

ROMAN KOZŁOWSKI

CRUSTOIDEA — NOUVEAU GROUPE DE GRAPTOLITES

Sommaire. — Sont décrits des Graptolites nouveaux, extraits des galets erratiques ordoviciens. L'auteur y a pu distinguer 9 espèces et une sous-espèce, attribuées à 5 genres. Toutes ces unités taxonomiques sont considérées comme nouvelles et l'ordre nouveau des Crustoidea est introduit pour ces Graptolites. Le groupe d'organismes énigmatiques, auxquels l'auteur a appliqué en 1948 le nom des Graptoblasti, est étudié de nouveau, en tenant compte des spécimens extraits des galets erratiques. Il est démontré à présent que les Graptoblastes se formaient dans les autothèques des Graptolites. Leur rôle biologique reste néanmoins incertain.

INTRODUCTION

Parmi les Graptolites préparés systématiquement par l'auteur, depuis 1949, des galets erratiques ordoviciens de Pologne, outre de représentants des ordres des Camaroidea, Tuboidea, Dendroidea et Graptoidea, des formes appartenant sans doute à un groupe nouveau, inconnu jusqu'ici, ont été rencontrées. Les résultats d'études de ces Graptolites, auxquels est appliqué ici le nom des Crustoidea, sont exposés dans le présent travail.

Les Crustoidea sont rares dans les galets ordoviciens étudiés: sur plus d'un millier de galets dissous dans les acides, 27 seulement ont fourni des représentants de ce groupe. Ils sont, en outre, en moyenne moins bien conservés que d'autres Graptolites, car leur périoderme est, en général, mince et fragile. Quoique leurs premiers exemplaires fussent rencontrés déjà en 1949, je m'abstenais de toute publication à ce sujet, espérant que j'aurais de la chance de rencontrer des galets qui me fourniraient des spécimens plus nombreux et mieux conservés. Ces espoirs ne furent qu'en partie réalisés, en ce sens qu'au cours de plusieurs années de préparation j'ai réussi de rassembler une collection permettant de comprendre du moins les traits morphologiques essentiels des Graptolites en question. Par conséquent, sans attendre de nouvelles découvertes, je me suis décidé de publier les résultats de mes recherches, tout en me rendant compte de l'imperfection de ce travail. J'ai néan-

moins l'espoir que cette publication va attirer l'attention des spécialistes sur la possibilité de rencontrer les représentants des Crustoidea dans d'autres pays, surtout dans les régions scandinaves où se trouvait probablement la source principale des galets à Graptolites, apportés en Pologne par les glaciers quaternaires.

La découverte des Graptolites, représentant une souche jusqu'ici inconnue de ce groupe, souligne le fait que nous sommes encore bien loin de connaître cette classe d'animaux fossiles. En même temps, elle permet de mieux comprendre la diversité des Graptolites et les directions variées de leur radiation adaptative.

Il convient de se rendre compte, à cette occasion, que des différents groupes de Graptolites reconnus jusqu'ici, seuls les Graptoloidea et les Dendroidea sont plus ou moins bien étudiés, l'étude des autres étant à peine commencée. En particulier, on ne sait encore presque rien de leur onto- et astogénèse. Et il est certain que pour comprendre les relations phylogéniques entre les différents groupes de Graptolites, il est indispensable de prendre en considération ces phénomènes. D'autre part, il est hors de doute que pour faire une analyse morphologique précise d'une colonie graptolitique ainsi que des thèques qui la composent, et en particulier de leur morphogénèse, on doit disposer d'échantillons non déformés et se laissant isoler de la roche par des méthodes chimiques. Il est presque sûr que si l'on trouvait des exemplaires des Crustoidea dans des schistes argileux à l'état aplati, leur reconnaissance comme tels serait fort embarrassante, sinon impossible.

Dans le groupe des Dendroidea quelques genres seulement — ceux précisément dont les espèces ont pu être préparées — sont suffisamment connus. Tous les autres correspondent à des unités taxonomiques plus ou moins artificielles, et il faut considérer leur actuel groupement en familles comme tout à fait provisoire.

A présent, seulement l'application à grande échelle de méthodes chimiques de préparation peut contribuer au progrès dans ce domaine de paléozoologie. L'élucidation de nombreux problèmes liés à la morphologie, la morphogénèse, la biologie et la phylogénèse de ce groupe particulièrement intéressant d'animaux fossiles, qui ont joué un rôle dominant dans les océans de l'ère paléozoïque, en dépend aussi.

* * *

Je tiens à remercier mon collaborateur et collègue M. Adam Urbanek, Maître de conférences à l'Université de Varsovie, de m'avoir aidé à déterminer quelques Graptoloidea accompagnant les Crustoidea, ce qui a permis de préciser la position stratigraphique de certains galets. Je le remercie aussi d'avoir lu le manuscrit de ce travail.

Je suis seul responsable des illustrations qui accompagnent cette publication.

PARTIE GÉNÉRALE

MATÉRIEL ET SON ÉTAT DE CONSERVATION

Au cours de plusieurs années de préparation on a pu rassembler une collection de Crustoidea comprenant quelques centaines d'exemplaires, ils consistent néanmoins pour la plupart en thèques isolées, ou en petits fragments de colonies contenant à peine quelques thèques. Aucune colonie complète n'a été rencontrée et la sícula des Crustoidea reste inconnue. Le fait que la plupart d'exemplaires représentent des autothèques isolées s'explique en partie par le fait que souvent ces thèques ne sont unies les unes aux autres que par une mince et fragile membrane interthécale.

L'état de conservation de fragments particuliers est très varié. Le périoderme de certains spécimens est d'une fraîcheur surprenante. Souvent il est transparent, de couleur jaune-paille, et conservant à un haut degré sa flexibilité et élasticité primitives. Néanmoins, la plus grande partie d'échantillons présente un état de décomposition, plus ou moins avancée de la substance chitinoïdale. Le périoderme est devenu terne, à surface rugueuse, non flexible, et il reste brun foncé, à peine translucide, même après être soumis à la décoloration. Entre ces états extrêmes, il y a tous les passages. Sur différents spécimens on peut suivre les phases successives de la décomposition. Celle-ci se traduit par un assombrissement de la substance, la rugosité de plus en plus accentuée de la surface et l'effacement des sutures interfusellaires. Cette décomposition a pu être occasionnée par l'activité des bactéries après la mort de l'animal, car les substances chitinoïdales sont exceptionnellement résistantes à l'action des dissolvants communs dans la nature.

Il est intéressant à noter que ces parties de la colonie qui dans la plupart des Graptolites ne se conservent qu'exceptionnellement, c'est-à-dire les stolons, sont chez les Crustoidea mieux conservés que ne le sont les thèques. Parfois on en trouve à l'état isolé, les autres parties de la colonie étant détruites. Cette résistance des stolons est liée probablement surtout au fait que l'épaisseur de leurs parois et leur consistance étaient plus grandes que celle du périoderme thécal. On a pu constater un phénomène semblable dans le cas de la conservation des fragments de *Rhabdopleura vistulae* Kozl. du Danien de la Pologne (Kozłowski, 1956). En dehors de cela, il est probable que l'état de conservation des espèces particulières des Crustoidea dépend, à un certain degré, de la consistance primitive du périoderme des espèces particulières.

CARACTÉRISTIQUES LITHOLOGIQUE ET FAUNIQUE DES
GALETS ERRATIQUES

No. O.22. Sarbia (voiv. de Poznań). Calcaire organogène à *Vaginoceras* sp., riche en glauconie et grains roulés de quartz. — Foraminifera: *Blastamina polymorpha* Eisen., *Hyperammia baltica* Eisen.; Hydroïda: *Gonotheca Forma A* Kozl.; Graptolithina: *Tuboidea*, *Dendrograptus* sp., *Dictyonema cotyledon* Holm, *Didymograptus rozkowskiae* Kozl.; Rhabdopleurida: *Rhabdopleuroides exspectatus* Kozl.; Crustoïda: *Lapworthicrusta aenigmatica* n. sp., Graptoblasti.

No. O.26. Poznań — Czerwonak. Calcaire organogène gris, à grain grossier. — Foraminifera: *Ordovicina oligostoma* Eisen.; Hydroïda: *Epallohydra adhaerens* Kozl., *Rhabdohydra tridens* Kozl., *Palaeotuba dichotoma* Kozl., *Diplohydra gonothecata* Kozl., *Chitinodendrum bacciferum* Eisen., *Gonotheca Forma E* Kozl.; Trilobites: *Pseudoasaphus* aff. *limatus* Jaanusson; Graptolithina: *Gymnograptus retioloides* (Wiman), *Glyptograptus* cf. *teretiusculus* (Hisinger), *Calyxdendrum graptoloides* Kozl., — Crustoïda: *Ellesicrusta longicollis* n. sp., *Wimanicrusta cristaelingulata* n. sp., Graptoblasti.

No. O.28. Stara Warka (voiv. de Varsovie). Calcaire organogène gris, à grain grossier, avec fragments de Trilobites; Graptolithina: *Dicellograptus geniculatus* Bulm., *Dendrograptus* sp., — Crustoïda: *Bulmanicrusta latialata* n. sp.

No. O.29. Stara Warka (voiv. de Varsovie). Calcaire organogène gris à grain grossier, avec fragments de Trilobites. — Foraminifera: *Ordovicina oligostoma* Eisen., *Psammosphaera rugosa* Eisen.; Hydroïda: *Calyxhydra irregularis* Kozl., *Rhabdohydra tridens* Kozl., *Diplohydra solida* Kozl., *Diplohydra gonothecata* Kozl., *Kystodendron longicarpus* (Eisen.), *Chitinodendron bacciferum* Eisen.; Graptolithina: *Dinemagraptus warkae* Kozl., *Calyxdendrum graptoloides* Kozl., — Crustoïda: *Bulmanicrusta latialata* n. sp., *B. latialata scutellifera* n. subsp., *Holmicrusta sombrero* n. sp., *Ellesicrusta longicollis* n. sp., *Ruedemannicrusta geniculata* n. sp., Graptoblasti.

No. O.31. Poznań — Czerwonak. Calcaire organogène, à grain grossier, à concentrations bitumineuses, composé surtout de débris de Brachiopodes. — Foraminifera: *Ordovicina oligostoma* Eisen., *Psammosphaera rugosa* Eisen.; Hydroïda: *Diplohydra gonothecata* Kozl., *Palaeotuba dichotoma* Kozl., *Chitinodendron bacciferum* Eisen.; Graptolithina: *Gymnograptus retioloides* (Wiman), *Glyptograptus teretiusculus* (Hisinger), — Crustoïda: *Bulmanicrusta latialata* n. sp., *B. latialata scutellifera* n. subsp., *B. mediocristata* n. sp., *Ellesicrusta longicollis* n. sp., *Ruedemannicrusta geniculata* n. sp., *Wimanicrusta cristaelingulata* n. sp., Graptoblasti.

No. O.40. Ustronie Morskie (voiv. de Koszalin). Calcaire gris, à grain fin. — Graptolithina — Crustoïda: *Bulmanicrusta latialata* n. sp., *B. latialata scutellifera* n. subsp.

No. O.50. Zakroczym (voiv. de Varsovie). Calcaire organogène gris clair, compact, composé de débris de Brachiopodes et de Trilobites. — Graptolithina — Crustoïda: *Bulmanicrusta latialata* n. sp., *B. latialata scutellifera* n. subsp., Graptoblasti.

No. O.59. Władysławowo (voiv. de Gdańsk). Calcaire organogène gris clair, à grain fin. — Foraminifera: *Blastamina polymorpha* Eisen.; Chitinozoa; Annelida: *Skalenoprion alatus* Kielan-Jaworowska; Graptolithina — Crustoïda: *Bulmanicrusta latialata scutellifera* n. subsp.

No. O.62. Orłowo (voiv. de Gdańsk). Calcaire organogène gris, à grain grossier. — Hydroïda; Scolecodonta; Graptolithina: *Dictyonema* sp. (en abondance), *Mastigograptus* sp., — Crustoïda: *Bulmanicrusta mediocristata* n. sp.

No. O.92. Rewal (voiv. de Szczecin). Calcaire organogène gris clair, à grain fin. — Hystrichosphaeridae (abondants); Hydroida: *Trimerohydra annulata* Kozl.; Graptolithina: Tuboidea, — Crustoidea: *Bulmanicrusta latialata* n. sp.

No. O.93. Rewal (voiv. de Szczecin). Calcaire clair, compact, à grain moyen. — Hystrichosphaeridae (abondants); Graptolithina: Dichograptidae (fragments). — Crustoidea: *Bulmanicrusta latialata* n. sp.

No. O.94. Jarosławiec (voiv. de Koszalin). Calcaire organogène clair, à grain fin. — Hystrichosphaeridae; Foraminifera: *Ordovicina oligostoma* Eisen.; Hydroida: *Rhabdohydra tridens* Kozl.; Graptolithina: *Mastigograptus* sp., *Gymnograptus linnarssoni* (Moberg), — Crustoidea: *Bulmanicrusta latialata scutellifera* n. subsp., *B. cristaelingulata* n. sp.

No. O.137. Wyszogród (voiv. de Varsovie). Calcaire organogène gris, à grain grossier. — Foraminifera: *Archaeochitosa lobosa* Eisen.; Gastropoda; Graptolithina: Tuboidea, — Crustoidea: *Bulmanicrusta modesta* n. sp.

No. O.166. Wyszogród (voiv. de Varsovie). Calcaire organogène gris foncé, à grain moyen. — Algae: *Glaeocapsomorpha prisca* Zalesky; Hydroida: *Kystodendron longicarpus* (Eisen.), *Chitinodendron bacciferum* Eisen.; Scolecodonta; Graptolithina: *Calyxdendrum graptoloides* Kozl., — Crustoidea: *Ruedemannicrusta geniculata* n. sp., Graptoblasti.

No. O.167. Wyszogród (voiv. de Varsovie). Calcaire organogène gris, à grain moyen. — Hydroida: *Rhabdohydra tridens* Kozl., *Phragmohydra articulata* Kozl., *Diplohydra longithecata* Kozl., *Epallohydra adhaerens* Kozl.; Graptolithina — Crustoidea: *Bulmanicrusta latialata scutellifera* n. subsp., *B. modesta* n. sp., Graptoblasti.

No. O.169. Wyszogród (voiv. de Varsovie). Calcaire organogène gris clair, à grain grossier. — Foraminifera: *Blastammia polymorpha* Eisen., *B. polyedra* Eisen.; Hydroida: *Kystodendron longicarpus* (Eisen.); Graptolithina: Tuboidea; Rhabdopleurida: *Rhabdopleuroides exspectatus* Kozl., — Crustoidea: *Bulmanicrusta latialata* n. sp., *B. latialata scutellifera* n. subsp., *Wimanicrusta urbaneki* n. sp.

No. O.181. Mochty (voiv. de Varsovie). Calcaire organogène gris clair, à grain grossier. — Hydroida: *Rhabdohydra tridens* Kozl., Problematicum: *Clistrocystis graptolithophilus* Kozl.; Graptolithina: *Mastigograptus* sp. (abondant), *Gymnograptus* sp., — Crustoidea: *Bulmanicrusta latialata scutellifera* n. subsp., *Ellesicrusta longicollis* n. sp., *Ruedemannicrusta geniculata* n. sp., Graptoblasti.

No. O.182. Mochty (voiv. de Varsovie). Calcaire organogène gris, à grain grossier. — Algae: *Glaeocapsomorpha prisca* Zalesky; Foraminifera(?): *Tasmanites martinsoni* Eisen.; Hydroida: *Rhabdohydra tridens* Kozl., *Diplohydra solida* Kozl., *Kystodendron longicarpus* (Eisen.), *Cylindrotheca subtilis* Kozl., *Gonotheca Forma E* Kozl.; Chitinozoa; Annelida: *Mochtyella cristata* Kielan-Jaworowska, *Atraktoprion* sp., *Kalloprion ovalis* Kielan-Jaworowska; Graptolithina: Dendroidea, Graptoloidea: *Climacograptus brevis mutabilis* Strachan, *Pseudoclimacograptus scharenbergi* (Lapworth), — Crustoidea: *Ruedemannicrusta geniculata* n. sp.

No. O.193. Mochty (voiv. de Varsovie). Calcaire organogène gris, à grain moyen. — Foraminifera: *Amphitremoidea citronifera* Eisen.; Scolecodonta; Graptolithina: Tuboidea, — Crustoidea: *Bulmanicrusta mediocristata* n. sp., Graptoblasti.

No. O.218. Zakroczym (voiv. de Varsovie). Calcaire foncé, à grain fin, pyriteux. — Algae: *Glaeocapsomorpha prisca* Zalesky; Scolecodonta; Graptolithina: *Mastigograptus* sp., *Glyptograptus* cf. *teretiusculus* (Hisinger), — Crustoidea: *Bulmanicrusta latialata scutellifera* n. subsp.

No. O.263. Rewal (voïv. de Szczecin). Calcaire organogène gris foncé à grain grossier. — Chitinozoa (abondants); Scolecodonta; Graptolithina: *Climacograptus brevis mutabilis* Strachan, — Crustoidea: *Bulmanicrusta latialata* n. sp.

No. O.283. Zakroczym (voïv. de Varsovie). Calcaire organogène gris, à grain moyen, pyriteux. — Brachiopoda: *Conotreta* sp.; Scolecodonta: Graptolithina — Crustoidea: *Bulmanicrusta mediocristata* n. sp.

No. O.296. Ustka (voïv. de Koszalin). Calcaire organogène gris clair, à grain moyen. — Hystrichosphaeridae; Foraminifera: *Blastamina polyedra* Eisen., *Psammospaera* sp.; Bryozoa; Graptolithina — Crustoidea: *Bulmanicrusta mediocristata* n. sp.

No. O.320. Mochty (voïv. de Varsovie). Calcaire organogène gris clair, à grain moyen. Algae: *Glaeocapsomorpha prisca* Zalesky; Hydroida; Conularida: *Conularia* sp.; Brachiopoda: *Conotreta* sp.; Bryozoa; Scolecodonta; Graptolithina: *Glyptograptus* cf. *teretiusculus* (Hisinger), *Didymograptus* sp., — Crustoidea: *Bulmanicrusta latialata scutellifera* n. subsp.

No. O.357. Dziwnów (voïv. de Szczecin). Calcaire organogène gris, compact, à grain moyen. — Hystrichosphaeridae; Hydroida: *Rhabdohydra tridens* Kozl. et autres; Graptolithina: *Dendrograptus* sp., *Mastigograptus* sp., *Climacograptus* sp., — Crustoidea: *Bulmanicrusta latialata* n. sp., *B. latialata scutellifera* n. subsp., *Wimanicrusta cristaelingulata* n. sp.

No. O.366. Zakroczym (voïv. de Varsovie). Calcaire organogène gris clair, à grain moyen, constitué surtout de débris de Brachiopodes silicifiés. — Foraminifera(?): *Tasmanites martinsoni* Eisen. (abondant); Hydroida: *Rhabdohydra tridens* Kozl. et autres; Annelida: *Mochtyella cristata* Kielan-Jaworowska, *Vistulella kozłowskii* Kielan-Jaworowska, *Polychaetaspis wyszogrodensis* Kozl., *Kalloprion ovalis* Kielan-Jaworowska; Brachiopoda: *Clinambon anomalus* (Schlotheim), *Sowerbyella* sp., Trilobita: *Asaphus (Neoasaphus) jewensis* Schmidt; Graptolithina: *Idiotubus* sp., *Mastigograptus* sp., — Crustoidea: *Wimanicrusta urbaneki* n. sp., Graptoblasti.

No. O.370. Mochty (voïv. de Varsovie). Calcaire organogène clair, à grain moyen. — Hystrichosphaeridae (nombreux); Foraminifera: *Ordovicina oligostoma* Eisen.; Chitinozoa; Scolecodonta; Graptolithina: *Calyxdendrum graptoloides* Kozl., *Dendrograptus* sp., *Mastigograptus* sp., — Crustoidea: *Bulmanicrusta latialata scutellifera* n. subsp., *Ellesicrusta longicollis* n. sp., Graptoblasti.

AGE DES GALETS À CRUSTOIDEA

Les Crustoidea décrits dans le présent mémoire appartiennent à des Graptolites très rares. Quelques espèces seulement ont été rencontrées dans plusieurs galets: c'étaient celles qui appartiennent aux plus communes, par exemple *Bulmanicrusta latialata* n.sp. et *B. latialata scutellifera* n.subsp. La présence de la première a été constatée dans 8 galets, et de la seconde — dans 13 galets. Le plus souvent ces deux formes sont associées. D'autres espèces, comme on peut le voir au tableau ci-joint, ont été trouvées dans quelques galets seulement, et deux — *Holmicrusta sombrero* n.sp. et *Lapworthicrusta aenigmatica* n.sp. — dans un seul galet chacune. Dans certains galets on a pu constater une

Tableau I

Distribution dans les galets particuliers des Graptolites décrits

Galets Espèces	0.22	0.26	0.28	0.29	0.31	0.40	0.50	0.59	0.62	0.92	0.93	0.94	0.137	0.166	0.167	0.169	0.181	0.182	0.193	0.218	0.263	0.283	0.296	0.320	0.357	0.366	0.370	
<i>Bulmanicrusta latialata</i> n. sp.			+	+	+	+	+			+						+										+		
<i>Bulmanicrusta latialata scutellifera</i> n. subsp.				+	+	+		+			+	+			+	+	+			+	+			+	+		+	
<i>Bulmanicrusta modesta</i> n. sp.							+						+		+	+										+		
<i>Bulmanicrusta mediocristata</i> n. sp.					+				+										+			+	+		+			
<i>Ellesicrusta longicollis</i> n. sp.		+		+	+		+										+										+	
<i>Ruedemannicrusta geniculata</i> n. sp.				+	+									+			+	+									+	
<i>Holmicrusta sombrero</i> n. sp.				+																								
<i>Wimanicrusta urbaneki</i> n. sp.							+									+										+		
<i>Wimanicrusta cristaelingulata</i> n. sp.		+			+							+								+					+	+		
<i>Lapworthicrusta aenigmatica</i> n. sp.	+																											
Graptoblasti	+	+		+	+		+							+	+		+		+						+		+	

association de plusieurs espèces, par ex. dans le galet O.31 — au nombre de six. Ces observations semblent indiquer des limites stratigraphiques assez étroites pour l'ensemble de galets contenant les Crustoidea.

Mais ce n'est que pour certains galets seulement que le niveau stratigraphique a pu être déterminé avec plus de précision, notamment:

Le galet O.22 consistant en un calcaire glauconieux à *Vaginoceras* avec *Dictyonema cotyledon* Holm. Il doit correspondre au "grå Vaginatunkalk" de Suède et probablement à l'Arenig supérieur ou Llanvirn inférieur de la Grande Bretagne. Ce galet ne contenait qu'une seule espèce de Crustoidea — *Lapworthicrusta aenigmatica* n.sp. qui est limitée à ce seul galet.

Le galet O. 26, qui contenait *Gymnograptus retioloides* (Wiman), *Glyptograptus* cf. *teretiusculus* (Hisinger) et *Pseudoasaphus* cf. *limatus* Jaanusson, peut être attribué à l'Ordovicien moyen et probablement aux niveaux C₁—C₁₁ de l'Estonie. Dans ce galet ont été trouvées deux espèces suivantes de Crustoidea: *Ellesicrusta longicollis* n.sp. et *Wimanicrusta cristaelingulata* n.sp.

Le galet O.28 a fourni *Dicellograptus geniculatus* Bulman, caractéristique de la partie inférieure de l'Ordovicien moyen, soit au niveau C_{1b} de l'Estonie. Les Crustoidea y sont représentés par *Bulmanicrusta latialata* n.sp.

Le galet O.31, caractérisé par une association de *Gymnograptus retioloides* (Wiman) et *Glyptograptus teretiusculus* (Hisinger), doit être attribué, comme le galet O.26, aux niveaux C₁—C₁₁ de l'Estonie. Il a fourni plusieurs Crustoidea, notamment: *Bulmanicrusta latialata* n.sp., *B. latialata scutellifera* n.subsp., *B. mediocristata* n.sp., *Ellesicrusta longicollis* n.sp., *Ruedemannicrusta geniculata* n.sp., *Wimanicrusta cristaelingulata* n.sp.

Le galet O.94, contenant *Gymnograptus linnarssoni* (Moberg), correspond probablement à la partie inférieure de l'Ordovicien moyen (C_{1b}—C_{1c} de l'Estonie). Les Crustoidea y sont représentés par *Bulmanicrusta latialata scutellifera* n.subsp. et *Wimanicrusta cristaelingulata* n.sp.

Le galet O.182 avec *Climacograptus brevis mutabilis* Strachan, connu, suivant Strachan (1959), en Suède dans l'Ordovicien moyen (Lower Ludibundus Limestone F — équivalent de Kukruse (C₁₁) de l'Estonie), est probablement de même âge. Il contenait *Ruedemannicrusta geniculata* n.sp.

Le galet O.218 avec *Glyptograptus* cf. *teretiusculus* (Hisinger) peut être attribué à l'Ordovicien moyen. Il contenait *Bulmanicrusta latialata scutellifera* n.subsp.

Le galet O.263 avec *Climacograptus brevis mutabilis* Strachan indique le même âge que le galet O.182. Il a fourni *Bulmanicrusta latialata* n.sp.

Le galet O.320 avec *Glyptograptus* cf. *teretiusculus* (Hisinger) est probablement de l'Ordovicien moyen. Il contenait *Bulmanicrusta latialata scutellifera* n.subsp.

Le galet O.366 contenait le Brachiopode *Clinambon anomalus* (Schlotheim) et le Trilobite *Asaphus* (*Neosaphus*) *jewensis* Schmidt (suivant la détermination aimablement faite par le Dr. Jaanusson, Uppsala) — fossiles caractéristiques de l'Ordovicien moyen (C₁₁ — C₁₁₁) de l'Estonie. Il a fourni *Wimanicrusta urbaneki* n.sp.

La revue ci-dessus fait voir que sur 10 galets qui contenaient des fossiles permettant de fixer avec une certaine précision la position stratigraphique, un seul indique l'Ordovicien inférieur (O.22), tous les autres — l'Ordovicien moyen.

L'âge des autres galets qui n'ont pas fourni de fossiles de valeur stratigraphique certaine, ne peut pas être établi avec certitude. Le fait cependant qu'ils contiennent, pour la plupart, des ensembles fauniques semblables à celles de galets attribuables à l'Ordovicien moyen, rend probable leur appartenance à cet étage.

MORPHOLOGIE DE LA COLONIE DES CRUSTOIDEA

(texte-fig. 1 et 18)

Les colonies des Crustoidea comprennent, comme celles des Dendroidea, trois catégories de thèques: *autothèques*, *bithèques* et *stolothèques*, formant des triades. Toutes les thèques s'étalent sur un substratum, la colonie étant du type encroûtant. En ceci elle ressemble à la colonie des Camaroida.

La paroi inférieure des thèques, qui adhérerait au support, est très mince, membraneuse, anhiste. Quand la colonie était attachée à un support plat, sa face inférieure est plate, et lorsqu'elle s'attachait à un corps cylindrique (peut être à des rameaux des Bryozoaires) cette face est concave.

Entre les thèques de la colonie s'étend en général une mince *membrane interthéciale*, anhiste, comme celle qui forme la paroi inférieure des thèques.

Les autothèques, sensiblement plus grandes que les bithèques et les stolothèques, jouent un rôle dominant dans la construction de la colonie. Leur partie aperturale est plus ou moins surélevée au-dessus de la surface de la colonie. Les bithèques rampent sur toute leur longueur. Dans une même colonie les autothèques peuvent avoir un parcours rectiligne ou flexueux. Parfois leur partie antérieure est recourbée latéralement (pl. III, pl. IVB; texte-fig. 18 et 20). Dans certains cas une autothèque peut s'étendre par dessus une autre (fig. 14).

Bien que dans la plupart des fragments de colonies les ouvertures des autothèques soient orientées dans une même direction, quand il s'agit

des thèques à partie antérieure recourbée — l'aperture peut avoir une orientation quelconque.

Les bithèques sont disposées, en règle générale, le long des autothèques.

Autothèques (fig. 1). — Une autothèque est composée de deux parties: une — attachée au support, et une autre — s'élevant vers le haut. En ceci l'autothèque des Crustoidea ressemble à l'autothèque des Cama-

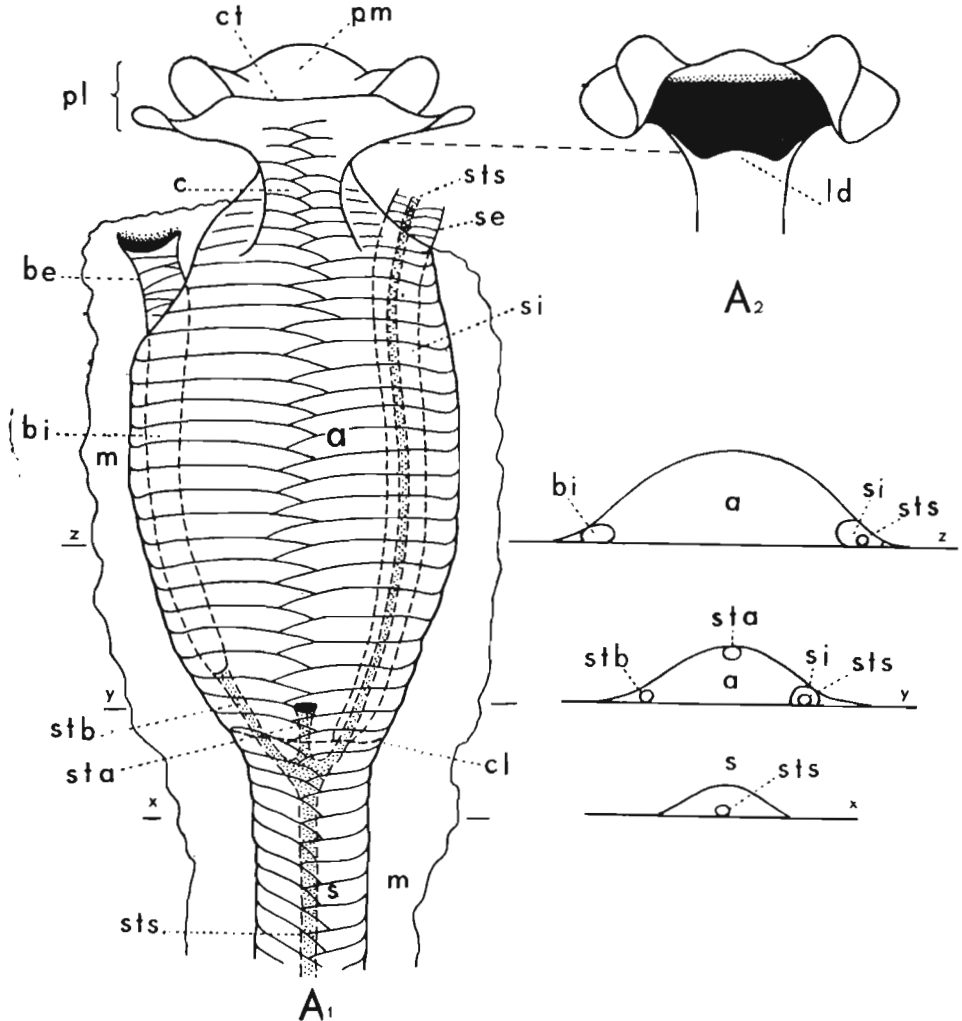


Fig. 1. — A_1 Dessin diagrammatique d'une triade thécale typique des Crustoidea, vue par la face supérieure (ventrale). A_2 Appareil apertural vu du côté de l'aperture. x , y , z coupes transversales aux trois niveaux.

a autothèque, be partie externe de la bithèque, bi partie interne de la bithèque, c col de l'appareil apertural, cl cloison entre la stolothèque et l'autothèque, ct crête transversale, ld lèvres dorsales, m membrane interthécale, pl pli latéral du lobe apertural, pm pli médian du lobe apertural, s stolothèque, se partie externe de la stolothèque, si partie interne de la stolothèque, sta stolon de l'autothèque, stb stolon de la bithèque, sts stolon de la stolothèque.

roidea, sa partie rampante étant analogue à la camara, et la partie surélevée — au collum de ces derniers.

Par analogie avec ce qui a lieu chez le *Rhabdopleura* récent, il est logique d'admettre que la face de l'autothèque attachée au support correspond au côté dorsal du zoïde, et la face supérieure — à son côté ventral.

La face supérieure est plus ou moins convexe et la coupe transversale de la thèque est en forme d'arc ou triangulaire s'il y a une crête médiane. La plus grande largeur de l'autothèque atteint $1/5$ à $1/3$ de sa longueur. La partie aperturale de la thèque forme un *appareil apertural*. Cet appareil présente un aspect très varié, suivant les genres et les espèces. C'est la partie de la thèque qui subissait la plus grande différenciation morphologique.

Dans un appareil apertural on peut distinguer, en général, une partie proximale, ou *col*, plus ou moins développée, et une partie distale, ou *lobe apertural*. Le col a une longueur et une inclinaison variées, suivant les espèces. Parfois il n'est presque pas développé et le lobe apertural est alors au ras de la thèque.

Le lobe apertural des Crustoidea ressemble essentiellement à ce lobe des Dendroidea. Dans les deux cas il se forme par la différenciation de la lèvre ventrale de l'aperture. Quant à la lèvre dorsale, elle ne se développe jamais en un processus comme cela arrive chez les Tuboidea et les Dendroidea. Elle peut être droite, convexe ou concave, parfois marquée d'une incision.

Le lobe apertural, dans le cas le plus simple, a la forme d'une languette plus ou moins allongée, droite ou courbée vers l'avant (fig. 24). Fréquemment il est élargi transversalement et a tendance alors à former trois *plis*: un médian et deux latéraux. Le pli médian peut être plat, convexe ou concave, tandis que les plis latéraux peuvent être plus ou moins enroulés en forme d'oreillettes (pl. I).

Bithèques (pl. I-III; texte-fig. 1, 18, 24D). — Les bithèques sont en général étroites, allongées, à paroi inférieure plate et paroi supérieure plus ou moins convexe. Leur longueur et largeur sont soumises à d'assez grandes variations individuelles. En moyenne, une bithèque est 2 à 4 fois plus étroite qu'une autothèque. L'aperture d'une bithèque est placée en général au voisinage de l'aperture de l'autothèque. Mais étant donné la longueur variable de la bithèque, son aperture peut s'ouvrir en arrière de l'aperture de l'autothèque de la même génération, ou, au contraire, très en avant, à côté de l'autothèque de la génération suivante. Dans la succession régulière des générations, les bithèques ont une tendance à se disposer — comme cela a lieu chez les Dendroidea — alternativement du côté droit et gauche des autothèques. Souvent cependant, auprès des autothèques, les bithèques font défaut, car de chaque côté se trouve une stolothèque, d'une façon analogue à celle

qui a lieu chez les *Dendroidea* au point de bifurcation du rameau. Par conséquent, l'absence de bithèques sur des fragments de colonies ne constitue pas un argument décisif pour admettre leur absence réelle chez un genre ou espèce des *Crustoidea*.

Exceptionnellement il arrive qu'à un noeud stolonial, en outre de l'autothèque, sont attachées deux bithèques, la stolothèque faisant défaut (fig. 18). Dans un tel cas, la rangée donnée de thèques ne peut plus se continuer.

Pour la relation entre les bithèques et les autothèques il est caractéristique que, si une bithèque adhère étroitement à une autothèque, sa paroi supérieure n'est pas délimitée de la paroi supérieure de l'autothèque, et les fusellus de la bithèque sont en continuation directe des fusellus de l'autothèque. Le tube bithécal se trouve alors sous la partie latérale de l'autothèque. Mais si la bithèque s'écarte de l'autothèque, ce qui a généralement lieu dans sa partie distale, alors ses fusellus sont indépendants de ceux de l'autothèque. Il est caractéristique, en outre, que les fusellus de la partie libre de la bithèque sont disposés irrégulièrement, sans former la suture en zigzag.

Stolothèques et stolons (fig. 1, 2-4, 14, 18, 24, 25). — Les stolothèques sont semblables aux bithèques et comme celle-ci sont situées sur une partie de leur parcours, le long des autothèques, et y sont également recouvertes par les parties latérales de celles-ci. Leurs parties libres se distinguent des parties libres des bithèques par la disposition régulière des fusellus avec une suture en zigzag. A l'intérieur d'une stolothèque se trouve le stolon. La longueur des stolothèques, comme celle des bithèques, est variable. Dans la continuation directe de la stolothèque se développe l'autothèque. La limite entre les deux thèques n'est pas nettement marquée du côté externe, le passage de l'une à l'autre étant progressif.

Les stolons des *Crustoidea* sont bien caractéristiques, faciles à distinguer même en fragments. Ce sont des tubules de teinte brunâtre, à diamètre oscillant entre 20 et 35 μ , à parois assez épaisses et marquées plus ou moins nettement d'une annelure transversale.

A l'intérieur de la stolothèque, le stolon s'étend dans toute sa longueur, étant fixé à sa paroi inférieure. A son extrémité distale, le stolon s'élargit plus ou moins et donne origine aux trois stolons de la triade (fig. 2), de façon similaire comme cela a lieu chez les *Dendroidea*. Le noeud d'où partent les trois stolons, ainsi que les parties proximales de ces derniers, sont placés dans la partie terminale de la stolothèque, laquelle est séparée par une cloison transversale, plus ou moins nette, de l'autothèque.

Le stolon central correspond à l'autothèque, il est le plus court. Le stolon de la bithèque est sensiblement plus long et le stolon de la stolothèque s'étend jusqu'à l'extrémité de cette thèque.

Le stolon de l'autothèque s'étend seulement dans la partie proximale de cette thèque. Il est orienté obliquement vers la paroi supérieure (ventrale) de l'autothèque, étant fixé à cette paroi sur sa plus grande étendue avec des fibres transversales. A son extrémité distale se trouve une ouverture de diamètre très variable. Parfois son diamètre est le même que celui du stolon (fig. 2 A). Le plus souvent cependant il est sensiblement plus étroit (fig. 2 B). Dans un cas, au lieu de se trouver

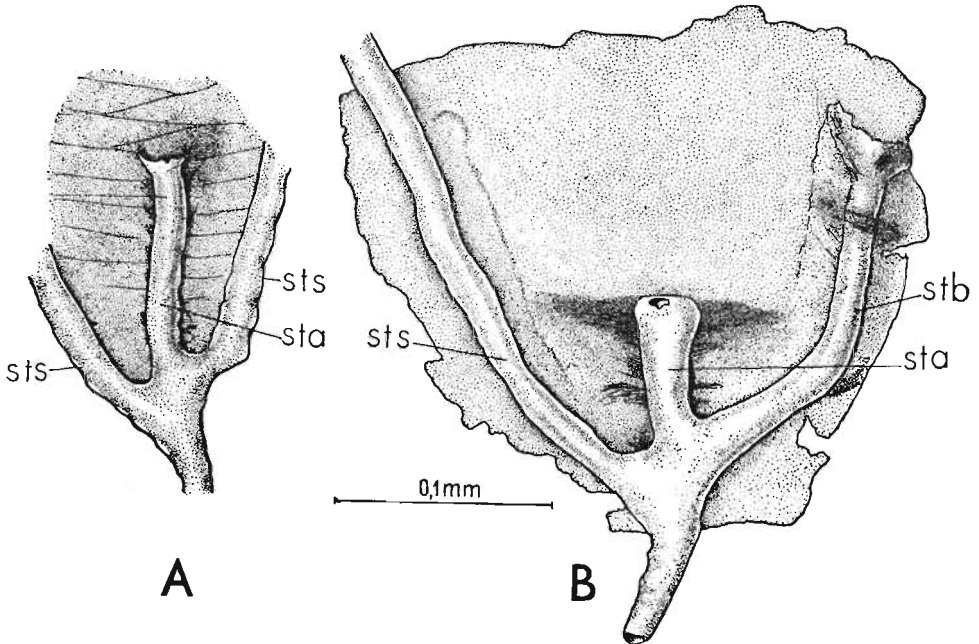


Fig. 2. — *Wimanicrusta urbaneki* n.sp. A une partie de l'échantillon de la fig. 24 B, montrant le stolon de l'autothèque (sta) à grande ouverture et deux stolons stolonothécaux (sts); galet 0.50. B fragment d'une autothèque montrant le stolon de l'autothèque (sta) à petite ouverture et les stolons de la bithèque (stb) et de la stolonothèque (sts); galet 0.92.

au bout du stolon, il est placé sur un petit tubercule, vers le milieu du stolon (fig. 3 A). Près de l'extrémité du stolon, la paroi supérieure de l'autothèque est en général épaissie sur sa face interne, et y est plus foncée.

Le stolon de la bithèque, plus long que celui de l'autothèque, s'élargit à son extrémité et passe au tube bithécal.

Sur certains spécimens, appartenant probablement à *Bulmanicrusta modesta* n.sp., on peut observer une disposition assez particulière des stolons (fig. 3). Le stolon de l'autothèque, au lieu de se terminer par une ouverture près de la paroi supérieure de la thèque, comme c'est le cas normal, se continue vers l'avant, à la manière d'un stolon stolonothéal (fig. 3 stx). A une certaine distance de ce *stolon surnuméraire* se sépare un *stolon secondaire* (stay), dirigé vers l'arrière et terminé par une

ouverture. Ce stolon secondaire jouait dans ce cas le rôle du stolon autothéal. En ce qui concerne le stolon surnuméraire (*stx*), son rôle reste inconnu, car l'éventuelle thèque, à laquelle il aurait pu donner l'origine, ne s'est conservée sur aucun échantillon. Sur deux spécimens

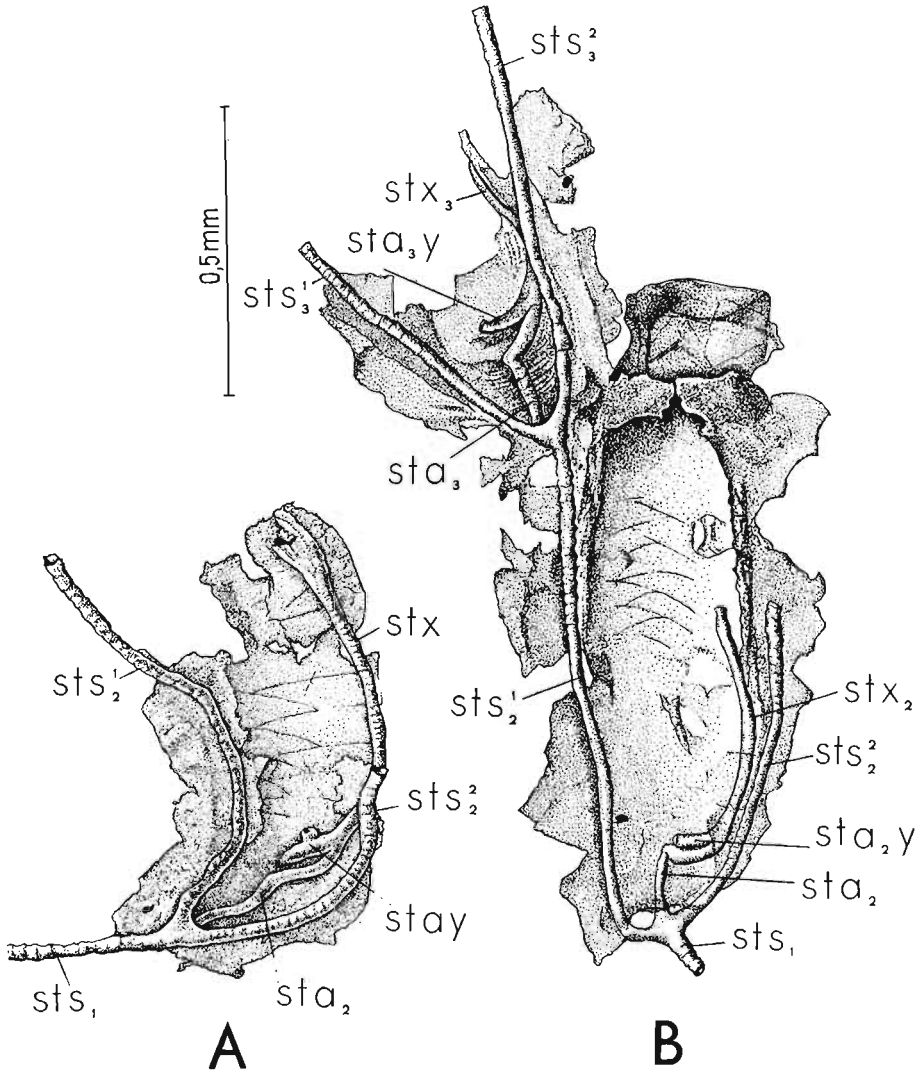


Fig. 3. — ?*Bulmanicrusta modesta* n.sp. A fragment d'une autothèque à stolon surnuméraire (*stx*) développé dans le prolongement du stolon de l'autothèque (*sta₂*) et à stolon secondaire de l'autothèque (*stay*). B deux autothèques avec des stolons surnuméraires (*stx₂* et *stx₃*) et les stolons secondaires des autothèques (*sta_{2y}*), Galet O.50.

on a pu constater que le stolon surnuméraire se forme de la façon que sa partie initiale recouvre l'ouverture du stolon de l'autothèque. En observant ces spécimens en forte lumière transmise, on peut distinguer

là nettement l'ouverture terminale du stolon primitif à l'intérieur du nouveau stolon (fig. 4). Dans ce cas, le stolon autothéal ne s'ouvrait plus à l'extérieur.

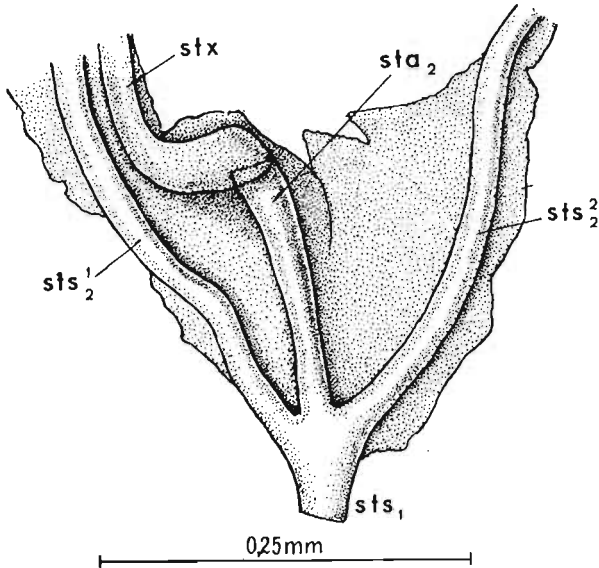


Fig. 4. — ?*Bulmanicrusta modesta* n.sp. Fragment d'une autothèque à stolon surnuméraire (*stx*) recouvrant l'ouverture du stolon de l'autothèque (*sta*₂).

Kystes (pl. I A, texte-fig. 5, 18). — A l'intérieur de plusieurs autothèques, on peut constater la présence de vésicules de différente grandeur, parfois remplissant toute la cavité de la thèque, mais en général plus petites. Fréquemment, un tel kyste est uni au stolon de l'autothèque qui pénètre à son intérieur (fig. 5 A-C). Plus souvent le kyste n'a aucune connexion avec le stolon, soit à cause d'une interruption secondaire, soit qu'une telle connexion n'a jamais existée.

Très grande est la variabilité de la forme de ces kystes. Parfois ils ont l'aspect des vésicules ovales de différentes dimensions, d'autres fois ils sont étroits et allongés. Souvent le kyste est bifurqué et parfois nettement double (pl. I A; texte-fig. 18 B). Enfin, le kyste peut être tout à fait irrégulier (fig 5 D). Dans certains cas, le kyste peut remplir toute la cavité de l'autothèque, de façon que ses parois adhèrent étroitement à celles de la thèque. Exceptionnellement, il peut même s'étendre jusque dans le col de l'appareil apertural. Les parois des kystes sont sensiblement plus épaisses que celles de la thèque, de couleur très foncée, presque noire. Elles n'ont aucune trace de structure fusellaire.

Fig. 5. — A-D quatre fragments d'autothèques (sp. sp. indet.) contenant des kystes, dont D à deux kystes irréguliers non attachés au stolon de l'autothèque; A, B, D galet 0.29, C galet 0.366.

b bithèque, k kyste, s stolothèque, sta stolon de l'autothèque, stb stolon de la bithèque, sts stolon de la stolothèque.

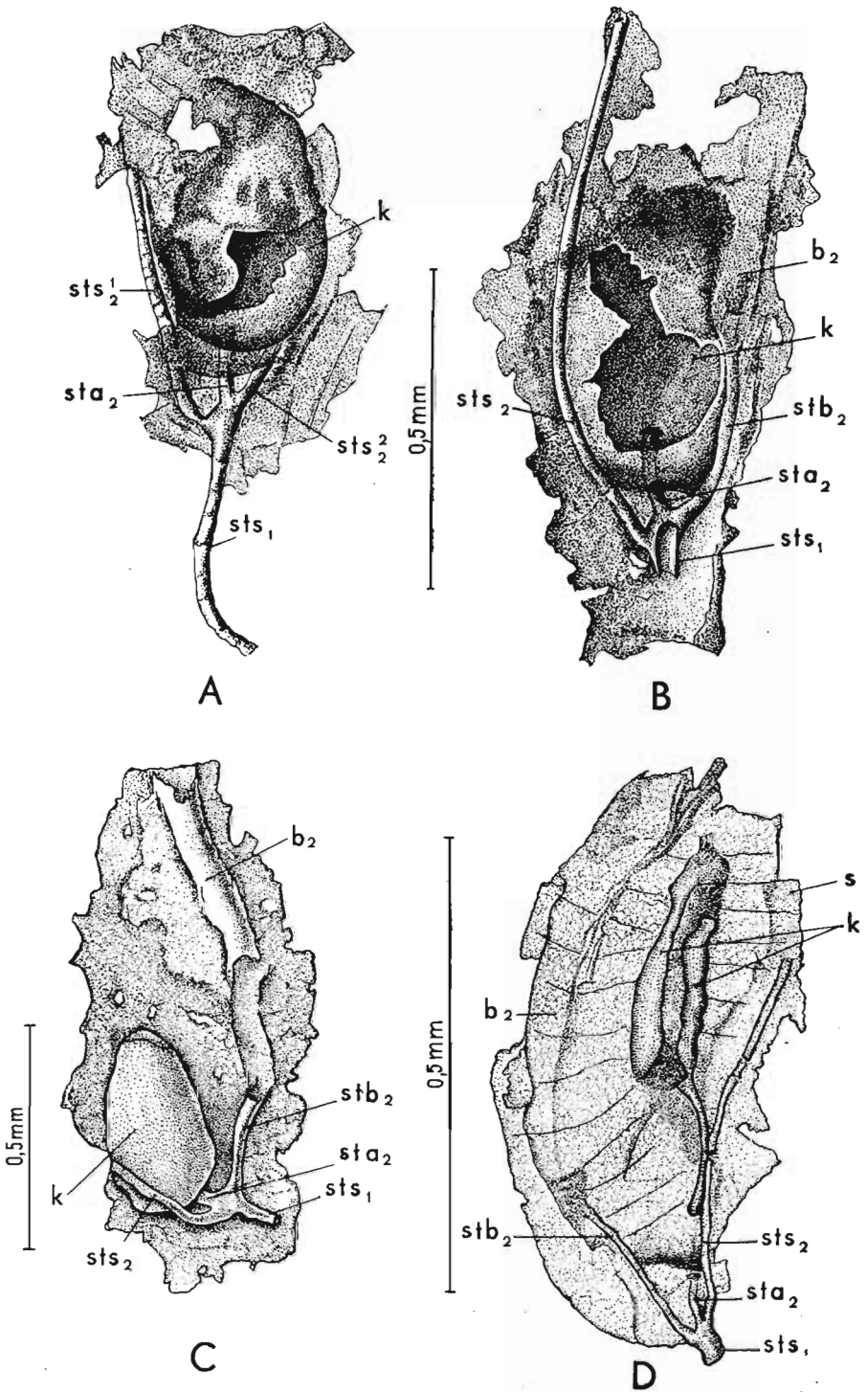


Fig. 5.

GRAPTOBLASTES

(texte-fig. 6-12)

Morphologie (fig. 6). — Dans le mémoire consacré à l'étude des Graptolites du Trémadoc de la Pologne (Kozłowski, 1948, p. 206-217) j'ai décrit sous le nom de Graptoblasti des kystes énigmatiques, à contour elliptique, à une paroi plate et l'autre convexe, la dernière ayant une structure fusellaire typique avec une suture en zigzag le long du milieu. Ce dernier caractère m'a fait supposer que les graptoblastes devaient être produits par les Graptolites.

La paroi aplatie du graptoblaste a une structure anhiste et révèle souvent des traces nettes de fixation à un support. Elle correspond donc à la face inférieure du graptoblaste. Parmi les graptoblastes du Trémadoc de la Pologne j'ai pu distinguer, en me basant sur le contour, le degré de convexité et surtout sur le caractère de costulation fusellaire, plusieurs "espèces" de graptoblastes. La plupart de ces formes avaient leur cavité interne divisée par une *cloison transversale* en deux *chambres* tout à fait indépendantes l'une de l'autre. Une telle cloison faisait défaut chez deux "espèces" seulement. Aux formes à cloison a été appliqué le nom "générique" de *Graptoblastus* et à celles sans cloison — celui de *Graptoblastoides*.

Certains graptoblastes étaient pourvus à une extrémité d'un appendice filiforme, auquel a été appliqué le nom de *filum*. Sur plusieurs exemplaires de graptoblastes on a pu constater la présence d'une ouverture appelée *cryptopyle*, placée à l'extrémité opposée à celle portant le filum.

Depuis la publication du mémoire cité, personne n'a décrit des graptoblastes. A présent, à l'occasion de la préparation des Graptolites contenus dans les galets erratiques ordoviciens, j'ai rencontré de nouveau ces corps énigmatiques. Les graptoblastes rencontrés à présent ne se distinguent pas par leurs traits essentiels de ceux décrits du Trémadoc. Mais ils sont tous dépourvus de cloison transversale et correspondraient, par conséquent, au "genre" *Graptoblastoides*.

A certains égards les matériaux, dont je dispose à présent, sont plus complets que n'étaient ceux étudiés auparavant et — chose essentielle — ils permettent d'établir avec toute certitude l'appartenance des graptoblastes aux Graptolites, ce qui, à un certain degré, précise aussi leur mode de formation.

Une des observations les plus intéressantes que j'ai pu faire sur ces matériaux nouveaux est celle de la présence, sur les spécimens mieux conservés, du *stolon* (fig. 7). Ce stolon attaché à une des extrémités du graptoblaste, ne se distingue en rien du stolon caractérisant tous les

Crustoidea. C'est un tube de 10 à 30 μ de diamètre, à structure annelée caractéristique pour le stolon des Crustoidea. Sur certains graptoblastes le stolon est encore contenu dans une stolothèque en partie conservée, et qui ne se distingue pas de la stolothèque normale des Crustoidea. Le stolon est attaché à une des extrémités du graptoblaste, mais sa cavité ne semble pas communiquer avec la cavité de ce dernier.

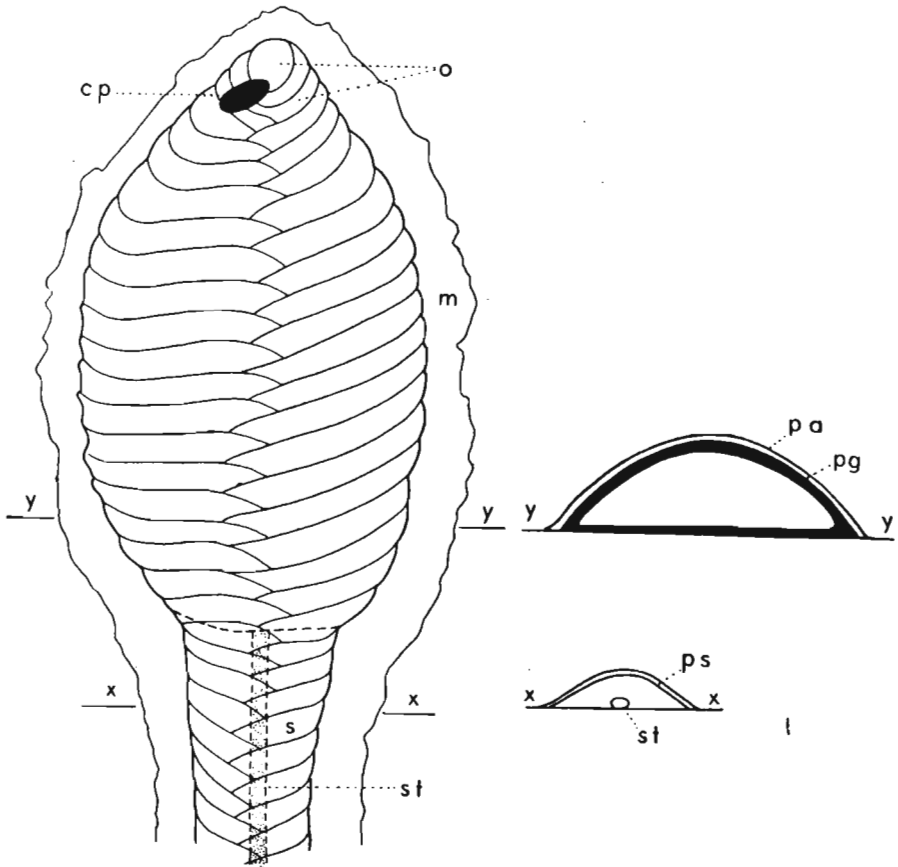


Fig. 6. — Dessin diagrammatique d'un graptoblaste avec stolothèque (s) et stolon (st); *xx* coupe transversale de la stolothèque, *yy* coupe transversale du graptoblaste contenu dans l'autothèque
cp cryptopyle, *m* membrane interthéciale, *o* ombilic, *pa* paroi de l'autothèque, *pg* paroi du graptoblaste, *ps* paroi de la stolothèque.

L'étude des graptoblastes les mieux conservés permet d'établir que leur paroi supérieure est formée — conformément à ce que j'ai constaté sur les graptoblastes trémadociens — de deux couches bien distinctes: une externe, mince, plus ou moins transparente et s'écaillant facilement, et une autre, interne, épaisse, non transparente, noire (fig. 6 *pa*, *pg*). Seule la couche externe a une structure fusellaire. Après l'écaillage de

la couche externe, ce qui est le cas fréquent, à la surface de la couche interne mise à découvert on peut distinguer, en général, des traces plus ou moins marquées de costulation fusellaire. Ceci s'explique par le fait que cette couche interne, en se formant sous la couche externe, se moule sur celle-ci et reproduit plus ou moins nettement ses fusellus.

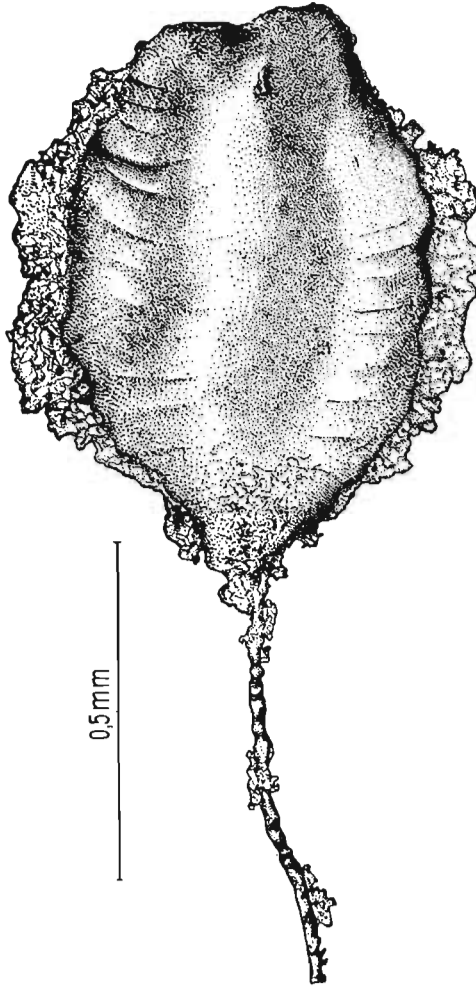


Fig. 7. — Graptoblaste pourvu de stolon, conservant des fragments de la stolothèque et de la membrane interthéciale. Périderme de la stolothèque détruit. Galet O.50.

Sur des échantillons de graptoblastes auxquels est attachée une partie de la stolothèque (fig. 8, 9) on peut constater que la couche externe du graptoblaste constitue la continuation directe de la paroi supérieure de la stolothèque et représente la paroi supérieure de l'autothèque, dans

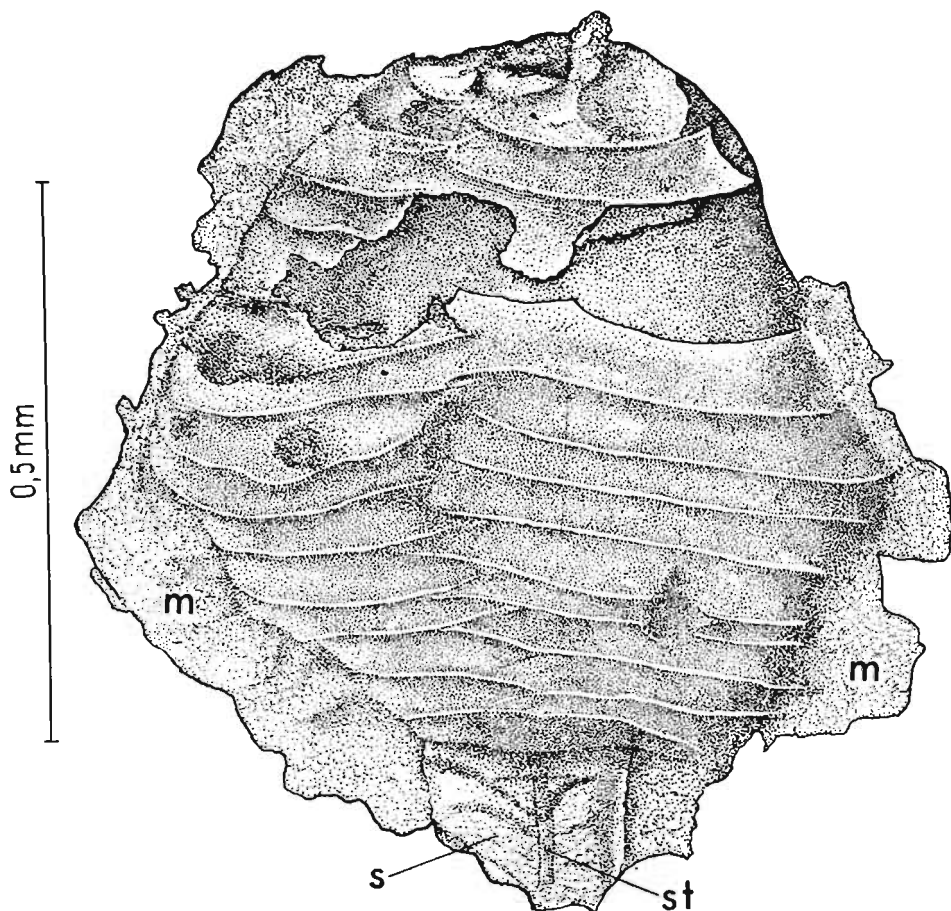


Fig. 8. — Graptoblaste conservant la partie distale de la stolothèque (s) avec le stolon (st). Périoderme de l'autothèque et la membrane interthécale (m) en grande partie conservés. Galet O.184.

laquelle était contenu le graptoblaste. Le fait que le graptoblaste se formait effectivement à l'intérieur de l'autothèque est prouvé aussi par la trouvaille d'un échantillon composé de deux autothèques, dont une contient un graptoblaste (fig. 10). Cet échantillon, appartenant probablement à *Bulmanicrusta latialata* n.sp., est assez déformé et l'union de ses stolons avec le graptoblaste est interrompue. Le graptoblaste même est un peu déplacé de sa position primitive. Après l'avoir décoloré, on a pu observer à sa surface, en forte lumière transmise, de légères traces de fusellus provenant de la paroi de l'autothèque à laquelle il adhère.

En partant de toutes ces observations on peut considérer, comme chose établie, que les graptoblastes se formaient à l'intérieur des autothèques, en remplissant complètement leur cavité. Les parois du grapto-

blaste, aussi bien l'inférieure que la supérieure, adhéraient étroitement aux parois correspondantes de l'autothèque.

Il faut remarquer cependant que sur aucun exemplaire de graptoblaste conservant la paroi fusellaire de l'autothèque n'a été observé l'appareil apertural. Cela indiquerait peut être que les autothèques qui produisaient les graptoblastes étaient dès l'origine dépourvues de cet appareil ainsi que de l'aperture.

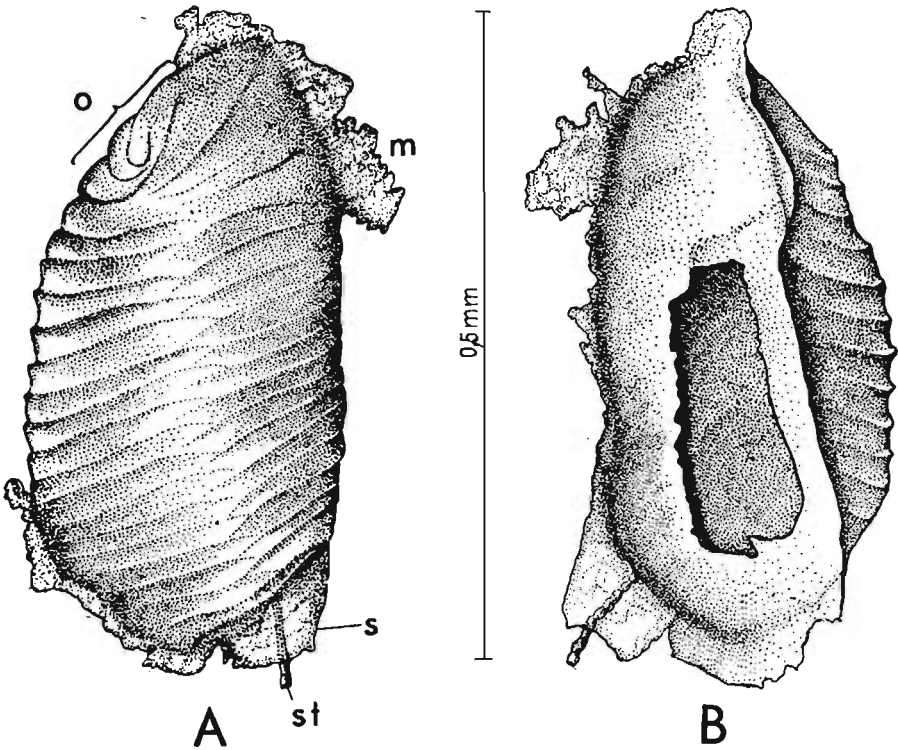


Fig. 9. — Graptoblaste conservant la partie distale de la stolonothèque (*s*) avec le stolon (*st*) et des fragments de la membrane interthécale (*m*); *A* vu par la face supérieure, *B* vu par la face inférieure, à paroi endommagée, *o* ombilic. Galet O,31.

Les nouvelles observations permettent aussi de corriger certaines conclusions basées sur l'étude antérieure des graptoblastes trémadociens. Ceci concerne, en particulier, l'orientation du graptoblaste. Dans mon travail précédent (Kozłowski, 1948, p. 207, fig. 64), j'ai appelé, d'une façon arbitraire, comme antérieure, l'extrémité à laquelle était parfois attaché le processus nommé filum, et comme postérieure celle sur laquelle s'ouvre le cryptopyle.

En réalité, l'orientation du graptoblaste doit être inverse. Sur les graptoblastes appartenant aux Crustoidea et conservant le stolon on

peut constater que le cryptopyle est placé à l'extrémité opposée à celle, à laquelle s'attache le stolon. Comme d'autre part le stolon marque le côté postérieur de l'autothèque dans laquelle se formait le graptoblaste, l'extrémité où s'ouvre le cryptopyle est donc antérieure.

Sur les échantillons de graptoblastes, privés de stolon et n'ayant pas de cryptopyle, il est aussi possible de déterminer laquelle est l'extrémité antérieure et laquelle la postérieure. A l'extrémité postérieure on

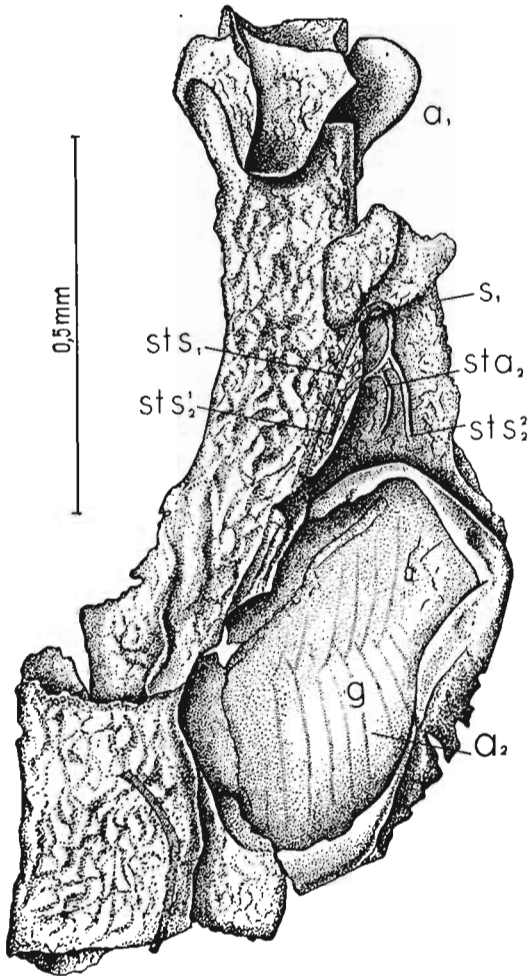


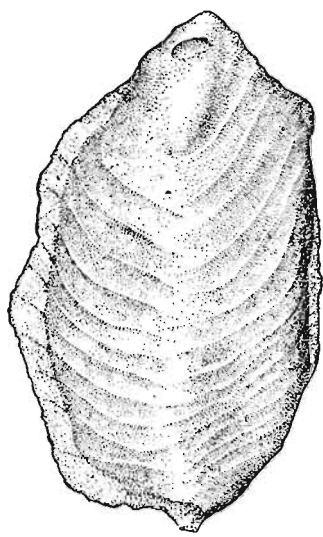
Fig. 10. — *Bulmanicrusta latialata* n.sp. Fragment déformé d'une colonie, comprenant deux autothèques (a_1 et a_2), orientées dans les sens opposés et différents stolons (st). L'autothèque a_2 contient un graptoblaste (g) dont la paroi inférieure est détruite.

Galet O.26.

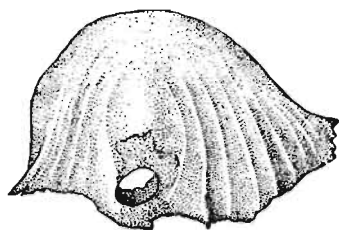
observe, en général, un aplatissement plus ou moins net. Cet aplatissement correspond probablement à la cloison, séparant l'autothèque de la stolothèque. D'autre part, vers l'extrémité antérieure les fusellus s'infléchissent fortement vers l'avant et y forment ce que j'ai appelé l'ombilic. En outre, les terminaisons de tous les fusellus sont arqueées toujours vers l'avant. Il faut ajouter encore que dans ceux des graptoblastes trémadociens, qui ont une cloison interne divisant leur cavité

à deux chambres inégales, c'est la chambre antérieure, la plus grande, qui s'ouvre par le cryptopyle.

En comparant les graptoblastes étudiés à présent avec ceux du Trémadoc on peut constater que, malgré l'identité de leurs traits essentiels,



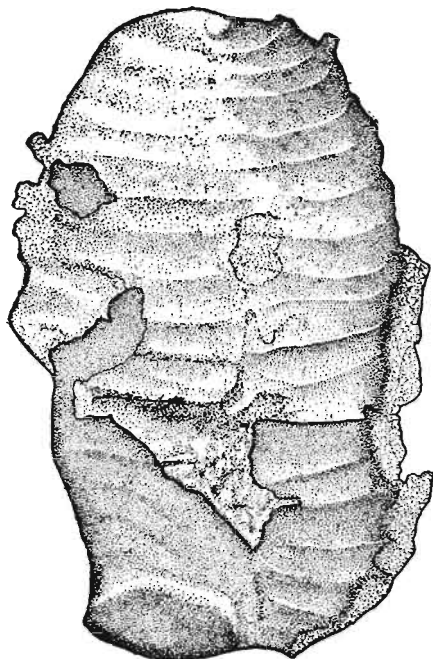
A



0,25mm

B

Fig. 11. — Graptoblaste à périderme autothécal conservé, à cryptopyle simple, vu par la face supérieure (A) et par l'avant (B). Galet O.31.



A



0,5mm

B

Fig. 12. — Graptoblaste à périderme autothécal en partie conservé, à cryptopyle double, vu par la face supérieure (A) et par l'avant (B). Galet O.28.

il y a aussi certaines différences. Ainsi parmi les graptoblastes trémadociens les formes sans cloison sont beaucoup plus rares que celles qui en sont pourvues. Dans les matériaux actuellement étudiés, sur quelques dizaines de graptoblastes, tous sont sans cloison.

En ce qui concerne le filum des graptoblastes trémadociens, il est probable qu'il correspond au stolon. Il se distingue, néanmoins, du stolon qui accompagne les graptoblastes des Crustoidea, car au lieu de former un tube à section arrondie, il est aplati et semble être plein.

Il est intéressant de noter aussi que dans les graptoblastes trémadociens le cryptopyle est toujours un orifice simple, tandis que parmi les graptoblastes attribuables aux Crustoidea, outre des spécimens à un seul cryptopyle (fig. 11), on en rencontre ceux qui ont deux cryptopyles rapprochés (fig. 12).

Si l'appartenance des graptoblastes considérés ici aux Crustoidea ne semble pas présenter de doute, l'établissement de l'appartenance systématique de graptoblastes du Trémadoc constitue un problème ouvert. Dans la calcédoine de Wysoczki les Crustoidea n'étaient pas représentés. Parmi les Graptolites y trouvés, seulement certains représentants des Camaroidea pourraient être pris en considération, comme des producteurs possibles des graptoblastes. Ce seraient, en particulier, les formes ayant des autothèques à paroi inférieure aplatie, telles que *Bithecocamara gladiator* Kozl. (Kozłowski, 1948, p. 176) ou *B. sinuaticellata* Kozl. (*l.c.*, p. 180). Mais il est à remarquer que la paroi supérieure de ces formes, et des Camaroidea en général, n'est jamais marquée de fusellus aussi accentués que l'est la paroi supérieure des graptoblastes.

Quoique on puisse considérer dorénavant comme un fait établi que les graptoblastes se formaient dans les autothèques des Graptolites, leur rôle biologique reste néanmoins énigmatique. Si les kystes des Crustoidea, décrits dans le chapitre précédent, sont comparables aux kystes connus chez le *Rhabdopleura* récent, où ils correspondent à des enveloppes des zoïdes dégénérés, les graptoblastes, dont la structure est si particulière, ne peuvent pas être identifiés avec de tels kystes. Le fait important pour leur interprétation biologique est l'apparition, à un certain stade de leur développement, du cryptopyle. Dans certains graptoblastes cet orifice est double. Les cryptopyles ont toujours des bords régulièrement circonscrits et lisses, ce qui indique qu'ils ont dû se former non par voie de perforation mécanique, comme l'était le porus de la sícula chez les Dendroidea et les Graptoloidea, mais par résorption. Comme chez les animaux récents, les plus proches des Graptolites, tels que les Ptérobranches, des formations semblables aux graptoblastes sont inconnues, leur interprétation adéquate est à présent impossible. Mais la formation de ces corps, si particuliers, devait être liée avec un processus de reproduction asexuée propre aux Graptolites, mais dont on ne voit pas l'analogie chez les animaux récents.

Taxonomie des graptoblastes. — Comme l'attribution des graptoblastes particuliers à des espèces définies des Graptolites est impossible dans l'état actuel de la connaissance de ces corps, on peut parler seulement de leur parataxonomie. Les graptoblastes que j'ai décrits

du Trémadoc, manifestaient une différenciation suffisamment accentuée et définie pour qu'il soit possible en distinguer plusieurs „espèces”. Ceci ne peut pas être dit des graptoblastes considérés ici. Leurs dimensions, contours et costulation sont si variables que presque chaque spécimen a un aspect différent. Il est donc impossible d'en faire une systématization à la base des matériaux plutôt limités que j'ai pu rassembler. A côté des formes étroites et très bombées, se présentent d'autres, larges et aplaties, ainsi que de types intermédiaires. On ne peut saisir aucune corrélation nette entre la présence du cryptopyle simple ou double, et les autres caractères morphologiques. Si l'on prenait en considération l'absence de la cloison interne, on pourrait classer toutes ces formes dans le "genre" *Graptoblastoides*, mais il n'est guère sûr qu'on puisse attacher à ce caractère une valeur taxonomique spéciale. Par conséquent, je m'abstiendrai de faire une classification de graptoblastes appartenant aux Crustoidea, en me limitant à donner l'illustration de quelques types particulièrement caractéristiques.

LA STRUCTURE DU PÉRIDERME DES CRUSTOIDEA

Sur tous les échantillons mieux conservés on peut constater que la paroi supérieure des thèques a une structure fusellaire, tandis que leur paroi inférieure est formée par une membrane anhiste. Sur la paroi supérieure des autothèques et des stolothèques les fusellus ont une disposition régulière et s'engrènent le long de la ligne médiane, formant la suture en zigzag. Dans les bithèques, par contre, la paroi supérieure est construite des fusellus en coin, de différente longueur et largeur, n'arrivant pas à former la ligne en zigzag. A cet égard les bithèques des Crustoidea ressemblent aux bithèques des Tuboidea.

L'espace compris entre les thèques de la colonie est occupé par une membrane anhiste. Les parois des thèques des Crustoidea sont minces, plus ou moins transparentes, même sans être décolorées. On n'y observe pas d'épaississement secondaire. Mais, en général, l'état de conservation du périderme n'est pas si satisfaisant qu'on puisse en faire une étude histologique approfondie. Néanmoins, on a pu exécuter des sections microtomiques d'une autothèque, assez bien conservée, de *Bulmanicrusta mediocristata* n.sp. Les coupes furent orientées transversalement à l'axe longitudinal de la thèque et faites à des intervalles de 2 μ ¹.

Sur ces coupes on peut constater que le périderme de la paroi supérieure est beaucoup plus épais que celui de la paroi inférieure. Ce périderme est sans stratification, mais la substance chitinoïdale dont il est constitué semble former une mince pellicule du côté externe et du côté interne, plus condensée que dans sa partie centrale. Mais on n'y

¹ Ces coupes, exceptionnellement difficiles à exécuter, ont été faites par Mme Dr. K. Kraińska de l'Institut de Biologie expérimentale de l'Académie Polonaise des Sciences, à laquelle j'exprime ici mes remerciements.

observe pas des couches qu'on pourrait assimiler au cortex des autres Graptolites.

A ce point de vue, la structure du péricarde des Crustoidea se rapproche plutôt de celle qu'ont les tubes des Rhabdopleurida. Les stolons des Crustoidea, par leur calibre, l'épaisseur de leurs parois et la coloration, ne se distinguent pas essentiellement des stolons des *Rhabdopleura*. Il faut ajouter, en outre, que les stolothèques des Crustoidea, par la structure fusellaire et la position du stolon à leur intérieur, ne se distinguent presque pas des parties rampantes d'un tubarium de *Rhabdopleura*.

Les Crustoidea constituent le groupe des Graptolites le plus proche, au point de vue morphologique, des Rhabdopleurida. Ils s'en rapprochent également au point de vue écologique, car leurs colonies sont du type encroûtant, attachées par leurs faces membraneuses au substratum. On peut dire qu'à l'époque ordovicienne les Crustoidea occupaient les mêmes niches écologiques que les Rhabdopleurida.

RAPPORTS DES CRUSTOIDEA AVEC D'AUTRES GRAPTOLITES

Quoique la connaissance des Crustoidea soit basée pour le moment sur des matériaux assez limités, elle permet néanmoins de faire une comparaison de ce groupe avec les autres Graptolites.

L'habitus général de la colonie des Crustoidea est analogue à celui d'une colonie des Camaroidea. Dans les deux cas, la colonie est encroûtante, composée de thèques attachées au support. Les autothèques dans les deux groupes sont composées d'une partie vésiculaire rampante et d'une partie aperturale s'élevant plus ou moins vers le haut. Les bithèques ont aussi un aspect semblable dans ces deux groupes.

Mais, en dehors de ces similitudes on peut constater plusieurs différences essentielles. Chez les Crustoidea existent des stolothèques bien individualisées, pourvues de stolon tubuleux. Chez les Camaroidea, par contre, les stolothèques et les stolons font partie d'un tissu interthécal irrégulier, développé entre les thèques. Un tel tissu n'existe pas chez les Crustoidea, leurs thèques n'étant unies que par une mince membrane interthécale. Les stolons des Crustoidea se divisent toujours régulièrement en trois rameaux, correspondant aux autothèques, bithèques et stolothèques, tandis que les stolons des Camaroidea se multiplient par bifurcations à des intervalles irréguliers. L'aperture de l'autothèque des Crustoidea est toujours pourvue de lobe apertural, tandis que l'aperture des Camaroidea est, en règle générale, sans lobe.

Prenant en considération toutes ces différences, il faut conclure que les similitudes entre les colonies des Crustoidea et celles des Camaroidea correspondent à des convergences liées au même type écologique de leurs colonies encroûtantes.

Beaucoup plus importantes, par contre, sont les ressemblances des Crustoidea avec les Dendroidea. Elles se rapportent, en premier lieu, au système stolon. Dans les deux cas, les stolons sont tubuleux, tripartis et contenus dans des stolothèques bien individualisées. Les différences entre ces deux groupes concernent surtout des détails et s'expliquent probablement par le type écologique différent de leurs colonies: dendroïdal — chez les Dendroidea, et encroûtant — chez les Crustoidea. Chez les Dendroidea, le stolon de l'autothèque est plus long que le stolon de la bithèque, l'inverse caractérise les Crustoidea. En plus, le stolon de l'autothèque chez les Crustoidea pénètre à l'intérieur de cette thèque et s'y fixe à sa paroi supérieure (ventrale). Chez les Dendroidea, par contre, il est fixé à la base de l'autothèque, sans pénétrer à son intérieur. Les stolons des Crustoidea ont des parois sensiblement plus épaisses que les stolons des Dendroidea, d'où résulte que dans le premier cas ils sont toujours bien conservés, et dans le second — très rarement. En ce qui concerne l'appareil apertural des autothèques, on peut constater souvent une grande similitude dans les deux groupes. Dans l'un et l'autre il se développe à partir de la lèvre ventrale de l'aperture, et son lobe s'infléchit plus ou moins vers l'avant. Si ce lobe est large, il a tendance à former trois plis: un médian et deux latéraux. Ce type de lobe apertural est réalisé par *Bulmanicrusta latialata* n.sp. (pl. I) parmi les Crustoidea, et par *Dendrograptus cofeatus* Kozl. parmi les Dendroidea (Kozłowski, 1948, p. 120). Le type du lobe apertural, en forme de languette, s'observe aussi bien chez les Crustoidea que chez les Dendroidea, mais il est commun aussi chez les Tuboidea et les Graptoloidea. Il y a, dans tous ces groupes, des tendances évolutives similaires en ce qui concerne cette partie de l'autothèque, liée probablement au mécanisme analogue de nutrition avec laquelle était liée, en toute probabilité, cette partie de la thèque.

En prenant en considération les similitudes morphologiques entre les Crustoidea et les Dendroidea, on est conduit à admettre une affinité étroite entre ces deux groupes des Graptolites. En simplifiant un peu, on pourrait dire que les Dendroidea sont des Crustoidea, dont les colonies se sont élevées au-dessus du support et dont les thèques se sont groupées en rameaux. Mais, sans connaître la sícula des Crustoidea et les premiers stades de leur astogenèse, il n'est pas possible de dire, lequel de deux types de colonie est le plus primitif: le dendroïdal ou le crustoïdal. Cependant, le fait que les autothèques des Crustoidea ont une autonomie sensiblement plus grande que celles des Dendroidea, plaide plutôt en faveur de l'hypothèse que le type crustoïdal est plus primitif et qu'il a pu donner l'origine au type dendroïdal.

Du point de vue taxonomique, on peut considérer les Crustoidea comme représentant un ordre qui s'est développé parallèlement à celui des Dendroidea.

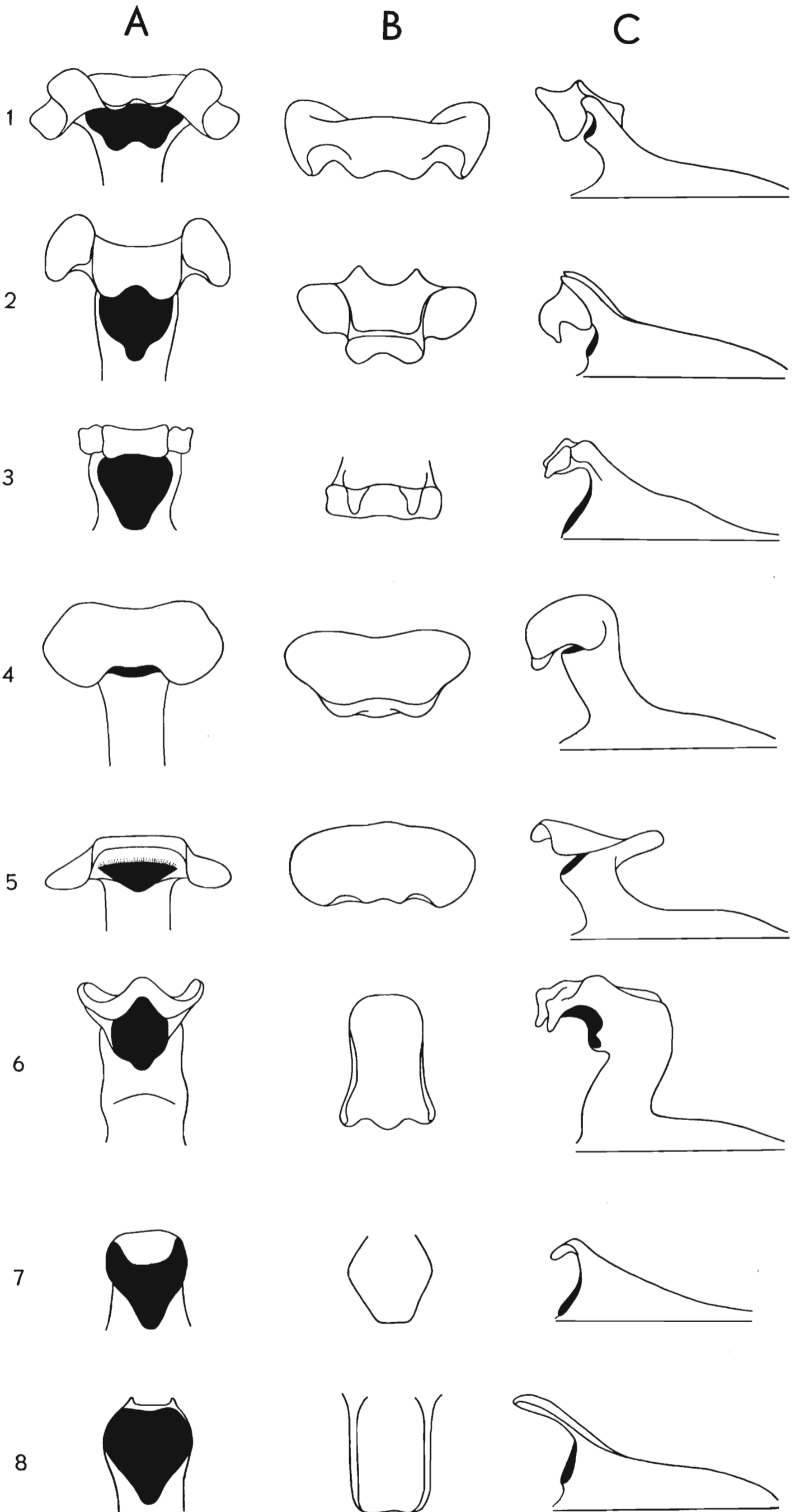


Fig. 13. — Figures schématiques des appareils aperturaux des autothèques de différents Crustacea, vus du côté apertural (rangée A), par le haut (rangée B) et de profil (rangée C)
 1 *Bulmanicrusta latialata* n.sp., 2 *B.latialata scutellifera* n.subsp., 3 *B.modesta* n.sp., 4 *Ellesicrusta longicollis* n.sp.,
 5 *Holmicrusta sombrero* n.sp., 6 *Ruedemannicrusta geniculata* n.sp., 7 *Wimanicrusta urbaneki* n.sp., 8 *W. cristaelingulata* n.sp.

TAXONOMIE DES CRUSTOIDEA

L'établissement d'une systématique satisfaisante des animaux fossiles, représentés par des restes fragmentaires et en nombre limité, constitue toujours une tâche embarrassante. Si l'établissement dans le pareil matériel des unités spécifiques ne présente pas de difficultés trop grandes, autant leur groupement en unités génériques, suffisamment homogènes au point de vue morphologique, est une entreprise assez risquée. La solution la plus facile d'un tel problème — à laquelle les paléontologistes recourent trop promptement — est l'établissement des genres nombreux, en partant de certains caractères qui, dans l'opinion d'un auteur donné, peuvent avoir une valeur supraspécifique. Mais, de cette façon, la plupart de genres deviennent monotypiques.

Dans le cas des matériaux étudiés ici, ces difficultés augmentent du fait qu'il s'agit d'animaux coloniaux, dont ne sont conservés que des fragments isolés de colonies. Les caractères tels que la forme de la colonie complète, la distribution des individus dans la colonie et le degré de leur différenciation morphologique, en relation avec la position qu'ils ont occupée dans la colonie, ne peuvent presque pas être pris en considération. D'autre part, la morphologie du système stolonal et le plan structural des thèques sont, en principe, les mêmes chez tous les représentants des Crustoidea. Les éléments les plus différenciés de la colonie sont les autothèques, mais celles-ci presque uniquement dans leur partie aperturale. Cette partie fournit, sans doute, les meilleurs critères pour délimiter les espèces. Plus difficile est, par contre, en partant de ces caractères, de grouper les espèces en genres. Pour cette raison, l'attribution de 9 espèces et une sous-espèce distinguées dans le présent travail aux 5 genres (fig. 13) est assez provisoire. La découverte dans l'avenir des matériaux plus abondants que ceux que j'ai pu rassembler, permettra de vérifier jusqu'à quel degré le groupement générique des espèces ici proposé est bien fondé.

La présence des Graptolites à colonies encroûtantes, et à la fois ramifiées, a été signalée, depuis longtemps, dans différentes formations de l'Amérique du Nord, depuis le Cambrien moyen jusqu'au Dévonien (Ruedemann, 1947, p. 252-255). On les a attribués, en général, au genre *Chaunograptus* Hall, 1883. Mais la structure exacte de l'espèce typique de ce genre — *Dendrograptus (Chaunograptus) novellus* Hall du Silurien (Waldron Shale), et d'autres espèces de ce groupe, reste inconnue, et par cela même on ne peut dire rien de précis quant à leur position systématique.

Le seul représentant européen des Graptolites à colonies encroûtantes est l'espèce décrite pour la première fois par Öpik (1928), de l'Ordovicien de l'Estonie, sous le nom de *Thallograptus sphaericola* Öpik, et

attribuée ensuite par Bulman (1938) au genre *Chaunograptus* Hall. Récemment Obut (1960, p. 149), après avoir étudié de nouveau ce Graptolite intéressant, est arrivé à la conclusion que ses colonies sont composées uniquement d'autothèques et de stolothèques, et dépourvues de bithèques. En se fondant sur cette observation, l'auteur mentionné a introduit, pour le genre *Chaunograptus* et quelques autres Graptolites, un ordre spécial — Dithecoidea.

Disposant des échantillons de *Echinosphaera aurantium* Gyllenhal, de l'Ordovicien de l'Estonie, auxquels sont attachées des colonies de *Chaunograptus sphaericola* (Öpik), j'ai essayé de les préparer à l'aide de l'acide chlorhydrique. Malheureusement, tous les spécimens du Graptolite en question sont très aplatis et leur périderme mal conservé. Par conséquent, ils ne se prêtaient pas à l'étude détaillée des thèques et de leur appareil apertural. Très bien, par contre, est conservé leur système stolonal, lequel — chose curieuse — n'a pas été remarqué par Obut².

Or, les stolons de *Chaunograptus sphaericola* (Öpik) sont identiques avec ceux qui caractérisent les Crustoidea, en montrant non seulement la même division tripartie, mais aussi la caractéristique annelure transversale. Tout comme chez les Crustoidea, le stolon autothécal y est le plus court et se trouve au milieu de la triade. Tous les spécimens que j'ai pu préparer ont, de chaque côté du stolon autothécal, des stolons stolothécaux. Cela pourrait indiquer, conformément à la conclusion de Obut, que les colonies de ce Graptolite étaient dépourvues de bithèques. Mais ceci est loin d'être certain, car chez ces représentants des Crustoidea, chez lesquels j'ai constaté la présence des bithèques, sur la plupart d'échantillons on observe exclusivement des stolons stolothécaux. Ceci est lié à la fréquence des bifurcations dans les rangées des thèques. Mais, même si les études futures prouveraient que dans les colonies de *Chaunograptus sphaericola* (Öpik) les bithèques faisaient effectivement défaut, cela n'autoriserait pas à placer cette forme dans un ordre spécial. Il est établi, par exemple, que dans l'ordre des Camaroidea ainsi que dans la famille des Anisograptidae, parmi les Dendroidea, certains genres ont des bithèques et d'autres en sont dépourvues; mais ce n'est pas une raison pour placer ces deux catégories de genres dans des ordres différents.

En ce qui concerne l'attribution générique de *Chaunograptus sphaericola* (Öpik), il est loin d'être certain que cette espèce soit congénérique avec *Chaunograptus novellus* Hall, type du genre, car ce Graptolite n'est étudié que très superficiellement, comme le sont, du reste, les autres espèces attribuées par Ruedemann (1947, p. 252-255) au genre

² Cet auteur ne fait aucune mention de la technique qu'il a appliquée à l'étude de ce Graptolite. Le dessin accompagnant sa description (Obut, 1960, p. 149, fig. 1) est un schéma très simplifié, ne correspondant pas à l'état réel de chose.

Chaunograptus. Il n'y a non plus aucune raison sérieuse pour réunir dans la famille Chaunograptidae Bulman (Bulman, 1955) les genres *Chaunograptus* Hall et *Mastigograptus* Ruedemann. Le dernier de ces genres ne forme pas de colonies encroûtantes. En outre, comme je l'ai pu constater par l'étude des échantillons isolés de la roche, la structure de *Mastigograptus* est si différente de celle des Crustoidea et des Dendroidea qu'il représente probablement un ordre différent.

Enfin, la découverte, dans l'Ordovicien, des Hydroïdes à colonies encroûtantes (Kozłowski, 1959) ainsi que d'un représentant des Rhabdopleurida également encroûtant (Kozłowski, 1961) fait penser qu'il soit risqué d'attribuer aux Graptolites, sans une étude préalable approfondie, toutes les formes américaines que Ruedemann (1947) a classé dans le genre *Chaunograptus* Hall. Une révision sérieuse du classement de ces fossiles s'impose.

PARTIE SYSTÉMATIQUE

DESCRIPTIONS

Ordre **Crustoidea** n.ordo

Diagnose. — Graptolites à colonies sessiles, encroûtantes, composées d'autothèques, de stolothèques et de bithèques, produites par triades. Stolons tubulaires à parois bien chitinisées. Autothèques pourvues d'appareil apertural très différencié.

Ordovicien.

Genre *Bulmanicrusta* n.gen.³

Diagnose. — Autothèques à lobe de l'appareil apertural plus large que le diamètre de l'aperture, infléchi vers l'avant et nettement divisé en trois plis: un médian et deux latéraux. Partie antérieure du lobe délimitée de sa partie postérieure par une crête transversale aiguë.

Espèces:

Bulmanicrusta latialata n.sp. (espèce typique du genre)

B. latialata scutellifera n.subsp.

B. modesta n.sp.

B. mediocristata n.sp.

³ Genre nommé en l'honneur du paléontologiste anglais O. M. B. Bulman, éminent investigateur des Graptolites.

Bulmanicrusta latialata n.sp.

(pl. I-III; texte-fig. 14, 15)

Matériel. — Quelques fragments de colonies comprenant 2-4 thèques réunies, et quelques dizaines d'autothèques isolées, plus ou moins complètes.

Galets: O.28, O.29, O.31, O.40, 0.50, O.92, O.169, O.357.

Holotype: Autothèque figurée à la pl. I.

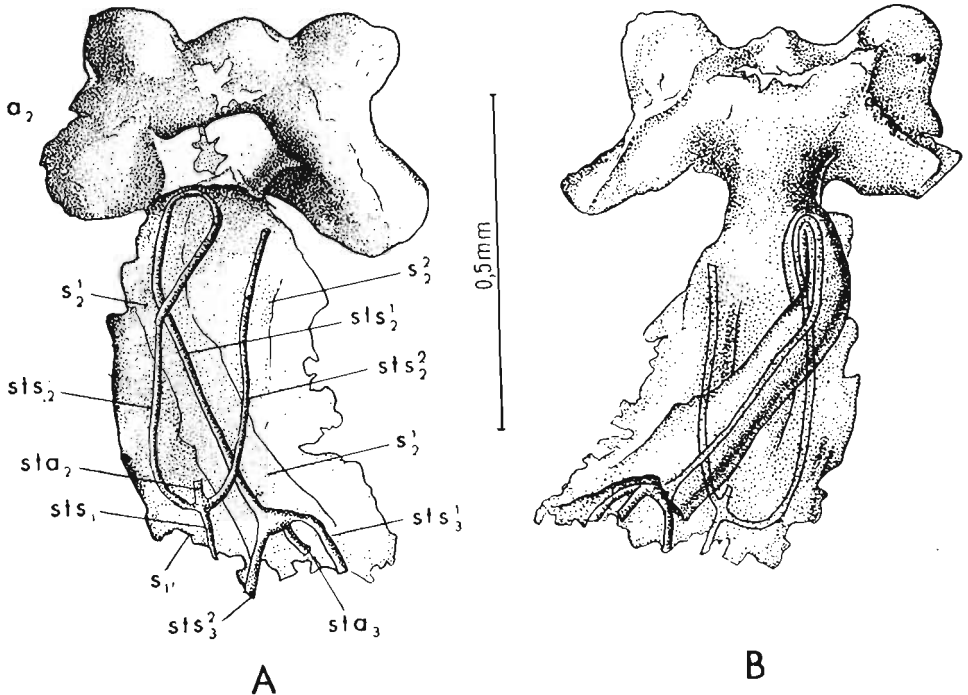


Fig. 14. — *Bulmanicrusta latialata* n.sp. Une autothèque (a_2) avec la stolothèque ($S\frac{1}{2}$) de la même génération rampant à sa surface, vue par transparence du côté inférieur (A) et du côté supérieur (B). Galet O.40.

Description. — Dans les fragments de colonies les autothèques ont une tendance à se disposer en chaînettes. Elles sont en moyenne trois fois plus longues que larges et mesurent 700-800 μ de long sur 200-250 μ de large. La partie antérieure rétrécie de l'autothèque s'élève sous la forme d'un court col, inclinée vers l'avant sous un angle d'environ 45°.

Fig. 15. — *Bulmanicrusta latialata* n.sp. Appareil apertural d'un spécimen typique, vu du côté apertural (A), du côté antiapertural (B) et d'en haut (C); *ct* crête transversale. Galet O.31.

Fig. 16. — *Bulmanicrusta latialata scutellifera* n.subsp. Holotype. Appareil apertural d'un spécimen typique, vu du côté apertural (A), du côté antiapertural (B) et d'en haut (C); *cl* crêtes latérales, *ct* crête transversale, *sc* scutellum. Galet O.94.

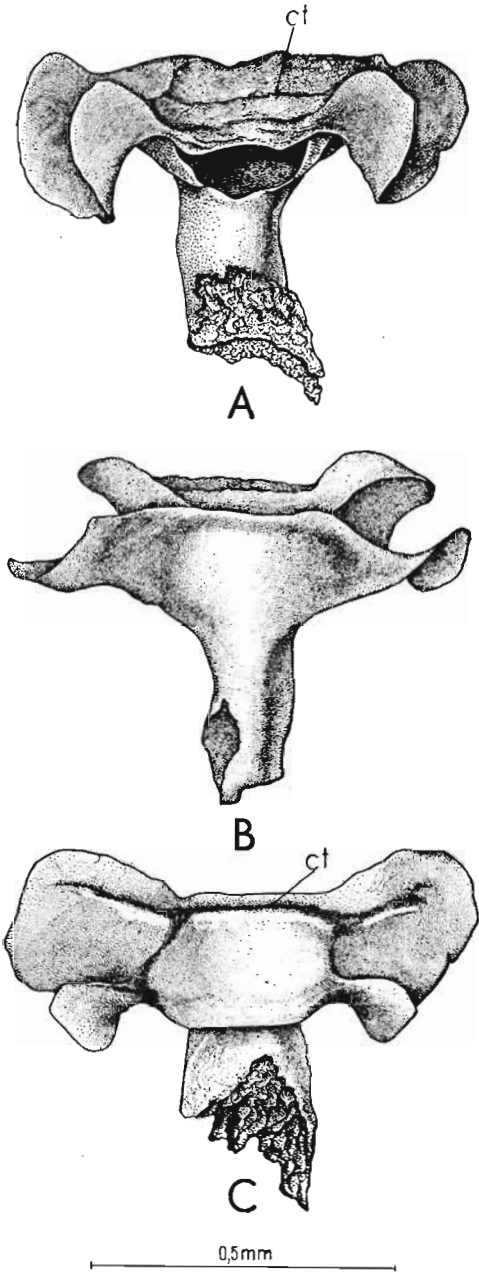


Fig. 15

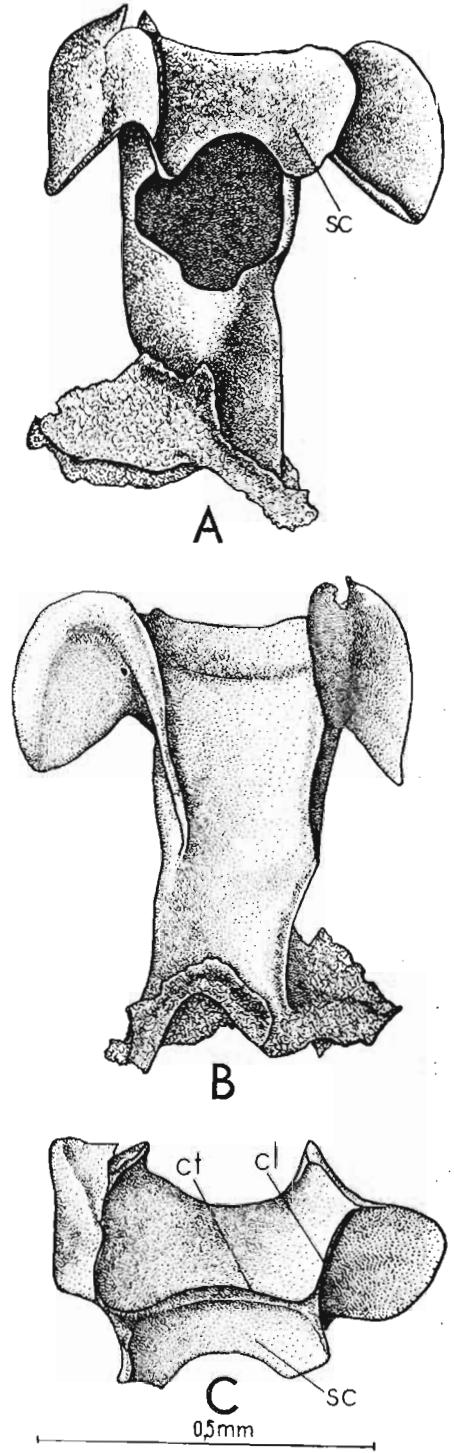


Fig. 16

Parfois le col est infléchi latéralement presque à angle droit par rapport à l'axe de la thèque (pl. III). L'aperture est grande, triangulaire, à lèvre dorsale rétrécie, droite ou entaillée. Lobe apertural de largeur variable, composé de trois plis très accentués: un médian et deux latéraux. Sa partie antérieure est délimitée, sur toute sa largeur, de la partie postérieure par une crête transversale tranchante, arquée vers l'avant. Des crêtes semblables s'étendent, à partir des plis latéraux, vers l'arrière, le long du col, sur la moitié de sa longueur. Les plis latéraux, en général fortement développés, auriculaires, ne sont pas nettement délimités du pli médian. Les bithèques devaient être réparties assez irrégulièrement dans la colonie, car souvent elles font défaut sur le côté des autothèques isolées, qui sont alors bordées de chaque côté par une stolothèque. Les bithèques et les stolothèques sont environ trois fois plus étroites que les autothèques. L'aperture de la bithèque est semicirculaire, délimitée par une lèvre propre seulement du côté supérieur (ventral).

Bulmanicrusta latialata scutellifera n.subsp.

(pl. IV; texte-fig. 16)

Matériel. — Une vingtaine d'autothèques, plus ou moins complètes, deux fragments de colonies comprenant quelques autothèques chacune.

Galets: O.29, O.31, O.40, O.59, O.93, O.94, O.167, O.169, O.181, O.218, O.263, O.357, O.370.

Holotype: fig. 16.

Description. — Cette forme est bien voisine de *Bulmanicrusta latialata* n.sp., mais s'en distingue principalement par le fait que le pli médian de son lobe apertural est délimité des plis latéraux par des crêtes tranchantes. Entre ces crêtes s'étend une crête transversale, de façon que la partie antérieure du pli médian est délimitée de trois côtés par des crêtes et forme une sorte de bouclier (scutellum) à surface plus ou moins concave.

Remarque. — Quand les crêtes mentionnées sont fortement accusées, l'appareil apertural de cette forme se distingue sensiblement de celui de *B. latialata* n.sp. Mais certains exemplaires à crêtes peu accentuées se placent à la limite de ces deux formes. Le fait qu'on les rencontre souvent dans les mêmes galets, indique aussi que ces deux formes sont étroitement liées. Il n'est même pas exclu qu'il y puisse s'agir des autothèques appartenant à différentes parties de la colonie d'une seule espèce.

Bulmanicrusta modesta n.sp.

(texte-fig. 3, 17)

Matériel. — Plus d'une dizaine d'autothèques, plus ou moins fragmentaires, souvent à appareil apertural incomplet.

Galets: O.50, O.137, O.167, O.169, O.366.

Holotype: fig 17.

Description. — L'appareil apertural des autothèques est sans col différencié. Le lobe apertural est court, assez étroit, infléchi presque

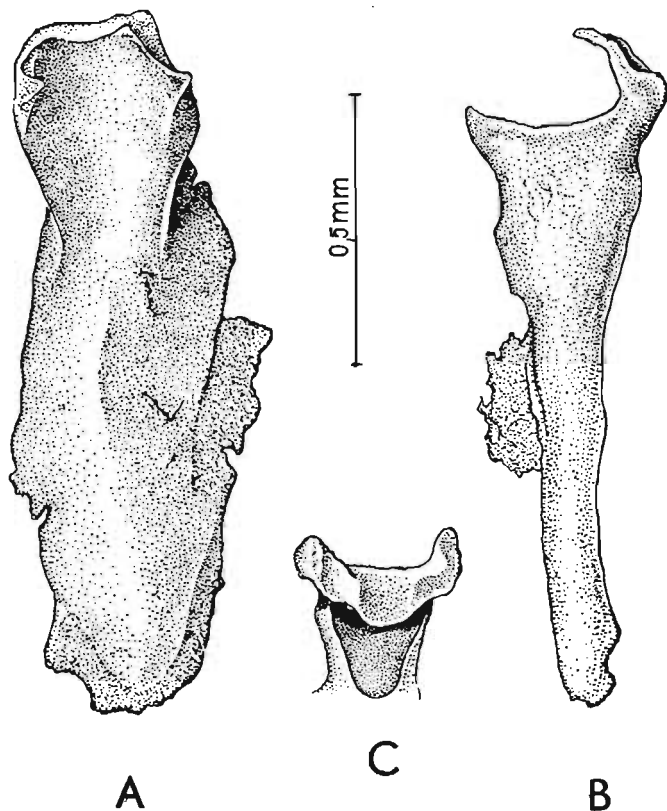


Fig. 17. — *Bulmanicrusta modesta* n.sp. Holotype. Autothèque vue par la face supérieure (A) et de profil (B), et son appareil apertural (C) vu du côté de l'aperture. Galet O.169.

à angle droit vers l'avant et délimité en arrière par une crête transversale tranchante. La partie antérieure étroite du lobe est composée du pli médian concave et des plis latéraux auriculaires, plus ou moins nettement délimités. L'aperture est triangulaire, à lèvre dorsale rétrécie, concave, placée au niveau de la paroi inférieure de la thèque.

Remarque. — Cette espèce s'approche de *Bulmanicrusta latialata* n.sp., mais s'en distingue par l'absence de col dans l'appareil apertural et par le développement beaucoup plus faible du lobe apertural.

Sur trois exemplaires de cette espèce on a constaté la présence de stolon surnuméraire (fig. 3 *stx*) qu'on n'a pas observé dans les autothèques d'autres espèces.

Bulmanicrusta mediocristata n.sp.

(texte-fig. 21)

Matériel. — Un fragment de colonie comprenant quatre autothèques avec quelques bithèques et stolothèques. En plus, plusieurs autothèques plus ou moins fragmentaires, le plus souvent à appareil apertural endommagé.

Galets: O.31, O.62, O.193, O.357.

Holotype: fig. 18.

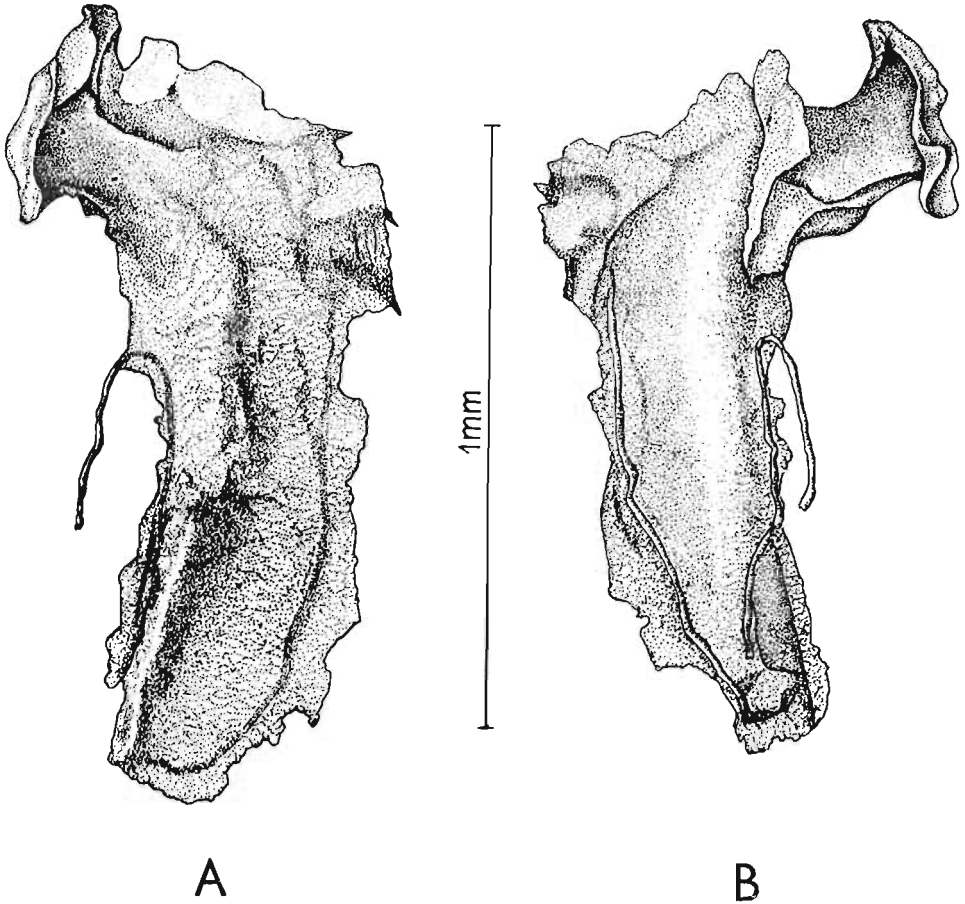


Fig. 19. — *Bulmanicrusta mediocristata* n.sp. Autothèque avec stolons stolothécaux, vue par la face supérieure (A) et par la face inférieure (B).

Description. — Le fragment conservé de la colonie comprend deux rangées d'autothèques, assez écartées l'une de l'autre et séparées par la membrane interthécale. Les autothèques sont, en moyenne, 4-5 fois plus longues que larges, rarement droites, le plus souvent infléchies latéralement dans leur partie antérieure à angle droit. Le col est à peine

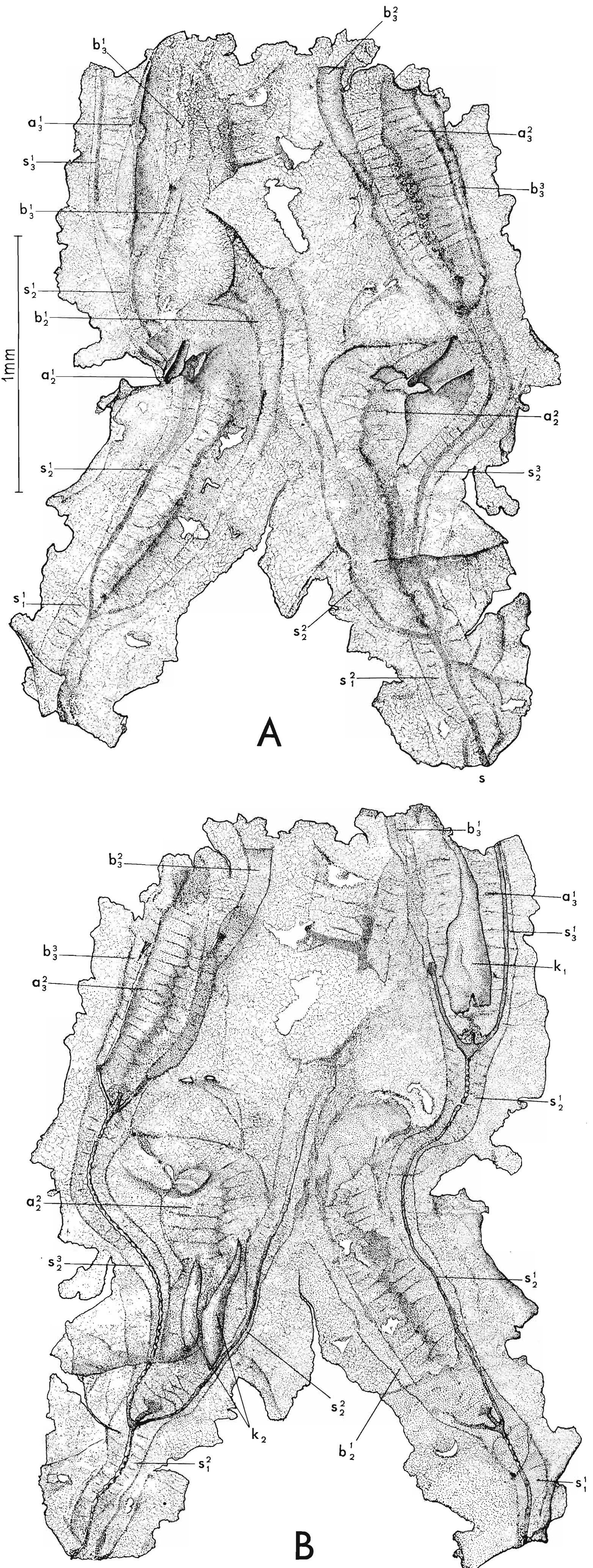


Fig. 18. — *Bulmanicrusta mediocristata* n.sp. Holotype. Fragment d'une colonie, comprenant quatre autothèques et quatre bithèques appartenant à deux rangées thécales, vu par transparence par la face supérieure (A) et par la face inférieure (B). Autothèque a_1^1 avec un kyste simple et autothèque a_2^2 avec un kyste double. Espace entre les rangées de théques, occupé par la membrane interthéciale. Galet O.26.

différencié et l'appareil apertural peu surélevé. Le lobe apertural comprend trois plis, dont le médian carré, concave, est délimité, en arrière et du côté des plis latéraux, par des crêtes tranchantes. Les plis latéraux sont concaves. L'aperture est triangulaire, à lèvre dorsale placée au niveau de la paroi inférieure de l'autothèque. Le trait caractéristique de cette espèce est la présence, le long de la ligne médiane de l'autothèque, d'une crête saillante. Cette crête est formée par les extrémités très épaissies des fusellus s'engrenant le long de la suture en zigzag. Elle commence à la limite de la stolothèque et de l'autothèque et se continue vers l'avant jusqu'à la base de l'appareil apertural.

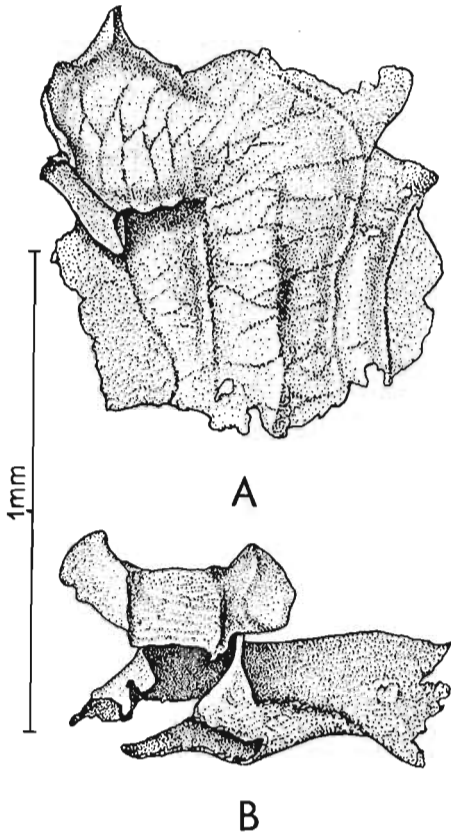


Fig. 20. — *Bulmanicrusta mediocristata* n.sp. Autothèque à appareil apertural infléchi latéralement, vue par la face supérieure (A) et du côté apertural (B). Galet O.26.

Les bithèques sont longues, aplaties, à partie aperturale élargie et à aperture surbaissée. Les stolothèques sont plus longues que les autothèques, passant insensiblement à ces dernières.

Remarque. — L'appareil apertural de cette espèce s'approche sensiblement de celui qui caractérise *Bulmanicrusta latialata scutellifera* n. subsp., il ne s'en distingue que par l'absence de col différencié.

De toutes les autres espèces du genre, *B. mediocristata* n. sp. se distingue par la présence de la crête médiane le long des autothèques. Ce

caractère permet de reconnaître cette espèce même en petits fragments d'autothèques.

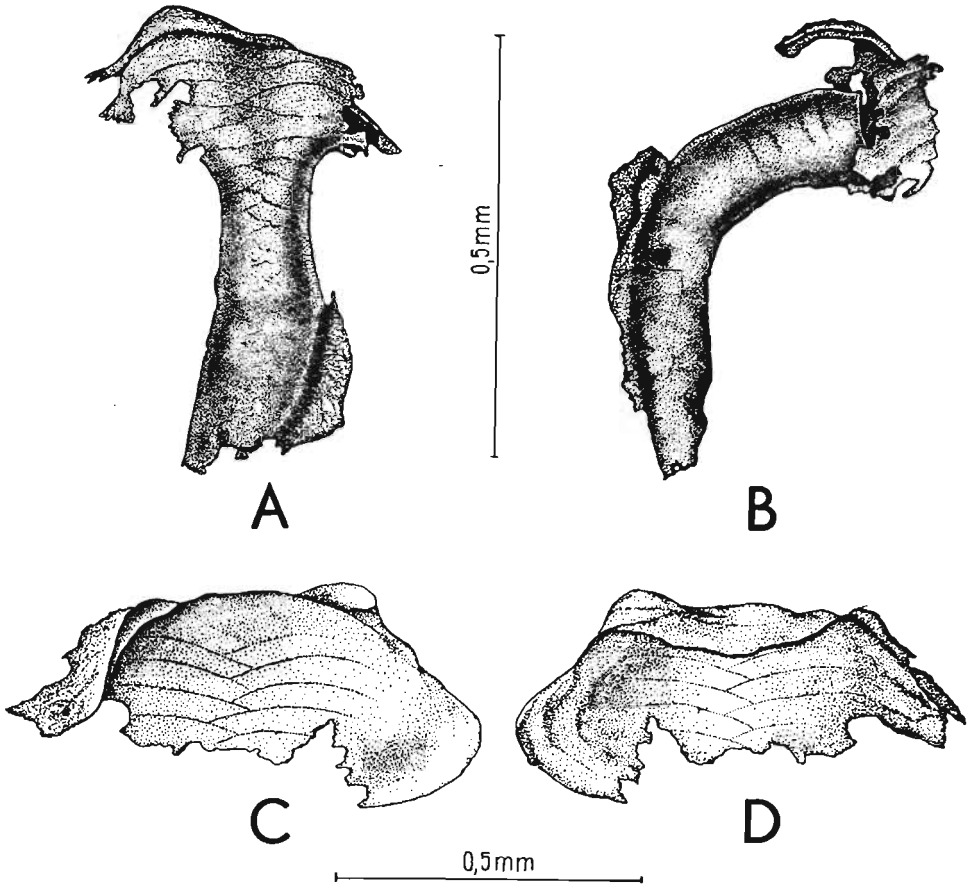


Fig. 21. — *Ellesicrusta longicollis* n.sp. Holotype. A et B autothèques vue d'en haut et de profil; galet O.26. C et D lobe apertural détaché, vu du côté apertural et du côté antiapertural; galet O.50.

Genre *Ellesicrusta* n. gen.⁴

La diagnose de ce genre est provisoirement la même que celle de l'unique espèce qui le représente — *Ellesicrusta longicollis* n. sp.

Ellesicrusta longicollis n.sp.

(texte-fig. 21)

Matériel. — Sept autothèques, la plupart endommagées.

Galets: O.26, O.29, O.31, O.50, O.181, O.370.

Holotype: fig. 21 A,B.

⁴ Genre dédié à la mémoire de la paléontologiste anglaise G. L. Elles (1872—1960), dont les travaux ont grandement contribué à la connaissance des Graptolites.

Description. — Autothèques pourvues d'un long col apertural, presque aussi long que la thèque même. Ce col est doucement courbé vers l'avant. Le lobe apertural est très large, régulièrement recourbé vers l'avant, de manière à recouvrir l'aperture d'en haut et en avant. Le bord antérieur du lobe, délimité par une crête transversale tranchante, est recourbé de chaque côté, formant de courts plis latéraux. L'aperture est élargie transversalement à lèvre dorsale très rétrécie au milieu.

Les bithèques, rarement conservées, sont étroites, s'étendant sous les bords aplatis des autothèques.

Remarque. — L'appareil apertural de ce genre par son lobe élargi s'approche un peu de celui du genre *Bulmanicrusta*, mais s'en distingue par le développement très faible des plis latéraux et par la grande longueur du col.

Genre *Ruedemannicrusta* n.gen.⁵

La diagnose de ce genre est provisoirement la même que celle de l'unique espèce qui le représente — *Ruedemannicrusta geniculata* n.sp.

Ruedemannicrusta geniculata n.sp.

(texte-fig. 22)

Matériel. — Douze autothèques fragmentaires, à appareils aperturaux bien conservés, et parties basales des autothèques plus ou moins endommagées.

Galets: O.29, O.31, O.166, O.181, O.182, O.370.

Holotype: fig. 22 A-C.

Description. — Autothèques à appareil apertural pourvu d'un long col recourbé en crochet, légèrement aplati dans le sens dorso-ventral. Ce col est d'abord incliné vers l'arrière et se recourbe ensuite presque à angle droit vers l'avant. A la limite du col et de la partie basale de l'autothèque, du côté postérieur, s'étend un profond sillon. Le lobe apertural, un peu plus large que le plus grand diamètre de l'aperture, est composé de trois plis. Le pli médian est convexe en travers, séparé des plis latéraux par des sillons, plus ou moins accentués. Les plis latéraux sont auriculaires, plus ou moins grands, fréquemment asymétriques. Sur la face postérieure du lobe apertural, sur ses côtés, en commençant par les plis latéraux, s'étendent des crêtes accentuées qui se prolongent jusqu'à la base du col.

⁵ Genre dédié à la mémoire du paléontologiste américain Rudolf Ruedemann (1864—1956), dont les recherches ont grandement contribué à la connaissance des Graptolites.

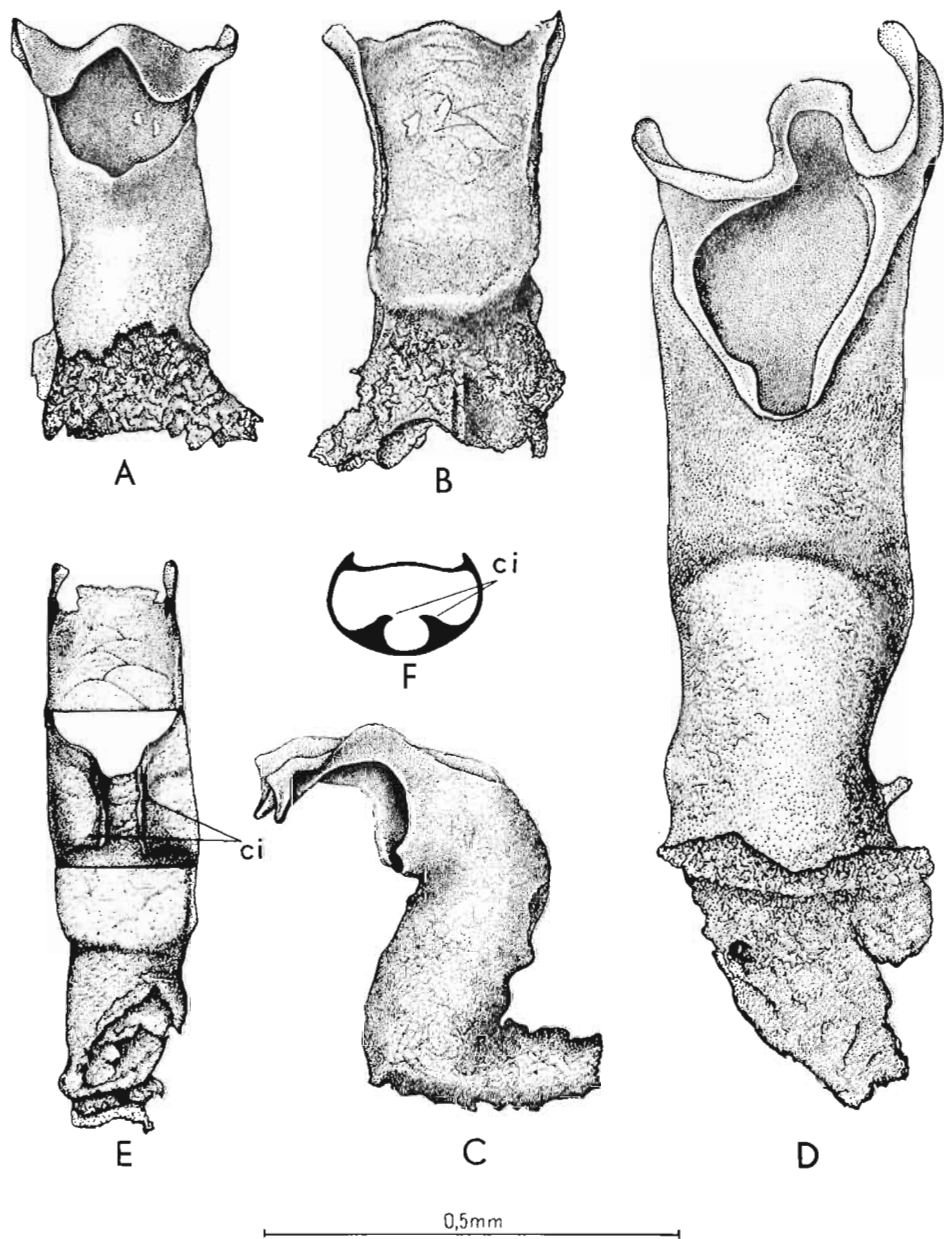


Fig. 22. — *Ruedemannicrusta geniculata* n.sp. A, B, C holotype, autothèque vue du côté apertural (A), du côté antiapertural (B) et de profil (C); galet 0.29. D autothèque exceptionnellement grande, vue du côté apertural; galet 0.182. E autothèque vue du côté antiapertural, à paroi en partie recoupée pour montrer les crêtes internes (ci) limitant une gouttière; galet 0.181. F coupe transversale schématique du col apertural, passant par les crêtes internes (ci).

L'aperture est ovale, à lèvre dorsale marquée d'une profonde entaille.

A l'intérieur du col, à partir de l'entaille de la lèvre dorsale, s'étendent deux crêtes élevées, bordant une profonde gouttière médiane qui débouche dans l'entaille de la lèvre.

Remarque. — La présence de crêtes à l'intérieur du col constitue une particularité de ce genre que l'on n'observe chez aucun autre représentant des Crustoidea.

Même en présence des thèques peu nombreuses de cette espèce on peut constater sa grande variabilité. La longueur du col peut osciller dans les proportions de 1 : 2. Le degré de plissement du lobe apertural et l'asymétrie des plis latéraux sont également variables.

Genre *Holmicrusta* n.gen.⁶

La diagnose de ce genre est provisoirement la même que celle de l'unique espèce qui le représente — *Holmicrusta sombrero* n.sp.

Holmicrusta sombrero n.sp. (texte-fig. 23)

Matériel. — Quelques autothèques plus ou moins fragmentaires.
Galet: 0.29.

Holotype: fig. 23 A-C.

Description. — Autothèques à appareil apertural composé d'un long col et d'un très grand lobe apertural. Le col est fortement incliné vers l'avant et sa longueur est égale à la moitié environ de la longueur de la thèque. Le lobe apertural est de contour elliptique, plat, incliné obliquement vers l'arrière et entourant tout autour le col; sa partie postérieure est un peu plus large que l'antérieure. Le bord antérieur du lobe est retroussé vers le haut dans sa partie médiane, et vers le bas de chaque côté. L'aperture est triangulaire, rétrécie vers la lèvre dorsale.

Remarque. — Par la longueur du col apertural cette espèce s'approche de *Ellesicrusta longicollis* n.sp., mais son lobe apertural représente un type bien distinct de celui de tous les autres Crustoidea, car il entoure le col du côté postérieur. Ce lobe est formé par des fusellus larges, parallèles à son contour. Quoique les sutures fusellaires sont effacées sur la plupart des spécimens, il semble néanmoins qu'elles n'arrivent pas à former de suture en zigzag dans le plan de symétrie, mais s'engrènent en différents points.

⁶ Genre dédié à la mémoire de l'éminent paléontologiste suédois Gerhard Holm (1853-1926) qui a fait avancer l'étude des Graptolites.

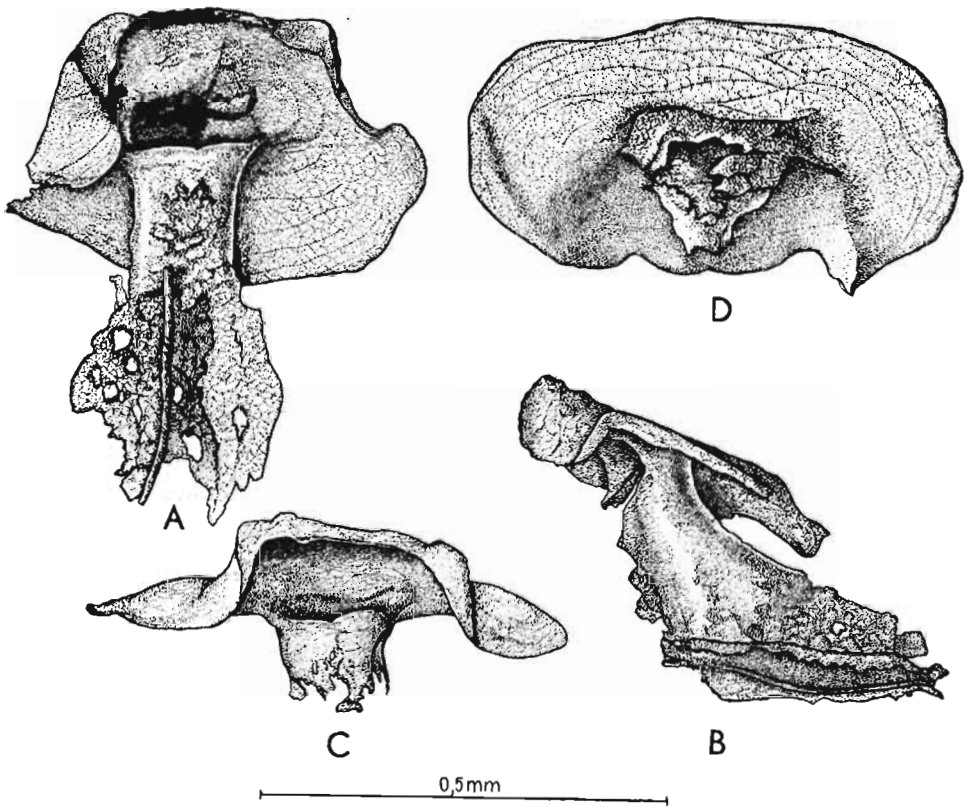


Fig. 23. — *Holmicrusta sombrero* n.sp. A, B holotype, autothèque à lobe apertural, en partie déformé, vue du côté apertural et de profil. C et D appareil apertural détaché, vu du côté apertural et d'en bas. Galet O.29.

Genre *Wimanicrusta* n.gen.⁷

Diagnose. — Autothèques à lobe apertural étroit, linguliforme, plat, col apertural très court ou non différencié.

Espèces:

Wimanicrusta urbaneki n.sp. (espèce typique du genre)

W. cristaelingulata n.sp.

Wimanicrusta urbaneki n.sp.

(texte-fig. 2 et 24)

Matériel. — Nombreux fragments, représentant le plus souvent les parties aperturales. Bithèques rares. Plusieurs spécimens avec des stolons. Certaines autothèques à kystes doubles.

⁷ Genre dédié à la mémoire de l'éminent paléontologiste suédois Carl Wiman (1867—1944), pionnier des recherches modernes dans le domaine de la graptolite.

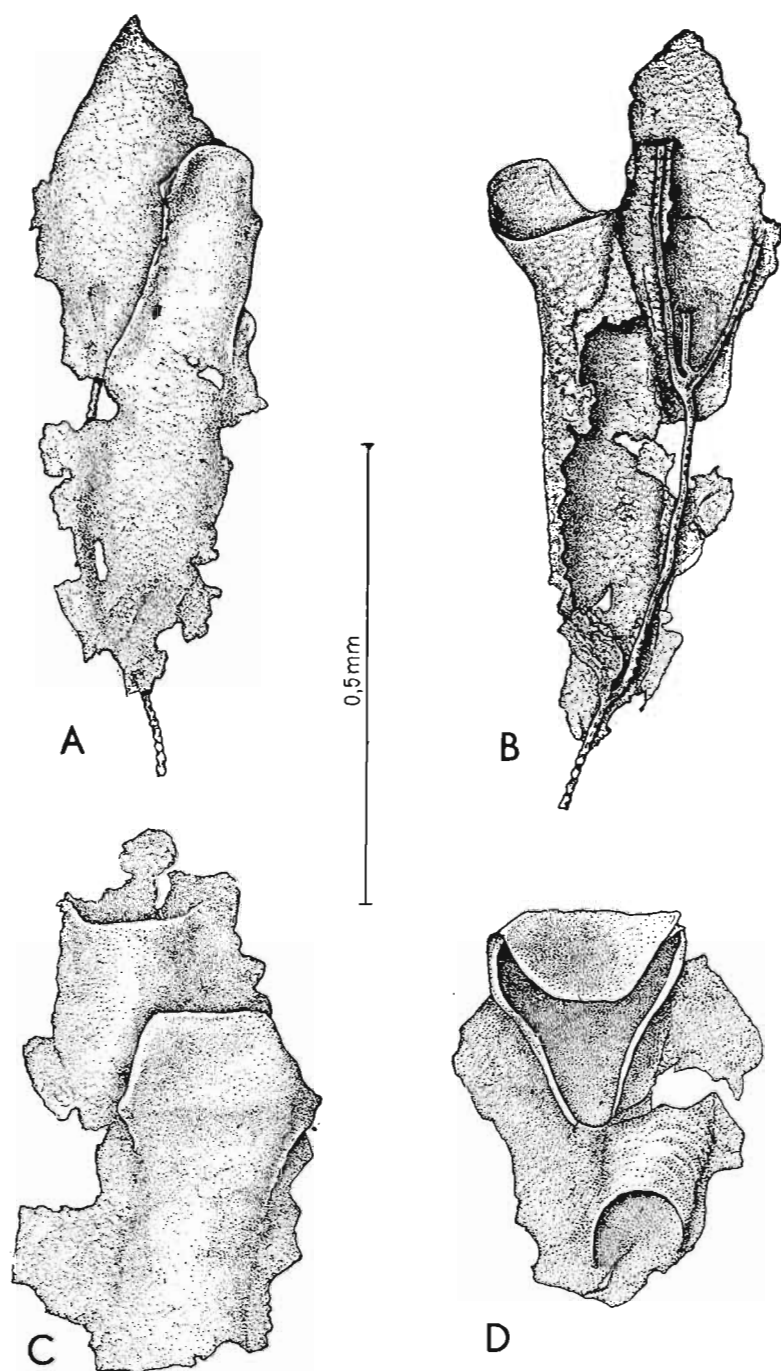


Fig. 24. — *Wimanicrusta urbaneki* n.sp. A, B holotype, deux autothèques réunies à stolons bien conservés, vues par la face supérieure et par la face inférieure; galet O.50. C et D fragment d'une autothèque plus grande, accompagnée d'une bithèque, vu d'en haut et du côté apertural; galet O.366.

Galets: 0.50, 0.169, 0.366.

Holotype: fig. 24 A,B.

Description. — Autothèque à appareil apertural sans col différencié, à lobe apertural en forme d'une languette aplatie, large mais courte, recourbée vers l'avant à différents degrés. L'aperture est triangulaire, à lèvres dorsale étroite, placée au niveau de la paroi inférieure de la thèque. Les bithèques sont assez convexes, à aperture semicirculaire.

Wimanicrusta cristaelingulata n.sp.

(texte-fig. 25)

Matériel. — Nombreuses autothèques isolées, plus ou moins fragmentaires, et des fragments de colonies avec des stolons.

Galets: 0.26, 0.31, 0.94, 0.218, 0.357, 0.366.

Holotype: fig. 25 A,B.

Description. — L'appareil apertural des autothèques se compose d'un col court et d'un lobe apertural linguliforme, assez long, à bords latéraux parallèles et l'extrémité obtusement coupée ou légèrement arrondie. A la face externe du lobe s'étendent, de chaque côté et le long de ses bords, des crêtes saillantes qui se continuent jusqu'à la base du col. Parfois ces crêtes se réunissent à l'extrémité du lobe.

Remarque. — Cette espèce se rapproche de *Wimanicrusta urbaneki* n.sp., mais s'en distingue par la présence de crêtes sur le lobe apertural.

Genre *Lapworthicrusta* n.gen.⁸

(texte-fig. 26)

La diagnose de ce genre est provisoirement la même que celle de l'unique espèce qui le représente — *Lapworthicrusta aenigmatica* n.sp.

Lapworthicrusta aenigmatica n.sp.

Matériel. — Un fragment de colonie, comprenant quelques autothèques, qui se sont en partie disjointes lors de la préparation.

Galet: 0.22.

Holotype: fig. 26 A,B.

Description. — La colonie est composée d'autothèques étroites, allongées, disposées parallèlement les unes aux autres et adhérant étroitement par leurs bords, sans interposition d'une membrane interthécale. Leurs apertures sont élargies, dépourvues de lèvre dorsale, similaires aux apertures bithécales. La lèvre supérieure forme un appareil apertural peu développé, comprenant une partie médiane doucement convexe et des par-

⁸ Genre dédié à la mémoire de l'éminent géologue anglais Charles Lapworth (1842—1920), qui le premier a mis en évidence la grande valeur biostratigraphique et paléogéographique des Graptolites.

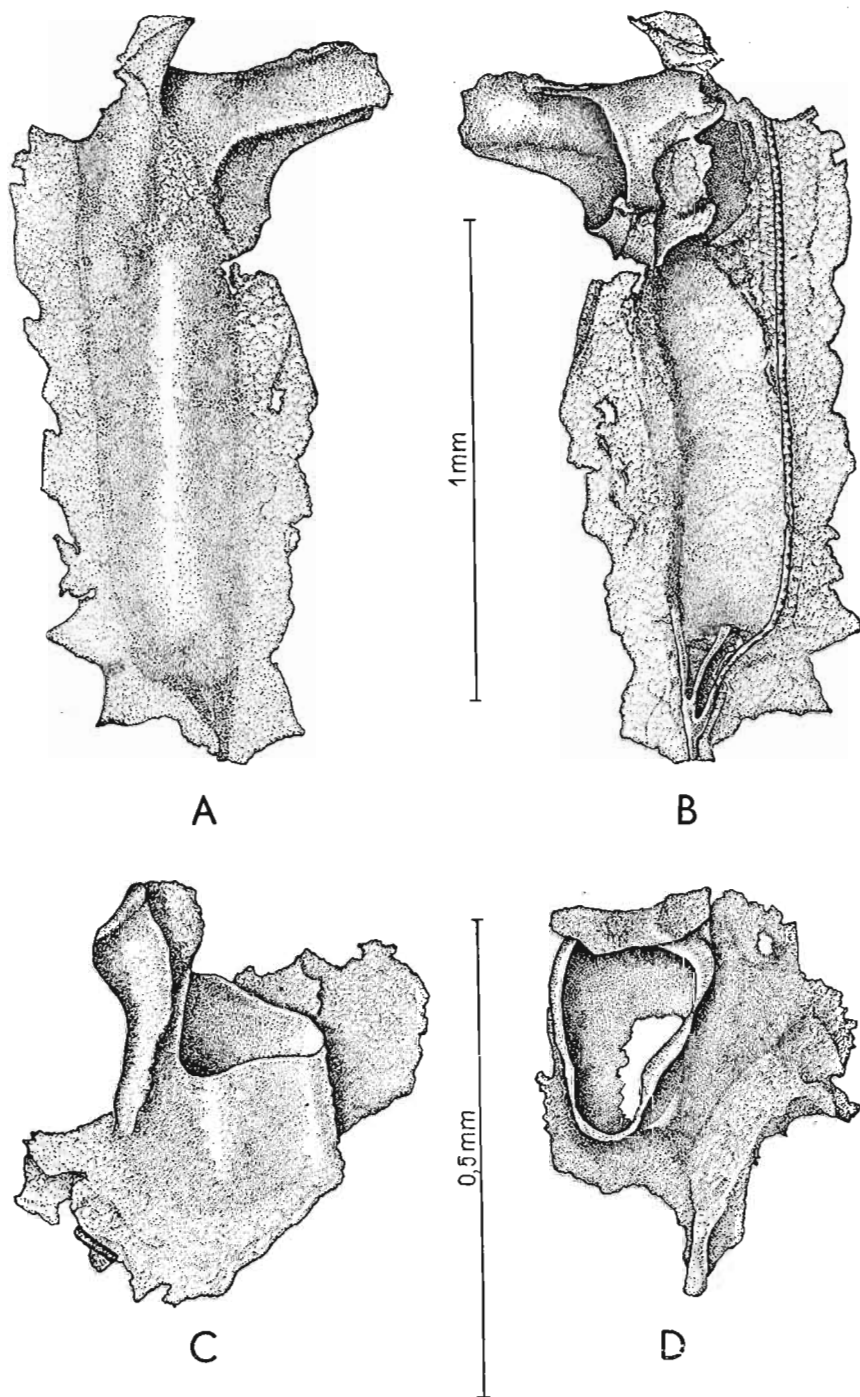


Fig. 25. — *Wimanicrusta cristaelingulata* n.sp. A, B holotype, autothèque à stolons conservés, vue par la face supérieure et par la face inférieure; galet O.31. C et D appareil apertural vu de profil et d'en haut; galet O.218.

ties latérales fortement retroussées. Les bithèques n'ont pas été observées. Quelques fragments de stolons conservés ont les caractères typiques des Crustoidea.

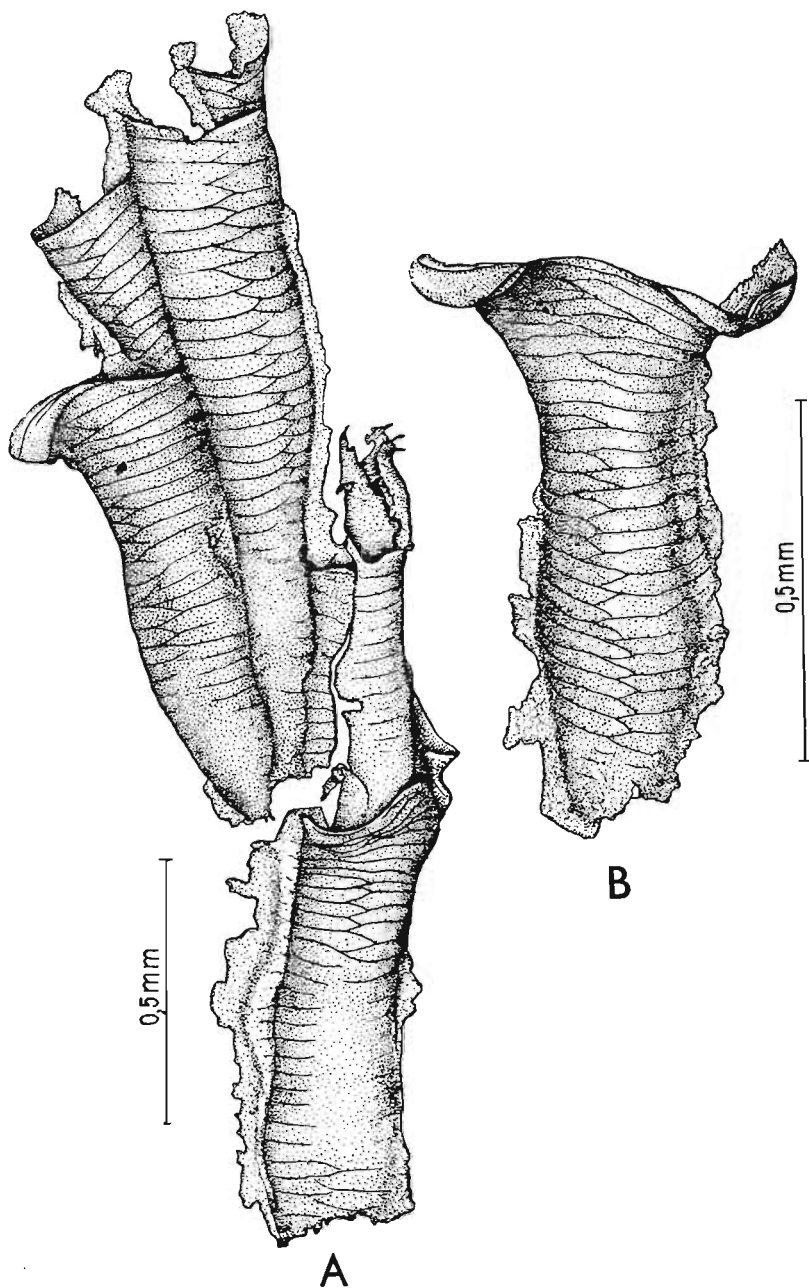


Fig. 26. — *Lapworthicrusta aenigmatica* n.sp. Holotype. A fragment d'une colonie composé de cinq autothèques; B autothèque détachée de la même colonie, vue d'en haut. Galet O.22.

Le périoderme est très mince, jaune-paille, transparent et conserve à un haut degré la flexibilité et l'élasticité primitives.

Remarque. — *Lapworthicrusta aenigmatica* n.sp. se distingue nettement de tous les autres représentants des Crustoidea par la disposition et la forme particulières des autothèques et surtout de leurs apertures. Malheureusement, l'exiguïté de matériel disponible ne permet pas d'élucider, comme il serait désirable, ni sa structure, ni ses relations avec les autres Crustoidea.

Laboratoire de Paléozoologie
de l'Académie Polonaise des Sciences
et de l'Université de Varsovie
Warszawa, décembre 1961

BIBLIOGRAPHIE

- BULMAN, O. M. B. 1938. Graptolithina *In*: O. H. Schindewolf, Handbuch der Paläozoologie, Bd. 2 D, D1—D92, Berlin.
- 1955. Graptolithina. *In*: R. C. Moore, Treatise on Invertebrate Paleontology, Pt. V, V1—V101, Lawrence, Kansas.
- OBUT, A. M. 1960. Correlation on some parts of Estonian Ordovician and Silurian deposits according to graptolites. — *ENSV Tead. Akad. Geol. Inst. Uurimus.*, V, 143—158. (En russe, avec un résumé en anglais).
- ÕPIK, A. 1928. Beiträge zur Kenntniss der Kukruse — (C₂—C₃) Stufe in Eesti. — *Acta et Comm. Univ. Tartu*, A, 13, 11 Tartu.
- KOZŁOWSKI, R. 1948 (1949). Les Graptolithes et quelques nouveaux groupes d'animaux du Trémadoc de la Pologne. — *Palaeont. Pol.*, 3, XII + 1-235, Warszawa.
- 1961. Découverte d'un Rhabdopleuridé (Pterobranchia) Ordovicien. — *Acta Palaeont. Pol.*, 6, 1, 3—16, Warszawa.
- RUEDEMANN, R. 1947. Graptolites of North America. — *Geol. Soc. Amer.*, Mem. 19, VI + 1-652, Baltimore.

ROMAN KOZŁOWSKI

CRUSTOIDEA — NOWA GRUPA GRAPTOLITÓW

Streszczenie

Dzięki systematycznemu preparowaniu kwasami, od r. 1949, organizmów, zawartych w ordowickich gładach narzutowych Polski, zdołano zgromadzić, między innymi, dość liczne okazy graptolitów, reprezentujących szczepek dotychczas nie znany tych zwierząt. Dla tych graptolitów, opisanych w niniejszej pracy, autor wprowadza nazwę Crustoidea i uważa je za przedstawicieli specjalnego rzędu w obrębie gromady Graptolithina. Głady, które dostarczyły tego materiału, należą przeważnie do ordowiku środkowego.

Crustoidea tworzyły kolonie osiadłe, typu inkrustującego. Podobnie, jak u Dendroidea, kolonie te składają się z trzech kategorii tek: autotek, stolotek i bitek, pączkujących triadami na stolonach zawartych w stolotekach. Od Dendroidea, Crustoidea różnią się nie tylko odmiennym typem kolonii, lecz również innym wykształceniem stolonów i autotek. Te ostatnie nie są rurkowate, jak to jest u Dendroidea, lecz szerokie, płaskie, przytwierdzone całą dolną ścianą do podłoża. Są one podobne raczej do autotek pewnych Camaroidea. Największe zróżnicowanie morfologiczne przejawia się w aparacie aperturalnym autotek i tę cechę wzięto głównie pod uwagę przy rozklasyfikowaniu taksonomicznym Crustoidea. Na tej podstawie wyróżniono w zbadanym materiale 9 gatunków i jeden podgatunek, ugrupowanych w 5 rodzajów. Wszystkie te jednostki taksonomiczne uważane są za nowe. Ich charakterystyki podano w tekście francuskim.

W towarzystwie Crustoidea występują niekiedy zagadkowe organizmy, opisane przez autora w r. 1948 pod nazwą Graptoblasti. Obecnie udało się ustalić, zgodnie z przypuszczeniem wysuniętym poprzednio przez autora, że graptoblasty były rzeczywiście związane z graptolitami i były to specyficzne cysty, wytwarzane przez zoidy zawarte w autotekach. Wśród graptoblastów zebranych obecnie znaleziono okazy opatrzone stolonem identycznym z tym, jaki występuje u Crustoidea. W pewnych przypadkach, prócz stolonu, graptoblastowi towarzyszy stoloteka, a w przypadku jednego okazu graptoblast zawarty jest jeszcze w autotece. Graptoblasty spełniały przypuszczalnie jakąś rolę przy rozmnażaniu bezpłciowym, lecz ich dokładna interpretacja biologiczna jest na razie nie możliwa, tym bardziej, że u najbliższych krewniaków graptolitów, jakimi są Pterobranchia, podobne utwory nie są znane.

OBJASNIENIA DO ILUSTRACJI

Fig. 1 (p. 11)

A_1 Rysunek schematyczny typowej triady tekalnej Crustoidea, widzianej od strony górnej (wentralnej); A_2 aparat aperturalny widziany od strony apertury; x , y , z przekroje poprzeczne na różnych poziomach; a autoteka, be część zewnętrzna biteki, bi część wewnętrzna biteki, c szyjka aparatu aperturalnego, cl przegroda między stoloteką i autoteką, ct grzebień poprzeczny, ld warga dorsalna, m błona intertekalna, pl fałd lateralny płata aperturalnego, pm fałd medialny płata aperturalnego, s stoloteka, se część zewnętrzna stoloteki, si część wewnętrzna stoloteki, sta stolon autoteki, stb stolon biteki, sts stolon stoloteki.

Fig. 2 (p. 14)

Wimanicrusta urbaneki n.sp. A część okazu fig. 24 B , przedstawiająca stolon autoteki (sta) o szerokim otworze i dwa stolony stolotekalne (sts); głaz O.50. B fragment autoteki ze stolonem autoteki (sta) o wąskim otworze i ze stolonami biteki (stb) i stoloteki (sts); głaz O.92.

Fig. 3 (p. 15)

?*Bulmanicrusta modesta* n.sp. A fragment autoteki ze stolonem nadliczbowym (stx) rozwiniętym w przedłużeniu stolonu autoteki (sta_2) oraz z wtórnym stolonem autoteki ($stay$). B dwie autoteki z nadliczbowymi stolonami (stx_2 i stx_3) oraz z wtórnymi stolonami autotek (sta_2y i sta_3y). Głaz O.50.

Fig. 4 (p. 16)

?*Bulmanicrusta modesta* n.sp. Fragment autoteki ze stolonem (*stx*) pokrywającym otwór stolonu autoteki (*sta*₂).

Fig. 5 (p. 17)

A-D cztery fragmenty autotek (sp.sp.indet.), zawierające cysty (*k*), z których D o dwóch cystach nieregularnych, nie związanych ze stolonem autoteki; *k* cysty, *s* stoloteka, *sta* stolony autotek, *stb* stolony bitek, *sts* stolony stolotek. A, B, D głąz O.29, C głąz O.366.

Fig. 6 (p. 19)

Rysunek schematyczny graptoblasta ze stoloteką (*s*) i stolonem (*st*); *xx* przekrój poprzeczny stoloteki, *yy* przekrój poprzeczny graptoblasta zawartego w autotece; *cp* kryptopył, *m* błonka intertekalna, *o* pępek, *pa* ściana autoteki, *pg* ściana graptoblasta, *ps* ściana stoloteki.

Fig. 7 (p. 20)

Graptoblast ze stolonem, zachowującym strzępy stoloteki i błony intertekalnej. Peryderma stoloteki zniszczona. Głąz. O.50.

Fig. 8 (p. 21)

Graptoblast z zachowaną częścią dystalną stoloteki (*s*) i stolona (*st*). Peryderma autoteki i błona intertekalna (*m*) w dużej mierze zachowane. Głąz O.184.

Fig. 9 (p. 22)

Graptoblast z zachowaną częścią dystalną stoloteki (*s*) i stolona (*st*) oraz fragmentami błony intertekalnej (*m*): A widziany od góry, B widziany od dołu, o ścianie uszkodzonej, o pępek. Głąz O.22.

Fig. 10 (p. 23)

Bulmanicrusta latialata n.sp. Zdeformowany fragment kolonii, zachowujący dwie autoteki (*a*₁, *a*₂), zwrócone w kierunkach przeciwnych, oraz różne stolony (*st*). W autotece *a*₂ zawarty graptoblast (*g*), którego ściana dolna została zniszczona. Głąz O.26.

Fig. 11 (p. 24)

Graptoblast z zachowaną perydermą autoteki, o pojedynczym kryptopylu, widziany od strony górnej (A) i od przodu (B). Głąz O.31.

Fig. 12 (p. 24)

Graptoblast z częściowo zachowaną perydermą autoteki, o kryptopylu podwójnym, widziany od strony górnej (A) i od przodu (B). Głąz. O.28.

Fig. 13 (p. 28/29)

Rysunki schematyczne aparatów aperturalnych autotek różnych Crustoidea, widzianych od strony apertury (szereg A), z góry (szereg B) i z profilu (szereg C). 1 *Bulmanicrusta latialata* n.sp., 2 *B.latialata scutellifera* n.subsp., 3 *B.modesta* n.sp., 4 *Ellesicrusta longicollis* n.sp., 5 *Holmicrusta sombrero* n.sp., 6 *Ruedemanicrusta geniculata* n.sp., 7 *Wimanicrusta urbaneki* n.sp., 8 *W.cristaelingulata* n.sp.

Fig. 14 (p. 32)

Bulmanicrusta latialata n.sp. Autoteka (*a*₂) ze stoloteką (*S*₂) tej samej generacji, płozącą się na jej powierzchni, widziana w świetle przechodzącym, od strony dolnej (A) i górnej (B). Głąz O.40.

Fig. 15 (p. 33)

Bulmanicrusta latialata n.sp. Typowy aparat aperturalny, widziany od strony apertury (A), od strony przeciwnej (B) i z góry (C); *ct* grzebień poprzeczny. Głaz O.31.

Fig. 16 (p. 33)

Bulmanicrusta latialata scutellifera n.subsp. Holotyp. Typowy aparat aperturalny, widziany od strony apertury (A), od strony przeciwnej (B) i od góry (C). Głaz O.94; *cl* grzebień lateralny, *ct* grzebień poprzeczny, *sc* scutellum.

Fig. 17 (p. 35)

Bulmanicrusta modesta n.sp. Holotyp. Autoteka widziana od strony górnej (A) i z profilu (B) oraz jej aparat aperturalny (C) od strony apertury. Głaz O.169.

Fig. 18 (p. 36/37)

Bulmanicrusta mediocristata n.sp. Holotyp. Fragment kolonii z zachowanymi czterema autotekami i czterema bitekami, należącymi do dwu szeregów tek, widziany w świetle przechodzącym od strony górnej (A) i dolnej (B). Autoteka a_1^1 , zawierająca cystę pojedynczą, autoteka a_2^2 — cystę podwójną. Przestrzeń między szeregami tek zajęta przez błonę intertekalną. Głaz O.26.

Fig. 19 (p. 36)

Bulmanicrusta mediocristata n.sp. Autoteka ze stolonami stolotekalnymi, widziana od strony górnej (A) i dolnej (B).

Fig. 20 (p. 37)

Bulmanicrusta mediocristata n.sp. Autoteka o aparacie aperturalnym odgiętym lateralnie, widziana od strony górnej (A) i od strony apertury (B). Głaz O.26.

Fig. 21 (p. 38)

Ellesicrusta longicollis n.sp. Holotyp. A, B autoteka widziana z góry i z profilu; głaz O.26. C, D oderwany płat aperturalny, widziany od strony aperturalnej i od strony przeciwnej; głaz O.50.

Fig. 22 (p. 40)

Ruedemannicrusta geniculata n.sp. A, B, C holotyp, autoteka widziana od strony aperturalnej (A), od strony przeciwnej (B) i z profilu (C); głaz O.29. D autoteka wyjątkowo duża, widziana od strony aperturalnej; głaz O.182. E autoteka widziana od strony antyaperturalnej, ze ścianą częściowo usuniętą dla uwidocznienia wewnętrznych grzebieni (*ci*) obrzeżających rynienkę; głaz O.181. F schematyczny przekrój poprzeczny szyjki aparatu aperturalnego, przechodzący przez grzebień wewnętrzny (*ci*).

Fig. 23 (p. 42)

Holmicrusta sombrero n.sp. A, B holotyp, autoteka z częściowo zdeformowanym płatem aperturalnym, widziana od strony aperturalnej i z profilu. C, D oderwany aparat aperturalny, widziany od strony aperturalnej i od dołu. Głaz O.29.

Fig. 24 (p. 43)

Wimanicrusta urbaneki n.sp. A, B holotyp, dwie połączone autoteki, z dobrze zachowanymi stolonami, widziane od strony górnej i dolnej; głaz O.50. C, D fragment większej autoteki z towarzyszącą jej biteką, widziany od góry i od strony aperturalnej; głaz O.366.

Fig. 25 (p. 45)

Wimanicrusta cristaelingulata n.sp. A, B holotyp, autoteka z zachowanymi stolonami, widziana od strony górnej i dolnej; głaz O.31. C, D aparat aperturalny widziany z profilu i z góry; głaz O.218.

Fig. 26 (p. 46)

Lapworthicrusta aenigmatica n. sp. Holotyp. A fragment kolonii zachowujący 5 autotek, B autoteka urwana tej samej kolonii, widziana z góry. Głaz O.22.

Pl. I

Bulmanicrusta latialata n.sp. Holotyp. Autoteka z dwiema bitekami i z trzema stolonami, widziana od strony dolnej (A) i górnej (B); wewnątrz autoteki, poprzez przezroczystą błonę bazalną, widoczna jest podwójna cysta (k); b_1 , b_2 biteki — pierwszej i drugiej generacji, *sta* stolon autoteki, *stb* stolon biteki, *sts* stolon stoloteki. Głaz O.31.

Pl. II

Bulmanicrusta latialata n. sp. Izolowana autoteka z biteką, widziana od strony dolnej (A), górnej (B) i z profilu (C). Głaz O.31.

Pl. III

Bulmanicrusta latialata n. sp. Dwie połączone autoteki (jedna z odlamanym aparatem aperturalnym) z biteką oraz z dwiema generacjami stolonów, widziane w trzech różnych położeniach. Głaz O.28.

Pl. IV

Bulmanicrusta latialata scutellifera n. subsp. A cztery połączone autoteki, ułożone w prostolinijny szereg; głaz O.31. B cztery autoteki z aparatami aperturalnymi, wygiętymi lateralnie, ułożone w dwa szeregi; głaz O.40.

РОМАН КОЗЛОВСКИ

CRUSTOIDEA — НОВАЯ ГРУППА ГРАПТОЛИТОВ

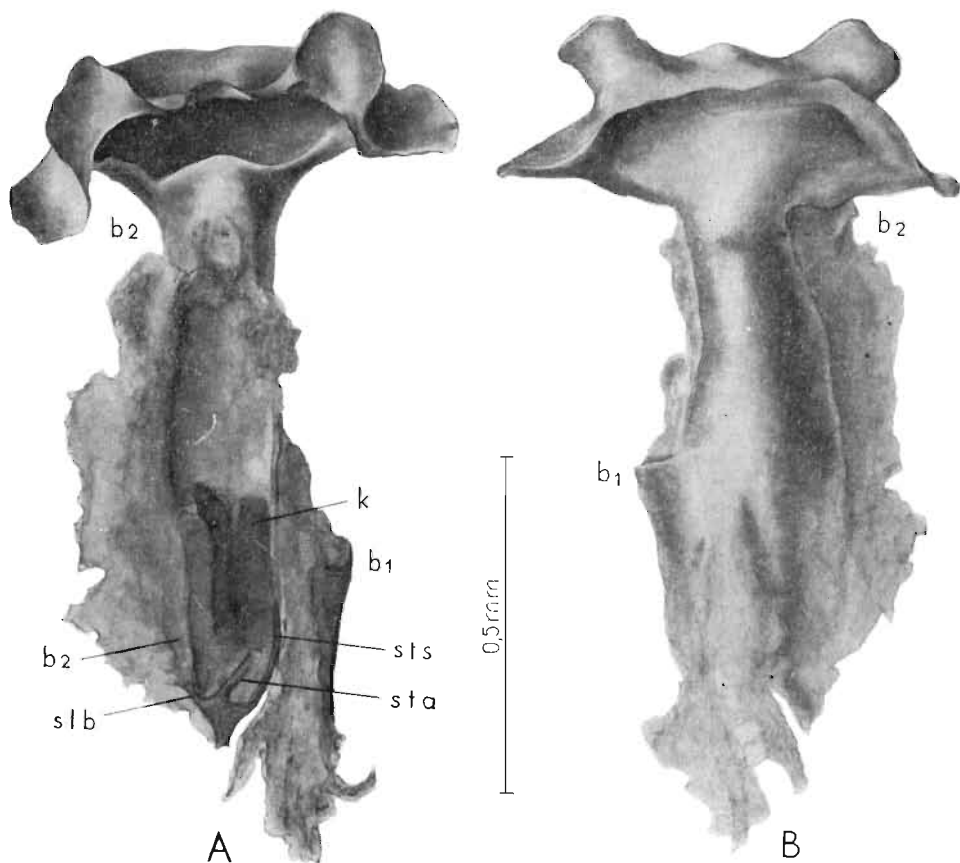
Резюме

Благодаря осуществляемой от 1949 года систематической препарировке кислотами организмов, заключенных в ордовикских валунах Польши, удалось накопить, между прочими, довольно многочисленные образцы граптолитов, принадлежащих к неизвестной до сих пор группе этих животных. Для этих, описанных в настоящей работе, граптолитов автор вводит название Crustoidea и считает их представителями особого строя в пределах класса Graptolithina. Валуну, которые доставили этот материал, преимущественно средне-ордовикского возраста.

Crustoidea образовали оседлые колонии инкрустирующего типа. Колонии эти состоят, подобно как у Dendroidea, из трех категории тек: автотек, столотек и битек, почкующих триадами на столонах заключенных в столотеках. От Dendroidea Crustoidea отличаются не только иным типом колоний, но тоже и другой формой столонов и автотек. Эти последние, вместо трубкообразных как

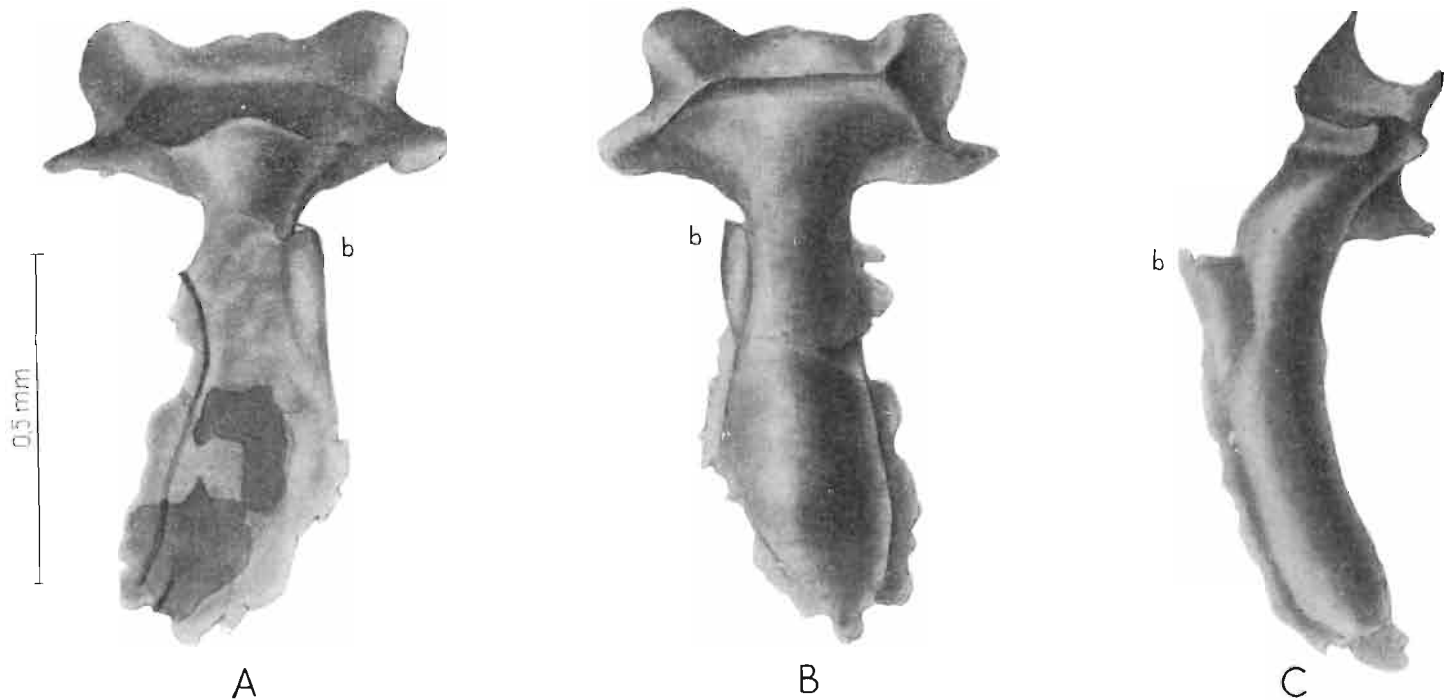
у *Dendroidea*, являются широкими, плоскими и прикрепляются к субстрату всей нижней стенкой. Они похожи скорее на автотеки некоторых *Camargoidea*. Самую большую дифференциацию обнаруживает апертуральный аппарат автотек и именно этот признак взято, главным образом, во внимание при таксономической классификации *Crustoidea*. На этом основании, в изученном материале выделено 9 видов и один подвид, сгруппированных в 5 родов. Все эти таксономические единицы являются новыми. Их характеристики помещены во французском тексте.

Рядом с *Crustoidea* выступают иногда загадочные организмы, описанные автором в 1948 году под названием *Graptoblasti*. Результаты настоящих исследований подтвердили прежнее предположение автора и теперь можно установить, что граптобласти были действительно связаны с граптолитами, представляя собой особенные кисты производимые зооидами, помещающимися в автотеках. Среди собранных в последнее время граптобластов найдено образцы, снабженные столоном идентичным со свойственным *Crustoidea*. В некоторых случаях, кроме столона, граптобласт сопровождается столотеккой, а в одном случае граптобласт находится в автотеке. Граптобласти играли, по всей вероятности, какую-то роль в бесполом размножении, но их точная биологическая интерпретация пока невозможна, тем более, что подобные образования неизвестны у самых близких родственников граптолитов, какими являются *Pterobranchia*.



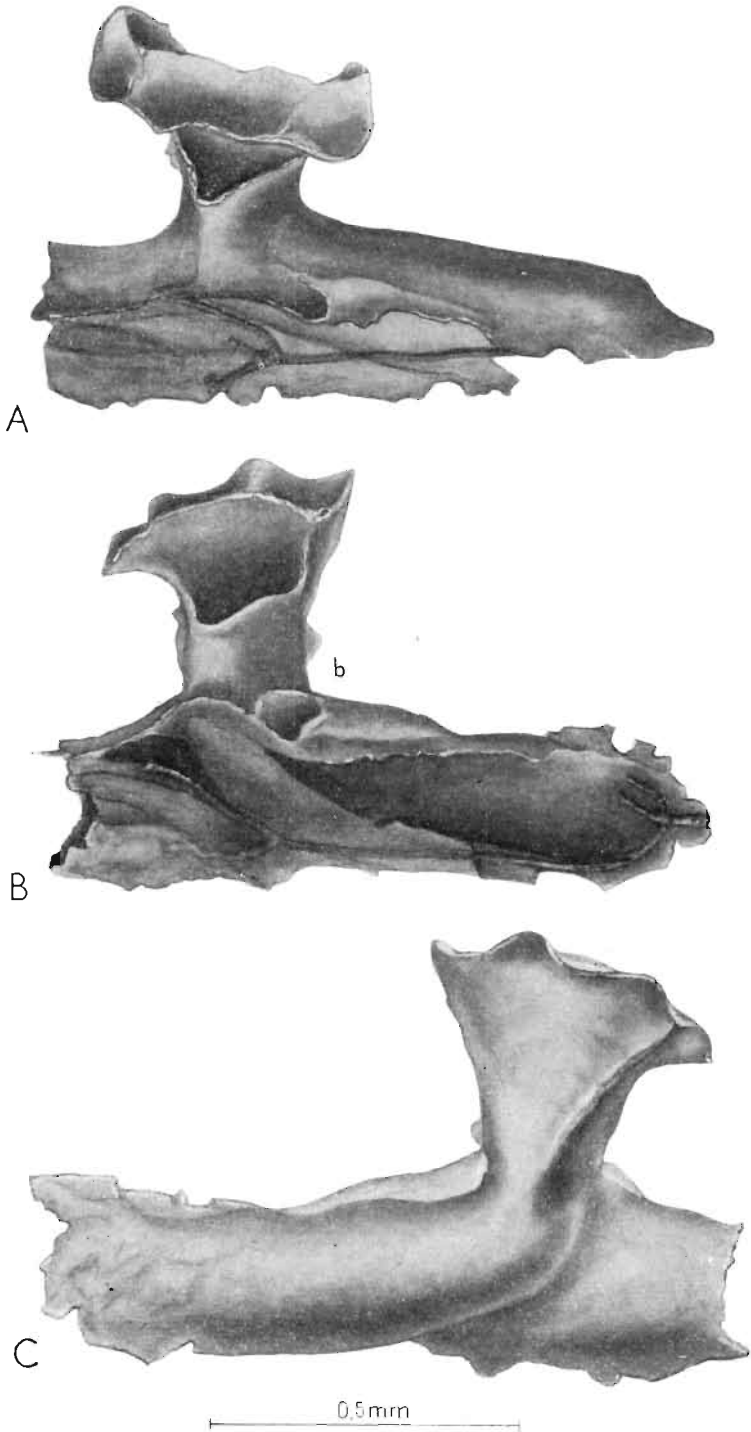
Bulmanicrusta latialata n.sp.
Holotype

Une autothèque isolée avec deux bithèques et la triade stolonale, vue par la face inférieure (A) et par la face supérieure (B). A l'intérieur de l'autothèque est visible, à travers la membrane basale transparente, un kyste double (k), Galet 0.31. b_1 , b_2 bithèques de la 1-ère et de la 2-ème génération, *sta* stolon de l'autothèque, *stb* stolon de la bithèque, *sts* stolon de la stolothèque.



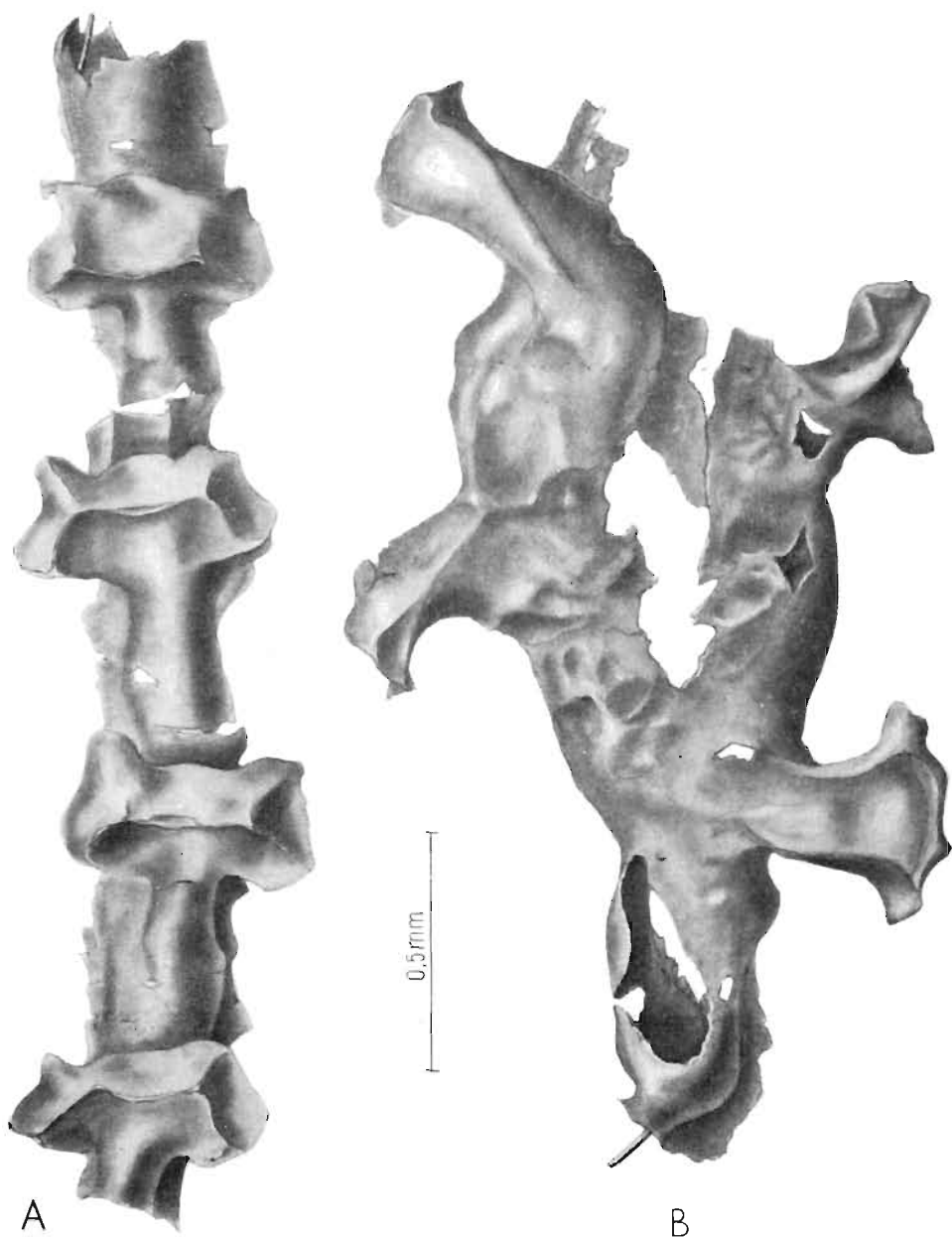
Bulmanicrusta latialata n.sp.

Une autothèque isolée avec une bithèque vue par la face inférieure (A), par la face supérieure (B) et de profil (C).
Galet 0.31.



Bulmanicrusta latialata n.sp.

Deux autothèques réunies (dont une à appareil apertural cassé), avec une bithèque, et deux générations de stolons, vues en trois positions. Galet ♂.28.



Bulmanicrusta latialata scutellifera n.subsp.

A Quatre autothèques disposées en une rangée. Galet 0.31.

B Quatre autothèques à appareils aperturaux infléchis latéralement, disposées en deux rangées. Galet 0.40.