

UN NOUVEAU TÉLÉOSTÉEN DYSSYMMÉTRIQUE FOSSILE, ORIGINAIRE DU LUTÉTIEN DU BASSIN DE PARIS

PAR

Paul CHABANAUD

SOMMAIRE

Prolégomènes (p. 5). — IMHOFFIUS, genus novum (p. 7). — IMHOFFIUS LUTETIANUS, species nova (p. 7). — Diagnose de l'espèce (p. 7). — Syntype I (description) (p. 10). — Syntype II (description) (p. 18). — Affinités morphologiques et position systématique (p. 24). — Appendice (p. 31). — Bibliographie¹ (p. 32).

PROLÉGOMÈNES

Le nouveau Téléostéen dyssymétrique fossile, dont l'étude fait l'objet du présent mémoire, est décrit d'après deux spécimens.

L'un d'eux fait partie de la Collection Paléontologique du Muséum National d'Histoire Naturelle, collection placée sous l'autorité du Professeur Camille ARAMBOURG, à l'amitié de qui je dois de m'être vu confier l'étude de ce fossile, dont cependant le rare intérêt scientifique n'avait pas échappé à l'attention de mon savant confrère.

Don récent de M. le Dr IMHOFF, le spécimen en question représente un type morphologique entièrement inédit; la création d'un genre nouveau s'impose, duquel je me fais un très agréable devoir d'offrir la dédicace à ce généreux donateur.

Par une heureuse coïncidence et alors que je poursuivais l'étude de ce fossile, M. Jean

1. Dans le texte, les nombres imprimés en caractères gras et mis entre parenthèses renvoient à la Bibliographie.

PIVETEAU, chef de Travaux pratiques de Paléontologie à l'École Nationale Supérieure des Mines, cédant, lui aussi, à un sentiment d'amitié qui m'est infiniment sensible, décida spontanément de s'en remettre au spécialiste que je suis, pour la détermination d'un Téléostéen dyssymétrique dont il venait de déceler la présence parmi les richesses confiées depuis peu à sa charge.

Que MM. ARAMBOURG et PIVETEAU daignent accepter les chaleureux remerciements que je suis trop heureux de leur exprimer.

La conspécificité de l'exemplaire du Muséum et de celui de l'École des Mines me paraît hors de doute.

Le spécimen du Muséum est inclus dans un calcaire gris foncé, à gros grains et riche en Miliolites.

On ne possède aucun renseignement sur l'origine du spécimen de l'École des Mines. Sa gangue consiste en un calcaire d'un blanc jaunâtre, à grains fins, où je n'ai pu apercevoir aucun Foraminifère. Une étiquette, supposée de la main de PRIEM, y est collée, portant ces seuls mots : « Indéterminable. Pleuronecte ??? ».

De l'avis particulièrement autorisé de M. R. ABRARD, — que je remercie cordialement d'avoir pris la peine d'examiner ces blocs, — l'horizon géologique est le même pour les deux organismes : zone IV du Lutétien, « banc royal » du Calcaire Grossier (4). Quant au gisement, M. ABRARD estime que, dans les deux cas, il se situe, soit à Nanterre, soit à Courbevoie, soit à Puteaux, toutes localités du département de la Seine, dont les carrières sont aujourd'hui abandonnées.

L'espèce nouvelle, décrite dans les lignes qui suivent, est polytypique : le spécimen du Muséum constitue le syntype I; celui de l'École des Mines, le syntype II. Les termes « polytypique » et « syntype » sont pris ici dans le sens particulier que j'ai récemment défini pour tous les cas analogues (18).

L'illustration de ce mémoire se compose de photographies, de radiographies et de dessins au trait.

Les photographies, dont M. CINTRACT est l'auteur, représentent les deux syntypes de l'espèce décrite.

Les radiographies sont celles d'organismes actuels, pris comme termes de comparaison. Elles sont l'œuvre de M. A. O. KING et le moins que l'on en puisse dire est qu'elles atteignent à un degré de perfection insurpassable.

Quant aux dessins au trait, ils ont été exécutés sous ma direction, par M. Maurice MULETTE.

Qu'il me soit permis de remercier ici ces dévoués collaborateurs, pour l'inappréciable secours que leur talent hors de pair et leur haute conscience professionnelle ne cessent d'apporter à mes travaux.

*Muséum National d'Histoire Naturelle.
Laboratoire des Pêches et Productions coloniales.
d'origine animale. Mars 1938.*

IMHOFFIUS, novum genus fossile.

Ce nouveau genre fossile est nommé en l'honneur de M. le Dr IMHOFF.

L'énoncé des caractères génériques est inclus dans la diagnose du génotype.

GENERIS TYPUS. — *Imhoffius lutetianus*, species nova fossilis.

Imhoffius lutetianus, species nova fossilis.

HORIZON GÉOLOGIQUE. — Lutétien marin (Calcaire Grossier), zone IV d'ABRARD¹.

AIRE PALÉOGÉOGRAPHIQUE. — Bassin de Paris.

Espèce polytypique, décrite d'après deux syntypes. Le syntype I et le syntype II font l'objet de descriptions particulières, qui se trouvent à la suite de la diagnose composite de l'espèce.

DIAGNOSE DE L'ESPÈCE.

L'orientation ophthalmo-somatique semble indifférente.

Le neurocrâne est très allongé; la hauteur, au cavum, ne paraît pas excéder les 45 centièmes de la longueur totale du complexe. Il ne semble pas exister de processus rostral ethmoïdien, non plus que de crête pharyngienne parasphénoïdienne; du moins celle-ci n'est-elle que fort peu développée. Le recessus medullæ serait en saillie sur la face occipitale.

Les mâchoires, de structure analogue à celles des *Pseudorhombus* (13, p. 16, fig. 13 A) ou des *Psettichthys* (13, p. 16, fig. 13 B), sont longues, obliques, symétriques ou faiblement dyssymétriques. La mandibule serait légèrement proéminente. Le dentaire présente une protubérance mentonnière; son côté dentigère est légèrement bisinué, c'est-à-dire concave dans sa moitié rostrale, convexe dans sa moitié caudale. Le maxillaire se dilate progressivement mais modérément, d'avant en arrière; son extrémité caudale est obliquement tronquée. La dentition est inconnue.

Les arcs viscéraux sont inconnus, ainsi que le clidoste.

Le preoperculum est anguleusement arqué à 120°. Le limbe en est modérément développé, mais bien distinct; ce limbe s'élargit progressivement autour de l'angle de l'os, où son bord libre, qui ne présente aucune denticulation, s'incurve largement. Les pores du canal n'ont pas laissé de trace.

La formule rhachiméristique² est : $a\ 9 + c\ 17 = t\ 26$. Il se peut toutefois que le nombre

1. Le bloc contient : *Orbitolites complanatus* LAMARCK, *Triloculina inflata* DESHAYES, *Quinqueloculina saxorum* D'ORBIGNY.

2. Le rang occupé par chaque vertèbre, dans l'ensemble du rhachis, s'exprime par un nombre précédé de la lettre *t* (total), nombre compté de l'avant vers l'arrière, à partir de la vertèbre qui, directement articulée avec le neurocrâne, est la vertèbre *t* 1. Cette notation remplace avantageusement celle qui utilise les chiffres romains, d'une lecture pénible.

Lorsque la série abdominale et la série caudale sont envisagées à part, le rang occupé par chaque vertèbre dans l'une ou l'autre de ces deux séries s'exprime par un nombre précédé de la lettre *a* (abdominal), pour les vertèbres de la série abdominale, et de la lettre *c* (caudal), pour celles de la série caudale.

Il va sans dire que les nombres *a*, affectés aux éléments du rhachis abdominal et comptés à partir du neurocrâne, correspondent aux nombres *t*, attribués aux éléments de cette même série : $a\ 1 = t\ 1$, $a\ 2 = t\ 2$, etc.

Pareille concordance n'existe évidemment pas entre les nombres *c*, concernant exclusivement la série caudale, et les nombres *t*; la différence entre chaque nombre *c* et le nombre *t* correspondant représente la somme des vertèbres abdominales. Ainsi donc, dans l'hypothèse de 9 vertèbres abdominales, l'initiale caudale *c* 1 est la vertèbre *t* 10, la deuxième vertèbre caudale *c* 2 est la vertèbre *t* 11 et ainsi de suite.

des vertèbres abdominales se réduise à 8 ou s'élève à 10, car la formule est établie dans l'hypothèse d'une intensification prorse de la contraction axiale (17), intensification similaire à celle qui affecte le rhachis de tous les *Pleuronectoidea* vivants et qui suppose la très grande brièveté du périchorde a_1 , voire des périchorde a_1 et a_2 ¹. En fait, la contraction axiale apparaît modérée; bien que plusieurs périchorde caudaux antérieurs du syntype I s'en montrent affectés, à l'égal des derniers périchorde abdominaux, ce phénomène laisse indemne, chez le syntype II, tous ceux de ces éléments rhachidiens qui sont postérieurs à la quatrième vertèbre abdominale, à compter de l'arrière vers l'avant. D'après ce même syntype II, le périchorde le plus fortement contracté et qui serait a_4 , dans l'hypothèse de 9 vertèbres abdominales, ne mesure guère moins des trois quarts de la longueur du périchorde c_1 , la longueur des trois derniers périchorde abdominaux, a_7 , a_8 et a_9 , chez ce même syntype II, étant, pour chacun d'eux, égale à celle de c_1 .

Dans son ensemble, le rhachis est isocone (17), bien qu'une légère anisoconie semble affecter, chez le syntype I, certains des périchorde qui sont contractés axialement.

Au moins les six vertèbres abdominales postérieures sont pourvues d'hémapophyses, dont la longueur augmente considérablement de l'avant vers l'arrière. Celles de ces hémapophyses qui sont les plus rapprochées du crâne et qui sont aussi les plus courtes, semblent plus ou moins transversales, leur indépendance réciproque paraissant hors de doute; mais, aux trois dernières vertèbres abdominales, elles deviennent parallèles, tout en s'inclinant de plus en plus fortement vers l'arrière. Les processus arcuaux de la dernière vertèbre abdominale se prolongent en une hémacanthe acuminée, impaire et médiane, dont l'extrémité distale atteint au moins le niveau du milieu de la longueur de la première hémacanthe caudale. La présence de cette hémacanthe implique nécessairement celle d'un arc hémal abdominal, fermé. Il se peut que le nombre des arcs hémaux abdominaux s'élève à 3.

Le rhachis abdominal supporte des côtes splanchniques, longues et grêles, auxquelles se surajoutent des éléments intermusculaires, également longs et grêles. La dernière vertèbre abdominale semble dépourvue des unes et des autres. Ces éléments pleuraux s'insèrent, les antérieurs sur les périchorde eux-mêmes, les suivants sur les hémapophyses, à proximité de l'apex de celles-ci. D'après le syntype II, il se pourrait que ce fossile possédât des côtes craniennes.

Le complexe uroptérygiophore peut être tenu pour épaxonalement diplospondylique et hypaxonalement triplospondylique. Les 4 hypuraux paraissent individualisés, l'hypural antérieur s'attachant au cône cranial du périchorde urostylique. Le complexe urostylo-prostylique² est largement étalé; son côté épaxonal forme, avec son côté hypaxonal, un angle de 90° d'ouverture.

L'uroptérygie dermale est courte et largement étalée en éventail; son extrémité distale semble dessiner une courbe assez régulière et limitée par deux angles obtus, mais

1. Consulter la radiographie de *Tephrinectes sinensis*, Planche II, figure 3, et celle d'*Hypoclinemus mentalis*, Planche II, figure 4.

2. Le complexe urostylo-prostylique est la partie du complexe uroptérygiophore qui ne comporte que les éléments du squelette inhérents aux deux dernières vertèbres, c'est-à-dire à la vertèbre urostylique et à la vertèbre prostylique (dite aussi paratéleutique).

marqués. Les rayons sont au nombre de 18; les 2 rayons marginaux (l'épaxonal et l'hypaxonal) sont courts et haplotèles; les 2 rayons submarginaux sont environ de moitié plus longs que les marginaux et, comme ceux-ci, haplotèles; les 14 rayons médians sont schizotèles, les rayons majeurs paraissant multifides. D'après le syntype I, mais réserve faite de la détérioration de leur extrémité distale, la longueur des rayons majeurs n'excéderait pas les 125 centièmes de la hauteur de la base de la nageoire. D'après ce même syntype, le rayon submarginal épaxonal ¹ mesure environ les 60 centièmes de la longueur des rayons majeurs. La liberté de cette uroptérygie ne semble pas douteuse, du moins quant au squelette.

On ne saurait douter non plus de la présence d'une notoptérygie céphalique, bien que cette région soit gravement endommagée, dans les deux syntypes. On remarque cependant un écartement, progressif d'arrière en avant, des axonostes notoptérygiens, inhérents à la région abdominale du rachis. Chez le syntype II, il n'existe plus qu'un seul axonoste, entre deux neuracanthes consécutives, à partir de la quatrième vertèbre abdominale, comptée de l'arrière vers l'avant. Chez le syntype I, c'est aussi à partir de cette même neuracanthé abdominale (la 4^e, à compter de l'arrière vers l'avant) que les axonostes s'écartent les uns des autres, mais on en voit plusieurs, — 3 ou 4, peut-être 5, — insérés sur le neurocrâne. Ces axonostes épicroaniens (tous malheureusement incomplets) s'insèrent individuellement sur la voûte du cavum; tous s'inclinent vers l'avant et d'autant plus fortement que leur situation est plus rostrale; le plus antérieur d'entre eux s'étend au-dessus de la région orbitaire. Le syntype II n'a pas conservé la trace des axonostes épicrohachidiens antérieurs, non plus que celle des axonostes épicroaniens, mais ce bloc porte une empreinte linéaire, rectiligne, qui, orientée caudo-rostralement, creuse la roche entre le sommet du crâne cérébral et le bord dorsal du complexe ethmoïdien. Cette empreinte linéaire figure très exactement un érisme, qui serait analogue à celui des *Soleidae* et duquel on distingue l'extrémité mésale, légèrement élargie.

La proctoptérygie abdominale comporte un puissant érisme, largement arqué, dont l'extrémité périphérique (syntype I) semble prolongée par un mucron, tandis que l'extrémité mésale atteint au moins le tiers proximal (syntype I) et même le quart proximal (syntype II) de la première hémacanthé caudale. On compte (syntype I) 6 axonostes métérismiques abdominaux; c'est l'avant-dernier qui, inséré entre l'érisme et l'hémacanthé, atteint la plus grande longueur.

Si le dénombrement des rayons notoptérygiens est impraticable, il est toutefois permis d'estimer à une quarantaine le nombre des rayons dont se compose la proctoptérygie. A ne tenir compte que des empreintes indubitables, la formule des axonostes proctoptérygiens du syntype I serait la suivante : $7 + 32 = 39$.

Il n'est pas impossible qu'à leur extrémité caudale, la notoptérygie et la proctoptérygie subissent une déviation latérale, analogue à celle de la plupart des *Scophthalmides* vivants, c'est-à-dire orientée vers la face nadirale (20).

1. Sur ce fossile, le rayon submarginal et le rayon marginal hypaxonaux sont détruits, mais l'on ne saurait douter de la parfaite symétrie dorso-ventrale de la nageoire, symétrie qui est de règle chez les Téléostéens dyssymétriques de tous ordres, sauf accident tératologique.

Tous les rayons dermaux de la notoptérygie et tous ceux de la proctoptérygie sont détruits en partie ou en totalité. Certains indices, fournis par le syntype I, donnent à penser que la plupart des rayons de ces deux nageoires impaires sont schizotèles.

Le complexe métaclithral est présent, apparemment diplostéique. Le paraclithrum est assez court et paraît dilaté en lame subtriangulaire (syntype II). L'apoclitrum est modérément long, styloïde et légèrement arqué.

Le complexe basiptyrgien thoracique comprend un hypocoracoïde longuement falciforme. L'hypercoracoïde est indiscernable sur les empreintes, ainsi que les actinostes; ces derniers semblent déficients.

Les thoracoptérygies sont d'une forme très spéciale. Ces nageoires paires, qui paraissent d'un développement similaire sur les deux faces du corps, s'orientent verticalement, c'est-à-dire perpendiculairement à l'axe rhachidien et de telle sorte que leur extrémité distale braque en direction dorsale, leur rayon marginal se trouvant, de l'une à l'autre de ses deux extrémités, très rapproché du clithrum. Ces thoracoptérygies dermales sont courtes, à tel point que la longueur de leur rayon majeur n'excède guère l'étendue de leur base; leur extrémité distale dessine une courbe fortement convexe et qui est symétrique, ou peu s'en faut, de part et d'autre du rayon majeur, lequel paraît être le quatrième. Les rayons sont au nombre d'une dizaine; ils sont parallèles entre eux ou ne s'écartent que peu les uns des autres, proximo-distalement (ce qui suppose la déficience morphologique des actinostes indiscernables); tous sont haplotèles et leur extrémité distale, qui est acuminée, fait saillie au-delà de la membrane.

Hors d'état d'être décrites, les ischioptérygies semblent cependant (syntype I) placées tout entières en arrière de la symphyse clithrale.

La pholidose n'a pas laissé de trace.

SYNTYPE I

Figure 1, du texte. Planche I, figure 1.

Collection Paléontologique du Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris).

GISEMENT PROBABLE. — Nanterre (Seine).

ÉTAT GÉNÉRAL DU FOSSILE. — Le fossile consiste en un bloc indivis, portant l'empreinte de l'hémisome droit, auquel se surajoute celle de quelques éléments pairs du squelette de l'hémisome gauche. Rien n'indique la sinistralité ou la dextralité de l'organisme.

La région céphalique est fort incomplète; les mâchoires, les arcs viscéraux et le clidoste sont détruits ou n'ont laissé que des fragments méconnaissables; l'extrémité ventrale des clithra est également détruite. Le rhachis est entier; les vertèbres les plus rapprochées du crâne sont indistinctes, mais les empreintes deviennent meilleures vers l'arrière; celles de la région caudale sont très profondes; cependant le complexe uroptérygiophore n'est que difficilement analysable. La plupart des axonostes sont discernables, tant ceux de la notoptérygie que ceux de la proctoptérygie, mais il ne subsiste que la

partie proximale de quelques-uns des rayons dermaux de ces deux nageoires. En revanche, l'uroptérygie dermale est presque complète.

La longueur totale du fossile mesure environ 155 millimètres, dont 24 millimètres pour l'uroptérygie dermale; soit 131 millimètres pour tout ce qui subsiste du squelette.

Mesurée entre la base du neurocrâne et la périphérie du complexe uroptérygiophore, la longueur du rhachis atteint 110 millimètres, dont environ 81 millimètres pour le rhachis caudal, hypuraux compris. Mesurée à l'aplomb de la première vertèbre caudale, la hauteur du corps, abstraction faite des rayons dermaux périssoptérygiens, peut être estimée à 72 millimètres, approximativement équivalente ou quelque peu supérieure à la moitié de la longueur de l'organisme, sans l'uroptérygie dermale (longueur étalon).

LA RÉGION CÉPHALIQUE. — Le neurocrâne est très allongé. On distingue la voûte du cavum, prolongée vers l'avant par quelques empreintes appartenant à la région orbitaire, mais le complexe ethmoïdien est détruit.

Le segment otique d'un preoperculum, d'une longueur d'environ 16 millimètres et orienté verticalement, se trouve en contiguïté avec le neurocrâne. L'extrémité inférieure de cette empreinte dessine l'angle du preoperculum, angle dont l'ouverture mesurerait 110° d'arc.

Les autres empreintes du crâne viscéral sont indéterminables.

LA CEINTURE SCAPULAIRE ET LES THORACOPTÉRYGIES. — La ceinture scapulaire n'a laissé qu'une mauvaise empreinte, qui paraît être celle des deux clithra superposés, à laquelle s'ajoute l'empreinte de deux apoclithra linéaires et légèrement arqués, celle du côté apoclithral d'un hypocoracoïde longuement falciforme et enfin celles des deux thoracoptérygies dermales, placées l'une en arrière de l'autre.

L'empreinte de celle des thoracoptérygies dermales qui se trouve la plus rapprochée du clithrum est très profonde et concerne vraisemblablement la nageoire qui appartient à l'hémisome droit. Cette thoracoptérygie est placée au niveau de la partie supérieure du segment hypoptérygien du clithrum le plus apparent; elle est disposée verticalement et de telle sorte que son extrémité distale affleure le niveau de l'angle clithral, angle qui délimite le segment hypoptérygien du clithrum, par rapport au segment épiptérygien de cet os. On compte 8 ou 10 rayons, rigoureusement parallèles entre eux. Tous ces rayons sont évidemment haplotèles et se terminent chacun en forme de pointe aiguë, saillante au-delà de la membrane interradiaire, dont, fait curieux, le bord libre a nettement marqué la roche. Le rayon majeur est le 4^{me}; sa longueur atteint environ 5 millimètres; celle du rayon marginal est près de moitié plus courte; la longueur des rayons diminue progressivement jusqu'au rayon terminal, qui ne mesure que le quart de la longueur du rayon majeur. L'étendue de la base de la nageoire paraît un peu supérieure à 4 millimètres.

Rien n'indique la présence d'actinostes, desquels la forme et la verticalité de la nageoire dermale sont de nature à prouver la déficience morphologique.

Immédiatement en arrière de cette thoracoptérygie supposée droite, se voit l'empreinte, beaucoup plus légère, d'une autre thoracoptérygie dermale, qui serait celle de

l'hémisome gauche et qui, orientée verticalement, à la façon de celle qui vient d'être décrite, est placée de telle sorte que le milieu de sa longueur se trouve un peu au-dessous du niveau de l'extrémité distale des rayons les plus longs de l'autre nageoire. La structure de cette thoracoptérygie supposée gauche est semblable à celle de son homologue supposée droite; toutefois ses rayons, dont on ne voit que 6 ou 7, s'écartent quelque peu les uns des autres, proximo-distalement, si bien que l'aspect de l'ensemble évoque celui d'un éventail à demi ouvert.

L'empreinte de l'hypocoracoïde (supposé gauche) et celle des deux apoclitra se trouvent au-dessous des thoracoptérygies dermales.

LES ISCHIOPTÉRYGIES. — Toute la partie dermale des ischioptérygies est détruite, mais on distingue l'empreinte du basiptérygium de chacune d'elles, os dont il ne manque que l'expansion périphérique, radigère. Ces deux basiptérygia se trouvent l'un près de l'autre; ils sont demeurés en connexion avec les clithra; l'un et l'autre sont légèrement arqués à concavité rostrale et ils s'orientent suivant une direction oblique, dorso-caudale; d'où l'on peut conclure que les deux nageoires étaient placées tout entières en arrière de la symphyse clithrale.

LE RHACHIS. — Dans sa moitié antérieure, le rhachis abdominal s'incurve légèrement à concavité ventrale. Le rhachis caudal est rectiligne.

Des périchordes abdominaux, seuls les quatre postérieurs sont parfaitement distincts. En avant de ceux-ci, il en existe au moins 4, plus probablement 5, peut-être même 6, à supposer puissamment contracté axialement, selon la règle générale chez les *Pleuronectoidea*, le 1^{er} périchorde, directement articulé avec le neurocrâne.

Le nombre des vertèbres caudales s'élevant à 17, la formule rhachiméristique de ce syntype ne peut être que l'une des trois suivantes : soit $a8 + c17 = t25$; soit $a9 + c17 = t26$; soit encore $a10 + c17 = t27$.

La seconde formule paraissant la plus probable, la sériation numérique des éléments rhachiméristiques sera arbitrairement établie sur la base de 9 vertèbres abdominales; d'où il s'ensuit que l'initiale caudale sera la vertèbre $t10$.

Les 6 premiers périchordes caudaux ($c1$ à $c6$) mesurent ensemble 24 millimètres de longueur; la longueur de chacun d'eux ne dépasse donc pas 4 millimètres. Celle des 5 périchordes suivants ($c7$ à $c11$), pris ensemble, atteint 22,5 millimètres; soit environ 4,5 millimètres pour chacun d'eux. Les périchordes $c12$ et $c13$ mesurent respectivement 5 millimètres. Les périchordes $c14$, $c15$ et $c16$ sont un peu plus courts, chacun d'eux ne mesurant, au maximum, que 4,5 millimètres. La longueur du périchorde urostylique ne dépasse pas 4 millimètres.

Les quatre derniers périchordes abdominaux ($a9$, $a8$, $a7$ et $a6$), pris ensemble, représentent une longueur totale de 16 millimètres; ce qui accorde à chacun d'eux une longueur moyenne de 4 millimètres, égale à celle de l'initiale caudale $c1 = t10$. Le périchorde $a5$ ne mesure que 3,5 millimètres, soit les 87 centièmes de périchorde $c1$. Le périchorde $a4$ est encore plus court : sa dimension axiale, 3 millimètres, ne représente que les 75 centièmes de celle de $c1$. Plus près du crâne, les empreintes deviennent trop faibles pour donner lieu à des mensurations d'une précision satisfaisante.

Il ressort de ces observations que, chez ce fossile, la contraction axiale du rhachis est faible. Du moins en est-il ainsi pour tous les péri-chordes qui ont laissé une empreinte dont la mensuration est praticable. Seuls de toute la série abdominale, les 6 péri-chordes

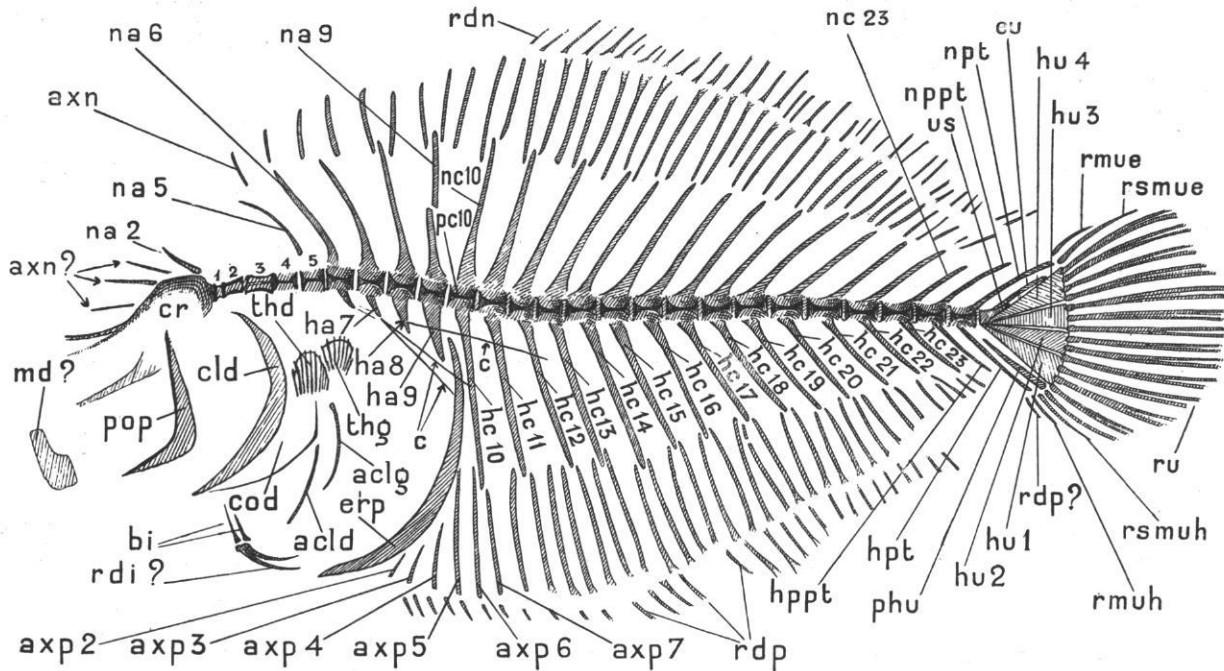


Figure 1. — *Imhoffius lutetianus*, Syntype I. Dessin simplifié. *a c l d*, apoclitrum droit; *a c l g*, apoclitrum gauche; *a x n*, axonostes notoptérygiens épipharyngiens; *a x n?*, axonostes épipharyngiens douteux; *a x p 2*, *a x p 3*, *a x p 4*, *a x p 5*, *a x p 6*, les cinq axonostes prooptérygiens abdominaux métérismiques; *a x p 7*, le premier des axonostes prooptérygiens caudaux; *b i*, les deux basiptyrgia ischiatiques; *c* (répété), côtes; *c l d*, clithrum droit; *c o d*, hypocoracoïde droit; *c r*, neurocrâne; *e r p*, érisme prooptérygien; *e u*, épural; *h a 7*, hémapophyse de la supposée 7^{me} vertèbre (abdominale); *h a 8*, hémapophyse de la supposée 8^{me} vertèbre (abdominale); *h a 9*, hémapophyse de la supposée 9^{me} vertèbre (dernière abdominale); *h c 10*, hémacanthe de la supposée 10^{me} vertèbre (initiale caudale); *h c 11* à *h c 23*, hémacanthes des vertèbres 11 à 23 (caudales 2 à 14); *h p p t*, hémacanthe proparatéleutique, inhérente à l'antépénultième vertèbre et indépendante du complexe uroptérygiophore; *h p t*, hémacanthe paratéleutique, inhérente à la pénultième vertèbre et engagée dans le complexe uroptérygiophore; *h u 1*, *h u 2*, *h u 3*, *h u 4*, les quatre hypuraux; *m d?*, mandibule (?); *n a 5*, neuracanthé de la supposée 5^{me} vertèbre abdominale; *n a 6*, neuracanthé de la supposée 6^{me} vertèbre abdominale; *n a 9*, neuracanthé de la dernière vertèbre abdominale (9^{me}?); *n c 10*, neuracanthé de la 1^{re} vertèbre caudale (10^{me} vertèbre?); *n c 23*, neuracanthé de la vingt-troisième vertèbre (14^{me} caudale); *n p p t*, neuracanthé proparatéleutique, inhérente à l'antépénultième vertèbre et indépendante du complexe uroptérygiophore; *n p t*, neuracanthé paratéleutique, inhérente à la pénultième vertèbre et engagée dans le complexe uroptérygiophore; *p c 5*, péri-chorde de la supposée cinquième vertèbre (abdominale); *p c 10*, péri-chorde de la supposée dixième vertèbre (initiale caudale); *p h u* prohypural; *p o p*, preoperculum (droit?); *r d i?*, rayons dermaux ischioptérygiens (?); *r d n*, rayons dermaux notoptérygiens; *r d p*, rayons dermaux prooptérygiens; *r d p?* empreinte douteuse, qui pourrait être celle d'un rayon dermal prooptérygien, très rapproché de l'uroptérygie; *r m u e*, rayon marginal épaxonal de l'uroptérygie; *r m u h*, rayon marginal hypaxonal de l'uroptérygie; *r s m u e*, rayon submarginal épaxonal de l'uroptérygie; *r s m u h*, rayon submarginal hypaxonal de l'uroptérygie; *r u*, rayons médians de l'uroptérygie; *th d*, thoracoptérygie droite; *th g*, thoracoptérygie gauche; *u s*, urostyle.

postérieurs se trouvent dans ce cas. Il se peut que la contraction axiale s'intensifie à proximité du crâne; ce qui est un fait général, dans la faune actuelle. Si faible qu'elle paraisse, la contraction axiale affecte cependant les 6 péri-chordes antérieurs du rhachis caudal, mais s'annihile à partir de la 11^e vertèbre caudale (*t20*). Le raccourcissement des tout derniers péri-chordes, y compris l'urostylique, n'est qu'un accident individuel, sans rapport avec le phénomène général.

Le rapport de longueur entre le cône cranial et le cône caudal de chaque périchorde est difficilement appréciable. Une légère anisoconie se manifeste cependant dans tous ceux de ces éléments rhachiméristiques qui sont contractés axialement, c'est-à-dire et pour autant que l'on en puisse juger, pour tous les éléments du rachis abdominal et pour les 6 ou 7 périchorde caudaux antérieurs. De toute évidence, les 10 derniers périchorde caudaux deviennent parfaitement isocones.

Mesuré à l'un quelconque de ses deux canthus articulaires, le diamètre vertical du périchorde *c1* représente approximativement les 87 centièmes de la longueur de ce périchorde. Le diamètre de *c2* paraît également représenter environ les 87 centièmes de la longueur du périchorde. Le diamètre du canthus postérieur des périchorde *c11*, *c14* et *c16* représente respectivement : pour *c11*, les 62 centièmes ; pour *c14*, les 56 centièmes ; pour *c16*, les 50 centièmes de la longueur.

Bien que l'état des empreintes n'en permette pas la mensuration, les arcs neuraux sont, de toute évidence, d'une élévation trop faible pour que, nulle part, le diamètre intérieur du canal neural soit susceptible d'excéder ou même d'égaliser le diamètre du périchorde concomitant ; ce qui implique un faible volume médullaire.

L'empreinte de la neuracanthé des 5 dernières vertèbres abdominales est très nette. La neuracanthé *a9* est puissante, rectiligne et perpendiculaire à l'axe de son propre périchorde. Les neuracanthes *a8*, *a7*, *a6*, *a5*, *a4*, *a3* et *a2* sont d'autant moins longues et d'autant plus fortement inclinées vers l'avant que le rang qu'elles occupent est plus antérieur.

Toutes les neuracanthes caudales sont rectilignes ; celle de la vertèbre *c1* (= *t10*) est légèrement inclinée vers l'arrière ; l'inclinaison des suivantes est progressive ; l'angle formé avec l'axe rhachidien par la neuracanthé *c16* (= *t25*), pénultième vertèbre, mesure 35° d'arc.

Les 4 ou peut-être les 5 dernières vertèbres abdominales sont pourvues de processus hémaux. A n'en juger que d'après la forme de ces processus, ceux de la dernière vertèbre abdominale *a9* semblent former un arc hémal complet et prolongé par une hémacanthé impaire et médiane. Celle-ci, de dimension modérée, s'incline fortement vers l'arrière et s'acumine distalement ; sa longueur est de 9 millimètres ; l'angle qu'elle forme avec l'axe rhachidien mesure environ 65° d'ouverture ; son sommet dépasse l'aplomb de l'extrémité caudale de son propre périchorde. L'hémacanthé *a8*, inclinée vers l'arrière, parallèlement à l'hémacanthé *a9*, ne mesure guère plus des deux tiers de la longueur de celle-ci. La présence d'hémapophyses aux vertèbres *a6* et *a5* est certaine, mais rien n'indique la formation néanmoins possible d'arcs hémaux complets.

L'hémacanthé de la vertèbre *c1* (= *t10*) s'incline vers l'arrière et forme, avec l'axe rhachidien, un angle de 80° d'ouverture ; sa longueur atteint 22 millimètres, soit environ les 129 centièmes de celle de la neuracanthé concomitante. L'inclinaison des autres hémacanthes caudales est symétrique à celle des neuracanthes appartenant aux mêmes vertèbres.

LES CÔTES. — Des côtes splanchniques et des côtes intermusculaires ont laissé des empreintes linéaires. Au moins les 7 vertèbres abdominales postérieures en sont pourvues.

Ces empreintes s'orientent vers l'arrière; les unes, dans une position oblique, les autres presque longitudinalement; il en est que l'on peut suivre jusque sur le début de la région caudale. Ceux de ces éléments pleuraux ou intermusculaires qui appartiennent aux quatre dernières vertèbres abdominales s'insèrent sur l'extrémité distale des hémapophyses ou à proximité de celles-ci.

Sur l'hémapophyse de l'avant-dernière vertèbre abdominale *a8*, on distingue nettement, près de son sommet, l'insertion de l'élément intermusculaire, immédiatement au-dessus de celle de la côte splanchnique.

LE COMPLEXE UROPTÉRYGIOPHORE. — Le complexe uroptérygiophore est épaxonalement diplospondylique et hypaxonalement triplospondylique; en d'autres termes, la neuracanthé de la pénultième vertèbre *c16* soutient le rayon marginal épaxonal, tandis que l'hémacanthé de l'antépénultième élément rhachiméristique *c15* soutient effectivement le rayon marginal hypaxonal.

Le prohypural est accolé à l'hémacanthé *16*; très rétréci, dans sa moitié proximale, il laisse libre, à ce niveau, un large espace entre lui et l'hypural *1*. Dilaté à son extrémité périphérique, ce prohypural n'y atteint cependant pas une largeur égale à celle de l'hypural *1*.

Le complexe hypural dessine un quadrant, où l'on peut, non sans difficulté, reconnaître les deux hypuraux hypaxonaux (hypuraux *1* et *2*), mais où il est impossible de délimiter l'hypural *3*, par rapport à l'hypural *4*. Nul doute cependant que cette moitié épaxonale du complexe ne soit de structure identique à celle de la moitié hypaxonale et que, si les hypuraux *1* et *2* ne sont pas fusionnés en une seule plaque, il n'en soit de même des hypuraux *3* et *4*. On aperçoit l'extrémité mésale de l'hypural *1* en connexion avec le cône cranial du périchorde urostylique.

Il existe deux épuraux intercalés entre la neuracanthé *c16* (pénultième vertèbre) et la série des hypuraux. L'épural antérieur, vraisemblablement déplacé, s'accôle à la neuracanthé *c16*; le postérieur, plus largement triangulaire, s'en écarte mésalement, de telle sorte que son côté caudo-ventral se trouve en contact avec le dernier hypural et aussi avec l'urostyle.

L'UROPTÉRYGIE DERMAL. — L'uroptérygie dermale est très robuste. Pour autant que permettent d'en juger les empreintes de ses rayons médians, son extrémité distale paraît s'arrondir largement, entre deux angles très obtus, mais assez marqués. Le rayon marginal épaxonal est haplotèle; il mesure environ 7 millimètres de longueur. Le rayon submarginal épaxonal, également haplotèle, atteint 14 ou 15 millimètres, soit environ le double de la longueur du rayon marginal. Tous les rayons médians sont schizotèles; les plus développés d'entre eux semblent multifides; ce qui subsiste des plus longs mesure environ 25 millimètres. Le rayon submarginal et le rayon marginal hypaxonaux sont gravement endommagés; rien ne permet cependant de penser qu'ils ne sont pas semblables à leurs homologues épaxonaux.

Immédiatement en avant du rayon marginal hypaxonal, se voit une courte empreinte, qui n'est peut-être qu'un accident lithologique. Il se peut toutefois que cette empreinte soit d'origine organique; ce ne pourrait être que celle d'un rayon dermal proctoptérygien. Dans cette hypothèse, l'uroptérygie dermale serait contiguë aux périssoptérygies préterminales, état qui ne s'accorde guère avec la forme de la nageoire terminale et que dément,

au surplus, l'évidente brièveté de ses rayons marginaux. Peut-être encore, par l'effet d'une anomalie, rare mais non sans exemple dans la faune vivante, l'uroptérygie se trouve-t-elle en continuité avec la proctoptérygie, mais non avec l'uroptérygie¹.

LA NOTOPTÉRYGIE. — Il semble bien que la notoptérygie se prolonge sur le crâne et cela, quoique ses axonostes antérieurs s'écartent progressivement les uns des autres, à la façon de ceux de *Tephrinectes sinensis* (Planche II, fig. 3), Scophthalmidé paralichthyiné qui, de tous les *Pleuronectoidea* vivants, est l'espèce chez laquelle l'extension prorse de la notoptérygie est la plus limitée.

En avant de la neuracanthé a6, on ne compte plus qu'un seul axonoste entre deux neuracanthés consécutives. Des empreintes fort légères permettent cependant de penser que plusieurs axonostes (3, 4 ou 5) s'insèrent individuellement sur la voûte du cavum; le plus antérieur de ces axonostes épicroaniens se trouverait à la limite de la région orbitaire, c'est-à-dire à l'aplomb de la fenêtre optique.

Ceux des axonostes notoptérygiens dont l'empreinte est indubitable se répartissent ainsi :

MÉTAMÈRES NEURAUX	NOMBRE D'AXONOSTES.	MÉTAMÈRES NEURAUX	NOMBRE D'AXONOSTES.
t3 - t4.	2.	t14 - t15.	2.
t4 - t5.	2.	t15 - t16.	3.
t5 - t6.	1.	t16 - t17.	2.
t6 - t7.	1.	t17 - t18.	2.
t7 - t8.	2.	t18 - t19.	3.
t8 - t9.	2.	t19 - t20.	2.
t9 - t10.	3.	t20 - t21.	2.
t10 - t11.	2.	t21 - t22.	3.
t11 - t12.	3.	t22 - t23.	2.
t12 - t13.	3.	t23 - t24.	1.
t13 - t14.	2.	t24 - t25.	0.

Tandis que les deux métamères neuraux abdominaux t5-t6 et t6-t7, ne sont occupés chacun que par un seul axonoste et que, dans la série caudale, il en va de même pour le métamère neural t23-t24, on ne compte pas moins de 6 métamères neuraux qui en contiennent 3; soit : t9-t10, t11-t12, t12-t13, t15-t16, t18-t19 et t21-t22, parmi lesquels, seul le métamère neural t9-t10 est abdominal. Dans ce fossile, la proportion numérique des métamères neuraux occupés par 3 axonostes est particulièrement élevée.

A cause du raccourcissement progressif des axonostes postérieurs et de l'extrême brièveté du dernier d'entre eux, logé dans le métamère neural t23-t24, l'absence paraît certaine de tout élément notoptérygien inséré en arrière de la neuracanthé t24 (c15). Le métamère neural t25-t26 (c16-c17) étant compris dans le complexe uroptérygiophore, ce complexe serait séparé du squelette notoptérygien par le métamère neural t24-t25 (c15-c16).

L'extrémité distale d'aucun rayon dermal de la notoptérygie n'a été conservée.

1. J'ai constaté pareille anomalie chez un Soléidé, *Pardachirus marmoratus* LACÉPÈDE, originaire de Madagascar.

LA PROCTOPTÉRYGIE. — La proctoptérygie abdominale se compose d'au moins 7 axonostes. L'axonoste initial est transformé en un puissant érisme, dont l'incurvation s'accroît progressivement de l'extrémité mésale à l'extrémité périphérique, laquelle paraît comporter un mucron. Cet érisme proctoptérygien se prolonge contre la première hémacanthé caudale, jusqu'au tiers, peut-être même jusqu'au quart proximal de celle-ci. On aperçoit la trace d'un axonoste très court, placé immédiatement en arrière du mucron de l'érisme. L'empreinte des 5 autres axonostes antérieurs à la première hémacanthé caudale est fort nette.

Les 5 premiers axonostes métérismiques, soit les axonostes proctoptérygiens 2 à 6, croissent en longueur, de telle sorte que c'est le dernier d'entre eux qui est le plus long. Ce 6^e axonoste s'insinue entre l'érisme et l'hémacanthé caudale. Le 7^e axonoste proctoptérygien, soit le dernier axonoste abdominal, s'intercale entre le 6^e et l'hémacanthé caudale; certainement plus court que le 6^e, ce 7^e axonoste ne semble guère plus long que le 5^e.

Les rapports entre les axonostes proctoptérygiens caudaux et les éléments du rhachis s'établissent ainsi :

MÉTAMÈRES HÉMAUX.	NOMBRE D'AXONOSTES.	MÉTAMÈRES HÉMAUX.	NOMBRE D'AXONOSTES.
c1 - c2.	2.	c9 - c10.	2.
c2 - c3.	3.	c10 - c11.	3.
c3 - c4.	2.	c11 - c12.	3.
c4 - c5.	2.	c12 - c13.	3.
c5 - c6.	2.	c13 - c14.	2.
c6 - c7.	2.	c14 - c15.	1?
c7 - c8.	3.	c12 - c16.	0.
c8 - c9.	2.		

De même que pour la notoptérygie, la proportion numérique des métamères hémaux occupés par 3 axonostes est considérable, puisque, sur 15 métamères hémaux, on en compte 5 qui se trouvent dans ce cas; ce sont : c2 - c3, c7 - c8, c10 - c11, c11 - c12 et c12 - c13.

Le métamère hémal c15-c16 (= t24-t25) paraît libre, aussi bien que le métamère neural correspondant (v. s, p. 16).

Il n'est cependant pas impossible que la proctoptérygie se prolonge davantage vers l'arrière et s'unisse même à l'uroptérygie, car l'interruption de la série des rayons proctoptérygiens, à proximité de la périssoptérygie terminale, peut ne résulter que d'un défaut d'impression de la roche. Certaine empreinte signalée plus haut (p. 15), à propos de l'uroptérygie, ouvre, à ce sujet, le champ des hypothèses.

Compte tenu des seules empreintes indubitables, la formule du squelette proctoptérygien s'établirait ainsi : $7 + 32 = 39$.

De même que pour la notoptérygie, aucun rayon dermal n'est complet. Il est toutefois permis d'admettre que la proctoptérygie comporte une certaine quantité de rayons schizotèles, car cet état paraît certain pour deux d'entre eux, qui sont en rapport avec les axonostes 20 et 21, attachés à l'hémacanthé c7.

SYNTYPE II

Figure 2, du texte. Planche I, figure 2.

Collection de l'École Nationale Supérieure des Mines (Paris).

GISEMENT PROBABLE. — Département de la Seine : Puteaux, Courbevoie ou Nanterre.

ÉTAT GÉNÉRAL DU FOSSILE. — Le fossile consiste en un bloc d'une seule venue, comprenant l'hémisome gauche, à l'état d'empreinte, avec, çà et là, quelques menus fragments d'os. Les deux extrémités du corps sont visibles et la plupart des os ont conservé leurs connexions naturelles.

Il manque : presque tous les rayons dermaux de la notoptérygie, ainsi que de la proctoptérygie; la plupart des axonostes notoptérygiens et notamment ceux de la région céphalique; la partie ventrale du crâne viscéral, en arrière des mâchoires et y compris l'arc hyoïde, ainsi que le clidoste; les éléments ischiatiques et la partie concomitante des clithra. Un certain nombre seulement des axonostes proctoptérygiens sont entiers; ceux de ces axonostes qui appartiennent à l'extrémité caudale de la nageoire sont complètement détruits; toute la partie périphérique de la proctoptérygie abdominale est détruite. Les derniers éléments du rhachis sont déplacés; le complexe uroptérygiophore et la nageoire caudale elle-même sont gravement endommagés.

Les mâchoires sont représentées par un maxillaire et par une mandibule fragmentaire.

Le rhachis est au complet, au moins quant à sa partie axiale.

La pholidose n'a laissé aucune trace.

Certains indices fournis par la région ethmoïdienne du neurocrâne donnent à penser que l'hémisome gauche est nadiral et que, par conséquent, l'organisme serait dextre.

Tel quel, le fossile mesure environ 145 millimètres de longueur totale et 60 millimètres de hauteur.

LA RÉGION CÉPHALIQUE. — Le neurocrâne, dont le contour est à peu près intégralement dessiné, est très allongé; il semble permis d'attribuer au parasphénoïde une empreinte linéaire qui délimite ventralement ce complexe. La hauteur du cavum n'excède pas les 45 centièmes de la longueur totale de ce neurocrâne.

Le complexe vomero-ethmoïdien est figuré par une vaste impression, séparée du crâne cérébral par celle de la région orbitaire, aisément déterminable. La partie postérieure de l'impression du complexe ethmoïdien semble pouvoir être attribuée à un parethmoïde nadiral, exposé par sa face orbitaire. Comme ce parethmoïde nadiral serait celui du côté gauche, l'individu serait dextre et reposerait, dans son attitude naturelle, sur sa face aveugle.

Une empreinte linéaire, très légèrement incurvée à concavité ventrale, s'étend du sommet de la voûte du cavum jusqu'au-dessus du complexe ethmoïdien. Encore que cette empreinte puisse avoir été produite par certains éléments du neurocrâne lui-même, il semble plus probable qu'elle représente un axonoste; question qui sera discutée au chapitre consacré à la notoptérygie.

Au-dessous du complexe ethmoïdien se voient les empreintes de pièces inhérentes à

deux mâchoires. Celles-ci sont longues et obliques; elles doivent appartenir à l'hémisome gauche, supposé nadiral.

De la mandibule, on distingue le dentaire à peu près entier; sa forme générale est celle d'un triangle allongé; son extrémité rostrale dessine un angle aigu, mais semble comporter une protubérance mentonnière; son côté dentigère dessine une large convexité, succédant à une partie subrectiligne, un peu concave; son côté postérieur est anguleusement et profondément émarginé.

Un court fragment de l'extrémité antérieure de l'angulaire s'insinue dans l'émargination postérieure de ce dentaire, contre le processus aboral de cet os.

Au-dessus de l'extrémité rostrale de ce dentaire se voit une empreinte, assez profonde mais confuse, vraisemblablement produite par l'extrémité antérieure d'un prémaxillaire, duquel le surplus n'a pas laissé de trace.

Prolongeant vers l'arrière cette empreinte confuse, se trouve celle d'un maxillaire dont il manque l'extrémité rostrale. L'empreinte de ce qui subsiste de ce maxillaire est, en revanche, fort nette. Cet os s'élargit progressivement, jusqu'à son extrémité caudale, qui, obliquement tronquée, dessine un angle obtus, au-dessous duquel l'os se prolonge caudalement, en angle aigu. Tel quel, ce maxillaire mesure 10 millimètres de longueur; compte tenu de la partie manquante, sa longueur totale ne pouvait être inférieure à 12 millimètres, soit environ les 54 centièmes de la longueur apparente du neurocrâne. Mesurée à l'aplomb de l'angle obtus, formé par son bord supérieur et perpendiculairement à son bord inférieur, la hauteur de l'extrémité caudale de ce maxillaire atteint 3 millimètres, soit environ les 25 centièmes de la longueur totale de l'os.

La dentition n'a pas laissé de trace.

Un hyo-mandibulaire, apparemment le nadiral, a marqué la roche d'un tracé linéaire, vertical, immédiatement en arrière duquel se voit l'empreinte, fort nette, d'un preoperculum qui serait entier, si son segment mandibulaire n'était détruit, à peu de distance en avant de son angle. Mesurée le long du côté antérieur de l'os, l'ouverture de cet angle paraît voisine de 120° d'arc. Le limbe préoperculaire s'élargit progressivement, à partir de l'extrémité otique de l'os, jusqu'au niveau de l'angle. Le bord libre de ce limbe préoperculaire est rectiligne dans sa partie inhérente au segment otique, s'incurvant largement dans sa partie angulaire.

La partie supérieure du quadratum a laissé une impression linéaire, le long du bord rostral du segment mandibulaire du preoperculum.

Immédiatement en arrière de la portion otique du limbe préoperculaire se trouve l'impression linéaire, rectiligne et subverticale, du côté antérieur de l'operculum.

LE RHACHIS. — Le rhachis abdominal est légèrement arqué, à convexité dorsale; sa moitié postérieure forme, avec le rhachis caudal, un angle presque inappréciable, ouvert en direction dorsale. Le rhachis caudal est rectiligne, mais les quatre ou cinq dernières vertèbres sont violemment déviées, en surface et en profondeur, de telle sorte que la région caudale de l'organisme apparaît plus courte qu'elle ne l'est en réalité.

Huit vertèbres abdominales sont parfaitement distinctes, mais la contraction axiale permet d'admettre la présence d'un ou peut-être de deux éléments rhachiméristiques dans

l'espace compris entre le neurocrâne et la plus antérieure de celles des vertèbres qui sont bien apparentes. Le rhachis caudal se composant de 17 vertèbres, la formule rhachiméristique arbitrairement attribuée à ce syntype II sera la même que celle du syntype I, soit $a9 + a17 = t26$.

L'initiale caudale sera donc la vertèbre $t10$. Son périchorde mesure approximativement 3,75 millimètres de longueur.

Calculée en centièmes de la longueur du périchorde $c1$, la longueur proportionnelle de chaque périchorde est la suivante :

PÉRICHORDES ABDOMINAUX.	CENTIÈMES.	PÉRICHORDES CAUDAUX.	CENTIÈMES.
$a1$	?	$c1$ (étalon)	100
$a2$	?	$c2$	100
$a3$	?	$c3$	101
$a4$	73	$c4$	100
$a5$	80	$c5$	109
$a6$	93	$c6$	100
$a7$	100	$c7$	100
$a8$	100	$c8$	113
$a9$	100	$c9$	100
		$c10$	113
		$c11$	112
		$c12$	100
		$c13$	?
		$c14$	93
		$c15$	?
		$c16$	?
		$c17$	urostylique.

C'est à peine si la hauteur des arcs neuraux égale le diamètre vertical des canthus périchordaux. La neuracanthé $a9$ s'élève verticalement et paraît rectiligne; il n'en subsiste qu'environ le tiers proximal. La neuracanthé $a8$ est styloïde et s'incurve légèrement vers l'avant. Les neuracanthes $a7$, $a6$, $a5$ et $a4$ sont grêles et d'autant moins longues qu'elles se trouvent plus rapprochées du crâne; $a7$ et $a6$ sont légèrement arquées à concavité rostrale; $a5$ présente une flexion anormale et telle que son extrémité distale vient presque en contact avec celle de $a4$; ce processus $a4$ est, au contraire, subrectiligne. La neuracanthé $a3$ est courte, triangulaire et perpendiculaire à l'axe de son périchorde, mais elle s'incline en direction rostrale, par l'effet de l'incurvation du rhachis. La neuracanthé $a2$, encore plus courte que $a3$, est cependant plus puissante; comme celle de cette dernière, sa forme est triangulaire; bien que perpendiculaire à l'axe de son propre périchorde, l'orientation de cette région du rhachis incline aussi cette neuracanthé $a3$ vers le neurocrâne et plus fortement que $a4$. On aperçoit encore, immédiatement en avant de l'apex de la neuracanthé $a2$, l'empreinte de

l'extrémité distale, en forme de pointe aiguë, de la neuracanthé *a1*. S'il existe, plus près du crâne, quelque autre élément rhachidien, celui-ci n'a laissé aucune trace.

Les vertèbres *a*₉, *a*₈, *a*₇, *a*₆, *a*₅ et *a*₄ comprennent respectivement une paire d'hémapophyses orientées verticalement. Nul doute que les hémapophyses de *a*₉ ne forment un arc hémal fermé, car elles se prolongent en une hémacanthé, évidemment impaire et médiane. Cette hémacanthé s'incline légèrement vers l'arrière; elle est rectiligne et son extrémité distale, qui s'acumine en pointe aiguë, atteint, ou peu s'en faut, le milieu de la longueur de l'hémacanthé *c*₁. Sans doute aussi l'arc hémal de *a*₈ est-il fermé, car ses éléments se

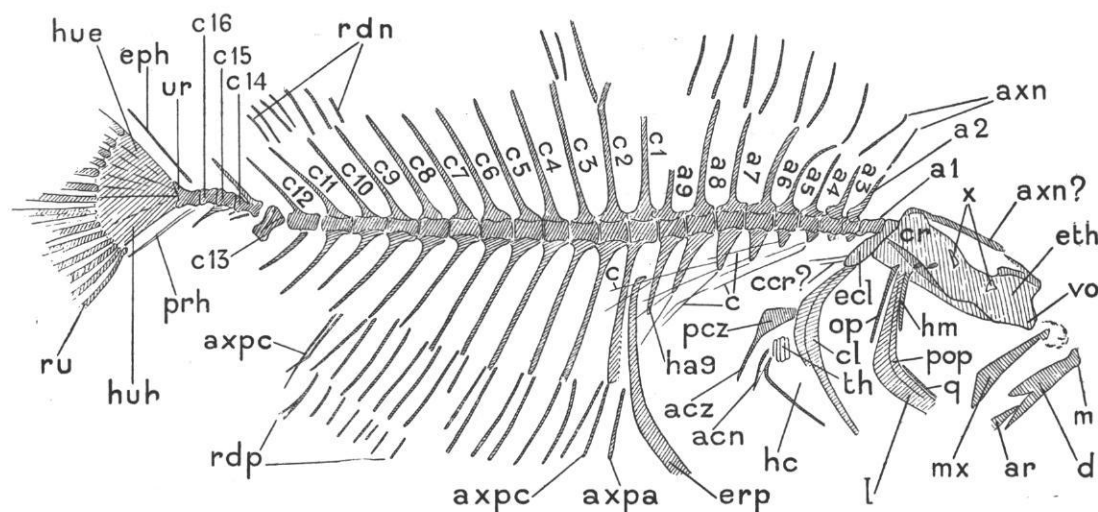


Figure 2. — *Imhoffius lutetianus*. Syntype II. Diagramme tracé sur la photographie agrandie du fossile. *ar* à *ag*, vertèbres abdominales, comptées de 1 à 9; *a c n*, apoclitrum supposé nadiral; *a c z*, apoclitrum supposé zénithal; *a x n*, axonostes notoptérygiens; *a x n ?*, axonoste notoptérygien douteux; *a x p a*, axonoste proctoptérygien abdominal; *a x p c*, axonostes proctoptérygiens caudaux; *c*, côtes abdominales (elles ne sont pas toutes dessinées et la discrimination n'a pas été faite entre les côtes splanchniques et les éléments intermusculaires); *cr* à *cr6*, vertèbres caudales 1 à 16 (les péri-chordes *cr5* et *cr6* sont exagérément raccourcis par un effet de perspective consécutif à la déclivité de cette partie de la surface de la roche); *c c r ?*, côtes craniennes problématiques; *c l*, clithrum; *c r*, neurocrâne; *d*, dentaire (nadiral?); *e c l*, epiclitrum; *e p h*, épural; *e t h*, complexe ethmoïdien; *h c*, hyporacôide; *h m*, hyo-mandibulaire; *h u e*, hypuraux épaxonaux; *h u h*, hypuraux hypaxonaux; *m*, protubérance mentonnière du dentaire; *m x*, maxillaire; *o p*, operculum (bord antérieur); *p c z*, paracitrum, supposé zénithal; *p o p*, preoperculum; *p r h*, prohypural; *q*, quadratum; *r d n*, rayons dermaux notoptérygiens; *r d p*, rayons dermaux proctoptérygiens; *r u*, rayons dermaux uroptérygiens; *t h*, thoracoptérygie dermale; *u r*, urostyle; *v o*, vomer (?); *x*, fragments osseux.

prolongent en une hémacanthé orientée parallèlement à l'hémacanthé *ag* et qui ne diffère de celle-ci qu'en ce qu'elle est d'environ un tiers plus courte.

Les processus hémaux de a_7 , a_6 , a_5 et a_4 deviennent de plus en plus courts et ceux des vertèbres les plus antérieures paraissent s'écarter latéralement. La présence d'un arc hémal a_7 est incertaine.

Des côtes splanchniques, accompagnées d'éléments intermusculaires, sont insérées à proximité du sommet des processus hémaux des cinq vertèbres qui sont antérieures à *ag*. Si cette vertèbre *ag* supportait des éléments pleuraux, ceux-ci n'ont pas laissé de trace. On distingue l'empreinte de côtes directement attachées aux péricardes *a3* et *a2*. Tous ces éléments pleuraux, tant splanchniques qu'intermusculaires, sont longs et grêles; ils s'orientent plus ou moins obliquement en direction caudale.

La neuracanthé de la première vertèbre caudale, c_1 ($= t_{11}$) est perpendiculaire à l'axe de son périchorde. A partir de c_2 , les neuracanthés caudales s'inclinent de plus en plus fortement vers l'arrière.

L'hémacanthé c_1 s'incline légèrement vers l'arrière; elle se dilate considérablement, de sa base à son extrémité distale, mais cette extrémité paraît incomplète, sans doute à cause de sa constitution fibreuse; quoi qu'il en soit, le côté rostral de cette hémacanthé, côté auquel s'accroche l'érisme proctoptérygien, n'a laissé qu'une empreinte beaucoup plus courte que celle de son côté caudal.

L'hémacanthé c_2 atteint une longueur au moins égale à celle de c_1 ; la dilatation de son extrémité distale est normale, c'est-à-dire légère; son inclinaison vers l'arrière est plus prononcée que celle de c_1 .

A partir de c_2 , l'inclinaison vers l'arrière des hémacanthés caudales s'intensifie, des plus antérieures aux plus postérieures, symétriquement à l'inclinaison des neuracanthés.

Mesurée entre l'apex de la neuracanthé et l'apex de l'hémacanthé, la hauteur totale de la vertèbre c_1 atteint 39 millimètres. La longueur du rhachis, non compris la vertèbre urostylique, pouvant être estimée à environ 100 millimètres, la hauteur maximale du rhachis représente approximativement les 39 centièmes de cette longueur.

LE COMPLEXE UROPTÉRYGIOPHORE. — Les processus arcuaux des deux ou trois vertèbres qui précèdent immédiatement le périchorde urostylique étant détruits, on ne saurait décider du nombre des éléments rhachiméristiques qui sont engagés dans le complexe uroptérygiophore. Les empreintes de ce complexe sont, en outre, des plus faibles. L'ensemble des pièces qui sont ou paraissent en connexion avec le périchorde urostylique figure un quadrant dont le côté épaxonal forme, avec le côté hypaxonal, un angle voisin de 90° d'ouverture (ce serait le complexe urostylo-prostylique).

Le périchorde urostylique paraît fort court. L'urostyle, fortement redressé, n'est guère plus long que le cône cranial; une profonde échancrure axiale semble exister, à la base de l'urostyle.

Le complexe hypural présente une diastème axial, bien que les hypuraux ne semblent pas fusionnés, au-dessus et au-dessous de ce diastème.

Ce que l'on voit de l'uroptérygie dermale est semblable à ce qui existe chez le syntype I.

LA NOTOPTÉRYGIE. — A part quelques fragments d'axonostes inhérents à la région caudale, la notoptérygie n'est représentée que par l'empreinte, d'ailleurs fort nette, de 8 axonostes, en connexion avec le rhachis abdominal.

De ces axonostes épilhachidiens abdominaux, les deux postérieurs sont inclus dans le métamère neural a_8 - a_9 . Le métamère neural a_7 - a_8 n'en contient qu'un seul; le métamère a_6 - a_7 en contient deux; les métamères a_5 - a_6 , a_4 - a_5 et a_3 - a_4 en contiennent chacun un. Le plus antérieur de ces axonostes (métamère neural a_3 - a_4) s'incline fortement vers l'avant; il est certainement précédé d'un autre élément notoptérygien, inclus isolément dans le métamère neural a_2 - a_3 ; mais cet élément n'a laissé qu'une empreinte très fine et qui témoigne d'une inclinaison moins prononcée que celle de l'axonoste suivant.

En avant du métamère a_2 - a_3 , l'état de la roche n'autorise aucune hypothèse,

quant à l'extension de la notoptérygie sur la région céphalique. Cependant l'empreinte linéaire, longitudinalement étendue au-dessous de la région orbitaire, empreinte décrite au chapitre du neurocrâne, constitue, s'il s'agit bien d'un axonoste, un indice de cette extension notoptérygienne.

LA PROCTOPTÉRYGIE. — La destruction de la moitié périphérique d'une grande quantité d'axonostes proctoptérygiens rend impossible le dénombrement de ceux de ces os qui composent la proctoptérygie abdominale. Ce qui subsiste de l'empreinte de l'érisme témoigne néanmoins de la puissance de cet élément du squelette périphérique, duquel l'extrémité mésale, accolée à l'hémacanthé *c1*, s'élève jusqu'au-dessus du niveau du milieu de la longueur de ce processus et, en même temps, jusqu'au-dessus du niveau de l'extrémité distale de l'hémacanthé *a9*. On voit l'empreinte de l'extrémité mésale de plusieurs axonostes abdominaux, logés entre cet érisme et l'hémacanthé *c1*.

Trois axonostes sont inclus dans le métamère hémal *c1-c2*; les métamères hémaux *c2-c3*, *c3-c4*, *c4-c5*, *c5-c6*, *c6-c7* et *c7-c8* en contiennent chacun deux; le métamère hémal *c8-c9* semble en contenir trois. Tous les axonostes postérieurs à *c9* sont détruits.

Des rayons dermaux proctoptérygiens, il ne subsiste que l'empreinte de l'extrémité proximale de dix ou onze d'entre eux. L'une de ces empreintes est cependant assez complète pour ne laisser aucun doute sur la schizotélie du rayon qui l'a produite.

LA CEINTURE SCAPULAIRE ET LES THORACOPTÉRYGIES. — Un épiclithrum, presque certainement le nadiral, a laissé une profonde empreinte, immédiatement au-dessous des périchordes antérieurs, ainsi que de l'extrémité occipitale du neurocrâne.

Cette empreinte est contiguë à celle du clithrum concomitant, qui est largement arqué, son segment hypoptérygien formant, avec son segment épiptérygien, un angle d'environ 120° d'ouverture.

En arrière du segment hypoptérygien de ce clithrum, se dessine le bord postérieur d'un hypocoracoïde longuement falciforme, mais dont l'extrémité ventrale est détruite, ainsi que celle du clithrum.

L'empreinte d'une thoracoptérygie orientée ventro-dorsalement se voit à la partie supérieure de cet hypocoracoïde. Cette nageoire est de forme identique à celle du syn-type I; ses rayons sont haplotèles, courts et robustes; on n'en peut compter que 5 ou 6.

Au-dessus et en arrière de cette thoracoptérygie, ainsi que de l'hypocoracoïde, la roche est creusée de deux empreintes linéaires, orientées dorso-ventralement et qui ne peuvent avoir été produites que par les complexes métaclithraux. Celle de ces deux empreintes qui se trouve le plus en arrière est aussi la plus longue; elle est légèrement arquée à concavité rostrale; sa partie supérieure se continue par l'empreinte d'une plaque triangulaire, qui serait le paraclithrum. Le complexe métaclithral d'*Imhoffius lutetianus* serait donc diplostéique et l'on est en droit de supposer que l'empreinte qui est placée le plus en arrière et qui est, en même temps, la plus complète représente le métaclithrum (paraclithrum ou apoclithrum) zénithal, tandis que l'autre empreinte linéaire appartiendrait à la partie distale de l'apoclithrum nadiral.

AFFINITÉS MORPHOLOGIQUES ET POSITION SYSTÉMATIQUE

L'orientation ophthalmo-somatique est douteuse. A n'en juger que d'après les empreintes, le syntype I serait sénestre et le syntype II, dextre. Certains indices morphologiques corroborent l'hypothèse de la dextralité de ce syntype II. D'autre part, rien ne prouve que les deux blocs sont subjacents aux fossiles; par rapport à l'empreinte, l'un d'eux peut former le mur et l'autre le toit. Encore que toute probabilité soit en faveur de l'immobilisation de l'organisme dans son attitude biologique normale, un retournement du cadavre a pu se produire avant l'enlèvement définitif.

Si la sinistralité du syntype I et la dextralité du syntype II sont réelles, l'orientation ophthalmo-somatique de l'espèce mérite d'être tenue pour indifférente, condition qui est loin de se montrer sans exemple dans la faune actuelle. L'espèce serait-elle, au contraire, typiquement dextre ou typiquement sénestre et viendrions-nous à être fixés sur ce point, que le problème des affinités phylogénétiques d'*Imhoffius lutetianus* ne s'en trouverait guère mieux élucidé, puisque la stabilité de l'orientation ophthalmo-somatique ne relève, en tant que caractère d'espèce ou de groupe, que de la statistique des cas individuels (20).

Il intervient, au surplus, dans la définition des grands groupes de la faune actuelle, divers caractères paléontologiquement invérifiables, tels que la position de la fenêtre interbranchiale (lorsque cette fenêtre existe), la musculature pharyngo-hyale, le contenu oléique du deutoplasme ovulaire, etc.

La présence d'un érisme proctoptérygien, l'absence de ptérygiacanthés, le grand développement, la conformation et l'obliquité des mâchoires classent *Imhoffius lutetianus* dans l'ordre des *Pleuronectoidea*. La présence de côtes splanchniques, accompagnées d'éléments osseux intermusculaires, la présence de metaclithra vraisemblablement diplostéiques, celle d'hypocoracoides longuement falciformes sont autant de caractères qui excluent ce fossile du sous-ordre des *Soleiformes*, pour le ranger dans celui des *Pleuronectiformes*.

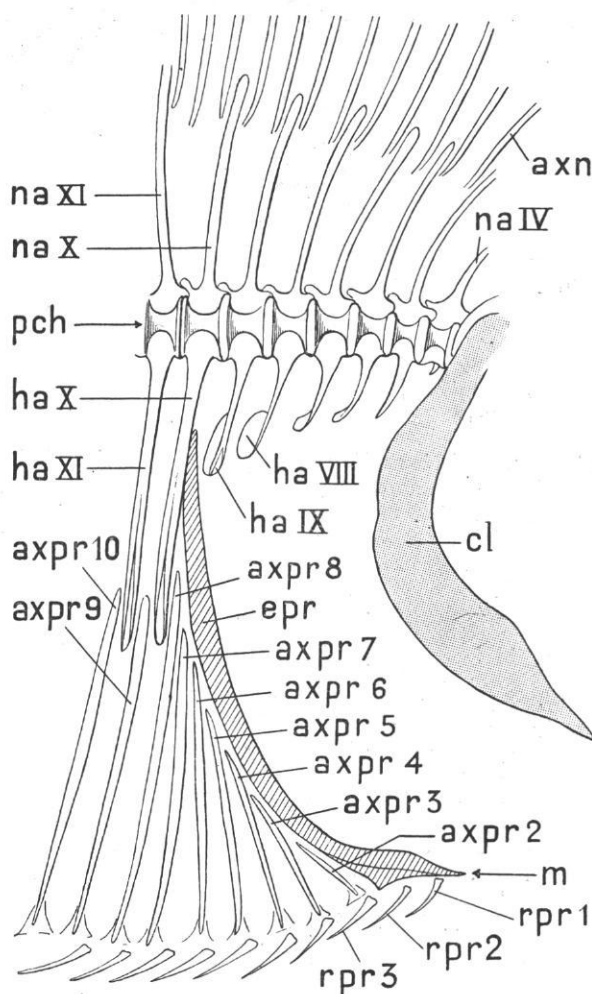
Encore que certaine incertitude plane sur la composition du rhachis abdominal, — composition qui semble légèrement différente entre les deux syntypes, — le nombre total des vertèbres d'*Imhoffius lutetianus* n'excède évidemment pas 27. C'est, *a priori*, la ruine de toute hypothèse relative à l'ancestralité directe de ce fossile à l'égard de l'un quelconque des *Pleuronectiformes* vivants, excepté *Tephronectes sinensis* [LACÉPÈDE], ainsi que nous le verrons plus loin. En admettant, au contraire, la possibilité, — présentement incontrôlable, nonobstant la fréquente variabilité intraspécifique, — de la multiplication évolutive des éléments rhachiméristiques, le rhachis d'*Imhoffius lutetianus* présente un caractère dont l'importance ne saurait échapper : la plupart des hémaphyses abdominales, s'orientent ventralement; celles des deux ou trois dernières paires se terminent par une longue hémacanthé acuminée, évidemment impaire et médiane, indice presque indubitable de la constitution d'un arc hémal fermé et probablement de plusieurs.

Or, parmi les *Pleuronectiformes*, la constitution d'arcs hémaux fermés, soit au moyen

d'un pont transversal, soit par la soudure directe des hémapophyses, n'a encore été constatée que dans peu de familles. On compte jusqu'à 5 arcs hémaux abdominaux chez les *Scophthalmidae Bothinae* (11, pp. 389-390, fig. 3); il en existe 3, chez les *Pleuronectidae Paralichthodinae* (16, p. 21); un seul, chez les *Samaridae* (11, p. 399; 16, p. 25). Dans tous ces types morphologiques, le nombre des vertèbres est de beaucoup supérieur à celui du fossile en question.

Seul de tous les *Pleuronectiformes*, un *Scophthalmidé* de la sous-famille des *Paralich-*

Figure 3. — *Achirus achirus* [LINNÉ]. Schéma d'une partie de la région abdominale du squelette, d'après une radiographie. *axn*, l'un des axonostes notoptérygiens; *axpr2*, deuxième axonoste proctoptérygien (premier axonoste proctoptérygien métérismique); *axpr3*, troisième axonoste proctoptérygien (deuxième axonoste proctoptérygien métérismique); *axpr4*, quatrième axonoste proctoptérygien (troisième axonoste proctoptérygien métérismique); *axpr5*, cinquième axonoste proctoptérygien (quatrième axonoste proctoptérygien métérismique); *axpr6*, sixième axonoste proctoptérygien (cinquième axonoste proctoptérygien métérismique); *axpr7*, septième axonoste proctoptérygien (sixième axonoste proctoptérygien métérismique); *axpr8*, huitième axonoste proctoptérygien (septième axonoste proctoptérygien métérismique); *axpr9*, neuvième axonoste proctoptérygien (premier axonoste proctoptérygien caudal); *axpr10*, dixième axonoste proctoptérygien (deuxième axonoste proctoptérygien caudal); *cl*, ombre des deux clithra; *epr*, érisme proctoptérygien (premier axonoste proctoptérygien, hypertrophié), lequel se prolonge le long de la moitié proximale de la première hémacanthe caudale; *ha VIII*, hémacanthe de la huitième vertèbre abdominale; *ha IX*, hémacanthe de la neuvième et dernière vertèbre abdominale; *ha X*, hémacanthe de la dixième vertèbre (initiale caudale); *ha XI*, hémacanthe de la onzième vertèbre (deuxième vertèbre caudale); *m*, mucron de l'érisme proctoptérygien; *na IV*, neuracanthé de la quatrième vertèbre (abdominale); *na X*, neuracanthé de la dixième vertèbre (initiale caudale); *na XI*, neuracanthé de la onzième vertèbre (deuxième vertèbre caudale); *pch*, péri-chordes; *rpr1*, premier rayon dermal proctoptérygien; *rpr2*, deuxième rayon dermal proctoptérygien; *rpr3*, troisième rayon dermal proctoptérygien.



thyinae, *Tephrinectes sinensis* [LACÉPÈDE] (Planche II, fig. 3), est connu pour posséder une formule rhachiméristique, $a_{10} + c_{17} = t_{27}$, en accord avec celle d'*Imhoffius lutetianus*. Cette espèce vivante présente divers caractères qui la font, non sans quelque raison, considérer comme relativement primitive : l'orientation ophthalmo-somatique est indéterminée et cela, nonobstant le monomorphisme chiasmatique, constaté par Wu (10); l'extension prorse de la notoptérygie se limite à l'aplomb du bord cérébral de l'orbite migratrice; les ischioptérygies sont symétriques ou presque, et le style de leur basipterygium n'est pas arqué¹.

1. Cette observation est inédite.

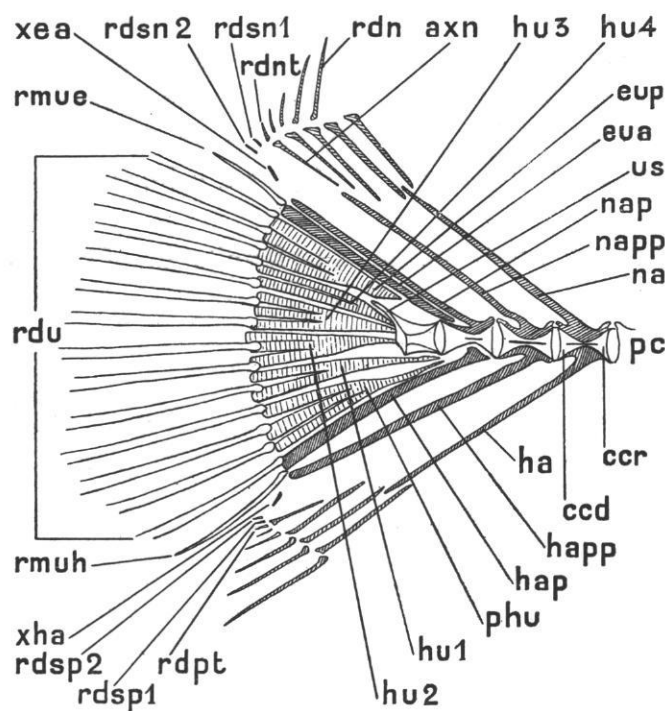


Figure 4. — *Achirus achirus* [LINNÉ]. Schéma de l'extrémité postérieure du squelette, d'après une radiographie. *axn*, dernier axonoste notoptérygien; *ccd*, cône caudal de l'un des péri-chordes; *ccr*, cône cranial de l'un des péri-chordes; *eua*, épural antérieur; *eup*, épural postérieur; *ha*, hémaphyse de la vertèbre qui précède immédiatement le complexe uroptérygiophore; *hap*, hémaphyse paratéleutique (inhérente à la pénultième vertèbre), comprise dans le complexe uroptérygiophore; *happ*, hémaphyse paratéleutique (inhérente à l'antépénultième vertèbre), engagée dans le complexe uroptérygiophore; *hu1*, premier hypural, en situation ventrale (à son extrémité mésale), par rapport au cône cranial du péri-chorde urostylique et nullement coossifié avec ce péri-chorde; *hu2*, *hu3*, *hu4*, deuxième, troisième et quatrième hypuraux, tous en situation caudale par rapport au cône cranial du péri-chorde urostylique, étroitement attachés ou peut-être coossifiés avec ce péri-chorde; *na*, neuracanthé de l'une des vertèbres; *napp*, neuracanthé paratéleutique (inhérente à la pénultième vertèbre), engagée dans le complexe uroptérygiophore; *napp*, neuracanthé paratéleutique (inhérente à l'antépénultième vertèbre), nullement engagée dans le complexe uroptérygiophore; *pc*, péri-chordes; *phu*, prohypural; *rdn*, rayon dermal notoptérygien; *rdnt*, rayon dermal terminal de la notoptérygie; *rdpt*, rayon dermal terminal de la proctoptérygie; *rdsn1*, *rdsn2*, deux rayons dermaux notoptérygiens supplémentaires et auxquels ne correspond aucun élément du squelette mésal; *rdsp1*, *rdsp2*, deux rayons dermaux proctoptérygiens, supplémentaires et auxquels ne correspond aucun élément du squelette mésal²; *rdu*, rayons dermaux médians de l'uroptérygie, tous divisés distalement; *rmue*, rayon marginal épaxonal de l'uroptérygie, non divisé; *rmuh*, rayon dermal hypaxonal de l'uroptérygie, non divisé; *us*, urostyle; *xea*, élément osseux épaxonal, indéterminé (axonoste rudimentaire?), dont la présence est révélée par la radiographie; *xha*, élément osseux hypaxonal, indéterminé (axonoste rudimentaire?), dont la présence est révélée par la radiographie³.

Abstraction faite de la similitude des formules rachiméristiques, le squelette axial de *Tephrinectes sinensis* et celui d'*Imhoffius lutetianus* diffèrent l'un de l'autre, à divers égards.

Chez *Tephrinectes sinensis*, toutes les hémaphyses abdominales sont libres, spatulées et d'une longueur qui ne croît que modérément, des plus antérieures aux plus postérieures. D'autre part, le côté épaxonal et le côté hypaxonal du complexe urostylo-prostylique¹ dessinent entre eux un angle dont l'ouverture n'excède pas 70° d'arc.

L'allongement progressif, rostro-caudal, des hémaphyses abdominales d'*Imhoffius lutetianus* est beaucoup plus sensible et nous avons vu plus haut que, chez ce fossile, la constitution d'arcs hémaux abdominaux ne saurait, à cause de cela, faire de doute. Chez ce fossile encore, le complexe urostylo-prostylique s'étale bien davantage, son côté épaxonal et son côté hypaxonal formant ensemble un angle dont l'ouverture atteint 90° d'arc.

Pour autant que la faiblesse des empreintes permette d'en juger, les 4 hypuraux du fossile paraissent individualisés. Pareille structure serait semblable à ce qui existe à cet égard chez

1. Le complexe urostylo-prostylique n'est qu'une partie, mais la plus essentielle, du complexe uroptérygiophore; il ne comprend que les pièces inhérentes aux deux dernières vertèbres, c'est-à-dire à la vertèbre urostylique et à la vertèbre prostylique, dite aussi paratéleutique.
2. Il est bon de remarquer qu'à cause de leur ténuité, les rayons supplémentaires *rdsn1*, *rdsn2*, *rdsp1* et *rdsp2* peuvent, à l'examen direct, être confondus avec des cils épidermiques et qu'ainsi, leur existence risque de passer inaperçue, tandis que leur minéralisation, qui fait écran aux rayons RÖNTGEN, impressionne la pellicule radiographique.
3. Les deux éléments osseux énigmatiques, *xea*, et *xha*, semblent appartenir à l'uroptérygie plutôt qu'aux autres périssoptérygies.

Tephrinectes sinensis, ainsi que chez divers autres *Pleuronectiformes*¹, mais non chez tous. Dans ce sous-ordre, en effet, les hypuraux se soudent fréquemment en deux pièces, séparées l'une de l'autre par un diastème axial, en même temps que l'urostyle devient indiscernable². Par contre, chez tous les *Pleurorectoidea soleiformes*, de même que chez les *Psettodoidea*, les quatre hypuraux demeurent distincts (fig. 4).

L'uroptérygie dermale est aussi d'une forme différente.

La structure et le contour de cette nageoire sont bien apparents sur les deux syntypes d'*Imhoffius lutetianus*, mais l'empreinte du syntype I est meilleure et les rayons médians, qui sont les rayons majeurs, s'y trouvent marqués en entier ou peu s'en faut. Tous les rayons sont particulièrement robustes; la longueur des rayons majeurs n'excède certainement pas les 120 ou les 125 centièmes de la hauteur de la base de la nageoire (ensemble des extrémités proximales de tous les rayons dermaux); chaque rayon submarginal (l'épaxonal et l'hypaxonal) mesure les deux tiers de la longueur des rayons majeurs. Abstraction faite des deux rayons marginaux et des deux rayons submarginaux, l'ensemble des extrémités distales des rayons médians, tous schizotèles, dessine une large courbe, presque régulière.

Ainsi qu'il est aisé de s'en rendre compte, non seulement par la radiographie publiée ici (Planche II, fig. 3), mais encore par les figures diagrammatiques dont NORMAN a si utilement illustré sa belle monographie (13, fig. 32 à 317), aucun *Pleuronectiforme* connu ne possède une uroptérygie aussi courte, eu égard à sa largeur, que celle d'*Imhoffius lutetianus*. Dans ce sous-ordre des *Pleuronectiformes*, en effet, cette nageoire s'allonge constamment et se termine par une double troncature; parfois même son extrémité distale est nettement tronquée, voire plus ou moins profondément émarginée³. Chez *Tephrinectes sinensis*, la longueur des rayons majeurs de l'uroptérygie atteint presque le double de la hauteur de la base de la nageoire; quant aux rayons submarginaux, c'est à peine s'ils mesurent la moitié de la longueur des rayons majeurs (fig. 5).

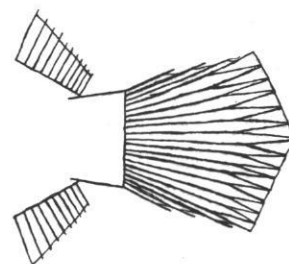


Figure 5. — Silhouette de la nageoire caudale de *Tephrinectes sinensis* [LACÉPÈDE]. D'après NORMAN.

Si, en revanche, nous comparons le squelette abdomino-caudal d'*Imhoffius lutetianus* à celui d'un Achiridé typique, c'est-à-dire appartenant à la sous-famille des *Achirinae*, les analogies deviennent saisissantes : similitude absolue, pour certaines espèces, presque absolue, pour d'autres, de la formule rhachiméristique (16, pp. 43-44); même allongement et même inclinaison vers l'arrière des hémacanthes abdominales; même développement de l'érisme proctoptérygien, jusqu'à proximité des périchordes (fig. 3); même ampleur de l'éventail urostylo-prostylique, surtout chez *Catathyridium jenynsi* [GÜNTHER] (Planche II, fig. 5) et chez *Hypoclinemus mentalis* [GÜNTHER] (Planche II, fig. 4), espèces où le côté épaxonal et

1. *Eucitharus linguatula* [LINNÉ] (17, p. 375, fig. 1); *Samaris cristatus* GRAY (17, p. 377, fig. 3).

2. *Bothus podas* [DELAROCHE] (17, p. 376, fig. 2); *Scophthalmus maximus* [LINNÉ] (2, tab. 11, fig. 14); *Pleuronectes platessa* LINNÉ (3, tab. 3, fig. 14).

3. Il s'agit des *Pleuronectidae* suivants : *Atheresthes stomias* [JORDAN et GILBERT], *Atheresthes evermanni* [JORDAN et STARKS], *Reinhardtius hippoglossoides* [WALBAUM], *Hippoglossus hippoglossus* [LINNÉ] et *Hippoglossus stenolepis* SCHMIDT (13, fig. 214, 215, 216, 217 et 218).

le côté hypaxonal de cette partie du complexe uroptérygiophore forme entre eux un angle dont l'ouverture atteint 90° d'arc. Sans doute et quoique l'extrémité distale en soit plus arrondie, l'uroptérygie de la plupart des *Achiridae* présente-t-elle, surtout au cours du jeune âge, un allongement comparable à celui que l'on remarque dans la presque totalité des *Pleuronectiformes*, tant sénestres que dextres; mais, précisément chez *Catathyridium jenynsi* (fig. 6), cette nageoire est exceptionnellement courte, si bien que son contour reproduit fidèlement celui du fossile lutétien. Entre *Catathyridium jenynsi* et *Imhoffius lutetianus*, les analogies, en ce qui concerne l'uroptérygie dermale, ne portent pas seulement sur la forme de

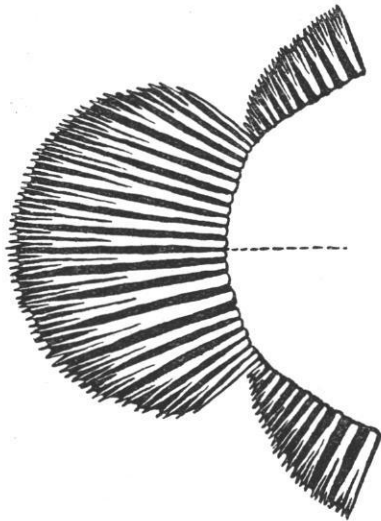


Figure 6. — *Catathyridium jenynsi*. Schème de la nageoire caudale. Les rayons, au nombre de 20, sont figurés en blanc; les membranes interradiaires sont en noir. Seuls de toute la série, le rayon marginal épaxonal et le rayon marginal hypaxonal sont haplo-
tèles.

la nageoire, mais encore sur la longueur proportionnelle des rayons, — notamment celle des deux rayons marginaux et celle des deux rayons submarginaux, — sur leur robustesse et sur leur nombre, qui s'élève à 18 ou à 20.

A noter que *Catathyridium jenynsi* est une espèce euryhaline, qui vit au Paraguay, au Brésil et jusqu'à La Plata.

L'écartement des axonostes notoptérygiens antérieurs, — écartement caudo-rostralement progressif, débutant vers le milieu de la région abdominale et que l'on remarque sur les deux syntypes d'*Imhoffius lutetianus*, — rappelle singulièrement la morphologie de *Tephroinectes sinensis*. Cette espèce vivante compte au petit nombre de celles dont le rayon initial de la nageoire dorsale est inséré en arrière de l'aplomb du bord antérieur de l'œil migrateur. La radiographie met en évidence la modalité de l'extension prorse de cette nageoire : en avant du métamère neural a_8 , a_9 , on ne compte plus qu'un seul axonoste entre deux neuracanthes consécutives; 3 axonostes existent seuls, en avant de la neuracanth a_3 ; l'axonoste notoptérygien initial est le seul qui soit épicanien; les 6 axonostes antérieurs s'inclinent en direction rostrale et d'autant plus fortement qu'ils sont plus antérieurs; si bien que l'axonoste épicanien le plus rapproché des orbites devient longitudinal¹.

Si défectueuse qu'elle soit, pour cette région du corps, l'empreinte du syntype I ne laisse guère de doute sur la présence, chez *Imhoffius lutetianus*, d'une notoptérygie céphalique. L'empreinte du syntype II est muette à cet égard, mais on y remarque l'indication d'un élément squelettique linéaire, qui s'allonge caudo-rostralement, au-dessus de la région orbitaire, et qui semble un axonoste notoptérygien antérieur, figurant un érisme analogue à celui qui caractérise la famille des *Soleidae* (1; 8; 14; 16, pp. 1-42; 17), ou encore certains genres de la famille des *Cynoglossidae* (10). La forme du neurocrâne d'*Imhoffius lutetianus* ne milite guère en faveur de pareille interprétation de cette empreinte linéaire. A elle seule la formule rhachiméristique s'oppose à l'hypothèse de l'ancestralité de ce fossile à l'égard des *Soleidae*, dont aucun représentant n'est connu pour posséder moins de 31 vertèbres

1. Ainsi que j'en ai fait précédemment la remarque (17), tout se passe, chez les Téléostéens dyssymétriques, comme si la région abdominale envahissait périphériquement, ou plutôt dorsalement et ventralement, la région céphalique.

(16, p. 44-47). Pareille hypothèse est encore moins défendable, en ce qui concerne les *Cynoglossidae*, caractérisés par un rhachis extrêmement anisocone (17) et qui compte un nombre considérable de vertèbres.

On ne saurait trop insister sur la conformation très spéciale des thoracoptérygies d'*Imhoffius lutetianus*, conformation bien apparente sur les deux syntypes et sans rapport avec celles des thoracoptérygies d'aucun Pleuronectiforme connu. Divers *Soleidae*, plus ou moins apparentés au genre *Zebrias* (8) sont caractérisés par des thoracoptérygies exclusivement composées de rayons haplotèles; mais ces nageoires sont totalement privées de basiptérygium (12) et leur partie dermale, souvent très développée, s'oriente longitudinalement, à partir d'une base très étendue et verticale; au surplus, leur rayon marginal est constamment le rayon majeur. Ne serait-ce que par l'orientation de leur partie dermale et par la longueur proportionnelle de leurs rayons, sans parler de leur puissant hypocoracoïde, les thoracoptérygies d'*Imhoffius lutetianus* ne rappellent en rien celles des *Soleidae*.

Il n'en va pas de même, en ce qui concerne les thoracoptérygies des *Achiridae*, dont les rayons, toujours courts, en très petit nombre (rarement jusqu'à 5) et souvent réduits à un seul, sont, toute proportion gardée, particulièrement robustes, à leur extrémité proximale, s'effilant en pointe, à leur extrémité distale, rayons qui, normalement, sont haplotèles.

L'orientation particulière des thoracoptérygies dermales du fossile lutétien semble devoir être attribuée à la déficience probable des actinostes. Parmi les *Pleuronectiformes*, les actinostes s'atrophient progressivement dans la superfamille des *Scophthalmides*, mais non dans celle des *Pleuronectides*, où certaines familles, entre autres celle des *Rhombosoleidae*, s'en montrent cependant totalement dépourvues. Or, précisément parmi ces *Rhombosoleidae*, certaines espèces (*Ammotretis tudori* MC CULLOCH, 13, fig. 308) présentent une thoracoptérygie nadirale, orientée presque verticalement.

A n'en juger que d'après sa formule rhachiméristique et d'après la conformation de son complexe urostylo-prostylique, ainsi que de son uroptérygie dermale, *Imhoffius lutetianus*, Pleuronectiforme caractérisé, évoque singulièrement l'habitus des *Achiridae* typiques et cela, au point de pouvoir imaginer qu'une fois disparus les côtés splanchniques et les métaclithraux, une fois réduit le complexe basiptérygien thoracique, rien ne s'opposerait plus au classement de ce fossile lutétien dans cette famille de Soléiformes dextre. Encore faudrait-il cependant que se transformassent le neurocrâne et les mâchoires.

Si l'interprétation de deux marques linéaires, imprimées sur la gangue du syntype II (figure 2, *c c r* ?), comme étant celles de côtes craniennes est exacte, la présence de tels éléments squelettiques, à caractère primitif, serait des plus remarquables chez un *Pleuronectoidea*. Seul de tous les Téléostéens dyssymétriques, en effet, *Psettodes belcheri* BENNETT (19, tab. 6, fig. 16) se montre pourvu de ces côtes craniennes, qui existent chez bon nombre de Percoïdes symétriques, où cependant leur présence passe fréquemment inaperçue.

Pour séduisante et même vraisemblable qu'elle paraisse, l'hypothèse de l'ancestralité directe d'*Imhoffius lutetianus* à l'égard des *Achiridae* typiques (*Achirinae*) ne saurait toutefois être admise que sous les plus expresses réserves.

Rappelons qu'un Soléiforme authentique, *Eobuglossus eocenicus* [WOODWARD], type d'une famille spéciale, mais non sans quelque rapport avec celle des *Achiridae*, a vécu dans la mer lutétienne du Mokattam inférieur (16). La thèse de cette affinité ne repose cependant que sur deux caractères : la forme des mâchoires nadirales (les seules qui soient exposées) et la situation de l'hypural 1. L'obliquité des mâchoires ne fait guère de doute; quant à l'hypural 1, son insertion sur le côté ventral du cône cranial urostylique est évidente. Par rapport aux *Soleidae* et aux *Cynoglossidae*, ce dernier caractère témoigne d'une moindre spécialisation. Limité à 30 ou 32, le nombre des vertèbres d'*Eobuglossus eocenicus* s'accorde mieux avec celui des *Achiridae* typiques (*Achirinae*) qu'avec les formules rhachiméristiques des *Soleidae*, formules qui, à une ou deux exceptions près, comprennent une quantité beaucoup plus forte d'éléments caudaux.

A ne considérer que l'érisme proctoptérygien¹, la thèse de la parenté du type *Eobuglossus* avec le type *Achirus* perd cependant de sa solidité : cet érisme, en effet, ne s'attache, chez le fossile, qu'à la moitié distale de l'hémacanthé caudale initiale, au lieu de remonter, le long de ce processus, jusqu'à proximité des périchordes (16, fig. 12).

Cette dernière considération remet en vigueur l'idée que j'avais émise, lors de la création du genre *Eobuglossus* (9), à savoir que celui-ci se rattacherait aux *Soleidae* *Paradachirinae* du genre *Aseraggodes* KAUP 1858. A supposer qu'une fois connues, les parties manquantes du squelette céphalique du fossile ne se révèlent pas comme plaidant en sens contraire, la famille des *Eobuglossidae* s'incorporerait, à titre de sous-famille, à celle des *Soleidae*, au sein de laquelle *Eobuglossus eocenicus* s'isolerait à la fois par certains caractères hautement spécialisés (notamment la probable haplotélie de ses rayons dermaux et la déficience de ses thoracoptérygies) et par d'autres, très généralisés.

Rappelons que les *Achiridae* vivants se trouvent confinés dans les eaux strictement américaines, lesquelles ne nourrissent aucun Soléidé. Sur le versant oriental du Nouveau Monde, l'habitat des *Achiridae* s'étend de 40° N jusqu'à environ 35° S; sur le versant occidental, ces organismes ne semblent pas s'aventurer en dehors d'une aire comprise entre 35° N et 10° S. C'est aux courants et au rétrécissement des plateaux continentaux qu'il faut attribuer la délimitation de la chorologie des formes marines. La sténothermie des *Achiridae* ne leur permet de fréquenter que des eaux dont la température ne s'abaisse pas au-dessous de 20° C; certains d'entre eux réclament 25° C. La plupart des espèces sont étroitement halophiles et ne vivent que dans la mer; bon nombre cependant s'avèrent euryhalines et remontent les fleuves, parfois (le Mississipi notamment) jusqu'à grande distance du littoral; il en est enfin qui, strictement halophobes, ne s'accommodent que des eaux douces et peuplent, entre autres, tout le bassin de l'Amazonie.

1. Ce caractère m'était encore inconnu, à l'époque où j'ai procédé à l'étude d'*Eobuglossus eocenicus* (9, pp. 73-92); c'est pourquoi mes conclusions se trouvent modifiées aujourd'hui. Les relations entre la 1^{re} hémacanthé caudale et l'érisme proctoptérygien sont remarquablement identiques chez les *Pleuronectiformes* (*Brachypleura* exceptés) et chez les *Achiridae* de la sous-famille des *Achirinae*. Ces relations sont, au contraire, toutes différentes chez les *Achiridae* *Apionichthyinae* (*Apionichthys* KAUP 1858, *Achiropsis* STEINDACHNER 1876), chez tous les *Soleidae* et, pour autant que je le sache, chez tous les *Cynoglossidae*, tant *Cynoglossinae* que *Symphurinae*. Dans ces groupes, l'extrémité mésale de l'érisme ne s'attache qu'à la moitié distale de l'hémacanthé et le contact établi entre ces deux éléments squelettiques est très court.

On ne saurait méconnaître le puissant intérêt offert par la présence, dans la mer Lutétienne du bassin de Paris, d'un type morphologique, non sans affinités avec les *Achiridae* actuels, car ce fait ajoute un nouvel argument à ceux, déjà nombreux, qui ont été mis en évidence par ARAMBOURG (5; 6) pour établir le rôle joué, dans l'évolution et dans la distribution des faunes ichthyologiques, à partir du début du Tertiaire, par la Téthys, diverticulée au Nummulitique, jusqu'au bassin de Paris.

Aux yeux d'ARAMBOURG, de qui l'autorité est souveraine en pareille matière, le genre *Imhoffius* représente, au milieu d'éléments à dominante indo-pacifique, caractéristiques de la faune Eocène européenne et nord-africaine, l'un des premiers types de cette faune « Paléoméditerranéenne », biogéographiquement synthétique, apparue dès l'Oligocène et dont la dissociation progressive, conduisant aux faunes modernes, a permis à mon savant ami d'expliquer la distribution géographique et l'origine de celles-ci (6, p. 272).

APPENDICE

Tandis que ce travail était sous presse, M. le Professeur L. S. BERG a eu l'extrême courtoisie de me communiquer la photographie d'un très beau fossile de l'Eocène d'Asie, qu'il se propose de décrire. Bien que la région céphalique et la ceinture scapulaire soient entièrement détruites, il est évident que ce fossile possède d'étroites affinités avec *Imhoffius lutetianus* et avec *Eobothus minimus* [AGASSIZ], du Lutétien de Monte Bolca. J'en conclus qu'en dépit de certains caractères singulièrement évocateurs de la morphologie des *Achiridae* typiques, *Imhoffius lutetianus* serait étroitement apparenté au genre *Eobothus* EASTMAN 1914¹ et, par conséquent, se classerait dans la famille des *Scophthalmidae*, sous-famille des *Paralichthyinae*, à laquelle appartient évidemment le genre *Eobothus*.

1. *Mem. Carnegie Mus.*, 6, 1914, p. 328.

BIBLIOGRAPHIE

1. CUNNINGHAM (J. T.). A Treatise on the common Sole. (Plymouth, 1890.)
2. KYLE (H. M.). The classification of the Flatfishes. (*Ann. Rep. Fishery Board Scotland*, 1899 [1900].)
3. COLE (F. J.) et JOHNSTONE (J.). Pleuronectes. (*Liverpool Mar. Biol. Comm. Memoirs*, **8**, 1901.)
4. ABRARD (R.). Le Lutétien du Bassin de Paris. (Thèses de Paris, 1925.)
5. ARAMBOURG (C.). La faune ichthyologique du Sahélien et ses rapports zoogéographiques. (*Congrès de l'A. F. A. S.*, Constantine, 1927.)
6. ARAMBOURG (C.). Les Poissons fossiles d'Oran. (*Matériaux pour la Carte Géologique de l'Algérie*, s. 1, Paléontologie, **6**, texte et atlas, 1927.)
7. CHABANAUD (P.). Revision des Poissons hétérosomes de la sous-famille des Achirinae. (*Bull. Inst. Océan.*, **523**, 1928.)
8. CHABANAUD (P.). Les genres de Poissons hétérosomes de la sous-famille des Soleinae. (*Bull. Inst. Océan.*, **555**, 1930.)
9. CHABANAUD (P.). Sur divers Poissons soléiformes de la région Indo-Pacifique. (*Bull. Soc. Zool. France*, **56**, 1931, pp. 291-305.)
10. Wu (H. W.). Contribution à l'étude morphologique, biologique et systématique des Poissons hétérosomes de la Chine. (Thèses de Paris, 1932.)
11. CHABANAUD (P.). Sur la ceinture et quelques autres éléments morphologiques des Poissons hétérosomes. (*Bull. Soc. Zool. France*, **56**, 1932, pp. 386-398.)
12. CHABANAUD (P.). Contribution à l'ostéologie comparative des Poissons... Pectorale des Soléiformes (pp. 157-168, fig. 12-21). (*Bull. Soc. Zool. France*, **58**, 1933, pp. 140-168, tab. 1.)
13. NORMAN (J. R.). A systematic Monograph of the Flatfishes. (London, 1934.)
14. CHABANAUD (P.). Le neurocrâne osseux des Téléostéens dyssymétriques après la métamorphose. (*Ann. Inst. Océan.*, **16**, 1936, pp. 223-297.)
15. CHABANAUD (P.). A propos de l'interprétation lamarckienne de la dyssymétrie des Poissons dits Pleuronectes (Psettodoidea et Pleuronectoidea). (*Bull. Muséum*, (2), **3**, 1936, pp. 498-505.)
16. CHABANAUD (P.). Les Téléostéens dyssymétriques du Mokattam inférieur de Tourah. (*Mém. Inst. Égypte*, **32**, 1937.)
17. CHABANAUD (P.). L'extension prorse périphérique, la contraction axiale post-symphysaire et l'anisonomie rhachidienne des Téléostéens dyssymétriques. (*Bull. Soc. Zool. France*, **62**, 1937 (1938), pp. 368-385.)
18. CHABANAUD (P.). Sur une condition méconnue du génotype systématique. (*Bull. Muséum*, (2), **10**, 1938, pp. 184-186.)
19. CHABANAUD (P.). Contribution à la morphologie et à la systématique des Téléostéens dyssymétriques (*Arch. Mus. Nat. His. Nat.*, (6), **15**, 1938, pp. 59-139.)

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I

Figure 1. — *Imhoffius lutetianus*, nova species. Syntype I. Muséum National d'Histoire Naturelle.

Figure 2. — *Imhoffius lutetianus*, nova species. Syntype II. École Nationale Supérieure des Mines.

PLANCHE II

Figure 3. — *Tephrinectes sinensis* [LACÉPÈDE]. Radiographie d'un spécimen sénestre, la face nadirale de l'animal reposant sur la plaque sensible. Formule rhachiméristique : $a\ 10 + c\ 17 = t\ 27$. Les 6 dernières vertèbres abdominales sont pourvues d'hémapophysés, qui toutes sont libres. Le complexe uroptérygiophore est diplospondylique, avec tendance à la triplospondylie hypaxonale; il comprend : 1 prohypural, 4 hypuraux et 2 épuraux; le 1^{er} hypural est attaché au cône cranial du périchorde urostylique. Axonostes : 41 notoptérygiens, dont un seul est épicanien; 32 proctoptérygiens, dont 3 abdominaux, y compris l'érisme. Sans doute en conséquence d'une anomalie affectant le 7^e rayon, à compter dorso-ventralement, l'uroptérygie ne comprend que 19 rayons,

Figure 4. — *Hypoclinemus mentalis* [GÜNTHER]. Radiographie; la face nadirale de l'animal repose sur la plaque sensible. Formule rhachiméristique : $a\ 9 + c\ 19 = t\ 28$. Les 5 vertèbres abdominales postérieures sont pourvues d'hémapophysés, les 4 dernières comprenant chacune un arc hémal fermé. Le complexe uroptérygiophore est épaxonalement diplospondylique et hypaxonalement triplospondylique; il comprend : 1 prohypural, 4 hypuraux et un épural; le 1^{er} hypural est libre, mais relié au cône cranial du périchorde urostylique. Axonostes : 56 notoptérygiens, dont les 5 antérieurs sont épicanien; 40 proctoptérygiens, dont 7 sont abdominaux, y compris l'érisme. Uroptérygie : 16 rayons dermaux, nombre normal pour l'espèce. Le contenu du rectum a fait écran et dessine la forme de cette partie de l'intestin.

Figure 5. — *Catathyridium jenynsi* [GÜNTHER]. Radiographie de l'extrémité postérieure du corps, la face nadirale de l'organisme reposant sur la plaque sensible. Le complexe uroptérygiophore est d'une structure analogue à celui d'*Hypoclinemus mentalis*, objet de la figure 4 de cette même planche, mais le côté épaxonal et le côté hypaxonal du complexe urostylo-prostylique forment entre eux un angle plus ouvert, mesurant 90° d'arc. Uroptérygie : 20 rayons dermaux, nombre normal pour l'espèce.

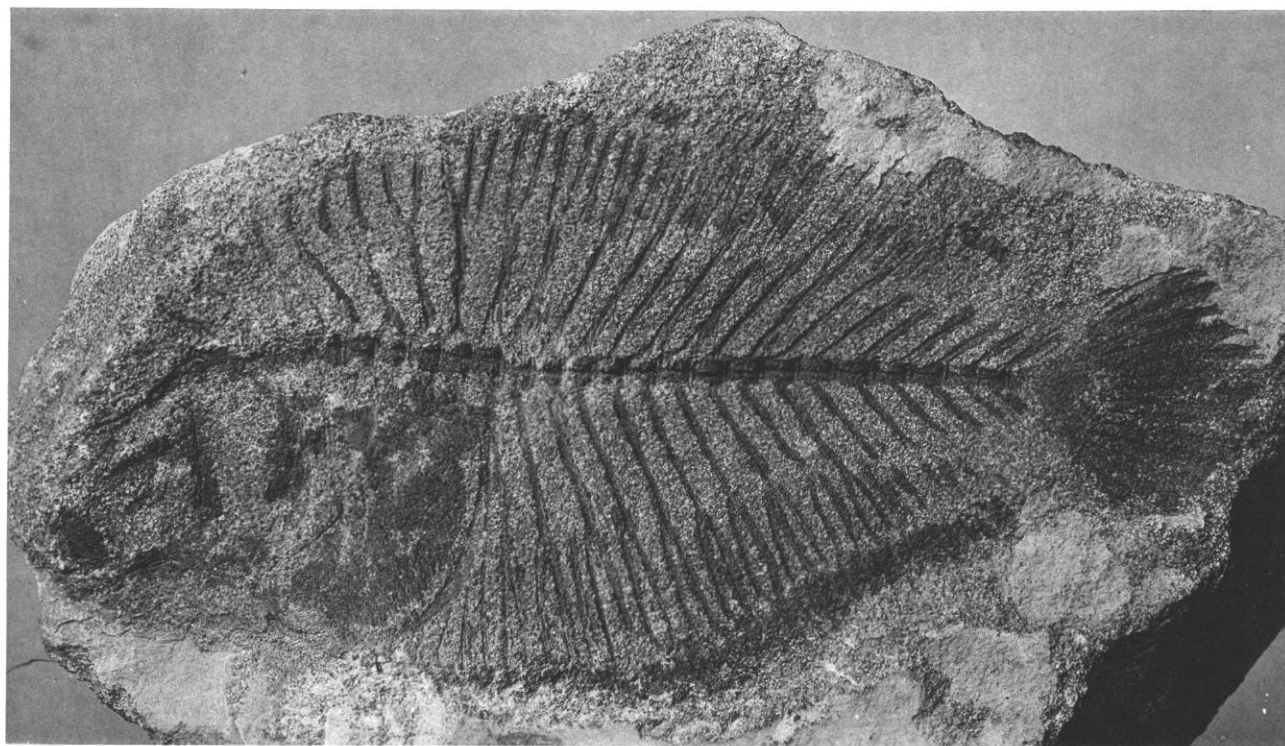


Fig. 1. - Syntype I.



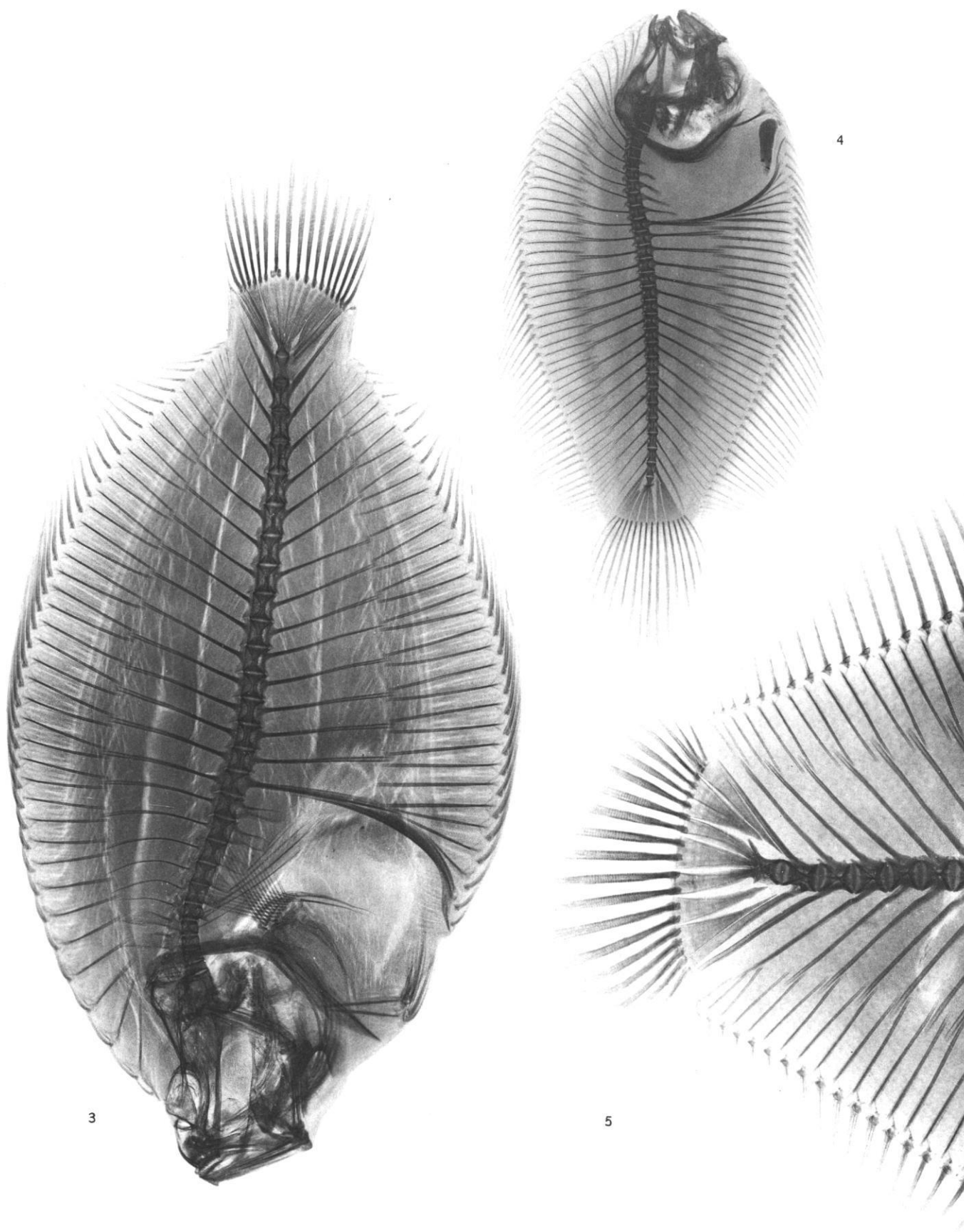
Fig. 2. - Syntype II.

Vigier et Brunissen. Imp.

Clichés Cintract

NOUVEAU TÉLÉOSTÉEN DYSSYMMÉTRIQUE FOSSILE.

IMHOFFIUS LUTETIANUS Chabanaud



Vigier et Brunissen, Imp.

A. O. King, radiogr.

NOUVEAU TÉLÉOSTÉEN DYSSYMMÉTRIQUE FOSSILE.

Fig 3. - *Tephrinectes sinensis* Lacépède

Fig. 4. - *Hypoclinemus mentalis* Günther.

Fig. 5. - *Catathyridium zenynsi* Günther.