

Institut royal des Sciences
naturelles de Belgique

Koninklijk Belgisch Instituut
voor Natuurwetenschappen

BULLETIN

MEDEDELINGEN

Tome XXXIII, n° 1
Bruxelles, janvier 1957.

Deel XXXIII, n° 1
Brussel, januari 1957.

DE L'IMPORTANCE STRATIGRAPHIQUE
DES RHYNCHONELLES FAMENNIENNES
SITUEES SOUS LA ZONE A CAMAROTOECHIA OMALIUSI
(GOSSELET, J. 1877).

PREMIERE NOTE :
CAMAROTOECHIA LENTIFORMIS (NALIVKIN, D., 1930),

par Paul SARTENAER (Bruxelles).

(Avec deux planches hors texte.)

I. INTRODUCTION.

Dans une note antérieure (1957), nous avons attiré l'attention sur trois problèmes essentiels liés à l'étude des Rhynchonelles du Famennien Inférieur : la révision des espèces connues, l'introduction d'espèces nouvelles, la précision des zones basées sur l'une ou l'autre espèce. Les conséquences stratigraphiques auxquelles conduisent les études menées dans ces trois directions sont considérables.

Nous nous proposons, en plusieurs notes, de préciser la stratigraphie des couches comprises entre le Frasnien Supérieur et la zone à *Camarotoechia omaliusi* (GOSSELET J., 1877). Après avoir décrit les constituants essentiels de la faune rhynchonellide, nous en donnerons la position stratigraphique relative, la répartition géographique et analyserons les facteurs biologiques et écologiques en cause.

Le seul fait de déclarer qu'il existe sous la zone à *Camarotoechia omaliusi* différentes Rhynchonelles, implique la reconnaissance formelle de deux éléments nouveaux, à savoir d'une part, qu'il existe, sous la zone à *C. omaliusi*, une épaisseur de couches famenniennes ne contenant pas cette espèce et d'autre part, qu'on trouve, dans ces mêmes couches, diverses Rhynchonelles qui y sont strictement confinées.

Enfin, nous serons amenés à préciser la limite entre le Frasnien et le Famennien.

II. DESCRIPTION DE *Camarotoechia lentiiformis* (NALIVKIN D., 1930).

Synonymie.

- 1903 — *Leiorhynchus laevis* = var. *lentiiformis* GÜRICH. — G. GÜRICH, pp. 150-151, pl. II (= pl. XV), fig. 13a-b.
 1930 — *Liorhynchus lentiiformis* GÜRICH. — D. NALIVKIN, pp. 73-74, pl. IV, fig. 28a-d, 29a-d, 30a-d.
 ? e.p. 1954 — *Nudirostra gibbosa walcotti* (MERRIAM) — D.J. McLAREN, pp. 179-180.
 1955 — *Liorhynchus lentiiformis* GÜRICH — G. P. BATANOVA, p. 175, pl. I, fig. 13 a, b, c.

Récolte. Etat de conservation.

L'étude porte sur un total de 884 spécimens, dont la moitié environ est en bon état.

Diagnose.

- Taille petite à moyenne.
- Contour généralement ovalique avec grand axe suivant la largeur.
- Hauteur moyenne.
- Sinus profond et large.
- Bourrelet élevé.
- Languette trapézoïdale.
- Interarea ventrale bien individualisée.
- Angle d'épaule variant entre 105° et 115° (le plus souvent entre 110° et 115°).
- Formule générale des plis :

$$\begin{array}{l} \text{côtes médianes : } \frac{2 \text{ à } 4}{1 \text{ à } 3} ; \text{ côtes pariétales : } 0 ; \text{ côtes latérales : } \\ \frac{2 \text{ à } 3}{3 \text{ à } 4} \end{array}$$

- Plis médians partant du crochet, bien marqués, mais sujets à irrégularités.
- Plis latéraux simples, ne se prolongeant pas jusqu'au crochet et souvent réduits à la partie antérieure de la coquille. (Voir remarques dans le texte à ce propos).
- Formes juvéniles lenticulaires, dépourvues de plis latéraux, à contour plutôt circulaire et angle d'épaule variant entre 100° et 110° (surtout entre 100° et 105°).

DESCRIPTION.

Caractères externes.

Valve pédonculaire. — En coupe longitudinale médiane, la valve est tangente à un plan voisin de la verticale, à l'extrême pointe du crochet. Jusqu'au sommet, situé entre le tiers et le quart de la longueur déroulée, la courbure est sous-tendue par un rayon de courbure court et, de ce fait, la région umbonale est toujours saillante. Depuis le sommet, la courbure est atténuée et descend jusqu'au bord frontal; dans ce tronçon, la courbure est influencée par le développement en hauteur de la coquille.

Les flancs descendent en pente douce vers les commissures et n'ont jamais les bords rabattus.

Le sinus s'invagine entre le quart et le tiers de la longueur déroulée. De largeur réduite à sa naissance, il s'élargit progressivement et rapidement pour atteindre sa plus grande largeur au front, soit environ les deux tiers (61 à 72 %) de la largeur de la coquille. Le sinus est toujours un trait marquant du relief: il est bien délimité par rapport aux flancs. Il s'approfondit vite et sa profondeur maximum est souvent importante; elle varie entre une fois et demie et trois fois la hauteur d'un pli. Vu sa profondeur, le sinus est borné, au front, par les éperons formés par les deux plis latéraux internes; au droit de ces éperons, une coupe transverse, dans le sinus, correspond à un trapèze à fond tantôt plat, tantôt plus ou moins affecté par l'irrégularité des plis. (Voir plus loin les considérations sur les plis).

La languette est un trapèze dont la hauteur varie avec celle de la valve brachiale; généralement cette hauteur est réduite. Le bord supérieur, nettement incisé par les plis, est habituellement horizontal. La courbure de la languette est en général à peine plus forte que celle du sinus, à plus forte raison n'est-elle quasi jamais reployée vers l'arrière; ce cas exceptionnel ne se produit que dans des spécimens particulièrement élevés. En conséquence, la plus grande longueur de la coquille est communément située à la commissure frontale. Le sommet de la languette correspond très souvent à celui de la coquille; toutefois, la position de ce dernier dépend de la courbure de la valve brachiale (cf. plus loin). Les bords de la languette sont tranchants et ne tendent jamais à être parallèles, même dans les formes élevées.

Le crochet est incurvé et ne dépasse en général pas le plan de commissure, mais bien la ligne cardinale ondulée. Parfois il est recourbé; alors, il surplombe la valve brachiale et dépasse le plan de commissure.

L'interarea peu élevée, de 1 mm environ dans les formes adultes, est toujours nettement individualisée. Sa longueur varie entre les deux tiers et les deux cinquièmes de la largeur de la coquille. Elle est limitée par de fortes arêtes bordières, notamment bien marquées dans les parties latérales, où l'interarea est déprimée. Apsacline, voire catacline aux extrémités, elle se rapproche de la position orthocline dans sa partie médiane.

Les deux parties de l'interarea sont dirigées antéro-latéralement à postéro-latéralement et ressemblent à des pales d'hélice.

Le foramen occupe toute la hauteur de l'interarea, entame le crochet et dessine un ovale à grand axe disposé suivant la hauteur. Le fait de dire que le crochet est entamé, est basé sur de nombreuses observations qui tendent à le faire croire mais qui ne constituent pas une certitude. Nous n'avons, en effet, jamais observé l'extrême pointe de l'apex, quoique dans certains échantillons il semble qu'on en soit très près et qu'elle est entière. Par contre, le crochet est presque toujours tronqué dans nos spécimens. Cette troncature généralisée nous induit à penser que le crochet est régulièrement entamé par le foramen. Parfois, cependant, la troncature paraît artificielle, ce qui semble dû au fait que le foramen, ne laissant subsister du crochet qu'une calotte supérieure très mince et fragile, cette dernière est arrachée ou brisée.

Des plaques deltidiales disjointes, délicates, séparées de l'interarea par une faible rainure, délimitent le foramen. Quasi nulles en leur sommet, elles s'élargissent rapidement vers le bord cardinal, sans toutefois s'y rejoindre.

L'angle au sommet du delthyrium est voisin de 90° . Le delthyrium est limité inférieurement par la partie umbonale de la valve brachiale qui empiète sur lui d'une façon variable.

Nous n'avons vu aucune trace d'ornementation, ni sur l'interarea, ni sur les plaques deltidiales.

Valve brachiale. — A l'extrême pointe, la valve est tangente à un plan vertical. Le plus souvent, en coupe longitudinale médiane, le rayon de courbure s'allonge rapidement et la valve s'incurve progressivement. La courbure longitudinale a cependant des allures très variables : tantôt l'incurvation progressive se poursuit jusqu'au bord frontal, où se trouve alors le sommet de la valve, tantôt aux environs de la mi-longueur, la valve a atteint son sommet et reste horizontale jusqu'au front ou, plus fréquemment, retombe légèrement vers ce dernier. Parfois, dans les spécimens élevés, l'allure est celle des formes pugnoïdes; le sommet n'est pas tout à fait au front, car les plis médians sont légèrement rabattus vers la commissure frontale. L'allure longitudinale sur les flancs est relativement symétrique par rapport à un point situé à mi-longueur.

La section transversale médiane est une demi-ellipse nettement interrompue par le bourrelet élevé. Les flancs ont une pente variable; dans les formes élevées, ils tendent à être ou sont tangents à la verticale au niveau des commissures.

Le bourrelet se manifeste dans le relief vers le quart ou le tiers de la longueur déroulée, alors même que ses plis se prolongent jusqu'au crochet. Il s'élargit progressivement vers le front, où il atteint des valeurs voisines des deux tiers de la largeur de la coquille. Le bourrelet est toujours prononcé. Sa hauteur et l'absence de plis pariétaux le délimitent toujours nettement par rapport aux flancs. Très généralement, les sommets des

plis du bourrelet se trouvent dans un même plan horizontal; cet aspect est notamment modifié quand un pli subsidiaire existe sur un flanc extérieur du bourrelet.

Caractères généraux. — En vue dorsale, abstraction faite de la partie visible de la valve pédonculaire, le contour de la coquille est ovale avec grand axe suivant la largeur. Cet ovale est variablement modifié par l'allure des commissures postéro-latérales et par la commissure frontale. Exceptionnellement, le contour tend à être circulaire.

L'angle d'épaule est remarquablement stable, vu qu'il ne varie que dans des limites très étroites, soit entre 105° et 115°, et le plus souvent même entre 110° et 115°.

La plus grande largeur de la coquille est située aux environs des six dixièmes de la longueur.

Quoique certains individus atteignent des tailles du même ordre que celles des autres Rhynchonelles du Famennien Inférieur, la taille générale est plutôt moyenne à petite.

La valve brachiale est plus convexe que la valve pédonculaire.

La fermeture des valves s'opère par accollement. Les plis médians se marquent à la commissure frontale par des indentations moyennement profondes; elles sont en général plus profondes quand le nombre des plis médians est réduit. Si souvent les premiers plis latéraux indentent la commissure antéro-latérale, les suivants ne sont plus indiqués que par des incisions ou ondulations très aplaties.

Les commissures sont tranchantes, même dans les formes les plus élevées. Les commissures latérales sont situées bas; elles se relèvent dans la partie postérieure de la coquille.

Voici les mesures de six spécimens, dont les plus grands et les plus élevés à notre disposition (1) :

| | | | | | | |
|-----------------------------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| L. | 14,—? | 14,3 | 14,4 | 13,6 | 13,1 | 14,2 |
| l. | 18,7 | 18,— | 17,3 | 16,4 | 16,9 | 16,2 |
| L. déroulée de la v. p. ... | 20,—? | 22,5 | 21,3 | 20,— | 22,— | 23,7 |
| h. | 13,1 | 11,9 | 13,1 | 11,— | 13,— | 13,7 |
| h. v. p. | 3,5 | 3,3 | 4,9 | 3,9 | 4,4 | 4,5 |
| h. v. b. | 9,6 | 8,6 | 8,2 | 7,1 | 8,6 | 9,2 |
| Angle d'épaule. | 110°? | 115°? | 110° | 110°? | 112°? | 107° |
| h./l. | 0,70 | 0,66 | 0,76 | 0,66 | 0,77 | 0,85 |

(1) Signification des abréviations : L. = longueur; l. = largeur; h. = hauteur; v. p. = valve pédonculaire; v. b. = valve brachiale.

Le trait essentiel à retenir de ce tableau est que la largeur est de loin la plus grande dimension. Les autres données du tableau prendront leur importance par comparaison avec celles du tableau relatif aux formes juvéniles et intermédiaires.

La ligne cardinale est invaginée vers le bas.

Des stries d'accroissement ainsi que des traces résultant des arrêts de croissance sont facilement observables, particulièrement dans les régions umbonale et frontale.

Considérations relatives à la formule des plis. — La formule générale est la suivante (2) :

$$\text{côtes médianes : } \frac{2 \text{ à } 4}{1 \text{ à } 3}; \text{ côtes pariétales : } 0; \text{ côtes latérales : } \frac{2 \text{ à } 3}{3 \text{ à } 4}.$$

Voici la répartition des rapports des côtes médianes dans 504 spécimens se prêtant à de telles observations :

| | | |
|---|-----|---------|
| 6 | ... | 0,60 % |
| 5 | ... | |
| 5 | ... | 2,20 % |
| 4 | ... | |
| 4 | ... | 50,80 % |
| 3 | ... | |
| 3 | ... | 33,90 % |
| 2 | ... | |
| 2 | ... | 12,50 % |
| 1 | ... | |

Toutefois, si ces répartitions sont valables dans les diverses populations, quelle que soit leur provenance, un lot constitué de 105 individus, recueillis dans un même banc, donne les valeurs suivantes, sans que cette exception trouve une explication dans une variation de facies, dans l'atteinte d'un stade phylogénétique particulier, ou dans toute autre raison :

(2) Vu l'irrégularité occasionnelle des plis médians, la formule est établie à l'endroit où ils sont les plus nombreux; cet endroit est donc variable. Il s'agit d'une formule, groupant, dans chaque subdivision, 75 % au moins des spécimens étudiés.

| | | |
|---|-------|---------|
| 4 | ..... | 24,80 % |
| 3 | ..... |  |
| 3 | ..... | 39,00 % |
| 2 | ..... |  |
| 2 | ..... | 36,20 % |
| 1 | ..... |  |

Les plis médians partent toujours du crochet.

Dans 30 % des cas, les côtes médianes présentent des irrégularités. On distingue, en général, d'une part, des plis élevés séparés par des sillons profonds, à partir desquels pourrait s'établir une formule de base, et d'autre part, des plis subsidiaires plus bas, moins marqués, en position variable et parfois interrompus, qui compliquent la formule de base (3). Le phénomène le plus souvent observé est celui de bipartition, c'est-à-dire qu'un pli se divise en deux, les deux parties restant accolées et jamais séparées par une distance plus large que celle du sillon. Cette bipartition, dans la majorité des exemplaires, part du crochet, ce qui signifie que les deux parties sont individualisées dès ce point. Ou bien les deux parties sont également développées en largeur et hauteur, mais alors le sillon qui les sépare est nettement moins profond que les sillons principaux, ce qui, quand le bourrelet porte quatre plis, donne fréquemment l'impression qu'il y a deux paires de plis bien séparées. Ou bien une des parties n'est que faiblement développée par rapport à l'autre, dont elle semble une complication adventive; dans certains cas, le pli subsidiaire se présente comme une simple ride située sur le flanc d'un pli principal. Il existe des spécimens où le point de bipartition s'observe à une distance variable du front; exceptionnellement cette bipartition prend l'allure d'une bifurcation. Parfois aussi les plis subsidiaires apparaissent comme des plis intercalaires sans connexion observable avec les autres plis; ils sont alors toujours situés dans la partie antérieure de la coquille. Pour le reste, certains plis subsidiaires se réduisent parfois à de simples bourrelets des plis principaux limités soit à la partie antérieure de la coquille, soit à la partie postérieure, ou encore n'atteignant ni la région umbonale, ni la région frontale.

Très généralement toutes ces irrégularités sont correspondantes d'une valve à l'autre, mais des exceptions existent.

Les sommets des plis du bourrelet sont habituellement dans un plan horizontal.

Les plis du sinus, à la naissance de ce dernier, se maintiennent, sur une courte distance, à un niveau plus élevé que les bords, et forment un promontoire souvent caractéristique. Dans la partie frontale de la coquille,

(3) Dans l'établissement des formules, nous n'avons jamais adopté la formule de base.

les plis du sinus s'avancent aussi fréquemment plus vers l'avant que les bords de la languette.

Avant de terminer les considérations consacrées aux irrégularités des plis médians, signalons que c'est aussi dans le lot exceptionnel cité plus haut, que le pourcentage d'irrégularités est le plus grand, soit 45 %, alors qu'il est ailleurs de 30 %.

Dans un seul échantillon nous avons observé un pli pariétal; ce même

échantillon a une formule de plis latéraux égale à $\frac{5}{6}$.

Voici la répartition des rapports des côtes latérales :

| | | |
|---------------|--------|---------|
| $\frac{5}{6}$ | ... .. | 6,00 % |
| $\frac{4}{5}$ | ... .. | 8,00 % |
| $\frac{3}{4}$ | ... .. | 47,00 % |
| $\frac{2}{3}$ | ... .. | 25,50 % |
| $\frac{1}{2}$ | ... .. | 13,50 % |

Il convient de noter que, dans ces nombres, ne sont pas incluses (contrairement à ce qui a été fait pour la formule des côtes médianes), les formes juvéniles, car aucun pli latéral n'est observé, en effet, avant un certain stade, le bord du sinus ne peut être considéré comme un pli.

Les plis latéraux, simples, ne se prolongent pas jusqu'au crochet, sauf souvent le pli ventral interne qui s'en rapproche vu qu'il se confond, il est vrai, avec le bord du sinus. Les autres plis décroissent très vite de longueur et le, ou les plis extérieurs, sont le plus souvent réduits à de simples ondulations très courtes.

A propos de l'extension des plis latéraux, nous tenons à ajouter quelques remarques dignes d'intérêt. Dans 5 % des spécimens, qui tous, sauf un, sont de petite taille, nous avons pu observer des plis, soit prolongés

jusqu'au crochet, soit s'en rapprochant fort. Les plis observés sont larges, plats, séparés par d'étroits sillons filiformes. Dans tous les cas le rapport

des plis latéraux varie entre $\frac{4}{5}$ et $\frac{6}{7}$. Dans certains *protegula*, nous avons

pu dénombrer $\frac{9}{10}$ plis latéraux, toutefois ces plis se résolvait, dans des

stades plus avancés de l'individu, en un nombre inférieur, soit $\frac{4}{5}$ à $\frac{6}{7}$.

L'on est conduit à en déduire que le rapport $\frac{2 \text{ à } 3}{3 \text{ à } 4}$ des individus adultes

est le résultat de ces résolutions successives. Quoique l'état de conservation joue un rôle dans la lecture des plis, il est à rejeter comme explication du fait que les plis latéraux ne se prolongent pas jusqu'au crochet; en effet, d'une part, ce cas est le plus commun, et d'autre part, on trouve dans les mêmes bancs, c'est-à-dire dans les mêmes conditions de préservation, des individus à côtes latérales prolongées jusqu'au crochet et d'autres à côtes latérales limitées à la partie antérieure de la coquille. Il n'est pas à exclure, quoique la chose soit peu vraisemblable, que la partie postérieure des plis latéraux s'efface avec la croissance en hauteur, l'enflement des régions umbonales entraînant le lissage de la surface de la coquille.

Le nombre de plis latéraux est indépendant de celui du nombre de plis médians et vice versa. Le stade ontogénétique atteint n'a également aucune influence sur la formule des plis.

Le caractère effacé des plis et sillons latéraux ne permet pas d'en donner une autre description; tout au plus peut-on observer leur caractère obtus qui se marque aux commissures.

Les plis médians, anguleux et saillants, sont séparés par des sillons profonds, de même largeur et aussi anguleux (4). Les plis médians sont obtus dans leur partie postérieure. Parfois ils restent obtus dans leur partie antérieure, mais le plus souvent ils y deviennent droits ou aigus; de toute manière, c'est ainsi qu'ils indentent la commissure frontale. Vu la hauteur du bourrelet et la profondeur du sinus, il est évident que les flancs extérieurs des plis médians externes présentent une grande surface.

(4) Nous n'y incluons pas les plis subsidiaires dont les caractéristiques viennent d'être exposées.

Etant donné que le nombre des plis médians est variable, et ce, indépendamment de la taille ou de l'âge, la largeur des plis, au front, oscille entre des valeurs assez éloignées, soit entre 1 mm et 5 mm (dans certains

spécimens à formule $\frac{2}{1}$).

Caractères internes. — L'espèce possède tous les caractères du genre, à savoir des plaques dentales individualisées, courtes et minces, portant des dents robustes s'emboîtant étroitement dans les cavités glénoïdes, un septum médian court (valant généralement le tiers de la longueur de la coquille), soutenant sur un tiers à peine de sa longueur un *septalium* court, plus ou moins profond, et des cavités glénoïdes s'ouvrant, au droit de la naissance de l'articulation dentaire, à un niveau supérieur à celui du plateau cardinal.

Les crura se recourbent progressivement en direction ventrale et pénètrent profondément dans la valve pédonculaire. Leur point le plus avancé vers l'avant ne dépasse pas le quart de la longueur. Leurs extrémités sont fourchues.

L'empreinte du champ musculaire ventral est en général bien visible; elle atteint et dépasse la moitié de la longueur de la coquille. La disposition relative des empreintes des muscles est la même que dans les autres *Camarotoechia*, mais leurs contours, surtout dans les parties latérales et antérieures, sont mal délimités. Il existe une certaine variabilité dans l'allure des empreintes et dans l'extension du champ musculaire.

Nous n'avons pas pu observer les empreintes musculaires dorsales.

Développement ontogénétique.

Valve pédonculaire. — La courbure de la valve et la position du sommet sont semblables à celles des formes adultes. La pente des flancs est atténuée.

Dans les plus petits spécimens, le sinus est à peine délimité, et souvent même, les plis du sinus, plus élevés que les bords dans leur partie antérieure, simulent un bourrelet. Très rapidement cependant le sinus s'individualise, s'approfondit et constitue une caractéristique du relief. Les autres caractéristiques du sinus sont, déjà, celles des formes adultes.

Le développement de la languette est étroitement lié à celui de la hauteur. La languette, trapézoïdale dès sa naissance, n'est jamais repliée vers l'arrière, ni même tangente à un plan vertical; la longueur maximum de la coquille se trouve donc toujours à la commissure frontale.

Dans les formes juvéniles, il n'y a quasi pas trace de plis latéraux; ils apparaissent progressivement aux divers stades de croissance.

Le crochet n'est jamais recourbé.

La hauteur de l'interarea, dans les formes juvéniles, atteint déjà de 0,4 à 0,75 mm, ce qui, proportionnellement, est plus que dans les formes adultes.

Valve brachiale. — Dans les formes les plus jeunes, le sommet de la valve se trouve dans la moitié antérieure de la coquille et la valve descend depuis ce point jusqu'à la commissure frontale; parfois elle reste horizontale. En grandissant le sommet se déplace vers l'avant et l'allure devient celle décrite pour les formes adultes non élevées. Le développement en hauteur n'apparaît que dans les stades ultérieurs.

Au début, le bourrelet est à peine délimité et n'influe nullement les sections transverses hémi-elliptiques plates; cependant, très vite, il s'élève et se marque dans le relief.

Caractères généraux. — Les plis médians des formes juvéniles ne sont pas encore fort développés en hauteur, aussi sont-ils obtus, parfois droits, aux commissures tranchantes.

Le contour des formes jeunes, en vue dorsale, abstraction faite de la partie visible de la valve pédonculaire, a généralement tendance à être circulaire. Ceci est dû principalement au rapport de la longueur et de la largeur qui sont sensiblement égales dans les stades initiaux; exceptionnellement même la longueur est supérieure à la largeur. Ce contour circulaire n'est quasi pas influencé par la commissure frontale, qui n'est pas encore relevée par une languette importante. Des formes plus larges que longues s'introduisent progressivement.

L'angle d'épaule varie entre 100° et 110°, avec une concentration des spécimens les plus jeunes dans les valeurs de 100° à 105°. Exceptionnellement, on trouve des valeurs supérieures à 110°.

Dans les premiers stades de la croissance, la valve pédonculaire est plus convexe que la valve brachiale, puis les convexités sont voisines, et enfin, avec le développement en hauteur de la coquille, la convexité de la valve brachiale devient de plus en plus prononcée. Le tableau des mesures illustre bien ce point.

Les stades les plus jeunes se développent essentiellement en largeur et en longueur; ce n'est qu'ultérieurement que l'évolution en hauteur se manifeste et prend le pas sur l'évolution des autres dimensions. L'espèce est donc à croissance de courbure non constante et monocyclique. C'est en ordre essentiel autour de ce développement tardif de la hauteur que se situent les grandes différences entre les formes jeunes et adultes. Il arrive, quoique rarement, que certains individus encore jeunes croissent déjà en hauteur (par exemple : colonne 8 du tableau ci-dessous) et se distinguent de leurs congénères. A côté de ces évolutions accélérées, on rencontre, dans les formes adultes, des spécimens assez plats, n'ayant pas suivi le développement général en hauteur.

Voici les mesures de treize échantillons constituant une série ontogénétique, comprenant des formes juvéniles et intermédiaires, et illustrant, notamment par le rapport hauteur/largeur, le retard du développement en hauteur.

| L. | l. | L. déroulée de la v.p. | h. | h. v. p. | h. v. b. | Angle d'épaule. | h./l. |
|--------|-------|------------------------------|-----|----------|----------|--------------------|--------|
| 6,7 | 6,5 | 7,3 | 2,8 | 1,5 | 1,3 | 100° | 0,43 |
| 8,— | 8,4 | 9,— | 3,7 | 2,— | 1,7 | 105° | 0,44 |
| 8,9 | 9,3 | 10,— | 4,4 | 2,2 | 2,2 | 103° | 0,47 |
| 8,4 | 8,7 | 9,5 | 3,9 | 1,8 | 2,1 | 105° | 0,45 |
| 8,8 | 9,6 ? | 9,3 | 4,— | 2,1 | 1,9 | 110° | 0,42 ? |
| 11,2 | 10,6 | 11,5 | 4,8 | 2,5 | 2,3 | 104° | 0,45 |
| 10,5 | 10,7 | 12,2 | 4,9 | 2,9 | 2,— | 105° | 0,46 |
| 10,8 | 12,3 | 15,— | 8,— | 3,3 | 4,7 | 115° | 0,65 |
| 11,1 | 12,4 | 13,5 | 6,2 | 2,8 | 3,4 | 110° | 0,50 |
| 10,6 ? | 13,— | 16,5 ? | 9,— | 3,7 | 5,3 | 115° | 0,69 |
| 12,4 | 13,5 | 16,— | 7,9 | 3,4 | 4,5 | 110° | 0,59 |
| 12,2 | 13,2 | 15,5 | 7,8 | 2,3 | 5,5 | 109° | 0,59 |
| 11,2 | 13,7 | 15,5 | 9,— | 3,1 | 5,9 | 105° | 0,66 |

Discussion de la synonymie.

G. GÜRICH (1903) distingue, dans le genre *Leiorhynchus*, trois groupes (Formenkreise); il donne à l'un d'eux l'intitulé suivant: « Groupe du *Leiorhynchus parvirostris* (au lieu de *microrhynchus* F. ROEMER). A ce groupe appartiennent les formes à angle apical (Schlosswinkel) le plus ouvert et les plus développées en largeur. Bourrelet et sinus débutent aux environs du tiers ou du quart ». Il place dans ce groupe les espèces du Dévonien Moyen: *Leiorhynchus parvirostris* (GÜRICH, G., 1903) et *L. gracilis* (GÜRICH, G., 1896), ainsi que plusieurs formes du Dévonien Supérieur: *Leiorhynchus formosus* (SCHNUR, J., 1853) (les formes plates et larges à grand angle apical), *Leiorhynchus megistanus* (LE HON, H., 1870), *Leiorhynchus polonicus* (ROEMER, F., 1866), *L. Cracoviensis*. GÜRICH G., 1903, *L. elegans* (GÜRICH, G., 1896), *L. tumidum* (KAYSER, E., 1872), *L. crenulatum* (GOSSELET, J., 1877), *L. laevis* GÜRICH, G., 1903 et *L. laevis* var. *lentiformis* GÜRICH, G., 1903.

La dernière variété citée correspond à l'espèce ici décrite. Nous ne comprenons pas que G. GÜRICH ait pu placer dans le genre *Leiorhynchus* son espèce *laevis*, car les caractères internes des figures 15a et b de la planche II (ou pl. XV) indiquent qu'il s'agit non seulement d'un autre genre mais encore d'une autre famille. Il est donc totalement exclu que la variété *lentiformis* puisse être considérée comme une variété de *L. laevis*, même si G. GÜRICH affirme avoir observé des formes de transition. Vu la description insuffisante de la variété que donne G. GÜRICH, nous devons cependant nous référer à sa description de *L. laevis* pour certains points; ainsi nous pouvons être assurés que les deux exemplaires galiciens

de la partie inférieure du Dévonien Supérieur (5) n'ont pas de plis latéraux et ont leur sinus et leur bourrelet débutant au tiers de la longueur de la coquille. L'absence de plis latéraux n'a rien de surprenant vu qu'il s'agit de spécimens jeunes, comme l'indiquent les figures 13a et 13b de la planche II (ou pl. XV); la figure 13b nous montre qu'il y a quatre plis dans le sinus dont un est un pli intercalaire limité à la moitié antérieure de la coquille.

En 1930, D. NALIVKIN fait une espèce de la variété de G. GÜRICH. Les figures du savant russe montrent qu'il s'agit de trois exemplaires juvéniles, aussi les caractères suivants : forme équivalve, hauteur maximum de la coquille au centre, sinus moyennement profond, plis au bord du sinus se fondant dans les flancs, plis médians arrondis, languette peu élevée, bourrelet peu élevé, absence de plis latéraux et mesures ne peuvent-ils être considérés comme spécifiques, alors même (cf. spr. 4) qu'ils décrivent parfaitement les formes jeunes. De toute manière elles appartiennent à l'espèce que nous décrivons ici d'une façon plus compréhensive. Pour ce qui est des plis médians, les figures montrent que la dichotomisation ne peut être considérée comme un phénomène se retrouvant dans tous les échantillons et que les plis, contrairement à ce que dit D. NALIVKIN, peuvent s'avancer jusqu'au crochet (6).

Les mêmes remarques s'appliquent aux formes décrites, en 1955, par G. P. BATANOVA. De plus, la description étant basée sur deux exemplaires, dont un incomplet, il n'est pas possible de considérer comme un trait général la dichotomisation des plis médians et leur éloignement du crochet, et ce, d'autant moins, que le savant russe se range derrière D. NALIVKIN.

Les formes décrites par D. J. McLAREN, en 1954, sous le nom de *Nudirostra gibbosa walcotti* (MERRIAM), nous mettent, d'une façon particulièrement nette, en face de difficultés auxquelles se heurtent, de plus en plus, les paléontologistes modernes. Indépendamment de la question de la définition d'une espèce, problème qui conduira à des controverses que nos connaissances, progressivement plus précises, rendront quasi impossibles à trancher, il est manifeste que les études paléontologiques ont atteint, dans différents pays, des niveaux très inégaux, en rapport direct avec la superficie du territoire à prospecter, avec le nombre de

(5) G. GÜRICH signale, parmi d'autres espèces en provenance du même affleurement, c'est-à-dire des calcaires marneux du Zarnówczany dół, *Manticoceras intumescens* var. *complanata* et *Chonetes crassitesta*. De plus, il signale dans les mêmes roches, trouvées dans les gorges voisines, la présence de *Buchiola retrostriata* et de *Tentaculites tenuicinctus*.

(6) L'espèce est présentée dans le texte (p. 73) de l'auteur sous *Liorhynchus lentiiformis* GÜRICH. Dans le texte explicatif des planches elle est présentée sous *Liorhynchus lentiiformis* nov. sp. (fig. 28) et sous *Liorhynchus lentiiformis* (fig. 29-30), mais il s'agit manifestement d'une confusion non voulue par l'auteur, car à la page 74, D. NALIVKIN indique clairement que le n° 68a correspond à un seul exemplaire, tandis que deux autres exemplaires sont étiquetés H et G. L'auteur russe cite d'ailleurs G. GÜRICH et ne se reprend pas l'espèce dans le texte anglais relatif aux nouvelles espèces.

chercheurs qualifiés, avec l'orientation imposée par les organismes scientifiques, avec l'équipement des laboratoires, etc. Ainsi, alors qu'en Belgique, nous avons pu réussir à établir une subdivision stratigraphique très fine des dépôts famenniens inférieurs du Bassin de Dinant, au Canada, on en est toujours à la phase d'établissement des grandes subdivisions dévoniennes et, dans les limites de telles recherches, le brillant travail de notre savant ami D. J. McLAREN occupe une place de choix.

Comment, dès lors, établir une comparaison entre une espèce qui a pu être circonscrite avec suffisamment d'acuité que pour caractériser des couches dont la puissance maximum observée n'atteint même pas dix mètres, et une sous-espèce rencontrée dans la plus grande partie de la formation (7) Alexo, dont la puissance varie entre soixante-dix et deux cent et cinq mètres ? Comment déduire, de plus, d'une telle comparaison, des conclusions valables, quand les collections constituées sont conservées en des lieux séparés par plus de cinq mille kilomètres ? Heureusement, pour ce qui touche au dernier point, nous avons eu le privilège d'examiner sur place, à Ottawa, les collections de D. J. McLAREN (8).

C'est, empreintes du caractère restrictif imposé par ces considérations, qu'il convient de tenir compte des observations ci-dessous, en notant qu'elles ne prendront leur vraie valeur, dans le cadre d'études paléogéographiques, que quand les recherches seront poussées avec le même détail, de part et d'autre de l'Océan Atlantique.

Parmi les spécimens en provenance de Medicine Lake (9), spécimens dont D. J. McLAREN signale la taille plus petite, nous en avons plusieurs, qui, par tous leurs caractères, sont identiques à l'espèce ici décrite; toutefois, à côté de ces formes identiques, il en existe d'autres en différant par un seul caractère, à savoir la valeur de l'angle d'épaule qui se situe aux environs de 90° et qui influence le contour de la partie postérieure de la coquille.

Par contre, les formes décrites par C. W. Merriam, en 1940, dans la formation Devils Gate de la région des Roberts Mountains du Nevada, de même que celles relevées par D. J. McLAREN près du Mountain Park, et dont l'une est représentée par les figures 9, 10 et 11 de la planche I, s'écartent aussitôt de la *Camarotoechia lentiformis*, par les plis latéraux bien dessinés et les valeurs maxima atteintes par la formule des plis.

C. W. Merriam, ayant attiré l'attention sur la variabilité de l'espèce fondée par lui et D. J. McLAREN ayant insisté sur la variabilité du groupe

(7) Ce mot est employé ici dans le sens qui lui est donné en Amérique du Nord.

(8) Nous devons de plus à la gracieuse obligeance de ce savant et du Chef de la Division de paléontologie stratigraphique au Geological Survey du Canada, le Docteur H. Frebold, d'avoir pu ramener en Belgique neuf échantillons en provenance du Lower Alexo, prélevés à l'extrémité méridionale du Medicine Lake, Jasper Park. De plus, récemment, D. J. McLAREN nous a envoyé des moulages des hypotypes et des formes en provenance de la formation Devils Gate du Nevada.

(9) D. J. McLAREN a bien voulu nous faire savoir que ces spécimens provenaient de l'unité n° 37 décrite à la page 48 du Bulletin 35 (1955) du Geological Survey du Canada, c'est-à-dire à environ 75 m comptés depuis la base de la formation Alexo.

de la *Nudirostra gibbosa* (HAYNES), nous ne pouvons que nous poser les questions suivantes, sans avancer de réponses : la sous-espèce présente-t-elle une variabilité inusuelle à ce niveau taxinomique; la définition de la sous-espèce n'est-elle pas trop compréhensive; toutes les formes intermédiaires existent-elles ? De toute manière, certains spécimens canadiens sont d'une part, identiques à la *Camarotoechia lentiformis*, dont la variabilité, réelle, se maintient dans les limites étroites que nous avons signalées dans la description de l'espèce, et, d'autre part, très différents des spécimens canadiens prélevés en d'autres points et des spécimens du Nevada.

REMARQUES.

1. — L'attribution de l'espèce au genre *Leiorhynchus* a été basée sur l'ignorance (G. GÜRICH) ou sur la connaissance fragmentaire (D. NALIVKIN) des caractères internes. Ces deux auteurs se sont donc fiés aux caractères externes et n'ont pas manqué d'être frappés par la convexité subégale des valves, la faible épaisseur de la coquille, la profondeur réduite du sinus, l'absence de plis latéraux contrastant avec l'existence de plis médians bien tracés. Malheureusement ces caractères usuels du genre *Leiorhynchus* ont été observés sur des formes de petite taille; ils disparaissent ou s'atténuent dans les individus de taille moyenne et grande. Néanmoins, les irrégularités observées dans les plis médians et la différence de ces derniers d'avec ceux des flancs se rencontrent rarement dans le genre *Camarotoechia*.

2. — D'après la première remarque, il apparaît que le mot *lentiformis*, bien approprié à des formes juvéniles, perd beaucoup de son sens quand il s'applique à des populations de l'espèce.

RAPPROCHEMENTS.

G. GÜRICH (1903) voyait une analogie avec *Leiorhynchus subreniformis* (SCHNUR, J., 1851), mais comme le signalent justement D. NALIVKIN (1930) et G. P. BATANOVA (1955), *L. subreniformis* a de nombreux plis latéraux.

Il existe une certaine analogie entre *Camarotoechia lentiformis* et *Paryphorhynchus fatima* NALIVKIN, D., 1937, dont l'auteur ne nous donne malheureusement qu'une description trop succincte. La striation radiaire, caractéristique du genre, les plis latéraux bien dessinés, les plis médians n'atteignant pas le crochet, le caractère équivalve semblant se maintenir à l'âge adulte, la formule 4/3 des plis médians dans les trois échantillons figurés, sont cependant des traits propres à la forme du Kazakstan, trouvée en rares exemplaires dans les Meister Beds (Famenien).

Liorhynchus dichotomians, ABRAMIAN, M. S., 1954, est une espèce très voisine de *Camarotoechia lentiformis*, dont elle a les dimensions moyennes (10), le contour extérieur, le dessin de la languette, l'incurvation du crochet ventral, la profondeur et l'allure du sinus, la hauteur et l'aspect du bourrelet, la courbure des valves. L'espèce arménienne, signalée dans les couches famenniennes supérieures et les couches struniennes inférieures, diffère de *Camarotoechia lentiformis* par les plis médians n'atteignant pas le crochet et surtout par le caractère remarquablement systématique de la dichotomisation de ces plis qui se présentent au front avec un rapport constant égal à $5/4$. L'aspect de la variété *assimulatus*, également créée par M. S. ABRAMIAN, plaide aussi pour la séparation des deux espèces. Le savant arménien signale lui-même que son espèce diffère de la forme décrite en 1930 par D. NALIVKIN qui est plus petite et qui a des flancs unis, malheureusement, comme nous l'avons noté plus haut, ce sont là des caractères juvéniles qui ne peuvent servir de base de comparaison.

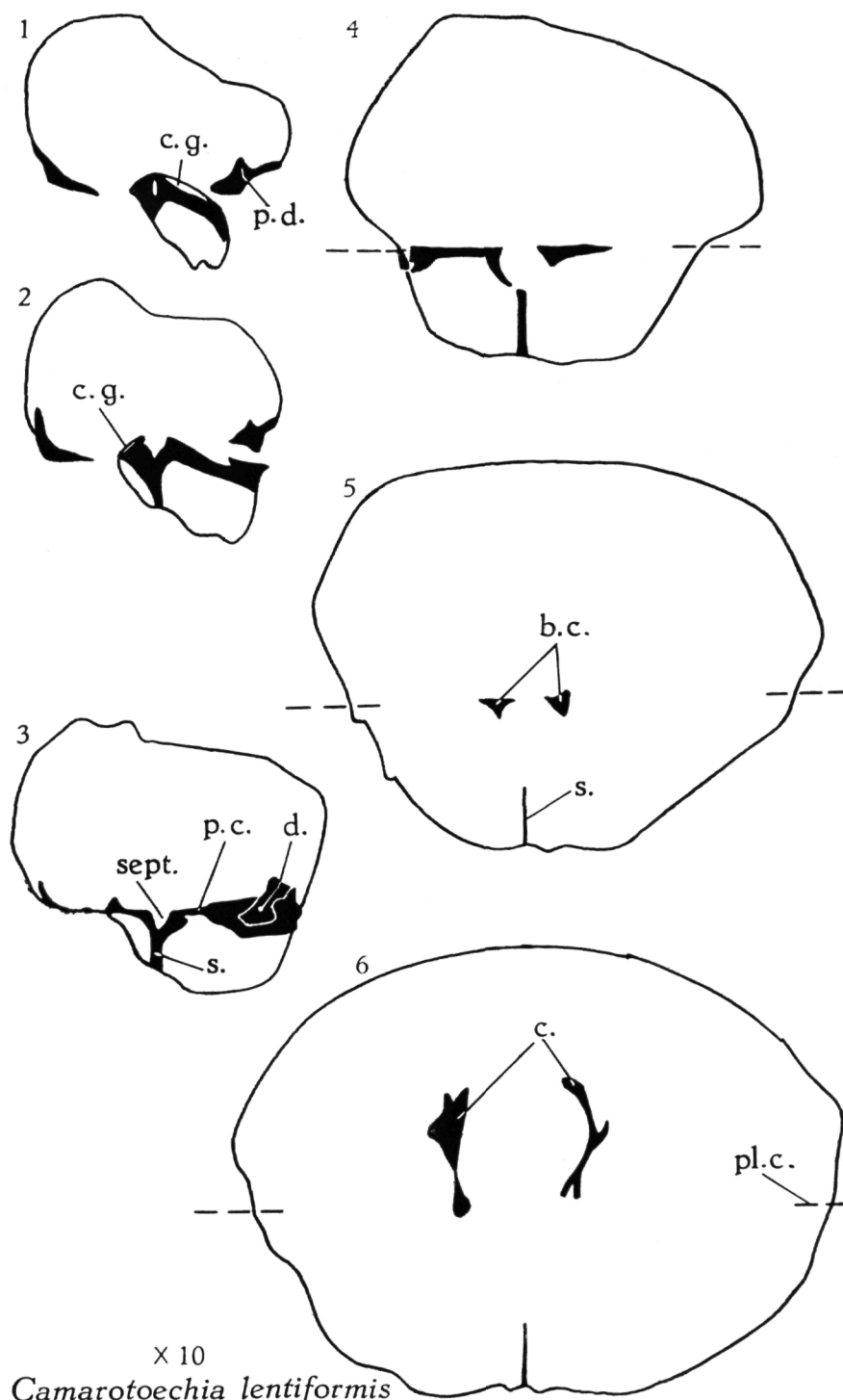
Dans certaines collections famenniennes existantes, que nous avons eu l'occasion d'examiner, l'espèce ici décrite se rencontre sous deux déterminations différentes : *C. triaequalis* (GOSSELET, J., 1877) et *Pugnax pugnus* (MARTIN, W., 1809) (11).

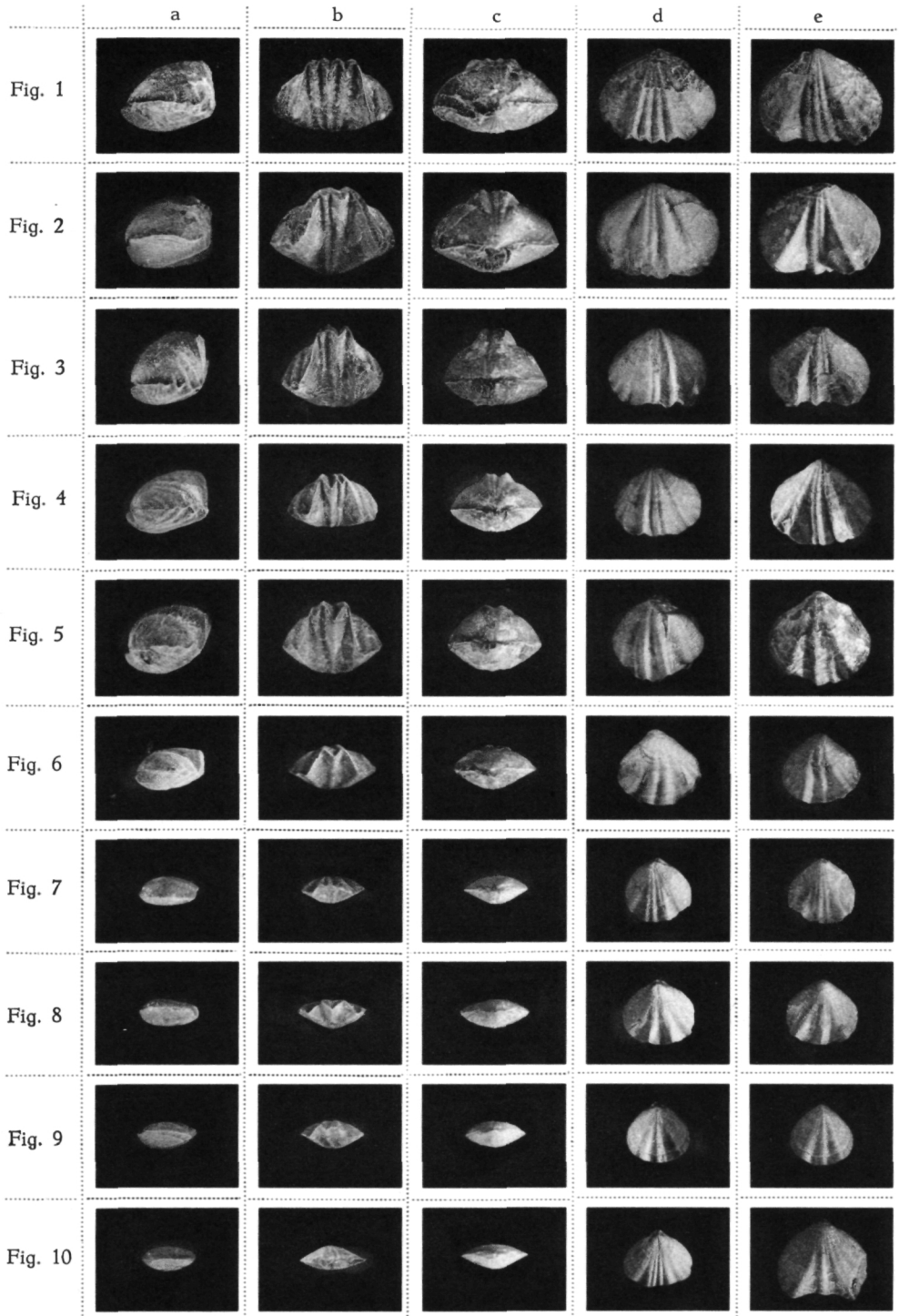
Lorsque nous aurons publié le résultat de la révision du groupe de la *Camarotoechia triaequalis*, nous pourrons établir plus clairement les affinités et différences existant entre les différentes formes de ce groupe et la *C. lentiformis*, toutefois les caractères suivants de la *C. lentiformis* permettent de la distinguer aisément de la *C. triaequalis*, telle qu'elle est comprise actuellement : taille plus petite, forme jamais gibbeuse ni globuleuse, contour généralement ovalique, sinus profond, languette trapézoïdale modérément élevée, interarea ventrale bien individualisée, plis médians sujets à irrégularités.

Les plis médians, limités à la partie antérieure de la coquille, permettent à eux seuls de séparer le *Pugnax pugnus* de la *C. lentiformis* qui en diffère d'ailleurs par de nombreux autres traits et notamment par les caractères génériques.

(10) Les mesures données par M. S. ABRAMIAN, pour sept échantillons sur huit, ne correspondent toutefois pas à ce que le texte et les figures laissent supposer. À l'exception de l'échantillon de la dernière colonne, les autres sont notablement plus grands que les formes belges des *Camarotoechia lentiformis*.

(11) Dans les collections famenniennes rassemblées et étudiées par E. MAILLIEUX, nous avons trouvé sous la détermination de *Leiorhynchus lentiformis* cinq échantillons qui n'appartiennent pas à l'espèce. D'autre part, nous avons retrouvé la *Camarotoechia lentiformis* sous différents autres noms. Toutefois, comme il est très vraisemblable que E. MAILLIEUX ne considérerait pas ces déterminations comme définitives, et qu'il n'a rien publié à leur sujet, nous estimons ne pas pouvoir les discuter.





(× 1)

P. SARTENAER. — *Camarotoechia lentiformis* (NALIVKIN D., 1930).

III. — IMPORTANCE STRATIGRAPHIQUE DE *Camarotoechia lentiformis*.

L'espèce donne son nom à une zone fossilifère nouvelle rencontrée, jusqu'ici, uniquement dans le Bassin de Dinant et dont la puissance maximum observée varie entre sept et neuf mètres.

Cette zone a sa base située à cinq ou six mètres de puissance au plus sous la zone à *Camarotoechia omaliusi* et se poursuit sur deux ou trois mètres dans cette dernière zone. Elle est située immédiatement au-dessus de la zone à *Calvinaria crenulata* (GOSSELET, J., 1877).

La « tranchée de Senzeille », c'est-à-dire la tranchée du chemin de fer de Charleroi à Vireux, au Nord-Ouest du tunnel de Senzeille, se prête particulièrement bien à l'observation de cette zone, car des rejets de faille la ramènent quatre fois en affleurement. Nous donnerons la coupe détaillée de cette tranchée classique dans une des dernières notes que nous consacrerons aux Rhynchonelles famenniennes situées sous la zone à *Camarotoechia omaliusi*; nous y préciserons la position stratigraphique des différentes zones décrites.

IV. — GISEMENTS DE *Camarotoechia lentiformis*.

Gisements belges.

Agimont : 2.

Aye : 27; 29; 24.161.

Couvin : E. station Mariembourg.

Esneux : 4.

Froidchapelle : 18; 24.668 ⁽³⁾; Cerfontaine.

Grand-Han : 18; 7.799; 7.904; 24.487; 25.089a.

Hamoir : 25.224.

Han-sur-Lesse : 5 ?; 8; 28.

Louveigné : 38; 40; 8.766.

Natoye : 24.142.

Sautour : 182; 6.793; 7.590.

Senzeille : 6.839b; 7.549; 25.220².

Silenrieux : 35.

Gisements français.

Fort des Vignes (Givet).

Autres gisements.

G. GÜRICH place ses deux exemplaires galiciens dans la partie supérieure du Dévonien Supérieur.

D. NALIVKIN, outre les trois spécimens en provenance du calcaire néo-dévonien (Famennien) des chaînes montagneuses du Turkestan nord-occidental (Chaîne de Chil-mairam), cite sept échantillons de la collection de S. NEUSTRUIEV provenant du facies argileux du Famennien dans la gorge de l'Ak-baital au Pamir.

G. P. BATANOVA a trouvé un exemplaire complet à Schougourovo et un exemplaire incomplet à Vasilievka, villes situées dans la partie orientale de la République Soviétique Socialiste Autonome des Tatars. Ils proviennent des couches calcaireuses de Mendem.

V. RÉSUMÉ.

Une zone fossilifère nouvelle est signalée dans le Famennien Inférieur, au-dessus de la zone à *Calvinaria crenulata* (GOSSELET, J., 1877) et sous la zone à *Camarotoechia omaliusi* (GOSSELET, J., 1877), et à l'extrême base de celle-ci.

L'espèce qui lui donne son nom, *Camarotoechia lentiformis* (NALIVKIN, D., 1930) est signalée pour la première fois en Belgique et est minutieusement décrite.

VI. INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

ABRAMIAN, M. S.

1954. *Nouvelles espèces de Brachiopodes dans les dépôts famenniens de la R. S. S. d'Arménie.* (Izvestia Ak. Nauk Armianskoi C. C. P., série sc. phys.-math.-nat.-techn., t. VII, n° 2, pp. 65-71.)

BATANOVA, G. P.

1955. *Brachiopodes dévoniens de la partie orientale de la R. S. S. A. des Tatars in Brachiopodes dévoniens de la région Volga-Oural.* (Troud. vsesoyouz. nieft. naouk-issled., Geol. Inst., N. S., 88.)

GÜRICH, G.

1903. *Das Devon von Debnik bei Krakau.* (Beitr. z. Pal. u. Geol. Österreich-Ungarns und des Orients, Bd. XV, Hft. IV.)

McLAREN, D. J.

1954. *Upper Devonian rhynchonellid zones in the Canadian Rocky Mountains.* (Amer. Ass. Petr. Geol., January, reprinted from Western Canada Sedimentary Basin.)
1955. *Devonian formations in the Alberta Rocky Mountains between Bow and Athabasca Rivers.* (Geol. Surv. Canada, Bull. 35.)

MERRIAM, C. W.

1940. *Devonian stratigraphy and paleontology of the Roberts Mountains region, Nevada.* (Geol. Soc. Amer., Special Papers, N° 25.)

NALIVKIN, D.

1930. *Brachiopods from the Upper and Middle Devonian of the Turkestan.* (Mém. Comité Géol., nouvelle série, livr. 180, Moscou-Leningrad.)
1937. *Brachiopoda of the Upper and Middle Devonian and Lower Carboniferous of North-Eastern Kazakhstan.* (Trans. Centr. Geol. and Prosp. Inst., fasc. 99.)

SARTENAER, P.

1955. *Redescription du genre Nudirostra et considérations sur la validité du genre « Calvinaria » (Rhynchonellacea).* (Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belg., t. XXXI, n° 6.)
1957. *Esquisse d'une division stratigraphique nouvelle des dépôts du Famennien Inférieur du Bassin de Dinant.* (Bull. Soc. belg. Géol., t. LXV (1956), fas. 3, pp. 421-446.)

TABLE DES MATIERES.

| | Page |
|---|------|
| I. — Introduction | 1 |
| II. — Description de <i>Camarotoechia lentiformis</i> (NALIVKIN, D., 1930) | 2 |
| III. — Importance stratigraphique de <i>Camarotoechia lentiformis</i> (NALIVKIN, D., 1930) | 17 |
| IV. — Gisements de <i>Camarotoechia lentiformis</i> (NALIVKIN, D., 1930) | 17 |
| V. — Résumé | 18 |
| VI. — Index bibliographique | 18 |

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Fig. 1 à 6. — *Camarotoechia lentiformis* (NALIVKIN, D., 1930), en provenance de la zone à *C. lentiformis* du Famennien Inférieur.

Coupes transverses d'un échantillon de dimensions suivantes : $L=12,74$ mm (dimension perpendiculaire à la base d'usure) ; $l=16,23$ mm ; $h=9,15$ mm.

Les sections observées après des usures de 0,60, 0,91, 1,13, 1,58, 2,10 et 2,64 mm montrent le septum (s.), le septalium (sept.), les plaques dentales (p. d.), les cavités glénoïdes (c. g.), le plateau cardinal (p. c.), les dents (d.), les bases crurales (b. c.), les crura (c.) et leur position par rapport au plan de commissure (pl. c.)

Grossissement : 10 X.

PLANCHE II.

a = vue latérale ; b = vue frontale ; c = vue apicale ; d = vue dorsale ; e = vue ventrale.

Fig. 1 à 10. — *Camarotoechia lentiformis* (NALIVKIN, D., 1930). Echantillons faisant partie d'une série ontogénétique extraite d'un même banc.

Grossissement : 1 X

Fig. 11. — *Camarotoechia lentiformis* (NALIVKIN, D., 1930.) Echantillon montrant des plis plus nombreux dans le protegulum que sur le corps de la coquille.

Grossissement : 1 X

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE.

