

Le genre *Hyllingea* Aldinger du Rhétien de la Scanie

J. L. LEHMAN †

Lehman, J. P. 1981 03 15: La genre *Hyllingea* Aldinger du Rhétien de la Scanie. *Bulletin of the Geological Institutions of the University of Uppsala*, N.S., Vol. 9, pp. 13—28. Uppsala. ISSN 0302-2749.

Comme *Scanilepis*, *Hyllingea* est un Poisson rhétien dont la description anatomique due à Aldinger était fort incomplète; l'histologie avait été au contraire étudiée de façon assez détaillée par cet auteur. Ce Poisson est caractérisé par un suspensorium très allongé, par sa forme aplatie, sa mandibule et son maxillaire indentés, par ses écailles épaisses, par la longueur de ses pelviennes. Il semble que ce Paléonisciforme représente une tendance évolutive opposée à celle des Holostéens, puisque, bien qu'assez tardif (Rhétien), ce Poisson ne manifeste aucun caractère holostéide.

As *Scanilepis*, *Hyllingea* is a Rhetian fish, of which anatomical description, given by Aldinger, is very incomplete. The histology was, on the contrary, studied in detail by that author. This fish is characterized by a very long suspensorium, by its flattened shape, by its toothless mandibula and maxilla, by its thick scales and by the length of its pelvic fins. It appears that this Paleonisciform belongs to an opposite trend to that of the Holosteans, as, although it is rather late, it does not present any holosteid features.

J. P. Lehman, Institut de Paléontologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 8, rue de Buffon, 75005 Paris, France, 30 janvier 1980.

Historique

En 1937 Aldinger créait le genre *Hyllingea* pour un Paléoniscide de Suède méridionale. Ce nom rappelait l'origine de ce fossile, la localité d'Hyllinge en Scanie. Toutefois Aldinger renvoyait à un autre travail de 1935, travail dans lequel *Hyllingea* aurait été définie mais ce travail n'a jamais paru. Il aurait eu pour titre "Rhätische Fische aus Schönen, präpariert von G. Holm". C'est donc l'ouvrage de 1937 qui fait foi en ce qui concerne la diagnose d'*Hyllingea*, mais la section paléontologique du Musée d'Etat d'Histoire Naturelle de Stockholm possède des planches de photographies de deux exemplaires d'*Hyllingea* de ce Musée; celles-ci ont été tirées par le Professeur G. Holm vers 1920, mais n'ont pas été utilisées par ce dernier qui n'a laissé aucun texte correspondant. Dans le souci de respecter la mémoire de ce savant, certaines planches ou certains clichés de ces planches seront ici publiés. Aldinger rappelle que *Hyllingea* est synonyme de *Gyrolepis pars* (*G. albertii*) (Lundgren 1878, Woodward 1891, Deecke 1936). L'étude d'Aldinger fait partie d'un travail sur les ganoides permien du Groenland, qui est essentiellement histologique; il est manifeste que l'auteur s'attendait à voir publier la description de 1935, ce qui fait que la partie morphologique, non illustrée sauf par deux figures très succinctes (fig. 1 A, B), nous montre qu'Aldinger avait compris pour l'essentiel l'anatomie de ce Poisson,

mais la description de 1937 — d'ailleurs limitée presque exclusivement à une diagnose — est insuffisante. Monsieur le Professeur Ørvig m'a demandé de réviser l'anatomie d'*Hyllingea* et je le remercie de m'avoir confié l'étude de ce très intéressant fossile.

Systematique, matériel et stratigraphie

Jusqu'ici *Hyllingea*, représentée par deux spécimens, ne comprend qu'une seule espèce, *Hyllingea swanbergi* Aldinger.

Le matériel comprend deux fossiles aplatis dorsoventralement: l'un que nous appellerons exemplaire 1 et que nous prendrons comme holotype; cet exemplaire qui mesure 62 cm de long n'a pas été préparé et est complet, sauf la région postérieure du corps avec la caudale. L'autre exemplaire 2, que nous prendrons comme paratype, mesure aussi 62 cm. La tête en a été préparée (comparer la pl. III et les pl. IX, XII C du présent travail); les collections du Musée de Stockholm comprennent aussi d'ailleurs un moulage en gutta percha de cette tête avant préparation (pl. V A).

La stratigraphie, d'ailleurs bien connue, du Rhétien de Scanie a été évoquée dans un précédent Mémoire sur *Scanilepis* (Lehman 1979); nous renvoyons à ce sujet à ce Mémoire et à la bibliographie qu'il contient.

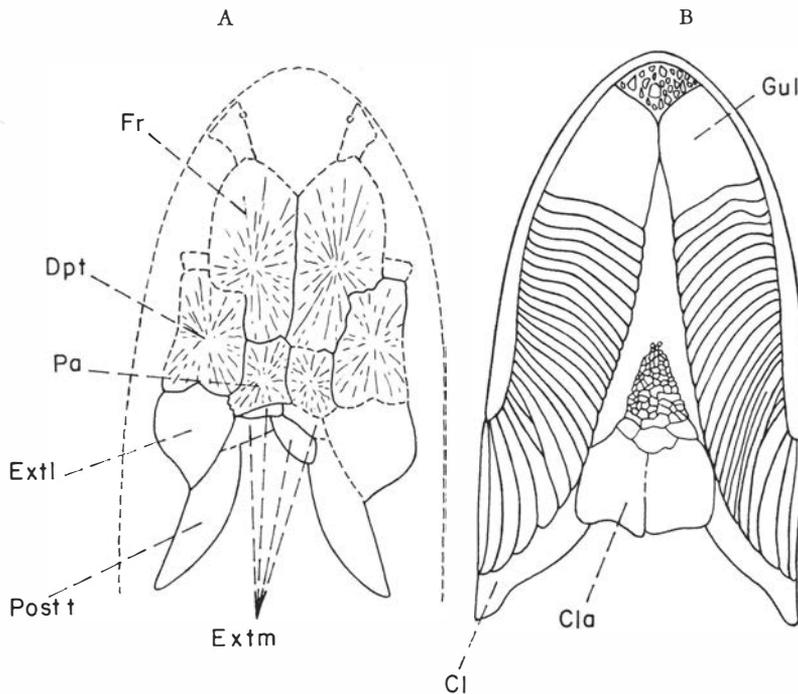


Fig. 1. *Hyllingea swanbergi*. Reconstitution du crâne en vue dorsale (A) et ventrale (B) d'après Aldinger 1937. Lettres modifiées ($\times 0,3$ env.)

Cla, clavicule; *Cl*, cleithrum; *Dpt*, dermoptérotique; *Extl*, extrascapulaire latéral; *Extm*, extrascapulaire médian; *Fr*, frontal; *Gul*, gulaire latérale; *Pa*, pariétal; *Postt*, posttemporal.

Forme

La fossilisation a comprimé les deux spécimens dorsoventralement, mais il est certain que la tête devait être assez basse, car les os latéraux de la joue sauf le préopercule sont à peine brisés; il y a là toutefois un facteur qui fait que les reconstitutions de la tête, en vue latérale, sont en partie arbitraires, car l'importance de la compression ne peut être qu'estimée. La forme du corps de l'animal était certainement assez élancée ("schlank"), comme l'admet Aldinger.

Description

La tête

Au sujet de l'endocrâne, Aldinger, dans sa diagnose du genre *Hyllingea*, écrit: "Endocrâne ossifié pour la plus grande partie, manifestement large et bas dans la région orbito-temporale et dans celle du labyrinthe. Fossa bridgei bien développée mais plate, seulement quelque peu approfondie dans sa

partie antérieure. Une fontanelle impaire dans le toit crânien dans la partie antérieure de la région labyrinthique. Myodome vraisemblablement bien développé... Aucun foramen pour le canal hypophysaire".

Sur le paratype (exemplaire 2) qui été préparé, on voit du tissu osseux (pl. III, *End*) endosquelettique qui a été dégagé, à la suite de la destruction du pariétal gauche probablement par Aldinger (l'empreinte de ce pariétal est visible sur le moulage de gutta percha fait avant préparation du fossile; sur cette empreinte (pl. V A), les pariétaux sont vus par leurs faces internes lisses, non ornées si ce n'est par des striations). Il est bien exact que l'extension de ce tissu osseux indique un endocrâne large et bas dans la région orbito-temporale et dans celle du labyrinthe. Au contraire l'affirmation selon laquelle il y aurait eu une fossa bridgei plate surprend, car si la fosse de Bridge n'est pas marquée par une dépression — ce qui est la définition même de la fosse de Bridge — on ne voit pas comment elle serait visible; toutefois l'approfondissement de la fossa bridgei vers l'avant

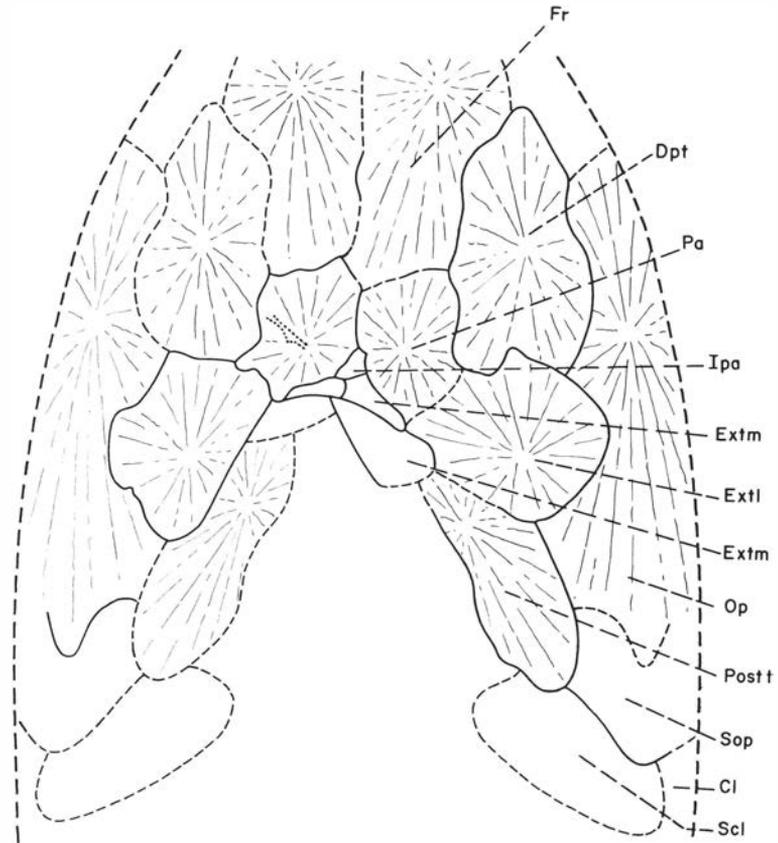


Fig. 2. *Hyllingea swanbergi*. Reconstitution du toit crânien de l'holotype (exemplaire 1) ($\times 3/5$).

Cl, cleithrum; Dpt, dermoptérotique; Extl, extrascapulaire latéral; Extm, extrascapulaire médian; Fr, frontal; Ipa, interpariétal; Op, opercule; Pa, pariétal; Postt, posttemporal; Scl, supracleithrum; Sop, sousopercule.

[pl. III, *fbri* (?)], dont Aldinger admettait l'existence, peut avoir été présent: il y a sur le fossile en cette place une cavité dont le fond est de la gangue et non de l'os et qui semble bien avoir été creusée à la suite d'un essai de dégagement du fond de la fosse. A la place de "la fontanelle impaire du toit crânien dans la région labyrinthique", il y a de même un creux [pl. III, *fo* (?)] dépourvu d'os endocrânien, mais là aussi l'état du matériel ne permet pas de juger si, avant préparation, il y avait une fontanelle. Aldinger admet aussi que le myodome était "vraisemblablement bien développé", mais, cette région n'étant pas visible, il ne peut s'agir que d'une assertion probable. L'affirmation "aucun foramen pour le canal hypophysaire" ne me semble reposer sur aucune observation nette.

Toit crânien

La diagnose d'Aldinger quant au toit crânien est la suivante: "os dermiques du toit crânien épais. Deux paires d'extrascapulaires médians petits et une paire d'extrascapulaires latéraux. Extrascapulaire latéral à processus en forme de bâton ("stabförmig")". Ces caractères sont bien visibles sur l'exemplaire 1: on voit les deux paires d'extrascapulaires médians et les extrascapulaires latéraux (Pl. I, *Extm*, *Extl*), mais il est difficile d'affirmer que les extrascapulaires médians étaient en même nombre sur l'exemplaire 2, où il y a toutefois un espace suffisant entre les deux pariétaux et à l'arrière de ceux-ci pour loger quatre extrascapulaires latéraux. Le processus "stabförmig" (Pl.

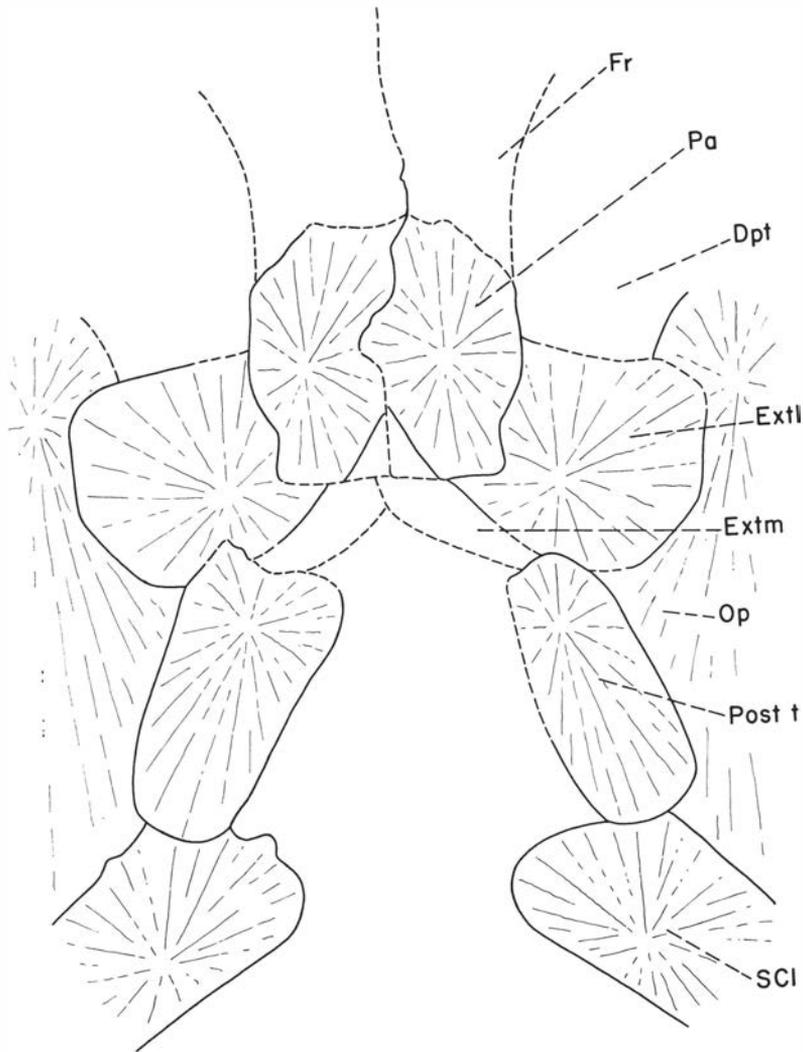


Fig. 3. *Hyllingea swanbergi*. Reconstitution du toit crânien du paratype (exemplaire 2) ($\times 3/4$).

Mêmes abréviations que la figure précédente.

III, *pr.st*) est nettement distinct sur cet exemplaire. Les extrascapulaires latéraux (*Extl*, pl. I, III, X C) surprennent par leur grande dimension; le processus en bâton n'étant pas visible de l'extérieur était recouvert par de l'os dermique du dermoptérotique.

Entre l'arrière des deux pariétaux s'observe, sur l'exemplaire 1, un petit interpariétal (pl. I, *Ipa*; fig. 2), l'ensemble des deux pariétaux (*Pa*) formant un angle vers l'avant qui s'insinue dans le bord arrière des frontaux. On voit le pariétal gauche s'étendre latéralement en émettant un lobe en direc-

tion du frontal. Une zone de discontinuité dans l'ornementation (exemplaire 1) marque peut-être la présence de pit lines (antérieure, moyenne et postérieure). Selon les spécimens, le bord antérieur de l'extrascapulaire latéral est plus ou moins antérieur (comparer les figs. 2 et 3). Les frontaux (*Fr*) étaient certainement plus élargis vers l'avant qu'à l'arrière, comme le montre la forme de la suture de cet os avec le dermoptérotique. Les dermoptérotiques (*Dpt*) sont bien développés; on distingue à leurs surfaces quelques pores pour le canal infra-orbitaire; de même sur le frontal on voit quel-

ques pores du canal supraorbitaire. Les os du rostre ne sont pas discernables, mais ceux-ci semblent avoir été moins développés que dans la reconstitution d'Aldinger (fig. 1 A), la tête paraissant peu incomplète vers l'avant. Aldinger signale (fig. 1 A) un petit os quadrangulaire à l'avant du dermoptérotique, petit os dont je n'ai pu retrouver trace. La position des centres de radiations a pu être déterminée en général grâce à l'ornementation; celle-ci est formée de côtes et de tubercules de ganoïne qui divergent en général à partir d'un point qui est le centre de radiation. Sauf dans le cas du toit crânien du paratype où l'empreinte de la surface inférieure de l'os a été dégagée (pl. V A; fig. 3), les radiations ne sont pas visibles. L'ornementation est la suivante: les pariétaux montrent des côtes qui se résolvent parfois en tubercules notamment à l'avant de ces os; les dermoptérotiques montrent des côtes mais aussi des tubercules surtout nets dans la région antéromédiale de l'os; les frontaux présentent des côtes sauf à l'avant; les extrascapulaires latéraux présentent des côtes concentriques sauf sur leur angle antérolatéral qui est tuberculé.

Os dermiques de la joue

Nous extrayons de la diagnose d'Aldinger ce qui concerne les os dermiques de la joue: "prémaxillaire à plaque postorbitaire assez longue mais vraisemblablement basse, à large processus dans son angle caudoventral surplombant la mandibule. Préopercule courbé, peu anguleux. Opercule très grand, voûté, presque deux fois plus haut que large. Sousopercule à peu près à moitié aussi haut que l'opercule, recouvert par une surface large de celui-ci sur son bord dorsal. Rayons branchiostèges bien développés, longs, étroits, plats, au nombre de 25 au moins par côté. Le rayon antérieur de chaque côté est une plaque longue et large. Entre ces rayons et la symphyse mandibulaire, nombreuses petites plaques". Dans le texte qui suit sa diagnose, Aldinger admet de plus: 1°) qu'il y avait vraisemblablement un antéopercule (comme l'indiquerait la forme de l'opercule); 2°) qu'une gulaire médiane faisait défaut.

Ce texte ne soulève guère d'objections, sauf en ce qui concerne le nombre des rayons branchiostèges et la présence d'un antéopercule. Il faut noter tout d'abord qu'Aldinger considère comme un rayon branchiostège antérieur l'os qui habituellement est appelé gulaire latérale (*Gul*); il faudrait donc admettre qu'il y a selon Aldinger 24 rayons branchiostèges au moins par côté (or nous avons compté 23 rayons branchiostèges à gauche sous la face inférieure de l'exemplaire 2 (paratype, pl. IV; fig. 7 — et la rangée semble bien complète — mais

24 rayons à droite de la même face du même spécimen). Quant à l'exemplaire 1 (pl. II, fig. 6), la rangée droite de rayons branchiostèges est manifestement incomplète. D'autre part il n'y a aucune raison d'admettre la présence d'un antéopercule, le bord supérieur de l'opercule étant concave au contact d'os bien définis (dermoptérotique, extrascapulaire latéral, posttemporal, supracleithrum).

L'opercule bombé est le plus grand os dermique de la tête d'*Hyllingea*. Très incliné, il s'étend loin vers l'arrière par rapport au toit crânien (*Op*, pl. I, II, III, VI, VII, X C, E, XII B; fig. 4) — s'étendant postérieurement au bord arrière des pariétaux sur une longueur égale environ à celle du toit crânien. L'opercule semble séparé des os de la ceinture scapulaire, sauf la clavicule et le cleithrum qui ne viennent pas à son contact, et de ceux du toit crânien par une fente permettant une mobilité relative de la joue par rapport au crâne, selon la disposition habituelle, mais cette fente était peu large. L'os comprend une partie postérieure large en plaque sous le posttemporal et le supracleithrum et une partie antérosupérieure étroite sous l'extrascapulaire latéral et surtout sous le dermoptérotique. L'ornementation consiste en côtes subparallèles, convergentes vers l'avant sauf dans la partie en contact avec le dermoptérotique où il y a des côtes courtes et des tubercules. Le sousopercule (*Sop*, pl. I, VI, X E; fig. 4), dont le bord antérieur est largement recouvert par l'opercule, apparaît aussi large que la partie postérieure de l'opercule, contrairement à l'assertion d'Aldinger. L'ornementation de cet os consiste en côtes.

Le préopercule (*Pop*, pl. I, pl. VI A; fig. 4, 5) recouvrait par son bord supérieur le bord inférieur de l'opercule mais son bord inférieur était recouvert, en partie, par le bord supérieur du maxillaire. Le bord supérieur étant brisé, il est difficile de définir de façon précise la forme de ce préopercule. Cependant l'épaisseur de l'os de ce bord supérieur montre que celui-ci devait être plus étendu en arrière de l'angle ventral du préopercule. Le préopercule (fig. 5) comprend une branche postéroinférieure (*p*) et une branche supéroantérieure (*s*), ces deux parties étant séparées sur le bord antérieur de l'os et aux 2/5 de celui-ci par un angle ventral (*av*). La branche *p* est plus large que la branche *s*; celle-ci consiste en grande partie en une surface de recouvrement pour un ou des suborbitaires qui ne sont toutefois pas visibles. Ce préopercule était très incliné; sa forme est très particulière, car la branche *p* ne présente pas de concavité pour loger la partie supérieure du maxillaire comme chez *Acropholis* par exemple. L'ornementation consiste en côtes courtes et en tubercules.

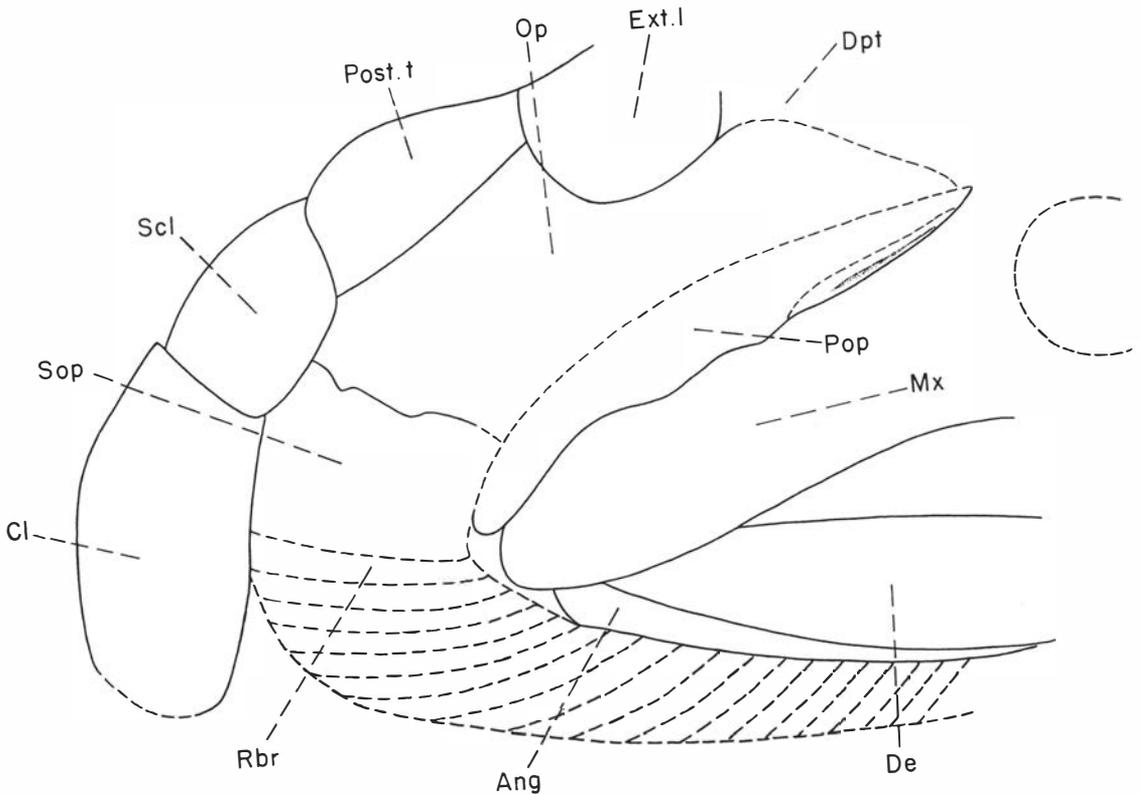


Fig. 4. *Hyllingea swanbergi*. Essai de reconstitution de la joue suivant l'holotype et le paratype ($\times 2/3$).

Ang, angulaire; *Cl*, cleithrum; *De*, dentaire; *Dpt*, dermoptérotique; *Extl*, extrascapulaire latéral; *Mx*, maxillaire; *Op*, opercule; *Pop*, préopercule; *Postt*, posttemporal; *Rbr*, rayons branchiostèges; *Scl*, supracléithrum; *Sop*, sousopercule.

Le maxillaire (*Mx*, pl. I, III, VI A, X A, B, F, XII A; fig. 4) est un os à peu près aussi long que le préopercule. Fortement bombé vers l'extérieur dans sa partie postérieure (mais il est probable que le bombement a été accru par suite de la déformation du fossile), il comprend une plaque postérieure qui surplombe nettement par son bord inférieur l'arrière de la mandibule; cette plaque atteint environ les 2/3 de la hauteur de l'opercule; l'avant du maxillaire est beaucoup plus mince. L'ornementation est faite de côtes courtes sur l'avant de l'os. Cet os paraît indenté. Une empreinte lisse de la face inférieure d'un os est peut-être celle d'un carré (*Qu*, pl. IV).

Deux os supraorbitaires (*So*, pl. VI A; postorbitaires) sont visibles sur la vue latérale de l'exemplaire 1; le postérieur est orné de côtes allongées et courtes; l'antérieur de côtes courtes et de tubercules allongés.

Nous avons déjà discuté du nombre des rayons branchiostèges. Sur les deux spécimens, on distingue deux plaques gulaire latérales. Sur l'exemplaire 1 (pl. II, XI D), les rayons branchiostèges de droite ont été détruits et aussi la gulaire latérale droite. Sur l'exemplaire 2 (pl. IV), on voit les deux séries de rayons branchiostèges droite et gauche et les deux gulaire latérales; celles-ci sont asymétriques, la gulaire droite étant un peu plus grande que la gauche comme si elle avait incorporé un rayon branchiostège de plus. Des discontinuités dans l'ornementation marquent peut-être la place d'une pit line de la gulaire [*pl* (?)]. En avant de ces deux gulaire existe un champ de petits os de forme irrégulière, ornés de côtes courtes, au nombre d'une quinzaine environ et qui représentent vraisemblablement dans leur ensemble l'homologue d'une gulaire médiane (*Gum*, pl. II). De même de petits os situés latéralement

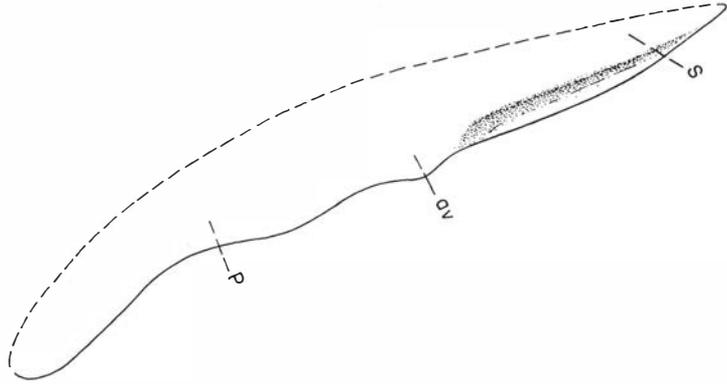


Fig. 5. *Hyllingea swanbergi*. Préopercule; reconstitution ($\times 1$).

av, angle ventral; p, partie postéro-inférieure; s, partie supéro-antérieure.

par rapport à la gulaire gauche doivent être considérés comme des petits composants de la gulaire latérale gauche (Pl. II, *Os*; fig. 6). La gulaire latérale droite recouvre par son bord médial la gulaire latérale gauche; de même les trois rayons branchiostèges droits, les plus antérieurs, débordent médialement sur les rayons branchiostèges gauches. Mais les rayons branchiostèges ne viennent pas toujours en contact (pl. II; fig. 1, 6). Chaque rayon branchiostège (pl. II) comprend une partie latérale (*L*) ornée de corrugations irrégulières et une partie médiale (*M*), ornée de côtes allongées, perpendiculaires à la direction du rayon sauf tout à fait médialement où les côtes sont inclinées dans la direction du rayon (*D*). Suivant les rayons branchiostèges la répartition de ces parties est inégale: ainsi dans le rayon branchiostège le plus antérieur, *L* est court, *M* est allongé, *D* très court. Mais vers l'arrière *L* et *D* s'allongent jusqu'au 10ème rayon environ. Dans les rayons postérieurs au 10ème, on observe surtout médialement des corrugations irrégulières et latéralement des petites côtes courtes perpendiculaires à la direction du rayon. Il existe parfois des irrégularités (rayon branchiostège incomplet; pl. IV, *Ri*).

Os dermique de la face inférieure du crâne: parasphénoïde

Le parasphénoïde (*Psph*, pl. III; pl. V B) a été préparé à gauche mais laissé intact à droite; par suite le côté gauche de l'os est plus bas que le côté droit et l'os donne faussement l'impression

d'être asymétrique. Le parasphénoïde est court, car son corps ne s'étend pas vers l'arrière au-delà des processus ascendants postérieurs. Le processus ascendant antérieur n'est qu'en partie visible (*pr.sc.1*); le processus ascendant postérieur (*pr.sc.2*) est large; il présente deux renflements allongés convergeant vers le centre de radiation de l'os: ces renflements sont séparés par des méplats de l'os; sur chaque renflement on voit un sillon peu marqué; sur la face inférieure de l'os, les reliefs sont plus marqués et il y a de nombreuses côtes ondulantes se dirigeant vers le centre de radiation de l'os.

Os du squelette branchial

L'hyomandibulaire est mal conservé (*Hymd*, pl. III); cet os a été préparé au-dessous du préopercule du paratype. Grand, fort et à peine courbé, son orientation est oblique comme celle du préopercule; l'avant de l'os manque; sa surface est inégale, étant formée de trabécules osseux convergeant vers la région de courbure de l'os. Aucune trace d'un foramen pour le tronc hyodéomandibulaire du facial n'est visible dans la partie conservée de l'os, de même qu'aucun processus operculaire. L'os présente un rétrécissement dans sa région de courbure.

La mandibule (*Md*, pl. II, III, IV; pl. XII A; fig. 4), visible par sa face externe (pl. III) et par l'empreinte de celle-ci (pl. II), comprend un angulaire (*Ang*) qui occupe la partie postérieure et la partie inférieure de celle-ci; il est surmonté par

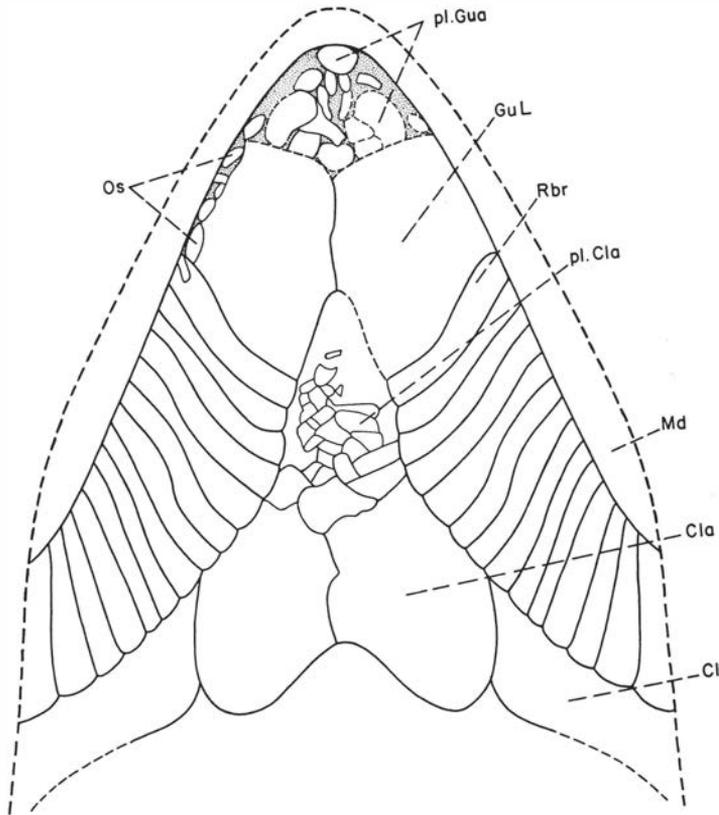


Fig. 6. *Hyllingea swanbergi*. Face inférieure de la tête: holotype ($\times 3/5$).

Cla, clavicule; *Cl*, cleithrum; *Gu L*, gulaire latérale; *Md*, mandibule; *Os*, ossicules résultant de la fragmentation latérale de la gulaire; *pl. Cla*, plaques osseuses de fragmentation de l'avant des clavicules; *pl. Gua*, plaques osseuses dont l'ensemble est probablement homologue à une gulaire antérieure; *Rbr*, rayons branchiostèges.

un grand dentalosplénial (*De*) qui est de beaucoup l'os le plus volumineux de la mandibule; l'angulaire ne dépasse pas antérieurement la moitié du bord inférieur de la mandibule. On ne peut dire s'il y avait un susangulaire. L'ornementation de l'angulaire consiste en tubercules un peu allongés, tandis que le dentalosplénial présente aussi des côtes allongées dans le sens de la mandibule; toutefois, à l'arrière et en haut du dentalosplénial (*pl. IV*), existent vers l'arrière une zone lisse ou à peine ornée (*Zl*) qui devait être recouverte par le maxillaire et à l'avant une zone à corrugations assez grossières (*Zc*). Sur la face interne de la mandibule, un fragment de préarticulaire (*Prart*) est visible (*pl. IV*).

Les éléments des arcs branchiaux visibles sont les épibranchiaux (*Epbr*; *pl. III*) et les céra-

branchiaux (*Cbr*; *pl. II*). Les épibranchiaux ont été dégagés sous l'opercule du paratype; leur direction est grossièrement parallèle à celle de l'hyomandibulaire; 4 épibranchiaux ont pu être préparés. Les épibranchiaux montrent des "sillons bien marqués du côté caudal pour des vaisseaux branchiaux" (Aldinger); ils portent de plus une rangée de peignes branchiaux (*pl. XIV A*) en faucille formant nasse (Aldinger), ce qui est parfaitement exact. Les épibranchiaux sont fortement ossifiés, tout comme le sont d'ailleurs les céra-branchiaux; ceux-ci ont pu être préparés sur l'holotype (spécimen 1), trois sont visibles; ils sont en forme de bâtonnet allongé, rétrécis au sixième de leur longueur; ils sont situés sous les rayons branchiostèges, comme le montre la comparaison du spécimen avant préparation (*pl. VIII*) et après

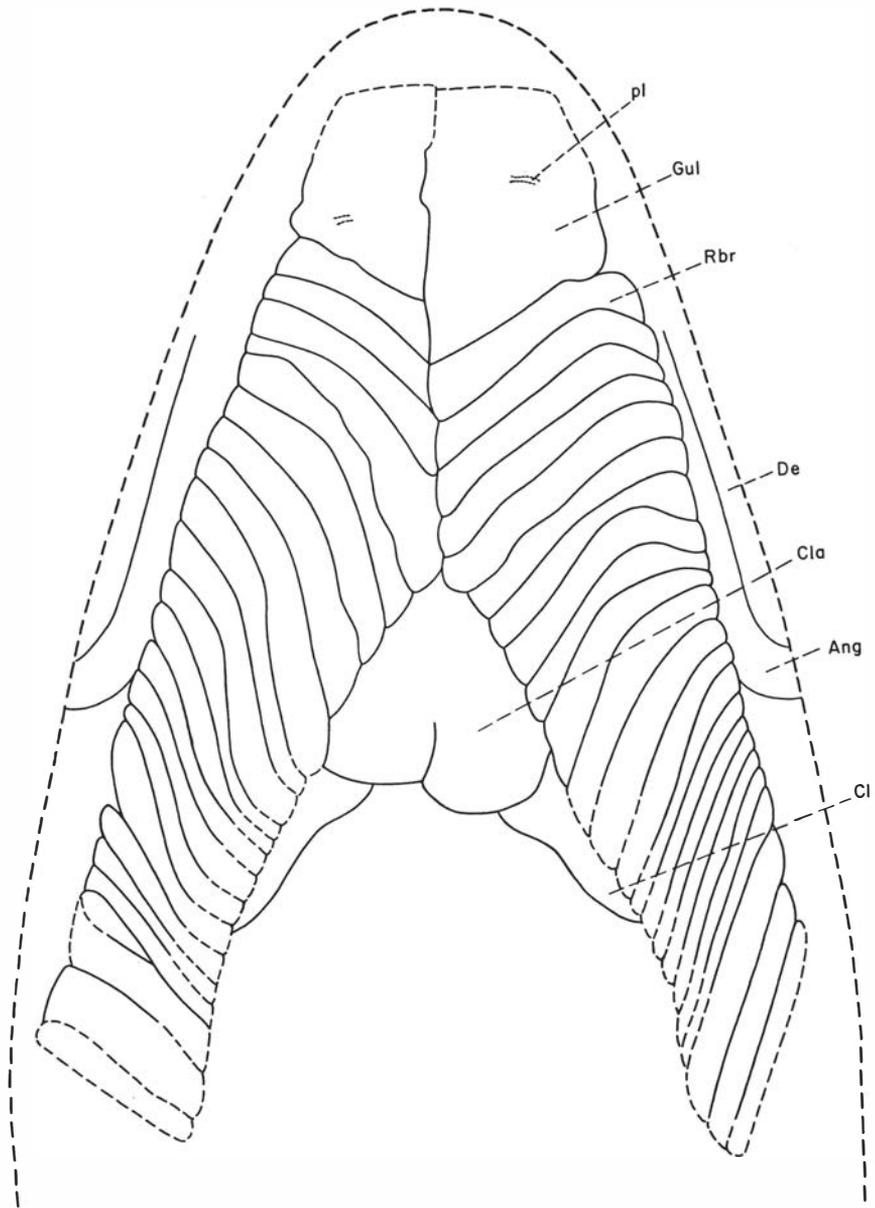


Fig. 7. *Hyllingea swanbergi*. Face inférieure de la tête: paratype ($\times 3/4$).

Ang, angulaire; *Cla*, clavicule; *Cl*, cleithrum; *De*, dentaire; *Gul*, gulaire latérale; *pl*, pit line de la gulaire; *Rbr*, rayons branchiostèges.

(pl. II). Les cératobranchiaux portent des peignes branchiaux en faucille et montrent un sillon vasculaire ventral (pl. XI E).

Ceinture scapulaire

Seuls les os dermiques de cette ceinture sont visibles; ils comprennent un posttemporal (*Postt*), un

supracleithrum (*Scl*), un cleithrum (*Cl*), une clavicule (*Cla*); tous ces os sont pairs.

Le posttemporal (*Postt*) (pl. I et III; pl. VII; fig. 2, 4) est un os allongé qui surplombe légèrement par son bord antérieur l'extrascapulaire latéral. Il est orné de rides allongées qui se résorbent en côtes courtes et en tubercules près du centre de radiation situé environ au quart antérieur de l'os.

Le supracleithrum (*Scl*, pl. I et III, pl. VII, pl. X D; fig. 4) est aussi un os allongé lequel est surplombé, sur son bord antérieur et sur une petite surface, par le posttemporal. Il est orné de rides longues, sinueuses près du centre de radiation de l'os. Sa surface est assez profondément bombée; il y a aussi près du bord avant quelques tubercules.

Le cleithrum (*Cl*, pl. I, II et IV, pl. VI et VII, pl. X D, pl. XIV B; fig. 4) comprend une face latérale large mais qui se rétrécit un peu à son sommet au contact du supracleithrum; cette face est bombée avec un flanc postérieur à côtes dorsoventrales obliques bien marquées et un flanc antérieur à côtes à peu près horizontales mais à faible relief, si bien que ce flanc semble avoir été situé plus profondément sous la peau. La face inférieure (pl. II) s'étale vers l'avant et la clavicule surplombe son bord antérieur; elle est échancrée par une dépression qui logeait le pédoncule de la nageoire pectorale. La situation de cette échancre est un argument en faveur de la forme aplatie d'*Hyllingea*, car chez les Palaeonisciformes cette échancre est située normalement plus haut. Cette face est ornée de corrugations de direction sensiblement perpendiculaire au bord de l'os.

La clavicule (*Cl*, pl. II et IV; fig. 6, 7) était en partie cachée sous les rayons branchiostèges antérieurs. Si sur l'exemplaire 1 l'on voit l'avant de la clavicule c'est, comme le montre une photographie de Holm avant préparation (pl. XI D), que des rayons branchiostèges ont été éliminés. Sur ce spécimen, les deux clavicules sont bien séparées, mais se résolvent vers l'avant en une série de petites plaques (pl. II; fig. 6). Sur le paratype au contraire (pl. IV; fig. 7), les deux clavicules droite et gauche sont en partie fusionnées. L'ornementation consiste en côtes courtes dirigées globalement antéropostérieurement mais, sur le bord latéral même de l'os, elle comprend des corrugations perpendiculaires à ce bord (holotype). Sur le paratype, l'ornementation de la clavicule est plus irrégulière.

Les nageoires paires

Les nageoires pectorales (*Pec*, pl. VIII; fig. 8) étaient insérées très bas et sont par suite visibles sur la face inférieure de l'holotype et sur celle du paratype; aussi, nous semble-t-il que ces nageoires devaient pouvoir s'étaler sous le corps du Poisson dans un plan horizontal et non pas dans un plan vertical; elles sont séparées des cleithra par une région assez longue, écailleuse, laquelle devait représenter un lobe d'insertion écailleux qui reliait la pectorale au cleithrum. Cette pectorale, longue et bien développée, est donc toute différente de

celle de *Scanilepis* qui n'est pas connue mais était sûrement de dimension modeste. Il n'y a pas à la base des lépidotriches d'articles particulièrement longs; les articles des lépidotriches sont sensiblement égaux en longueur et raccourcis seulement aux extrémités des lépidotriches ou dans les lépidotriches situés le plus vers l'intérieur. A ce point de vue, les lépidotriches rappellent donc ceux des Ostéolépides et des Rhizodontides (v. Jarvik 1959, fig. 10 A, C). Caractère primitif également, les rayons sont serrés et nombreux sans lacune les séparant. La division des lépidotriches jusqu'à leur base est un caractère primitif (ex. *Cheirolepis canadensis*, Lehman 1947, fig. 16, *Paramblypterus* Blot 1966, *Palaeoniscus* Aldinger 1937 etc.); chez *Hyllingea*, l'existence de ce caractère avait déjà été remarquée par Aldinger. Les rayons sont difficiles à compter parce qu'en raison des cassures on ne sait pas toujours si on a affaire à un lépidotriche basal encore indivis proximale-ment ou à des lépidotriches plus distaux et divisés: il semble que la pectorale ait environ 17 lépidotriches. Chaque lépidotriche présente une aire de recouvrement lisse par le lépidotriche situé plus vers l'extérieur. On pourra juger de l'ornementation des articles, lisses ou bien plus ou moins costulés, d'après la photographie.

Les nageoires pelviennes (*Pel*, pl. VIII) étaient longues comme chez *Cheirolepis* (Lehman 1947). Il est exceptionnel que, chez les Palaeonisciformes, les nageoires pelviennes aient une longue insertion: citons cependant *Whiteichthys* du Carbonifère du Groenland (Moy-Thomas, 1942). De plus la nageoire n'a subi aucune concentration et les lépidotriches y sont parallèles. Ce sont là des caractères primitifs. Les pelviennes n'avaient certainement été soumises à aucun déplacement vers l'avant; elles sont certes très proches des pectorales, mais ceci est dû au fait que les pectorales sont allongées. De même que pour la pectorale, les lépidotriches sont indivis jusqu'à la base. Les mêmes réserves étant valables que pour la pectorale, on compte environ 30 lépidotriches. Pour l'ornementation, voir la photographie (pl. XIII D, F). La pelvienne s'insère à la 35ème rangée d'écailles environ. Au niveau de la pelvienne, il y a un champ latéral de petites écailles sur le corps.

Les nageoires impaires

L'anale (*An*) (pl. VIII A, pl. XIII A et B) est très bien conservée; elle croît en hauteur jusqu'à 17ème lépidotriche; la nageoire compte une quarantaine de rayons. Ces lépidotriches sont supportées par des axonostes (*Ax*) et baséostes (*Ba*) à raison d'un axonoste et d'un baséoste par lépidotriche; les

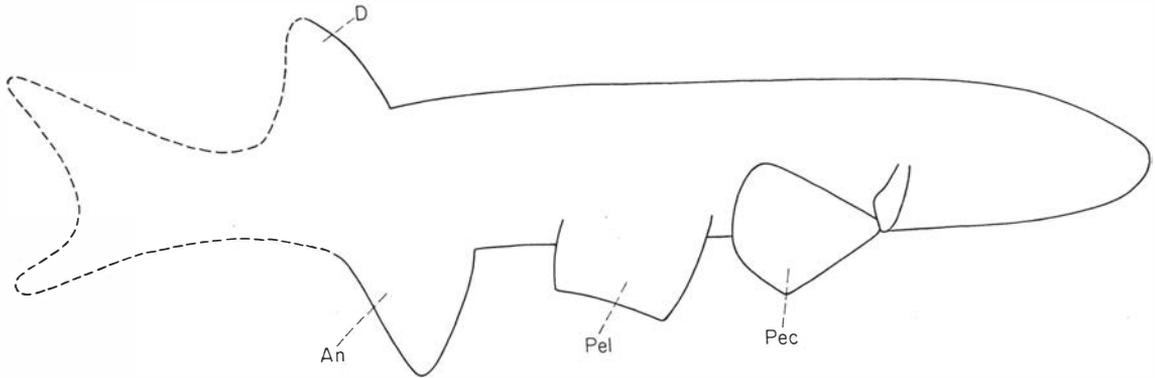


Fig. 8. *Hyllingea swanbergi*. Position des nageoires ($\times 2/9$).

An, anale; D, dorsale; Pec, pectorale; Pel, pelvienne.

baséostes sont quadrangulaires; les axonostes sont en forme de tige allongée, sigmoïde, s'évasant vers le bas; on en compte 12. C'est là un caractère évolué; cependant la présence de lépidotriches divisés dès leur base est un caractère primitif. Le bord d'attache de la nageoire montre à son extrémité des plaques plus ou moins quadrangulaires mais irrégulières; le rayon suivant se termine au contraire par des petites plaques quadrangulaires absolument symétriques; puis les extrémités des rayons suivants, quand elles sont conservées, sont de nouveau irrégulières comme forme et comme disposition. Les 4 premiers rayons sont indivis dans le sens de la longueur. Les rayons 5, 6, 7 sont divisés apicalement à leur sommet avec des plaques plus étroites vers l'avant de la nageoire. La dichotomie des rayons dans le sens longitudinal commence au $1/3$ supérieur du rayon pour le vingtième lépidotriche, au $1/4$ pour le dix-septième, aux $2/3$ environ pour le trente-quatrième; autrement dit, les dichotomies se rapprochent donc peu à peu de la base et devaient presque atteindre cette base dans les rayons les plus postérieurs. Mais ces dichotomies sont asymétriques en ce sens que le rayon fils antérieur est moins développé que le rayon fils postérieur. Cette disposition n'a pas à ma connaissance été décrite chez d'autres Actinoptérygiens.

On ne peut dire à quel niveau des rangées d'écaïlles s'insère l'anale en raison du champ de petites écaïlles au-dessus des pelviennes et on n'a pas à ce niveau les écaïlles latérales du corps. Il semble qu'elle s'insérât au même niveau que la dorsale.

La dorsale (Do, pl. VIII B) est mal conservée et ne peut être analysée. Il est probable que sa

structure devait rappeler celle de l'anale. Elle s'insère à la 50ème rangée d'écaïlles environ.

La caudale est inconnue.

Ecaïlles

On compte 65 rangées d'écaïlles environ mais la partie postérieure du Poisson manque dans les deux spécimens. Vue de l'extérieur, l'écaïlle (pl. XIV C, G, H, I) présente une partie nue et une partie recouverte; la partie nue est pourvue de rides de ganoïne, la partie recouverte est lisse. Sur la pl. XIV C, on voit que l'ornementation était plus développée sur les écaïlles du haut. Cette ornementation consiste en côtes parallèles plus ou moins épaisses, mais parfois aussi en côtes dichotomes ou divergentes. Parfois comme sur la pl. XIV G, il y a, vers le bord avant, deux champs de ganoïne distincts. Sur la face inférieure de chaque écaïlle on observe l'articulation en tenon et mortaise ("peg and socket") (pl. XIV E, K); on observe également des indentations antérieures et le sillon pour le canal sensoriel (ll, pl. XIV E), quand il s'agit d'écaïlles par où passait la ligne latérale. L'étude histologique des écaïlles a été faite par Aldinger dès 1937.

Structure des écaïlles et des os dermiques

Aldinger a décrit, comme suit, la structure des écaïlles d'*Hyllingea*: "la couche osseuse comprend de nombreux canaux assez étroits ascendants de tous côtés, qui se terminent dans ou sous la couche de cosmine. On ne retrouve de tels canaux

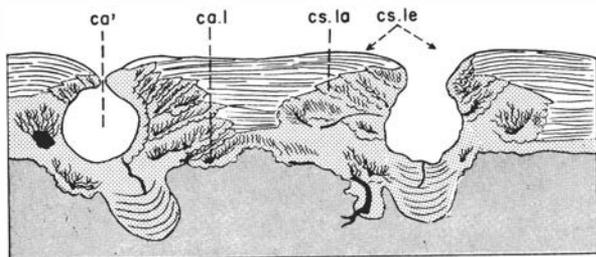


Fig. 9. *Hyllingea swanbergi*. Coupe d'une écaille (X 47) d'après Aldinger 1937.
gris clair: ganoïne; gris: cosmine ou dentine; gris foncé: couche osseuse.

ca', sillon ouvert dans la couche de cosmine; *ca.l*, canal longitudinal; *cs.la*, lamelle de cosmine; *cs.le*, bande de cosmine.

que chez *Ptycholepis* parmi les Acrolepidae. La couche de cosmine est en général mince et consiste en nombreuses lamelles (*cs.la*, fig. 9) se résorbant mutuellement qui sont disposées essentiellement irrégulièrement comme chez *Acropholis* et les autres genres paléozoïques. Par endroits, les lamelles de cosmine contiennent un canal étroit d'où rayonnent des tubules de dentine; parfois ces canaux manquent, surtout dans la partie moyenne de la couche de cosmine. Le plexus de canaux dans la couche de cosmine est aussi très incomplet.

La couche de ganoïne est traversée par des bandes de cosmine qui d'habitude s'emboîtent les unes dans les autres et consistent en lamelles de cosmine se résorbant naturellement. La structure et l'ordre de ces bandes de cosmine sont très irréguliers; elles s'enfoncent en coin ouvertement — selon le cours des côtes de l'ornementation — et apparaissent comme des îles de cosmine dans la ganoïne ou bien elles sont surmontées par de la ganoïne. Une partie des bandes de cosmine (*cs.la*, fig. 9) — pas dans toutes les écailles — est parcourue par un sillon ouvert vers le haut, profond et longitudinal (*ca'*, fig. 9; *ca'*, pl. X) qui, par places, est fermé par une couche de cosmine mince en un canal clos...".

Cette description pourrait faire croire à une structure normale, pour un paléoniscide ancien, des os dermiques et des écailles d'*Hyllingea*, structure qui comprendrait de la ganoïne superficielle, de la dentine intermédiaire et une base osseuse. L'expression cosmine, pour désigner la dentine intermédiaire, semble abandonnée (cf. Ørvig 1951, p. 343, Gross 1956): Ørvig remarque en effet qu'elle ne se rapporte pas à une catégorie précise de dentine; toutefois Thomson (1975) l'emploie encore mais avec un sens très particulier, désignant

non seulement la dentine et le système des cavités occupées par des organes sensoriels, mais aussi l'émail et l'isopéline de l'os. La description donnée par Aldinger est surtout originale parce qu'elle fait connaître des sillons profonds (parfois transformés en canaux) creusés dans la cosmine; toutefois Aldinger, s'il signale l'existence de ces sillons, ne semble pas y attacher particulièrement d'importance et ne leur attribue aucun rôle. Or il est probable, comme me l'a suggéré le Professeur Ørvig, que ces sillons (pl. X G et fig. 9 dans le texte) représentent des canaux du système sensoriel, ainsi que l'a admis Gross (1956). Ce savant a montré qu'il existait, chez les Ostéolépides, les Porolépides et les Dipneustes, un double système de canaux, des canaux dits canaux à pores ("porrenkanälen") débouchant à l'extérieur, et des canaux formant un réseau à mailles ("maschenkanälen"), eux-mêmes surmontant des canaux vasculaires inférieurs. Gross retrouve des structures comparables chez *Tremataspis* et chez *Paracanthodes*. Le système des canaux de pores devait, selon Gross, contenir un dispositif sensoriel plutôt qu'un appareil sécréteur de mucus; encore que cette fonction ne soit pas impossible, elle devait plutôt jouer un rôle subordonné à la fonction sensorielle. Denison (1966) considère ce système de canaux de pores comme un système de canaux sensoriels in statu nascendi et l'hypothèse est à la fois plausible et intéressante; il représenterait le plus ancien des systèmes superficiels récepteurs de sensations chez les Poissons et sera remplacé ensuite par des canaux sensoriels et des pit lines.

Place dans la classification

Aldinger (1937, p. 252) avait inclus *Hyllingea* dans les Acrolepidae. Cette attribution est des plus douteuses, car, dans la clef de détermination proposée des divers genres d'Acrolepidae, Aldinger inclut le caractère totalement hétérocerque de la caudale; or s'il est probable que cette caudale était hétérocerque, elle n'est néanmoins pas connue chez *Hyllingea*. On sait d'autre part que la classification des familles de Palaeonisciformes proposée par Aldinger (1937) se fonde essentiellement sur la structure des écailles et leur histologie et il s'agirait de savoir si ces caractères sont vraiment fondamentaux. D'où les réflexions suivantes de Lehman (1966, p. 73): "La tentative d'Aldinger se fonde sur un nombre limité d'observations histologiques et, en fait, il y a peu de genres carbonifères dont les écailles ont pu être étudiées en plaques minces. C'est pourquoi Moy-Thomas & Dyne (1938) considèrent la classification d'Al-

dingier comme prématurée; Nielsen (1949) l'a également critiquée. Le fondement même de la classification est discutable, car les variations de structure histologique des écailles ... sont évidemment en rapport avec des phénomènes de régression des tissus durs; des structures histologiques comparables ont dû pouvoir se rencontrer chez divers genres appartenant à différentes lignées. De même Berg inclut les familles définies par Aldinger dans la famille des Palaeoniscidae. Cependant Gardiner (1967) conserve les Acrolepidae, les Elonichthyidae, les Palaeoniscidae sensu stricto, les Pygopteridae et les Boreolepidae, toutes familles définies par Aldinger. Est-ce légitime? Gardiner considère que les Palaeoniscidae diffèrent des Acrolepidae par le développement des os du toit crânien, par la position plus ventrale des narines, par la plus grande fragmentation des séries infraorbitaire et suborbitaire et par la structure des écailles. En dehors du fait qu'il faudrait donner une diagnose nouvelle des Acrolepidae différente de celle d'Aldinger, puisque ces caractères invoqués par Gardiner ne sont pas, pour une grande part, cités dans la diagnose d'Aldinger (Aldinger 1937, p. 251), il ne semble pas qu'il y ait de notables différences entre le toit crânien des Palaeoniscidae Aldinger et des Acrolepidae Aldinger, ni entre le degré de fragmentation de la série infraorbitaire et supraorbitaire de l'une et de l'autre familles; quant à la position des narines elle est mal connue chez les Acrolepidae. Nous croyons donc toujours que la valeur de ces familles d'Aldinger, définies d'après l'histologie, n'est pas démontrée du point de vue morphologique. Mais comment alors classer *Hyllingea*? Il est évident tout d'abord qu'il s'agit d'un Palaeonisciforme et même d'un Paléoniscidé (au sens de Lehman 1966, p. 79), comme le prouvent les caractères suivants:

1° — le suspensorium est fortement incliné, plus que par exemple chez *Pteronisculus* et chez *Birgeria* (Nielsen 1942, 1949, Lehman 1952)

2° — la mandibule était allongée

3° — il n'y a ni supramaxillaire, ni interopercule

4° — les lépidotriches sont serrés et contigus, articulés jusqu'à leur base

5° — les rayons branchiostèges sont nombreux

6° — écailles paléoniscides à ganoïne, cosmine et os lamelleux.

Mais *Hyllingea* possède aussi des caractères propres:

1° — c'est une forme aplatie dorsoventralement comme le prouve l'aspect des os dermiques de la tête qui ne sont presque jamais fracturés, ce qui

est incompatible avec une forte compression verticale des exemplaires fossilisés. La position des nageoires pectorales, situées sous le corps de l'animal et non latéralement, corrobore cette hypothèse.

2° — les écailles sont très épaisses avec de gros sillons ou canaux inclus dans la cosmine (Aldinger 1937). Ces canaux sont probablement homologues au système des canaux de pores.

3° — le suspensorium est très incliné, comme chez *Tegeolepis clarki* d'après Gardiner 1963 (p. 301)¹. En conséquence la longueur de la tête est égale, à peu près, à la longueur de deux fois le toit crânien.

4° — la mandibule et le maxillaire sont indentés, ce qui est une spécialisation, car *Tegeolepis*, en particulier, ne présente pas ce caractère.

5° — la longueur de la nageoire pelvienne à rayons parallèles.

Somme toute alors que l'évolution des Actinoptérygiens se fait en général dans le sens d'un redressement du suspensorium (voir par exemple Lehman 1966), *Hyllingea* représenterait une tendance évolutive inverse avec un suspensorium plus incliné que chez les Palaeonisciformes en général. Cette tendance s'est manifestée très tôt puisqu'elle apparaît dès le Dévonien supérieur des Cleveland Shales avec *Tegeolepis*. Il est toutefois très improbable qu'il puisse y avoir une lignée *Tegeolepis-Hyllingea*, étant donné que nous ne connaissons pas, semble-t-il, d'autres formes intermédiaires dans le temps et à suspensorium très incliné (à part *Cheirolepis* également dévonien qui est contemporain ou plus ancien que *Tegeolepis*). La tendance évolutive qui a abouti à *Hyllingea* pourrait être qualifiée d'antiholostéenne. Il est manifeste aussi d'après cette description qu'*Hyllingea* n'a rien à voir avec *Scanilepis*.

¹ Cependant la forme des préopercules chez *Hyllingea* et *Tegeolepis* est nettement différente (voir Dunkle & Schaeffer 1973).

BIBLIOGRAPHIE

- Aldinger, H. 1937: Permische Ganoidfische aus Ostgrönland. *Medd. Grönland* 102:3, 1—392. Copenhague.
 Berg, L. S. 1940: Classification of fishes both recent and fossil. *Acad. Sci. URSS, Inst. Zool. Trav.*, 5:2, 85—517. Moskva.
 Blot, J. 1966: Etude des Palaeonisciformes du Bassin houiller de Commentry (Allier, France). *Cab. Paléontol.* (CNRS), 1—99. Paris.
 Deecke, W. 1926: *Pisces triadici. Foss. Cat.* 203 p. Berlin.
 Denison, R. H. 1966: The origin of the lateral line sensory system. *Am. Zool.* 6, 369—370. Utiah, N.Y.

- Dunkle, D. H. & Schaeffer, B. 1973: *Tegeolepis clarki* (Newberry), a Palaeonisciform from the Upper Devonian Ohio Shale. *Palaeontographica, Abt. A*, 143.
- Gardiner, B. G. 1963: Certain paleoniscoid fishes and the evolution of the snout in Actinopterygians. *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Geol.* 8:6, 255—325. Londres.
- Gardiner, B. G. 1967: Further notes on palaeoniscoid fishes with a classification of the Chondrostei. *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Geol.* 14:15, 143—206. Londres.
- Gross, W. 1956: Über Crossopterygier und Dipnoer aus dem baltischen Oberdevon im Zusammenhang einer vergleichenden Untersuchung des Porenkanalsystems paläozoischer Agnathen und Fische. *K. Sven. Vetenskapsakad. Handl., ser. 4*, 5:6, 1—140. Stockholm.
- Jarvik, E. 1959: Dermal fin-rays and Holmgren's principle of delamination. *K. Sven. Vetenskapsakad. Handl., ser. 4*, 6:1, 1—51. Stockholm.
- Lehman, J. P. 1947: Description de quelques exemplaires de *Cheirolepis canadensis*. *K. Sven. Vetenskapsakad. Handl., ser. 3*, 24:4, 1—40. Stockholm.
- Lehman, J. P. 1952: Etude complémentaire des Poissons de l'Eotrias de Madagascar. *K. Sven. Vetenskapsakad. Handl., ser. 4*, 2, 1—201. Stockholm.
- Lehman, J. P. 1966: Actinopterygii. *Dans Piveteau, J.* (ed.): *Traité de Paléontologie*, 4:3, 1—242. Masson, Paris.
- Lehman, J. P. 1979: Le genre *Scanilepis* Aldinger du Rhétien de la Scanie (Suède). *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala, N.S.* 8, 113—134. Uppsala.
- Lundgren, B. 1878: Studier öfver faunan i den stenkolnsförande formationen i nordvästra Skåne. *Minnesskr. K. Fysiogr. Sällsk. Lund*, 1—57. Lund.
- Moy-Thomas, J. A. & Dyne, M. B. 1938: The Actinopterygian fishes from the Lower Carboniferous of Glencartholm Eskdale, Dumfriesshire. *Trans. R. Soc. Edinburgh*, 59:2, 17, 437—480. Edinburgh.
- Moy-Thomas, J. A. 1942: Carboniferous palaeoniscids from East Greenland. *Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 2*, 9, 737—759. Londres.
- Nielsen, E. 1942: Studies on Triassic fishes from East Greenland. I. *Glaucolepis* and *Boreosomus*. *Palaeozool. groenland.* 1, 1—403. Copenhagen.
- Nielsen, E. 1949: Studies on Triassic fishes from East Greenland. II. *Australosomus* and *Birgeria*. *Palaeozool. groenland.* 3, 1—309. Copenhagen.
- Ørvig, T. 1951: Histologic studies of placoderms and fossil elasmobranchs. *Ark. Zool. Ser. 2*, 2:2, 321—454. Stockholm.
- Thomson, K. S. 1975: On the biology of cosmine. *Bull. Peabody Mus. Nat. Hist. (Yale Univ.)* 40, 1—59. New Haven, Conn.
- Woodward, A. S. 1891: *Catalogue of the fossil fishes in the British Museum, part 2*. 567 p. Londres.

PLANCHES

PLANCHE I

Hyllingea swanbergi. Tête et ceinture scapulaire de l'holotype (exemplaire 1) en vue dorsale ($\times 3/5$).

Cl, cleithrum; *Dpt*, dermoptérotique; *Extl*, extrascapulaire latéral; *Extm*, extrascapulaire médian; *Fr*, frontal; *Ipa*, interpariétal; *Mx*, maxillaire; *Op*, opercule; *p*, pores du canal infraorbitaire; *Pa*, pariétal; *Pop*, préopercule; *Postt*, posttemporal; *pp* (?), pit lines du pariétal; *Scl*, supracleithrum; *Sop*, sousopercule.

PLANCHE II

Hyllingea swanbergi. Tête et ceinture scapulaire de l'holotype (exemplaire 1) en vue ventrale ($\times 3/5$).

Ang, angulaire; *Cbr*, cératobranchiaux; *Cl*, clavicule; *Cl*, cleithrum; *D*, partie la plus mésiale d'un rayon branchiostège; *De*, dentalosplénial; *fbr*, filaments branchiaux; *Gul*, gulaire latérale; *Gum*, petits os correspondant à une gulaire médiane; *L*, partie latérale d'un rayon branchiostège; *M*, partie médiale d'un rayon branchiostège; *Md*, mandibule; *Mx*, maxillaire; *Ocla*, petits os équivalents à la partie antérieure de la clavicule; *Op*, opercule; *Os*, ossicules de la gulaire latérale; *Pec*, nageoire pectorale; *Rbr*, rayons branchiostèges.

PLANCHE III

Hyllingea swanbergi. Tête et ceinture scapulaire du paratype (exemplaire 2) en vue dorsale ($\times 3/4$).

End, os endocrânien; *Epbr*, épibranchial; *Extl*, extrascapulaire latéral; *fbr*, filaments branchiaux; *fbri* (?), fosse de Bridge (?); *fo* (?), fontanelle endocrânienne (?); *Fr*, frontal; *Hymd*, hyomandibulaire; *Md*, mandibule; *Mx*, maxillaire; *Mxd*, maxillaire droit; *Mxg*, maxillaire gauche; *Op*, opercule; *Pa*, pariétal; *Postt*, posttemporal; *prst*, processus en bâton; *Pspb*, parasphénoïde; *Scl*, supracleithrum.

PLANCHE IV

Hyllingea swanbergi. Tête et ceinture scapulaire du paratype (exemplaire 2), en vue ventrale ($\times 3/4$).

Ang, angulaire; *Cl*, clavicule; *Cl*, cleithrum; *De*, dentaire; *Gul*, gulaire médiane; *Mx*, maxillaire; *pl* (?), pit line de la gulaire (?); *Prart*, préarticulaire; *Qu*, carré; *Ri*, rayon branchiostège incomplet; *Zc*, zone à corrugations du dentalosplénial; *Zl*, zone lisse du dentalosplénial.

PLANCHE V

Hyllingea swanbergi. *A* — Toit crânien: moulage du paratype en gutta percha avant préparation ($\times 1$); photographie blanchie à l'oxyde de magnésium. *B* — Parasphénoïde; détail de la Pl. V, fig. A. Moulage en gutta percha.

Dpt, dermoptérotique; *Extl*, extrascapulaire latéral; *Extm*, extrascapulaire médian; *Fr*, frontal; *Op*, opercule; *Pa*, pariétal; *Postt*, posttemporal; *pr.sc1*, processus ascendant antérieur; *pr.sc2*, processus ascendant postérieur; *Pspb*, parasphénoïde.

PLANCHE VI

Hyllingea swanbergi. Joue de l'holotype. *A*, joue droite ($\times 1$). *B*, joue gauche ($\times 1$).

Ang, angulaire; *Cl*, cleithrum; *De*, dentaire; *Dpt*, dermoptérotique; *Extl*, extrascapulaire latéral; *Fr*, frontal; *Mx*, maxillaire; *Op*, opercule; *Pa*, pariétal; *Pop*, préopercule; *Rbr*, rayons branchiostèges; *Scl*, supracleithrum; *So*, supraorbitaire; *Sop*, sousopercule.

PLANCHE VII

Hyllingea swanbergi. Joue du paratype ($\times 1$).

Cl, cleithrum; *Dpt*, dermoptérotique; *eFr*, empreinte du frontal; *ePa*, empreinte du pariétal; *Extl*, extrascapulaire latéral; *Op*, opercule; *Postt*, posttemporal; *Scl*, supracleithrum; *Sop*, sousopercule.

PLANCHE VIII

Hyllingea swanbergi. Tête et corps du paratype ($\times 1/3$).

Reproduits d'après une planche inédite de Holm. *A*, vue dorsale; *B*, vue ventrale. *An*, anale; *Do*, dorsale; *Pec*, pectorale; *Pel*, pelvienne.

PLANCHE IX

Hyllingea swanbergi. Tête et corps du paratype ($\times 1/3$).

Reproduits d'après une planche inédite de Holm. Les abréviations renvoient aux figures correspondantes des planches XII, XIII, XIV et XV.

PLANCHE X

Hyllingea swanbergi. Détails de l'holotype reproduits d'après des planches inédites de Holm.

A, B, maxillaires ($\times 2/3$): vue latérale (*A*) et latéro-inférieure (*B*): *Pop*, préopercule; *C*, opercule et os avoisinants ($\times 7/9$): *Extl*, extrascapulaire latéral; *Op*, opercule; *Post.t.*, posttemporal; *D*, cleithrum et supracleithrum ($\times 4/5$): *Cl*, cleithrum; *Scl*, supracleithrum; *E*, opercule et sousopercule ($\times 0,8$): *Op*, opercule; *Sop*, sousopercule; *F*, maxillaire (*Mx*) et mandibule (*Md*) ($\times 2/3$); *G*, coupe verticale d'un os dermique (d'après Holm); *ca*, sillon ouvert dans la couche de cosmine.

PLANCHE XI

Hyllingea swanbergi. Détails de l'holotype reproduits d'après des planches inédites de Holm.

A, Bord antérieur de l'anale ($\times 2/3$); *B*, Les écailles du corps en avant de l'anale ($\times 2/3$) (*An*); *C*, Nageoire anale ($\times 2/3$); *A, B, C*, voir pl. VIII A; *D*, Région gulaire, les rayons branchiostèges ont été supprimés à gauche de façon à laisser voir les cétrato-branchiaux ($\times 2/3$); *E*, Peignes branchiaux (agrandissements du rectangle de la Fig. D) ($\times 2$).

PLANCHE XII

Hyllingea swanbergi. Détails du paratype reproduits d'après des planches inédites de Holm.

A, Maxillaire et mandibule ($\times 2/3$; voir pl. IX B). *Dpt*, dermoptérotique; *Epbr*, épibranchiaux; *Fr*, frontal; *Mdg*, mandibule gauche; *Mxg*, maxillaire gauche.

B — Joue gauche (voir pl. IX B) ($\times 2/3$). *Dpt*, dermoptérotique; *Ep.br*, épibranchiaux; *Extl*, extrascapulaire latéral; *Op*, opercule; *Pop*, préopercule; *Postt*, posttemporal.

C — Détail du toit crânien encore peu préparé (cf. pl. IX B) ($\times 2/3$). *Dpt*, dermoptérotique; *Ext.l*, extrascapulaire latéral; *Fr*, frontal; *Op*, opercule; *Pa*, pariétal; *Pspb*, parasphénoïde.

D — Quelques rayons branchiostèges (*Rbr*) (voir pl. IX A) ($\times 2/3$).

PLANCHE XIII

Hyllingea swanbergi. Paratype. Détails des nageoires, reproduites d'après une planche inédite de Holm.

A, base de la nageoire anale ($\times 2/3$), les axonostes (*Ax*) et les baséostes (*Ba*) étant préparés (voir pl. IX B); *B*, détail de la photographie précédente ($\times 1$; voir pl. IX B); *C*, détail d'une pelvienne (voir pl. IX A; $\times 1$); *D*, bord avant d'une pelvienne (voir pl. IX B) ($\times 2/3$); *E*, détail agrandi de la photographie A ($\times 1,6$); *F*, détail agrandi ($\times 4/3$) de la photographie D; *G*, contrepartie de quelques axonostes; *H*, base d'une pectorale (voir pl. IX A; $\times 7/5$); *I*, quelques écailles d'une pectorale (voir pl. IX A (\times env. 1)); *J*, nageoire pelvienne (voir pl. IX A; \times env. 1).

PLANCHE XIV

Hyllingea swanbergi. Paratype. Os isolés et écailles reproduits d'après des planches inédites de Holm.

A — Le squelette branchial sous l'opercule (\times env. $4/3$; voir pl. IX B).

Dpt, dermoptérotique; *Epbr*, épibranchial; *Op*, opercule; *pbr*, peignes branchiaux; *Scl*, supracleithrum.

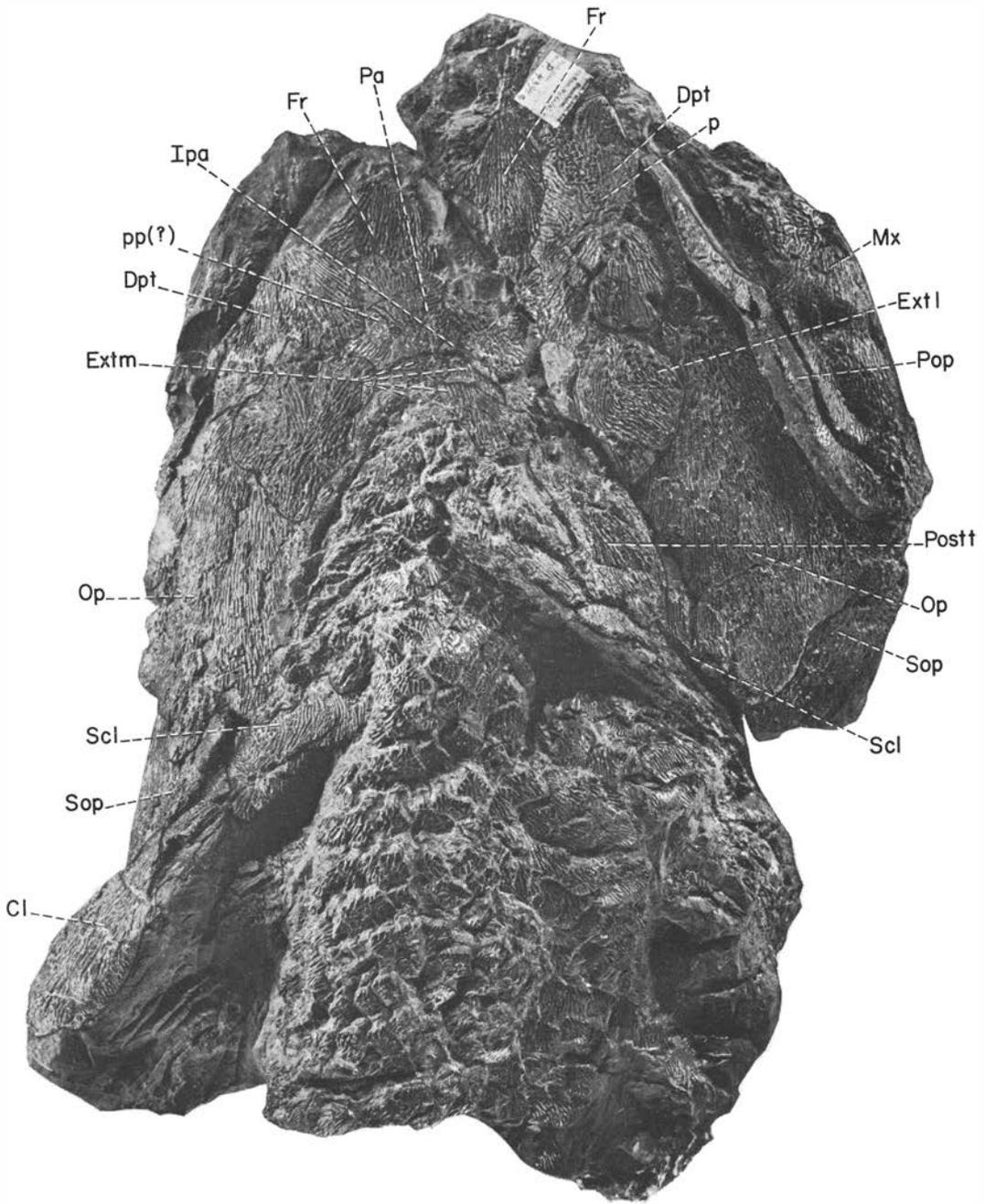
B — Cleithrum (\times env. $2/3$).

C, E, F, G, H, I, J, K — Détails des écailles (localisation voir pl. IX A), *C* (\times env. 1), *E* (\times env. 1), *F* (\times env. 1), *G* (\times env. $2/3$), *H* (\times env. 1,3), *I* (\times env. 1), *J* (\times env. $5/4$), *K* (\times env. 1).

D — Région de l'articulation mandibulaire (\times env. 1).

Cor (?), coronoïde probable; *Qu*, carré probable; *E*, écaille de la ligne latérale (*ll*).

L'écaille figurée en E n'est pas la même que celle de la pl. IX A (XIV E) qui est néanmoins une écaille de la ligne latérale. Les écailles de la rangée H sont situées à environ la moitié de la planche IX B dans le sens de la longueur.



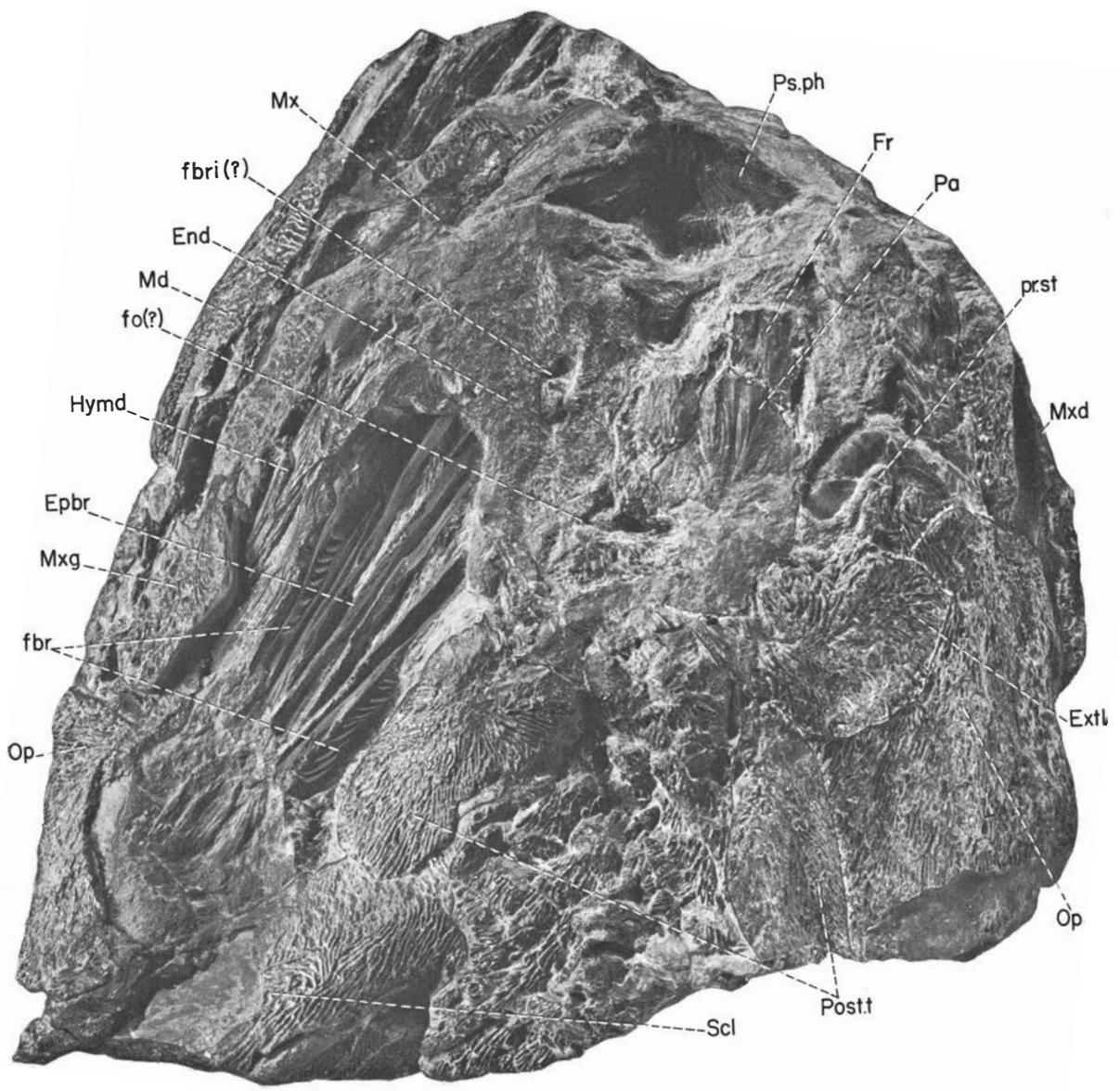
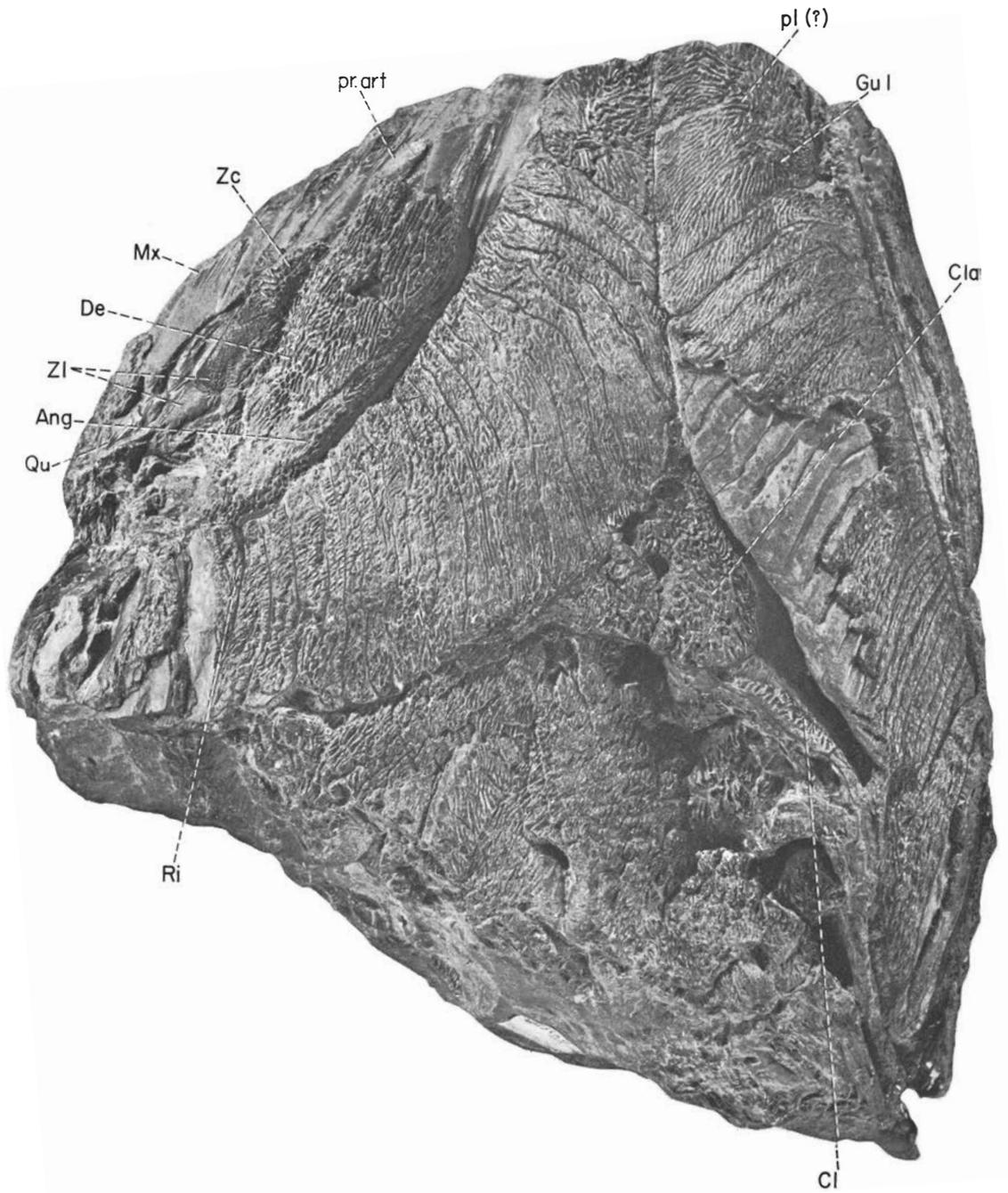
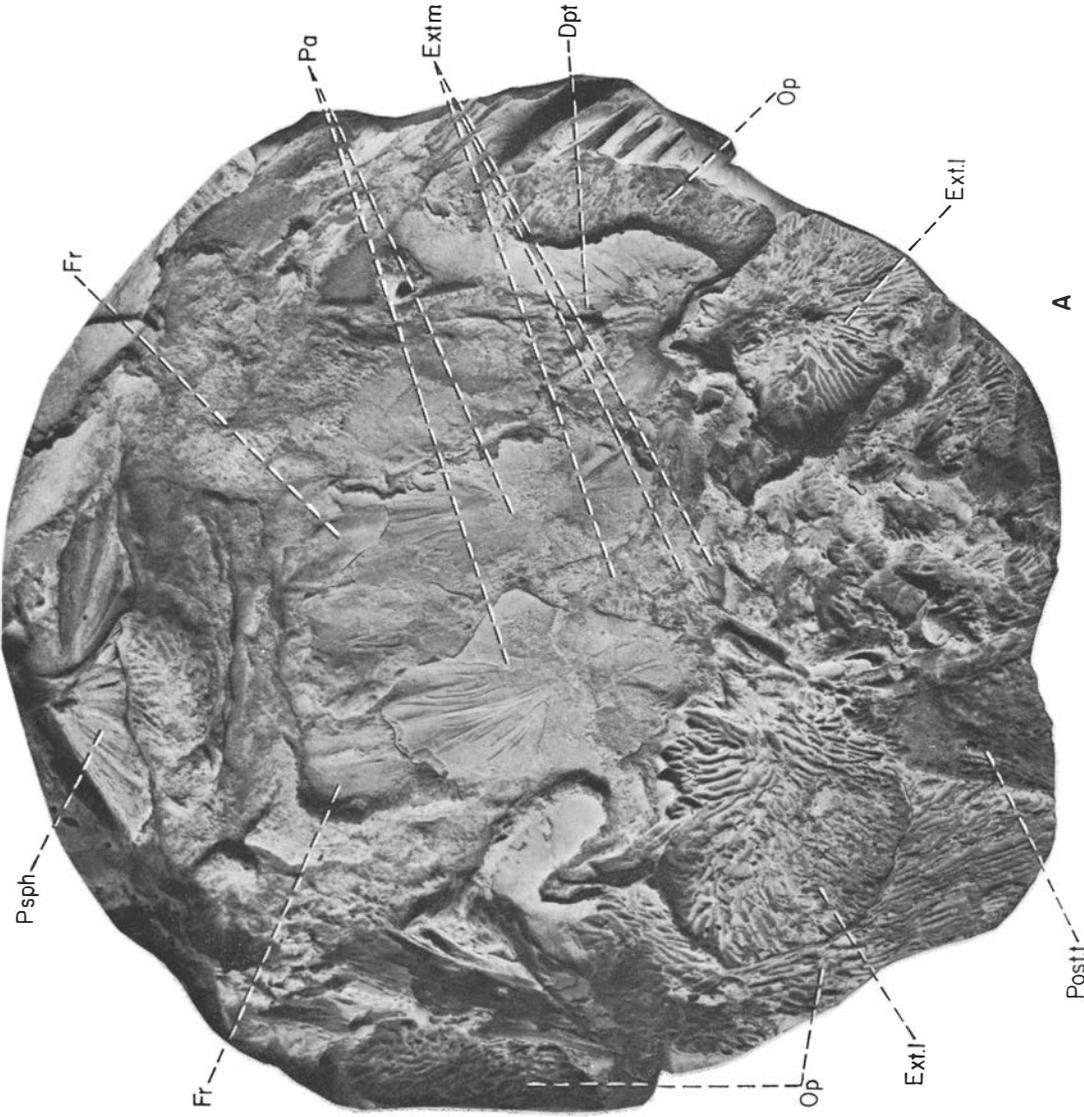
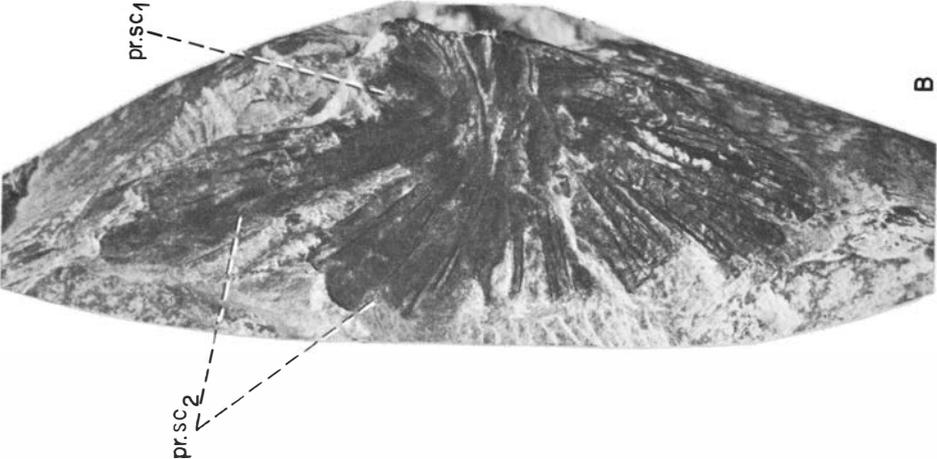
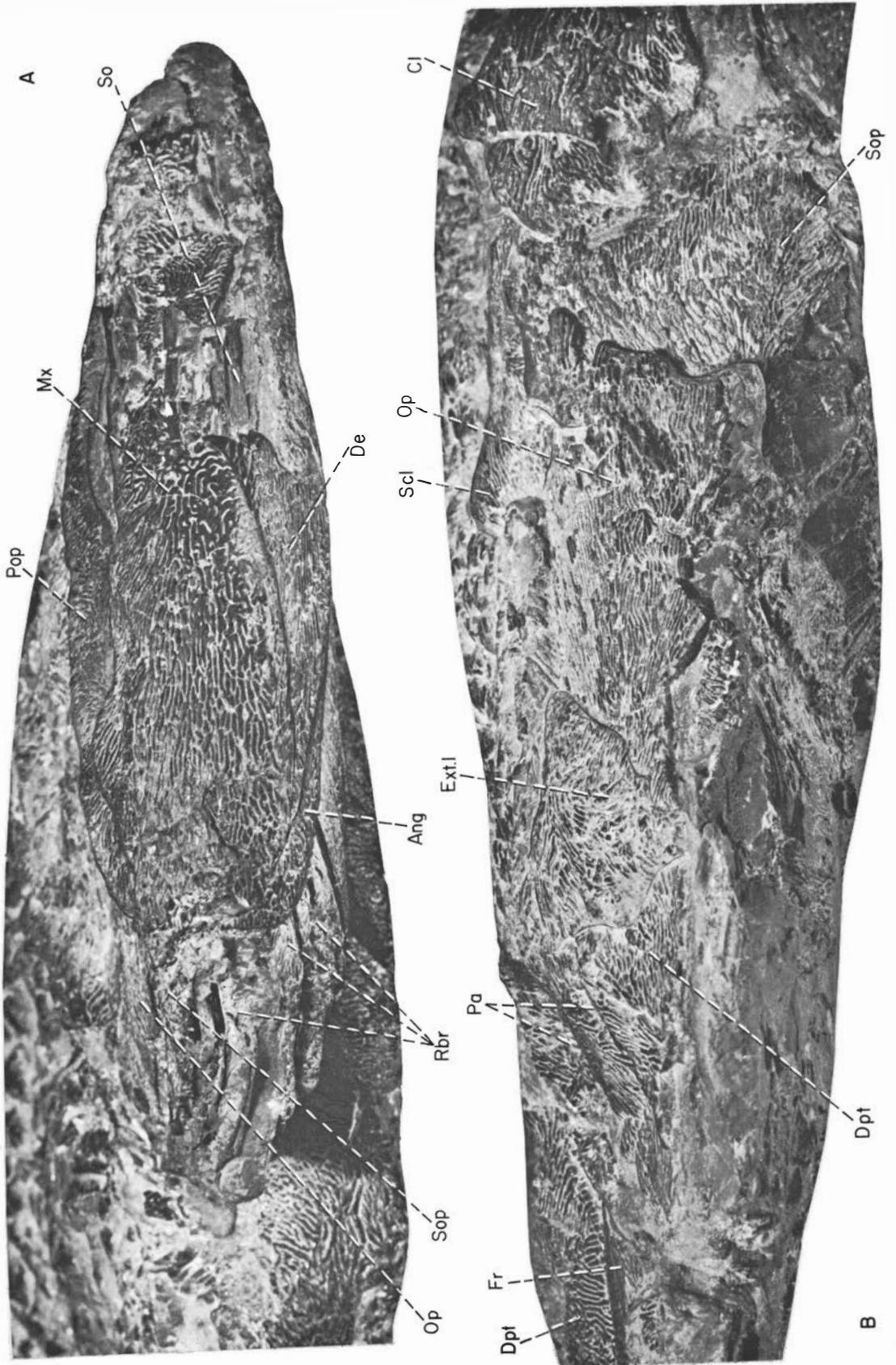
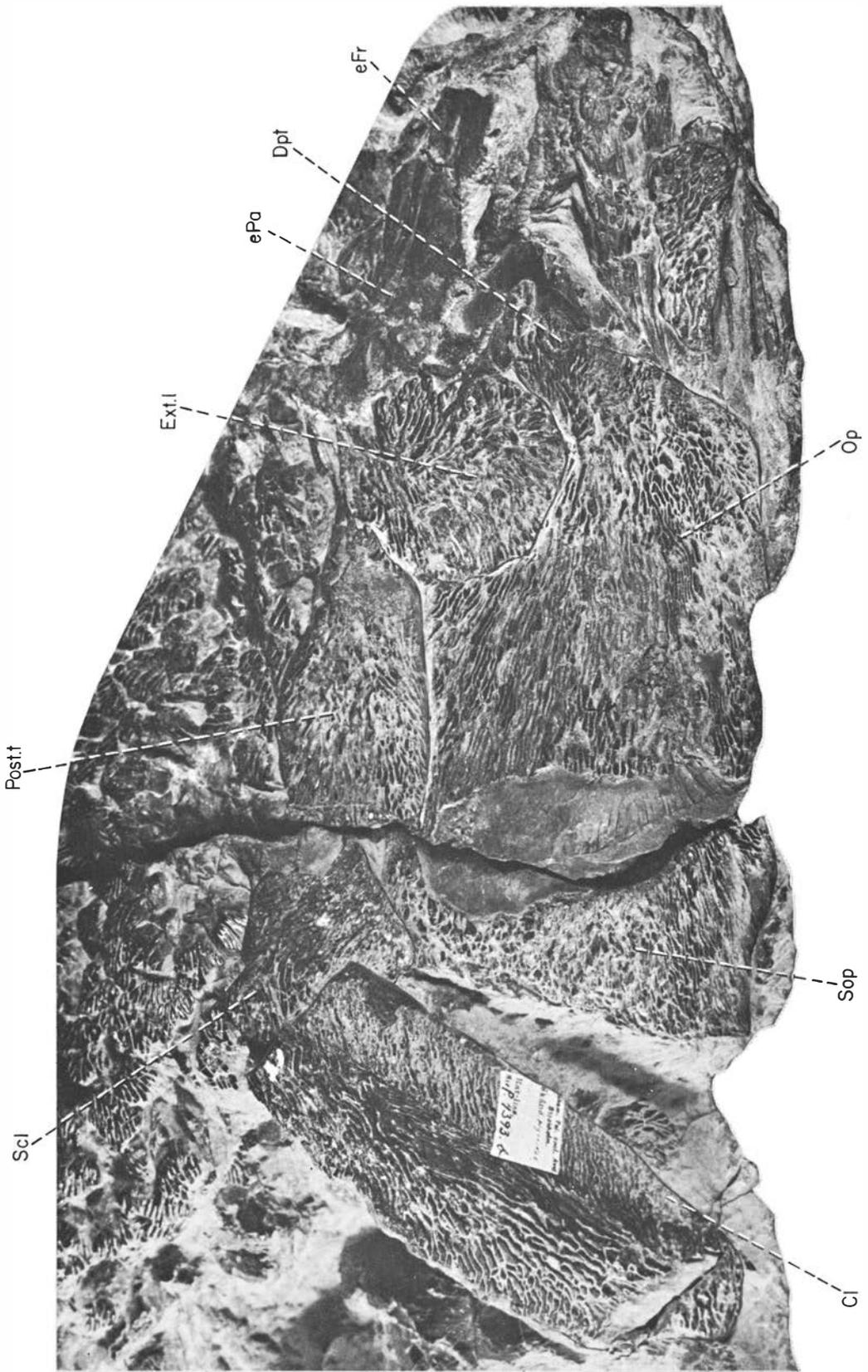


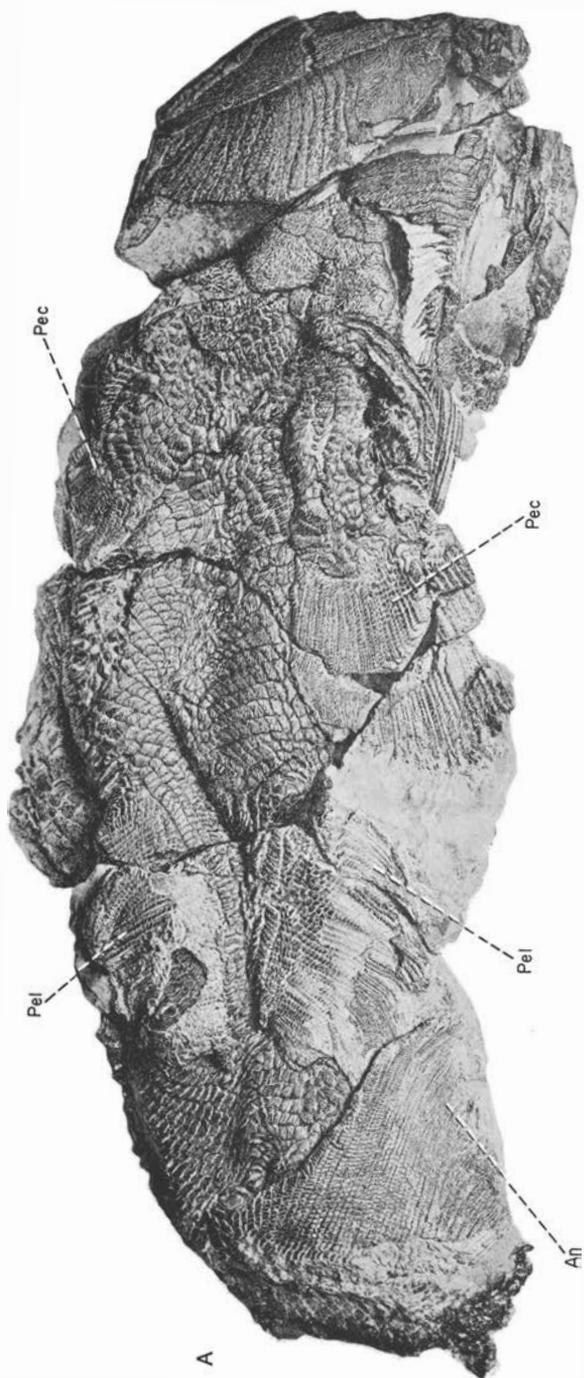
Planche IV











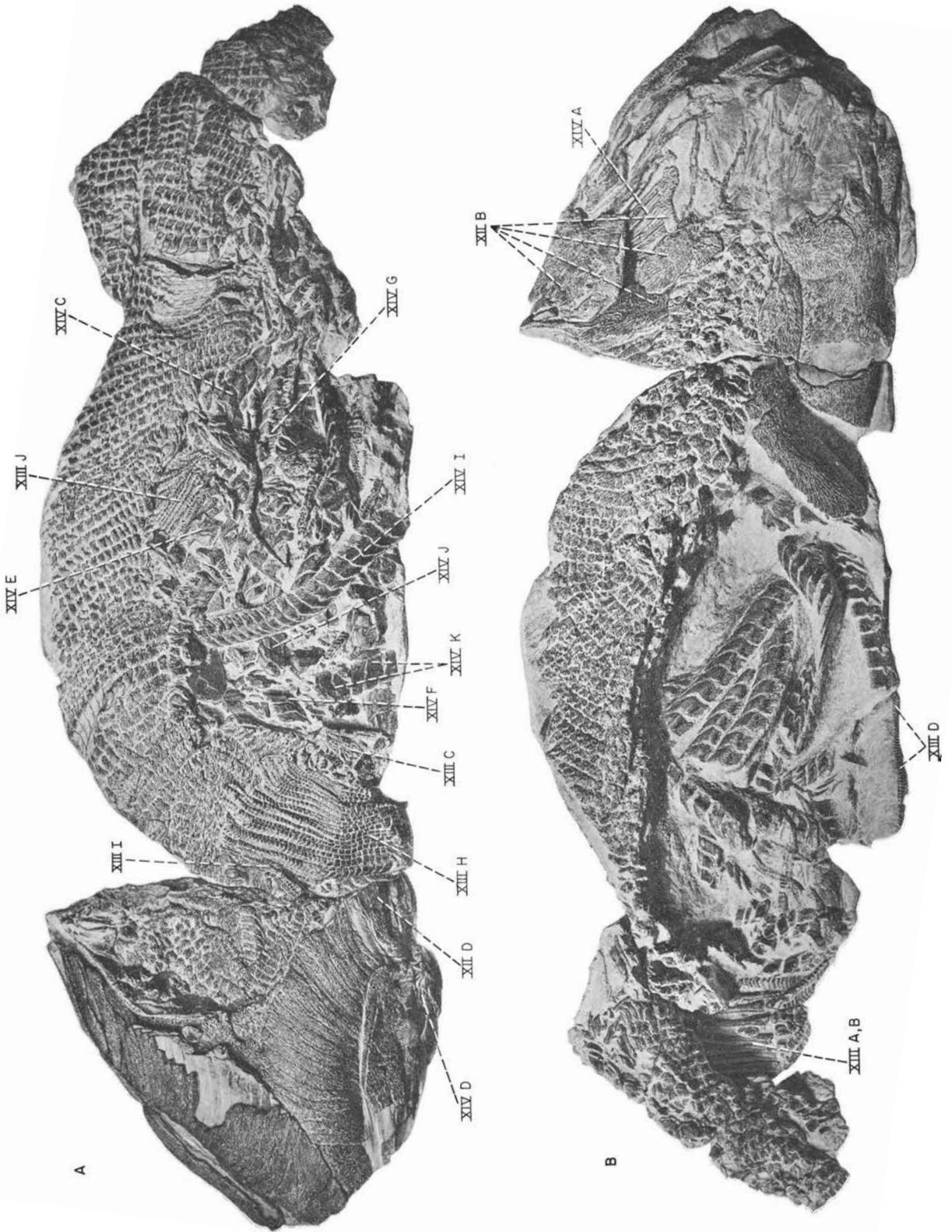
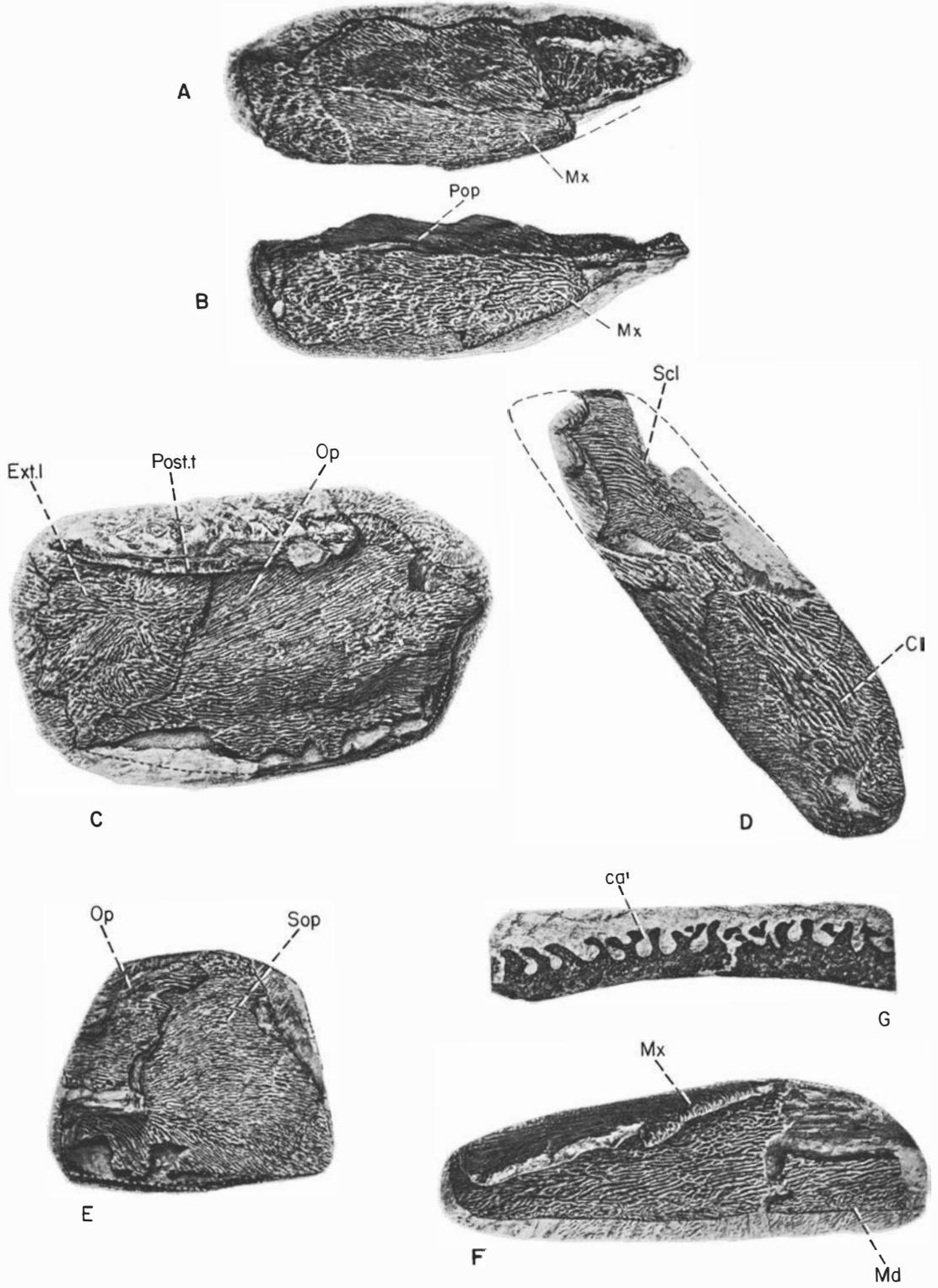
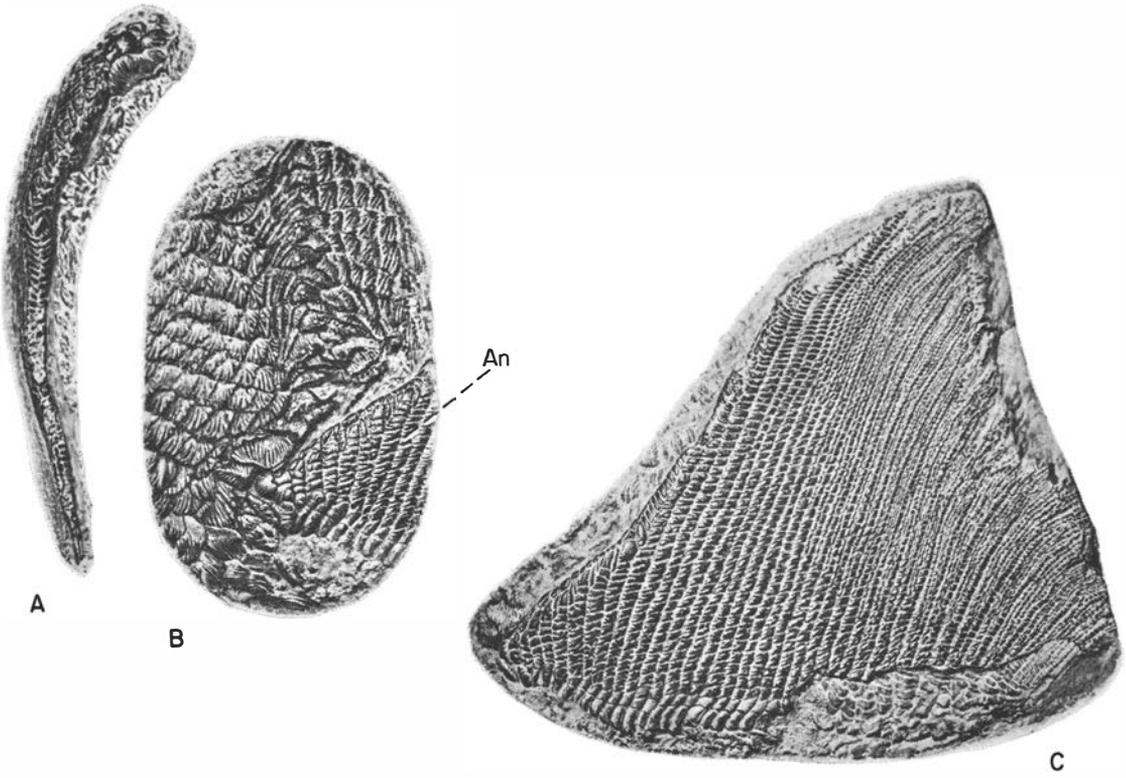


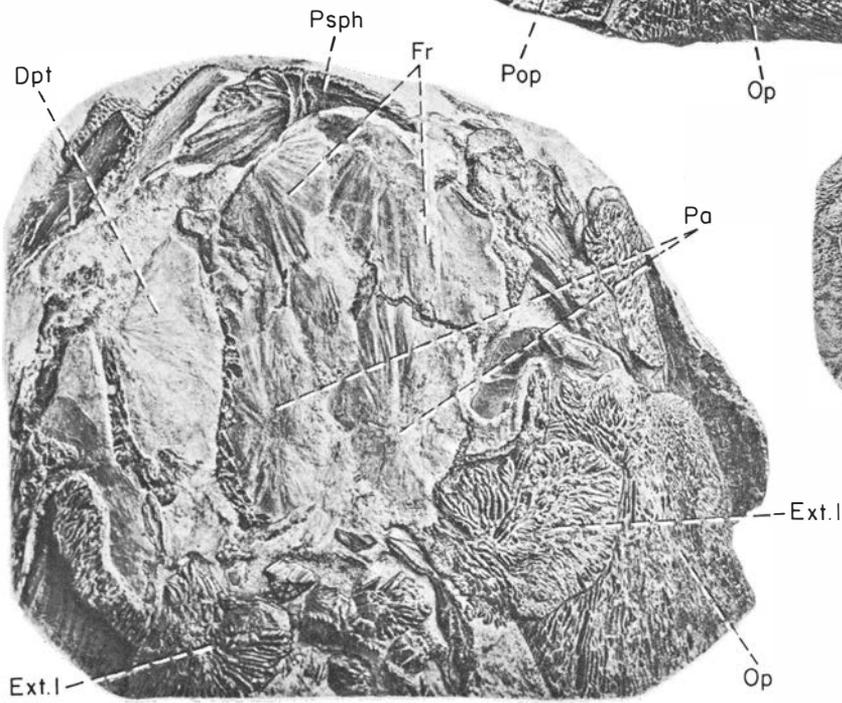
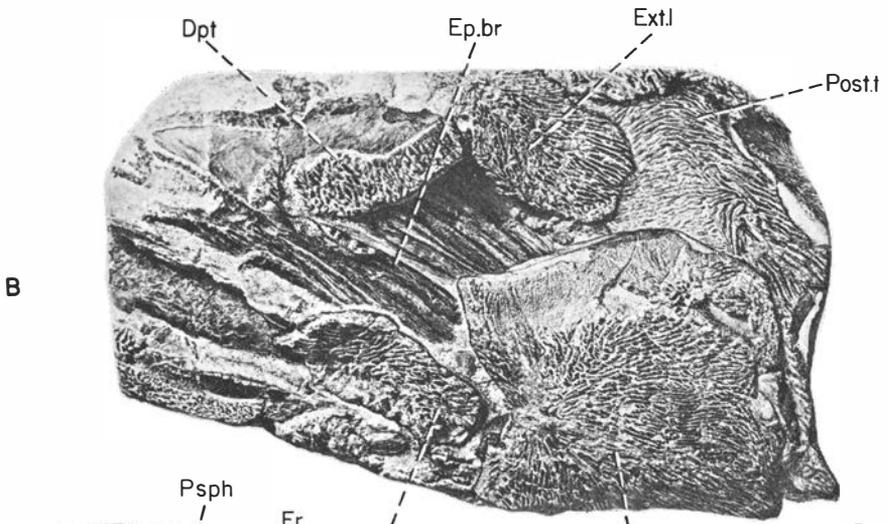
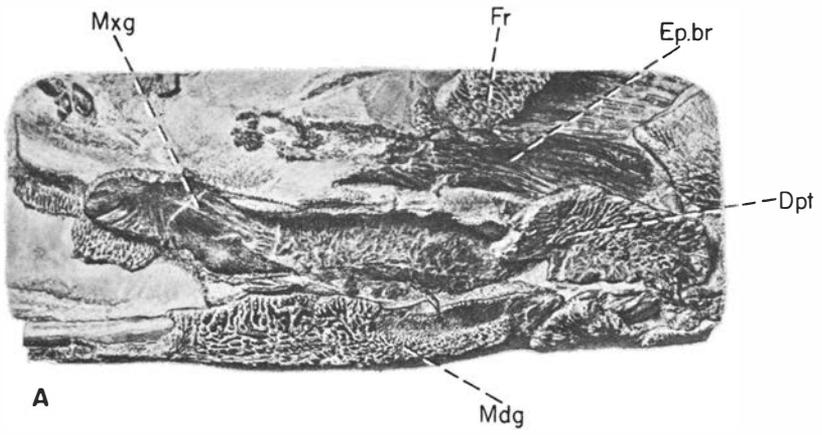
Planche X





D

E



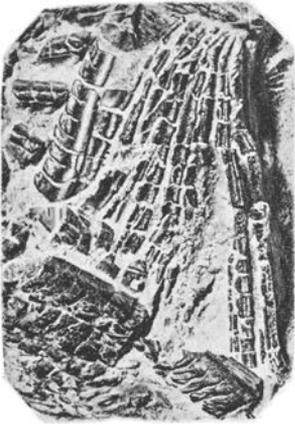
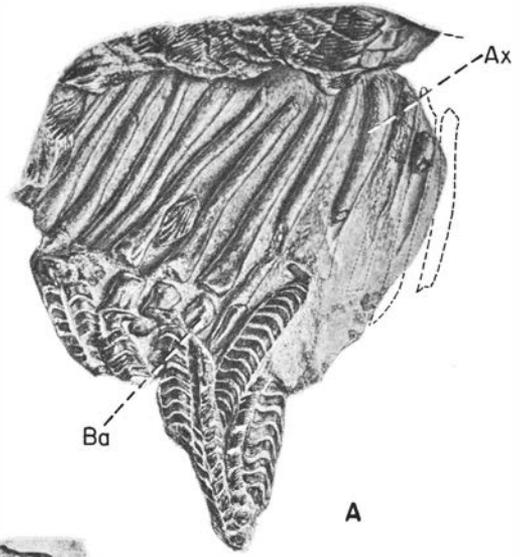
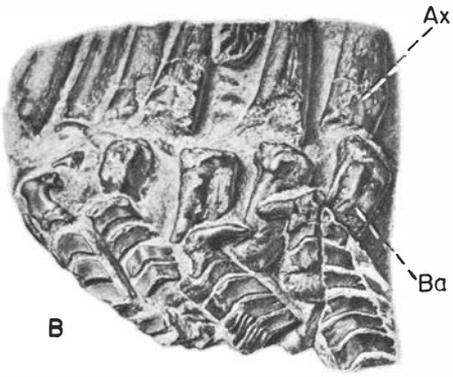


Planche XIV

