście Biskupie.	
STROPHEODONTA (BRACHYPRION) cf. COSTATULA (Barrande)	100
Fig. 33, 33a et 33b. Échantillon incomplet vu en trois positions. — Couches de Tajna, Myszkowce.	



Clichés de l'auteur.

Imp. Catala frères - Paris.

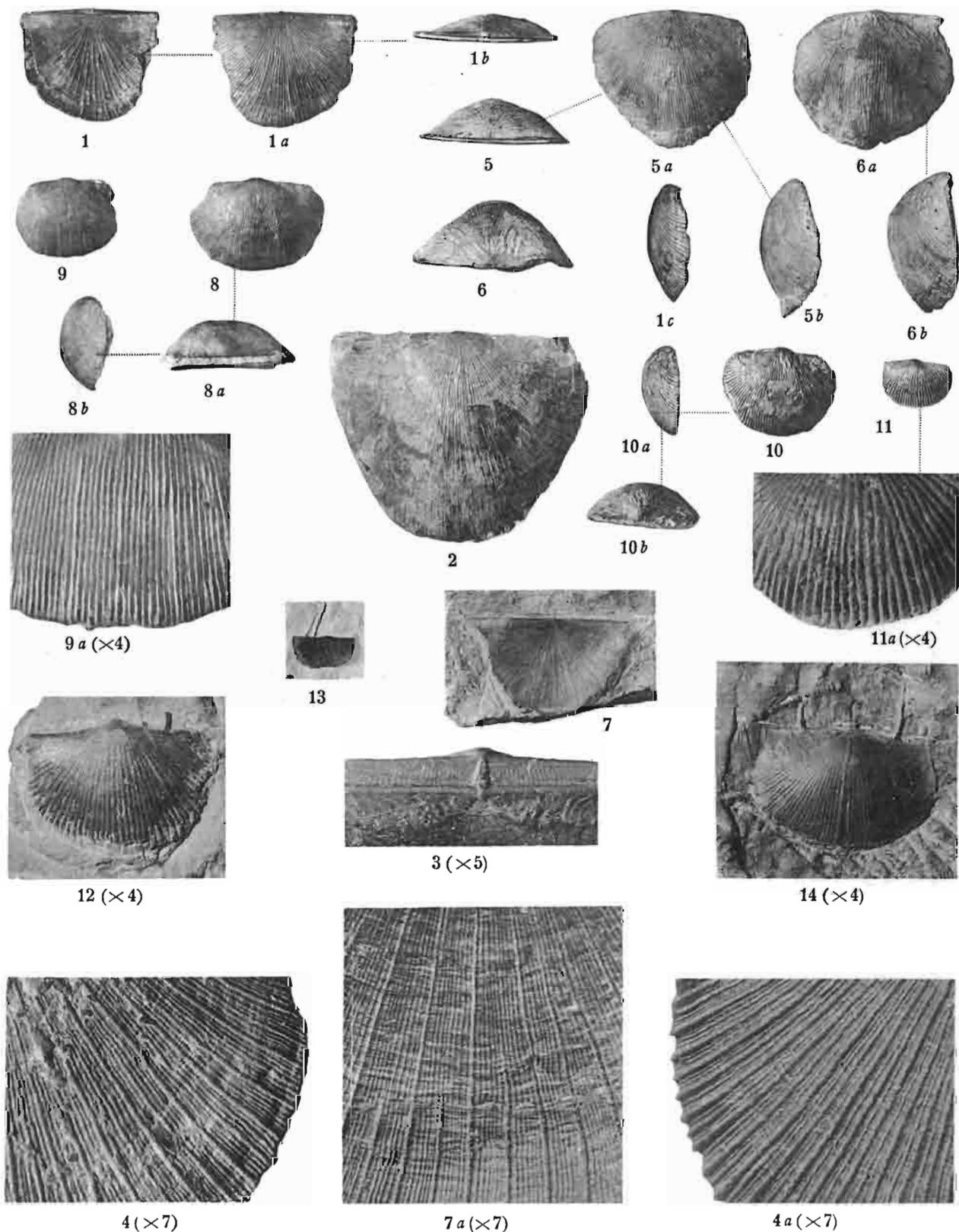
R. KOZŁOWSKI : BRACHIOPODES GOTHLANDIENS
DE LA PODOLIE POLONAISE.

R. KOZŁOWSKI: BRACHIOPODES GOTILANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE

PLANCHE IV.

	Page
STROPHEODONTA (BRACHYPRION) SUBINTERSTRIALIS sp. n.	96
Fig. 1 et 1a à 1c. Échantillon typique vu en quatre positions. - Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
Fig. 2. Échantillon de grande taille vu du côté ventral. — Ét. de Borszczów, Filipkowce.	
Fig. 3. Partie centrale de l'aréa × 5 fois. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce — Lanowce.	
Fig. 4 et 4a. Une partie de la valve dorsale et la partie correspondante de la valve ventrale d'un même échantillon × 7 fois, montrant la différence de l'ornementation de deux valves. — Ét. de Borszczów, Wysuczka.	
STROPHEODONTA (BRACHYPRION) SUBINTERSTRIALIS var. SEBETENSIS var. n.	98
Fig. 5. 5a et 5b. Échantillon à caractères intermédiaires entre la variété <i>sebetensis</i> et la forme typique, vu en trois positions. — Couches de passage entre l'étage de Borszczów et l'étage de Czortków, Sinków.	
Fig. 6, 6a et 6b. Échantillon typique de la var. <i>sebetensis</i> vu en trois positions. — Même gisement.	
Fig. 7. Échantillon à oreillettes particulièrement étirées vu du côté dorsal. Ét. de Czortków, Sosolówka.	
Fig. 7a. Partie antérieure médiane du même échantillon × 7 fois.	
CHONETES ZBRUCZENSIS sp. n.	118
Fig. 8. Échantillon de grande taille vu en trois positions. — Calcaires de Skala, Biłka — Kozina.	
Fig. 9. Autre échantillon vu du côté ventral. — Même gisement.	
Fig. 9a. Partie antérieure médiane du même échantillon × 4 fois.	
CHONETES DNIESTRENSIS sp. n.	118
Fig. 10, 10a et 10b. Échantillon typique vu en trois positions. — Marnes de Dźwinogród, Dźwinogród.	
Fig. 11. Échantillon petit vu du côté ventral. — Marnes de Dźwinogród, Dźwinogród — Wołkowce.	
Fig. 11a. Partie antérieure médiane du même échantillon × 4 fois.	
CHONETES PROLIFERUS sp. n.	119
Fig. 12. Échantillon typique vu du côté ventral, × 4 fois. — Ét. de Borszczów, Krzywce.	
Fig. 13. Autre échantillon conservant deux épines cardinales, vu du côté dorsal. — Même gisement.	
CHONETES MEDIOCOSTALIS sp. n.	120
Fig. 14. Échantillon typique vu du côté ventral, × 4 fois. — Couches basales de l'étage de Czortków, Sinków (Rudka).	

Tous les échantillons figurés sur cette planche se trouvent au Laboratoire de Géologie et de Paléontologie de l'Université de Varsovie.



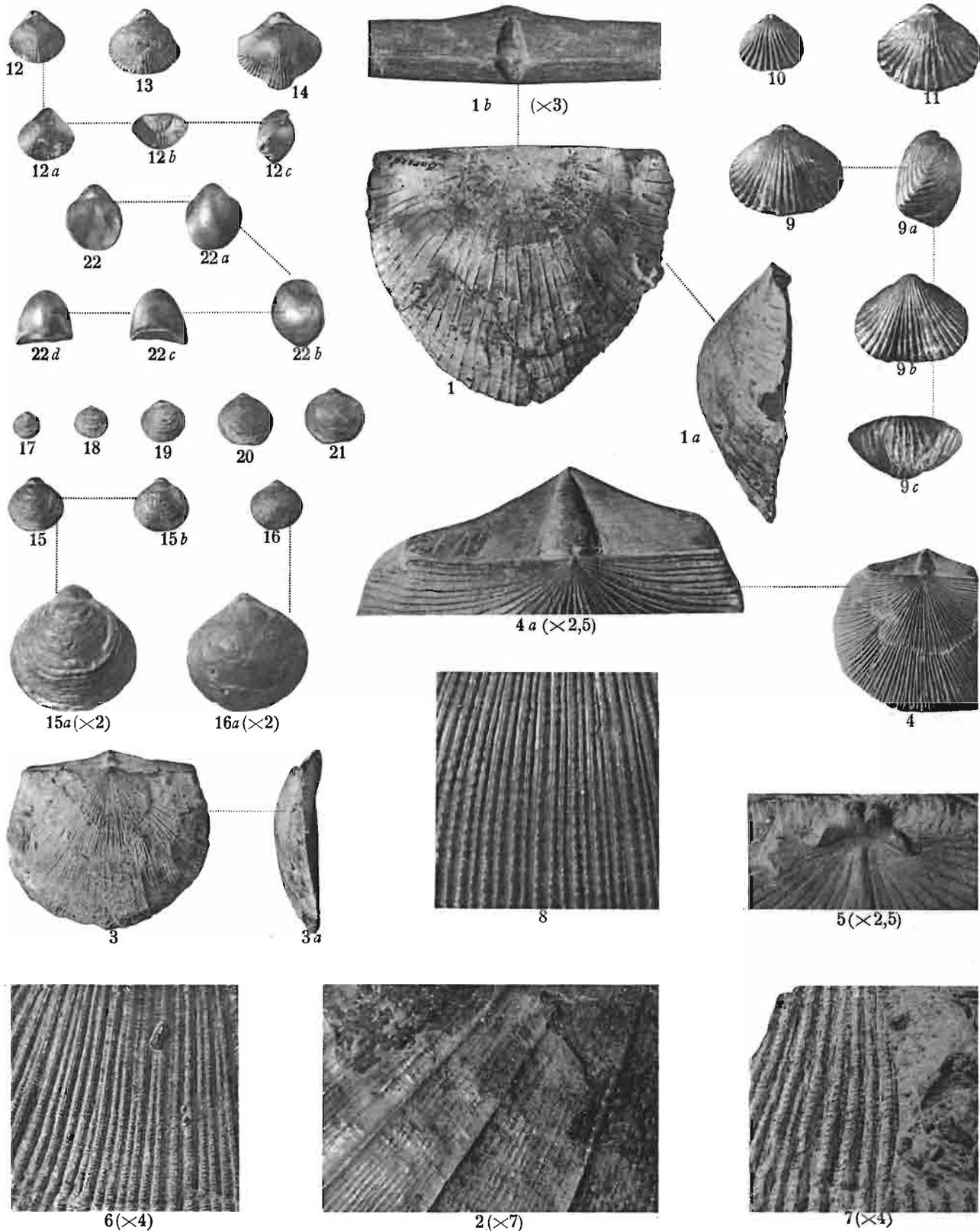
Clichés de l'auteur.

Imp. Catala frères, Paris.

R. KOZŁOWSKI : BRACHIOPODES GOTHLANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE.

PLANCHE V.

	Page
<i>STROPHONELLA (AMPHISTROPHIA) PODOLICA</i> (Siemiradzki)	101
Fig. 1 et 1 <i>a</i> . Échantillon complet vu du côté dorsal et de profil. — Ét. de Borszczów Wierzchniakowce.	
Fig. 1 <i>b</i> . Partie centrale de l'aréa du même échantillon × 3 fois.	
Fig. 2. Une partie de la valve dorsale × 7 fois. — Ét. de Borszczów. Krzywce.	
<i>SHELLWIENELLA PRAEUMBRACULA</i> sp. n.	105
Fig. 3 et 3 <i>a</i> . Échantillon typique vu du côté dorsal et de profil. — Ét. de Borszczów. Korolówka.	
Fig. 4. Autre échantillon vu du côté dorsal. — Ét. de Borszczów. Lanowce.	
Fig. 4 <i>a</i> . Aréa du même échantillon × 2.5 fois.	
Fig. 5. Processus cardinal × 2.5 fois. — Ét. de Borszczów. Wierzchniakowce.	
Fig. 6. Une partie de la valve ventrale × 4 fois. — Ét. de Borszczów. Wierzchniakowce.	
<i>SHELLWIENELLA WIENIUKOWI</i> sp. n.	108
Fig. 7. Partie d'une valve montrant l'ornementation. × 7 fois. — Calcaires de Skała, Okopy Bielowce.	
<i>SHELLWIENELLA UMBRACULA</i> (Schlotheim)	106
Fig. 8. Une partie de la valve dorsale × 4 fois (figure destinée à illustrer la différence d'ornementation avec les deux espèces précédentes). — Dévonien moyen. Skały (Pologne centrale).	
<i>STENOCHISMA ALTHI</i> sp. n.	149
Fig. 9 et 9 <i>a</i> à 9 <i>c</i> . Échantillon typique vu en quatre positions. — Couches de Tajna, Mazurówka.	
Fig. 10 et 11. Deux échantillons vus du côté dorsal. — Même gisement.	
<i>CAMAROTOECHIA BIENIASZI</i> sp. n.	158
Fig. 12 et 12 <i>a</i> à 12 <i>c</i> . Échantillon typique vu en quatre positions. — Ét. de Borszczów. Chudykowce — Uście Biskupie.	
Fig. 13 et 14. Deux échantillons vus du côté dorsal. — Même gisement.	
<i>LISSATRYPA LEPROSA</i> sp. n.	167
Fig. 15 et 15 <i>b</i> . Échantillon typique vu du côté dorsal et du côté ventral. — Ét. de Borszczów, Uście Biskupie.	
Fig. 15 <i>a</i> . Même échantillon vu du côté dorsal, × 2 fois.	
Fig. 16 et 16 <i>a</i> . Échantillon à lamelles d'accroissement desquamées, vu du côté dorsal en grandeur naturelle et × 2 fois. — Même gisement.	
Fig. 17 à 21. Cinq échantillons de différentes tailles vus du côté dorsal. — Même gisement.	
<i>DAYIA NAVICULA</i> (Sowerby)	179
Fig. 22 et 22 <i>a</i> à 22 <i>d</i> . Échantillon typique un peu déformé, vu en cinq positions. — Marnes de Dźwinogród, Dźwinogród — Wotkowce.	



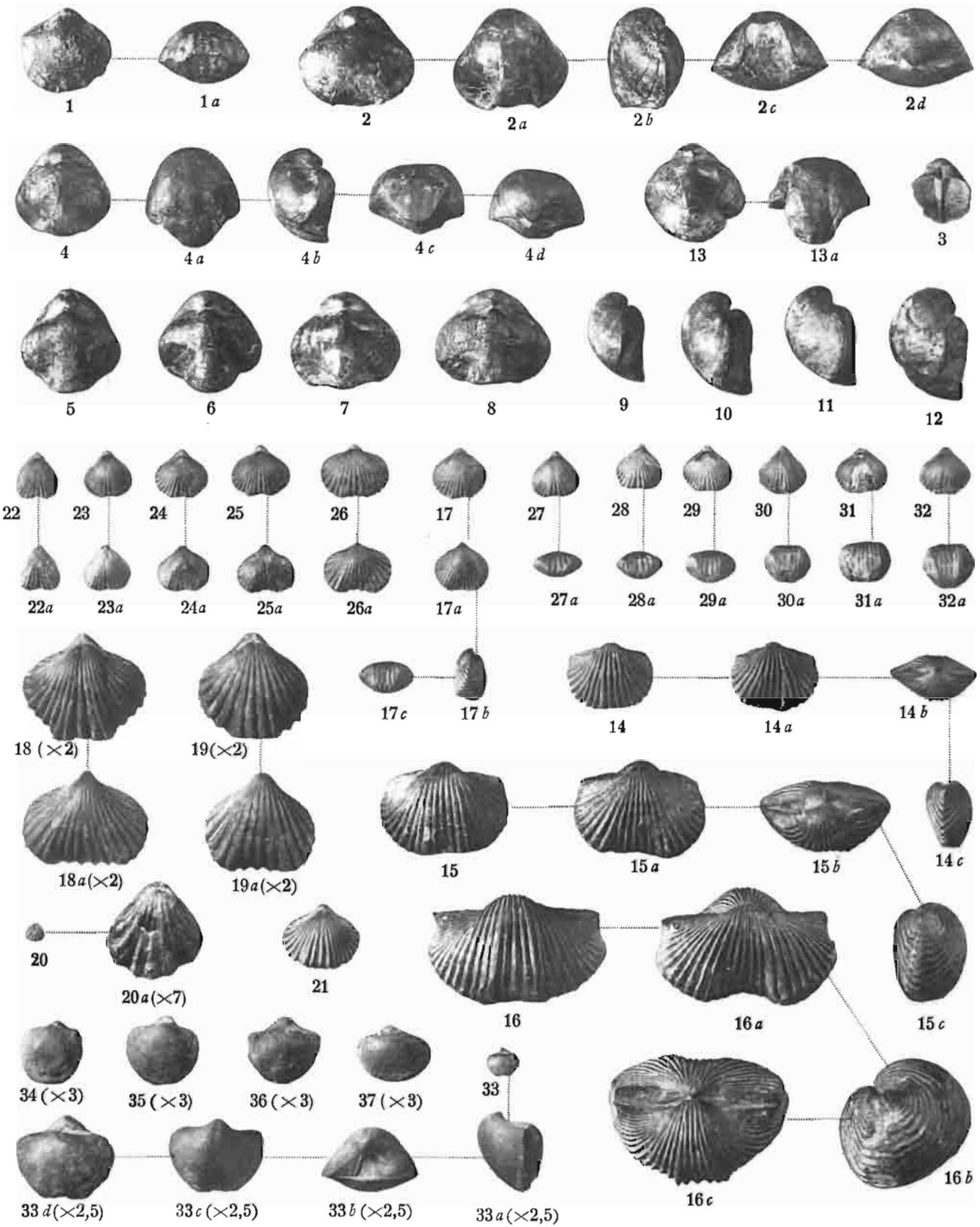
Clichés de l'auteur.

Imp. Catala frères - Paris.

R. KOZŁOWSKI : BRACHIOPODES GOTHLANDIENS
DE LA PODOLIE POLONAISE.

PLANCHE VI.

	Page
SIEBERELLA cf. GALEATA (Dalman)	135
Fig. 1 et 1a. Échantillon à sinus dorsal faible, légèrement plissé, vu en deux positions. — Couches de Tajna, Celejów.	
Fig. 2. et 2a à 2d. Échantillon à sinus dorsal profond, sans plis, vu en cinq positions. — Même gisement.	
Fig. 3. Intérieur de la valve ventrale conservant la partie postérieure du spondylium et le septum. — Même gisement.	
BARRANDELLA (CLORINDA) PSEUDOLINGUIFERA sp. n.	137
Fig. 4 et 4a à 4d. Échantillon typique vu en cinq positions. — Ét. de Borszczów, Ujście Cyganki.	
Fig. 5 à 8. Quatre échantillons à indices de largeur (de la valve dorsale): 1·2, 1·3, 1·4 et 1·5. — Ét. de Borszczów; fig. 4 et 5 — Ujście Cyganki, fig. 6 et 7 — Krzywce.	
Fig. 9 à 12. Quatre échantillons à indices d'épaisseur (pris par rapport à la longueur de la valve dorsale): 0·7, 0·8, 0·9 et 1·0, vus de profil. — Ét. de Borszczów, Ujście Cyganki.	
Fig. 13. Échantillon pathologiquement développé, vu du côté dorsal et du côté antérieur. — Même gisement.	
ANASTROPHIA MAGNIFICA sp. n.	140
Fig. 14 et 14a à 14c, 15 et 15a à 15c, 16 et 16a à 16c. Trois échantillons de différentes tailles et épaisseurs vus chacun en quatre positions. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
CAMAROTOECIA NUCULA (Sowerby)	150
Fig. 17 et 17a à 17c. Échantillon typique (variété impaire) vu en quatre positions. — Calcaire de Skala, Skala.	
Fig. 18 et 18a. Autre échantillon de la variété impaire vu du côté dorsal et du côté ventral, × 2 fois. — Marnes de Dźwinogród, Dźwinogród.	
Fig. 19 et 19a. Échantillon de la variété paire vu du côté dorsal et du côté ventral, × 2 fois. — Couches de Tajna, Celejów.	
Fig. 20 et 20a. Le plus petit échantillon observé (variété impaire) vu du côté dorsal en grandeur naturelle et × 7 fois. — Marnes de Dźwinogród, Dźwinogród — Wolkowce.	
Fig. 21. Le plus grand échantillon observé (variété impaire) vu du côté dorsal. — Même gisement.	
Fig. 22 à 26 et 22a à 26a. Cinq échantillons (variété impaire) à indices de largeur: 0·9, 1·0, 1·1, 1·2 et 1·3, vus du côté dorsal et du côté ventral. — Calcaires de Skala, Skala.	
Fig. 27 à 32 et 27a à 32a. Six échantillons (variété impaire) à indices d'épaisseur: 0·5, 0·6, 0·7, 0·8, 0·9 et 1·0, vus du côté dorsal et du côté antérieur. — Même gisement.	
AMBOCELIA PRAECOX sp. n.	199
Fig. 33. Échantillon typique vu du côté dorsal. — Ét. de Borszczów, Uście Biskupie.	
Fig. 33a à 33b. Même échantillon × 2·5 fois, vu en quatre positions.	
Fig. 34 à 37. Quatre échantillons à indices de largeur 0·9, 1·0, 1·1 et 1·2, vus du côté dorsal. × 3 fois. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	



Clichés de l'auteur.

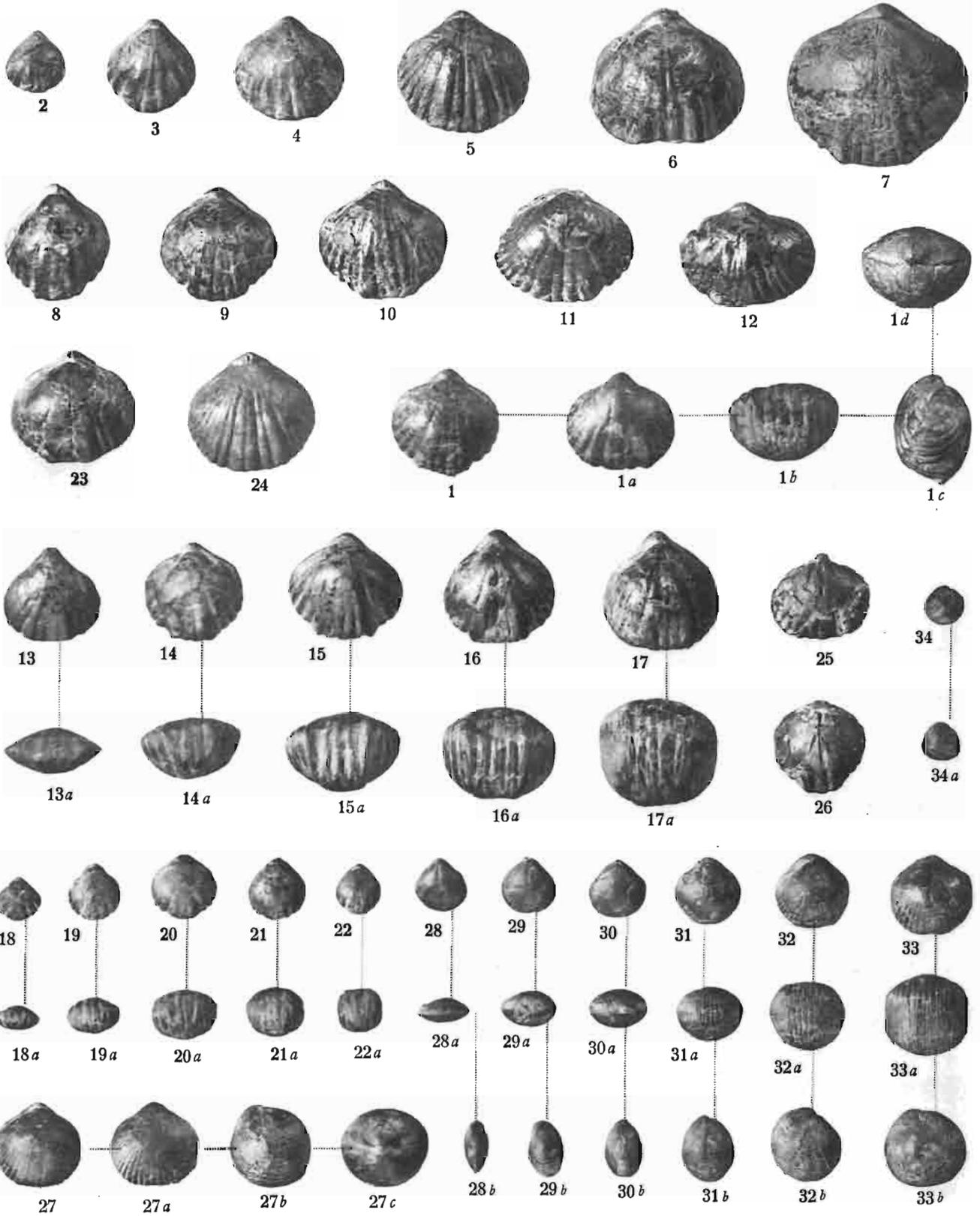
Imp. Catala frères - Paris.

R. KOZŁOWSKI : BRACHIOPODES GOTHLANDIENS
DE LA PODOLIE POLONAISE.

R. KOZŁOWSKI: BRACHIOPODES GOTHLANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE

PLANCHE VII.

	Page
CAMAROTOECHIA (WILSONIA) TARDA (Barrande)	161
Fig. 1 et 1a à 1d. Échantillon typique vu en cinq positions. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
Fig. 2 à 7. Six échantillons de différentes tailles. — Ét. de Borszczów; fig. 2 à 6 — Wierzchniakowce, fig. 7 — Chudykowce -- Olchowiec.	
Fig. 8 à 12. Cinq échantillons à indices de largeur: 0·9, 1·0, 1·1, 1·2 et 1·3, vus du côté dorsal. — Ét. de Borszczów; fig. 8 à 11 — Wierzchniakowce, fig. 12 — Sinków.	
Fig. 13 à 17 et 13a à 17a. Cinq échantillons de taille normale à indices d'épaisseur: 0·5, 0·6, 0·7, 0·8 et 0·9, vus du côté dorsal et du côté antérieur. — Ét. de Borszczów; fig. 13 — Sinków, les autres — Wierzchniakowce.	
Fig. 18 à 22 et 18a à 22a. Cinq échantillons petits présentant les mêmes indices d'épaisseur que les précédents, vus du côté dorsal et du côté antérieur. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
Fig. 23. Échantillon à plis très faibles vu du côté dorsal. — Même gisement.	
Fig. 24. Échantillon à plis fortement accentués vu du côté dorsal. — Ét. de Borszczów, Łanowce.	
Fig. 25. Noyau interne (artificiel) montrant les traces des impressions musculaires de la valve ventrale. — Ét. de Borszczów, Skowiatyn.	
Fig. 26. Noyau interne (artificiel) montrant les traces des impressions musculaires et du septum de la valve dorsale. — Même gisement.	
CAMAROTOECHIA (WILSONIA) WILSONI (Sowerby)	159
Fig. 27 et 27a à 27c. Échantillon typique vu en quatre positions. — Couches de Tajna, Mazurówka.	
Fig. 28 à 33, 28a à 33a et 28b à 33b. Six échantillons de différentes tailles, à indices d'épaisseur: 0·6, 0·7, 0·8, 0·9, 1·0 et 1·1, vus chacun du côté dorsal, du côté antérieur et de profil. — Couches de Tajna; fig. 28 -- Mazurówka, les autres — Celejów.	
Fig. 34 et 34a. Échantillon réalisant déjà, quoique très petit, l'indice d'épaisseur 0·9, vu du côté dorsal et de profil. — Calcaires de Skała, Kozina — Biłka.	



Cliches de l'auteur.

Imp. Catala freres - Paris.

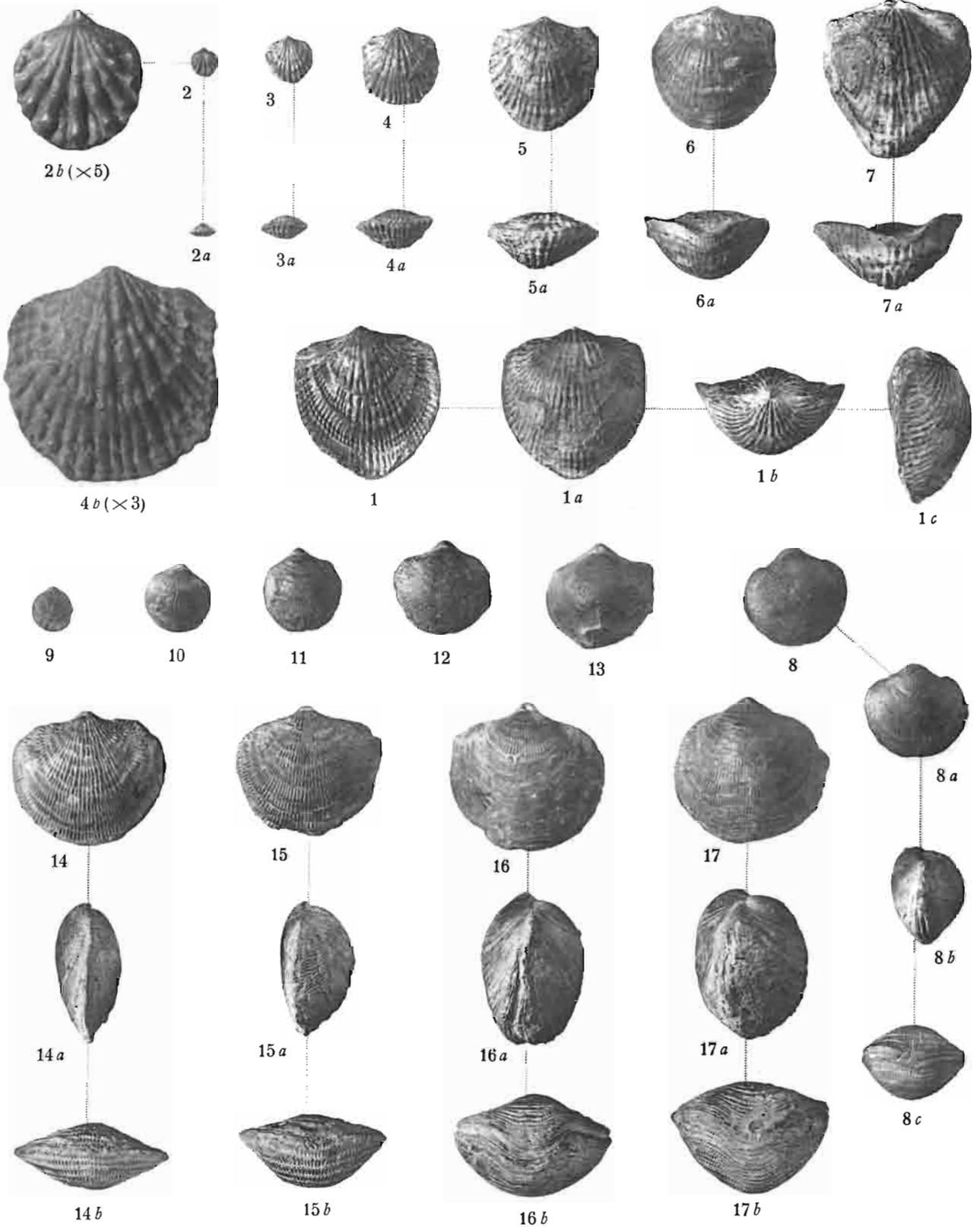
R. KOZŁOWSKI : BRACHIOPODES GOTHLANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE.

R. KOZŁOWSKI: BRACHIOPODES GOTHLANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE

PLANCHE VIII.

	Page
<i>ATRYPA RETICULARIS</i> (Linné) var. <i>DZWINOGRODENSIS</i> var. n.	170
Fig. 1 et 1 <i>a</i> à 1 <i>c</i> . Échantillon typique vu en quatre positions. - Marnes de Dźwinogród, Dźwinogród.	
Fig. 2 à 7 et 2 <i>a</i> à 7 <i>a</i> . Six échantillons de différentes tailles, vus du côté dorsal et du côté antérieur. Même gisement.	
Fig. 2 <i>b</i> . Échantillon de la fig. 2 \times 5 fois, vu du côté dorsal.	
Fig. 4 <i>b</i> . Échantillon de la fig. 4 \times 3 fois, vu du côté ventral.	
<i>ATRYPA RETICULARIS</i> (Linné) var. <i>TAJNENSIS</i> var. n.	170
(voir aussi Pl. IX, fig. 1)	
Fig. 8 et 8 <i>a</i> à 8 <i>c</i> . Échantillon typique vu en quatre positions. Couches de Tajna, Celejów.	
Fig. 9 à 13. Cinq échantillons de différentes tailles, vus du côté dorsal. - Couches de Tajna, Mazurówka.	
<i>ATRYPA RETICULARIS</i> (Linné) var. <i>NIECZLAVIENSIS</i> var. n.	170
(voir aussi Pl. IX, fig. 2, 4).	
Fig. 14 à 17, 14 <i>a</i> à 17 <i>a</i> et 14 <i>b</i> à 17 <i>b</i> . Quatre échantillons à indices d'épaisseur: 0.5, 0.6, 0.7 et 0.8, vus chacun du côté dorsal, de profil et du côté antérieur. Ét. de Borszczów, Łanowce.	

Tous les échantillons figurés sur cette planche se trouvent au Laboratoire de Géologie et de Paléontologie de l'Université de Varsovie.



Clichés de l'auteur.

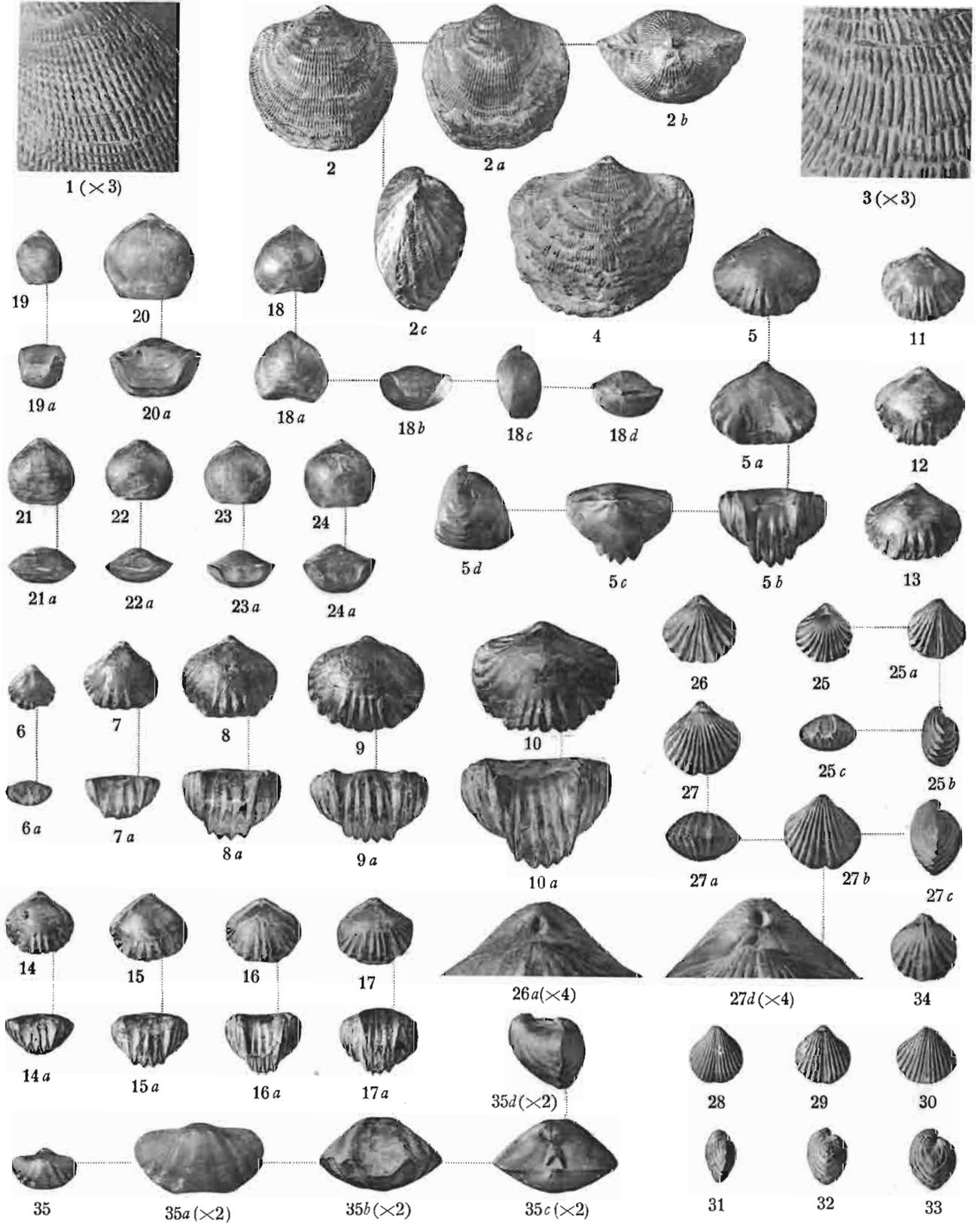
Imp. Catala frères - Paris

R. KOZŁOWSKI : BRACHIOPODES GOTHLANDIENS
DE LA PODOLIE POLONAISE.

R. KOZŁOWSKI: BRACHIOPODES GOTHLANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE

PLANCHE IX.

	Page
<p>ATRYPA RETICULARIS (Linné) var. TAMNENSIS var. n.</p> <p style="padding-left: 100px;">(voir aussi Pl. VIII, fig. 8 à 13)</p>	170
<p>Fig. 1. Une partie de la valve ventrale de l'échantillon de la fig. 8. Pl. VIII, × 3 fois.</p>	
<p>ATRYPA RETICULARIS (Linné) var. NIECZLAWIENSIS var. n.</p> <p style="padding-left: 100px;">(voir aussi Pl. VIII, fig. 14 à 17)</p>	170
<p>Fig. 2 et 2a à 2c. Échantillon typique vu en quatre positions. Ét. de Borszczów, Krzywce.</p>	
<p>Fig. 3. Une partie de la valve dorsale de l'échantillon de la fig. 15, Pl. VIII × 3 fois.</p>	
<p>Fig. 4. Échantillon à expansions lamellaires en partie conservées, vu du côté dorsal. Ét. de Borszczów, Korolówka.</p>	
<p>CAMAROTOECHIA CARENS (Barrande)</p>	155
<p>Fig. 5 et 5a à 5d. Échantillon typique vu en cinq positions. Ét. de Borszczów, Sinków.</p>	
<p>Fig. 6 à 10 et 6a à 10a. Cinq échantillons de différentes tailles et largeurs, vus chacun du côté dorsal et du côté antérieur. Ét. de Borszczów; fig. 6 à 9 Wierzchniakowce, fig. 10 — Kołodróbka.</p>	
<p>Fig. 11 à 17 et 11a à 17a. Quatre échantillons à indices d'épaisseur: 0·6, 0·7, 0·8 et 0·9, vus du côté dorsal et du côté antérieur. Ét. de Borszczów; fig. 14 à 16 — Kołodróbka, fig. 17 Kaczorówka.</p>	
<p>SEPTATRYPA SECRETA sp. n.</p>	177
<p>Fig. 18 et 18a à 18d. Échantillon typique vu en cinq positions. Ét. de Borszczów, Chudykowce — Olchowiec.</p>	
<p>Fig. 19 et 19a. Échantillon aberrant à indice d'épaisseur 0·8 et indice de largeur 0·8, vu du côté dorsal et du côté antérieur. — Même gisement.</p>	
<p>Fig. 20. Le plus grand échantillon observé, vu du côté dorsal et du côté antérieur. Même gisement.</p>	
<p>Fig. 21 à 24 et 21a à 24a. Quatre échantillons à différentes profondeurs du sinus ventral. Même gisement.</p>	
<p>RHYNCHOSPIRINA BAYLEI (Davidson)</p>	212
<p>Fig. 25 et 25a à 25c. Échantillon typique vu en quatre positions. Calcaires de Skąła, Skąła.</p>	
<p>Fig. 26. Le plus grand échantillon observé vu du côté dorsal. Marnes de Dźwinogród, Dźwinogród.</p>	
<p>Fig. 26a. Partie umbonale du même échantillon × 4 fois.</p>	
<p>RHYNCHOSPIRINA SIEMIRADZKII sp. n.</p>	214
<p>Fig. 27 et 27a à 27c. Échantillon typique vu en quatre positions. Couches de Tajna, Mazurówka.</p>	
<p>Fig. 27d. Partie umbonale du même échantillon × 4 fois.</p>	
<p>Fig. 28 à 30 et 28a à 30a. Trois échantillons à indices de largeur: 0·9, 1·0 et 1·1, vus du côté ventral. — Même gisement.</p>	
<p>Fig. 31 à 33. Trois échantillons à indices d'épaisseur: 0·6, 0·7 et 0·8, vus de profil. Même gisement.</p>	
<p>Fig. 34. Moule interne vu du côté dorsal et montrant l'extension du septum. Dolomies d'Izakowce, Izakowce.</p>	
<p>SPIRIFER (CRISPELLA?) ORPHANUS sp. n.</p>	198
<p>Fig. 35. Unique échantillon connu vu du côté dorsal. Ét. de Borszczów, Chudykowce — Olchowiec.</p>	
<p>Fig. 35a à 35d. Même échantillon vu en quatre positions, × 3 fois.</p>	



Clichés de l'auteur.

Imp. Catala frères - Paris.

R. KOZŁOWSKI : BRACHIOPODES GOTHLANDIENS
DE LA PODOLIE POLONAISE.

R. KOZŁOWSKI: BRACHIOPODES GOTHLANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE

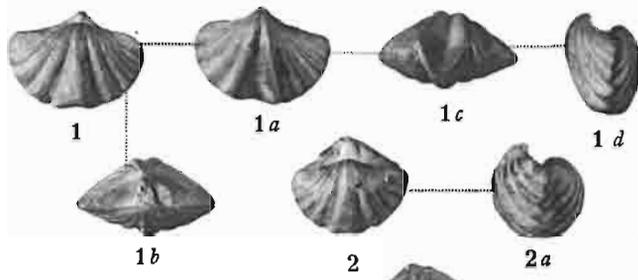
PLANCHE X.

	Page
<i>SPIRIFER (DELTHYRIS) ELEVATUS</i> DALMAN	185
Fig. 1 et 1a à 1d. Échantillon typique vu en cinq positions. -- Calcaires de Skala, Skala.	
Fig. 2 et 2a. Échantillon très épais vu du côté dorsal et de profil. --- Même gisement.	
Fig. 3. Partie médiane de la valve dorsale $\times 4$ fois. --- Même gisement.	
<i>SPIRIFER (DELTHYRIS) MAGNUS</i> sp. n.	188
Fig. 4 à 8. Cinq échantillons de différentes tailles vus du côté dorsal. --- Marnes de Dźwinogród, Dźwinogród.	
Fig. 6a à 6d. Échantillon de la fig. 6 vu du côté ventral, du côté postérieur, du côté antérieur et de profil.	
Fig. 9. Partie médiane de la valve dorsale $\times 4$ fois. — Même gisement.	
<i>SPIRIFER (CRISPELLA) ANGUSTIPLICATUS</i> sp. n.	192
Fig. 10 et 10a à 10d. Échantillon typique vu en cinq positions. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
Fig. 11 à 15. Cinq échantillons à indices de largeur (de la valve dorsale): 1·4, 1·5, 1·6, 1·7 et 1·8, vus du côté dorsal. — Ét. de Borszczów; fig. 11 à 14 — Wierzchniakowce, fig. 15 — Sinków.	
Fig. 16. Partie médiane de la valve ventrale $\times 7$ fois. --- Ét. de Borszczów, Sinków.	
Fig. 17 à 19. Trois échantillons montrant le différent développement des plaques dentales de la valve ventrale. -- Ét. de Borszczów, Wysuczka.	
<i>SPIRIFER (CRISPELLA) ANGUSTIPLICATUS</i> var. <i>ZALESZCZYKIENSIS</i> var. n.	194
Fig. 20 et 21. Deux échantillons de différentes tailles, vus du côté dorsal. — Ét. de Czortków, Zaleszczyki.	
<i>SPIRIFER (CRISPELLA) LAEVIPLICATUS</i> sp. n.	195
Fig. 22 et 22a à 22d. Échantillon typique vu en cinq positions. -- Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
Fig. 23 à 26. Quatre échantillons de différentes tailles, vus du côté dorsal. -- Même gisement.	
Fig. 27. Une partie de la surface de la valve dorsale $\times 7$ fois. — Même gisement.	

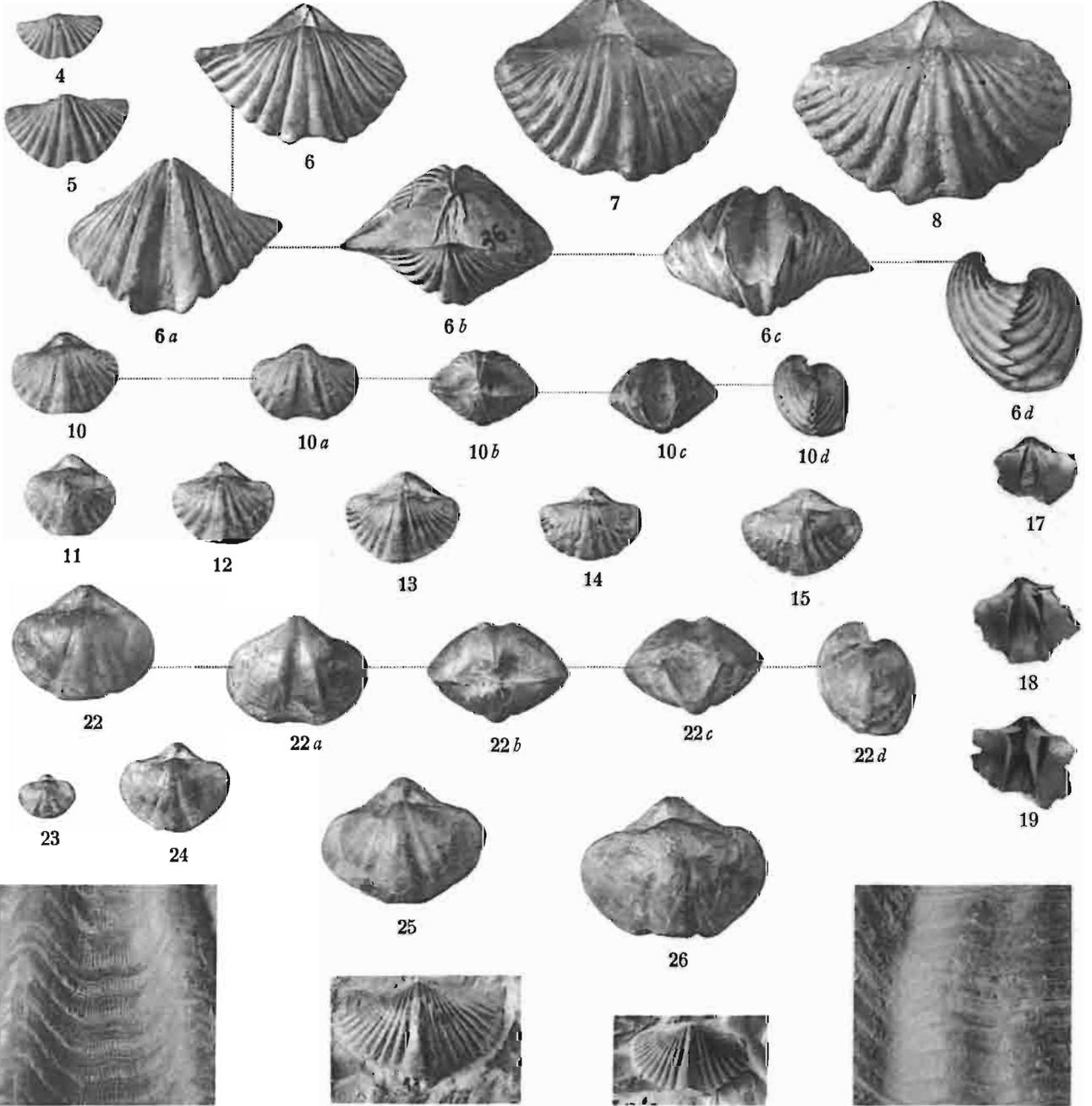
Des échantillons figurés sur cette planche celui de la fig. 7 fait partie de la collection de l'Université de Cracovie, celui de la fig. 20 . . . de la collection de la Commission Physiographique de l'Académie des Sciences de Pologne à Cracovie, tous les autres se trouvent au Laboratoire de Géologie et de Paléontologie de l'Université de Varsovie.



9(×4)



3(×4)



16(×7)

Clichés de l'auteur.

20

21

27(×7)

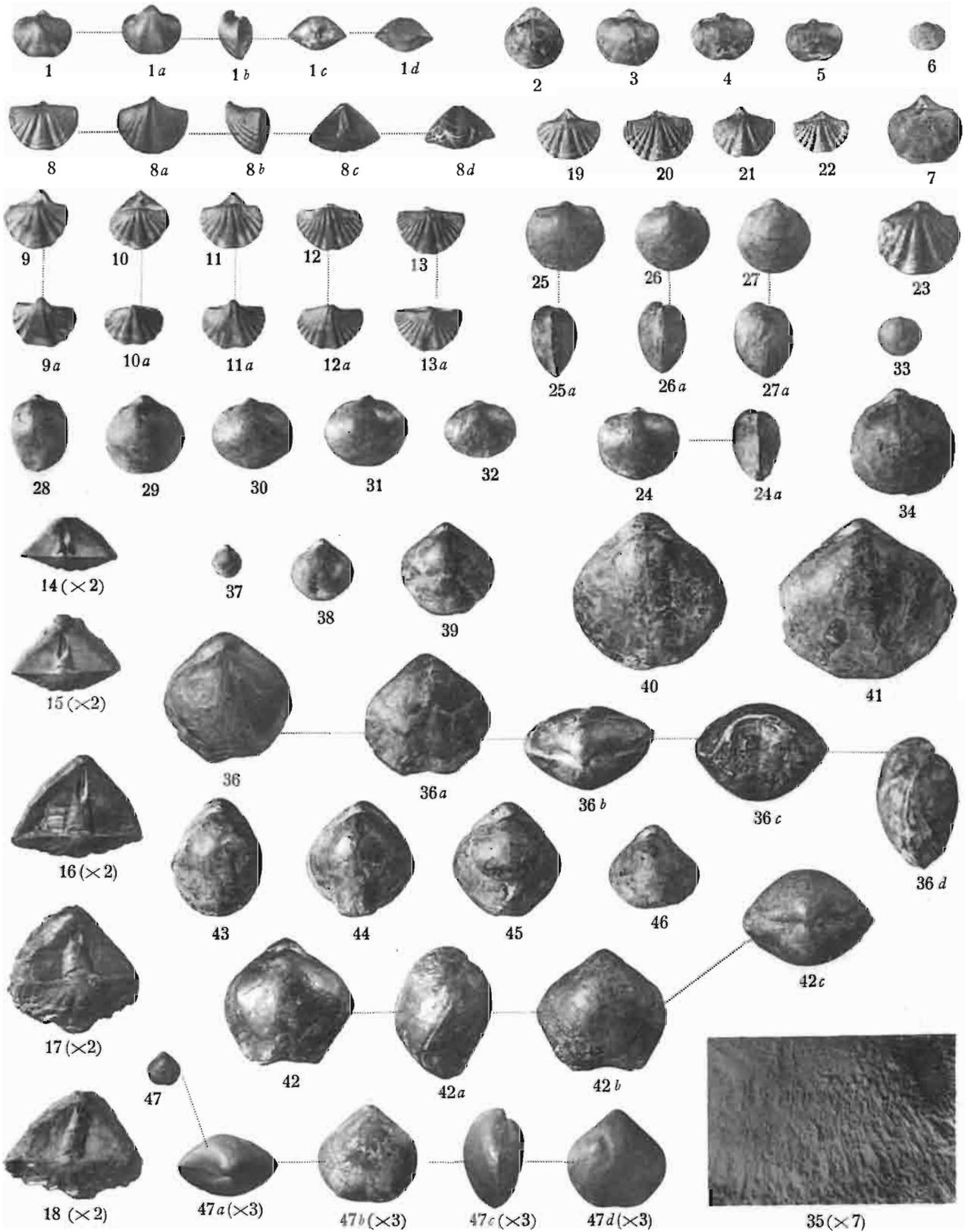
Imp. Catala frères, Paris.

R. KOZŁOWSKI : BRACHIOPODES GOTHLANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE.

R. KOZŁÓWSKI: BRACHIOPODES GOTHLANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE

PLANCHE XI.

	Page
SPIRIFER (CRISPELLA) LATISINCATUS sp. n.	197
Fig. 1 et 1a à 1d. Échantillon typique vu en cinq positions. — Ét. de Borszczów, Chudykowce — Olchowiec.	
Fig. 2 à 5. Quatre échantillons à indices de largeur (de la valve dorsale): 1·2, 1·3, 1·4 et 1·5, vus du côté dorsal. — Même gisement.	
Fig. 6 et 7. Les plus petit et le plus grand échantillons observés, vus du côté dorsal. — Même gisement.	
CYRTINA PRAECEDENS sp. n.	207
Fig. 8 et 8a à 8d. Échantillon typique vu en cinq positions. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
Fig. 9 à 13 et 9a à 13a. Cinq échantillons à différents nombres de côtes, vus du côté ventral. — Même gisement.	
Fig. 14 à 18. Cinq échantillons vus du côté postérieur et montrant le différent développement des plaques deltidiales et du foramen pédonculaire, × 2 fois. — Même gisement.	
Fig. 19 à 22. Quatre échantillons à différent développement des lamelles concentriques, vus du côté dorsal. — Même gisement.	
Fig. 23. Le plus grand échantillon observé, vu du côté dorsal. — Même gisement.	
NUCLEOSPIRA ROBUSTA sp. n.	216
Fig. 24 et 24a. Échantillon typique vu du côté dorsal et de profil. — Ét. de Borszczów, Skowiatyn.	
Fig. 25 à 27 et 25a à 27a. Trois échantillons à indices d'épaisseur: 0·6, 0·7 et 0·8, vus du côté dorsal et de profil. — Ét. de Borszczów, Zielńce.	
Fig. 28 à 32. Cinq échantillons à indices de largeur: 0·8, 1·0, 1·1, 1·2 et 1·3, vus du côté dorsal. Les échantillons des fig. 28 et 32 sont les seuls connus réalisant les indices 0·8 et 1·3 respectivement. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
Fig. 33 et 34. Le plus petit et le plus grand échantillons observés. — Même gisement.	
Fig. 35. Surface d'un échantillon × 7 fois et montrant les épines à différents stades d'abrasion. — Ét. de Borszczów, Skowiatyn.	
MERISTELLA WIŚNIEWSKII sp. n.	219
Fig. 36. Échantillon typique vu en cinq positions. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce.	
Fig. 37 à 41. Cinq échantillons de différentes tailles vus du côté dorsal. — Même gisement.	
MERISTA PASSER (Barrande)	220
Fig. 42 et 42a à 42c. Échantillon typique vu en quatre positions. — Ét. de Borszczów, Ujście Cyganki.	
Fig. 43 à 46. Quatre échantillons à indices de largeur: 0·8, 0·9, 1·0 et 1·1, vus du côté dorsal. — Fig. 43 et 45 — ét. de Borszczów, Wierzchniakowce, fig. 44 id., Ujście Cyganki, fig. 46 — couches de Tajna, Celejów.	
PROTATHYBIS INFANTILE sp. n.	230
Fig. 47. Échantillon typique vu du côté dorsal. — Marnes de Dźwinogród, Dźwinogród.	
Fig. 47a à 47d. Même échantillon vu en quatre positions, × 3 fois.	



Clichés de l'auteur.

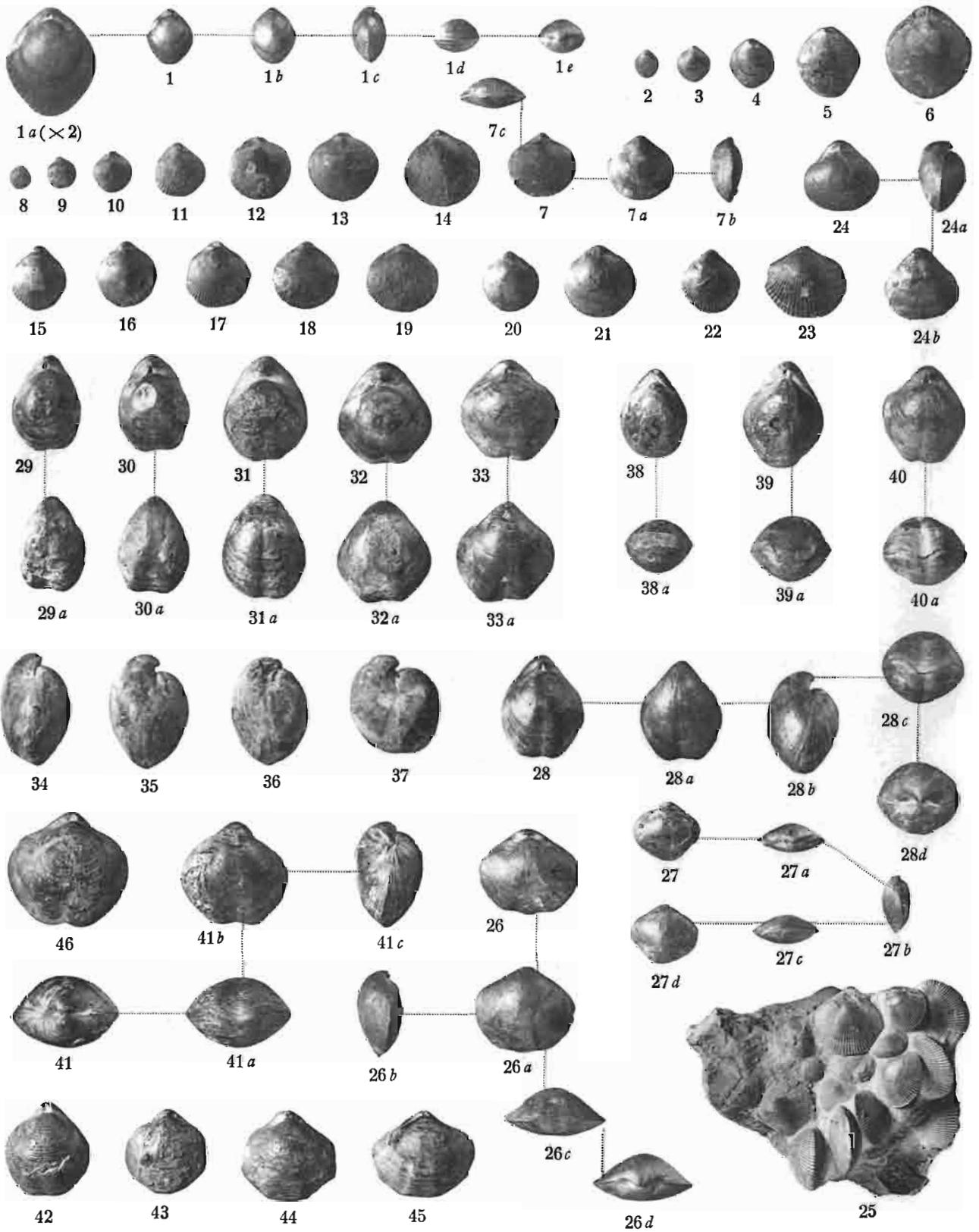
Imp. Català frères - Paris.

R. KOZŁOWSKI : BRACHIOPODES GOTHLANDIENS
DE LA PODOLIE POLONAISE.

R. KOZŁOWSKI: BRACHIOPODES GÖTHLANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE

PLANCHE XII.

	Page
<i>PODOLELLA RENSSSLAEROIDES</i> sp. n.	233
Fig. 1 et 1 <i>b</i> à 1 <i>e</i> . Échantillon typique vu en cinq positions. — Ét. de Borszczów, Wierzchniakowce — Lanowce.	
Fig. 1 <i>a</i> . Même échantillon vu du côté dorsal, × 2 fois.	
Fig. 2 à 6. Cinq échantillons de différentes tailles vus du côté dorsal. — Ét. de Borszczów: fig. 2 et 6 — Wierzchniakowce, fig. 3 — Ujście Cyganki, fig. 4 — ZIELIŃCE, fig. 5 — Lanowce (?).	
<i>MUTATIONELLA PODOLICA</i> sp. n.	238
Fig. 7 et 7 <i>a</i> à 7 <i>c</i> . Échantillon typique vu en quatre positions. — Couches basales de l'ét. de Czortków, Sinków (Rudka).	
Fig. 8 à 14. Sept échantillons de différente taille vus du côté dorsal. — Même gisement.	
Fig. 15 à 19. Cinq échantillons à indices de largeur: 0.86, 0.94, 0.98, 0.99 et 1.05. — Même gisement.	
Fig. 20 et 21. Deux échantillons de différentes largeurs à plis minces, vus du côté ventral. — Même gisement.	
Fig. 22 et 23. Deux échantillons de différentes largeurs à plis épais, vus du côté ventral. — Même gisement.	
Fig. 24. Échantillon très aberrant par son contour, le fort recourbement du crochet ventral et la grande épaisseur (indice 0.67), vu en trois positions. Cet échantillon était associé à ceux de la fig. 25. — Ét. de Czortków, Zaleszczyki.	
Fig. 25. Groupe d'individus qui semblent avoir conservé pour la plupart la position qu'ils avaient à l'état de vie. — Même gisement.	
<i>BRACHYZYGA PENTAMEROIDES</i> sp. n.	244
Fig. 26 et 26 <i>a</i> à 26 <i>d</i> . Un échantillon vu en cinq positions. — Ét. de Borszczów, ZIELIŃCE.	
Fig. 27 et 27 <i>a</i> à 27 <i>d</i> . Échantillon jeune vu en cinq positions. — Ét. de Borszczów, Skowiatyn.	
<i>PROTATHYRIS DIDYMA</i> (Dalman)	227
Fig. 28 et 28 <i>a</i> à 28 <i>d</i> . Échantillon typique vu en cinq positions. — Calcaire de Skała, Okopy — Bielowce.	
Fig. 29 <i>a</i> à 33 et 29 <i>a</i> à 33 <i>a</i> . Cinq échantillons à indices de largeur: 0.6, 0.7, 0.8, 0.9 et 1.0, vus du côté dorsal et du côté ventral. — Calcaires de Skała, Kozina.	
Fig. 34 à 37. Quatre échantillons à indices d'épaisseur: 0.6, 0.7, 0.8 et 0.9, vus de profil. — Calcaires de Skała; fig. 36 — Okopy, les autres — Kozina.	
Fig. 38 et 38 <i>a</i> . Échantillon sans sinus, vu du côté dorsal et du côté antérieur. — Calcaires de Skała, Skała.	
Fig. 39 et 39 <i>a</i> . Échantillon à sinus ventral, vu du côté dorsal et du côté antérieur. — Même gisement.	
Fig. 40 et 40 <i>a</i> . Échantillon à sinus ventral et sinus dorsal, vu du côté dorsal et du côté antérieur. — Calcaires de Skała, Kozina.	
<i>PROTATHYRIS PRAECURSOR</i> sp. n.	224
Fig. 41 et 41 <i>a</i> à 41 <i>c</i> . Échantillon typique vu en quatre positions. — Ét. de Borszczów, Korolówka.	
Fig. 42 à 45. Quatre échantillons à indices de largeur: 0.9, 1.0, 1.1 et 1.2, vus du côté dorsal. — Fig. 42 — couches basales de l'étage de Czortków, Sinków (Rudka), les autres — ét. de Czortków, Czortków.	
Fig. 46. Échantillon de grande taille vu du côté dorsal. — Ét. de Czortków, Czortków.	



Clichés de l'auteur.

Imp. Catala frères - Paris.

R. KOZŁOWSKI : BRACHIOPODES GOTHLANDIENS DE LA PODOLIE POLONAISE.



