

STANISŁAW MATEUSZ GAŚSIOROWSKI

O APTYCHACH ŻEBROWANYCH

(32 fig.)

Sur les Aptychi à côtes

(32 fig.)

STRESZCZENIE

Aptychy żebrowane występują w jurze i w neokomie, we wszystkich prowincjach amonitowych oprócz borealnej. Aptychy żebrowane należały do harpocerasów, pseudoliocerasów, hildocerasów, hektikocerasów, haplocerasów, pseudolissocerasów, oppelii i bakulitów.

Jeśli się podzieli aptychy żebrowane na podstawie substancji skorupy i wykształcenia i ogólnego typu przebiegu żeber, otrzyma się jednostki systematyczne nazywane grupami. Każda grupa jest wewnętrznie ciągła, natomiast między grupami nie ma przejść.

Historia różnych grup przebiegała według jednego schematu; jest to ewolucja równoległa. Istnieje szereg zespołów cech, które jeśli w ogóle występują w danej grupie, to pojawiają się w niej w takim samym porządku jak w innych grupach.

Jeśli się połączy grupy złożone z form o takiej samej substancji skorupy i o podobnym wykształceniu żeber, otrzyma się jednostki systematyczne wewnętrznie nieciągłe, nazywane „rodzajami”. W obrębie każdego „rodzaju” najpierw pojawia się ta grupa, dla której jest charakterystyczny koncentryczny przebieg żeber (C), potem grupa, dla której jest charakterystyczny radialny przebieg żeber (A), potem grupa, dla której jest charakterystyczny przebieg żeber ukośny normalny (B), wreszcie grupa, dla której jest charakterystyczny przebieg żeber ukośny wsteczny (D). W niektórych „rodzajach” brakuje niektórych grup, ale następstwo pojawiania się tych grup, które występują, jest zawsze takie samo.

Wydaje się, że schemat zmienności pionowej aptychów żebrowanych częściowo obowiązuje także dla lewauptychów należących do aspidocerasów i dla striauptychów należących do skafitów. Wydaje się także, że istnieją pewne analogie w następstwie pojawiania się cech rzeźby aptychów żebrowanych i innych skorup, których wzrost także odbywał się przez odkładanie warstw koncentrycznych w stosunku do wierzchołka, należących do różnych organizmów.

Pracownia Geologiczno-Stratygraficzna PAN

Kraków, grudzień 1959

Sommaire. On peut classifier les Aptychi à côtes en unités systématiques qui sont indépendantes, c'est-à-dire non liées par des transitions, soit verticales soit horizontales, et qui sont uniformes, c'est-à-dire que toutes les formes qui appartiennent à une telle unité sont liées par des transitions. Ces unités systématiques sont appelées groupes. L'évolution des groupes était parallèle (geitonogénèse), hétérochronique ou plus rarement isochronique. Il existait aussi un certain ordre de l'apparition des groupes mêmes. Enfin, on voit quelques tendances persistantes dans l'histoire de la totalité des Aptychi à côtes.

INTRODUCTION

Des mêmes caractères apparaissaient dans le même ordre dans des diverses unités systématiques des Aptychi. J'en décrivis quelques exemples dans mon étude sur les Laevaptychi (Gąsiorowski 1960). Le but principal de la présente étude est de présenter une description de nouveaux exemples de ce phénomène. Ces exemples justifient la conclusion, qu'il existait un schème de la distribution verticale des Aptychi.

L'existence d'un tel schème offre de l'intérêt non seulement pour des raisons biologiques. Ce schème est utile dans la stratigraphie. On peut baser les zones à Aptychi sur des règles, et non pas seulement sur la simple constatation de la présence ou de l'absence de certaines formes.

Dans l'étude des Laevaptychi il a été possible de se servir des méthodes biométriques. Dans l'étude des Aptychi à côtes je me trouvais obligé d'abandonner presque entièrement ces méthodes. Les Aptychi à côtes, bien plus délicats que les Laevaptychi, sont plus fréquemment écrasés ou cassés, ce que fait exclure une grande majorité de spécimens d'une étude biométrique. De plus, les Laevaptychi, qui sont dépourvus d'une sculpture, peuvent être décrits facilement et exactement d'une manière biométrique. La sculpture des Aptychi à côtes pourrait, elle aussi, être décrite d'une manière biométrique; mais ce serait très difficile.

L'étude présente porte surtout sur la distribution verticale des Aptychi. Or, il était nécessaire de traduire les termes appartenant aux schèmes stratigraphiques différents utilisés par des auteurs qui écrivaient sur l'âge des roches à Aptychi, en termes appartenant à un seul schème stratigraphique, et de l'adopter dans la présente étude. J'ai choisi pour ce but le schème de subdivision stratigraphique du Jurassique proposé par Arkell dans sa monographie (1956), le schème de subdivision stratigraphique du Crétacé inférieur établi par Kilian (1910), et celui du Crétacé supérieur de Bubnoff (1956).

Les tests des Ammonites avec des Aptychi *in situ* ont été étudiés par divers auteurs, et déterminés dans divers schèmes de classification. Les déterminations de tous ces Aptychi ont été révisées et traduites par Trauth en un seul schème de classification (voir les études de Trauth dans la bibliographie). Trauth a aussi révisé partiellement les déterminations des tests. De plus, les déterminations génériques des tests ont été récemment révisées par Arkell (1957). Dans la présente étude je suis les déterminations d'Arkell (o. c.).

Je voudrais exprimer ici ma vive reconnaissance à Mme Maria Rózkowska, professeur à l'Université de Poznań, qui a bien voulu discuter des questions qui concernent cette étude.

NOMENCLATURE MORPHOLOGIQUE DES APTYCHI À CÔTES

1) Termes concernant l'aspect général de la sculpture

Sculpture d'aspect lamellaptychoïde: côtes fortes, distinctes et régulières, divisées par des sillons (Fig. 1 a).

Sculpture d'aspect rugaptychoïde: côtes fortes, distinctes et irrégulières, divisées par des sillons (Fig. 1 b).

Sculpture d'aspect punctaptychoïde: côtes fortes, distinctes et régulières, divisées par des canaux couverts d'une membrane qui s'appuie sur les côtes et les continue; le toit du canal est perforé; à un canal correspond un rang des pores (Fig. 1 c).

Sculpture d'aspect laevilamellaptychoïde: côtes faibles ou absentes (Fig. 1 d).

2) Termes concernant la forme générale de la valve

J'emploie ces termes dans le sens défini dans mes études antérieures (1959 b, 1960).

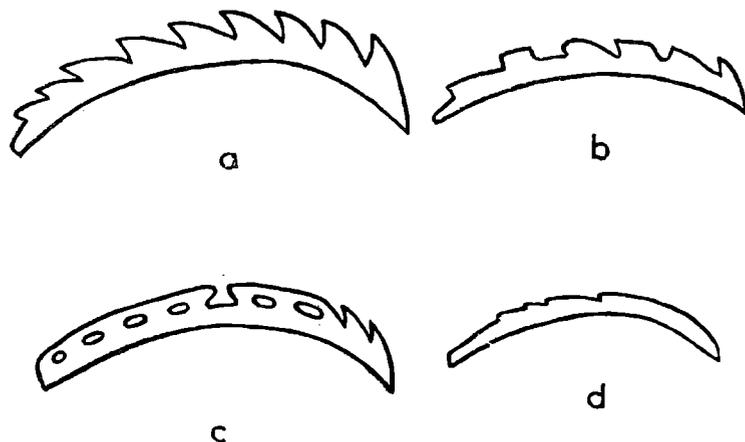


Fig. 1. Coupes des valves à sculpture: a. lamellaptychoïde, b. rugaptychoïde, c. punctaptychoïde d. laevilamellaptychoïde

3) Termes concernant le parcours des côtes

a) Les règles du parcours des côtes

Si la surface convexe est complètement couverte de côtes:

(1) Chaque côte commence du bord interne ou de la partie du bord latéral toute proche du point ombilical, et finit ou sur un des bords suivants: latéral, externe, symphysal, ou sur une autre côte. C'est sporadiquement que plus de deux côtes ne commencent pas du bord interne.

(2) Les côtes sont subparallèles à la partie du bord latéral contenue entre le point ombilical et la ligne qui est perpendiculaire au bord symphysal et qui passe par l'apex, ou à la partie du bord latéral contenue entre le point ombilical et la largeur maximum de la valve.

(3) Les côtes voisines sont subparallèles, à l'exception des côtes discordantes; donc, le changement du parcours d'une côte entraîne un changement semblable du parcours de la côte voisine; si l'on unit par une ligne ces points des côtes où ce changement commence, on obtient l'axe du changement du parcours; cet axe est toujours radial ou subradial en relation à l'apex.

Que la surface convexe soit, ou non, complètement couverte de côtes:

(4) Si α est l'angle entre une tangente à une côte dans un point quelconque de cette côte et la ligne qui passe par le point terminal et par l'apex: $0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ ou $270^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$; jamais $180^\circ < \alpha < 270^\circ$.

b) Les définitions

Si la distance entre les deux côtes voisines augmente graduellement

du bord interne jusqu'au point dans lequel ces côtes finissent, les côtes sont normales (ln); si ce n'est pas le cas, les côtes sont non-normales (lnn). S'il y a des parties de deux côtes non-normales entre lesquelles la distance est stable, ce sont des côtes non-normales parallèles (lnn//); s'il n'y en a pas, ce sont des côtes non-normales non- parallèles (lnn †) (Fig. 2).

Si une côte ne finit pas sur le bord latéral, ou externe, ou symphy- sal, mais sur une autre côte, c'est une discordance (disc). Si c'est la côte qui coupait le bord interne plus proche de l'apex qui finit sur une côte

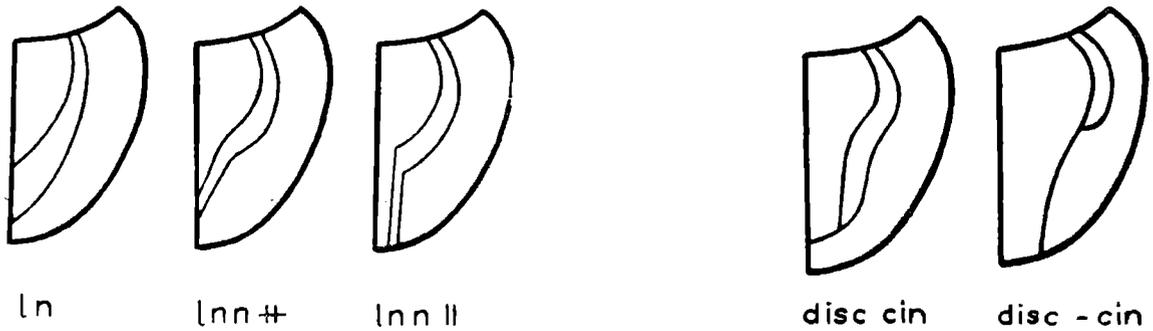


Fig. 2. Modes de variations de la distance entre les côtes voisines: ln — côtes normales, lnn † — côtes non-normales non-parallèles, lnn// — côtes non-normales parallèles

Fig. 3. Discordance des côtes: disc cin — discordance qui ceint, disc -cin — discor- dance qui ne ceint pas

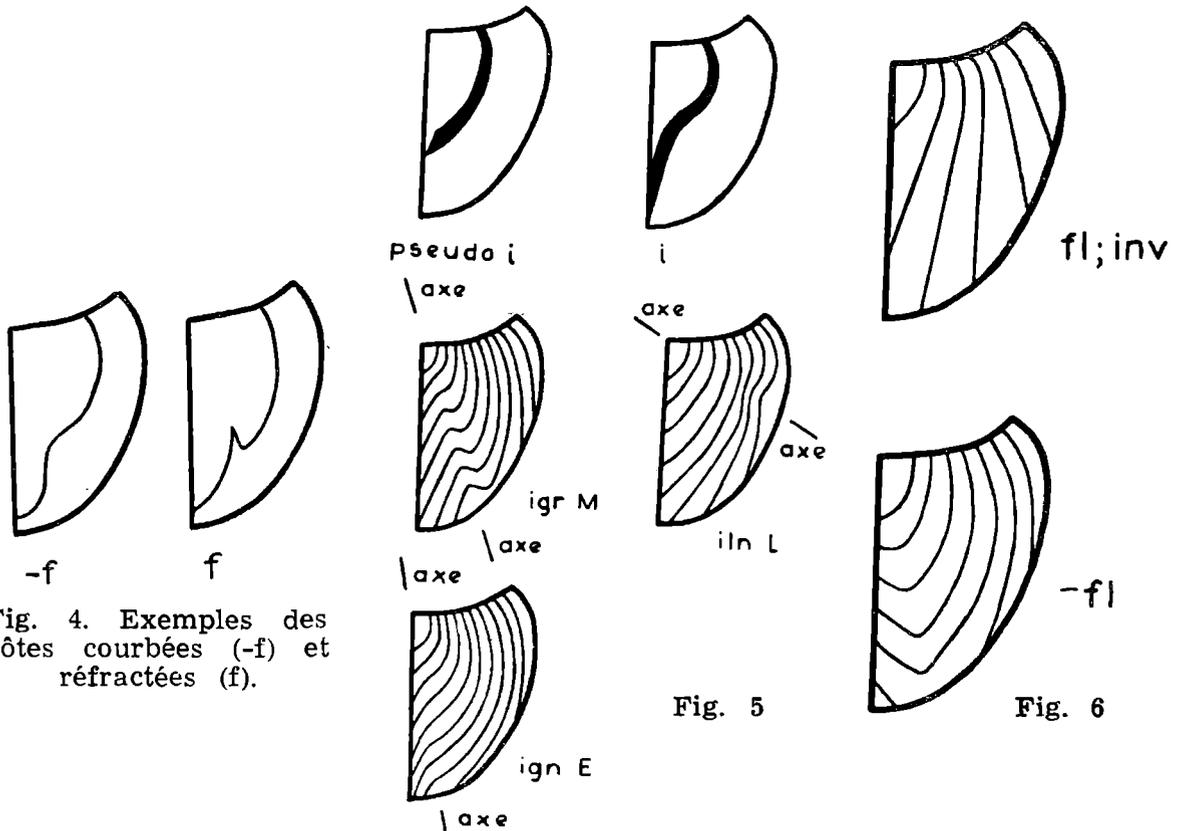


Fig. 4. Exemples des côtes courbées (-f) et réfractées (f).

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 5. Quelques types de l'inflexion de côtes: pseudo i — pseudo-inflexion, i — inflexion vraie, igrM — inflexion générale rétroverse à l'axe passant par le point marginal, ilnL — inflexion locale normale à l'axe coupant le bord latéral, ignE — inflexion générale normale à l'axe coupant le bord externe

Fig. 6. Côtes flabelliformes et non-flabelliformes, inverses et rétroverses: fl; inv — côtes flabelliformes inverses, -fl — côtes non-flabelliformes rétroverses

qui coupait le bord interne plus loin de l'apex, c'est une discordance qui ceint (disc cin); si c'est le cas inverse, c'est une discordance qui ne ceint pas (disc-cin) (Fig. 3).

Les côtes sont courbées (-f) ou réfractées (f) (Fig. 4).

Si les côtes sont courbées ou réfractées et le côté concave de la courbure ou de la réfraction est tourné vers le bord latéral, c'est une inflexion (i). Je distingue: (a) la pseudo-inflexion (pseudo i): les arêtes des côtes sont courbées ou réfractées, les bases ne le sont pas; et l'inflexion vraie (i): les arêtes et les bases sont courbées ou réfractées; (b) l'inflexion locale (il): l'inflexion est un élément subordonné de la sculpture; et l'inflexion générale (ig): l'inflexion est un élément important de la sculpture; il est impossible de délimiter strictement l'inflexion locale de l'inflexion générale; (c) l'inflexion est rétroverse (ir), si près de l'axe de l'inflexion les tangentes aux côtes font avec la ligne qui passe par l'apex et par le point terminal un angle de 90° ou plus; l'inflexion est normale (in) dans les autres cas. L'axe de l'inflexion coupe le bord latéral (iL) ou externe (iE) ou passe par le point marginal (iM) (Fig. 5).

Les côtes peuvent être flabelliformes (fl) (Fig. 6).

Si $90^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$, le parcours des côtes est normal; si $0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$, le parcours est rétroverse; si $270^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$, le parcours est inverse (inv) (Fig. 6).

J'appelle les caractères définis ci-dessus, à savoir la présence des côtes non-normales, la discordance, la réfraction, l'inflexion, le parcours flabelliforme et l'inversion, complications de la sculpture (compl).

Il y a quatre types fondamentaux de la sculpture des Aptychi à côtes, notamment, par rapport à l'apex (Fig. 7): A. sculpture radiale, B. sculpture oblique normale, C. sculpture concentrique, D. sculpture oblique rétroverse. Les types A, B, C et D ne sont pas d'ordinaire complètement réalisés sur une seule valve. D'abord, sur la partie de la valve proche du bord interne les côtes sont toujours concentriques ou subconcentriques. Sur le reste de la surface les différents types peuvent être présents sur des différentes parties de la même valve.

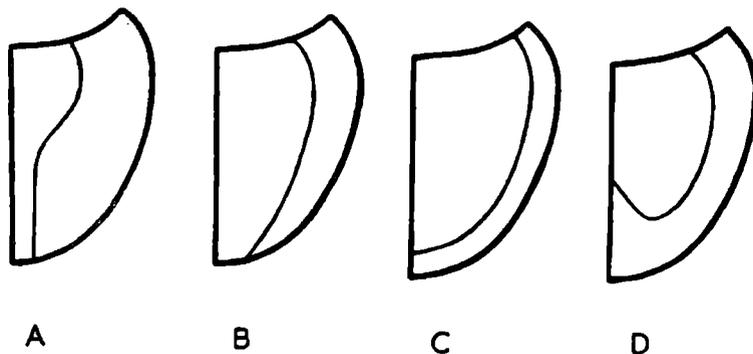


Fig. 7. Parcours des côtes par rapport à l'apex: A — radial, B — oblique normal, C — concentrique, D — oblique rétroverse

Mais il est presque toujours facile de distinguer entre le type principal, selon lequel est formée l'ossature de la sculpture de la valve, et les types subordonnés, selon lesquels cette ossature est élaborée. Le type principal est réalisé le plus distinctement aux environs du bord symphysal et externe. Or, on peut donner les définitions suivantes (cf. Trauth 1935 a, 1936 a, 1938, Gąsiorowski 1959 b):

Type principal: radial (A). Dans la plupart des stades de la croissance de la valve, la majorité des côtes près du bord symphysal et externe sont rectilignes et leur parcours est normal.

Type principal: oblique normal (B). Dans la plupart des stades de la croissance de la valve, la majorité des côtes près du bord symphysal et externe sont courbées avec le côté concave vers l'apex, finissent sur le bord symphysal ou sur le bord externe, et ne sont pas rétroverses.

Type principal: concentrique (C). Dans la plupart des stades de la croissance de la valve, toutes les côtes sont parallèles au bord externe et latéral.

Type principal: oblique rétroverse (D). Dans la plupart des stades de la croissance, la majorité des côtes sont rétroverses et finissent sur le bord symphysal dans leurs parties rétroverses.

Une prépondérance locale d'un type sur une valve sera indiquée par une petite lettre (vide infra).

4) Détermination du parcours des côtes sur les parties lisses de la surface convexe

Si la surface convexe d'une valve est partiellement lisse et partiellement couverte de côtes et de sillons, parfois on peut déduire des règles du parcours énumérées ci-dessus et du parcours observé quel devrait être le parcours si les côtes se prolongeaient sur les parties lisses. Ce parcours déduit, non actuel, est le crypto-parcours (k) (Fig. 8).

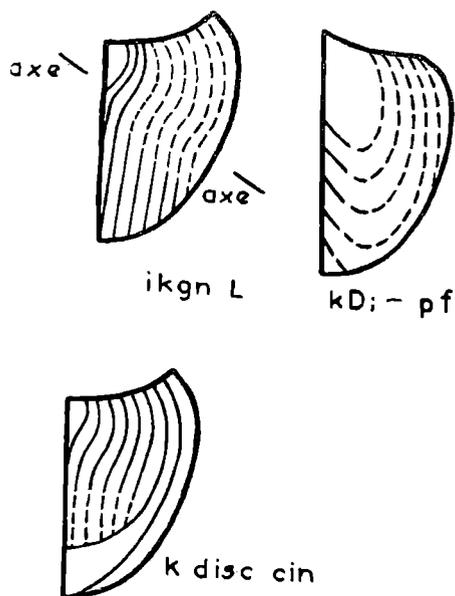


Fig. 8. Détermination du parcours des côtes sur les parties lisses de la valve: ikgnL — inflexion crypto-générale normale à l'axe coupant le bord latéral, kD; -pf — une valve à sculpture crypto-oblique rétroverse à côtes para-recourbées, k disc cin — crypto-discordance qui ceint

Si la surface convexe d'une valve est partiellement lisse et partiellement couverte de côtes et de sillons, et si on ne peut pas déduire le crypto-parcours, on assumera que le parcours est tel qu'il aurait été si les côtes se prolongeaient sur les parties lisses de la plus simple manière possible; on l'appellera le para-parcours (p). On assumera que le type C de la sculpture est plus simple que le type A, que le type A est plus simple que le type B, que le type B est plus simple que le type D; on assumera aussi que la sculpture du type C aux complications est moins simple que la sculpture du type A sans complications, que le type A aux complications est moins simple que le type B sans complications, etc. (Fig. 8).

Donc, si la surface convexe est complètement lisse, on assumera que la sculpture est du type C sans complications, puisque c'est le plus sim-

ple parcours possible. On verra ci-dessous que ce principe est justifié, puisque les valves complètement lisses sont liées par des transitions exclusivement aux valves à la sculpture du type C.

5) Standard de la description d'un Aptychus à côtes adopté dans la présente étude est le suivant:

(1) Nom du „genre” et du groupe (cf. infra).

(2) Le type principal de la sculpture (A ou B ou C ou D).

(3) Les types de la sculpture dans les environs du bord symphysal et des bords externes successifs dans l'ordre de leur apparition pendant l'ontogénèse. Le parcours dans le stade le plus jeune (jusqu'au stade $S = 1$ mm ou $S = 2$ mm, selon le cas) sera indiqué seulement s'il n'est pas concentrique, ce qui est très rare. Dans les stades postérieurs le parcours sera défini et marqué par de petites lettres correspondant aux lettres capitales qui désignent les types principaux de la sculpture:

1. dans le stade immédiatement postérieur au celui le plus jeune: a ou b ou c ou d,

2. près de la moitié du bord symphysal actuel (mêmes possibilités),

3. près du point terminal actuel (mêmes possibilités),

4. près de la moitié du bord externe actuel (mêmes possibilités).

On écrira ainsi par exemple: A; 1—4a, A; 1b, 2a, 2/3c, 3d, 4c, B; 1b, 2a, 3—4b, B; 1a, 2b, 3c, 3/4—4b, C; 1—4c, D; 1a, 2d, 3a, 4d,

(4) Les changements de distance entre les côtes (ln ou lnn; si lnn, lnn// ou lnn#).

(5) Recourbation (-f) ou réfraction (f) des côtes; s'il y a une réfraction, on indiquera son emplacement.

(6) Le manque ou la présence d'une discordance des côtes (-disc, disc; disc cin, disc-cin).

(7) L'inflexion vraie, son importance comme élément de la sculpture, son caractère normal ou rétroverse, et l'emplacement de son axe (i/l ou g) (n ou r) (E ou M ou L). La pseudo-inflexion (pseudo i) sera indiquée exclusivement dans les cas où elle pourrait être prise pour une inflexion vraie.

(8) Le manque ou la présence du parcours flabelliforme (-fl, fl).

(9) Le manque ou la présence du parcours inverse (-inv, inv).

(10) Les éléments radiaux indépendants de la sculpture (-rad ou -DL, lr ou DL, -lr ou DL, lr)¹.

(11) Le manque ou la présence de la surface latéro-externe (-LE, LE).

(12) Le parcours général des bords (normal ou subtriangulaire ou subtrapézoïdal, etc.).

(13) Les relations des dimensions (valeurs des S:L, l:Long, C:Lat, LE:L, etc.).

Les descriptions des valves seront construites selon les règles suivantes:

(a) Les termes seront divisés par „;”.

(b) Le manque d'un caractère sera indiqué par „—” placé devant le symbole désignant ce caractère.

(c) L'impossibilité d'observer un caractère sur une partie de la valve sera indiquée par „—” placé immédiatement après le symbole désignant ce caractère et immédiatement avant le nom de la partie en question; ainsi „normal — environs du bord I” signifie qu'on ne peut pas observer

¹ lr — lignes radiales, DL — dépression latérale, rad — un élément radial quelconque.

le parcours du bord interne, mais le parcours des autres bords est normal.

(d) L'impossibilité d'observer un caractère sur la valve entière sera indiquée par l'omission du symbole désignant ce caractère dans la description de cette valve.

(e) Si le symbole désignant un caractère du parcours des côtes est précédé par „k”, c'est un crypto-caractère; par „p”, c'est un para-caractère; s'il n'est pas précédé par „k” ou par „p”, c'est un caractère actuel.

6) Comparaison des formes appartenant aux unités systématiques différentes.

Dans la présente étude il est très important de comparer en détail les formes appartenant aux divers groupes (cf. infra). Ainsi le terme „homéomorphie” n'était pas suffisant en plusieurs cas; et j'ai été obligé de créer le terme „homéoglyphie” pour désigner les formes à une même sculpture mais à parcours des bords différents. Analogiquement aux autres caractères, je distingue la homéomorphie ou la homéolyphie actuelle (hm ou hg), la crypto-homéomorphie et la crypto-homéoglyphie (khm, khg), la para-homéomorphie et la para-homéoglyphie (phm, phg).

L'INTERDÉPENDANCE DES CARACTÈRES DES APTYCHI À CÔTES

J'ai traité les interdépendances géométriques et fonctionnelles entre les dimensions d'une valve d'un *Laevaptychus* dans mon étude sur ces Aptychi (1960). Les interdépendances géométriques et fonctionnelles entre les dimensions d'une valve d'un Aptychus à côtes devaient être les mêmes. Il ne me reste donc ici que de considérer les interdépendances des caractères de la sculpture, de la sculpture et de la forme générale de la valve et de la structure interne.

1) L'interdépendance des caractères de la sculpture

Les règles du parcours des côtes présentées dans le chapitre précédent impliquent plusieurs interdépendances, par exemple: il est impossible qu'une inflexion générale existe sur les valves à sculpture du type C; s'il y a une discordance, les côtes sont non-normales non-parallèles; si le parcours est inverse, il y a ou une inflexion ou les côtes sont flabelliformes.

2) L'interdépendance de la sculpture et de la forme générale de la valve

Le caractère de la sculpture d'une valve est conditionné géométriquement par la forme générale de cette valve, si, pour des raisons géométriques, il ne pourrait pas être présent sur une valve dont la forme générale est différente; il est conditionné non géométriquement, s'il pourrait être présent sur une valve dont la forme générale est différente, mais n'a pas jamais été trouvé dans un grand nombre des cas; il est indépendant dans les autres cas.

Si les côtes sont parallèles au bord latéral, et si le bord latéral est concave, il y a une inflexion à l'axe coupant le bord latéral conditionnée par la forme de ce bord.

Le parcours des côtes des valves à sculpture du type C est conditionné géométriquement par le parcours du bord latéral et externe presque entièrement.

La sculpture du type B est conditionnée non géométriquement par la valeur de la relation S:L, puisqu'on ne connaît pas des valves à sculpture de ce type et à $S:L > 1$.

3) L'interdépendance de la sculpture de la valve et de la structure interne

Chez les Punctaptychi, les sillons sont couverts par une membrane qui s'appuie sur les côtes. Il est donc nécessaire que les côtes ne soient pas très distancées; autrement la membrane deviendrait faible et pourrait être facilement cassée. On doit donc s'attendre à ce que chez les Punctaptychi celui-ci des types de la sculpture est le plus répandu qui permet la plus grande densité des côtes sur la surface convexe. La sculpture du type A jointe à une inflexion générale permet une densité des côtes plus grande qu'aucun autre type de sculpture¹. En réalité, j'estime que plus de 95% des valves des Punctaptychi ont la sculpture du type A et une inflexion générale.

La structure interne des Laevicornaptychi, des Cornaptychi, des Laevilamellaptychi, des Lamellaptychi et des Rugaptychi ne semble pas favoriser aucun type de sculpture.

CARACTÈRES NORMAUX ET ANORMAUX DES APTYCHI À CÔTES

Il semble qu'un synaptychus calcaire à côtes du Santonien de l'Algérie, nommé *Pteraptychus numida* (Coqu.) (Trauth 1936 b) peut être un Rugaptychus pathologique. Il paraît qu'il était essentiel qu'un opercule d'Ammonite put être plié, sitôt grâce à son élasticité (anaptychi cornés), sitôt grâce à son articulation dans le plan de symétrie (aptychi calcaires). Les seules et sporadiques exceptions sont les synaptychi calcaires, composés d'aptychi qui d'ordinaire ne sont pas joints l'un à l'autre.

Dans les radiolarites verts de la série de Branisko (zone à *G. transversarium*) dans les Pieniny j'ai trouvé une impression d'un fragment d'un Lamellaptychus. Ce fragment est identique avec les parties analogues des Lamellaptychi triangulaires du groupe C, formes qui abondent dans les radiolarites verts, sauf ce qu'il y a un sinus dans la partie du bord latéral entre le point ombilical et la largeur maximum de la valve. Ce caractère le diffère de tous les autres Aptychi, à côtes ou sans côtes, et on n'en voit pas de fonction utile. C'est donc un caractère pathologique.

Je ne pense pas qu'il ait des raisons pour considérer comme pathologique quelconque autre Aptychus à côtes connu.

ONTOGÉNÈSE DES APTYCHI À CÔTES

On peut reconstruire la forme d'un Aptychus à côtes dans chaque moment de son ontogénèse. Le parcours des stries d'accroissement sur la surface concave définit la forme des bords; le parcours des couches d'accroissement définit la convexité, l'épaisseur, et la forme des surfaces latéro-externe, interne et symphysale; et, puisque le parcours des côtes formées dans un stade ontogénique ne changeait pas dans les stades ontogéniques postérieurs, ayant reconstruit la forme générale de la surface convexe dans un stade on peut en observer la sculpture (cf. Schindewolf 1958, Gąsiorowski 1960).

Ainsi on peut arriver à la conclusion que le parcours des côtes formées dans des différents stades ontogéniques était différent, sauf cer-

¹ Cette proposition a été établie d'une manière empirique, la preuve mathématique étant extrêmement compliquée.

taines valves à sculpture du type C, et sauf, peut-être, quelques valves à sculpture du type A flabelliformes; que les valeurs des relations S:L et l:Long changeaient peu ou point pendant l'ontogénèse, comme chez les *Laevaptychi* (Gąsiorowski o. c.); que la valeur de la relation C:Lat peut diminuer, comme chez les *Laevaptychi* (Gąsiorowski o. c.), ou augmenter (par exemple, chez le *Lamellaptychus*, groupe B, *hauffianus*).

DISTRIBUTION DES APTYCHI À CÔTES DANS LES FACIÈS ET DANS LES RÉGIONS PALÉOGÉOGRAPHIQUES

J'ai déjà considéré les différences entre les assemblages contemporains des Aptychi contenus dans divers faciès dans une même région paléogéographique, et la distribution des Aptychi dans les régions paléogéographiques différentes (1959 b, 1960). Il ne me reste ici que de résumer les conclusions en tant qu'elles se rapportent au but de la présente étude.

Il a été possible de démontrer dans quelques cas, que les différences entre les assemblages contemporains des Aptychi, contenus dans divers faciès dans une même région paléogéographique, sont petites ou n'existent pas.

Dès le Lias sup. jusqu'au Néocomien, l'entière Téthys occidentale, de la Crimée jusqu'aux Iles du Cap Vert, paraît avoir appartenu à une même province à Aptychi. Dans le Dogger et dans le Malm, les faunes des Aptychi à côtes dans les dépendances épicontinentales de la Téthys en Europe occidentale et centrale ne diffèrent des faunes téthyennes contemporaines que par leur composition quantitative et par leur pauvreté en formes différentes. Je pense que dans le Lias sup. les relations entre les faunes épicontinentales et celles téthyennes ont été les mêmes, et que la richesse des premières et la pauvreté des secondes est apparente.

Quant aux autres régions paléogéographiques, il y a peu des données, et des généralisations définitives ne sont pas possibles. Les Aptychi à côtes semblent manquer complètement dans la région boréale. Les quelques Aptychi à côtes connus du bras est-africain de la Téthys, de la Téthys orientale, et de la région circumpacifique diffèrent peu ou point des Aptychi contemporains de la Téthys occidentale.

Dans le Crétacé sup., presque tous les Aptychi à côtes connus proviennent de la région épicontinentale en Europe centrale; leur absence ou l'extrême rareté dans les autres régions peut être apparente ou réelle.

On voit donc que la connaissance des Aptychi à côtes de la plupart des régions paléogéographiques est imparfaite. Donc, l'ordre de l'apparition des Aptychi à côtes, établi dans la présente étude presque exclusivement sur les données concernant les Aptychi européens et nord-africains, n'est-il pas coïncident, étant du aux migrations juxtaposées des régions dont les Aptychi ne sont pas suffisamment connus? On verra que dans l'histoire des unités systématiques présentées ci-dessous on peut définir deux phases: une plus ancienne, pendant laquelle l'unité systématique est représentée exclusivement par des formes simples et rares; et l'autre, pendant laquelle elle s'épanouisse. On verra aussi que les mêmes changements ont eu lieu dans le même ordre dans des unités systématiques différentes. Il serait difficile d'expliquer ces phénomènes par des migrations.

CLASSIFICATION DES APTYCHI À CÔTES REVUE ET ÉVALUATION DES
DONNÉES

Les deux unités systématiques des Aptychi à côtes sont indépendantes, s'il n'y a pas, entre les valves qui appartiennent à une unité et les valves qui appartiennent à l'autre, de valves de transition soit dans le sens vertical soit dans le sens horizontal; elles sont liées, s'il y a de telles valves. Une unité systématique est uniforme, si, entre quelconques deux valves qui en appartiennent, il y a de valves de transition.

On verra que si on classifie les Aptychi à côtes selon le manque ou la présence de la couche cornée, selon l'aspect général de la sculpture, et selon le type principal de parcours des côtes, on obtient des unités dont on peut démontrer l'indépendance et l'uniformité. Leur étendue est semblable à l'étendue des „groupes” établis par Trauth à l'intérieur de quelques-uns de ses „genres”. D'ailleurs Trauth considérait ses groupes comme artificiels, et les établissait seulement „Um den Überblick... und damit auch die Bestimmung... zu erleichtern...” (Trauth 1938, p. 128).

Je considère ces unités systématiques indépendantes et uniformes comme fondamentales dans la classification des Aptychi à côtes, puisqu'elles sont très nettement tranchées l'une de l'autre, les formes qui en appartiennent étant aussi nettement liées; et, ce qui est aussi important, dans une grande majorité des cas il est facile de les reconnaître.

Les unités systématiques indépendantes et uniformes des Aptychi à côtes seront appelées „groupes”. Pour des raisons qui apparaîtront ci-dessous, je classifie les groupes, selon le manque ou la présence de la couche cornée et selon l'aspect général de la sculpture, en „genres”. L'étendue de chaque „genre” est identique ou presque à celui du „genre” analogue de Trauth. Les „genres” sont naturellement indépendants et non uniformes, puisqu'ils sont composés de groupes qui sont indépendants (Table I, p. 264).

La classification des Aptychi à côtes en des unités systématiques d'un ordre plus bas que celui du groupe présente des difficultés formelles (cf. Arkell 1957, Moore & Sylvester-Bradley 1957, Schindewolf 1958) ainsi que des difficultés dans le choix des critères. Je pense qu'à présent il est trop tôt pour essayer de l'établir.

Ci-dessous est présenté un catalogue des données concernant les Aptychi à côtes. Dans ce catalogue sont inclus les noms des „espèces” et des „variétés” de Trauth, et les formes distinctement différentes de celles jusqu'ici connues sont désignées par des noms provisoires („sp.” 1, „sp.” 2, etc.). Je dois souligner qu'à présent je n'introduit pas aucun changement dans la nomenclature des „espèces” et des „variétés” de Trauth, même s'il est évident qu'on doive le faire.

„Genus” *Laevicornaptychus* Trauth
em. Gąsiorowski

Aptychi composés de deux couches, une interne, cornée, et l'autre externe, calcaire, à sculpture d'aspect laevilamellaptychoïde (ad: *Pseudolioceras*? *Oppeliidae*).

On n'a trouvé des *Laevicornatychi* indubitables que dans le Toarcien de la région épicontinentale en Europe centrale et occidentale. Il y a entre eux des formes assez compliquées, et la faune toarcienne des *Laevicornatychi* est riche en formes différentes vu la petite quantité des spécimens. Je ne doute pas que cette faune représente, non pas le début, mais la fin, de l'histoire des *Laevicornatychi*. Or, on a trouvé plusieurs restes mal conservés des *Aptychi* cornéo-calcaires à côtes dans le Pliensbachien entier; ce sont des *Laevicornatychi* ou des *Cornatychi* ou les uns et les autres.

Laevicornatychnus, groupe C

Laevicornatychi à sculpture du type C.

Toutes les formes dont on peut être sûr qu'elles appartiennent à ce groupe proviennent du Toarcien inf. Comme on ne sait pas dans quel ordre elles apparaissaient, on peut seulement supposer que, par analogie surtout avec les *Lamellatychi*, le *Laevicornatychnus transiens* à surface LE et relativement épais apparut après les autres formes énumérées ci-dessous, qui, toutes, sont probablement dépourvues de cette surface et qui sont moins épaisses.

Laevicornatychnus cuneatus (Desl.) (Trauth 1936 a, p. 35—36, Taf. III, Fig. 9—10). pC; -pcompl; -rad; -LE; S:L = 1. Toarcien, Normandie, Wurtemberg.

L. elasmoides Trauth (Trauth o. c., p. 34—35, Taf. III, Fig. 8). pC; -pcompl; -rad. Toarcien inf., Wurtemberg.

L. striatolaevis (Voltz) f. typ. Trauth (Trauth o. c., p. 30—32). pC; -pcompl; S:L \geq 1 ou S:L < 1, en outre normal. Toarcien inf., Wurtemberg.

Cornatychnus transiens Trauth (Trauth 1935 a, p. 33—35, Taf. V, Fig. 2—4). C; 1—2 c, 2/3—4 pc; -compl, -pcompl; -DL; LE distincte; S:L = ca 1, en outre normal. Toarcien inf., Wurtemberg.

Laevicornatychnus, groupe A

Laevicornatychi à sculpture du type A.

Cornatychnus lythensis (Quenst.) em. Trauth f. typ. Trauth (partim) Trauth 1935 a, p. 39 (partim — valve de Metzingen) A; -disc; -ig, -ir; -fl. Toarcien inf. Wurtemberg.

Laevicornatychnus, groupe B

Laevicornatychi à sculpture du type B.

Cornatychnus lythensis (Quenst.) em. Trauth var. *levisoni* Trauth (Trauth 1935 a, p. 43—44, Taf. V, Fig. 12). B; 1/2—2/3 b, 3—4 pb; lnn⁺; -f; -pf; -disc; ilnM, -igM ou E; -fl; -inv; -rad; bord E normal. Toarcien inf., Angleterre.

Laevicornatychi dont la position systématique n'est pas claire

Laevicornatychnus striatolaevis (Voltz) var. *rugosa* Trauth (Trauth 1936 a, p. 32—33, Taf. III, Fig. 7). Probablement un *Laevicornatychnus* du groupe C. Toarcien inf., Wurtemberg.

„Genus” *Cornatychnus* Trauth em. Gąsiorowski

Aptychi composés de deux couches, une interne, cornée, et l'autre externe, calcaire, à sculpture d'aspect lamellatychoïde (ad: *Hildoceras*,

Harpoceras, *Grammoceras*, *Leioceras*, *Sonninia*, *Hecticoceras*, *Acanthopleuroceras*? *Dumortieria*?).

Du Toarcien de la région épicontinentale en Europe centrale et occidentale, et surtout du Toarcien inf. de l'Alb suabe, on connaît de belles faunes des Cornaptychi, composées de formes très différentes et compliquées. On ne saurait douter qu'elles représentent, non pas le début, mais l'épanouissement des Cornaptychi. Cela s'accorde bien avec ce qu'on a trouvé d'assez nombreux restes des Aptychi cornéo-calcaires dans le Pliensbachien, quoique ces restes puissent appartenir aux Cornaptychi aussi bien qu'aux Laevicornaptychi.

On connaît aussi un certain nombre des Cornaptychi du Lias sup., ou, en quelques cas, sup. ou moy., de la Téthys occidentale, ainsi que quelques spécimens du Lias du Japon; malheureusement, il est impossible de déterminer exactement leur âge.

Puis, on a publié une belle faune des Cornaptychi du Callovien de l'Alb suabe, et plusieurs restes indéterminables du Bajocien et du Bathonien des diverses régions.

Je peux ajouter aux données publiées les données qui concernent les faunes assez belles des Cornaptychi du Bajocien et du Bathonien dans la Zone des Klippes Piénines en Pologne, ce qui comble partiellement la seconde lacune dans la connaissance des Cornaptychi; mais la première et plus importante lacune, l'ignorance des Cornaptychi du Pliensbachien, n'est pas remplie.

Cornaptychus, groupe C

1935 „Varietäten” c (partim), Trauth 1935 a, p. 31 (partim).

Cornaptychi à sculpture du type C.

Cornaptychus elasma (Mey.) em. Trauth var. *concordans* Trauth (Trauth 1935 a, p. 54—55, Taf. VI, Fig. 14). C; 2—4c; -rad; -LE; S:L = ca 1; bord L légèrement concave, en outre normal. Toarcien inf., Wurtemberg.

C. lythensis (Quenst.) em. Trauth var. *concordans* Trauth (Trauth o. c., p. 45, Taf. VI, Fig. 1). C; 1—4c; -compl; -rad; normal. Toarcien, Normandie.

Cornaptychus, groupe A

1935 „Varietäten” a. (partim), Trauth 1935 a, p. 31 (partim)

Cornaptychi à sculpture du type A.

Du Toarcien inf. est connue une riche faune des Cornaptychi du groupe A. Elle est analogue à la faune des Lamellaptychi du groupe A du Kimeridgien et à la faune des Punctaptychi du groupe A du Tithonique, puisqu'elle consiste de formes homéoglyphiques avec ces Aptychi. Les Lamellaptychi du groupe A du Kimeridgien sont le résultat d'une évolution dont le début remonte au Callovien, les Punctaptychi du groupe A du Tithonique, d'une évolution dont le début remonte à l'Oxfordien sup.. Il est donc justifié de penser que les Cornaptychi du groupe A du Toarcien inf. dérivent de quelques Cornaptychi du groupe A plus anciens. Rappelons que l'on a trouvé des Aptychi cornéo-calcaires à côtes pré-toarciens, malheureusement indéterminables.

Les Cornaptychi du groupe A post-toarciens peuvent être liés facilement à ceux toarciens.

A la Fig. 9 sont montrées les relations hypothétiques entre les Cornaptychi du groupe A du Toarcien. Elles ont été établies d'après les relations entre les formes homéoglyphiques des Lamellaptychi du grou-

pe A et des Punctaptychi du groupe A. Il y sont montrées aussi les relations entre les Cornaptychi du groupe A toarciens et ceux post-toarciens.

(1) *Cornaptychus ovatus* (Mey.) f. typ. Trauth (Trauth 1935 a, p. 48, Taf. VI, Fig. 3—5). A; 1—4a; ln?; -f; -disc; -i; -fl; -inv; -rad; -LE (?partim); S:L > 1; l: Long normal ou très petit; bord E normal. Toarcien ou Bajocien inf., Allemagne.

C. ovatus (Mey.) var. *clathrata* Trauth (Trauth o. c., p. 48—49, Taf. VI, Fig. 6—7). A; 1—4a; ln?; -f; -disc; -i; -fl; -inv; -rad; -LE; S:L > 1; l: Long < 0,67; bord E normal. Toarcien inf., Wurtemberg, Angleterre.

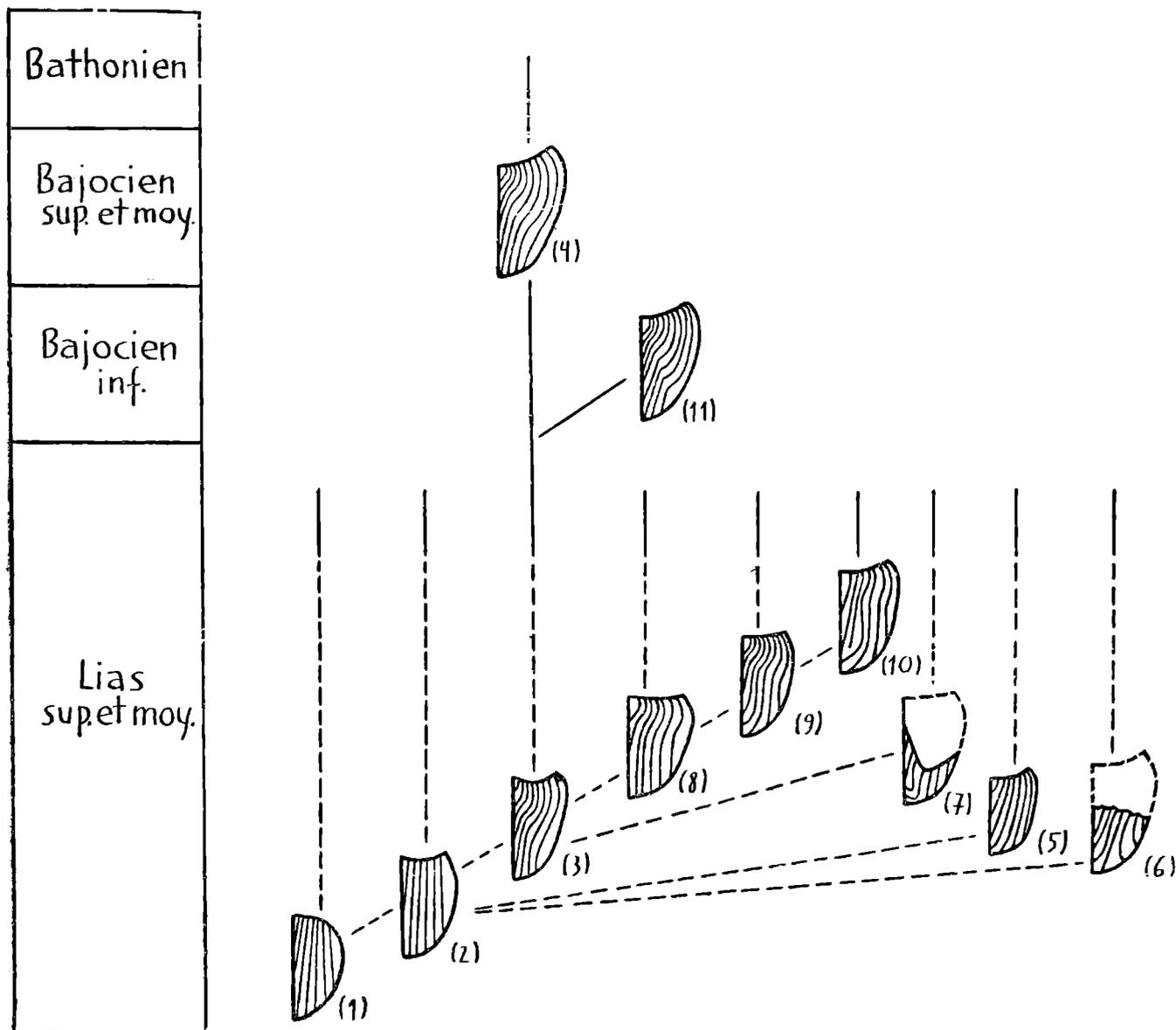


Fig. 9. Relations entre les Cornaptychi du groupe A. Les chiffres entre parenthèses indiquent les descriptions dans le texte

C. sublythensis (Quenst.) em. Trauth (Trauth o. c., p. 46, Taf. V, Fig. 13—14). A; 1—2a, 3b, 4a ou b; ln ou ? lnn⁺; -f; -disc; -i; -fl ou fl; inv; -rad; -LE; S:L > 1; l: Long normal; bord E normal. Toarcien inf., Wurtemberg.

(2) *C. stenolythensis* Trauth f. typ. Trauth (Trauth o. c., Taf. VI, Fig. 15; Trauth 1936 a, p. 12—13). A; 1—4a; ln?; -f; -disc; -ig; -fl; -inv; -rad; -LE; S:L = ca 1; bord E normal. Toarcien inf., Wurtemberg.

C. elasma (Mey.) em. Trauth f. typ. Trauth (Trauth 1935 a, p. 51—52,

Taf. VI, Fig. 9). A; 1—4a; ln?; -f; -disc; -i; -fl; -inv; -rad. Toarcien inf., Allemagne.

(3) *C. stenolythensis* Trauth var. *sigmopleura* Trauth (Trauth o. c., Taf. VI, Fig. 16; Trauth 1936 a, p. 13—14). A; 1b, 2—4a; ln?; -f; -disc; ignL tout près de M; -fl; -inv; -rad. Lias sup., Téthys W; Toarcien inf., Wurtemberg.

(4) *C. „sp.”* 1; A; 2—3a, 4a ou b; lnn⁺; -f; -disc; ignE ou M; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Bajocien — Bathonien, Zone Piénine des Klippes.

C. „sp.” 2; comme *C. „sp.”* 1, mais: LE distincte, sillons près de T rétrécis. Bathonien, Zone Piénine des Klippes.

(5) *C. lythensis* (Quenst.) em. Trauth var. *accurvata* Trauth (Trauth 1935 a, p. 42, Taf. V, Fig. 11). A; 1/2—2/3a, 3—4b; lnn⁺; f ou presque; -disc; -ig; -fl; inv; -rad; -LE; normal. Toarcien inf., Wurtemberg.

C. stenolythensis Trauth var. *nagatoënsis* (Nag.) (Trauth o. c., Taf. VI, Fig. 17; Trauth 1936 a, p. 14—15, Taf. III, Fig. 1). A; 1/2—2a, 2/3b; lnn⁺; -f; -disc; -ig; -fl; -inv; -rad. Lias sup., Japon.

(6) *C. lythensis* (Quenst.) em. Trauth var. *divergens* Trauth (Trauth 1935 a, p. 40—41, Taf. V, Fig. 9). A; 2b, 3—4a; lnn⁺; -f; -disc; ilnM, -ig; fl; -inv ou inv; -rad; normal -bord I. Toarcien inf., Wurtemberg.

(7) *C. stenolythensis* Trauth var. *bullata* (Mey.) (Trauth o. c., Taf. VI, Fig. 18; Trauth 1936 a, p. 15—17). A; 2a, 2/3 d; lnn⁺; -f; disc cin; ignE près de M; -fl; inv; -rad; bord E normal. Toarcien inf., Wurtemberg.

(8) *C. elasma* (Mey.) em. Trauth var. *sigmopleura* Trauth (Trauth 1935 a, p. 52—53, Taf. VI, Fig. 10—12). A; 1—4a; ln; -f; -disc; ignL, en outre -i; -fl; -inv; -rad; S:L = ca 1, en outre normal. Toarcien inf., Wurtemberg.

C. lythensis, (Quenst.) em. Trauth var. *sigmopleura* Trauth (Trauth o. c., p. 40, Taf. V, Fig. 8). A; 2—4a; -lnn⁺; -f; -disc; ignL, en outre -ig; -fl; -inv; -rad; S:L ≥ 1; en outre normal. Toarcien inf., Wurtemberg.

(9) *C. (?) mirabilis* (Fuc.) (Trauth 1936 a, p. 17—18, Taf. III, Fig. 2—3). A; la ou b, 2a, 3—4b; -f; -disc; ignL, en outre -ig; -fl; -inv; -rad. Lias sup., Téthys W.

(10) *C. stenelasma* Trauth var. *davilai-granulata* Trauth (Trauth o. c., p. 23—24, Taf. III, Fig. 6). A; 1/2—2/3a, 3—4b; lnn⁺; -f; disc cin; ignL, en outre -ig; inv; -rad; -LE; S:L = 1; en outre normal. Toarcien inf., Wurtemberg.

(11) *C. lythensis* (Quenst.) em. Trauth var. aff. *sigmopleura* Trauth; A; 1/2—4a; lnn⁺; -f; -disc; ign presque r L tout près de M; -fl; -inv; -rad; normal. Bajocien inf., Zone Piénine des Klippes.

Cornaptychi du groupe A appartenant probablement à la lignée principale (1) — (4)

C. lythensis (Quenst.) em. Trauth f. typ. Trauth (partim) (Trauth 1935 a, p. 38—40 (partim), Taf. V, Fig. 7). A; -disc; -ig; -inv; S:L un peu plus petit que 1. Toarcien inf., Allemagne.

C. stenelasma Trauth f. typ. Trauth (Trauth 1936 a, p. 20). A; -disc; -ig; -inv; -rad. Toarcien inf., Wurtemberg.

C. stenelasma Trauth var. *davilai* Trauth (Trauth o. c., p. 21—23, Taf. III, Fig. 4—5). A. Pliensbachien sup. ou Toarcien inf., Wurtemberg.

Cornaptychi du groupe A probablement dérivés de (2)

C. lythensis (Quenst.) em. Trauth var. *accurvata-granulata* Trauth (Trauth 1935 a, p. 42—43). Le parcours des bords et le parcours des côtes paraissent semblables à ceux de (5).

Cornaptychus, groupe B

Cornaptychi à sculpture du type B.

Cornaptychus hectici (Quenst.) f. typ. Trauth (Trauth 1930, p. 350—351,

Taf. III, Fig. 4—9). B; la ou b, 2—4b; ln ou presque; -f; -disc; -i; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Callovien, Wurtemberg.

C. hectici (Quenst.) var. *brevis* Trauth (Trauth o. c., p. 352, Taf. III, Fig. 10). B; 1—2b; -ig; -fl; -DL; normal. Callovien, Wurtemberg.

Cornaptychi dont la position systématique n'est pas claire

Cornaptychus lythensis (Quenst.) em. Trauth var. *undulicosta* Trauth (Trauth 1935 a, p. 41, Taf. V, Fig. 10). Côtes irrégulièrement ondulées. Lias sup., Téthys W.

C. elasma (Mey.) em. Trauth var. *latifrons* (Voltz) (Trauth o. c., p. 53—54, Taf. VI, Fig. 13). Côtes ondulées. Toarcien inf., Wurtemberg.

C. stenelasma Trauth var. *undulicosta* Trauth (Trauth 1936 a, p. 20—21). Côtes ondulées. Toarcien inf., Wurtemberg.

Aptychi imparfaitement conservés qui peuvent appartenir au „genre” *Cornaptychus* ou au „genre” *Laevicornaptychus*

Cornaptychus lythensis (Quenst.) em. Trauth s. l. (Trauth 1935 a, p. 35—38, Taf. V, Fig. 5—6). Normal ou normal sauf $S:L \geq 1$. Lias sup., Téthys W; Lias sup., Angleterre, Normandie; Toarcien inf., Allemagne.

C. latolythensis Trauth (Trauth o. c., p. 32—33, Taf. V., Fig. 1). Normal sauf $S:L = ca 1$. Toarcien inf., Allemagne.

C. elasma (Mey.) em. Trauth s. l. (Trauth o. c., p. 49—51, Taf. VI, Fig. 8). $S:L > 1$ (partim?). Toarcien-Bajocien inf., Allemagne, Lorraine; Toarcien, Téthys W.

C. ovatus (Mey.) s. l. (Trauth o. c., p. 46—47, Taf. VI, Fig. 2). $S:L = ca 1$ (partim?). Toarcien inf., Wurtemberg.

C. elegans (Voltz) (Trauth 1936 a, p. 24). Toarcien inf., Wurtemberg.

C. sanguinolarius (Schloth.) p. p. (Trauth o. c., p. 25). Toarcien. Téthys W; Toarcien inf., Wurtemberg.

C. striatopunctatus (Voltz) (Trauth o. c., p. 25). Toarcien inf., Wurtemberg.

C. f.₃ (Trauth o. c., p. 26). Toarcien inf., Wurtemberg.

C. f.₉ (Trauth l. c.). Toarcien inf., Allemagne.

C. f.₁₀ (Trauth o. c., p. 26—27). Toarcien inf., Allemagne.

C. f.₁₂ (Trauth o. c., p. 27). Toarcien inf., Téthys W.

C. (?) f.₁₃ (Trauth o. c., p. 27—28). Pliensbachien inf., Angleterre.

C. stenelasma Trauth s. l. (Trauth 1935 a, Taf. VI, Fig. 19—22; Trauth 1936 a, p. 18—20). $S:L \geq 1$. Toarcien inf., Allemagne, Bourgogne.

C. stenolythensis Trauth s. l. (Trauth o. c., p. 11—12). Toarcien inf., Téthys W; Toarcien inf., Allemagne, ?Angleterre.

C. f.₁ (Trauth 1930, p. 347, Taf. III, Fig. 16). Bajocien inf., Alb suabe, Lorraine.

C. (?) f.₂ (Trauth o. c., p. 348, Taf. III, Fig. 14 a, b). $S:L < 1$; L'angle entre le bord I et le bord S = 180° , comme chez le *Striaptychus cretaceus* (Münst.) var. *excentrica* Trauth du Turonien. Bajocien inf., Angleterre.

C. f.₃ (Trauth o. c., p. 348—349, Taf. III, Fig. 13). Bajocien moy., Lorraine.

C. (?) f.₄ (Trauth o. c., p. 349). Bajocien moy., Angleterre.

Aptychi dont seulement la couche cornée a été conservée et qui peuvent appartenir aux „genres” suivants: *Cornaptychus*, *Laevicornaptychus*, *Praestriaptychus*, *Granulaptychus*

C. (?) f.₅ (Trauth 1930, p. 352, Taf. III, Fig. 11). Probablement *Cornapt.* ou *Laevicornapt.*. Callovien, Wurtemberg.

C. (?) f.₆ (Trauth o. c., p. 353, Taf. III, Fig. 12). Probablement *Cornapt.* ou *Laevicornapt.*. Callovien, Wurtemberg.

C. f. 7 (Trauth o. c., p. 353—354, Taf. III, Fig. 15). L'appartenance à chaque de quatre „genres” énumérés ci-dessus est également probable. Callovien, environs de Ryazan (Russie).

„Genus” *Laevilamellaptychus* Trauth
em. Gąsiorowski

Aptychi exclusivement calcaires à sculpture d'aspect laevilamellaptychoïde (ad: *Haploceras*, *Pseudolissoceras*).

Les *Laevilamellaptychi* sont, en général, assez rares; on en a décrit un nombre non pas très élevé de la Téthys occidentale, du Jurassique épicontinental en Europe centrale, et de l'Argentine. J'y peux ajouter quelques *Laevilamellaptychi* du Bajocien ou du Bathonien de la Zone des Klippes Piénines en Pologne, une faune composée surtout de *Laevilamellaptychi* du groupe A et du groupe B d'âge Callovien-Oxfordien de la même région, et quelques formes du Malm dans les environs de Cracovie et dans les Carpathes; parmi les dernières il y a le seul représentant connu des *Laevilamellaptychi* du groupe D. Ainsi les lacunes les plus importantes dans la connaissance des *Laevilamellaptychi* sont comblées, sauf une, notamment on ne sait pas quel était l'ordre de l'apparition des *Laevilamellaptychi* du groupe A dans le Dogger.

Laevilamellaptychus, groupe C

Laevilamellaptychi à sculpture du type C.

Il y a des lacunes assez importantes dans la connaissance de ce groupe, pourtant on peut s'en faire une idée assez claire. Il est intéressant qu'il y a dans l'histoire des *Laevilamellaptychi* du groupe C d'un côté des analogies avec celle des *Lamellaptychi* du groupe C et, de l'autre, avec celle des *Laevaptychi* (cf. Gąsiorowski 1960) plus distinctes que dans l'histoire de tout autre groupe des Aptychi à côtes (Fig. 10).

(1) *Laevilamellaptychus cristatus* (Quenst.) (Trauth 1936 a, p. 38—39, Taf. III, Fig. 11—17). pC; -pcompl; -DL, lr; LE distincte; S:L = ca 1; en outre normal. Toarcien sup., Wurtemberg.

(2) *L. xestus* Trauth (Trauth 1930, p. 374—376, Taf. III, Fig. 3, Taf. IV, Fig. 7; Trauth 1936 b, p. 130). pC; -pcompl; -rad; normal. Callovien, Zone Piénine des Klippes; Callovien sup. -Oxfordien inf., Wurtemberg.

L. aporus (Opp.) (Trauth o. c., p. 131—133, Taf. III, Fig. 2—4); (?) *L. cf. aporus* (Oppel) Trauth (Pires Soares 1953, p. 39—44, est. VII, Fig. 14a, est. VIII, Fig. 20). pC; -pcompl; -rad; LE ou -LE; normal. Oxfordien — Tithonique, Zone Piénine des Klippes; Tithonique inf., Würtemberg; (?) Tithonique, Iles du Cap Vert.

Aptychus (Rusconi 1948, p. 20, Fig. 12). pC; -pcompl; -rad; ?LE; normal. Tithonique, Argentine.

(3) *L. berno-jurensis* (Thurm.) (Trauth 1930, p. 370—374, Taf. III, Fig. 1—2, Taf. IV, Fig. 1—6). C ou pC; -compl, -pcompl; -DL, -lr ou lr; LE ou -LE?; partie terminale très épaisse; normal. Callovien — ? Oxfordien inf., Würtemberg, Jura, ? Angleterre.

(4) *L. scaphoides* Trauth (Trauth o. c., p. 376—377, Taf. IV, Fig. 13). pC; -pcompl; -rad; S:L > 1; l:Long très petit. Callovien, Würtemberg.

(5) *L. f.* (Trauth 1936 b, p. 130—131, Taf. III, Fig. 1). C; -compl, -pcompl; -rad; subtriangulaire. Oxfordien inf., Würtemberg.

(6) *L. crassissimus* (Haupt.) (Trauth o. c., p. 137—140, Taf. III, Fig. 10—13); *Laevaptychus crassissimus* (Haupt.) (Trauth 1931, p. 56—58, p. 128—129, Fig. B, 9), pC; -pcompl; -rad; LE très forte; S:L très petit; LE:L et C:Lat très grands. Tithonique, Argentine.

(7) *Laevilamellaptychus hennigi* Trauth (Trauth 1936 b, p. 135—136, Taf. III, Fig. 7). pC; -pcompl; DL, -lr; S:L = ?1. Néocomien, Téthys W.

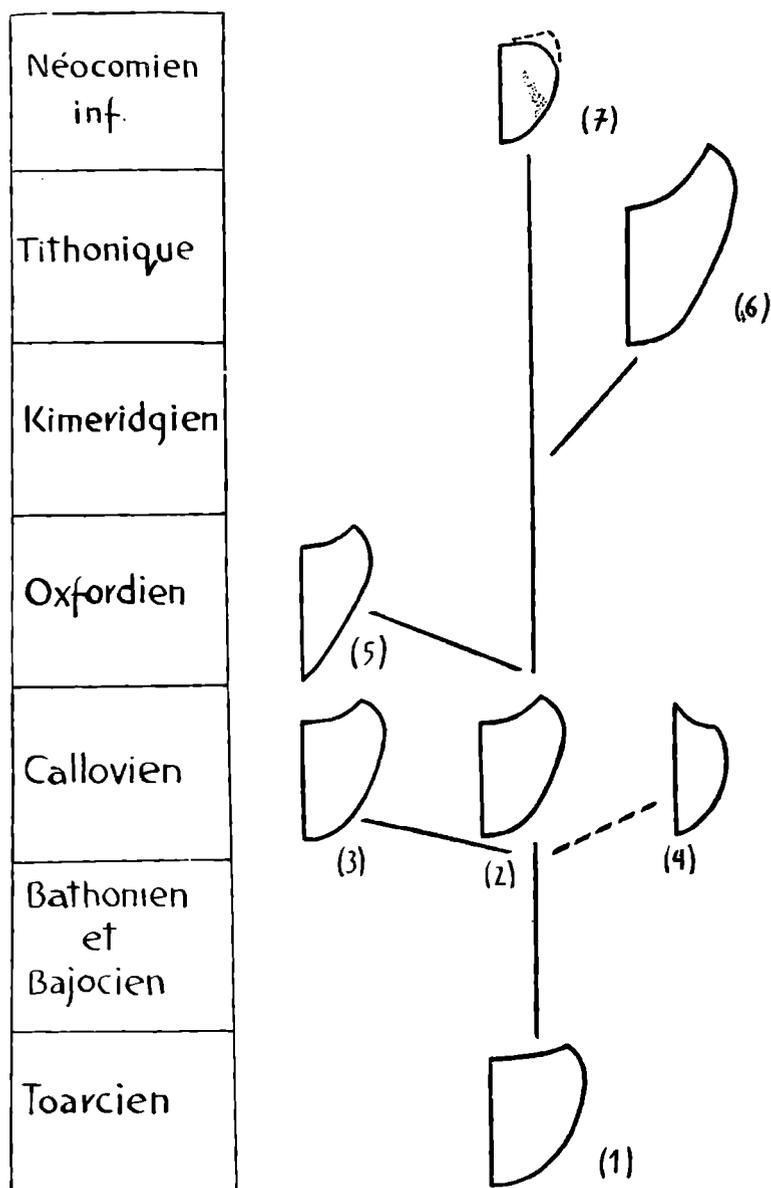


Fig. 10. Relations entre les *Laevilamellaptychi* du groupe C. Les chiffres entre parenthèse indiquent les descriptions dans le texte.

Laevilamellaptychi du groupe C dont la position systématique n'est pas claire

Laevilamellaptychus alpinoliasicus (Guemb.) (Trauth 1936 a, p. 37—38) pC. Lias sup., Téthys W.

Laevilamellaptychus, groupe A

Laevilamellaptychi à sculpture du type A

Toutes les formes appartenantes à ce groupe apparaissent dans le Dogger; elles y sont représentées par une petite quantité de spécimens dont l'âge géologique exact n'est pas connu. Chaque ordre de l'apparition est donc possible; l'ordre montré à la Fig. 11 est l'unique qui ne soit pas arbitraire, puisqu'il est établi d'après les relations observées chez les groupes A des *Lamellaptychi*, des *Punctaptychi*, et aussi, en partie, des *Cornaptychi*.

(1) *Laevilamellaptychus ceratoides* (Oost.) var. *acuteterminata* Trauth (Trauth 1930, p. 367—368, Taf. IV, Fig. 11—12). A; 1—2a, 2—4 pa; ln, pln; -f, -pf; -disc; inL ou -i, -ki; -fl; -inv; -pinv; -rad; -LE; subtriangulaire. Bajocien sup. ou Bathonien, Téthys W.

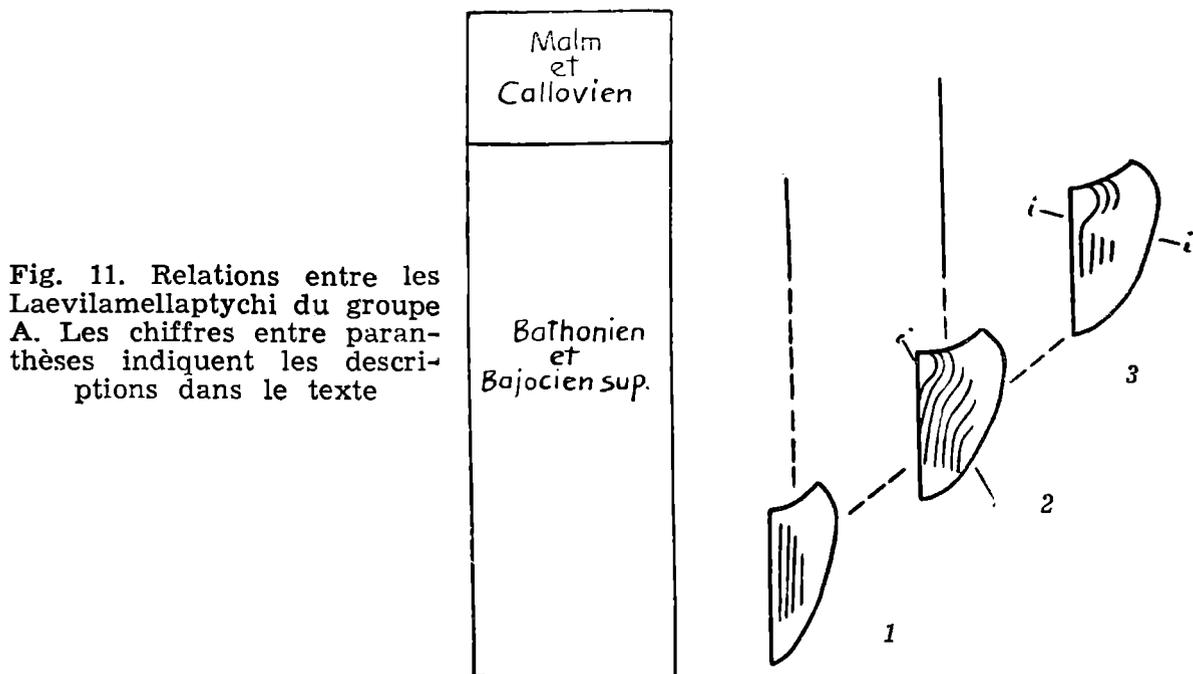


Fig. 11. Relations entre les *Laevilamellaptychi* du groupe A. Les chiffres entre parenthèses indiquent les descriptions dans le texte

(2) *L. ceratoides* Oost. fide Trauth (Horwitz 1936, p. 113; Horwitz 1937, p. 268—269). pA; -f, -pf; -disc; igL près de M; -fl; normal. Bajocien moy. ou sup. ou Bathonien ou Callovien, Téthys W.

Lamellaptychus (?) *falcicosta* Trauth (Trauth 1930, p. 363, Taf. III, Fig. 23). A; 1b, 2a, 3—4 pa; lnn⁺; -f, -pf; -disc; ipgnM ou ignL près de M; -fl; -inv, -pinv; -rad; LE assez forte; normal. Callovien — ? Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes; Callovien, Würtemberg.

Laevilamellaptychus f.₂ (Trauth 1936 b, p. 133—134, Taf. III, Fig. 5). A; 1/2b, 2a; ign; normal — environs du bord E. En toute probabilité c'est un *L. falcicosta*. ? Tithonique, Téthys W.

(3) *L. ceratoides* (Oost.) f. typ. Trauth (Trauth 1930, p. 366—367, Taf. IV, Fig. 9—10). A; 1 (2—2) 3a, 3—4 pa; -f, -pf; -disc; ikgL; -fl; -inv; -pinv; -rad; -LE; normal. Bajocien sup. ou Bathonien, Téthys W.

Laevilamellaptychus, groupe B

Laevilamellaptychi à sculpture du type B

Laevilamellaptychus „sp.” 1. pB; 1b, 2—4 pb; ln; pln; -f, -pf; -disc; -i; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Callovien — partie inf. de l'Oxfordien sup. — ?Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes.

Lamellaptychus lamellosus (Park.) em. Trauth var. *laevadsymphysalis* Trauth (Trauth 1938, p. 157—158, Taf. XI, Fig. 10). pB; lc ou b, 1/2 pa, 2—4 pb; ln, pln; -disc; -f, -pf; iln, en outre -i, -pi; -fl; -inv; -rad; -LE; normal — environs du bord E. Partie sup. de l'Oxfordien sup., Wurtemberg.

Lamellaptychus thoro (Opp.) var. *laevadsymphysalis* Trauth (Trauth 1938, p. 185, Taf. XIII, Fig. 7). pB; 1b ou c, 2—4 pb; -compl, -pcompl; -rad; normal. Tithonique inf., Alb suabe.

Laevilamellaptychus, groupe D

Laevilamellaptychi à sculpture du type D.

Laevilamellaptychus „sp.” 2. kD; 1pc, 1/2pb, 2—2/3d, 4 pd; -pf; -f; -disc; -pdisc; -compl, -pcompl; -rad; LE plutôt faible; S:L > 1. Kimeridgien ou partie la plus supérieure de l'Oxfordien sup., Zone Piénine des Klippes. Cet *Aptychus* est présenté à la Fig. 8, kD; -pf.

Laevilamellaptychi dont la position systématique n'est pas claire

Laevilamellaptychus f.₃ (Trauth 1936 b, p. 134—135, Taf. III, Fig. 6). Malm, Téthys W.

*L. f.*₄ (Trauth o. c., p. 136—137, Taf. III, Fig. 8—9). Subtriangulaire. Tithonique, Argentine.

L. zitteli (Krantz) em. Trauth (Trauth o. c., p. 140—143, Taf. III, Fig. 14—16). Normal. Les protuberances élongées et irrégulières sur la surface convexe ne sont pas des côtes. Tithonique, Argentine.

Lamellaptychus arvae Trauth (Trauth 1938, p. 188, Taf. XIII, Fig. 12—13). C ou A; -rad; LE; subtriangulaire. Néocomien ou Tithonique, Téthys W.

„Genus” *Lamellaptychus* Trauth em. Gąsiorowski

Aptychi exclusivement calcaires à sculpture d'aspect lamellaptychoïde (ad: *Taramelliceras*, *Neochetoceras*, *Haploceras*, *Oppelia*, ? *Oecotraustes*).

Ce „genre” est plus riche en formes différentes et mieux connu que quelconque autre „genre” des *Aptychi* à côtes. Pour presque chaque *Aptychus* à côtes qui n'est pas un *Lamellaptychus* on peut trouver un *Lamellaptychus* homéomorphique ou homéoglyphique, mais l'inverse ne serait pas vrai.

Un grand nombre des *Lamellaptychi* de la Téthys occidentale et de la région épicontinentale en Europe occidentale et centrale a été publié. J'y peux ajouter ma collection qui consiste d'environ 4500 spécimens de la Zone des Klippes Piénines en Pologne, qui représentent adéquatement tous les moments de l'histoire du „genre”, d'environ 500 spécimens d'autres régions des Carpathes, et d'environ 200 spécimens de l'Oxfordien épicontinental des environs de Cracovie.

Des régions autres que la Téthys occidentale et ses dépendances épicontinentales en Europe, on connaît très peu des *Lamellaptychi*, et notamment des spécimens isolés ou des assemblages plutôt pauvres qui proviennent de régions suivantes: Madagascar, Somalie, Caucase, Perse, Cutch, Indes Orientales, Indes Occidentales, Argentine.

Lamellaptychus, groupe C

1938 *Lamellaptychus*, Groupe c, (partim) Trauth 1938, p. 128 (partim) p. 181—191 (partim)

1959 *Lamellaptychus*, group C, Gąsiorowski 1959 b

Lamellaptychi à sculpture du type C.

Ce groupe débute dans le Bajocien moyen. Il y est représenté par des formes à parcours normal des bords et par des formes à parcours subtriangulaire des bords. Les relations entre ces formes ne sont pas claires. Les formes normales sont absentes déjà dans le Bathonien. Dans la Téthys les formes subtriangulaires, très abondantes jusqu'à la zone à *G. transversarium*, deviennent sporadiques au-dessus de cette zone (Gąsiorowski 1959 b). Dans la région épicontinentale elles sont

peut-être plus fréquentes; mais cela peut être apparent, les fragments des Lamellaptychi du groupe A cassés sur la ligne apex — point marginal ou enfuis dans la roche jusqu'à cette ligne étant déterminés comme Lamellaptychi du groupe C subtriangulaires (Fig. 13). Or, il est difficile d'établir de quelle manière, si du tout, les Lamellaptychi du groupe C à parcours des bords normal ou subtrapézoïdal du Kimeridgien dérivent des Lamellaptychi du groupe C subtriangulaires (Fig. 12).

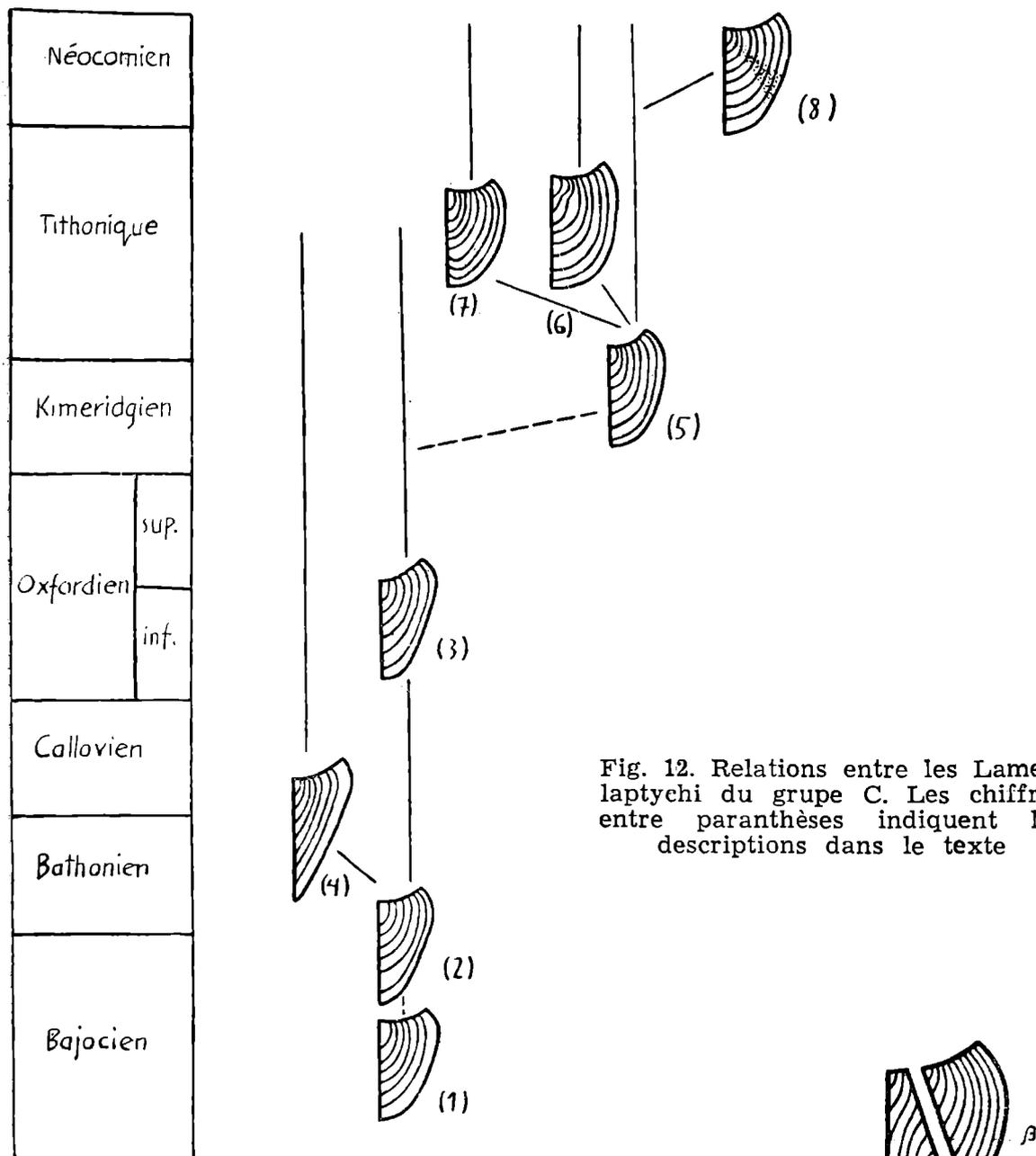


Fig. 12. Relations entre les Lamellaptychi du groupe C. Les chiffres entre parenthèses indiquent les descriptions dans le texte

Fig 13. Un Lamellaptychus du groupe A. Le fragment β peut être pris pour un Lamellaptychus subtriangulaire du groupe C

(1) *Lamellaptychus subradiatus* Trauth (Trauth 1930, p. 355—357, Taf. III, Fig. 25—26). C; 2—4c; -compl; -rad; -LE; normal. Bajocien, Angleterre.

(2) *L. bajocensis* Trauth (Trauth o. c., p. 357—358, Taf. III, Fig. 28). C; 1--4c; -compl; -rad; -LE; subtriangulaire. Bajocien-Callovien, Téthys W.

L. aff. bajocensi Trauth (Trauth o. c., p. 358). C; 1—4c; -compl; -rad; -LE; subtriangulaire. Bathonien, Téthys W.

(?) *L. cf. bajocensis* Trauth (Horwitz 1936, p. 113); *L. aff. bajocensis* Trauth (Horwitz 1937, p. 269—270, Pl. XII, Fig. 4). C; 1—2c; -compl -environs du S entre 1/2 S et T; -rad; subtriangulaire. Bajocien ou Bathonien ou Callovien, Zone Piénine des Klippes.

(3) *L. thoro* (Opp.) f. typ. Trauth (Trauth 1938, p. 183—184, Taf. XIII, Fig. 4). C; 1—4c; -compl; -rad; -LE; subtriangulaire. Oxfordien inf. — ? Tithonique inf., Alb suabe; Oxfordien inf. — Tithonique — ? Néocomien, Téthys W.

L. thoro (Opp.) var. *gracilicostata* Trauth (Trauth o. c., p. 184—185, Taf. XIII, Fig. 5—6). C; 1—4c; -compl; -rad; -LE; subtriangulaire. Oxfordien inf. — zone à *G. transversarium*, Carpathes; Tithonique inf., Alb suabe.

Aptychus lamellosus (?) (Rusconi 1948, p. 20—22, Fig. 6). C; 1/2—4c; -compl; -rad; subtriangulaire — bord I. Tithonique, Argentine.

(4) *L. lithographicus* (Opp.) f. typ. Trauth (Trauth 1938, p. 181—182, Taf. XIII, Fig. 1; Gąsiorowski 1960, Pl. XI, Fig. 4). C; 1—4c; -compl; -rad; -LE; subtriangulaire. Callovien au-dessus de la zone à *M. macrocephalum* — zone à *G. transversarium* — ? Tithonique, Téthys W; ? Tithonique inf., Alb suabe.

L. lithographicus (Opp.) var. *curvata* (Oost.) (Trauth 1938, p. 182—183, Taf. XIII, Fig. 2—3). C; 1—4c; -compl; -rad; subtriangulaire. Malm, Téthys W.

*L. f.*₁ (Trauth 1930, p. 361—362, Taf. III, Fig. 17). C; 1—4c; -compl; -rad; -LE; subtriangulaire. Bathonien-Callovien inf., Téthys W.

(5) — (6) *L. theodosia* (Desh.) f. typ. Trauth (Trauth 1938, p. 185—186, Taf. XIII, Fig. 8—9). C; 1a ou b, 2c (5) ou 2b (6), 3—4c; ln ou presque lnn⁺; -f; -disc; ln près de M (partim) dans les environs de l'apex, -ig; -fl; -inv; -rad; -LE ou LE très faible; subtrapézoïdal. Tithonique-Berriasien Téthys W.

L. cf. theodosia (Desh.) (Gąsiorowski 1959 a, p. 225, Pl. XVIII, Fig. 1). C; 1/2b, 2—4c; -compl; -rad; -LE; subtrapézoïdal rapproché du normal. Kimeridgien, Carpathes.

(7) *L. theodosia* (Desh.) var. *rectangulus* Trauth (Trauth 1938, p. 187, Taf. XIII, Fig. 10). C; 1—2c, 3d, 4c; ln ou presque lnn⁺; en outre -compl; -rad; -LE; normal ou presque. Tithonique-Berriasien, Téthys W.

L. theodosia (Desh.) var. *longa* Trauth (Trauth o. c., p. 187—188, Taf. XIII, Fig. 11). C; 2c, 3 d, 4c; ln ou presque; en outre -compl; -rad; -LE; normal. Tithonique inf., Alb suabe.

(8) *L. noricus* (Wkl.) (Trauth o. c., p. 189, Taf. XIII, Fig. 14—15). C; 1—4c; -compl; DL, -lr; -LE; subtrapézoïdal. Néocomien, Téthys W.

Lamellaptychus, groupe A

1938 *Lamellaptychus*, Groupe a (partim), Trauth 1938, p. 128 (partim), p. 131—148 (partim)

1959 *Lamellaptychus*, group A, Gąsiorowski 1959 b

Lamellaptychi à sculpture du type A

Ce groupe est des plus diversifiés et mieux connus (Fig. 14).

(1) *Lamellaptychus curtus* Trauth (Trauth 1930, p. 359—360, Taf. III, Fig. 18—22). A; 1—4a ou 2—3b, 4a; ln; -f; -disc; -i; fl ou? -fl; inv ou -inv; -rad; -LE; S:L assez grand; l:Long petit; bord E normal. Callovien, Württemberg.

(2) *L. (?) Zakrzewskii* Trauth (Trauth o. c., p. 361, Taf. III, Fig. 24); *L. rectecostatus* (Pet.) em. Trauth var. *zakrzewskii* Trauth (Trauth 1938, p. 134). A; 1—4a; ln; -f; -disc; -i; -fl; -inv; -rad; -LE; presque normal. Oxfordien inf., Württemberg.

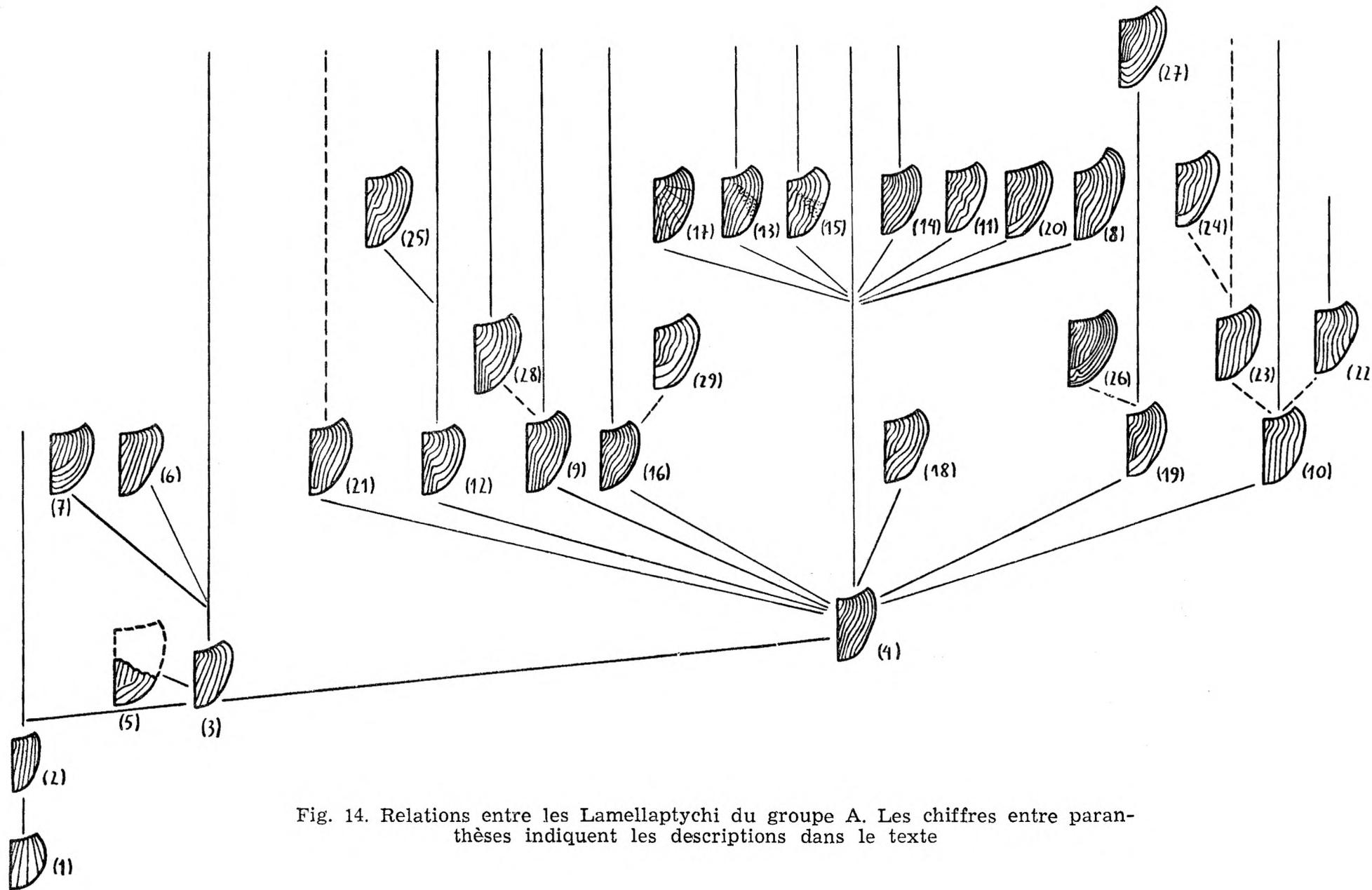
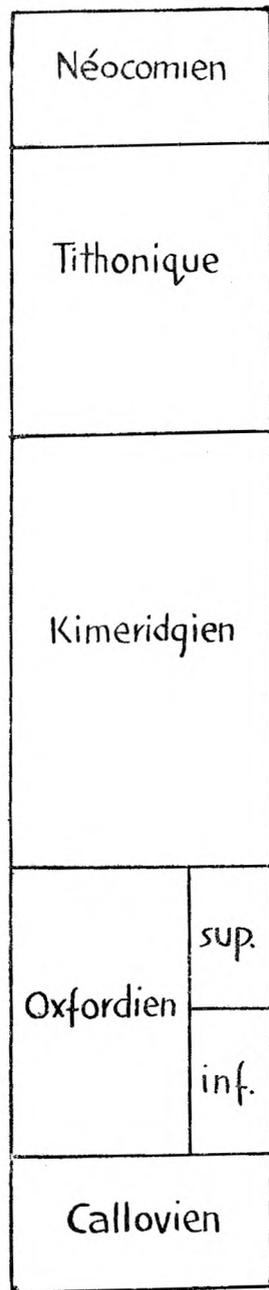


Fig. 14. Relations entre les Lamellaptychi du groupe A. Les chiffres entre parenthèses indiquent les descriptions dans le texte

(3) *L. rectecostatus* (Pet.) em. Trauth f. typ. Trauth (Trauth 1938, p. 131—133, Taf. X, Fig. 1—3; Gaşiorowski 1960, Pl. XI, Fig. 5). A; la ou b, 2—4a; ln ou presque; -f; -disc; -ig, -i ou ilnM près de l'apex (par exemple, spécimen de Gaşiorowski l. c.); -fl; -inv; -rad; -LE ou LE (par exemple, spécimen de Gaşiorowski l. c.); normal. Oxfordien sup. entier -Tithonique sup. — ?Néocomien, Téthys W; partie supérieure de l'Oxfordien sup.-Tithonique inf., Alb suabe; ? Néocomien, Indes Occidentales.

(4) *L. sp. 2* ex gr. a Trauth (Gaşiorowski 1959 a, p. 224, Pl. XVII, Fig. 4). A; la ou b. 2a ou b, 3—4a; presque ln ou lnn⁺; -f; -disc; ingE ou M, ou ilnM; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Oxfordien sup. entier, Carpathes.

L. sp. 1 ex gr. a Trauth (Gaşiorowski 1959 a, p. 225; Pl. XVII, Fig. 2); *L. sp. ex gr. a* Trauth (Birkenmajer & Gaşiorowski 1958, p. 351—352, Tabl. XLVII, Fig. 3). A; 1—2a ou b, 3—4a; lnn⁺; -f; -disc; ignM ou E, en outre -ig; -fl; -inv; -rad; -LE ou LE; normal. Oxfordien le plus supérieur-Néocomien inf., Carpathes.

L. lamellosus (Park.) in ? *Neochetoceras sterspisi* (Opp.), stade juvenile (Schindewolf 1958, p. 24—25, Taf. 7, a—c). Tithonique inf., Alb suabe.

L. rectecostatus (Pet.) in *Oppeliid.* ind. (Schindewolf o. c., Taf. 8, Fig. 9). Tithonique inf., Alb suabe.

L. rectecostatus (Pet.) in *Glochioceras* sp. (Schindewolf o. c., Taf. 8, Fig. 8). Tithonique inf., Alb suabe.

L. beyrichi (Opp.) em. Trauth f. typ. Trauth (partim) (Trauth 1938, p. 134—138 (partim)), ? Taf. IX, Fig. 5—5a, Taf. X, Fig. 7). A; lb ou a, 2—4a; ln ou lnn⁺; -f; -disc; ignE ou M, en outre -ig; -fl; -inv; -rad; LE ou -LE; normal. Limite de l'Oxfordien et du Kimeridgien-Néocomien inf., Téthys W; Kimeridgien-Tithonique inf., Alb suabe.

L. cf. beyrichi (Opp.) em. Trauth (Gaşiorowski 1959 a, p. 225, Pl. XVIII, Fig. 2). A; 1—4a; presque ln; -f; -disc; inL, en outre -i; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Kimeridgien, Carpathes.

L. beyrichi (Opp.) em. Trauth var. *subalpina* (Schafh.) (Trauth 1938, p. 140, Taf. X, Fig. 15). A; 2—4a; lnn⁺; -f; -disc; ignM, en outre -i; -fl; -inv; -rad; LE; S:L = ca 1; l:Long petit. Kimeridgien (Carpathes) — Tithonique Néocomien, Téthys W.

(5) *L. „sp.”* 1. A; 2a, 2/3a ou b, 4b; lnn⁺; disc cin entre 2 et 3; avant disc: ? inM, après disc: ?ilnE; bord E normal. Partie sup. de l'Oxfordien sup., Zone Piénine des Klippes.

(6) *L. „sp.”* 2. A; 1 (2—2) 3a, 3—4b; lnn⁺; -f -environs du bord E; -disc -environs du bord E; ilnM près de l'apex, -ig; -fl; -inv; -rad; normal. Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes.

(7) *L. madagassensis* Trauth (Trauth 1938, p. 203, Taf. XIV, Fig. 8). A; 1/2—2a, 2/3—3d, 4c; lnn⁺; ?après disc à l'axe M, ?f dans d près du bord S; disc cin; -ig, ilnL avant disc, ilnE après disc; -fl; -inv; -rad; normal -bord I. Kimeridgien inf., Madagascar.

(8) *L. kaumbergensis* Trauth (Trauth o. c., p. 141, Taf. X, Fig. 17). A; lb, 2—4a; lnn⁺; -f; -disc; ignM, en outre -i; -fl; -inv; -rad; S:L 0,74; l:Long 0,50. Tithonique, Téthys W.

(9) *L. beyrichi* (Opp.) em. Trauth f. typ. Trauth (partim) (Trauth o. c., p. 134—138 (partim)). Comme (4), mais lnn⁺. Kimeridgien-Néocomien inf., Téthys W.

(10) *L. beyrichi* (Opp.) em. Trauth f. typ. Trauth (partim) (Trauth o. c., p. 134—138 (partim)), Taf. X, Fig. 6). Comme (4), mais: ignL, en outre -ig. Kimeridgien — Néocomien inf., Téthys W.

(11) *L. beyrichi* (Opp.) em. Trauth var. *undocosta* Trauth (Trauth o. c., p. 139, Taf. X, Fig. 12). A; 3—4a; presque lnn⁺; -f; -disc; lig presque rL, 2ignE, en

outré -i; -fl; -inv; -rad; normal. Tithonique?, Téthys W.

(12) *L. beyrichi* (Opp.) em. Trauth var. *fractocosta* Trauth (partim) (Trauth o. c., p. 138—139 (partim)), Taf. X, Fig. 10). A; 1b, 2—4a; lnn⁺ ou lnn II; presque f sur i, en outre -f; -disc; igr ou presque rM, en outre -i; -fl; -inv; -rad; LE ou -LE; normal. Kimeridgien — Néocomien inf., Téthys W.

(13) *L. studeri* (Oost.) em. Trauth f. typ. Trauth (Trauth o. c., 144—145, Taf. X, Fig. 19). A; la ou b, 2—4a; lnn; -f; -disc; igM; -fl; -inv; DL, -lr; normal. Tithonique sup. — Néocomien, Téthys W.

(14) *L. sub-mortilleti* Trauth f. typ. Trauth (partim) (Trauth o. c., p. 143—144 (partim)), Taf. X, Fig. 23, Fig. 25). A; la ou b, 2—3a, 4b; lnn⁺; -f; -disc; igr ou nE, en outre -ig; -fl; -inv; -rad; normal. Tithonique inf. — Néocomien inf., Téthys W; Tithonique inf., Alb suabe.

(15) *L. mortilleti* (Pict. & Lor.) f. typ. Trauth (partim) (Trauth o. c., p. 145—147 (partim)), Taf. X, Fig. 30). A; 1—2b, 3a, 4b; lnn⁺; -f; -disc; lignL sur DL, 2ignE, en outre -i; -fl; -inv; DL, -lr; LE ou -LE; normal. Tithonique sup. — Néocomien inf., Téthys W.

(16) *L. inflexicosta* Trauth f. typ. Trauth (partim) (Trauth o. c., p. 168—170 (partim)). A; la ou b, 2a, 3—4a ou b; -f; -disc; ignM ou E; -fl; -inv; -rad; normal. Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes — Tithonique, Téthys W.

(17) *L. beyrichi* (Opp.) em. Trauth var. *moravica* (Blasch.) (partim) (Trauth o. c., p. 139 (partim — spécimen de Trauth seulement)), Taf. X, Fig. 13). A; 2/3a, 4a; lnn; -f; -disc -environs de T; ignM, en outre -ig; -fl; -inv; -DL, lr; normal. Tithonique sup., Téthys W.

(18) *L.*, group A, subgroup aa (Gąsiorowski 1959 b). A; la ou b, 2—3a, 4a ou b; lnn⁺; -f; disc cin; avant disc: lignM, après disc: 2inM ou E, en outre -ig; -fl; -inv; -rad; normal -bord I. Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes.

(19) *L.* „sp.” 3. A; 1/2—2a, 3—4b; lnn; -f; disc cin; ignL près de M (partim?); -fl; -inv; -rad; normal -bord I. Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes.

(20) *L. lamellosus* (Park.) var. *cincta* Trauth (partim?) (Trauth 1938, p. 190—191 (partim?)), Taf. XIII, Fig. 18—19, ?Fig. 20 = ?*L. rectecostatus* à 4c). A; 1—2a ou b, 3b ou c, 4c; lnn⁺; ?-f; disc cin, ?disc -cin; ignM, en outre -ig; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Tithonique, Téthys W.

(21) *L. beyrichi* (Opp.) em. Trauth var. *seranonoides* Trauth (Trauth o. c., p. 198, Taf. XIV, Fig. 2). A; 2a, 3d, 3/4b ou a, 4a; lnn; ?f ou -f; disc cin; ignM ou L près de M; bord E normal. Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes — ? Berriasien, Téthys W.

(22) *L. steraspis* (Opp.) (Trauth o. c., p. 141—142, Taf. X, Fig. 18). A; la ou b, 2a, 3b, 4a ou b; ln ou presque; -f; -disc; ignL ou -ig; fl; inv; -rad; normal. Kimeridgien — Tithonique, Zone Piénine des Klippes; Tithonique inf., Alb suabe.

(23) *L. inflexicosta* Trauth f. typ. Trauth (partim) (Trauth o. c., p. 168—170 (partim)), Taf. XII, Fig. 4). A; 1/2—2a, 3b, 4a ou b; ln ou presque; -f; -disc; ignL, en outre -ig; -fl; -inv; -rad; normal. Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes — Tithonique — ?Berriasien, Téthys W.

L. inflexicosta Trauth var. *lata* Trauth (Trauth o. c., p. 170, Taf. XII, Fig. 6). A; 1b, 2a, 3—4b; lnn⁺; -f; -disc; ignL, ilnE, en outre -ig; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Tithonique, Téthys W.

(24) *L. inflexicosta* Trauth var. *cincta* Trauth (Trauth o. c., p. 191, Taf. XIII, Fig. 21). A; 1a ou b, 2a, 3—4b ou c; lnn⁺; ?-f; disc cin; ignL, en outre -ig; -fl; -inv; -LE; normal. Tithonique, ?, Téthys W.

(25) *L. beyrichi* (Opp.) em. Trauth var. aff. *fractocosta* Trauth. A; ?1—4a; f sur i; disc cin; igrM, en outre -ig; -fl; -inv. Tithonique moy., Zone Piénine des Klippes.

(26) *Lamellaptychus* aux côtes discordantes (Gąsiorowski 1960, Pl. XI,

Fig. 6). A; 1/2—2a, 3b; lnn⁺; f; disc cin; avant disc: lignM, après disc: 2ilr; E normal — bord I. Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes.

(27) *L. beyricho-didayi* Trauth (Trauth 1938, p. 200—201, Taf. XIV, Fig. 5; Cassinis 1957, p. 234—236, Tav. XI, Fig. 5). A; 2a, 2/3b, 3—4d; lnn⁺; disc cin; lignM, 2inL; DL; ou ?-DL; ?-LE; ?normal. Néocomien, Téthys W.

(28) *L. beyrichi* (Opp.) em. Trauth var. *fractocosta* Trauth (partim) (Trauth 1938, p. 138—139 (partim), Taf. X, Fig. 11). A; lb ou c, 2—3a, 4b; lnn⁺; ignE ou M, en outre -i; -fl; -inv; -rad; normal. Kimeridgien-Néocomien inf., Téthys W.

(29) *L. sub-mortilleti* Trauth var. *gracilicostata-subcincta* Trauth (Trauth o. c., p. 174, Taf. XII, Fig. 14). A; 2a, 2/3b avant disc, 2/3—3b ou a après disc, 4b; lnn⁺; -f; disc cin; avant disc: ignE, après disc: i ou pseudo iE près de T: -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Kimeridgien, Téthys W.

Lamellaptychi du groupe A dont les relations aux formes énumérées ci-dessus ne sont pas claires

Lamellaptychus cuneiformis (Rouss.) (Trauth 1938, p. 140—141, Taf. X, Fig. 16). A; 1b, 2—4a; lnn⁺; -f; -disc; 1—2 ignL, 3ignM; ?4inE; -fl; -inv; -rad; -LE; bord E non normal, en outre normal. Tithonique, Téthys W.

L. murocosta Trauth (Trauth o. c., p. 142, Taf. X, Fig. 21—22). A; 1 (2—2/3a; lnn⁺; -disc -environs du bord E; -f -environs du bord E; ignE, en outre -ig; -fl; -inv; -rad; normal. Diffère de tous les autres Lamellaptychi du groupe A par la forme particulière des côtes. Tithonique, Téthys W.

Lamellaptychi du groupe A dont l'état de conservation ne permet pas une détermination exacte

L. beyrichi (Opp.) em. Trauth var. *longa* Trauth (Trauth 1938, p. 139, Taf. X, Fig. 14). A; ?lnn⁺; -f; -disc -environs du bord E; ignL; ?fl; ?inv; -rad; normal. Malm, Téthys W.

L. lamellosus (Park.) in ?*Neochetoceras steraspis* (Opp.), stade juvenile (Schindewolf 1958, p. 24—25, Taf. 7, d—e). A; spécimen d: lnn; inM, -igL; -fl; -inv; -rad; normal -bord E; spécimen e: -igL; -fl; -inv; -rad; normal -bord E. Tithonique inf., Alb suabe.

L. rectecostatus (Peters) Trauth (Pires Soares 1953, p. 44—51, est. VII, Fig. 14c, est. VIII, Fig. 17). A; 2a; -f -environs du bord E; -disc -environs du bord E; -ig; -fl; -inv; -rad; normal. En toute probabilité c'est un *L. rectecostatus* f. typ. Malm., Iles du Cap Vert.

L. inflexicosta Trauth, *L. beyrichi* (Oppel) em. Trauth (Marinescu 1958, p. 138, Taf. 11). Description manque. Taf. 11: plusieurs Lamellaptychi du groupe A. L'assemblage est sans doute d'âge Kimeridgien-Tithonique, et non pas berriasien. Carpathes.

L. inflexicosta Trauth (Raileanu et alii 1957, p. 178; Raileanu et alii 1956, Fig. 11). A; 4a; lnn; ? -disc cin; iL; bord E normal. Malm, Carpathes.

L. beyrichi (Opp.) Trauth (Książkiewicz 1954, p. 215). A; lnn; igE. Tithonique, Carpathes.

Lamellaptychi appartenant probablement au groupe A

L. studeri (Oost.) em. Trauth var. *longa* Trauth (Trauth 1938, p. 145, Taf. X, Fig. 20). ?A; DL; ?LE. Tithonique, Téthys W.

L. rectecostatus (Pet.) em. Trauth var. *crassocosta* Trauth (Trauth

o. c., p. 133—134, Taf. X, Fig. 4). ?A; 3—4a; -igE ou M; -inv; bord E normal. Kimmeridgien ou Tithonique, Téthys W.

L. beyrichi Oppel var. *moravica* Blasche (sic!) (Raileanu et alii 1957, p. 178); *L. beyrichi* var. *moravica* Trauth (Raileanu et alii 1956, Fig. 10).? A; -igL; normal. Malm, Carpathes.

L. sparsillamelosus (sic!) Trauth (Raileanu et alii 1956, Fig. 15); *L. lamellosus* Trauth (Raileanu et alii 1957, p. 177). ?A; -f; -environs du bord S; -disc -environs du bord S; -igL; -fl; -inv; -rad. Probablement un *Lamellaptychus* du groupe A dont la partie le long du bord symphysal, enfuie dans la roche, n'est pas visible. Malm, Carpathes.

L. sparsillamelosus (sic!) Trauth (Raileanu et alii 1956, Fig. 9) ?A; -igL; -fl; -inv; -DL; bord I normal. Malm, Carpathes.

L. in Glochiceras (Lingulaticeras) solenoides (Qu.) (Ziegler 1958, p. 102, Taf. 15, Fig. 1). ?A; inM, igL; -fl; -inv; -rad. Tithonique inf., Alb suabe.

Lamellaptychus, groupe B

1938 *Lamellaptychus*, Gruppe b (partim), Trauth 1938, p. 128 (partim), p. 148—181 (partim)

1959 *Lamellaptychus*, group B, Gąsiorowski 1959 b

Lamellaptychi à sculpture du type B.

Ce groupe est le plus riche en formes différentes entre tous les groupes des Aptychi à côtes. Il y avait deux périodes de l'essor des Lamellaptychi du groupe B. De la première, dans l'Oxfordien supérieur, on peut se faire une image assez nette; de la seconde, dans le Tithonique supérieur et dans le Néocomien inférieur, on n'a qu'une idée vague, puisqu'il est difficile d'observer son commencement (Fig. 15).

On peut remarquer ici que la vitesse des changements verticaux des Lamellaptychi du groupe B leur prête une valeur stratigraphique plus grande que celle de quelconques autres Aptychi. Par exemple, il m'a été possible de distinguer, ne me basant que sur le caractère général de la faune des Lamellaptychi du groupe B, trois niveaux successifs dans l'Oxfordien supérieur seulement (Gąsiorowski 1959 b).

(1) *Lamellaptychus lamellosus* (Park.) em. Trauth f. typ Trauth (Trauth 1938, p. 149—153, Taf. XI, Fig. 1—5); *L. cf. lamellosus* (Park.) (Gąsiorowski 1959 a, p. 225, Pl. XVIII, Fig. 3). B; 1—4b ou 1—2a, 3—4b ou 1b, 2a, 3—4b; ln ou presque; -f; -disc; -ig, -i ou inE ou M; -fl; -inv; -rad; -LE ou LE très faible; normal. Partie supérieure de l'Oxfordien inf. — Néocomien, Téthys W; partie supérieure de l'Oxfordien inf. — Tithonique inf., Allemagne, Angleterre; zone à *C. cordatum*, environs de Cracovie.

(2) *L. hauffianus* (Opp.) f. typ Trauth (Trauth o. c., p. 161—162, Taf. XI, Fig. 14—15). B; la ou b, 2—4b; ln; -f; -disc; -i; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Partie inférieure de l'Oxfordien sup., Zone Piénine des Klippes — partie supérieure de l'Oxfordien sup., Téthys W; partie supérieure de l'Oxfordien sup., Tithonique inf., Wurtemberg.

(3) *L. hauffianus* (Opp.) var. *retroflexa* Trauth (Trauth o. c., p. 193, Taf. XIII, Fig. 26). B; 2b, 3d; -f; -igE ou M; -LE; bord E normal. Partie supérieure de l'Oxfordien sup., Wurtemberg.

(4) *L. hauffianus* (Opp.) var. *angulicosta* Trauth (Trauth o. c., p. 204, Taf. XIV, Fig. 10—11). B; 2b, 2/3—3d; lnn⁺; f sur d, en outre -f; -disc; -ig, -i -environs de l'apex; -fl; ?inv; -rad; bord E normal. Partie supérieure de l'Oxfordien sup., Wurtemberg.

(5) *L. crassicauda* (Quenst.) (Trauth o. c., p. 162—163 Taf. XI, Fig. 16—19).

B; 2b, 3—4pb; ln ou presque; -f; -disc; -igE ou M; inv; -rad; normal. Partie inférieure de l'Oxfordien sup. — Kimeridgien, Téthys W; partie supérieure de l'Oxfordien sup. — Kimeridgien, Allemagne.

(6) *L. aff. pleiadensis* Trauth. B; 1—2b, 3—4c; ln; -f; -disc; -i; -fl; -inv; -rad; -LE; subtrapézoïdal. Partie inférieure de l'Oxfordien sup., Zone Piénine des Klippes.

(7) *L. pleiadensis* Trauth (Trauth 1938, p. 164—165, Taf. XI, Fig. 22). B; 2b, 2/3—3b ou d, 4c; ln; -f; -disc; -i; -fl; -inv; -rad; -LE; subtrapézoïdal. Kimeridgien — ?Tithonique, Téthys W.

L. pseudoparallogramma Trauth (Trauth o. c., p. 163—164, Taf. XI, Fig. 20—21). B; 2b, 2/3b ou c, 3—4c ou b; ln; -f; -disc; -i; -fl; -inv; -rad; subtrapézoïdal. Partie supérieure de l'Oxfordien sup., Wurtemberg.

L. lamellosus Trauth (Raileanu et alii 1956, Fig. 16); *L. pseudoparallogramma* (sic!) Trauth (Raileanu et alii 1957, p. 177). B; 1—2/3b, 3d, 4c; -f; -disc; -ig; -fl; -inv; subtrapézoïdal ou presque normal. Malm, Carpathes.

(8) *L. „sp.”* 4. B; 2—2/3b, 3d, 4b; lnn⁺; -f; -disc; -igE ou M; -fl; -inv; -rad; -LE; Bord E normal. Quelques valves incomplètes, partie inférieure de l'Oxfordien sup., Zone Piénine des Klippes.

(9) *L. sparsilamellosus* (Guemb.) f. typ Trauth (Trauth 1938, p. 165—167, Taf. XI, Fig. 23—27). B; la ou b, 2—4b; ln ou presque; -f; disc; -ig; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Limite de la partie inférieure et supérieure de l'Oxfordien sup. — Tithonique, Téthys W; partie supérieure de l'Oxfordien sup. — Kimeridgien, Wurtemberg; Tithonique, Argentine.

L. gillieronii Trauth (Trauth o. c., p. 168, Taf. XII, Fig. 1). B; 1—2a, 3—4b; ln ou presque; -compl; -rad; -LE; normal. ?Kimeridgien, Téthys W.

L. sparsilamellosus (Guemb.) var. *longa* Trauth (Trauth o. c., p. 167). B; selon Trauth l. c. la sculpture est identique à celle de f. typ. Trauth. Tithonique ou Kimeridgien, Téthys W.

L. lamellosus (Park.) em. Trauth var. *verrucosa* Trauth (Trauth o. c. p. 157, Taf. XI, Fig. 9). B; 3—4b; -igE ou M; -DL; -LE; bord E normal. C'est un *L. sparsilamellosus*; le spécimen à la Fig. 1. c. est fautiveusement orienté. Le bord „interne” l. c. est la partie du bord symphysal proche du point terminal; le point „ombilical” l. c. est le point terminal. Kimeridgien, Wurtemberg.

(10) *L. sparsilamellosus* (Guemb.) var. *exculpta* (Schaur.) (Trauth o. c., p. 190, Taf. XIII, Fig. 17). B; 2b, 3—4c; -f; -disc; -ig; -fl; -rad; -LE; bord E normal. ?Tithonique, Téthys W.

(11) *L. sparsilamellosus* (Guemb.) var. *clasmopleura* Trauth (Trauth o. c., p. 167, Taf. XI, Fig. 28). B; la ou b, 2—3a, 4b; lnn⁺; -f; -disc; -ig, ilnE; -fl; -rad; -LE; normal. Partie supérieure de l'Oxfordien sup.-Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes; Kimeridgien, Alb suabe.

(12) *L. sparsilamellosus* (Guemb.) var. 1. B; 2/3a, 3—4c; lnn⁺; f sur i; ir; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Partie supérieure de l'Oxfordien sup., Zone Piénine des Klippes.

(13) *L. sparsilamellosus* (Guemb.) var. 2. B; 1b, 2a ou b, 2/3a, 3—4b; lnn⁺; -f; -disc; -ig, ilnE; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Partie supérieure de l'Oxfordien sup., Zone Piénine des Klippes.

(14) *L. sparsilamellosus* (Guemb.) (Gąsiorowski 1960, Pl. XII, Fig. 6). B; 2/3b, 3d, 4b; lnn⁺; -f; -disc cin; -ig, faible ilnE; -fl; -inv; -rad; -LE; normal -bord I. Partie supérieure de l'Oxfordien sup., Zone Piénine des Klippes.

N. B. Plusieurs spécimens de *L. sparsilamellosus* ont une forte pseudo-inflexion près du bord S; il est facile de la prendre pour une inflexion vraie, et de déterminer ainsi, par exemple, un *L. sparsilamellosus* f. typ. comme un *L. sparsilamellosus* var. *clasmopleura*.

(15) An Aptychus with B sculpture, swollen near the middle of the symphy-

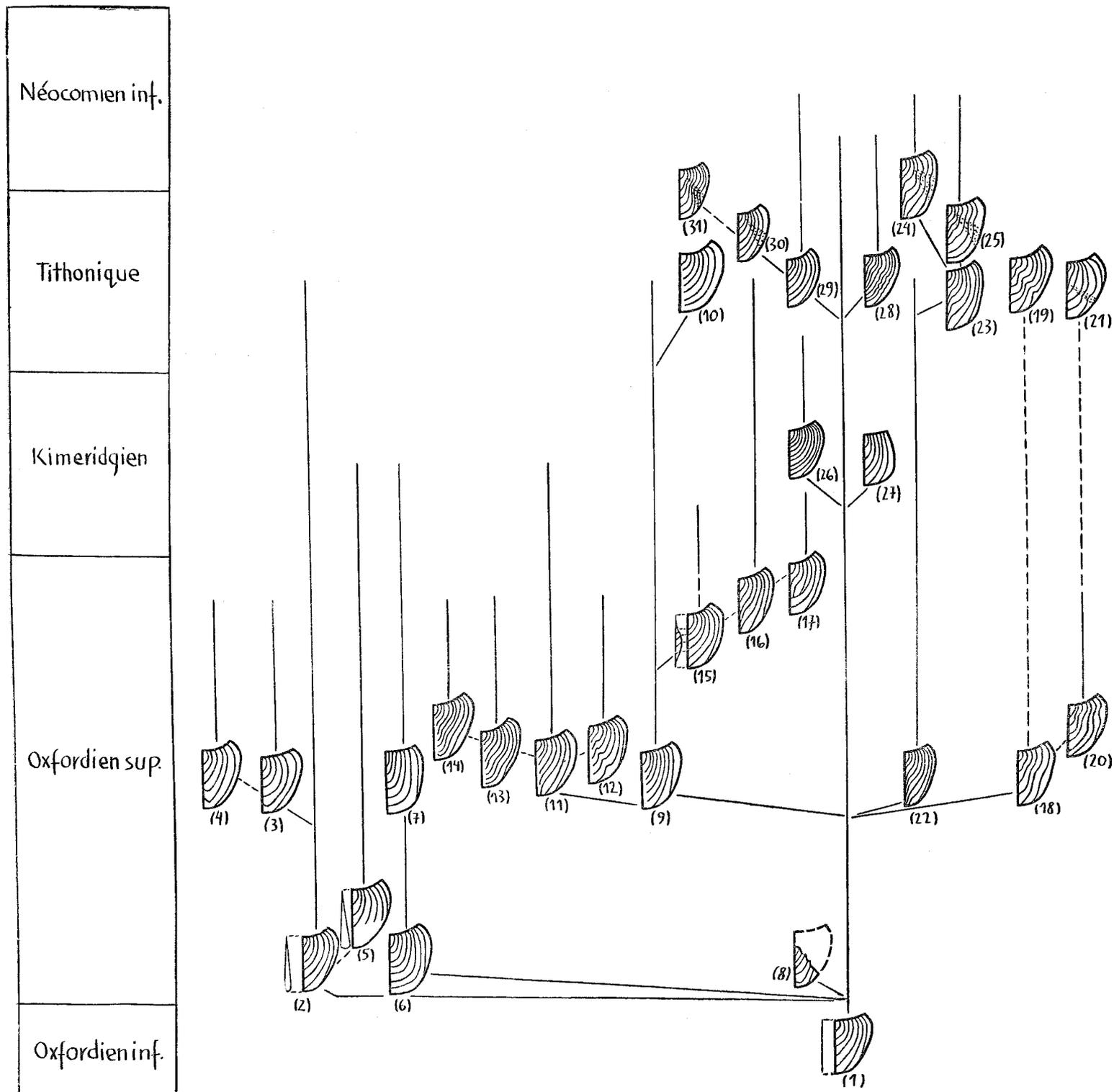


Fig. 15. Relations entre les Lamellaptychi du groupe B. Les chiffres entre parenthèses indiquent les descriptions dans le texte

sal edge (Gąsiorowski 1959 b, Fig. 3, H). B; 1—2a ou b, 3—4b; -f; -disc; -ig; -fl; -inv; -rad; -LE ou LE faible; normal. Limite de l'Oxfordien et du Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes.

(16) Valves with swelling near the middle of symphysal edge, Lamellaptychus, group B (partim) (Gąsiorowski 1959 b (partim)); Fragment d'un Lamellaptychus du groupe B (Gąsiorowski 1960, Pl. XIV, Fig. 2). B; 1a ou b, 2—3a, 4b; lnn⁺; -disc; -ig; ilnE; -fl; -rad; -LE ou LE faible; normal. Limite de l'Oxfordien et du Kimeridgien-Tithonique inf., Téthys W.

L. kachhensis Trauth (Trauth 1938, p. 177, Taf. XII, Fig. 18—19). B; lnn⁺; -f; -disc; -ig; -fl; ?-inv; -rad; -LE; bord E normal. Oxfordien sup. ou Kimeridgien, Cutch.

(17) *L.* „sp.” 5. B; 2/3a, 3b; lnn⁺; disc cin; ilnM, ilnL, -ig; -fl; inv; -rad; -LE; normal. Limite de l'Oxfordien sup. et du Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes.

(18) *L. inflexicosta* Trauth f. typ Trauth (partim) (Trauth 1938, p. 168—170 (partim), Taf. XII, Fig. 2—3). B; 1a, 3—4b; -f; -disc; ignL, en outre -ig; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Partie inférieure de l'Oxfordien sup., Téthys W.

(19) *L. inflexicosta* Trauth var. *fractocosta* Trauth (Trauth o. c., p. 170, Taf. XII, Fig. 5). B; 3b; -f; ?-disc; ignL, en outre -ig; -fl; -inv; -rad; normal. Tithonique, Téthys W.

(20) *L. favrei* Trauth (Trauth o. c., p. 170—171, Taf. XII, Fig. 7). B; 1a, 2—4b; lnn⁺; -f; -disc; ignL, en outre -i, fl; inv; -rad; -LE; normal. Partie supérieure de l'Oxfordien sup., Téthys W.

(21) *L. undulatus* (Stopp.) (Trauth o. c., p. 175—176, Taf. XII, Fig. 10). B; 1a, 2—4b; -f; -disc; ilnM, ilnL sur dépression; fl; inv; -DL, -lr, une dépression oblique en rapport à une ligne radiale; -LE; normal. Malm, probablement Kimeridgien ou Tithonique, Téthys W.

(22) *L. lamellosus* (Park.) em. Trauth var. *solenoides* (Rüpp.) (Trauth o. c., p. 158—160, Taf. XI, Fig. 8); *L. solenoides* (Rüpp.) in *Taramelliceras* sp. (Schindewolf 1958, Taf. 8, Fig. 3—4). B; 1b, 2—3a ou 2—2/3a, 3—4b; lnn⁺; -f; -disc; -ig, ilnE; -fl; -inv; -LE; normal. Partie supérieure de l'Oxfordien sup.-Kimeridgien, Téthys W; Kimeridgien-Tithonique inf., Allemagne.

L. lamellosus (Park.) em. Trauth var. *euglypta* (Opp.) (Trauth 1938, p. 154—156, Taf. XI, Fig. 6). B; 1—2b ou a, 2/3a, 3a ou b, 4b; lnn⁺; -f; -disc; -ig; ilnE; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Partie supérieure de l'Oxfordien sup., Zone Piénine des Klippes-Tithonique, Téthys W; Tithonique inf., Alb suabe; Kimeridgien, Kenya.

(23) *L. sub-mortilleti* Trauth f. typ. Trauth (partim) (Trauth o. c., p. 143—144 (partim), Taf. X, Fig. 24). B; 1b, 2—3a, 4b; lnn⁺; -f; -disc; ilnE ou ignE, en outre -ig; -fl; -inv; -rad; subtrapézoïdal ou presque. Tithonique, Téthys W.

(24) *L. mortilleti* (Pict. & Lor.) f. typ. Trauth (partim) (Trauth o. c., p. 145—147 (partim), Taf. X, Fig. 27—29). B; 1—3b ou a, 4b; lnn⁺; -f; -disc; ignL sur DL, ilnE, en outre -i; -fl; -inv ou presque inv; DL, -lr; subtrapézoïdal ou normal. Tithonique sup.-Néocomien inf., Téthys W.

L. mortilleti (Pict. & Lor.) var. *longa* Trauth (Trauth o. c., p. 147—148, Taf. X, Fig. 31—32). B; 2—4b; lnn⁺; -f; -disc; ignL sur DL, en outre -i; -fl; DL, -lr; subtrapézoïdal. Néocomien, Téthys W.

(25) *L. mortilleti-noricus* Trauth (Trauth o. c., p. 190, Taf. XIII, Fig. 16). B; 2a, 3—4c; lnn⁺; f sur ilnE; -disc; ignL sur DL, ilnE, en outre -i; inv; -LE; subtrapézoïdal. Tithonique sup., Zone Piénine des Klippes-Néocomien, Téthys W.

(26) *L. lamellosus* (Park.) em. Trauth var. *gracilicostata* (Gieb.) (Trauth o. c., p. 156—157, Taf. XI, Fig. 7). B; 1—4b; -compl. Kimeridgien-Tithonique, Téthys W; Tithonique inf., Alb suabe.

(27) *L. bourdeti* Trauth (Trauth o. c., p. 160—161, Taf. XI, Fig. 13). B, 1—4b; ln; -f; -disc; -i; -fl; -inv; -rad; l:Long petit, en outre normal. Kimeridgien ou Tithonique, Téthys W.

(28) *L. undatus* (Guemb.) (Trauth o. c., p. 176—177, Taf. XII, Fig. 17). B; 1a ou b, 1/2a, 2b, 3—4c; -f; -disc; ignL, en outre -ig; -fl; -inv; -rad; LE forte; normal. Tithonique-Néocomien, Téthys W.

(29) *L. aplanatus* (Gill.) f. typ. Trauth (Trauth o. c., p. 171—172, Taf. XII, Fig. 8—10). B; 1a ou b, 2—3b, 4c; -f; -disc; -ig ou une faible ignL conditionnée par la concavité du bord L, auquel les côtes sont parallèles; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Tithonique sup.-Néocomien inf., Téthys W.

(30) *L. excavatus* Trauth (Trauth o. c., p. 178, Taf. XII, Fig. 20—21). B; 1a ou b, 2—4b; ln; -f; -disc; -ig; -fl; -inv; DL; -lr; -LE ou LE faible; normal. Néocomien inf., Téthys W.

(31) *L. herthae* (Wkl.) f. typ. Trauth (Trauth o. c., p. 178—179, Taf. XII, Fig. 22). B; 2—4b; lnn⁺; -f; -disc; ignL sur DL, en outre -ig; -fl ou fl; -inv ou inv; DL, -lr; LE ou -LE; normal. Tithonique sup.-Néocomien, Téthys W.

L. herthae (Wkl.) var. *laevadsymphysalis* Trauth (Trauth o. c., p. 180, Taf. XII, Fig. 23—24). B; 1a, 2—4b; ln ou presque; -f; -disc; ignL sur DL, en outre -ig; -fl; -inv; DL, -lr; -LE; normal. Berriasien, Téthys W.

L. herthae (Wkl.) var. *radiata* Trauth (Trauth o. c., p. 179). Comme f. typ., sauf ce qu'il y a des lignes radiales. Néocomien inf., Téthys W.

L. sub-didayi Trauth (Trauth o. c., p. 180—181, Taf. XII, Fig. 25—28); *L. subdidayi* Trauth (Cassinis 1957, p. 233—234, Tav. XI, Fig. 3). B; 1—2b, 3b ou c ou d, 4c; lnn⁺; -f; -disc; ignL sur DL, en outre -ig; -fl; -inv ou presque inv; DL, -lr; -LE; normal. Néocomien inf., Téthys W.

Lamellaptychi du groupe B dont la position systématique n'est pas claire

L. winkleri Trauth (Trauth 1938, p. 173—174, Taf. XII, Fig. 13). B. Néocomien, Téthys W.

L. cf. lamellosus (Park.) em. Trauth (Trauth o. c., p. 153—154, Taf. XI, Fig. 11—12). B; normal, Malm Téthys W; Oxfordien sup.-Tithonique inf., Jura, Allemagne, Cuiavie; partie inférieure de l'Oxfordien sup., Perse.

L. lemencensis Trauth (Trauth o. c., p. 175, Taf. XI, Fig. 29). B; 1—4b; ?ln; -f; -disc; -ig; ?-fl; -inv; -rad; -LE; ?S:L > 1; l:Long très petit. Tithonique, Téthys W.

L. zitteli (Greg.) (Trauth o. c., p. 174—175, Taf. XII, Fig. 15). B; 1a, 2—4b; ln ou presque; -f; -disc; -i; -fl; -inv; -rad; ?normal. Tithonique, Téthys W.

L. sparsillamelosus (sic!) Trauth (Raileanu et alii 1956, Fig. 5). B; -ig; -fl; -rad; -LE. Malm, Carpathes.

L. mortilleti (Pictet e Lorient) em. Trauth f. typ (Cassinis 1957, p. 230—231, Tav. XI, Fig. 2). B; 3—4b; lnn⁺; -f; ignL sur DL, en outre -ig; -fl; -inv; DL; LE; normal. Néocomien, Alpes.

L. ex gr. b Trauth with inflexion near terminal point (Gąsiorowski 1959 a, p. 225, Pl. XVII, Fig. 1). B; 2—3a, 4b; lnn⁺; -f; -disc; ilnE, -ig; -fl; -inv; -rad; LE assez faible; bord E normal. Limite de l'Oxfordien et du Kimeridgien, Carpathes.

Lamellaptychus, groupe D

1938 *Lamellaptychus*, Gruppe d (partim), Trauth 1938, p. 128 (partim), p. 191—213 (partim)

1959 *Lamellaptychus*, group D, Gąsiorowski 1959 b

Lamellaptychi à sculpture du type D.

Dans l'histoire de ce groupe trois phases peuvent être distinguées nettement. Dès l'Oxfordien jusqu'au Tithonique les Lamellaptychi du groupe D sont représentés par une ou deux formes simples et sporadiques. A la limite du Jurassique et du Crétacé, surtout dans le Néocomien inf., plusieurs formes nouvelles, assez différentes des formes plus anciennes, ont été produites dans un temps très court. Puis, dès le Valanginien jusqu'au Barrémien, c'est-à-dire jusqu'à la fin de l'histoire des Lamellaptychi du groupe D, il y avait une stabilisation.

La très brève durée de la phase de l'essor des Lamellaptychi du groupe D fait difficile l'étude des relations entre eux. La plus importante question à laquelle je ne réusis pas à trouver la réponse est le mode de l'apparition des formes à dépression latérale (Fig. 16).

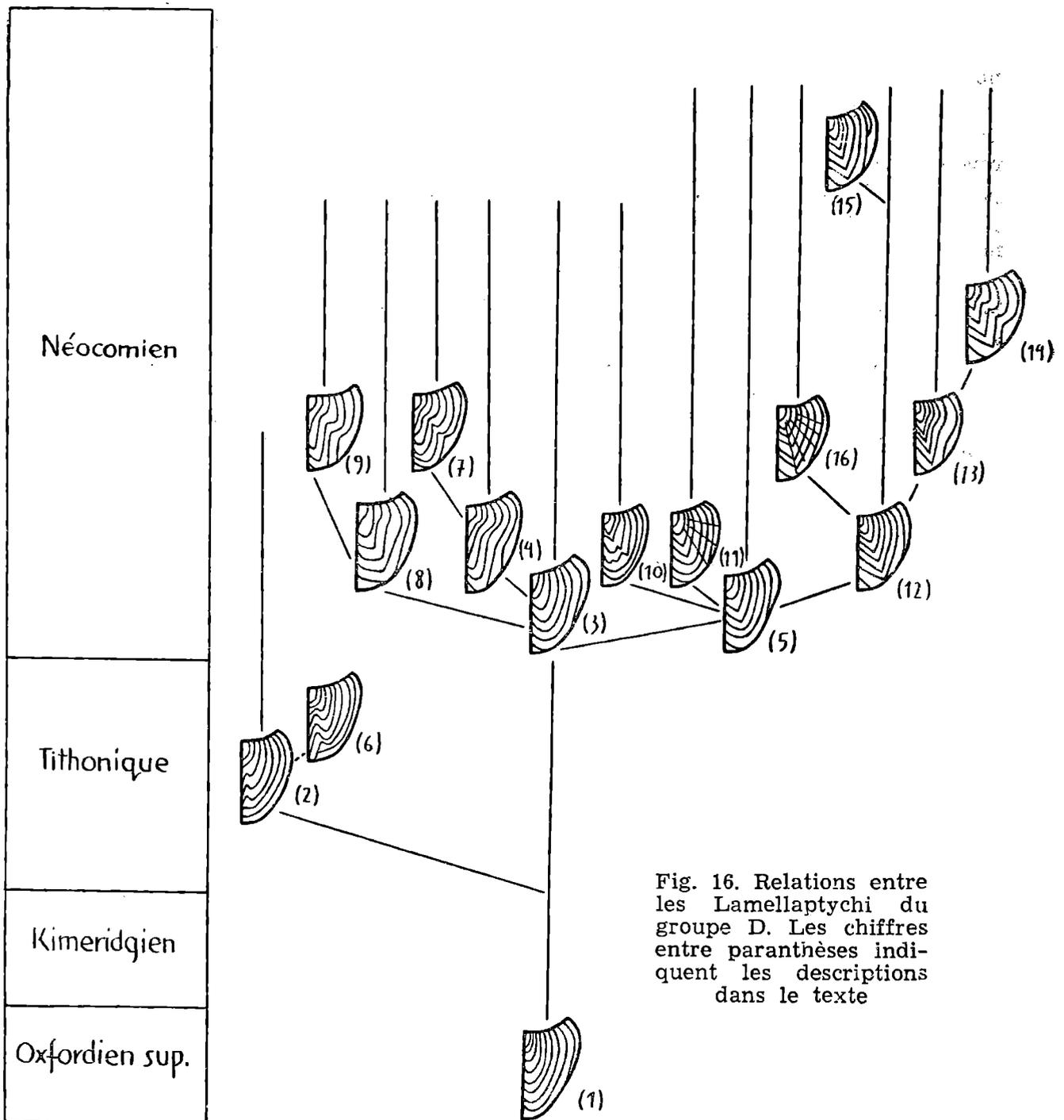


Fig. 16. Relations entre les Lamellaptychi du groupe D. Les chiffres entre parenthèses indiquent les descriptions dans le texte

(1) *Lamellaptychus* cf. *plicatus* (Pill.) (Trauth 1938, p. 192, Taf. XIII, Fig. 23). D; 1b?, 2—4d; lnn⁺; -f; -disc; -ig; -fl; -inv; -rad; -LE; normal -environs du bord I. Oxfordien sup., Célèbes; partie inférieure de l'Oxfordien sup., Zone Piénine des Klippes.

L. plicatus (Pill.) f. typ Trauth (Trauth o. c., p. 192, Taf. XIII, Fig. 22). D; 1b?, 2—4d; -f; -disc; -ig; -fl; -inv; -rad; -LE; ?normal. Kimeridgien, Téthys W.

L. aplanatus (Gill.) var. *retroflexa* Trauth (Trauth o. c., p. 193, Taf. XIII, Fig. 24—25). D; 1b, 2—4d; ln ou presque; -f; -disc; -i; -fl; -inv; -rad; normal. Tithonique, Téthys W.

(2) *L. sub-mortilleti* Trauth var. *retroflexa* Trauth (Trauth o. c., p. 201, Taf. XIV, Fig. 6). D; 2b, 2/3a, 3—4d; lnn⁺; -f; -disc cin; ilnE, -igE ou M; -fl; -inv; -environs du bord I; -DL; normal -bord I. Tithonique sup., Zone Piénine des Klippes-Néocomien, Téthys W.

(3)-(4) *L. seranonis* (Coqu.) f. typ Trauth (Trauth o. c., p. 193—197, Taf. XIII, Fig. 27—29). D; 1a ou b, 2b ou a ou d, 3—4d; lnn⁺; -f; -disc; ignL sur DL (4) ou -ignL (3), en outre -ig; fl ou -fl; inv ou -inv; -DL ou DL, -lr; LE ou -LE; normal. Berriasien-Hauterivien inf., Téthys W; Néocomien, Indes Occidentales.

(5) *L. angulocostatus* (Pet.) var. *atlantica* (Henn.) (Trauth o. c., p. 210—211, Taf. XIV, Fig. 19); *L. angulocostatus* (Pet.) var. cf. *atlantica* (Henn.) (Gąsiorowski 1956, p. 293, Pl. I, Fig. 3—4; Birkenmajer & Gąsiorowski 1958, p. 351, Pl. XLVII, Fig. 5). D; 1b, 2—4d; lnn⁺; f sur d, côtes ontogénétiquement plus jeunes, en outre -f; -disc; ignL ou -ig; -fl; -inv; LE ou -LE; DL ou -DL, -lr; normal. Néocomien, Téthys W; Néocomien, Indes Occidentales.

(6) *L. sub-mortilleti* Trauth var. *retroflexa-longa* Trauth (Trauth 1938, p. 202, Taf. XIV, Fig. 7). D; 2—2/3a; lnn⁺; -f; disc; ilnE, -ig; -fl; -inv; -rad; l:Long petit; en outre normal. Tithonique, Téthys W.

(7) *L. seranonis* (Coqu.) var. *fractocosta* Trauth (Trauth o. c., p. 197). Comme (4), sauf: f sur igrL; igrL. Néocomien, Téthys W.

(8) *L. didayi* (Coqu.) (Trauth o. c., p. 198—200, Taf. IX, Fig. 6—7, Taf. XIV, Fig. 3—4). D; 1b ou a; 2—4d; lnn⁺; -f ou presque f; -disc; ignL ou -igL, -igE ou M; -fl; -DL ou DL; -lr; LE ou -LE; normal. Tithonique? — Berriasien-Hauterivien inf., Téthys W.

(9) *L. angulo-didayi* Trauth f. typ. (Trauth o. c., p. 212—213, Taf. XIV, Fig. 28—29). D; 1b, 2a ou b, 2/3—4d; lnn⁺; f sur d; -disc; ignL, en outre -ig; -fl; -inv ou presque inv; DL, -lr; normal. Néocomien, Téthys W.

L. angulo-didayi Trauth var. *lata* Trauth (Trauth o. c., p. 213, Taf. XIV, Fig. 30—31). D; 1—4d; lnn⁺; f sur d; ilnL, -ig; -fl; DL; normal. Néocomien, Téthys W.

(10) *L. angulocostatus* (Pet.) var. *crystalensis* (O'Conn.) (Trauth o. c., p. 211—212, Taf. XIV, Fig. 26). D; 2—4d; lnn⁺; f sur d, côtes ontogénétiquement plus jeunes; -disc; ignL, en outre -ig; -fl; -inv; DL, -lr; LE; normal. Néocomien, Indes Occidentales.

(11) *L. angulocostatus* (Pet.) var. *atlantica-radiata* Trauth (Trauth o. c., p. 211, Taf. XIV, Fig. 20—25). D; 2—4d; lnn⁺; f sur d, côtes ontogénétiquement plus jeunes, en outre -f; -disc; inL sur DL, -igE ou M; DL, lr; LE; bord E normal. Néocomien, Téthys W.

(12)-(13) *L. angulocostatus* (Pet.) f. typ Trauth (Trauth o. c., p. 204—207, Taf. XIV, Fig. 12—13); *L. angulocostatus* (Pet.) cf. f. typ. Trauth (Gąsiorowski 1956, p. 292, Pl. I, Fig. 1—2; Birkenmajer & Gąsiorowski 1958, p. 350—351, Tabl. XLVII, Fig. 1—2); *L. angulocostatus* Peters (Cassinis 1957, p. 236—238, Tav. XII, Fig. 1a—c). D; 1b ou d, 2—4d; lnn⁺; f sur d, en outre -f; -disc; ignL sur DL (13) ou -igL (12), -igM ou E; -fl; -inv ou inv; DL ou -DL, -lr; LE très forte ou ?-LE; normal. Berriasien-Barrémien, Téthys W; Néocomien, Indes Occidentales.

L. angulocostatus (Pet.) var. *symphysocostata* Trauth (Trauth 1938, p. 208, Taf. XIV, Fig. 15—16). Comme f. typ., sauf: côtes sur la surface symphysale. Néocomien, Téthys W.

(14) *L. angulocostatus* (Pet.) var. *fractocosta* Trauth (Trauth o. c., p. 208—209, Taf. XIV, Fig. 17). D; 2—4d; lnn⁺; 1f sur i, 2f sur d, en outre -f; -disc; igrL sur DL, en outre -ig; DL; LE; bord E normal. Néocomien, Téthys W.

(15) *L. angulocostatus* (Pet.) (Gąsiorowski 1960, Pl. XII, Fig. 7). D; 2—4d; lnn⁺; f sur d; disc -cin; inL, -igM ou E; LE; bord E normal. Néocomien sup., Carpathes.

(16) *L. angulocostatus* (Pet.) var. *radiata* Trauth (Trauth 1938, p. 207—208, Taf. XIV, Fig. 14). D; la ou b, 2—4d; lnn⁺; f sur d; -disc cin; ignL sur DL, -igM ou E; DL; bord E normal. Néocomien, Téthys W.

Lamellaptychi du groupe D dont la position systématique n'est pas claire

Lamellaptychus reticulatus (Schafh.) (Trauth 1938, p. 212, Taf. XIV, Fig. 27). D; ? S:L > 1. ?Néocomien, Téthys W.

L. mortilleti (Pict. & Lor.) var. *retroflexa* Trauth (Trauth o. c., p. 202). D. Néocomien, Téthys W.

L. seranonis (Coqu.) var. *longa* Trauth (Trauth o. c., p. 197, Taf. XIV, Fig. 1). D. Néocomien, Téthys W.

L. angulocostatus (Pet.) var. *nov.*? (Gąsiorowski 1956, p. 293, Pl. I, Fig. 5). D; 2—4d; lnn⁺; f sur d; -disc; -ig; -fl; -inv; -rad; normal — environs du bord I. Néocomien inf., Zone Piénine des Klippes.

L. angulocostatus (Pet.) var. *longa* Trauth (partim?) (Trauth o. c., p. 209—lnn⁺; f sur d; normal. Néocomien inf., Zone Piénine des Klippes.

L. sp. ind. ex gr. d₂ Trauth (Gąsiorowski o. c., p. 293). D; f. Néocomien inf., Zone Piénine des Klippes.

L. sp. ind. ex gr. d Trauth (Gąsiorowski o. c., p. 293). D. Néocomien inf., Zone Piénine des Klippes.

Lamellaptychi dont la position systématique n'est pas claire

Lamellaptychus sub-mortilleti Trauth var. *longa* Trauth (Trauth 1938, p. 144, Taf. X, Fig. 26). A ou B;? (1—2b, 3a); -f; -disc; inE, en outre -i; -fl; -inv; -rad; normal. Berriasien, Téthys W.

L. sinucosta Trauth (Trauth o. c., p. 172—173, Taf. XII, Fig. 11—12). B ou A; -f; ignL; -fl; -inv; -rad; -LE. Néocomien inf., Téthys W.

L. plicatus (Pill.) var. *angulata* Trauth (Trauth o. c., p. 203—204, Taf. XIV, Fig. 9). B ou D; lnn⁺; f sur d; -ig; -fl; -inv; -DL; -LE; bord E normal. Tithonique, Téthys W.

L. angulocostatus (Pet.) var. *longa* Trauth (partim?) (Trauth o. c., p. 209—210, Taf. XIV, Fig. 18). D ou A; 1—2a, 3—4d; lnn⁺; f sur d, en outre -f; inL; -fl; -inv; -rad; normal. Néocomien, Téthys W; Néocomien, Indes Occidentales.

L. f. ind. (Pires Soares 1953, p. 57, est. VIII, Fig. 18). ?DL. Malm sup., Iles du Cap Vert.

L. f. ind. (Pires Soares o. c., p. 52—54, est. VII, Fig. 14d). Normal. Malm sup., Iles du Cap Vert.

L. sparsillamelosus (sic!) Trauth (Raileanu et alii 1956, Fig. 12). ?B; -igL; -fl; -DL. Malm, Carpathes.

L. sparsillamelosus (sic!) Trauth (sic!) (Raileanu et alii o. c., Fig. 8). ?B; -ig; -fl; normal. Malm, Carpathes.

L. mortilleti (Pictet e Lorient) var. *longa* Trauth (Cassinis 1957, p. 231—233, Tav. XI, Fig. 4). B ou A; 4b; -igE; normal. Néocomien, Alpes.

„Genus” *Punctaptychus* Trauth em. Gąsiorowski

Aptychi exclusivement calcaires à sculpture d'aspect punctaptychoïde (ad: *Oppelia* (partim?), *Haploceras* (partim)).

Les *Punctaptychi* sont assez fréquents dans l'entière Téthys Occidentale; on en a décrit un nombre assez grand des échantillons, provenant de diverses régions; pourtant il y a des lacunes assez importantes dans la connaissance de leur répartition.

Aux données publiées je dois ajouter surtout les données qui concernent deux faunes assez belles des *Punctaptychi*. La première provient du Kimeridgien de la Zone des Klippes Piénines en Pologne, et quoique elle ne contienne aucune forme nouvelle, elle contient des formes connues jusqu'ici exclusivement du Tithonique. La seconde, qui m'a été fournie aimablement par M. le Docteur M. Mahel de Bratislava, provient des marnes grises et blanches de la série subatrique dans la *Strážovska hornatina* (Hale Wiaterne) dans les Carpathes. J'ai déterminé son âge, en me basant sur les Aptychi, comme Tithonique moyen ou supérieur (partie supérieure du niveau VI, cf. Gąsiorowski 1959 b). Son intérêt consiste surtout en ce qu'elle contient une forme du groupe B des *Punctaptychi*.

Punctaptychus, groupe A

1959. *Punctaptychus*, group A, Gąsiorowski 1959 b

Punctaptychi à sculpture du type A

Ce groupe est composé de formes homéomorphiques aux *Lamellaptychi* du groupe A, sauf une forme (7), qui est seulement très semblable à quelques *Lamellaptychi* du groupe A. Les relations entre les *Punctaptychi* du groupe A sont les mêmes que celles entre les *Lamellaptychi* du groupe A (Fig. 17).

(1) *Punctaptychus punctatus* (Voltz) f. typ. Trauth (partim) (Trauth 1935 c, p. 315—319 (partim), Taf. XII, Fig. 3). A; la ou b, 2—4a; ln ou presque ou lnn#; -f; -disc; ilnM, -ig ou ignM ou E, -igL; -fl; -inv; -rad; -LE ou LE; normal. Oxfordien sup.-Tithonique, Téthys W.

P. punctatus var. *fractocosta* Trauth (Raileanu et alii, 1956, Fig. 6); *P. punctatus* Voltz var. *Fractacosta* (sic!) Trauth (Raileanu et alii 1957, p. 177). A; 2a, 4a; lnn; -f; ignE; -fl; -inv; -DL; bord E normal. C'est une forme de passage entre (1) et (6), plus rapprochée de la première que de la seconde forme. Malm, Carpathes.

(2) *P. punctatus* (Voltz) f. typ. Trauth (partim) (Trauth 1935 c, p. 315—319 (partim), Taf. XII, Fig. 4). Comme (1), mais: ignL, en outre -ig. Kimeridgien-Néocomien inf., Téthys W.

(3) *P. punctatus* (Voltz) f. typ. Trauth (partim) (Trauth o. c., p. 315—319 (partim), Taf. XII, Fig. 1—2). Comme (1), mais: lnn//; ignE ou M, en outre -ig.? Tithonique-Berriasien, Téthys W.

(4) *P. monsalvensis* Trauth (partim) (Trauth o. c., p. 324—326 (partim), Textfig. 2). A; la ou b, 2a, 3—4b; lnn; -f; -disc; ilnM ou ignM ou E, en outre -ig; -fl; -inv; -rad; normal. Tithonique inf. et moy., Téthys W.

(5) *P. cinctus* Trauth (Trauth o. c., p. 326—327, Taf. XII, Fig. 11—12).

A; la ou b, 2—2/3a, 3—4b; Inn// ou presque; -f; disc cin; ignM, en outre -ig; -fl, -inv ou inv; -rad; -LE ou LE; normal. Tithonique, Téthys W.

(6) *P. punctatus* (Voltz) var. *fractocosta* Trauth (partim) (Trauth o. c. p. 320—321 (partim)), A; la ou b, 2—4a; Inn; -f ou presque f sur i; -disc; ign ou presque rL tout près de M, en outre -ig; -inv; -rad; normal. Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes-Tithonique, Téthys W.

(7) *P. punctatus* (Voltz) var. *fractocosta* Trauth (partim) (Trauth o. c. p. 320—321 (partim), Taf. XII, Fig. 8). Comme (6), mais: 3b ou d; disc cin. Tithonique, Téthys W.

(8) *P. punctatus* (Voltz) var. *divergens* Trauth (Trauth o. c., p. 321—322, Textfig. 1). A; la ou b, 2a, 3b, 4a; ln; -f; -disc; ignL, en outre -i; fl; inv; -rad; ?-LE; normal. Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes-Tithonique — ?Néocomien, Téthys W.

(9) *P. mousalvensis* Trauth (partim) (Trauth o. c., p. 324—326 (partim)). Comme (4), mais: ignL. Kimeridgien, Zone Piénine des Klippes-Tithonique, Téthys W.

(10) *P. rousseaui* Trauth (Trauth o. c., p. 322—323, Taf. XII, Fig. 13). A; 1b, 2a, 3b; ln; -f; -disc; ignL, en outre -i; -fl; -inv; -DL, lr; ?-LE; normal. Tithonique, Téthys W.

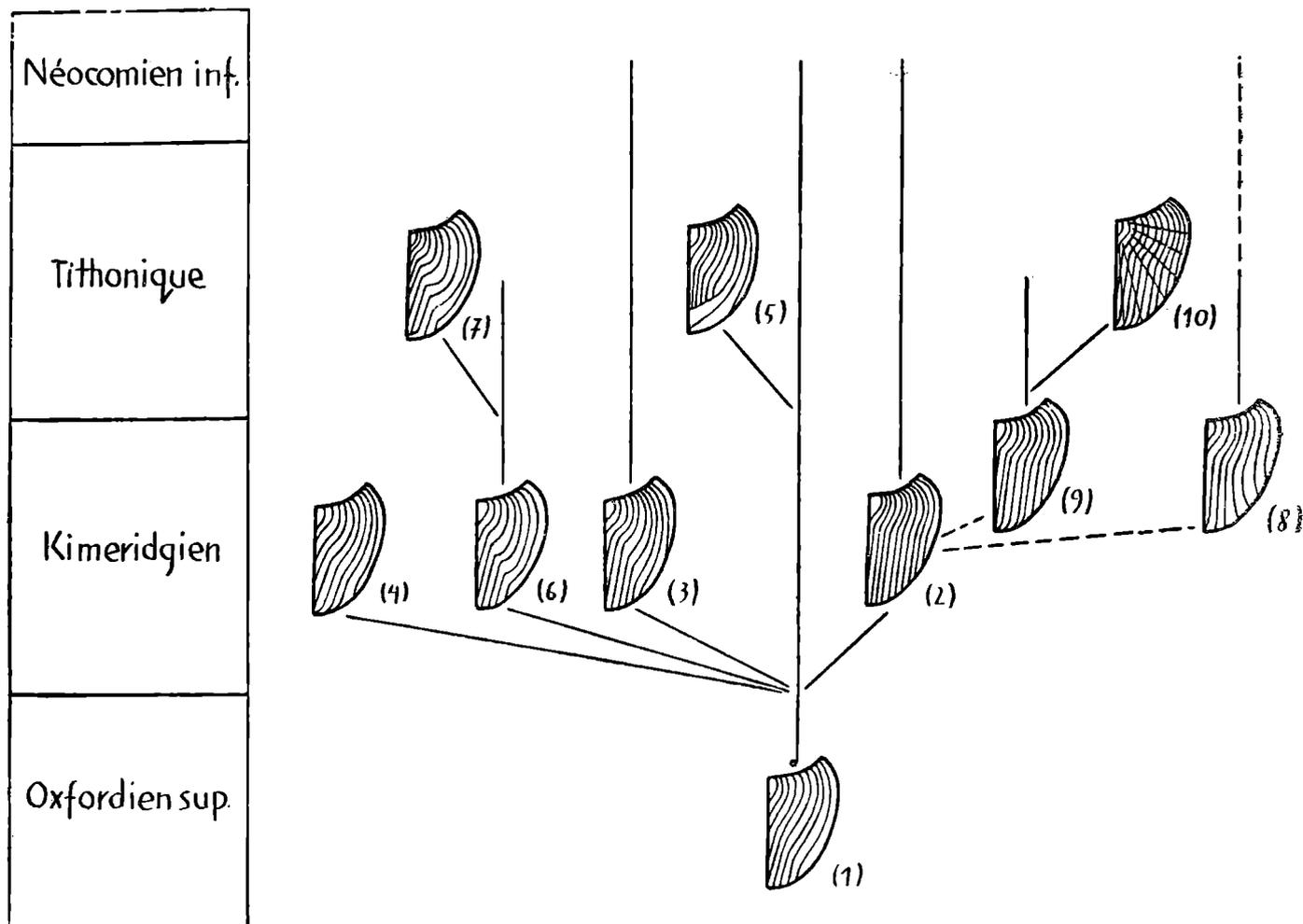


Fig. 17. Relations entre les Punctaptychi du groupe A. Les chiffres en parenthèse indiquent les descriptions dans le texte

Punctaptychi du groupe A dont la position systématique n'est pas claire

P. punctatus (Voltz) var. *lata* Trauth (Trauth 1935 c, p. 220). Trauth l. c. écrit que sa sculpture est identique à celle de f. typ., et ne la décrit pas plus exactement. Tithonique, Téthys W.

Fragment d'un *Punctaptychus* (Gaşiorowski 1960, Pl. XIV, Fig. 1). A; 1—2a; -f -environs du bord E; -disc -environs du bord E; -fl -environs du bord E; -inv -environs du bord E; LE; -rad; normal -bord E. Tithonique, Carpathes.

Punctaptychus, groupe B

1959. *Punctaptychus*, group B, Gaşiorowski 1959 b

Punctaptychi à sculpture du type B

Punctaptychus „sp.” 1. B; 1/2b, 2—2/3a, 3—4b; lnn \ddagger ; -f -environs du bord I; -disc -environs du bord I; -ig; -fl; -LE; -rad; normal -environs du bord I. Tithonique moy. ou sup., Stražovska hornatina (Hale Wiaterne), Carpathes.

P. punctatus (Voltz) var. *longa* Trauth (Trauth 1935 c, p. 320, Taf. XII, Fig. 7). B; 1a, 2—4b; lnn \ddagger ; -f; -disc; ilnL, -ig; -fl; -inv; -rad; -LE; normal. Malm (probablement Kimeridgien), Téthys W.

P. punctatus Voltz var. *longa* Trauth (Raileanu et alii 1956, Fig. 4; Raileanu et alii 1957, p. 176). ?B; inM; -fl; -DL; ?bord E normal, Malm, Carpathes.

Punctaptychi dont la position systématique n'est pas claire

Punctaptychus radians (Coqu.) (Trauth 1935 c, p. 323—324, Taf. XII, Fig. 9—10). Selon l'interprétation adoptée par Trauth on devrait le décrire comme suit: C; 1—4c; -compl; plusieurs dépressions radiales, sur le côté latéral ainsi que sur le côté symphysal; S:L un peu plus petit que 1 (o. c. Fig. 10) ou S:L = 1 (o. c. Fig. 9); d'ailleurs subtriangulaire. Je pense que les deux spécimens sur lesquels le *P. radians* a été établi sont plus probablement des fragments des Punctaptychi du groupe A, qui représentent les parties des valves contenues entre la ligne bord I près de l'apex — bord L près du point marginal, le bord latéral, et une partie du bord interne (cf. Fig. 12). Le parcours, non pas rectiligne, ou légèrement courbé en une seule courbe, mais plutôt irrégulier, du prétendu bord symphysal, suggère qu'il est secondaire. L'extrême rareté des Punctaptychi du groupe B et l'abondance des Punctaptychi du groupe A suggérerait l'appartenance au second de ces groupes. Néocomien inf., Téthys W.

P. lombardus Trauth (Trauth o. c., p. 327—328). Ce Punctaptychus a été décrit, mais jamais figuré. Trauth a interprété les descriptions et est arrivé à la conclusion que la sculpture de *P. lombardus* est rapprochée de celle de *Lamellaptychus*, groupe D, *seranonis*. Il existerait donc un Punctaptychus à sculpture du type D. Mais je pense que les descriptions interprétées par Trauth sont ambiguës: il est possible non seulement que la sculpture de *P. lombardus* est celle de *Lamellaptychus*, groupe D, *seranonis*, mais aussi qu'elle est celle de *Lamellaptychus*, groupe A, *beyricho-didayi*. Malm (?Tithonique) — Néocomien, Téthys W.

P. lombardus Trauth (Cassinis 1957, p. 238—241, Tav. XII, Fig. 2a—c). La fig. 1. c. est si indistincte qu'on ne saurait même dire à quel „genre” appartient le spécimen représenté. Il suit de la description l. c. que sans doute ce n'est pas un Aptychus à côtes rétroverses, donc non pas un *P. lombardus*. Je pense que le spécimen de Cassinis l. c. est le plus probablement un Punctaptychus du groupe A. Malm (?Kimeridgien), Alpes.

„Genus” *Rugaptychus* Trauth em. Gąsiorowski

Aptychi exclusivement calcaires à sculpture d'aspect rugaptychoïde (ad: *Baculites*).

Tous ou presque tous les représentants de ce „genre” proviennent de la région épicontinentale en Europe centrale. Ils y sont, en général, rares. Je n'y peux ajouter de nouvelles données. Ainsi restent deux lacunes importantes dans la connaissance des *Rugaptychi*: on ne sait pas quel était l'ordre de l'apparition des *Rugaptychi* du groupe D dans le Campanien sup., et on ne connaît que très mal les *Rugaptychi* antérieurs au Campanien sup..

Rugaptychus, groupe C

Rugaptychi à sculpture du type C

Rugaptychus f.₃ (Trauth 1928, p. 129—130). C; S:L > 1. Coniacien, Bohême.

Rugaptychus, groupe A

Rugaptychi à sculpture du type A

Rugaptychus flexus (Moberg) (Trauth 1928, p. 127—128, Taf. II, Fig. 7). Spécimen de Schlüter: A; lnn⁺; -f -environs du bord E; disc près de L; il, -ig; inv; -rad; S:L > 1; l:Long normal. Campanien sup., Skanie. Spécimen de Moberg: un fragment de cette partie de la valve qui manque dans le spécimen de Schlüter; il représente probablement la même forme, mais il est possible qu'il appartient à une valve du groupe C des *Rugaptychi*, à 2/3d. Campanien inf., Skanie.

Rugaptychus, groupe D

Rugaptychi à sculpture du type D

Sur les données dont on dispose on ne peut pas établir l'ordre de l'apparition des „espèces” des *Rugaptychi* du groupe D. On peut supposer que le *Rugaptychus knorrianus* à discordance apparut après le *R. rugosus* sans discordance, par analogie avec les autres groupes.

Rugaptychus rugosus (Shrp.) (Trauth 1928, p. 122—125, Taf. II, Fig. 1—4). D; 1a, 2b ou d, 3—4d; lnn⁺; f sur d; -disc ou disc; plusieurs ilnL, -ig; -fl; inv ou -inv; -rad; LE ou -LE; S:L > 1; l:Long très petit. Campanien sup., Angleterre, Brabant, Suède.

R. rugosus (Shrp.) var. *insignis* Héb. (Trauth o. c., p. 125—126, Taf. II, Fig. 5). D; 2—4d; lnn⁺; f sur d; -disc -environs du bord I; plusieurs ilnL, -ig; -fl; -inv; -rad; ?LE; l:Long très petit. Campanien sup., Ile-de-France.

R. Knorrianus (Dien.) (Trauth o. c., p. 126—127, Taf. II, Fig. 6). D; 2—4d; lnn⁺; f sur d; kdisc; ilnL, -ig; -fl; -inv; -rad; bord E normal. Campanien sup., Hanovre.

Rugaptychi dont la position systématique n'est pas claire

Rugaptychus f.₁ (Trauth 1928, p. 128—129, Taf. II, Fig. 8—9). Petit fragment d'un *Rugaptychus*. Maestrichtien, Angleterre.

*R. f.*₂ (Trauth o. c., p. 129). Petit fragment d'un *Rugaptychus*. Sénonien, Danemark.

Aptychi à côtes dont la position systématique n'est pas claire

Lamellaptychus crasselabiatus Trauth (Trauth 1930, p. 358—359). Une valve qui a été inexactement décrite, et jamais figurée. La partie terminale de la valve est „monstrueusement” grossie; la partie terminale de la surface convexe est lisse; les côtes font „ein starkes Knie” (réfraction ou recourbation?), et leurs parties près du bord S font avec ce bord un angle d'environ 90°. Il est possible que c'est un *Laevilamellaptychus* rapproché de *Laevilamellaptychus*, groupe C, *berno-jurensis* (cf. Trauth l. c.), ou un *Lamellaptychus* rapproché de *Lamellaptychus*, groupe C, *subradiatus*, ou enfin un *Lamellaptychus* du groupe B semblable au *Lamellaptychus crassicauda*. Bajocien moy., Wurtemberg.

Lamellaptychus f.₂ (Trauth 1930, p. 362—363, Taf. III, Fig. 27). Callovien, Wurtemberg.

Laevilamellaptychus (?) *praelongus* (Desl.) (Trauth o. c., p. 368—369, Taf. IV, Fig. 8). *Laevilamellaptychus* ou *Laevicornaptychus*; pC; -pcompl; -rad; S:L = ca 1; en outre normal. Bathonien, Normandie.

Pteraptychus numida (Coqu.) (Trauth 1935 b, p. 464—465, Taf. XIV, Fig. 15). Un seul spécimen qui appartient à un „genre” indépendant, comme le voulait Trauth l. c., ou qui représente un synaptychus composé de *Rugaptychi* du groupe C. Probablement le spécimen est fragmentaire. Santonien, Algérie.

SCHEMA DE LA DISTRIBUTION VERTICALE DES APTYCHI A CÔTES

Ce schème a été établi sur les données dont la revue est présentée ci-dessus. Il consiste en répétitions des ordres de l'apparition des caractères, coordonnées d'une manière compliquée.

I. L'ordre de l'apparition des caractères dans les groupes

(1) L'ordre de l'apparition des formes homéomorphiques et homéoglyphiques. Il semble que l'ordre de l'apparition des formes des *Punctaptychi* du groupe A soit le même que l'ordre de l'apparition des formes des

Table I

Classification des Aptychi à côtes

type principal du parcours des côtes	C	A	B	D
Aspect général de la sculpture et substance de la valve	C	A	B	D
rugaptychoïde; calcaire	R,gr.C	R,gr.A	—	R,gr.D
punctaptychoïde; calcaire	—	P,gr.A	P,gr.B	—
lamellaptychoïde; calcaire	L,gr.C	L,gr.A	L,gr.B	L,gr.D
laevilamellaptychoïde; calcaire	LL,gr.C	LL,gr.A	LL,gr.B	LL,gr.D
lamellaptychoïde; une couche calcaire et une couche cornée	C,gr.C	C,gr.A	C,gr.B	—
laevilamellaptychoïde; une couche calcaire et une couche cornée	LC,gr.C	LC,gr.A	LC,gr.B	—

„Genera”: R — *Rugaptychus*, P — *Punctaptychus*, L — *Lamellaptychus*, LL — *Laevilamellaptychus*, C — *Cornaptychus*, LC — *Laevicornaptychus*; gr. — groupe.

Lamellaptychi du groupe A homéomorphiques avec les Punctaptychi. Il semble aussi que les ordres de l'apparition des formes homéomorphiques des groupes C des Lamellaptychi et des Laevilamellaptychi soient les mêmes. Quant aux autres groupes, aucune généralisation n'est pas possible, à cause de l'insuffisance des données (Table II, p. 279).

(2) L'ordre: ln, lnn†, lnn//. S'il y a dans un groupe des formes à côtes normales (ln) et des formes à côtes non-normales non-parallèles (lnn†), les secondes apparaissent après les premières; s'il y en a aussi des formes à côtes non-normales parallèles (lnn//), elles apparaissent après l'apparition des formes à côtes non-normales non-parallèles (lnn†). Sur 6 cas, établi en 4 cas, dans 1 cas il est possible mais peu probable que les formes à ln et celles à lnn† apparaissent simultanément et il est exclu que les formes à lnn† apparaissent avant celles à ln, dans 1 cas on ne peut pas établir l'ordre à cause de l'insuffisance des données (Fig. 18).

(3) L'ordre: -disc, disc. S'il y a dans un groupe des formes à côtes non discordantes (-disc) et des formes à côtes discordantes (disc), les secondes apparaissent après les premières. Sur 7 cas, établi en 4 cas, dans 1 cas les formes à disc et celles à -disc semblent apparaître simultanément, dans 2 cas on ne peut pas établir l'ordre à cause du manque des données (Fig. 19).

(4) L'ordre: -f, f. S'il y a dans un groupe des formes à côtes recourbées (-f) et des formes à côtes réfractées (f), les secondes apparaissent après les premières. Sur 5 cas, établi en 4 cas, dans 1 cas on ne peut pas établir l'ordre à cause du manque des données (Fig. 20).

(5) L'ordre: -i, iln, ignE ou M, ignL, ir. Dans un groupe, les formes sans inflexion (-i) apparaissent avant les formes à l'inflexion; les formes à l'inflexion locale normale (iln) apparaissent avant, ou simultanément avec les formes à l'inflexion générale normale à l'axe coupant le bord externe ou passant par le point marginal (ignE ou M); les formes à l'inflexion générale normale à l'axe coupant le bord latéral (ignL) apparaissent après ou simultanément avec les formes à ignE ou M, et avant, ou simultanément avec les formes à inflexion rétroverse (ir). Cet ordre est parfois incomplet. Sur 8 cas, établit en 6 cas, partiellement établi dans 1 cas à cause du manque des données, dans 1 cas non établi à cause du manque des données (Fig. 21).

(6) L'ordre: -inv/ -i et inv/ -i, -inv/ i, inv/ i. Dans un groupe apparaissent d'abord les formes sans inversion des côtes et sans inflexion (-inv/ -i) et les formes à l'inversion des côtes sans leur inflexion (inv/ -i); puis apparaissent les formes à l'inflexion sans inversion (-inv/ i); et enfin les formes à l'inversion par inflexion (inv/ i). Cet ordre est parfois incomplet. Sur 9 cas, établi dans 6 cas, dans 3 cas non établi à cause du manque des données (Fig. 22).

(7) ?L'ordre: 3c, 3a, 3b, 3d, 3c, 3a, 3b, 3d. Il semble que dans un groupe composé de formes à sculpture du type C, apparaissent d'abord les formes à sculpture du type c près du point terminal (3c); puis, ou simultanément, apparaissent des formes à sculpture du type a près du point terminal (3a); suivent de la même manière des formes à 3b, qui sont suivies des formes à 3d. Analogiquement, dans un groupe composé de formes à sculpture du type A, l'ordre est: 3a ou 3a et 3b, 3b ou 3b et 3d, 3d ou 3d et 3c, 3c; dans un groupe composé de formes à sculpture du type B: 3b ou 3b et 3d, 3d ou 3d et 3c, 3c ou 3c et 3a, 3a; dans un groupe composé de formes à sculpture du type D: 3d ou 3d et 3c, 3c ou

MAESTRICHTIEN	CAMPANIAN	SANTONIAN	CONIACIEN	CRÉTACÉ MOY.	NEOCOMIEN	TITONIQUE	KIMERIDGIEN	OXFORDIEN	CALLOVIEN	BATHONIEN	BAJOCIEN	TOARCIEN	PLIENSBACHIEN	
	SUP INF							SUP INF			SUP ET MOY. INF			
														LAEVICORN-APTICHUS GROUPE C
														MANQUE DE DONNÉES
														LAEVICORN-APTICHUS GROUPE B
														CORNAPTICHUS GROUPE C
														CORNAPTICHUS GROUPE A
														CORNAPTICHUS GROUPE B
														LAEVILAMEL-LAPTICHUS GROUPE C
														LAEVILAMEL-LAPTICHUS GROUPE A
														LAEVILAMEL-LAPTICHUS GROUPE B
														MANQUE DE DONNÉES
														LAMEL-LAPTICHUS GROUPE C
														LAMEL-LAPTICHUS GROUPE A
														LAMEL-LAPTICHUS GROUPE B
														LAMEL-LAPTICHUS GROUPE D
														PUNCT-APTICHUS GROUPE A
														PUNCT-APTICHUS GROUPE B
														MANQUE DE DONNÉES
														RUGAPTICHUS GROUPE C
														RUGAPTICHUS GROUPE A
														RUGAPTICHUS GROUPE D

Fig. 18. L'ordre de l'apparition des formes à côtes normales (In), non-normales non-parallèles (Inn#), et non-normales parallèles (Inn//)

3c et 3a, 3a ou 3a et 3b, 3b. Cet ordre aurait été parfois incomplet. Sur 6 cas, établi en 5 cas, dans 1 cas les données manquent (Fig. 23).

(8) L'ordre: -DL, DL. A la limite du Jurassique et du Crétacé, dans les groupes différents alors existants apparaissent des formes à dépression latérale (DL); dans tous les cas elles sont précédées par des formes sans dépression latérale (-DL). De 6 groupes existants à la limite du Jurassi-

		LAEVICORN- APTYPCHUS GROUPE C	LAEVICORN- APTYPCHUS GROUPE A	LAEVICORN- APTYPCHUS GROUPE B	CORNAPTYPCHUS GROUPE C	CORNAPTYPCHUS GROUPE A	CORNAPTYPCHUS GROUPE B	LAEVILAMEL- LAPTYPCHUS GROUPE C	LAEVILAMEL- LAPTYPCHUS GROUPE A	LAEVILAMEL- LAPTYPCHUS GROUPE B	LAEVILAMEL- LAPTYPCHUS GROUPE D	LAMEL- LAPTYPCHUS GROUPE C	LAMEL- LAPTYPCHUS GROUPE A	LAMEL- LAPTYPCHUS GROUPE B	LAMEL- LAPTYPCHUS GROUPE D	PUNCT- APTYPCHUS GROUPE A	PUNCT- APTYPCHUS GROUPE B	RUGAPTYPCHUS GROUPE C	RUGAPTYPCHUS GROUPE A	RUGAPTYPCHUS GROUPE D
MAESTRICHTIEN																				
CAMPA- NIEN	SUP.																			
	INF.																			
SANTONIEN																				
CONIACIEN																				
CRÉTACÉ MOY.																				
NÉOCOMIEN																				
TITHONIQUE																				
KIMERIDGIEN																				
OXFOR- DIEN	SUR																			
	INF.																			
CALLOVIEN																				
BATHONIEN																				
BAJOCIEN	SUR ET MOY.																			
	INF.																			
TOARCIEN																				
PLIENSBACHIEN																				

Fig. 19. L'ordre de l'apparition des formes à côtes non discordantes (-disc) et à côtes discordantes (disc)

que et du Crétacé, établi pour 5 groupes; dans 1 cas, celui des Punctaptychi du groupe A, il n'est que probable qu'il y a des formes à DL, notamment le *P. radians* du Néocomien inf. (Fig. 24).

Les lignes radiales sur la surface convexe (lr) peuvent apparaître dans un moment quelconque de l'histoire d'un groupe (Fig. 24).

(9) Tendance à développer la „couche externe” de la valve. A cause de l'insuffisance des données on ne peut pas l'étudier chez les Laevicornaptychi, les Cornaptychi, groupes C et B, les Laevilamellaptychi, groupe D, les Punctaptychi, groupe B, et les Rugaptychi. Chez les Laevilamellaptychi du groupe B, les Lamellaptychi des groupes C et D, et chez les Punctaptychi du groupe A, je ne l'ai pas observé, mais je suis sûr qu'il n'y avait pas de tendance opposée. Elle est distincte dans les groupes suivants:

Cornaptychus, groupe A. Les formes du Lias sup. ont des sillons larges; le C. „sp.” 2 (4) du Dogger a des sillons rétrécis dans les environs du point terminal.

PLIENS- BACH- CIEN	TOARCIEN	BAJO- CIEN	SUP ET MOY.	INF	CALLOYIEN	BATHONIEN	OXFOR- DIEN	SUP	INF	KIMERIDGIEN	TITHONI- QUE	NÉOCOMIEN	CRÉTACÉ MOY	CONIACIEN	SANTONIEN	CAMPAN- NIEN	SUP	INF	MAESTRICHTIEN			
																					LAEVICORN - APTYCHUS GROUPE C	
																					MANQUE DE DONNÉES	LAEVICORN - APTYCHUS GROUPE A
																						LAEVICORN - APTYCHUS GROUPE B
																						CORNAPTYCHUS GROUPE C
																						CORNAPTYCHUS GROUPE A
																						CORNAPTYCHUS GROUPE B
																						LAEVILAMEL- LAPTYCHUS GROUPE C
																						LAEVILAMEL- LAPTYCHUS GROUPE A
																						LAEVILAMEL- LAPTYCHUS GROUPE B
																						LAEVILAMEL- LAPTYCHUS GROUPE D
																						LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE C
																						LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE A
																						LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE B
																						LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE D
																						PUNCT- APTYCHUS GROUPE A
																						PUNCT- APTYCHUS GROUPE B
																						RUGAPTYCHUS GROUPE C
																						RUGAPTYCHUS GROUPE A
																						RUGAPTYCHUS GROUPE D

Fig. 20. L'ordre de l'apparition des formes à côtes recourbées (-f) et réfractées (f)

PLIENSBACHIEN	TOARCIEEN	BAUOUCIEN - Moy INF	SUP ET Moy	BATHONIEN	CALLOVIEN	OXFOR- DIEN INF	SUP	KIMERIDGIEN	TITHONIQUE	NEOCOMIEN	CRETACE MOY	CONIACIEN	SANTONIEN	CAMPA - NIEN INF	SUP	MAESTRICHTIEN	
																	LAEVICORN - APTYCHUS GROUPE C
																	LES DONNÉES MANQUENT
																	LAEVICORN - APTYCHUS GROUPE B
																	CORNARTYCHUS GROUPE C
																	CORNAPTYCHUS GROUPE A
																	CORNAPTYCHUS GROUPE B
																	LAEVILAMEL- LAPTYCHUS GROUPE C
																	LAEVILAMEL- LAPTYCHUS GROUPE A
																	LAEVILAMEL- LAPTYCHUS GROUPE B
																	LAEVILAMEL- LAPTYCHUS GROUPE D
																	LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE C
																	LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE A
																	LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE B
																	LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE D
																	PUNCT - APTYCHUS GROUPE A
																	LES DONNÉES MANQUENT
																	LES DONNÉES MANQUENT
																	RUGAPTYCHUS GROUPE C
																	RUGAPTYCHUS GROUPE A
																	RUGAPTYCHUS GROUPE D

Fig. 22. L'ordre de l'apparition des formes sans l'inversion et sans l'inflexion (-inv/-i), à l'inversion et sans l'inflexion (inv/-i), sans l'inversion et à l'inflexion (-inv/i), à l'inversion par l'inflexion (inv/i)

MAESTRICHTIEN	CAMPA - NIEN	SANTONIEN	CONIACIEN	CRÉTACÉ MOY	NEOCOMIEN SUP	NEOCOMIEN INF	TITHO - NIQUE	KIMERIDGIEN	OXFOR - DIEN	CALLOVIEN	BATHONIEN	BAJOCIEN	TOARCIEN	PLIENSBACHIEN
	SUP INF					SUP MOY ET INF	SUP MOY ET INF	SUP INF	SUP INF		SUP ET MOY INF			
														LAEVICORN - APTYCHUS GROUPE C
														MANQUE DE DONNÉES LAEVICORN - APTYCHUS GROUPE A
														LAEVICORN - APTYCHUS GROUPE B
														CORNAPTYCHUS GROUPE C
														CORNAPTYCHUS GROUPE A
														CORNAPTYCHUS GROUPE B
														LAEVILAMEL - LAPTYCHUS GROUPE C
														LAEVILAMEL - LAPTYCHUS GROUPE A
														LAEVILAMEL - LAPTYCHUS GROUPE B
														LAEVILAMEL - LAPTYCHUS GROUPE D
														LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE C
														LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE A
														LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE B
														LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE D
														PUNCT - APTYCHUS GROUPE A
														PUNCT - APTYCHUS GROUPE B
														MANQUE DE DONNÉES RUGAPTYCHUS GROUPE C
														RUGAPTYCHUS GROUPE A
														RUGAPTYCHUS GROUPE D

Fig. 24. L'ordre de l'apparition des formes à lignes radiales (lr) et sans lignes radiales (-lr), à dépression latérale (DL) et sans dépression latérale (-DL)

		LAEVICORN - APTYCHUS GROUPE C	LAEVICORN - APTYCHUS GROUPE A	LAEVICORN - APTYCHUS GROUPE B	CORNAPTYCHUS GROUPE C	CORNAPTYCHUS GROUPE A	CORNAPTYCHUS GROUPE B	LAEVILAMEL - LAPTYCHUS GROUPE C	LAEVILAMEL - LAPTYCHUS GROUPE A	LAEVILAMEL - LAPTYCHUS GROUPE B	LAEVILAMEL - LAPTYCHUS GROUPE D	LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE C	LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE A	LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE B	LAMEL - LAPTYCHUS GROUPE D	PUNCT - APTYCHUS GROUPE A	PUNCT - APTYCHUS GROUPE B	RUGAPTYCHUS GROUPE C	RUGAPTYCHUS GROUPE A	RUGAPTYCHUS GROUPE D																			
MAESTRICHTIEN																																							
CAMPA - NIEN	SUR INF																																						
SANTONIEN																																							
CONIACIEN																																							
CRÉTACÉ MOY.																																							
NÉOCOMIEN																																							
TITHONIQUE																																							
KIMERIDGIEN																																							
OXFOR - DIEN	SUR INF																																						
CALLOVIEN																																							
BATHONIEN																																							
BAJOCIEN	SUR ET MOY INF																																						
TOARCIEN																																							
PLIENSBACHIEN																																							
		LES DONNÉES MANQUENT		3-.....-3 b		3-.....-3 c		3-.....-3 a		3-.....-3 b		3-.....-3 c		3-.....-3 d		3-.....-3 a		3-.....-3 b		3-.....-3 c		3-.....-3 d		3-.....-3 a		3-.....-3 b		3-.....-3 c		3-.....-3 d		3-.....-3 a		3-.....-3 b		3-.....-3 c		3-.....-3 d	

Fig. 23. L'ordre de l'apparition des formes à 3c, 3a, 3b et 3d.

Laevilamellaptychus, groupe C. Les formes du Lias sup. sont lisses; le *L. berno-jurensis* (3) du Dogger a des côtes distinctes.

Laevilamellaptychus, groupe A. Les côtes de *L. falcicosta* du Callovien sont plus fortes que celles du *L. ceratoides* du Bajocien? — Bathonien.

Lamellaptychus, groupe A. Le *L. curtus* (1) du Callovien a des sillons larges; les formes du Malm ont des sillons plus ou moins rétrécis dans les environs de l'apex.

Lamellaptychus, groupe B. Les formes de la zone à *C. cordatum* et de la zone à *G. transversarium* ont des sillons distincts; quelques formes de la zone à *E. bimammatum* (15)-(17) ont des sillons très rétrécis.

(10) Tendance à diminuer la valeur de la relation S:L. Elle est visible chez les *Laevilamellaptychi* du groupe C (Fig. 10) et chez les *Lamellaptychi* du groupe A (Fig. 14). Chez les *Cornaptychi* du groupe A on voit seulement que les formes à $S:L > 1$, fréquentes dans le Lias sup., manquent dans le Dogger, mais on ne peut pas établir si la valeur minimum de la relation S:L dans le Lias sup. est plus grande que celle dans le Dogger. Quant aux *Laevilamellaptychi*, groupes A et B, La-

		LAEVICORNAPTYCHUS	CORNAPTYCHUS	LAEVILAMELLAPTYCHUS	LAMELLAPTYCHUS	PUNCTAPTYCHUS	RUGAPTYCHUS
MAESTRICHTIEN							
CAMPA-NIEN	SUP.						
	INF.						
SANTONIEN							
CONIACIEN							
CRÉTACÉ MOY.							
NÉOCOMIEN							
TITHONIQUE							
KIMERIDGIEN							
OXFORDIEN	SUP.						
	INF.						
CALLOVIEN							
BATHONIEN							
BAJOCIEN	SUP ET MOY.	C ?	C ?				
	INF.	A ?	A				
TOARCIEN		B ?	B				
PLIENSBACHIEN		?	?				

Fig. 25. L'ordre de l'apparition des groupes dans les „genres” des Aptychi à côtes

mellaptychi, groupes C, B et D, et Punctaptychi, groupe A, je ne réussis que d'établir qu'il n'y a pas de tendance à augmenter la valeur de la relation S:L. Les données manquent quant aux autres groupes.

(11)-(12) Les tendances à augmenter la valeur de la relation C: Lat et à augmenter la largeur de la surface latéro-externe (LE). Elles sont visibles chez les groupes suivants: *Cornaptychus*, groupe A, *Laevilamellaptychus*, groupes C et A, *Lamellaptychus*, groupes A, B, et D.

Quant aux groupes suivants: *Laevilamellaptychus*, groupe B, *Lamellaptychus*, groupe C, et *Punctaptychus*, groupe A, je ne réussis que d'établir qu'il n'y a pas des tendances opposées. Les données manquent quant aux autres groupes.

II. L'ordre de l'apparition des caractères dans les „genres”

(1) L'ordre: C, A, B, D. L'ordre de l'apparition des groupes dans les „genres” est le suivant: d'abord apparaît le groupe composé de formes à sculpture du type C, puis celui composé de formes à sculpture du type A, puis celui composé de formes à sculpture du type B, enfin celui composé de formes à sculpture du type D. Cet ordre est parfois incomplet. Sur 6 cas, établi dans 4 cas, partiellement établi à cause de l'insuffisance des données dans 1 cas, les données manquent dans 1 cas (Fig. 25).

(2)-(13) Il est évident que tous les ordres de l'apparition des caractères qui existent dans les groupes d'un „genre” existent aussi dans ce „genre”. Les tendances à diminuer les valeurs de la relation S:L, à augmenter les valeurs de la relation C:Lat, et à augmenter la largeur de la surface latéro-externe (LE) dans les „genres” sont montrées sur les Fig. 26—28. Les Aptychi à côtes se prêtent mal à l'étude biométrique, donc l'inexactitude de ces figures.

III. L'ordre de l'apparition des caractères dans la totalité des Aptychi à côtes

(1)-(3) On voit sur les Fig. 26—28 que les tendances à diminuer les valeurs de la relation S:L, à augmenter les valeurs de la relation C:Lat, et à augmenter la largeur de la surface latéro-externe (LE), portaient non seulement sur les „genres”, mais aussi sur la totalité des Aptychi à côtes.

(4) Tendance à développer la „couche externe” de la valve. En général chaque „genre” postérieur a la „couche externe” plus développée que son prédécesseur. Les trois „genres” les plus anciens (*Laevicornaptychus*, *Cornaptychus*, *Laevilamellaptychus*) ont la „couche externe” moins développée que les Lamellaptychi, les Lamellaptychi moins que les Punctaptychi; mais les Rugaptychi ont la „couche externe” moins développée que les Punctaptychi; c'est une régression, de même que dans le cas des tendances à diminuer les valeurs de la relation S:L, et à augmenter la largeur de la surface latéro-externe.

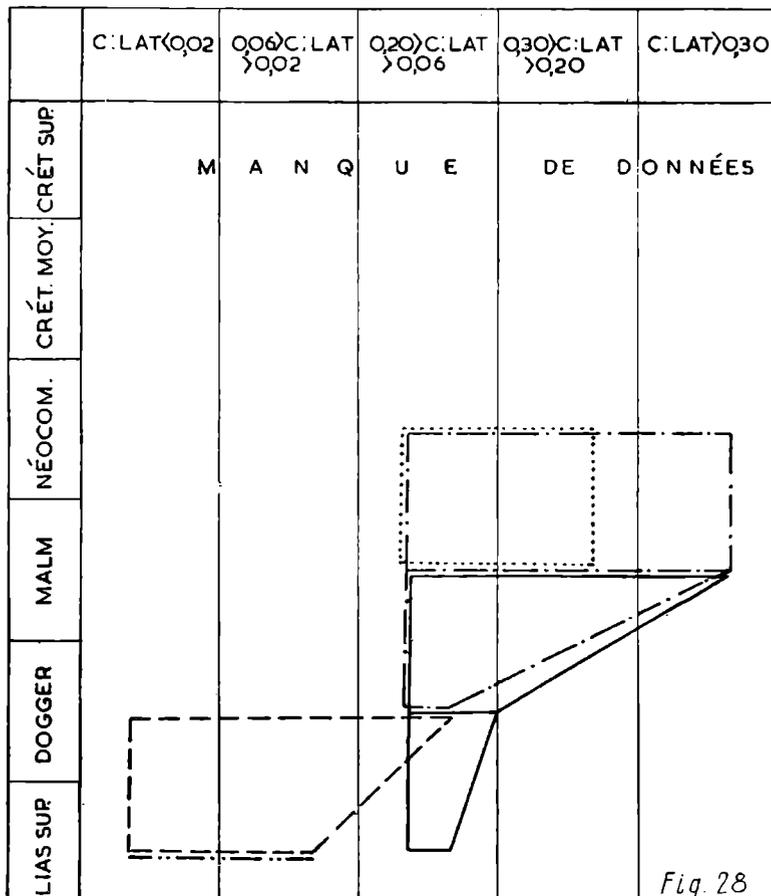
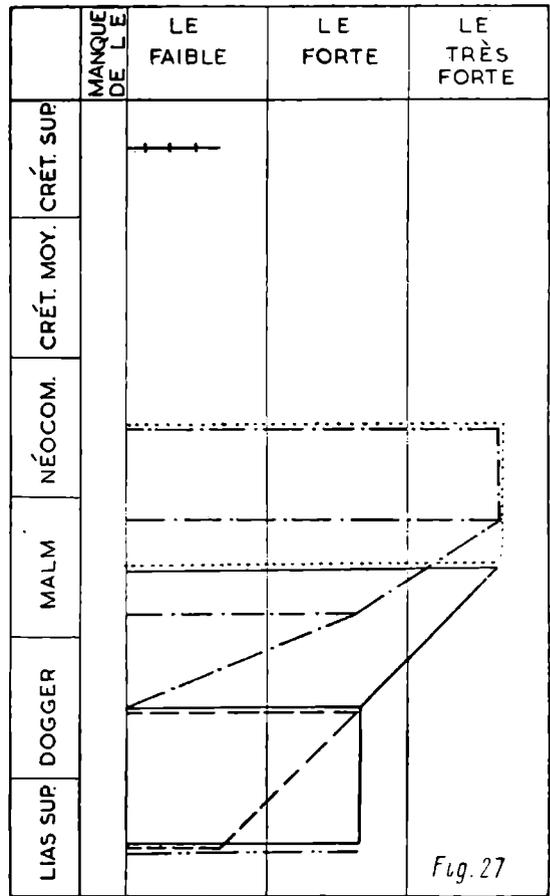
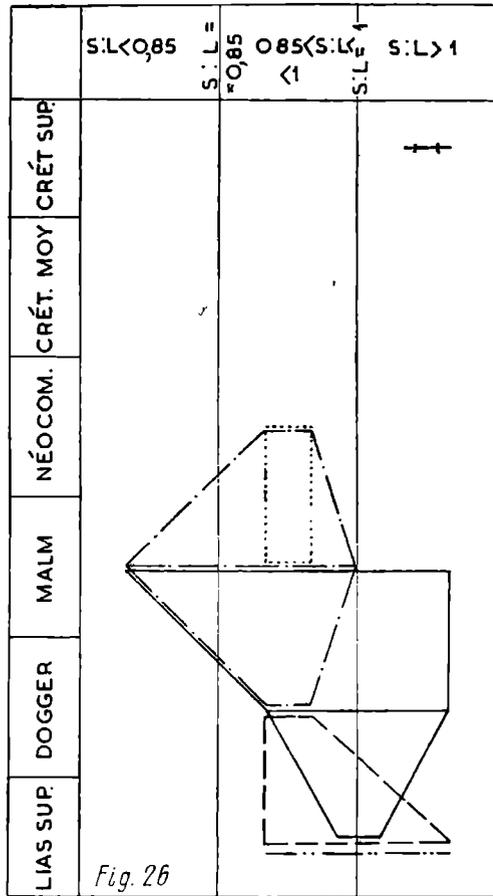
(5) Tendance à augmenter le rôle des types de sculpture postérieurs

(5.1) A la Fig. 29 et 30 sont présentés les pourcentages des formes différentes à même type de sculpture des Aptychi à côtes, sans tenir compte du „genre”. A la Fig. 29 sont présentées les données; à la Fig. 30 on voit un schéma de la distribution verticale des pourcentages respectifs;

Fig. 26. Distribution dans le temps des valeurs de la relation S:L. 1 — *Rugaptychus*, 2 — *Punctaptychus*, 3 — *Lamellaptychus*, 4 — *Laevilamellaptychus*, 5 — *Cornaptychus*, 6 — *Laevicornaptychus*

Fig. 27. Variabilité de la largeur de la surface latéro-externe (LE). Les mêmes symboles qu'à la Fig. 26

Fig. 28. Distribution dans le temps des valeurs de la relation C:Lat. Les mêmes symboles qu'à la Fig. 26



- — — — — 1
- — — — — 2
- — — — — 3
- — — — — 4
- — — — — 5
- — — — — 6

le pourcentage maximum des formes à sculpture du type C dans le Dogger visible à la Fig. 29 me semble spécieux étant obtenu sans tenir compte de l'insuffisante connaissance des Cornaptychi du groupe A de ce temps.

(5.2) A la Fig. 31 et 32 sont présentés les pourcentages des différentes formes à même type de la sculpture dans les „genres”. A la Fig. 31 sont montrées les données; à la Fig. 32 on voit un schème de la probable distribution des pourcentages dans les „genres”; le petit pourcentage des Cornaptychi à sculpture du type C est obtenu sans tenir compte des Cornaptychi du Lias moyen, où les Cornaptychi du groupe C devaient être nombreux. Les „genres” sont placés dans leur ordre de l'apparition; il est admis que le „genre” *Laevicornaptychus* apparut avant le „genre” *Cornaptychus*, par analogie aux „genres” *Laevilamellaptychus* et *Lamellaptychus*. On voit que l'image obtenue est presque identique à celle de la distribution des pourcentages pendant l'histoire de la totalité des Aptychi à côtes sans tenir compte des „genres” (Fig. 29—30), sauf pour le pourcentage très élevé des Punctaptychi à sculpture du type A. Cette divergence pourrait être expliquée comme suit. L'apparition des Punctaptychi peut être conçue comme effet de la tendance à développer la „couche externe” de la valve, donc comme due à la réalisation du schème; la structure particulière des Punctaptychi étant formée de calcite défavorisait la formation de la sculpture des types B, C et D (vide supra sur l'interdépendance de la sculpture et de la structure interne des Aptychi); et ainsi les Punctaptychi à sculpture du type C et du type D semblent manquer, et ceux à sculpture du type B sont extrêmement rares, quoique selon le schème (Fig. 29—32) on doit trouver une abondance des Punctaptychi à sculpture du type B et du type D.

L'ONTOGÉNÈSE ET LE SCHÈME DE LA VARIABILITÉ VERTICALE DES APTYCHI À CÔTES

Je me restreint ici à la considération des changements ontogéniques de la sculpture près de successifs points terminaux. Ces changements arrivaient parfois dans un ordre analogue à première vue à celui de l'apparition des groupes dans les „genres”. Ainsi, par exemple, on voit dans les Cornaptychi du groupe A toarciens: 1—2a, 3b et 2a, 3d; dans les Laevilamellaptychi du groupe B: 1c, 2a, 3b; dans les Lamellaptychi du groupe A: 1c, 2a, 3b; dans les Lamellaptychi du groupe D: 1c, 1/2a, 2b, 3d; dans les Punctaptychi du groupe A: 1c, 2a, 3b; dans les Punctaptychi du groupe B: 1 a, 2—4 b; dans les Rugaptychi du groupe D: 1 a, 2 b, 3d, etc.. Ces analogies ne sont ni récapitulation ni protérogénèse, vu la distribution verticale des groupes mentionnés et leurs relations aux tests des Ammonites. Dans plusieurs cas, on ne voit pas l'analogie entre l'ordre de l'apparition des types de sculpture pendant d'ontogénèse et celui des groupes dans les „genres”, au moins à première vue (ainsi dans les Lamellaptychi du groupe A: 1c, 2b, 3a; dans les Lamellaptychi du groupe B: 1c, 2b, 3c; dans les Punctaptychi du groupe A: 1c, 2b, 3a).

COMPARAISONS

Dans mon étude sur le „genre” *Laevaptychus* (ad: *Aspidoceratidae*) (1960) j'ai tenté de démontrer existence dans ce „genre” des tendances suivantes: à diminuer la valeur de la relation S:L, à augmenter la valeur de la relation l:Long, à diminuer l'angle LE, à augmenter les valeurs des

Fig.29

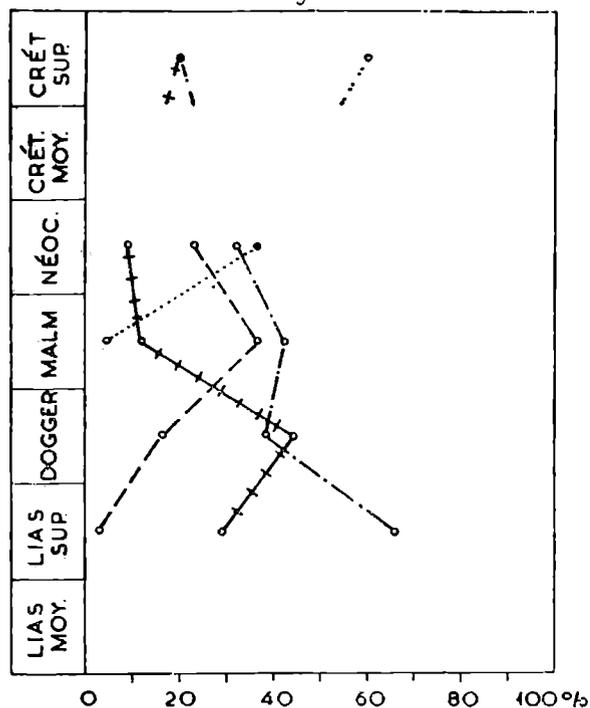


Fig.30

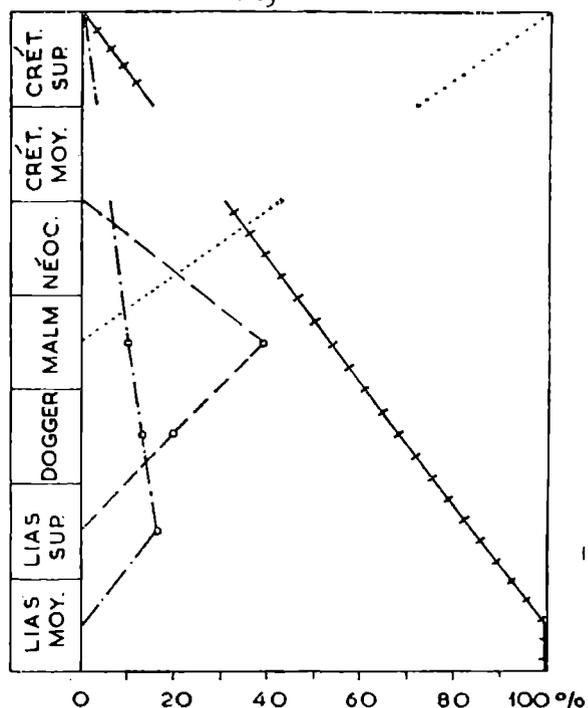


Fig.31

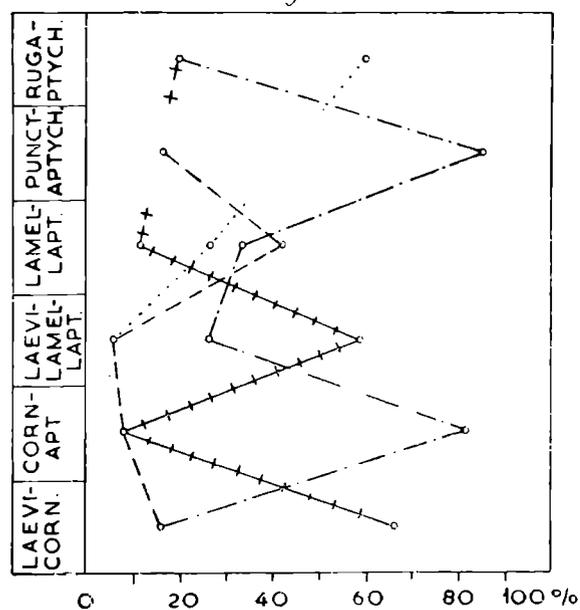
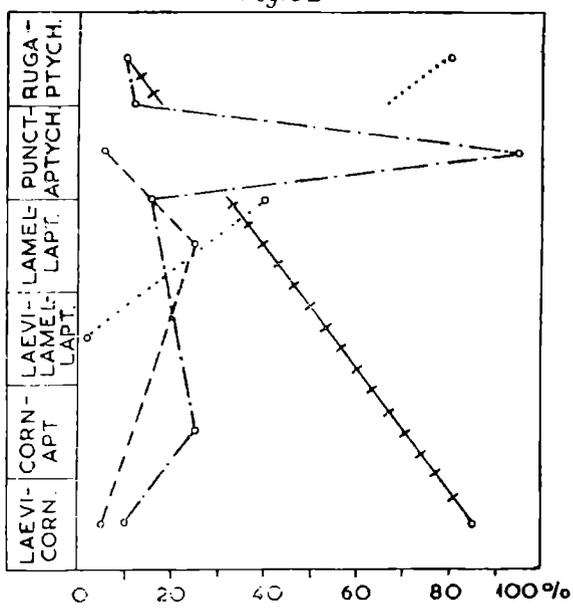


Fig.32



1 ———— 2 ———— 3 ———— 4 ————

Fig. 29. Distribution dans le temps des pourcentages des formes à différents types de la sculpture. 1 — type D, 2 — type B, 3 — type A, 4 — type C

Fig. 30. Schème de la distribution dans le temps des formes à différents types de la sculpture. Les mêmes symboles qu'à la Fig. 29

Fig. 31. Les pourcentages des formes à différents types de la sculpture dans les „genres”. Les mêmes symboles qu'à la Fig. 29

Fig. 32. Schème des pourcentages des formes à différents types de la sculpture dans les „genres”. Les mêmes symboles qu'à la Fig. 29

relations C:Lat, LE:L et H:Lat, à développer la „couche externe”, à diversifier les éléments radiaux sur la surface concave et à augmenter l'angle entre ces éléments et le bord symphysal, et enfin, que les valves à sillons concentriques, donc celles dont la croissance se produisait en phases distinctes, apparaissaient après les valves dont la croissance se produisait en une seule phase. Dans la même étude je tentais de démontrer que la tendance à diminuer la valeur de la relation S:L existait aussi chez les *Striptychi* (ad: *Scaphitidae*).

Dans la présente étude j'ai tenté de démontrer que les tendances à diminuer la valeur de la relation S:L, à augmenter la valeur de la relation C:Lat et à augmenter la largeur de la surface latéro-externe, à diversifier les éléments radiaux sur la surface convexe (axe de l'inflexion, dépression latérale, etc.), et à développer la „couche externe”, existaient chez les *Aptychi* à côtes. Les *Aptychi* à côtes dont la croissance se produisait en phases distinctes, c'est-à-dire les formes avec des complications de la sculpture, surtout celles à discordance, apparaissaient après les formes dont la croissance était uniforme, c'est-à-dire après les formes sans complications (Fig. 18—23). Je ne pouvais pas considérer la distribution verticale des valeurs des relations l:Long, H:Lat et de l'angle LE chez les *Aptychi* à côtes, faute des données.

Quelque soit la distribution verticale de dernières valeurs énumérées chez les *Aptychi* à côtes, il paraît qu'il existait un schème de la distribution verticale commun pour les *Aptychi* à côtes, les *Laevaptychi*, et les *Striptychi*.

De plus, le phénomène suivant est peut-être significatif. Les *Aptychi* à côtes ont apparu dans le Pliensbachien et disparu dans le Barrémien. Les *Laevaptychi* ont apparu dans le Callovien et disparu dans le Tithonique. Dans le Crétacé moyen il n'y avait pas ni des *Aptychi* à côtes, ni des *Laevaptychi*. Dans le Coniacien les *Aptychi* à côtes ont réapparu. Le *Crassaptychus*, identique ou très semblable au *Laevaptychus*, apparut dans le Campanien sup., après la réapparition des *Aptychi* à côtes, c'est qui est une répétition de l'ordre observé dans le Jurassique.

Il semble qu'il avait aussi quelques analogies dans la distribution verticale des *Aptychi* à côtes, des valves des *Lamellibranches*, des *Conchostracés*, des *Brachiopodes* et des tests des *Gastéropodes* et des *Ammonites*.

La croissance de ces valves et tests se produisait en couches concentriques ou subconcentriques en rapport à un apex, abstraction faite de l'enroulement et considérant les tests des *Ammonites* et des *Gastéropodes* comme des cônes droits. Ci-dessous, les éléments de la sculpture seront comparés selon leur position en relation à l'apex et aux stries d'accroissement. Ce sont seulement les caractères de la sculpture indépendants de la forme générale qui seront considérés; ainsi, par exemple, la réfraction des côtes des *Leaia*, conditionnée par les carènes, ne sera pas considérée.

Comme j'ai le dit ci-dessus, chez les *Aptychi* à côtes l'ordre de l'apparition était le suivant: valves lisses ou à sculpture concentrique (type C); valves à sculpture radiale (type A); valves à sculpture oblique normale (type B); valves à sculpture oblique rétroverse (type D).

Les premiers *Lamellibranches*, les *Ctenodontidae* du Cambrien, sont lisses ou ont des côtes concentriques, c'est donc le type C. Dans le Silurien apparaissent des *Lamellibranches* à sculpture du type A;

les premiers Lamellibranches à sculpture du type D sont probablement les Trigonies mésozoïques et les Goniomyes; les formes à sculpture du type D manquent dans le Paléozoïque inférieur.

Dans le Cambrien inf. il y avait déjà des Brachiopodes à sculpture du type C et du type A. Quoique on n'ait pas trouvé aucun fossile qui aurait été indubitablement un Brachiopode dans le Précambrien, il paraît sur, pour des raisons théoriques, que les Brachiopodes existaient déjà dans ce temps. — Dans le Cambrien sup. apparaissent des Brachiopodes à sculpture du type B (*Helmersenina* (partim)).

Les Conchostracés du Paléozoïque inf. ont la sculpture du type C; dans le Paléozoïque sup. apparaissent les Conchostracés à sculpture du type A (*Estheriella*).

Selon Termier & Termier (1952, p. 378): „Il semble que l'on puisse considérer que l'évolution normale de l'ornementation, chez les Gastéropodes, se fasse de la façon suivante... 1° des stries; 2° des côtes transversales; 3° un treillisage; 4° des cordons longitudinaux...". En autres mots, les tests lisses (type C) sont suivis de tests à sculpture concentrique (type C aussi), qui sont suivis de tests à sculpture radiale (type A). Ces types sont déjà présents dans le Paléozoïque: dans le Crétacé apparaissent les Acteonelles à ornementation oblique rétroverse (type D).

Il y a aussi d'autres analogies: par exemple, les Lamellibranches à côtes réfractées et les Lamellibranches à côtes discordantes apparaissent longtemps après le début de l'histoire des Lamellibranches. Le même ordre de l'apparition existait chez les Aptychi à côtes.

Je dois ajouter que parmi les tests des Ammonites: „the new forms then proceeded to evolve more gradually on divergent or more or less parallel lines, going through one or more of a series of standard changes, which were repeated after each explosive phase" (Arkell 1957, p. L112), et „It was parallel evolution of lineages on similar trends that repeatedly produced homeomorphs by levelling down and elimination of distinctive features or by repetition of stock characters; and they can be either isochronous or heterochronous" (Arkell o. c., p. L113). or il existait, selon Arkell, un schème de la distribution verticale des tests des Ammonites. Schindewolf (1950) en a donné quelques exemples très nets. Ainsi chez les Goniatites, chez les Cératites et chez les Ammonites *s. str.*, les formes à virgation des côtes (type B) apparaissent après les formes sans côtes ou à côtes parallèles aux stries d'accroissement (type C) (o. c., Abb. 308, p. 388). Mais il serait prématuré d'entreprendre une comparaison détaillée entre le schème de la distribution verticale des Aptychi et celui des tests des Ammonites.

Laboratoire de Géologie
de l'Académie Polonaise des Sciences
Cracovie, Décembre 1959

WYKAZ LITERATURY

BIBLIOGRAPHIE

- Arkell W. J. (1956) *Jurassic Geology of the World*, Edinburgh-London.
Arkell W. J. (1957) in: *Mesozoic Ammonoidea, Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part L, Mollusca 4, Lawrence.

- Birkenmajer K. & Gąsiorowski S. M. (1958), Aptychy tytońskie i neokomskie na wtórnym złożu w senonie pasa skałkowego Polski (Les Aptychus tithoniques et néocomiens comme dépôts secondaires dans le Sénonien de la Zone Piénine des Klippes de Pologne), *Roczn. PTG (Ann. Soc. Géol. Pol.)*, Vol. XXVIII-1958, 3, Kraków 1959.
- Bubnoff S. von (1956), Einführung in die Erdgeschichte, Berlin.
- Cassinis G. (1957), Su alcune specie di „Aptychus” del Giura superiore e della Creta inferiore delle Prealpi Bresciane, *Riv. Ital. di Paleont. e Stratigr.* Vol. LXIII, 4, Milano.
- Gąsiorowski S. M. (1956), O faunie aptychów wapienia krynowidowego tytono-beriasu okolic Czorsztyna (Fauna of Aptychi from the crinoidal limestone of the Tithonian-Berriasian near Czorsztyn, Pieniny Klippen-Belt), *Acta Geol. Pol.* Vol. VI, Warszawa.
- Gąsiorowski S. M. (1959 a), Nowe dane o wieku radiolarytów serii reglowej dolnej w Tatrach (On the age of radiolarites in the Sub-tatric Series in the Tatra Mts), *ibidem*, Vol. IX.
- Gąsiorowski S. M. (1959 b), Succession of Aptychi faunas in the Western Tethys during the Bajocian-Barremian time, *Bull. Acad. Pol. Sc., Sér. des sc. chim., géol. et géogr.* Vol. VII, 9, Varsovie.
- Gąsiorowski S. M. (1960), O lewaptychach (Remarques sur les Laevaptychi), *Roczn. PTG (Ann. Soc. Géol. Pol.)*, Vol. XXX, 1, Kraków.
- Horwitz L. (1936), La faune et l'âge des couches à Posidonomyes (Zone Piénine des Klippes, Karpates Polonaises). A. Partie générale, *Sprawozd. PIG (Bull. Serv. Géol. Pol.)*. Vol. VIII, 4, Warszawa.
- Horwitz L. (1937), La faune et l'âge des couches à Posidonomyes (Zone Piénine des Klippes, Karpates Polonaises). B. Partie détaillée, *ibidem*. Vol. IX, 1.
- Kilian W. (1910), Unterkreide (Palaeocretacicum, *Lethaea Geogn.*, II. Teil, 3. Band, 1—2, Stuttgart.
- Książkiewicz M. (1954), Jura i kreda Bachowic (The Jurassic and Cretaceous of Bachowice), *Roczn. PTG (Ann. Soc. Géol. Pol.)*. Vol. XXIV-1954, 2—3, Kraków 1956.
- Marinescu I. (1958), Aptychus-Schichten im Kreideflysch der Ostkarpathen (Rumänien), *N. Jahrb. f. Geol. u. Paläont., Abhandl.* Bd. 107, 1, Stuttgart.
- Moore R. C. & Sylvester-Bradley P. C. (1957), Proposed insertion in the „Règles” of provisions recognizing „Parataxa” as a special category for the classification and nomenclature of discrete fragments or of life-stages of animals..., *Bull. Zool. Nomencl.*, 15, London.
- Pires Soares J. M. (1953), A propósito dos „Aptychi” da Ilha de Maio (Archipélago de Cabo Verde), Lisboa.
- Raileanu G., Bădăluță A., Pelin M. (1956), Studiul faunei cu Aptychus din calcarele jurasice superioare din zona Svinita-Svinicea Mare, *Ann. Univ. C. I. Parhon*, nr 11—1956, Ser. Științ. Nat..
- Raileanu G., Bădăluță A., Pelin M. (1957), Contribuțiuni la cunoașterea faunei cu aptychus din zona Svinita-Svinicea Mare, *ibidem*, nr 13—1957.
- Rusconi C. (1948), Los ápticos del Jurásico de Mendoza (Ammonoitoidea), *Univ. Nac. de Tucuman, Inst. de Geol. y Minería, Publ.* No 456, Jujuy.
- Scatizzi I. (1935) Sulla struttura di alcuni „Aptychus” e sulla posizione sistematica del tipo, *Riv. Ital. di Paleont., Suppl.* Vol. XL, 2, Pavia.
- Schindewolf O. H. (1950), Grundfragen der Paläontologie, Stuttgart 1950.
- Schindewolf O. H. (1958), Über Aptychen (Ammonoidea), *Palaeontogr.*, Bd. 111, Abt. A, Stuttgart.
- Termier G. & Termier H. (1952), Classe des Gastéropodes, in: *Traité de Paléontologie*, publié sous la direction de J. Piveteau, T. II, Paris.

- Trauth F. (1928), Aptychenstudien. II. Die Aptychen der Oberkreide, *Ann. d. Naturhist. Mus. in Wien*, Bd. XLII, Wien.
- Trauth F. (1930), Aptychenstudien. V. Die Aptychen des Dogger, *ibidem*, Bd. XLIV.
- Trauth F. (1931), Aptychenstudien. VII. Die Aptychen des Malm und der Unterkreide, *ibidem*, Bd. XLV.
- Trauth F. (1935 a), Die zweivalvigen Aptychen des Lias. I. Teil, *Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg*, 91. Jahrg.
- Trauth F. (1935 b), Anaptychi und anaptychus-ähnliche Aptychi der Kreide, *N. Jahrb. f. Min. etc.*, Beil.-Bd. 74, Abt. B.
- Trauth F. (1935 c), Die Punctaptychi des Oberjura und der Unterkreide, *Jahrb. d. geol. Bundesanst.*, Bd. LXXXV, Wien.
- Trauth F. (1936 a), Die zweivalvigen Aptychen des Lias. II. Teil, *Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg*, 92. Jahrg.
- Trauth F. (1936 b), Aptychenstudien. VIII. Die Laevilamellaptychi des Oberjura und der Unterkreide, *Ann. d. Naturhist. Mus. in Wien*, Bd. XLVII, Wien.
- Trauth F. (1938), Die Lamellaptychi des Oberjura und der Unterkreide, *Palaeontogr.*, Bd. LXXXVIII, Abt. A, Stuttgart.
- Ziegler B. (1958), Monographie der Ammonitengattung *Glochiceras* im epikontinentalen Weissjura Mitteleuropas, *Palaeontogr.*, Bd. 110, Abt. A, Stuttgart.

Table II

LISTE DES FORMES HOMÉOMORPHIQUES ET HOMÉOGLYPHIQUES
DES APTYCHI À CÔTES

hm — homéomorphique, hg — homéoglyphique, phm — para-homéomorphique, phg — para-homéoglyphique; les formes homéomorphiques ou homéoglyphiques dans les groupes analogues sont indiquées par les mêmes chiffres sans parenthèses; les chiffres en parenthèses indiquent les descriptions dans le texte. Pour les autres symboles voir Table I.

I. Les formes à sculpture du type C

<p>Lamellaptychus, groupe C</p> <p>2. subradiatus (1), phm: LL</p> <p>3. bajocensis (2), hg: C</p> <p>4. lithographicus et f.₁ (4), phm: LL</p> <p>5. thoro f. typ. (3), hm: C</p> <p>6. noricus (8), ?phm: LL</p> <p>Laevicornaptychus, groupe C</p> <p>1. transiens, phm: LL</p> <p>Cornaptychus, groupe C</p> <p>3. elasma var. concordans, hg: L</p> <p>5. lythensis var. concordans, hm: I.</p>	<p>Laevilamellaptychus, groupe C</p> <p>1. cristatus (1), phm: LC</p> <p>2. xestus (2), phm: L</p> <p>4. f.₁ (5), phm: L</p> <p>6. hennigi (7), ?phm: L</p> <p>Ordre de l'apparition:</p> <p>Lamellaptychus, groupe C: 2, 3, ou 3, 2; 4, 5, 6.</p> <p>Cornaptychus: ?</p> <p>Laevilamellaptychus: 1, 2, 4, 6.</p>
---	--

II. Les formes à sculpture du type A

<p>Lamellaptychus, groupe A</p> <p>1. curtus (1), hg: C</p> <p>2. rectecostatus var. zakrzewskii (2), hm: phg: LL, hg: C, R</p> <p>3. rectecostatus f. typ. (3), hm: P</p> <p>4. beyrichi f. typ. (partim) (4), hm: P, phm: LL, hg: C</p> <p>5. beyrichi f. typ. (partim) (9), hm: P</p>	<p>6. beyrichi f. typ. (partim) (10), hm: P, phm: LL, hg: C</p> <p>7. steraspis (22), hm: P, presque hg: C</p> <p>8. inflexicosta f. typ. (partim) (16), hm: P</p> <p>9. inflexicosta f. typ. (partim) (23), hm: P, hg: C</p> <p>10. „sp.” 2 (6), hm: P, hg: C</p>
--	--

- | | |
|---|---|
| 11. beyrichi var. fractocosta (partim) (12), hm : P, C | 14. stenolythensis var. bullata (7), hg : L |
| 12. beyrichi var. subalpina (4), ? hm : P | Laevilamellaptychus, groupe A |
| 13. „sp.” 3 (19), hg : C | 2. ceratoides var. acuteterminata (1), phg : L, C, R |
| 14. beyrichi var. seranonoides (21), hg : C | 4. falcicosta (2), phm : L, P, phg : C |
| 15. lamellosus var. cincta (20), hm : P | 6. ceratoides f. typ (3), phm : L, P, phg : C |
| 16. beyrichi var. moravica (partim) (17), hm ou presque : P | Punctaptychus, groupe A |
| Cornaptychus, groupe A | 3. punctatus f. typ. (partim : ilnM) (1), hm : L |
| 1. ovatus. var. clathrata, f. typ., sublythensis (1), hg : L | 4. punctatus f. typ. (partim : ignM ou E) (1), hm : L, phm : LL, hg : C |
| 2. stenolythensis f. typ., elasma f. typ. (2), hg : L, R, phg : LL | 5. punctatus f. typ. (partim) (3), hm : L |
| 4. stenolythensis var. sigmopleura, „sp.” 1 (3), (4), hg : L, P, phg : LL | 6. punctatus f. typ. (partim) (2), hm : L, phm : LL, hg : C |
| 6. elasma var. sigmopleura, lythensis var. sigmopleura (8), hg : L, P, phg : LL | 7. punctatus var. divergens (8), hm : L, presque hg : C |
| 7. lythensis var. divergens (6), presque hg : L, P | 8. monsalvensis (partim) (4), hm : L |
| 9. mirabilis (9), hg : L, P | 9. monsalvensis (partim) (9), hm : L, hg : C |
| 10. stenolythensis var. nagatoënsis, lythensis var. accurvata (5), hg : L | 11. punctatus var. fractocosta (partim) (6), hm : L, C |
| 11. lythensis var. aff. sigmopleura (11), hm : L, P | 15. cinctus (5), hm : L |
| 13. stenelasma var. davilai-granulata (10), hg : L | 16. rousseaui (10), hm ou presque : L |
| | Rugaptychus, groupe A |
| | 2. flexus, hg : L, C, phg : LL |

Ordre de l'apparition:

Lamellaptychus, groupe A : 1, 2, 3, 4; 5—14 simultanément ou presque; 15, 16
Cornaptychus, groupe A : 11 après les autres formes énumérées; d'ailleurs inconnu.

Laevilamellaptychus, groupe A : ?

Punctaptychus, groupe A : 3, 4; simultanément ou presque: 6, 7, 9, 11 et ?8; 12 et simultanément ?5 et 15—16.

III. Les formes à sculpture du type B

- | | |
|---|--|
| Lamellaptychus, groupe B | Cornaptychus, groupe B |
| 1. lamellosus f. typ. (1), hm : C, phm : LL, phg : LC | 1. hectici, hm : L, phm : LL, phg : LC |
| 2. lamellosus var. euglypta (22), hm : P | Laevilamellaptychus, groupe B |
| Laevicornaptychus, groupe B | 1. „sp.” 1, phm : L, C, phg : LC |
| 1. lythensis var. levisoni, phg : L, C, LL | Punctaptychus, groupe B |
| | 2. „sp.” 1, hm : L |

IV. Les formes à sculpture du type D

- | | |
|---|---|
| Lamellaptychus, groupe D | Laevilamellaptychus, groupe D |
| 1. plicatus (1), phg : LL, | 1. „sp.” 2, phg : L |
| 2. angulocostatus f. typ. (12)-(13), hg : R | Rugaptychus, groupe D |
| | 2. rugosus, rugosus var. insignis, hg : L |