

Les Vertèbres cervicales des Siréniens actuels

PAR G. PETIT

Docteur ès sciences, Assistant au Muséum d'Histoire naturelle.

INTRODUCTION

Ce travail comprend deux sections. La première est dite : *Partie descriptive*. Elle est réservée à l'étude systématique des vertèbres cervicales des Lamantins et des Dugongs.

Chaque vertèbre de la région considérée a été examinée comparativement chez tous les individus de *Manatus* et d'*Halicore*, dont les squelettes sont conservés au Laboratoire d'anatomie comparée du Muséum (1). La description qui est le fruit de cet examen est donc une synthèse des caractères de ces vertèbres, ce qui n'exclut pas la mention des dispositions spéciales.

Comparer les faits acquis par notre étude des vertèbres cervicales des Siréniens à d'autres faits tirés de l'étude de cette région de la colonne vertébrale chez d'autres Mammifères nous aurait entraîné à un travail d'anatomie comparée d'une très grande ampleur. Nous nous sommes donc seulement attaché à dégager du détail de nos observations des données générales sur les vertèbres cervicales des Siréniens. C'est ce qui fait l'objet de la deuxième section, dite *Partie générale*, de notre étude.

Ainsi nous envisagerons, par exemple, la question, assez débattue, du nombre des vertèbres cervicales chez les Siréniens, en discutant les interprétations auxquelles elle a donné lieu. Et nous verrons comment l'opinion la plus générale peut être modifiée, si l'on examine avec soin la valeur morphologique de la dernière vertèbre cervicale. La question de la première côte s'y trouve intimement rattachée. De plus, on ne peut s'évader des faits purement descriptifs sans envisager, en ce qui concerne les vertèbres cervicales, la signification des divers éléments de leur apophyse transverse et, par conséquent, sans examiner les homologues possibles de ces éléments, c'est-à-dire sans évoquer la théorie des costoïdes cervicaux.

(1) Nous sommes heureux de remercier, une fois de plus, M. le professeur ANTHONY, qui, en nous permettant d'utiliser largement ces matériaux ostéologiques, a rendu possible ce travail.

On pensera aussitôt que l'ostéologie seule est aujourd'hui insuffisante pour apporter quelque clarté à un tel problème, qui est certainement parmi les plus anciennement posés, mais aussi parmi les plus difficiles de la morphologie. La question gagnerait évidemment à être approfondie par l'étude des parties molles, c'est-à-dire par l'examen des insertions musculaires, des ligaments, du passage des nerfs et des vaisseaux. Elle pourrait être singulièrement éclaircie et étayée dans ses résultats par des recherches embryologiques. Mais, dans le cas particulier, on sait que les matériaux anatomiques sont très rares ; les matériaux embryologiques sont eux-mêmes exceptionnels. Les uns et les autres nous ont fait défaut.

On s'apercevra du reste que, pour cette étude, les Siréniens et notamment les Laman-tins offrent des éléments morphologiques de premier ordre et qu'ici l'ostéologie pure se suffit, en quelque sorte, à elle-même.

* * *

La synonymie concernant les éléments des vertèbres est assez chargée. Les auteurs, — et peut-être les auteurs français plus que les étrangers, — devraient s'appliquer à unifier la terminologie anatomique en songeant que la diversité des termes utilisés par les uns et par les autres n'est pas faite pour faciliter la lecture de mémoires aussi étroitement spécialisés qui, par leur esprit même, ne sont plus, d'une manière générale, « dans le goût du jour ».

D'autre part, en ce qui concerne l'étude de la colonne vertébrale, on se trouve souvent ramené à un schéma très simple, qui, chez nous, semble se perpétuer depuis G. CUVIER et qui ne permet de soupçonner ni la complexité, ni la signification des éléments vertébraux. Nous faisons surtout allusion ici à l'apophyse transverse des vertèbres cervicales, qui a particulièrement fait l'objet de nos réflexions, et qui se trouve caractérisée, d'une manière vraiment trop sommaire, comme une apophyse transverse ordinaire se différenciant essentiellement en ce qu'elle est percée d'un trou transversaire. C'est ainsi qu'il nous a paru bon d'indiquer préalablement la nomenclature utilisée par nous. Elle est, du reste, presque totalement empruntée à R. OWEN (49, 1855).

Corps vertébral ou encore *centrum*.

Neurapophyses (= lames vertébrales).

Neurépine (= apophyse épineuse).

Prézygapophyse (= apophyse articulaire craniale).

Postzygapophyse (= apophyse articulaire caudale).

Pour la commodité de l'exposé, nous désignerons parfois sous le nom de *complexe transversaire* ce que les auteurs désignent globalement sous le nom d'apophyse transverse. Nous y distinguerons les éléments suivants :

Diapophyse (= apophyse transverse dorsale, *auct.* ; *radix posticus processus transversi vertebræ* de Sœmmering).

Parapophyse (= apophyse transverse ventrale, *auct.* ; *radix prior processus transversi vertebræ* Sœmmering).

Pleurapophyse (= lame osseuse fermant latéralement le trou transversaire).

De même, les trous transversaires présentent des aspects variables. Il est indispensable de préciser leur caractère, si l'on veut fournir sur leur présence, dans les vertèbres cervicales des Siréniens, des données exactes. Nous désignerons donc par les termes de : *complet*, *complet non soudé*, *ouvert* et par celui d'*indication arciforme* les diverses formes de trous transversaires que nous avons observées (fig. 1).

On sait que l'atlas offre dorsalement, débordées par la saillie dorsale des cavités glénoïdes, des impressions profondes dues au passage de l'artère vertébrale. Elles co-existent dans cette vertèbre, chez certains individus, avec les trous transversaires habituels, de direction horizontale. Nous désignerons ces impressions sous le nom de *sulcus dorsalis atlantis*, pour indiquer leur situation dorsale par rapport au trou transversaire et aux cavités glénoïdes. Il arrive que ce sillon se ferme en un canal que nous désignons alors sous le nom de *canalis dorsalis atlantis*.

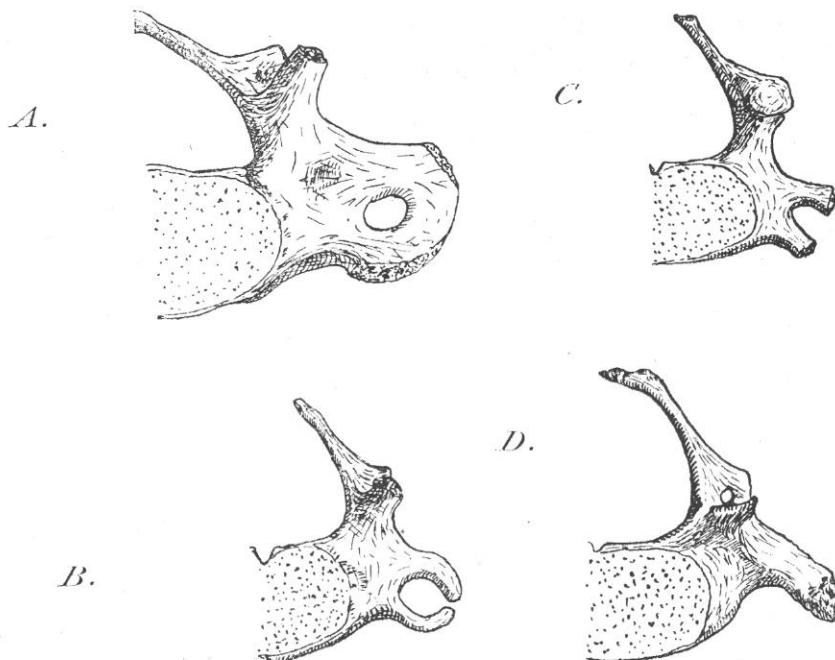


Fig. 1. — Différents aspects caractéristiques des trous transversaires dans les vertèbres cervicales des Siréniens. — A, trou transversaire complet ; B, complet non soudé ; C, ouvert ; D, indication arciforme.

Nous avons dit qu'il fallait tendre à uniformiser le langage anatomique. Pour

les mêmes raisons, et aussi pour éviter à l'esprit un effort de transposition lorsqu'on passe de l'Homme aux Mammifères et réciproquement, il y a lieu de préciser l'orientation d'une vertèbre en se servant de termes qui gardent leur valeur quand il s'agit de l'Homme et d'un animal à station horizontale. Nous dirons donc *cranial* au lieu d'antérieur ou de supérieur, *caudal* au lieu de postérieur ou d'inférieur, *dorsal* au lieu de supérieur ou postérieur, *ventral* au lieu d'antérieur ou d'inférieur.

Ajoutons que l'étude de chacune des vertèbres cervicales est précédée d'un tableau indiquant les dimensions principales de cette vertèbre. Son indice

$$\left(\frac{\text{Diamètre dorso-ventral maximum} \times 100}{\text{Diamètre transversal maximum}} \right)$$

a été également calculé.

De plus, en ce qui concerne l'axis, il nous a paru intéressant de noter la mesure de certains angles, particulièrement variables, à première vue, selon les individus. Ces angles seront définis par ailleurs.

Pour ces mesures, une orientation précise et constante de la vertèbre était indispensable. Or, l'irrégularité de la face ventrale du centrum, si l'on voulait placer la vertèbre dans sa position morphologique, — la saillie plus ou moins grande des postzygapophyses, le rabattement caudal plus ou moins accusé de la neurépine, la poussée plus ou moins grande de la diapophyse, si l'on voulait placer la vertèbre sur la face caudale du centrum, constituaient autant de causes d'erreur. Nous avons donc orienté la vertèbre par rapport à l'axe nerveux, en introduisant dans le canal neural un rouleau de carton souple se moulant exactement sur les parois internes du trou vertébral et restant perpendiculaire à la surface ayant servi de base à nos mesures.

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

PREMIÈRE SECTION

PARTIE DESCRIPTIVE

CHAPITRE PREMIER

LES VERTÈBRES CERVICALES DES LAMANTINS.

Matériaux d'études (1). — 1° *Manatus senegalensis* Desm. (2). Dix exemplaires : Nos 1895-393, 1912-488, 1900-247, 1894-148, 1909-357, 1928-202 (3), 1888-61 (3), 1897-277, 1908-93, 1913-102 ;

2° *Manatus latirostris* Harlan ; un exemplaire : N° 1880-1025 ;

3° *Manatus Koellikeri* Kük. ; un exemplaire : N° 1878-490 ;

4° Trois atlas isolés, sans indication d'espèce, et que nous désignons de la manière suivante : B-II-A, B-II-B, B-II-C.

ATLAS

TABLEAU I

ESPÈCES et exemplaires examinés.	DIAMÈTRE transversal maxi- mum.	DIAMÈTRE dorso-ventral maximum.	INDICE $\frac{D. d.-v. \times 100}{D. t.}$	DIAMÈTRE dorso-ventral du trou vertébral.	DIAMÈTRE transversal du trou vertébral.
<i>Manatus senegalensis</i> Desm. :					
N° 1895-393.....	105	73	69,52	44,5	34
— 1912-488.....	111	73	65,76	43	30
— 1900-247.....	91	69	75,82	40	26
— 1894-148.....	103	79	76,69	41,5	27,5
— 1909-357.....	99	67	67,67	39	28
— 1897-277.....	116	86	74,13	41	29
— 1908-93.....	123,5	85,5	69,23	45	24,5
<i>Manatus latirostris</i> Harlan :					
N° 1880-1025.....	La vertèbre manque.				
<i>Espèces non identifiées</i>					
B-II-A	97	68	70,10	40	29
B-II-B	110	78	70,90	42	27,5
B-II-C	101	77	76,23	41	35

(1) Les chiffres indiqués ci-après sont ceux des collections du Laboratoire d'anatomie comparée du Muséum.

(2) Nous maintenons dans ce travail, en toute connaissance de cause, le nom de *Manatus*, que tous les auteurs ont utilisé depuis plus d'un siècle et que bon nombre conservent encore, au lieu de *Trichechus* qu'imposent les règles de la systématique.

(3) Squelette monté exposé aux Galeries publiques d'anatomie comparée du Muséum.

Un des caractères les plus frappants de l'atlas des Lamantins, c'est la direction des apophyses transverses, qui s'orientent caudalement et se contournent en outre dorsalement, d'une manière parfois très accusée (fig. 2). Ainsi, l'orientation particulière de ces apophyses donne à la vertèbre vue par la face caudale un aspect général concave.

Ces apophyses transverses, sont essentiellement diapophysaires : diapophyse à sommet arrondi, mamelonné, d'où se détache un tubercule dorsal, parfois très net, qui accentue la torsion vers le haut de l'apophyse.

Dans les cas où existent les trous transversaires (Voir tableau de la page 266), ceux-ci s'ouvrent très ventralement et sont bordés, du même côté, par un pont osseux grêle, dont

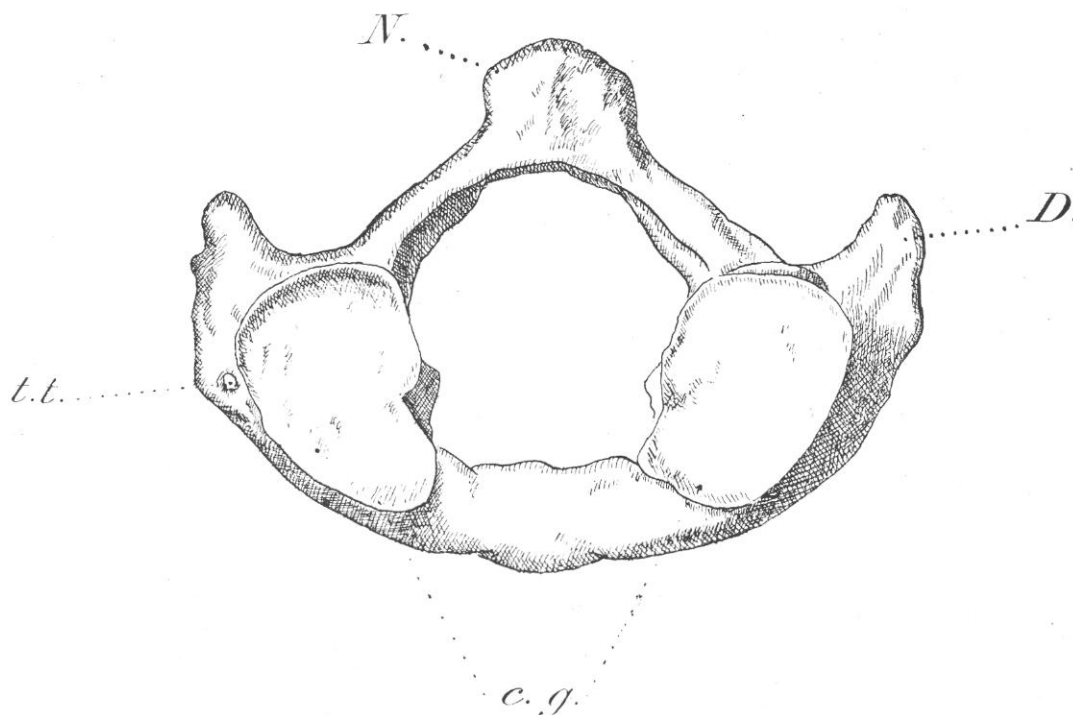


Fig. 2. — Atlas de Lamantin (N° 1900-247) en vue craniale. — *c. g.*, cavité glénoïde ; *D.*, diapophyses avec leur orientation caractéristique ; *N.*, neurépine ; *t. t.*, trou transversaire. — On remarquera l'asymétrie de la vertèbre.

on voit caudalement, sous forme de traces, la soudure avec le bord ventral de la diapophyse (fig. 3). Nous interprétons cet élément comme une parapophyse.

Dans un cas, où les trous transversaires n'existent ni à droite ni à gauche, on trouve cependant une saillie osseuse, allongée, bordant ventralement la diapophyse, dont elle est séparée par une dépression nette. Dans d'autres cas enfin (N° 1894-148, par exemple), il n'est plus possible de distinguer des traces de parapophyse, laquelle est plus ou moins confondue avec le rebord ventral, large, abrupt, granuleux, de la diapophyse.

Dorsalement, une gouttière destinée au passage de l'artère vertébrale (*sulcus dorsalis atlantis*) se trouve en contre-bas de la saillie supérieure des cavités glénoïdes. Elle peut être à peine indiquée, largement ouverte, ou bien rétrécie par un pont osseux supérieur et presque close, ou enfin transformée en un véritable canal (*canalis dorsalis atlantis*).

Le bord externe des cavités glénoïdes est le plus souvent élevé. Ces surfaces articulaires

paraissent alors être portées par une colonne osseuse massive. Dans quelques cas, au contraire, la saillie craniale du plateau glénoïdien est assez faible, son rebord est presque plan ; son abaissement vers le dedans est peu brusque. Tantôt la hauteur maxima du rebord du plateau est dans la moitié dorsale, tantôt dans la partie médiane.

Les cavités glénoïdes ont un aspect réniforme ou semi-lunaire, mais offrent de grandes variations de détail. Leur grand axe est plus ou moins oblique de dehors en dedans et dorso-ventralement. Elles sont concaves dans le sens transversal, et leur axe est d'autant moins abrupt vers le dedans que le bord externe du plateau est moins accentué. Le bord interne des cavités glénoïdes est plus ou moins échancré. Il est parfois légèrement saillant

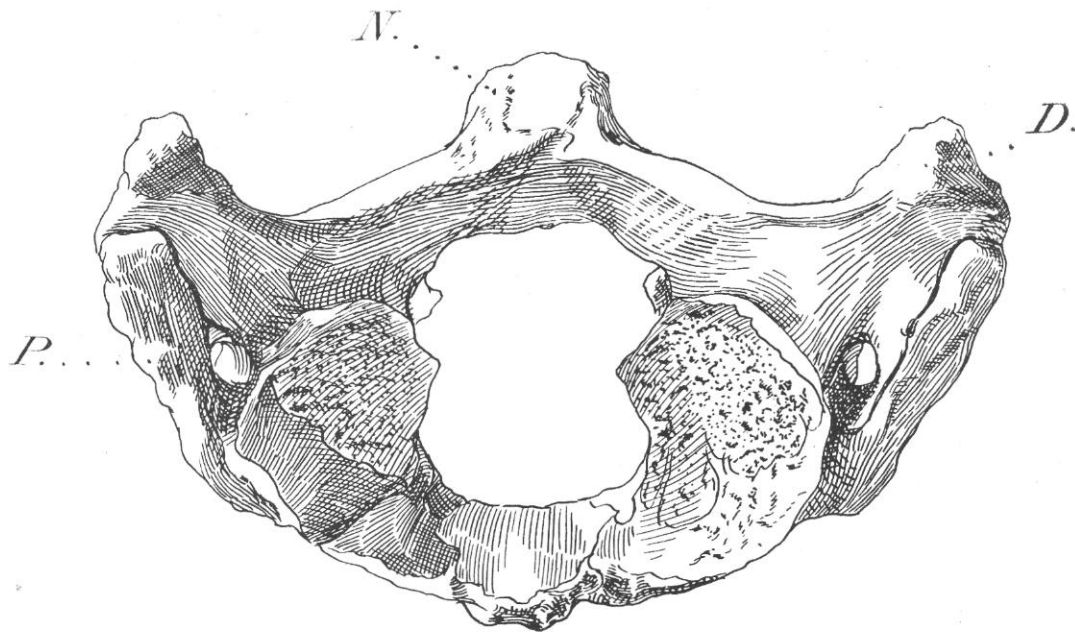


Fig. 3. — Atlas de Lamantin (N° 1908-93), en vue caudale. — Remarquer l'asymétrie. — *N.*, neurapophyse ; *D.*, diapophyse ; *P.*, élément surajouté à la diapophyse et considéré comme un élément parapophysaire.

et très coupant et domine alors le tubercule du ligament transverse. D'autres fois, la partie médiane du rebord s'aplatit et se confond avec ce tubercule. Dans le premier cas, les cavités présentent un hile plus ou moins marqué ; dans le second cas, au contraire, au hile correspond la saillie du tubercule.

L'arc ventral de l'atlas des Lamantins est plus ou moins large, présentant le plus souvent un bord caudal légèrement convexe, indenté qu'il est par une crête osseuse, plus ou moins tuberculée, sur le rebord de laquelle empiète, surtout caudalement, la facette articulaire de l'apophyse odontoïde de l'axis.

La forme du trou vertébral est le plus souvent dyssymétrique. Il se trouve régulièrement indenté par le tubercule du ligament transverse, lui-même asymétrique comme forme (plus ou moins saillant, pointu, mousse).

L'arc dorsal de l'atlas présente des neurapophyses courtes et assez obliquement redressées. Leur tubérosité médiane offre un aspect général arrondi. Parfois des surfaces

aplaties ou rugueuses s'y dessinent, qui lui donnent une forme quadrangulaire. La facette articulaire destinée à l'apophyse odontoïde de l'axis est orientée obliquement en direction cranio-caudale et dorso-ventrale. Elle est circulaire, d'un diamètre variable, rarement ovulaire dans le sens transversal.

Les facettes articulaires latérales sont moins nettement réniformes que les cavités glénoïdes. Dans l'ensemble, elles apparaissent plutôt arrondies, parfois légèrement ovulaires, irrégulières selon les individus et même, sur le même animal, d'un côté à l'autre. Leur grand axe se rapproche de la verticale ou se trouve faiblement incliné de dedans en dehors. Leur bord externe est relevé et coupant, surtout dans la moitié postérieure, et la facette elle-même offre une surface fortement oblique de dehors en dedans.

L'atlas des Lamantins est encore remarquable par une asymétrie manifeste qui semble s'accroître sur les vertèbres d'individus âgés. Elle consiste essentiellement en une déviation des neurapophyses vers le côté droit, qui déporte dans le même sens la neurépine (fig. 3). L'arc ventral de même, au lieu d'être régulièrement horizontal, se relève de gauche à droite. Le trou vertébral, déjà variable dans sa forme générale, participe à cette asymétrie, et son axe sagittal s'incline dorso-ventralement et de droite à gauche.

Il est intéressant de signaler que nous avons retrouvé l'asymétrie de l'atlas, se manifestant dans les mêmes conditions et au même degré, sur un atlas d'*Halitherium Schinzi* Kaup (N° 1870-242) et un atlas de *Metaxytherium Cuvieri* de Christol (N° 2220), que M. le professeur BOULE a bien voulu nous permettre d'examiner à son Laboratoire.

Ajoutons, pour terminer, que dans cinq cas, sur douze atlas de Lamantins examinés, cette vertèbre présentait un trou transversaire complet des deux côtés ; dans deux cas, le trou transversaire n'existait que du côté droit ; dans un cas, il était largement ouvert à droite, se présentant du côté gauche comme une simple indication arciforme. Dans un seul exemplaire, enfin, nous avons vu un *canalis dorsalis atlantis* complet à droite, incomplètement fermé à gauche.

On ne peut donc pas dire avec G. CUVIER et avec BRANDT (1869) que les trous transversaires manquent dans la première vertèbre cervicale des Siréniens ; ni même, avec E. LOTH (40, 1921), qu'ils sont exceptionnels. Cet auteur considère en effet comme tel l'atlas avec « trou transversaire complet » d'un *Manatus* du Cameroun qu'il avait pu examiner au Musée de Monaco.

AXIS

TABLEAU II

ESPÈCES et exemplaires examinés.	DIAMÈTRE transversal maximum.	DIAMÈTRE dorso- ventral maximum.	INDICE D.d.-v. $\times 100$ D. t.	DIMEN- SION cranio- caudale.	DIAMÈTRE dorso- ventral du trou vertébral.	DIAMÈTRE transversal du trou vertébral.	CORPS.		
							Hauteur.	Épaisseur.	Largeur.
<i>Manatus senegalensis</i> Desm. :									
N° 1895-393.....	69	36	52,17	71	29	29,5	»	»	
— 1900-247.....	64	36	56,25	69	28	26,5	»	»	
— 1894-148.....	79	40	50,63	83	30	30	»	»	
— 1909-357.....	72	41	56,94	67	25	26	22	42,5	
— 1897-277.....	86	83,5	97,09	49	30	30	»	»	
— 1912-488.....	77,5	67	86,45	33,5	26,5	28	»	»	
<i>Man. latirostris</i> Harlan :									
N° 1880-1025.....	52		50,00	37			18	38,5	
<i>Man. Kailliheri</i> Kük. :									
N° 1878-490.....	63	36,5	57,93	68	24,5 27	25,6 27	19	45	

L'apophyse odontoïde de l'axis présente, dans sa hauteur et dans sa forme générale, des variations intéressantes. L'orientation de son versant ventral est de même variable, tandis que le grand axe de l'apophyse est horizontal ou subhorizontal, légèrement relevé dorso-ventralement.

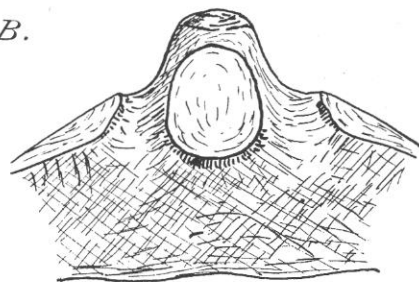
Dans son ensemble, l'apophyse odontoïde apparaît légèrement conique ou piriforme, avec un sommet qui peut être élargi dans le sens transversal, aplati ou irrégulièrement arrondi. La facette articulaire occupe les deux tiers de la hauteur de l'apophyse odontoïde. Elle est plane ou subconcave, oblique cranio-caudalement. Cette facette est bordée par une crête aiguë, particulièrement saillante en arrière, mais inexistante cranialement (fig. 4).

Les facettes articulaires latérales ont une forme nettement ovoïde ou circulaire ou subcirculaire et parfois presque quadrangulaire. Leur grand axe est tantôt parallèle à l'axe de la vertèbre (N° 1894-148), tantôt oblique

A.



B.



C.

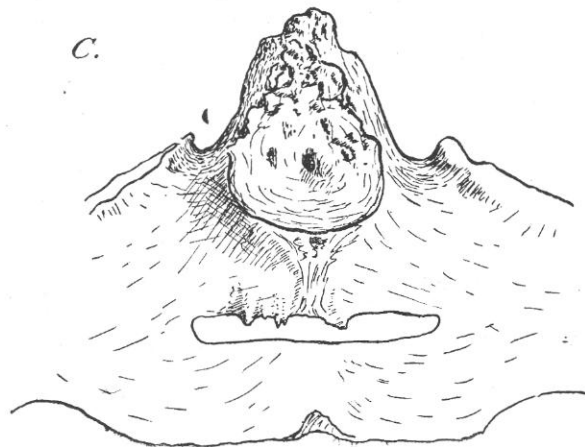


Fig. 4. — Variations de forme et d'aspect de l'apophyse odontoïde de l'axis et de la facette articulaire de cette apophyse chez les Lamantins. — A, N° 1909-357 ; B, N° 1912-148 ; C, N° 1897-277.

de dedans en dehors et ventro-dorsalement ; enfin, dans un cas extrême, presque perpendiculaire à l'axe de la vertèbre (N° 1912-488).

Ces facettes articulaires latérales se trouvent sur un plateau parfois très saillant, cranialement, par rapport à l'apophyse odontoïde ; elles laissent alors, entre leur bord interne et les bords latéraux de l'apophyse odontoïde, une gorge étroite et bien accusée (N° 1894-148, fig. 5, A). D'autres fois, ces facettes sont pour ainsi dire rabattues latéralement, sans surélévation et, par conséquent, aucun sillon marqué ne se creuse entre elles et l'apophyse odontoïde (N° 1909-357, fig. 5, B).

Comme nous l'avons indiqué dans notre Introduction, il nous a paru intéressant de préciser l'orientation si variable des facettes articulaires de l'axis. Nous appelons angle α l'angle formé par l'inclinaison de la facette articulaire de l'apophyse odontoïde par rapport à l'axe du canal neural. L'angle β est l'angle formé par l'inclinaison des facettes latérales de l'axis par rapport à l'axe de la vertèbre, cette inclinaison étant considérée perpendiculairement au plan sagittal. Nous avons noté enfin un angle *biarticulo-épineux* (A. DELATTRE, 16, 1924) formé par la rencontre des lignes qui joignent le point le plus dorsal du canal neural au point le plus dorsal des facettes articulaires de l'axis. Il est bon de préciser que cet angle ne donne qu'une mesure tout à fait insuffisante de l'écartement des neurapophyses.

Le tableau suivant indique les données obtenues.

TABLEAU III

EXEMPLAIRES.	ANGLE α .	ANGLE β .	ANGLE γ .
N° 1894-148.....	40°	80°	36°
— 1897-277.....	43°	84°	33°
— 1900-247.....	42°	86°	33°
— 1895-393.....	49°	80°	32°
— 1908-93.....	55°	73°	37°
— 1909-357.....	46°	77°	30°
— 1878-490.....	63°	100°	41°
— 1912-488.....	65°	85°	34°

Le corps de l'axis est remarquable, chez le plus grand nombre des Lamantins étudiés, par le fait que sa face caudale n'est pas plane. Son rebord correspondant dessine soit un arc convexe cranialement, soit deux festons latéraux convexes, unis par une encoche médiane concave.

Dans le premier cas, il se forme aux deux extrémités de l'arc comme une apophyse aiguë dirigée extérieurement et caudalement vers l'extrémité interne du bord cranial de la parapophyse de la troisième vertèbre cervicale. Dans le second cas, les extrémités latérales du corps présentent un méplat qui correspond à un autre méplat, visible sur la parapophyse de la troisième cervicale.

Notons enfin que, dans certains cas, nous avons constaté sur la face dorsale du *centrum* de l'axis, un peu en arrière de la base de l'apophyse odontoïde, la présence d'un léger sillon (N° 1909-357), mais aussi, parfois, d'un sillon profond, indiquant la fusion incomplète de l'apophyse odontoïde avec le centrum de l'axis. Rappelons à ce sujet qu'un grand nombre d'auteurs ont signalé l'existence, chez l'Homme, d'un petit disque intervertébral cartilagi-

neux entre le centrum de l'axis et le centrum de l'atlas (apophyse odontoïde). D'après CUNNINGHAM, il ne disparaîtrait même que dans la vieillesse.

Les parapophyses, chez les plus jeunes individus (par exemple N° 1880-1025), sont réduites à un simple mamelon ou à une apophyse pointue. Normalement, elles s'écartent

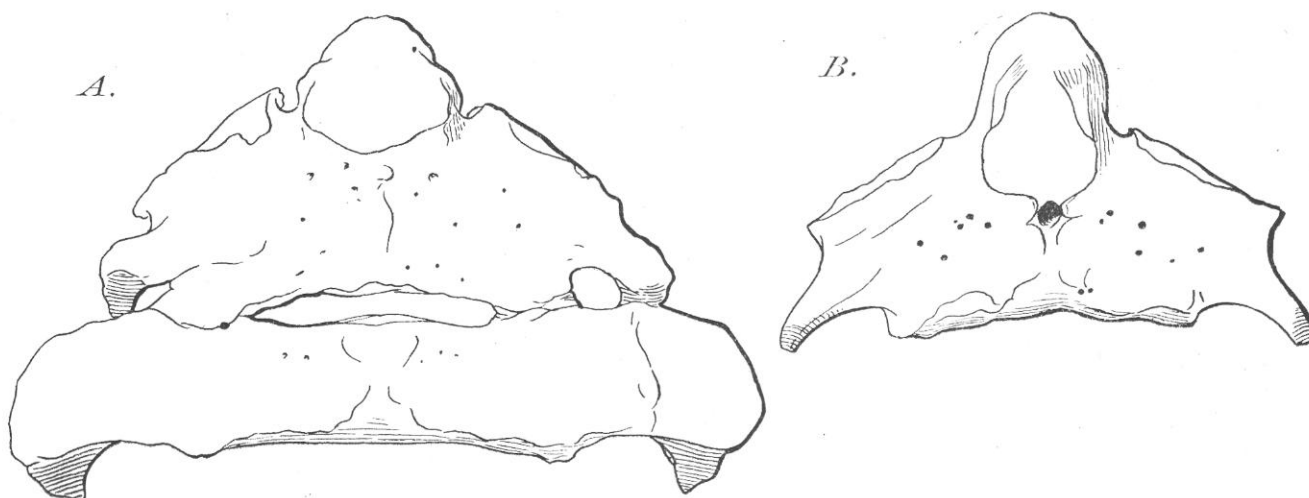


Fig. 5. — Deux axis de Lamantins (*M. senegalensis* Desm.), montrant les variations de forme de l'apophyse odontoïde et les variations de situation et d'orientation, par rapport à cette apophyse, des facettes articulaires latérales de l'axis. — A, N° 1894-148 ; B, 1909-357. Le premier offre un cas de soudure de l'axis et de la 3^e vertèbre cervicale.

du corps, se retournent légèrement (N° 1902-488), ou très nettement vers le haut et en même temps caudalement (N° 1894-148, fig. 5, A ; N° 1909-357, fig. 6, A). Elles sont donc arquées et convexes ventralement. Leur extrémité externe, élargie et tronquée, offre parfois deux petites masses arrondies séparées par une encoche (N° 1900-247, fig. 6, B).

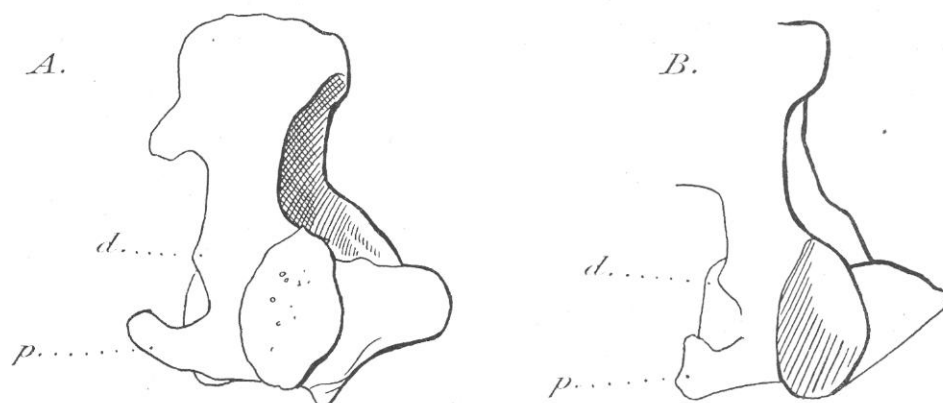


Fig. 6. — Aspect et développement variables des dia- et parapophyses de l'axis chez les Lamantins. — A, N° 1909-357 ; B, N° 1900-247 — p., parapophyse ; d., indication de diapophyse.

Chez l'exemplaire N° 1897-277, l'extrémité dorsale de la parapophyse est très renflée. Libre à droite, elle se soude à gauche à une diapophyse par un pont osseux très grêle.

Une diapophyse correspondant dorsalement à la parapophyse ventrale est, d'une manière générale, peu indiquée (N° 1895-393) et le plus souvent absente. Cependant, chez

un exemplaire (N° 1912-488), la diapophyse est très forte, dépassant même caudalement la parapophyse, naissant des neurapophyses par une racine large, ce qui contribue à élargir la vertèbre dans le sens transversal (fig. 7, A).

De ces dispositions, il résulte que les parapophyses déterminent la présence d'une échancrure semi-lunaire, largement ouverte ou plus ou moins fermée dorsalement, selon

le développement plus ou moins grand de la diapophyse.

Les postzygapophyses de l'axis, portées par les pédicules, se trouvent fortement inclinées d'arrière en avant et de haut en bas. Elles regardent à la fois vers l'arrière et vers le dehors. Une tendance très nette de ces zygapophyses est de se tourner ventralement, disposition qui atteint son de-

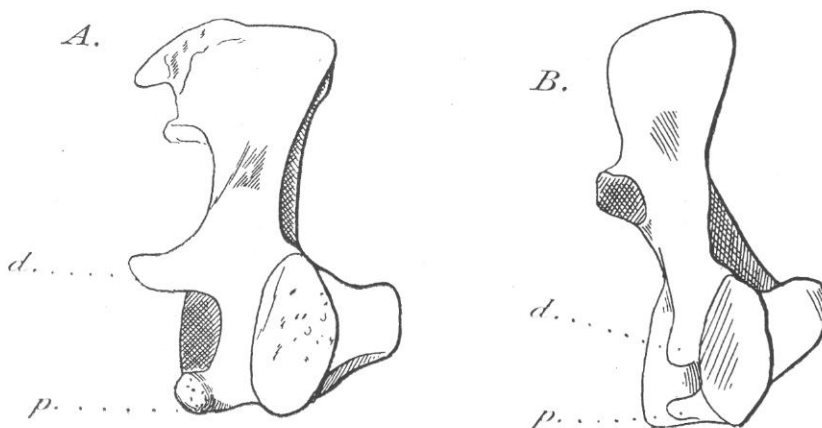


Fig. 7. — Autres exemples de la variation des diapophyses et des parapophyses de l'axis chez les Lamantins. — A, N° 1912-488 ; B, 1878-190 (Cf. fig. 6).

gré maximum dans les cas de soudure de l'axis avec la troisième vertèbre cervicale. Leur surface étroite est le plus souvent arrondie.

Les neurapophyses de l'axis s'élargissent, s'épaississent dorsalement en un gros tubercule de forme générale quadrangulaire, à surface supérieure plane, ou, le plus souvent, portant une carène saillante et médiane et des rugosités latérales. Il représente la neurépine de l'axis (fig. 8 et 9).

En vue latérale, l'axis montre la courbure générale, en direction craniale, des neurapophyses. L'extrémité craniale de l'épaississement quadrangulaire s'applique contre la face caudale du tubercule dorsal de l'atlas, où il laisse son empreinte. L'extrémité caudale a dans tous les cas, même chez les jeunes (N° 1880-1025, par exemple), tendance à dominer et à absorber l'apophyse épineuse de la troisième vertèbre cervicale.

Nous allons voir que cette assimilation est complète dans le cas de soudure de l'axis et de la troisième vertèbre.

Soudure de l'axis avec la troisième vertèbre cervicale (Voir Pl. I, fig. 1-5).

Cette soudure a été constatée par nous et à quatre degrés différents, chez huit exemplaires de *Manatus senegalensis* Desm. : N°s 1895-393 ; 1912-488 ; 1900-247 ; 1888-61 (squelette monté des galeries publiques d'Anatomie comparée) ; 1894-148 ; 1897-277 ; 1908-93 ; 1913-102.

Dans le cas le plus simple, celui de l'exemplaire N° 1912-488 (Pl. I, fig. 1), le corps de l'axis et celui de la troisième vertèbre cervicale sont indépendants ; les zygapophyses le sont également. Mais les extrémités internes des neurapophyses de la troisième vertèbre cervicale s'appliquent contre un prolongement rugueux, médian, du bord caudal de l'apophyse épineuse de l'axis et s'y soudent à moitié.

C'est encore la fusion des neurapophyses et, tout d'abord, de leur extrémité la plus interne, au bord postérieur d'une apophyse quadrangulaire qui les englobe et les empâte, qui se manifeste chez l'exemplaire N° 1895-393 (Pl. I, fig. 2). Cette coalescence est beaucoup plus complète à droite qu'à gauche. De plus, du même côté, on constate la fusion partielle des plateaux de la postzygapophyse de l'axis et de la prézygapophyse de la troisième cervicale. La soudure n'apparaît, en effet, qu'aux extrémités craniale et caudale et sur le bord interne des plateaux zygapophysaires.

L'exemplaire N° 1900-247 présente une accentuation du cas précédent, en ce sens que la soudure des neurapophyses de l'axis et de la troisième vertèbre cervicale et l'assimilation des extrémités dorsales de ces neurapophyses par l'apophyse quadrangulaire de l'axis atteignent une ampleur maxima ; mais la fusion des plateaux des zygapophyses est encore incomplète (Pl. I, fig. 3). Elle est complète, par contre, dans un exemplaire de *Manatus senegalensis* Desm., examiné à la galerie d'Anatomie comparée. Dans l'exemplaire N° 1913-102, la soudure des plateaux zygapophysaires est complète à gauche et partielle à droite.

Ainsi donc, dans tous les cas envisagés jusqu'ici, la fusion de l'axis et de la troisième vertèbre cervicale se restreint à la partie dorsale de la vertèbre, n'intéressant que les neurapophyses et les zygapophyses.

Le stade le plus avancé de l'assimilation de la troisième vertèbre cervicale par l'axis nous est fourni par deux *Manatus senegalensis* Desm. (N° 1894-148, Pl. I, fig. 4 et fig. 8 du texte ; N° 1897-277). Ici, plus aucune trace des extrémités dorsales des neurapophyses ; à peine, et dans le premier exemplaire seulement, ventralement et latéralement, un léger sillon marque-t-il qu'aux neurapophyses élargies de l'axis sont accolées les neurapophyses de la troisième vertèbre. Les plateaux des zygapophyses des vertèbres 2 et 3 sont intimement soudés. La synostose intéresse en outre, partiellement, les corps vertébraux. En effet, les corps vertébraux sont unis latéralement, restreignant la largeur de l'espace intervertébral, plus large ventralement que dorsalement. Cette soudure très intime résulte sans doute du développement, vers le corps de la troisième vertèbre cervicale, de cette apophyse que nous signalions tout à l'heure, émanant du corps de l'axis (Voir fig. 5, A).

L'exemplaire N° 1897-277 (Pl. I, fig. 5) diffère du cas précédent, d'une part en ce

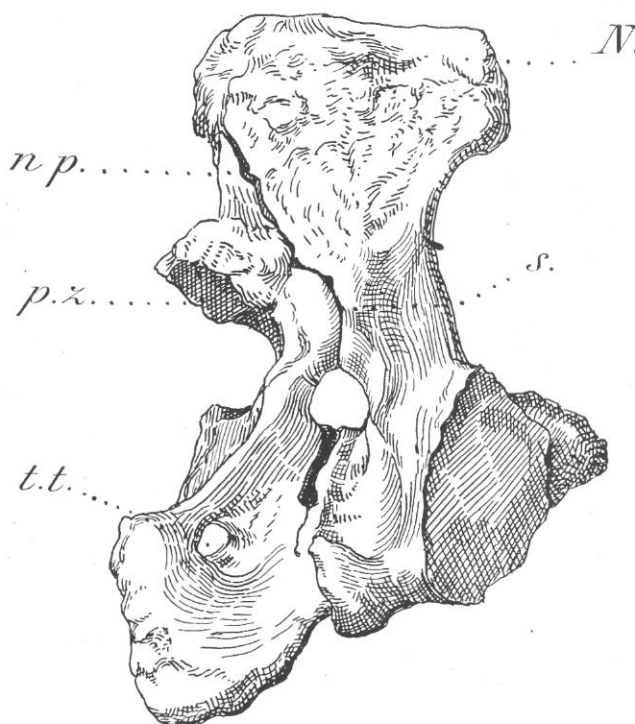


Fig. 8. — Axis du *M. senegalensis* Desm. N° 1894-148, en vue latérale, et sa synostose avec la 3^e vertèbre cervicale. — *N.*, neurapophyse ; *t. t.*, trou transversaire de la 3^e cervicale ; *p. z.*, postzygapophyses de la 3^e cervicale ; *np.*, neurapophyses de la 3^e cervicale.

que les neurapophyses de l'axis de la troisième cervicale sont si intimement soudées à l'axis qu'on ne voit même plus le sillon révélateur d'une indépendance perdue ; d'autre part, par le fait que les plateaux zygapophysaires ne sont synostosés que par leur bordure interne. Par contre, les corps des deux vertèbres sont plus largement unis latéralement. De plus, du bord ventral du corps de l'axis partent caudalement de petites épines osseuses

qui se dirigent vers le bord cranial et ventral du corps de la troisième cervicale. Ces épines résultent de l'ossification partielle des ligaments unissant entre eux les corps de ces vertèbres.

Enfin, l'exemplaire N° 1908-93 nous révèle une phase sans doute un peu particulière du processus d'assimilation des neurapophyses de la troisième cervicale par les neurapophyses et la neurépine de l'axis. Ces neurapophyses sont, en effet, comme écrasées par la masse quadrangulaire, ici déportée vers la droite et pourvue d'un tubercule caudal saillant, de la neurépine axoïdienne. Correspondant à l'aplatissement

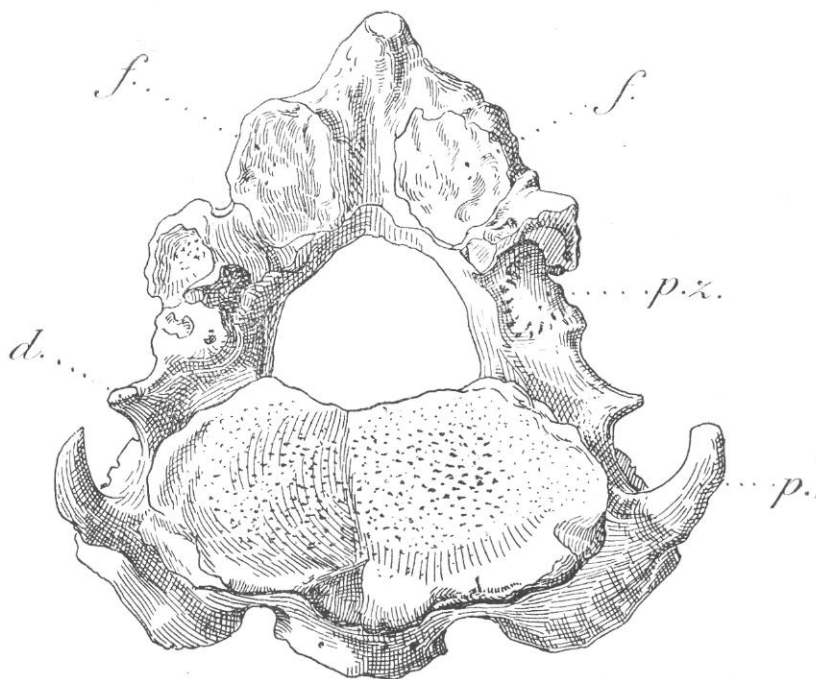


Fig. 9. — Axis de *M. senegalensis* Desm. (N° 1908-93), en vue caudale. — *f.*, facettes de la face caudale des neurapophyses de l'axis, correspondant à l'écrasement des neurapophyses de la 3^e vertèbre cervicale ; *p. z.*, postzygapophyses ; *d.*, diapophyse ; *p.*, parapophyse.

arrondi des extrémités distales des neurapophyses de la vertèbre 3, se voient, sur la face ventrale de la neurépine de l'axis, débordant caudalement le trou vertébral, deux facettes, légèrement ovalaires et dorsalement situées par rapport aux zygapophyses. Entre ces facettes et celles résultant de l'écrasement des neurapophyses, se trouvaient encore des traces de cartilage (fig. 9).

Tels sont les cas de synostose que nous ont offerts les vertèbres cervicales des squelettes de Lamantins conservés au Muséum (1).

D'une manière générale, le processus de soudure se manifeste, progressivement, en direction dorso-ventrale. Il n'intéresse qu'exceptionnellement, et très rarement d'une manière totale, les corps vertébraux eux-mêmes.

(1) Ce travail était à l'impression lorsqu'en opérant la revision des collections ostéologiques du Muséum, M. Wacquet, du Laboratoire d'Anatomie comparée, a découvert une colonne vertébrale d'un Lamantin sans indication d'origine. Or, ce spécimen présentait une synostose de l'axis et de la 3^e cervicale, particulièrement accentuée, révélant un stade du processus de fusion que nous n'avions pas eu l'occasion d'observer jusqu'ici. Sa particularité essentielle est la soudure totale des deux corps vertébraux. Voir, pour quelques détails : G. PETIT, Sur la synostose de l'axis et de la 3^e vertèbre cervicale chez les Lamantins. [*Bull. Muséum*, n° 6, 1928 (fig.).]

TROISIÈME VERTÈBRE CERVICALE

TABLEAU IV

ESPÈCES et exemplaires examinés.	DIAMÈTRE transversal maximum.	DIAMÈTRE dorso- ventral maximum.	INDICE	DIAMÈTRE dorso- ventral du trou vertébral.	DIAMÈTRE transversal du trou vertébral.	CORPS.		
			D. d.-v. x 100 D. t.			Hauteur.	Largeur.	Épaisseur.
<i>Manatus senegalensis</i> Desm. :								
N° 1895-393	87	59	67,81	31,5 (env.)	30	21,5	45	13
— 1912-488	87,5	59,5	68,00	25,5	30	21	49	12
— 1900-247	80	62	77,50	31	29,5	23	42	14
— 1894-148	102,5	57	55,60	29,5	31	27	49,5	17
— 1909-357	84	56	66,66	26	28,5	24	44	13
— 1897-277	106	»	»	»	»	»	»	18
<i>Manatus latirostris</i> Harlan :								
N° 1880-1025	53,5	41	76,63	23	25	18,5	39	8

La troisième vertèbre cervicale apparaît, chez les jeunes individus, de forme générale quadrangulaire. Cette forme est masquée, chez les adultes, par la poussée transversale des diapophyses et des parapophyses.

Du reste, la diapophyse demeure assez mince. La parapophyse s'élargit davantage, présentant du côté cranial un bord épais et saillant. Dans la plupart des cas, un pont osseux, plus ou moins large, parfois aminci, parfois épais, relie les éléments diapophysaires et parapophysaires, constituant une bordure aliforme au trou transversaire. Nous donnerons dès maintenant à cet élément osseux le nom de *pleurapophyse* (*sensu lato*).

Notons que, sur la troisième vertèbre cervicale des Lamantins, il est difficile, sinon impossible, de trouver le point d'union entre la parapophyse et la pleurapophyse, tandis que le rattachement entre cette dernière et la diapophyse est souvent beaucoup plus net.

Dans l'exemplaire N° 1897-277, la parapophyse présente un aspect assez particulier : son extrémité proximale offre un tubercule très net ; nous lui donnerons le nom de *tête parapophysaire*. Son bord ventral est épais et saillant cranialement. Son extrémité distale se renfle de même en un tubercule que l'élément d'occlusion latérale du trou transversaire relie à la diapophyse.

Chez le jeune *M. latirostris* Harlan, les parties latérales de la vertèbre, de la base des prézygapophyses à la tête parapophysaire (la diapophyse est absente), sont légèrement contournées caudalement. Ce caractère s'accuse chez les autres exemplaires examinés, et la diapophyse participe au mouvement. Par contre, le bord externe, aliforme, du trou transversaire (pleurapophyse, *sensu lato*), s'infléchit en direction craniale, s'associant ainsi à l'orientation que prend, dans le même sens, le rebord de la parapophyse.

Les neurapophyses de la troisième cervicale s'inclinent fortement en direction caudale et, semble-t-il, beaucoup plus chez les adultes que chez les jeunes, comme si elles étaient repoussées, déviées, par l'empiètement de la neurépine massive de l'axis. Les neurépines, lorsqu'elles existent sur la troisième cervicale et quand cette vertèbre n'est pas synostosée avec l'axis, se réduisent à un tubercule peu marqué. Mais, dans plusieurs cas, on constate chez les Lamantins une déhiscence très nette de l'arc vertébral de la troisième cervicale, et le canal neural est ouvert dorsalement.

La forme et l'orientation des zygapophyses sont très variables. Chez le jeune *M. latirostris* Harlan, les prézygapophyses sont très obliques de dehors en dedans, et leur contour est très irrégulier. Elles gardent cette orientation chez certains exemplaires, mais leur forme se régularise : les facettes deviennent ovalaires. Dans la plupart des autres exemplaires examinés, elles sont horizontales.

La soudure, si accusée chez l'exemplaire N° 1894-148, entre l'axis et la troisième vertèbre cervicale (fig. 8 et Pl. I, fig. 4), amène une orientation toute différente de la prézygapophyse de cette dernière vertèbre. Elle offre une moitié dorsale orientée vers le haut et cranialement. Sa moitié ventrale est nettement en direction craniale.

Les postzygapophyses ont leur surface d'articulation orientée à la fois vers le dehors et caudalement. L'aspect de ces surfaces articulaires est différent suivant les individus. Elles varient entre une forme subcylindrique et une forme ovale.

QUATRIÈME VERTÈBRE CERVICALE.

TABLEAU V

ESPÈCES et exemplaires examinés.	DIAMÈTRE transversal maximum.	DIAMÈTRE dorso- ventral maximum.	INDICE	DIAMÈTRE dorso- ventral du trou vertébral.	DIAMÈTRE transversal du trou vertébral.	CORPS.		
			D. d.-v. x 100 D. t.			Hauteur.	Largeur.	Épaisseur.
<i>Manatus senegalensis</i> Desm. :								
N° 1895-393	98,5	54 (env.)	54,82	29,5	36	24	48	12,5
— 1912-488	100	55	55,00	27	34	20,5	49	11,5
— 1900-247	90,5	55,5 (env.)	61,32	29	32	27	42	14
— 1894-148	106	68	64,15	29	31	31	49	15,5
— 1909-357	93,5	53	56,68	27	30	26,5	44,5	13,5
— 1897-277	114,5	»	»	»	»	37	54,5	17,5
<i>Manatus latirostris</i> Harlan :								
N° 1880-1025	67	46	68,65	25	26,5	20	40	7,5

La quatrième vertèbre cervicale rappelle par sa forme la vertèbre précédente. Mais, dans l'ensemble, l'inclinaison caudo-craniale et dorso-ventrale du complexe transversaire s'accroît. L'extrémité proximale de la parapophyse ou tête de la parapophyse, confondue avec le centrum, se renfle, chez certains exemplaires, en une saillie très accusée figurant un véritable crochet.

Dans un cas (N° 1880-1025), la parapophyse se recourbe dorsalement. La diapophyse est également bien développée et de direction nettement transversale. Les extrémités para- et diapophysaires sont tronquées ; la pleurapophyse manque, et les trous transversaires sont largement ouverts vers le dehors.

Chez l'exemplaire N° 1897-277, la parapophyse est nettement différente, très saillante cranialement sur toute son étendue (fig. 10). Son extrémité proximale est bicipitale. Elle présente une surface ovale, oblique de dehors en dedans, soudée au bord latéral du centrum et qu'une gorge étroite sépare d'une autre petite surface plus allongée et plus ventrale. Son extrémité distale, arrondie, où l'on retrouve le tubercule signalé sur la troisième vertèbre, se relie à la diapophyse par l'intermédiaire de la pleurapophyse (*sensu lato*).

Dans un autre exemplaire, enfin, le trou transversaire gauche est ouvert largement, dorsalement. Ici, en effet, la diapophyse est réduite à un petit tubercule, et la parapophyse, élargie vers le dehors, se recourbe dorsalement en un crochet quadrangulaire (fig. 11).

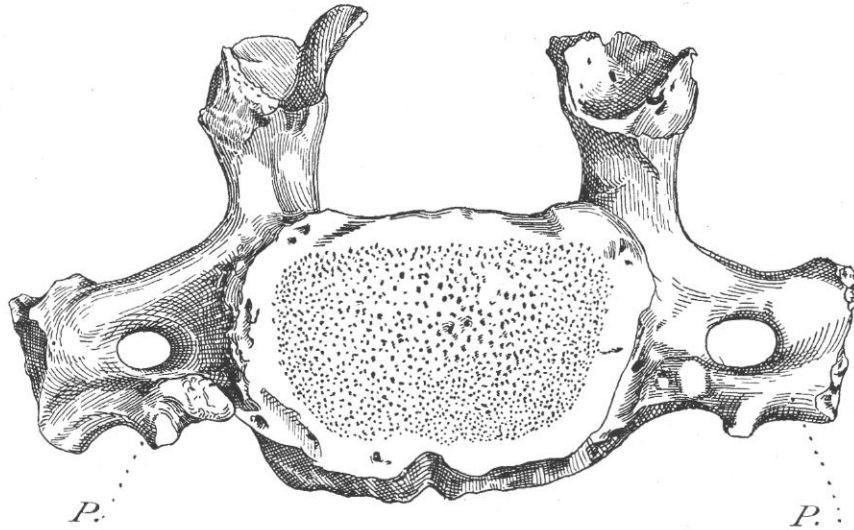


Fig. 10. — Quatrième vertèbre cervicale de *M. senegalensis* Desm., N° 1897-277, pour montrer l'extrémité proximale, bicipitale, de la parapophyse et la large déhiscence des neuropophyses. — P., parapophyse.

La face ventrale du corps n'est pas toujours lisse. Dans deux cas, au contraire (N°s 1900-247 et 1894-148), elle est couverte d'aspérités et porte, notamment en son milieu, un gros tubercule mousse.

Les neuropophyses s'inclinent, d'une manière générale, vers l'arrière. Un cas exceptionnel nous est fourni par l'exemplaire N° 1894-148, chez lequel cette poussée est particulièrement nette. Elle amène le bord médian caudal des neuropophyses à déborder nettement, en direction caudale, la face correspondante du centrum.

Les neurépines sont réduites, quand elles existent, à l'indication d'un tubercule mousse. Mais, dans la plupart des cas, les neuropophyses ne se rejoignent pas sur la ligne médiane, et l'arche du canal neural reste ouverte dorsalement.

Dans un cas extrême (N° 1897-277, fig. 10), les neuropophyses ne sont représentées que par un pédicule étroit et contourné, dominant d'un centimètre environ le bord postérieur du plateau zygapophysaire.

Les zygapophyses sont trop variées pour qu'on puisse tirer de leur examen détaillé une indication générale précise. Les prézygapophyses peuvent être nettement horizontales ou inclinées plus ou moins fortement vers le dedans, parfois arrondies, parfois au contraire ovalaires et comme prolongées alors, cranialement, par le développement d'une bordure osseuse nette.

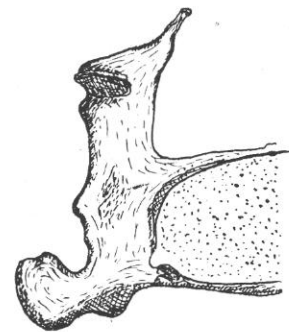


Fig. 11. — *Manatus senegalensis* Desm. (N° 1895-393). Schéma de la moitié gauche de la 4^e vertèbre cervicale pour montrer la forme très particulière de la parapophyse.

Les postzygapophyses ont une forme et une orientation plus constantes. Elles sont le plus souvent ovalaires et se dirigent à la fois ventralement et vers le dehors.

CINQUIÈME VERTÈBRE CERVICALE

TABLEAU VI

ESPÈCES et exemplaires examinés.	DIAMÈTRE transversal maximum.	DIAMÈTRE dorso- ventral maximum.	INDICE	DIAMÈTRE dorso- ventral du trou vertébral.	DIAMÈTRE transversal du trou vertébral.	CORPS.		
			D. d.-v. x 100 D. t.			Hauteur.	Largeur.	Épaisseur.
<i>Manatus senegalensis</i> Desm. :								
N° 1895-393	111	60 (env.)	54,05	29 (env.)	34,5	12,5	48 ^g	12,5
— 1900-247	99	63 (env.)	63,63	29 (env.)	32	30	51	15
— 1894-148	116	68,5 (env.)	59,05	27 (env.)	29,5	15	54	18
— 1909-357	102	57,5 (env.)	56,37	26	31	14,5	47	14
— 1897-277	126	»	»	»	»	40,5	61	19
<i>Manatus latirostris</i> Harlan :								
N° 1880-1025	77	51 (env.)	66,23	29 (env.)	30	21	40	8
<i>Manatus Kœllikeri</i> Kük. :								
N° 1878-490	114	56,5	49,56	26,5	32	11,5	48	25,5

Ce qui domine dans la morphologie générale de la cinquième cervicale, c'est encore son élargissement, dû à l'allongement de la diapophyse, au développement des pleurapophyses et aussi aux tubercules qui sculptent le bord externe du complexe transversaire.

On trouve presque partout, mais d'une manière particulièrement nette chez le *Manatus senegalensis* Desm. N° 1895-393, la diapophyse pourvue d'un tubercule, à la limite externe de son bord dorsal. Parfois il est situé dorso-latéralement, à la limite de la diapophyse et de l'élément pleurapophysaire.

Dans un autre exemplaire (N° 1894-148), outre le tubercule diapophysaire dorsal, se trouve un tubercule latéral, pleurapophysaire, et un tubercule ventral surtout net à droite. A gauche du rebord ventral de la parapophyse se détache une apophyse aiguë tournée caudalement.

D'une manière générale, dans la cinquième vertèbre cervicale, le retroussis vers la région craniale du bord ventral de la parapophyse est beaucoup moins accentué que dans les vertèbres précédentes.

La cinquième vertèbre de l'exemplaire N° 1897-277 nous offre encore une parapophyse à extrémité proximale bicipitale. Le tubercule dorsal de la diapophyse, sur cette vertèbre, est particulièrement net.

Dans la série des vertèbres cervicales, on a déjà noté le fait que les faces antérieures et postérieures des corps vertébraux n'étaient pas tout à fait planes. Elles présentent soit de petites surfaces assez régulièrement aplaties, soit de petits renflements apophysaires qui se situent à la limite du bord ventral et du bord latéral du centrum, entre ce centrum et l'extrémité proximale de la parapophyse. A une saillie ainsi localisée de la face caudale du corps vertébral correspond un aplatissement de la face craniale du centrum de la vertèbre suivante.

Or, sur la face caudale de la cinquième vertèbre cervicale de tous les Lamantins étudiés par nous, le prolongement latéral du centrum est particulièrement net. Ces prolongements apparaissent comme des facettes articulaires. Chez l'exemplaire N° 1894-148, elles sont larges et obliques de dedans en dehors. Partout ailleurs elles sont plus petites, mais plus saillantes et plus régulièrement arrondies. Nous verrons, en étudiant la vertèbre suivante, à quoi correspondent ces facettes.

Les zygapophyses ne présentent rien de particulier. Elles sont parfois très grandes (exemplaire N° 1894-148), très obliques de dehors en dedans et dorso-ventralement. Chez le même individu, la rétroversion des neurapophyses est particulièrement nette.

SIXIÈME VERTÈBRE CERVICALE

TABLEAU VII

ESPÈCES et exemplaires examinés.	DIAMÈTRE transversal maximum.	DIAMÈTRE dorso- ventral maximum.	INDICE	DIAMÈTRE dorso- ventral du trou vertébral.	DIAMÈTRE transversal du trou vertébral.	CORPS.		
			D d.-v. x 100 D. t.			Hauteur.	Largeur.	Épaisseur.
<i>Manatus senegalensis</i> Desm. :								
N° 1895-393	132	64 (envir.)	48,48	33	36	29,5	40	16
— 1900-247	111	68 (envir.)	61,26	36 (envir.)	31	31	45	28
— 1894-148	144,5	74	51,21	29,5	25	34	44	21,5
— 1909-357	117	68	58,11	34	31	29	42,5	18
— 1897-277	111,5	»	»	»	»	36	54	27
<i>Manatus latirostris</i> Harlan :								
N° 1880-1025	91	57	62,63	31	32,5	21	43,5	13
<i>Manatus Kœllikeri</i> Kük. :								
N° 1878-490	128	65	50,78	26	32,5	27	40,5	20

L'élargissement des vertèbres, déjà net sur la cinquième, s'accuse ici. L'épaisseur du corps, qui s'indiquait dès la quatrième, augmente d'une manière considérable. La face ventrale du corps, encore ici sculptée de nodules osseux, n'est pas plane, mais elle devient oblique d'avant en arrière et ventro-dorsalement. La base des neurapophyses s'écrase et s'élargit.

Le complexe transversaire se transforme d'une manière complète. L'ensemble ne représente plus cette expansion mince, dans certains cas aliforme et torquée dorso-ventralement, que nous trouvions plus cranialement.

Ici, nous avons une diapophyse forte, massive et nettement transverse, dont les bords

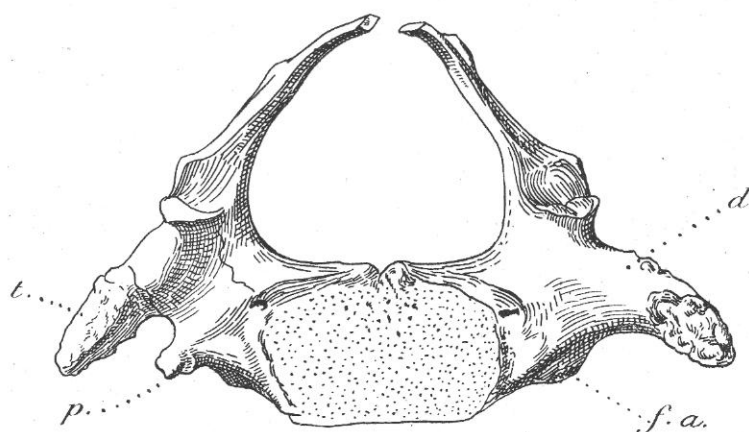


Fig. 12. — *Manatus latirostris* Harlan (N° 1880-1025). Sixième vertèbre cervicale en vue craniale. — d., diapophyse ; p., parapophyse ; f. a., rebord de la demi-facette articulaire du centrum destinée à l'articulation du tubercule de la première côte ; t., tubercule osseux appendu à la diapophyse.

dorsaux se sculptent de tubercules dont l'extrémité dorsale est tantôt arrondie, tantôt de forme nettement quadrangulaire. Cette diapophyse dépasse latéralement et déborde en hauteur les apophyses des vertèbres précédentes.

Mentionnons dès maintenant, mais nous y reviendrons plus tard, une disposition assez particulière offerte par le jeune exemplaire de *M. latirostris* Harlan. On voit ici une diapophyse s'écartant obliquement de la vertèbre et se rabattant ventralement et aussi, très légèrement, caudalement (fig. 12). Si on examine cette disposition de très près, on s'aperçoit que l'apophyse pendante, ci-dessus définie, n'est pas toute la diapophyse. Surtout à droite, la diapophyse apparaît assez courte et comme prolongée par un élément osseux qui s'y trouve soudé. Une zone granuleuse et un petit tubercule du bord externe de la diapophyse sont comme des indices de démarcation.

Ajoutons que la parapophyse est très rudimentaire à droite, contribuant néanmoins à délimiter un trou transversaire largement ouvert ventralement. A gauche, elle manque d'une manière complète.

La parapophyse (*sensu lato*) de notre sixième cervicale offre aussi, dans de nombreux cas, des dispositions particulières. Pour bien les saisir, examinons la vertèbre en vue craniale.

Nous nous adresserons tout d'abord à un exemplaire chez lequel l'individualisation de la parapophyse est la moins nette (N° 1895-393, Pl. II, fig. 2).

On voit l'élément parapophysaire se renfler à son extrémité proximale soudée au corps en une petite facette débordant cranialement le centrum. Cette facette est vaguement arrondie.

L'extrémité distale de la parapophyse se confond, à droite, dans une masse encore assez nettement aliforme, soudée à la diapophyse. A gauche, la parapophyse, qui paraît plus courte, semble plus nettement se confondre avec un élément, encore plus court, oblique de dedans en dehors, qui se confond avec la diapophyse au niveau d'un tubercule dorsal et se continue par un prolongement libre, large et renflé.

Dans l'exemplaire N° 1900-247 (Pl. II, fig. 3), la facette de l'extrémité proximale de la parapophyse déborde beaucoup plus nettement le centrum, en direction craniale. La parapophyse elle-même apparaît comme un petit élément osseux, allongé, légèrement oblique de dedans en dehors, se soudant totalement avec la diapophyse.

Un sillon profond se creuse entre la diapophyse et l'extrémité distale de la parapophyse, renflée en un tubercule puissant.

Chez l'exemplaire N° 1894-148 (Pl. II, fig. 4), les faits se précisent encore. Sur la face craniale de la vertèbre et du côté droit, se voit, en avant du bord latéral du centrum, une large facette qui correspond, nous le savons, à la partie proximale de la parapophyse.

Des deux côtés, la partie distale de cette parapophyse, très courte, se confond avec un prolongement externe massif, qui lui-même, par son extrémité proximale élargie, se soude à la diapophyse.

A gauche, on retrouve la facette parapophysaire plus restreinte et débordant moins le corps. En outre, ici, une facette horizontale, nettement orientée cranialement, empiète sur le corps lui-même. Elle est séparée de la facette parapophysaire par une fente étroite,

qu'un pont osseux très grêle franchit en bordure du trou transversaire. Or, cette fente permet d'entrevoir que la facette horizontale de la face craniale du corps continue obliquement le rebord du centrum, pour figurer une autre facette latérale, oblique, regardant à la fois vers le dehors et ventralement. A cette facette latérale correspond une facette de la partie proximale, libre, nous le savons, de la parapophyse. Cette facette regarde à la fois en dedans et dorsalement.

On assiste donc dès maintenant à la différenciation de la parapophyse, surtout par son extrémité proximale.

L'élément qui clôt le trou transversaire latéralement, s'étire maintenant sous la forme d'un prolongement plus ou moins large et massif et plus ou moins oblique de dedans en dehors. Mais, sous cet aspect nouveau, nous reconnaissons néanmoins en lui l'expansion aplatie et aliforme de certaines vertèbres précédentes, expansion à laquelle nous avons

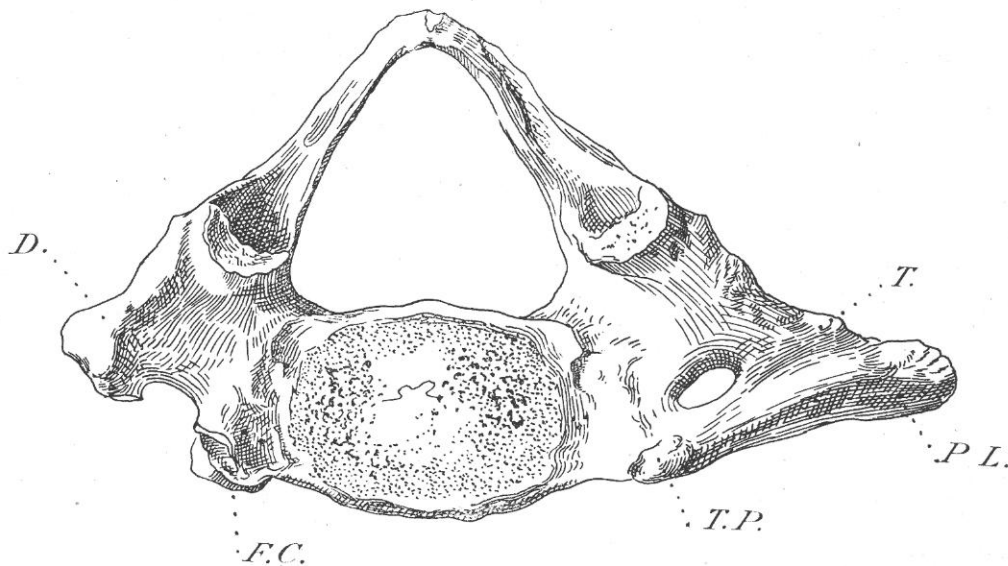


Fig. 13. — Sixième vertèbre cervicale. *M. senegalensis* Desm., N° 1909-357. — A gauche, le complexe para et pleurapophysaire est en place. — A droite, libéré de toute attache, il s'est perdu. — T. P., tête de la parapophyse gauche ; P. L., pleurapophyse ; T., élément osseux soudé à la parapophyse gauche ; D., diapophyse droite avec facette articulaire ; F. C., facette articulaire craniale du centrum ; on aperçoit en arrière la facette caudale destinée à la tête de la première côte.

donné le nom de *pleurapophyse* (*sensu lato*). Ce qui est plus intéressant encore, c'est l'individualisation de la partie proximale de cette pleurapophyse, qui semble se pédiculiser pour se souder à la diapophyse ; c'est, en d'autres termes, la révélation d'un nouvel élément jusqu'alors inclus, mais masqué, dans le complexe, et qui est un élément diapophysaire.

Tout ce qui s'indique par les exemplaires précédents, nous allons avoir la satisfaction de le voir s'affirmer et s'éclaircir, si nous considérons la sixième vertèbre cervicale d'un exemplaire de *Manatus Kællikeri* Kük., faisant partie des collections du Laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum.

Chez cet exemplaire (N° 1878-490, Pl. II, fig. 5), on voit à droite une apophyse saillante du bord du centrum, qui porte la facette antérieure de la parapophyse. Distalement, cette parapophyse se confond avec un élément osseux qui paraît prolonger ventralement la

diapophyse. Ce prolongement osseux, large à son point de départ, se rétrécit rapidement, mais se prolonge pour se terminer distalement par un petit talon tourné vers la région caudale.

A gauche, la partie proximale de la parapophyse est libre. Aussi, elle nous révèle une tête saillante cranialement, portant du côté interne une petite surface arrondie et dorsalement une autre surface plus régulièrement circulaire et, de plus, légèrement concave. Cette surface est séparée du corps par un espace de 1^{mm},5. Or, sur le bord latéro-ventral du centrum s'inscrit une facette exactement de même forme que la facette parapophysaire dorsale et concave comme elle. L'espace qui isolait ces deux petites surfaces était comblé par du cartilage.

L'extrémité distale de la parapophyse se confond encore ici, largement, avec un élément osseux, qui, se dirigeant obliquement vers le dehors et vers le bas, prolonge la diapophyse. Car la soudure des deux éléments est ici nette : elle se manifeste à leur contact sous l'aspect d'une zone poreuse où se voient encore des traces de cartilage.

Voilà donc la précision attendue. Les éléments, peu à peu révélés, du complexe transversaire figurent la lettre *y*, obliquement orientée par rapport à la vertèbre. Le jambage ventral est la *parapophyse* ; le jambage dorsal représente l'*élément diapophysaire* ; la confluence de ces éléments osseux, ou queue de la lettre, représente la *pleurapophyse (sensu lato)*.

Ajoutons que le trou transversaire est encore limité ventralement par la parapophyse ; mais, dans les cas où le complexe transversaire se différencie, il est plus juste de dire qu'il s'ouvre au niveau de la confluence de l'élément parapophysaire et de l'élément diapophysaire de ce complexe.

Nous avons vu que la parapophyse pouvait être libre par son extrémité proximale. Il est des cas où tout le complexe perd ses attaches avec la vertèbre. La sixième vertèbre de l'exemplaire N° 1909-357 montre, du côté droit, une diapophyse courte, rabattue ventralement, et dont l'extrémité présente une surface tronquée et rugueuse. D'autre part, latéralement au corps, se trouve une facette parfaitement nette et circulaire, aussi nette que la facette latérale signalée chez l'exemplaire N° 1894-148, en regard de laquelle se trouvait la face intérieure de l'extrémité proximale libre de la parapophyse. Donc, ici, le complexe transversaire a disparu, mais on voit nettement les deux éléments de la vertèbre, auxquels il s'affrontait, par ses extrémités parapophysaire et diapophysaire (fig. 13).

Mais il y a mieux, car nous avons trouvé un cas dans lequel le complexe transversaire s'était détaché de ces points d'appui vertébraux, mais, maintenu par des ligaments, était demeuré attaché à la sixième vertèbre cervicale. C'est l'exemplaire N° 1897-277 qui nous a offert cette phase ultime de l'évolution du complexe transversaire (fig. 14). Les trois éléments précédemment discernés se voient encore ici nettement. La parapophyse est particulièrement bien développée ; l'élément diapophysaire est très court. Quant à la pleurapophyse (*sensu lato*) courte et massive, elle se termine par une extrémité distale arrondie.

Si nous examinons maintenant la face postérieure du corps vertébral, nous voyons qu'elle présente, dans tous les cas, une disposition qui n'est point un fait nouveau, mais qui prend sur cette vertèbre une importance particulière.

C'est la présence, latéralement au centrum et dans la moitié ventrale de ce dernier,

d'une facette articulaire, qui n'est en réalité qu'une demi-facette correspondant à une demi-facette articulaire, de même forme, située au bord latéro-ventral de la face craniale de la vertèbre suivante.

L'homologie entre ces demi-facettes articulaires et les facettes indiquées sur la face craniale du centrum de la sixième vertèbre cervicale est évidente. L'homologie entre ces facettes et celles qui ne persistent plus que comme vestiges dans les mêmes régions du centrum, sur les vertèbres précédentes, ne l'est pas moins.

Mais ces facettes articulaires, visibles caudalement sur les parties latérales du centrum de la sixième vertèbre cervicale des Lamantins, supportent la tête d'une côte complète

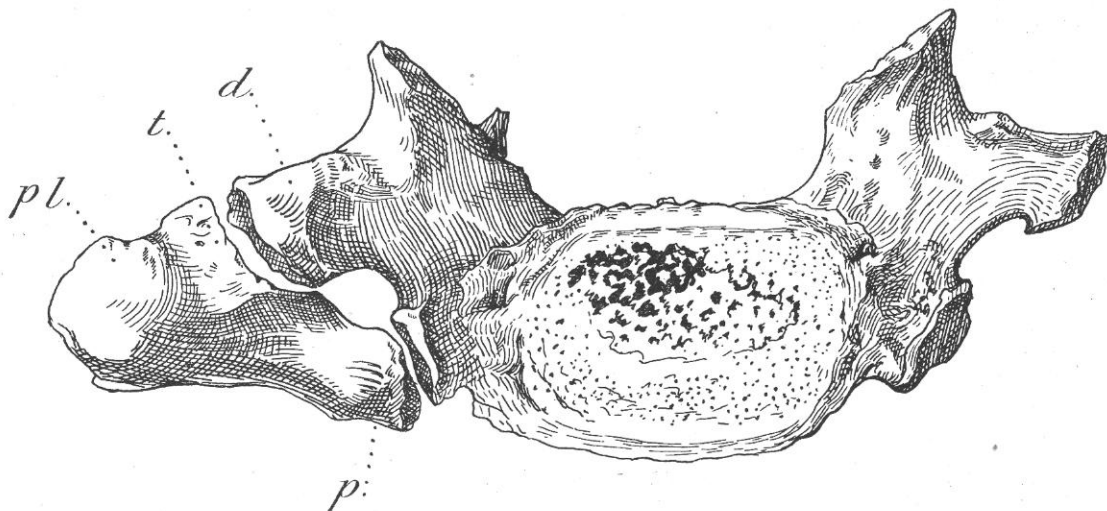


Fig. 14. — Sixième vertèbre cervicale. *M. senegalensis* Desm., N° 1897-277. Le complexe transversaire s'est détaché de ses points d'attache, mais des ligaments l'ont maintenu en place. — *p.*, parapophyse ; *p. l.*, pleurapophyse ; *t.*, élément osseux ici articulé, parfois soudé à la diapophyse *d.*

dont le tubercule s'articule avec la diapophyse de la vertèbre suivante et dont l'extrémité distale atteint le sternum.

Ces facettes articulaires s'élèvent, d'une manière générale, jusqu'au niveau du corps ; elles le dépassent même parfois, de leur bordure relevée et coupante. Elles sont arrondies ou ovalaires dans le sens transversal, parfois un peu obliques de dedans en dehors.

Nous avons insisté sur les particularités les plus remarquables de la sixième vertèbre cervicale des Lamantins. Quelques observations moins importantes achèveront de la caractériser.

Notons, par exemple, l'accentuation très nette de la rétroversion des neurapophyses, l'ouverture fréquente du canal neural. Lorsqu'il est fermé, la neurépine s'élève légèrement cranio-caudalement. Elle apparaît comme une saillie médiane, flanquée de deux petites saillies latérales parallèles. Ainsi, l'apophyse épineuse de la sixième vertèbre cervicale des Lamantins offre tous les caractères de l'apophyse épineuse de la vertèbre suivante, qui est regardée, le plus souvent, comme une vertèbre dorsale.

Les prézygapophyses sont basses, nettement orientées vers le dedans. Les postzygapophyses se détachent peu nettement des pédicules des neurapophyses et sont d'autant

plus tournées ventralement que ces pédicules accentuent leur rétroversion. Chez l'exemplaire N° 1880-1025, où les pédicules restent dans une orientation verticale, les facettes zygapophysaires regardent caudalement.

TABLEAU VIII

Genre *Manatus*.

Tableau récapitulant les différents aspects et la répartition des trous transversaires chez les exemplaires étudiés.

ESPÈCES.	ATLAS.	AXIS.	3 ^e VERTÈBRE cervicale.	4 ^e VERTÈBRE cervicale.	5 ^e VERTÈBRE cervicale.	6 ^e VERTÈBRE cervicale.
<i>Manatus senegalensis</i> . Desm. : N° 1895-393.	Pas.	Très ouvert à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d., ouvert à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.
— 1900-247.	Complet à d.	Très ouvert à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.
— 1894-148.	Pas.	Indication arciforme.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.
— 1909-357.	Complet à d. et à g.	Indication arciforme.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Complet à g., indication arciforme à d.
— 1928-202.	Très ouvert à d., indication arciforme à g.	»	Indication arciforme à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.	»
— 1888-61.	Pas.	»	Complet à d. et à g.	Complet à d., très ouvert à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.
— 1897-277.	Complet à g.	Complet à g., indication arciforme à d.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Indication arciforme à d. et à g.
— 1913-102.	Complet à d. et à g.	Ouvert à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.
<i>M. latirostris</i> Harlan. : N° 1881-1025.	?	Pas.	Pas.	Ouvert à d. et à g.	Complet à d., ouvert à g.	Indication arciforme à d., ouvert à g.
<i>M. Kællikeri</i> Kük. : N° 1878-490.	Complet à d. et à g.	Très ouvert à d. et à g.	Complet à d., ouvert à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.	»
<i>Espèces non identifiées</i> : B-II-A	Complet à d. et à g.	»	»	»	»	»
B-II-B	Complet à d.	»	»	»	»	»
B-II-C	Complet à d. et à g.	»	»	»	»	»

CHAPITRE II

LES VERTÈBRES CERVICALES DES DUGONGS.

Matériaux d'études. — *Halicore Dugong* Erxl. : N^{os} 1928-182, 1875-42, 1875-279, 1928-213, 1925-14, 1883-241.

ATLAS

TABLEAU IX

ESPÈCES et exemplaires examinés.	DIAMÈTRE transversal maximum.	DIAMÈTRE dorso-ventral maximum.	INDICE atlantoïdien $\frac{D. d.-v. \times 100}{D. t.}$	DIAMÈTRE dorso-ventral du trou vertébral.	DIAMÈTRE transversal du trou vertébral.
<i>Halicore Dugong</i> Erxl. :					
N ^o 1925-14.....	129	77	59,68	42	30
— 1875-42.....	116	74	63,79	48	36
— 1928-213.....	120	73,5	61,25	43	36
— 1928-182.....	142	94,5	66,52	52,5	42
— 1875-279.....	116,5	73	62,66	41	32
— 1883-241.....	115	80	69,56	42	37

La partie diapophysaire représente la partie essentielle des apophyses transverses (*sensu lato*) de l'atlas des Dugongs. Ces diapophyses sont assez fortes et le plus souvent lisses, mais parfois irrégulièrement tuberculeuses. Leur direction est nettement transversale, et on ne constate point ici le redressement dorsal que nous avons signalé chez les Lamantins. La vertèbre, en vue caudale, apparaît donc beaucoup moins concave que celle des *Manatus*.

Ventralement à la diapophyse, et séparée d'elle par un espace concave, se manifeste parfois une dilatation de la vertèbre. Cet espace peut être à peine indiqué, être limité ventralement par un tubercule ou, au contraire, figurer une encoche arciforme très nette (N^o 1928-182). Dans ce cas, se voit l'amorce d'une apophyse ventrale à racine large et puissante, à extrémité distale tronquée. Nous regardons cette dilatation ventrale, parfois marquée par des tubercules, comme un rudiment de parapophyse (fig. 15).

L'arc ventral peut apparaître aplati ou, au contraire, arrondi, bombé. Au milieu de son bord cranial fait saillie, parfois très nettement, le bourrelet de la facette destinée à l'apophyse odontoïde de l'axis.

L'arc dorsal est plus large, plus aplati que l'arc dorsal de l'atlas des Lamantins. Le

toit du canal neural est donc ici moins aigu. Sa face supérieure porte le plus souvent un tubercule saillant, parfois allongé et amorçant une crête.

Les cavités glénoïdes sont, d'une manière générale, réniformes ou en forme de croissant. Leur grand axe est toujours beaucoup plus allongé que celui des cavités glénoïdes des Lamantins, lesquelles sont beaucoup plus ovoïdes ou arrondies.

Leur bord externe, convexe, est surélevé en crête. Ces faces d'articulation sont très obliques de dehors en dedans, et le bord interne est à peine marqué. Il se trouve le plus souvent au niveau du tubercule du ligament transverse. Il le domine rarement d'une crête

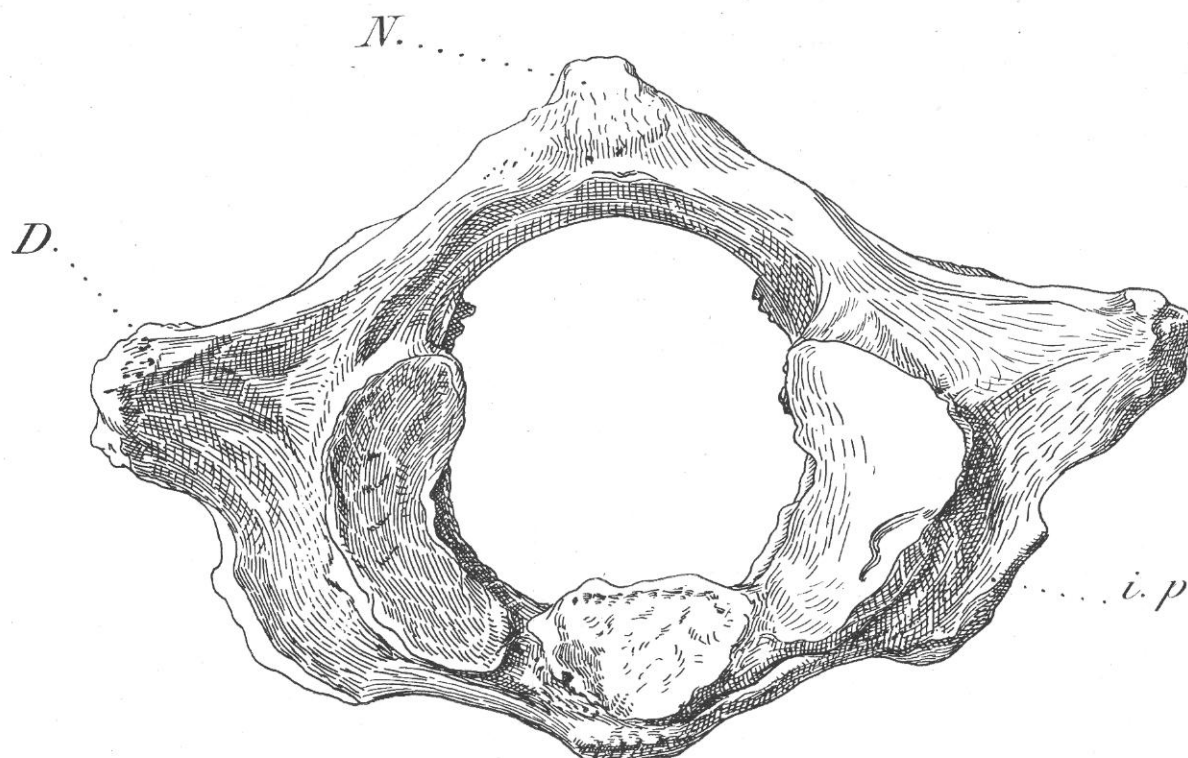


Fig. 15. — Atlas de Dugong (N° 1928-182), en vue caudale. — D., diapophyse ; i. p., indication de parapophyse ; N., neurépine.

aiguë. Les cavités glénoïdes sont beaucoup plus concaves que chez les Lamantins. Leur bord dorsal se trouve, en général, plus cranial que leur bord ventral et rarement à la même hauteur (N° 1925-14).

La base ventrale de l'arc dorsal peut se trouver percée d'un canal, le *canalis dorsalis atlantis*. Son orifice interne se trouve au bord interne du pôle dorsal des cavités glénoïdes et dominé par lui, lorsque, comme dans la plupart des cas, ce rebord est saillant. Dans deux cas seulement, sur la totalité des exemplaires examinés, le canal manque. A sa place, se voit une gouttière plus ou moins marquée (*sulcus dorsalis atlantis*).

En vue caudale, l'atlas nous offre surtout à examiner les facettes articulaires destinées à l'axis et la facette impaire et médiane destinée à l'apophyse odontoïde de la même vertèbre. Les facettes latérales sont réniformes et beaucoup plus étirées que celles de l'atlas des Lamantins. La facette médiane est le plus souvent ovale dans le sens transversal.

Elle prend au contraire chez deux exemplaires (N° 1924-14 surtout, mais aussi N° 1928-182), un aspect piriforme, son extrémité postérieure, rétrécie, se trouvant particulièrement saillante et recourbée dorsalement en forme de bec. Chez l'exemplaire N° 1928-182, une gorge transversale profonde coupe en deux la saillie médiane ventrale de la facette de l'atlas destinée à l'apophyse odontoïde (fig. 15).

AXIS

TABLEAUX

ESPÈCES et exemplaires examinés.	DIAMÈTRE transversal maximum.	DIAMÈTRE dorso- ventral maximum.	INDICE axoïdien $\frac{D.t. \times 100}{D. d.-v.}$	DIAMÈTRE cranio- caudal.	DIAMÈTRE dorso- ventral du trou vertébral.	DIAMÈTRE trans- versal du trou vertébral.	CORPS.		
							Hauteur.	Largeur.	Épaisseur.
<i>Halicore Dugong</i> Erxl. :									
N° 1925-14	73,5	95	77,36	47	30	31	30	53	
— 1875-42	63	83	75,90	39	36,5	29	23,5	41,5	
— 1928-213	78	83	93,97	41,5	30	32	26	42	
— 1928-182	80	102,5	78,04	47	36	36	34	56	
— 1875-279	71,5	76	94,07	37,5	36	31	24	41,5	
— 1883-241	70	83	84,33	82,5	31,5	33,5	27	43,5	

D'une manière générale, l'axis du Dugong se caractérise — ce qui le différencie en même temps de l'axis du Lamantin — par la hauteur de l'apophyse odontoïde et l'étirement cranio-caudal de la facette d'articulation de cette apophyse.

L'apophyse odontoïde est étroite, tantôt à extrémité craniale aplatie (N°s 1875-42, 1928-213; fig. 16 et 17, A), tantôt plus large, à extrémité rugueuse (N°s 1928-182, 1925-14, fig. 16 et 17, B).

Le caractère piriforme de la surface articulaire médiane, qui s'indique chez certains spécimens de Lamantins, s'accuse ici, dans tous les cas, d'une manière très nette.

De même, les surfaces articulaires latérales sont allongées dans le sens horizontal, prenant un aspect réniforme qu'elles n'avaient point chez les Lamantins. Leur grand axe, d'une manière générale, est beaucoup moins oblique par rapport au grand axe de la vertèbre chez les *Halicore* que chez les *Manatus*.

Ces surfaces sont séparées de l'apophyse odontoïde par un vallonement large que n'approfondit pas le relèvement en crête de leur bordure interne.

Le plus souvent, l'axis présente une diapophyse sous forme d'une épine, généralement courte, qui peut toutefois s'allonger en direction transversale, en même temps qu'elle se recourbe légèrement en direction caudale (N° 1928-213, fig. 18, A). La parapophyse peut manquer. Elle peut aussi se trouver réduite à un mamelon plus ou moins développé (N° 1875-42, fig. 18, B). Dans un exemplaire (N° 1875-279), et du côté gauche, la diapophyse, courte, à sommet dilaté, se recourbe ventralement, et un élément osseux très grêle y relie l'extrémité distale d'une parapophyse également très courte. C'est le seul cas de trou transversaire complet que nous offre l'axis des Dugongs examinés.

Notons que, d'une manière générale, contrairement à ce qui se passe chez les Lamantins, la diapophyse est ici plus développée que la parapophyse.

Les neurapophyses ont leur extrémité dorsale comme absorbée par une masse puissante, quadrangulaire, qui représente la neurépine. Sa face supérieure offre, comme chez les Lamantins, une crête médiane et deux méplats latéraux. La neurépine offre un mou-

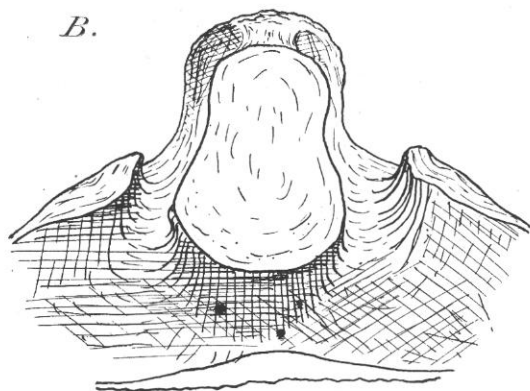
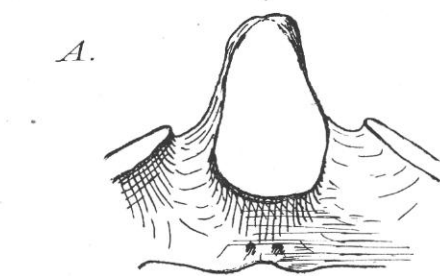


Fig. 16. — Schémas montrant les variations de forme et d'aspect de l'apophyse odontoïde de l'axis et de la facette articulaire de cette apophyse chez les Dugongs. — A, exemplaire N° 1875-42 ; B, exemplaire N° 1928-182.

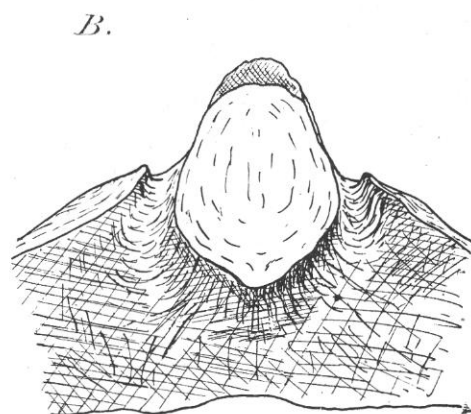
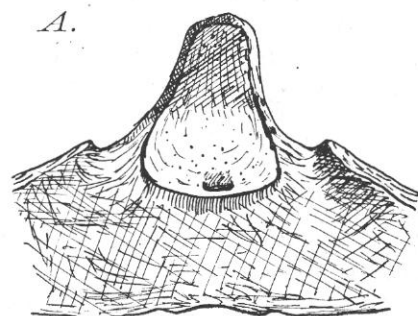


Fig. 17. — Variations de forme et d'aspect de l'apophyse odontoïde de l'axis et de la facette articulaire de cette apophyse chez les Dugongs. — A, exemplaire N° 1928-213 ; B, exemplaire N° 1925-14.

vement de rétroversion beaucoup moins accusé que chez les *Manatus*. Parfois même, sa masse, plus grêle, se redresse pour se rabattre cranialement (fig. 19).

Les prézygapophyses portent des facette ovalaires, allongées, orientées vers le dehors et caudalement, souvent variables chez le même individu d'un côté à l'autre.

Les mensurations des angles définis précédemment (p. 252) nous ont donné les résultats suivants :

TABEAU XI

EXEMPLAIRES.	ANGLE α .	ANGLE β .	ANGLE γ .
N° 1928-213	35°	83°	30°
— 1875-42	46°	72°	38°
— 1875-279	43°	86°	30°
— 1928-213	39°	95°	34°
— 1925-14	44°	98°	28°,5

TROISIÈME VERTÈBRE CERVICALE

TABLEAU XII

ESPÈCES et exemplaires étudiés.	DIAMÈTRE transversal maximum.	DIAMÈTRE dorso- ventral maximum.	INDICE	DIAMÈTRE dorso- ventral du trou vertébral.	DIAMÈTRE transversal du trou vertébral.	CORPS.		
			$\frac{D. d.-v. \times 100}{D. t.}$			Hauteur.	Largeur.	Épaisseur.
<i>Halicore dugong</i> Erxl. :								
N° 1925-14	96,5	71	73,50	30	42	30	54	15,5
— 1875-42	84	65	77,38	34,5	36	24	41	10
— 1928-213	91,5	63	68,85	28	38	28	49,5	11,5
— 1928-182	108	75	69,44	34	40	34,5	69,5	13
— 1875-279	90	61,5	68,33	31	36,5	25,5	50	13
— 1883-241	68	90	75,55	31	41	25,5	44,5	10

La forme générale de cette vertèbre est quadrangulaire, s'accusant, d'une manière très particulière chez certains exemplaires (N° 1875-42, par exemple), par la verticalité des pédicules des neurapophyses. On peut considérer, en outre, comme un caractère de cette vertèbre le découpage vasculaire des diapophyses (surtout accusé chez l'exemplaire N° 1928-

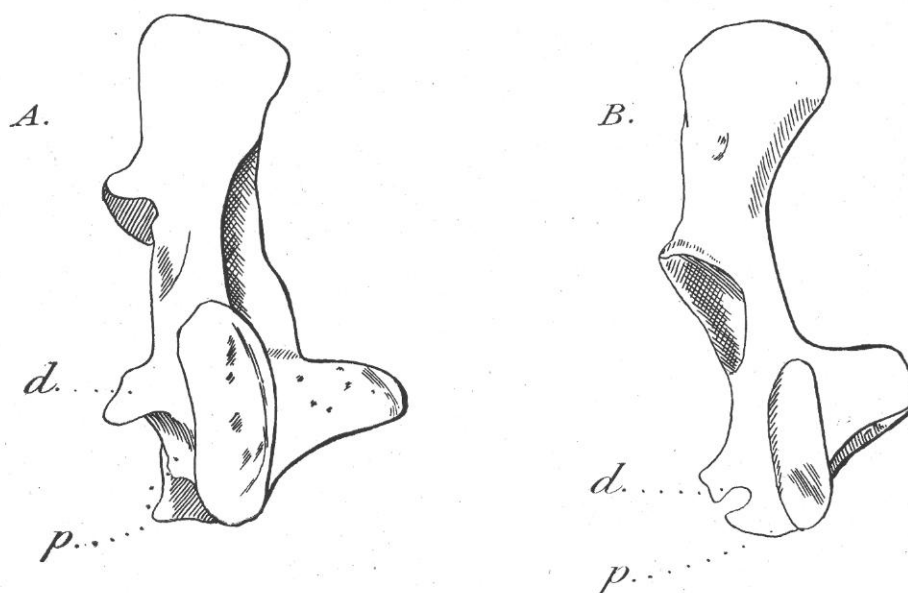


Fig. 18. — Variations des diapophyses et des parapophyses de l'axis chez les Dugongs. — A, N° 1928-213 ; B, N° 1875-42
d., diapophyse ; p., parapophyse (Voir aussi fig. 19, N° 1925-14).

182, mais également visible chez le N° 1928-213), et aussi par l'asymétrie, sinon dans la forme, du moins dans la position de ces orifices vasculaires. Si nous prenons comme exemple l'*Halicore Dugong* Erxl. N° 1928-182, nous trouvons, à droite, un trou transversaire accessoire, dorsal, incomplet et ouvert, mais limité en haut par une épine osseuse grêle, ventralement par une apophyse de direction transversale qui se redresse dorsalement pour servir d'occlusion latérale au trou transversaire accessoire. Ventralement se trouve un deuxième trou transversaire, également incomplet, limité dorsalement par la même apophyse de direction transversale, en dehors par une apophyse courte, détachée de la précédente et

dirigée ventralement. Enfin, du côté ventral et interne, une apophyse massive et courte, qui se tuberculise cranialement, borde le trou transversaire. Nous reconnaissons ici la parapophyse avec son extrémité proximale renflée, constituant ce que nous avons appelé la tête de la parapophyse. En somme, un large pédicule transversal relie au corps de la vertèbre les apophyses externes, l'une de direction dorsale, l'autre de direction ventrale, tendant à former, vers le dehors, la limite des trous transversaires superposés (fig. 20).



Fig. 19. — Axis d'*Halicore Dugong* Erxl. (N° 1925-14) en vue latérale. — d., diapophyse; p., indication de la parapophyse.

A gauche, nous trouvons un seul trou transversaire ouvert ventralement, à peu près à la hauteur du trou transversaire inférieur du côté opposé. Ici, on reconnaît une diapophyse large avec un tubercule dorsal net qui se prolonge vers le bas par un appendice osseux, à extrémité distale mousse, formant le bord externe du trou transversaire, dont la parapophyse amorce la fermeture ventrale.

La disposition décrite du côté droit ne diffère de celle décrite du côté gauche que parce qu'un trou transversaire accessoire vient indenter le bord supérieur de la diapophyse. Ce que nous avons constaté, également à droite, sur la troisième cervicale de l'exemplaire N° 1928-213 (fig. 21), vient confirmer pleinement cette interprétation en nous montrant l'amorce de la disposition décrite ci-dessus. Ici, le trou transversaire accessoire, petit, indente le bord dorsal de la diapophyse, tandis qu'une petite épine osseuse tend à le fermer vers le dehors.

D'une manière générale, il faut noter dans cette troisième vertèbre cervicale que la torsion dorso-ventrale des diapophyses et des parapophyses, si nette chez les Lamantins, est peu accusée chez les Dugongs.

Le rebord ventral de la parapophyse (*sensu lato*) est beaucoup plus saillant vers la région craniale. Par contre, la tête parapophysaire est presque partout très nette.

Dans un exemplaire (N° 1875-42), la parapophyse se pédiculise très nettement et se présente sous la forme d'un prolongement ventral de la vertèbre. Enfin, sur la face caudale du corps vertébral, à droite et à gauche et sur la bordure ventrale, se voit l'indication de deux petites facettes contre lesquelles s'applique la partie libre de la tête parapophysaire de la vertèbre suivante.

Les neurapophyses ont une base large et un sommet le plus souvent étroit. Leur orientation est verticale. Elles ne présentent pas cette poussée vers l'arrière si nette chez les Lamantins. Cependant leur sommet offre parfois, et ceci est très net dans l'exemplaire N° 1925-14, un élargissement et un aplatissement qui correspond à la zone de contact du sommet des neurapophyses contre l'apophyse épineuse de l'axis.

Dans deux cas, le canal neural était ouvert dorsalement (Voir, par exemple, la figure 20).

Les prézygapophyses, de forme variable, sont obliques de dehors en dedans. Les postzygapophyses regardent vers le dehors et vers l'arrière.

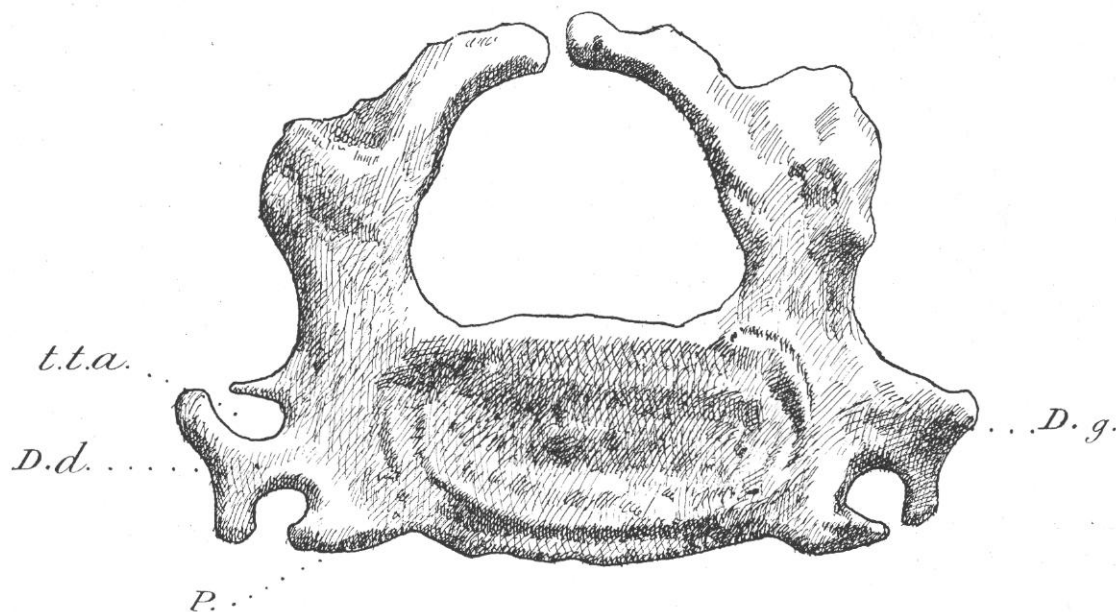


Fig. 20. — Troisième cervicale d'*Halicore Dugong* Erxl. (N° 1928-182). — *t. t. a.*, trou transversaire accessoire ; *p.*, parapophyse ; *D. d.*, diapophyse droite découpée ; *d. g.*, diapophyse gauche.

Le bord antérieur du corps n'est pas plan, mais convexe médialement. Cette convexité est particulièrement accusée chez l'exemplaire N° 1928-182.

QUATRIÈME VERTÈBRE CERVICALE

TABLEAU XIII

ESPÈCES et exemplaires examinés.	DIAMÈTRE transversal maximum.	DIAMÈTRE dorso- ventral maximum.	INDICE D. d. - v. $\times 100$ D. t.	DIAMÈTRE dorso- ventral du trou vertébral.	DIAMÈTRE transversal du trou vertébral.	CORPS.		
						Hauteur.	Largeur.	Épaisseur.
<i>Halicore Dugong</i> Erxl. :								
N° 1925-14	100	67,5	67,5	31	45	29,5	52	13
— 1875-42	100	65	65	35	45	25	46,5	8
— 1928-213	94,5	61,5	65,02	29	45,5	27	49	9,5
— 1928-182	116	77,5	66,81	34	40	37	59	11,5
— 1875-279	94	68	72,34	29	43,5	26,5	48	9,5
— 1883-241	87	61	70,11	32	44	26	41	8,5

Sur la quatrième cervicale, pas plus que sur la troisième, nous ne constatons de poussée caudale des neurapophyses.

Au contraire, la tendance des neurapophyses à une obliquité qui les oriente cranialement se manifeste, notamment chez les exemplaires N°s 1928-182 et 1875-279. Les neurapophyses

pophyses des quatrièmes vertèbres de ces individus ne se juxtaposent pas seulement avec celles de la vertèbre précédente, mais s'emboîtent sous elles.

La quatrième cervicale, comme la vertèbre précédente, paraît être chez les Dugongs beaucoup plus régulièrement aplatie que la vertèbre correspondante des Lamantins. Les corps sont de même beaucoup moins épais.

La découpeure diapophysaire constatée sur la troisième cervicale de l'exemplaire N° 1928-182 se manifeste encore plus accusée, chez le même exemplaire, dans la quatrième cervicale et se reproduit presque identique à droite et à gauche (fig. 22).

L'orientation générale, non plus transversale, mais très oblique dorso-ventralement, de la diapophyse, doit être également notée. La pleurapophyse manque le plus souvent et les extrémités distales des dia et des parapophyses sont nettement tronquées.



Fig. 21. — Troisième cervicale (moitié droite) d'*Halicore Dugong* Erxl. N° 1928-182). Cette figure est à rapprocher de la précédente. Elle confirme l'interprétation que nous en avons donnée (même légende que pour la figure 20).

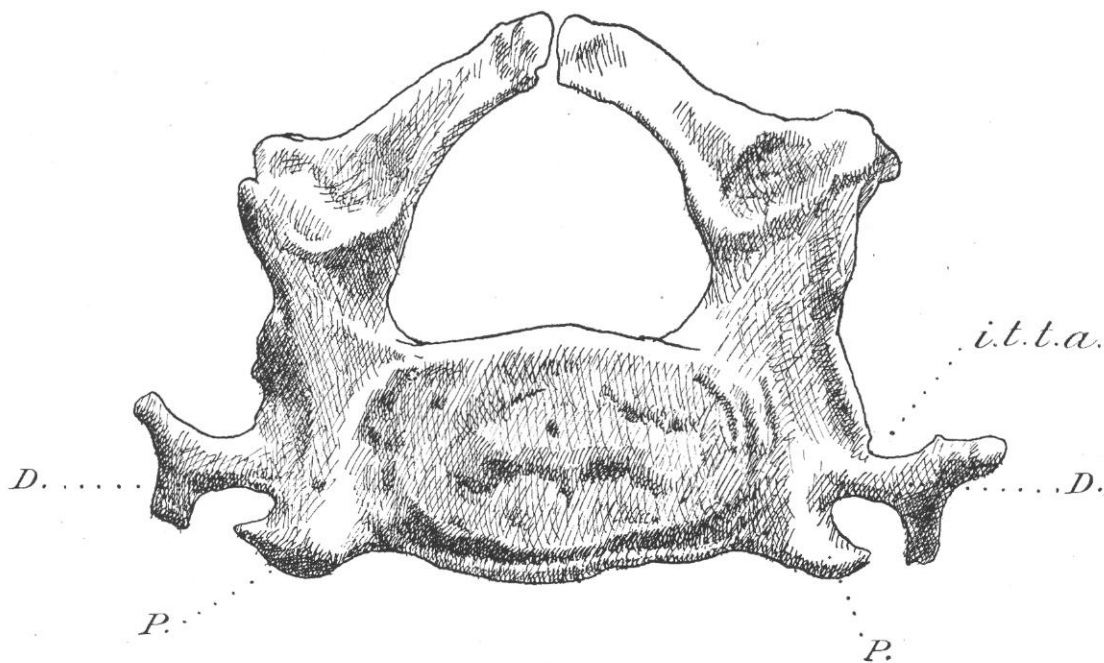


Fig. 22. — Quatrième cervicale de l'*Halicore Dugong* Erxl., N° 1928-182. — D., diapophyse ; P., parapophyse ; i.t.t.a., indication du trou transversaire accessoire.

L'irrégularité du bord antérieur du corps se retrouve ici, et la convexité médiane s'accuse encore.

Pré et postzygapophyses n'offrent rien de particulier.

CINQUIÈME VERTÈBRE CERVICALE

TABLEAU XIV

ESPÈCES et exemplaires examinés.	DIAMÈTRE transversal maximum.	DIAMÈTRE dorso- ventral maximum.	INDICE D. d.-v. x 100 D. t.	DIAMÈTRE dorso- ventral du trou vertébral.	DIAMÈTRE transversal du trou vertébral.	CORPS.		
						Hauteur.	Largeur.	Épaisseur.
<i>Halicore Dugong</i> Erxl. :								
N° 1925-14	114	72	63,15	30	49	34	52	12
— 1928-213	104,5	58	55,50	26	49,5	29	53,5	8
— 1928-182	133	82,5	62,78	34,5	49	37	55	11,5
— 1875-279	107	59	53,73	49	30	27	45,5	8,5
— 1883-241	98	»	»	»	»	26	46	8

Cette vertèbre se caractérise essentiellement par son élargissement transversal et le tassement des pédicules. La disposition si particulière des trous transversaires normaux et accessoires, déjà notée dans les troisième et quatrième vertèbres de l'exemplaire N° 1928-

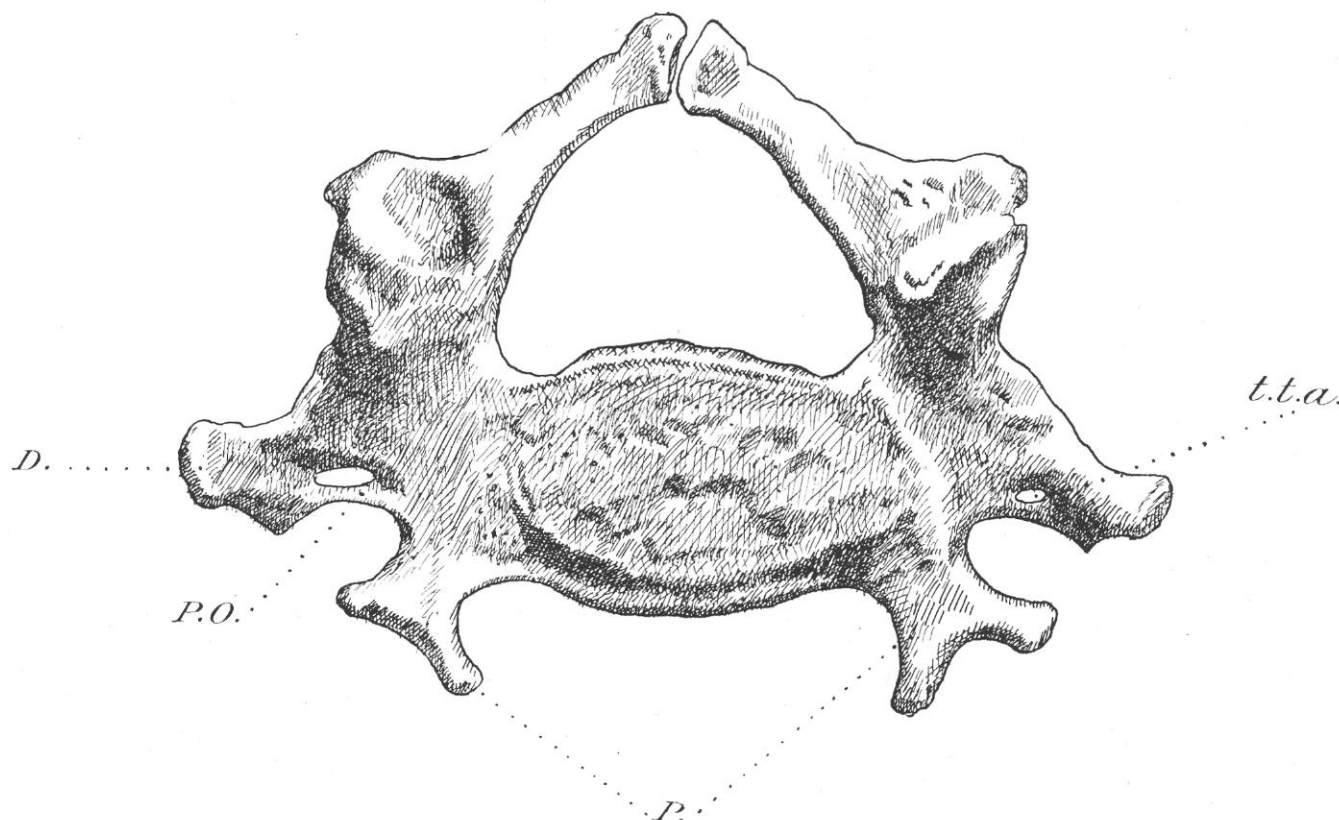


Fig. 23. — Cinquième cervicale de l'*Halicore Dugong* Erxl., n° 1928-182. Nouvel aspect des trous transversaires normaux et accessoires et du découpage du complexe transversaire (Cf. fig. 20 et 22). — D., diapophyse ; t. t. a., trous transversaires accessoires ; P. O., pont osseux isolant les trous transversaires accessoires des trous transversaires normaux ; P., parapophyse.

182, revêt encore, sur la cinquième cervicale, un aspect nouveau (fig. 23). Un trou transversaire accessoire, complet des deux côtés, petit à gauche, plus large à droite, s'ouvre cette

fois, non plus dans la bordure dorsale, mais dans la bordure ventrale de la diapophyse.

Un faible pont osseux l'isole des trous transversaires normaux. La diapophyse, moins oblique dorso-ventralement, se développe vers le dehors en un tubercule tronqué, particulièrement puissant à droite.

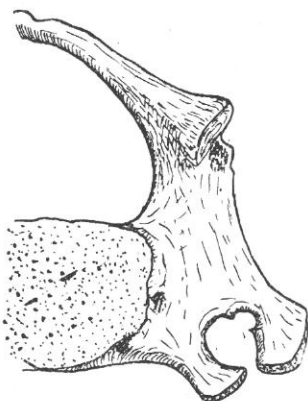


Fig. 24. — Cinquième cervicale (moitié droite, en vue caudale) d'un *Halicore Dugong* Erxl. (N° 1875-42). Amorce du dédoublement du trou transversaire.

La parapophyse se pédiculise et une indentation arciforme de son bord distal détermine deux prolongements osseux, l'un interne de direction ventrale, l'autre externe de direction presque transversale.

D'une manière générale dans cette vertèbre, le tubercule dorsal de la diapophyse est net.

Signalons encore l'amorce du dédoublement du trou transversaire droit chez l'exemplaire N° 1875-42 (fig. 24).

Les neurapophyses, le plus souvent minces et étroites, sont verticales ou inclinées vers l'avant. Chez deux exemplaires (N°s 1928-182 et 1875-279), elles n'entrent pas en contact sur la ligne médiane. Chez l'exemplaire N° 1875-279, elles s'incurvent, plutôt qu'elles ne s'inclinent, en formant une convexité caudale.

SIXIÈME VERTÈBRE CERVICALE

TABEAU XV

ESPÈCES et exemplaires examinés.	DIAMÈTRE transversal maximum.	DIAMÈTRE dorso- ventral maximum.	INDICE D. d.-v. > 100 D. t.	DIAMÈTRE transversal du trou vertébral.	DIAMÈTRE dorso- ventral du trou vertébral.	CORPS.		
						Hauteur.	Largeur.	Épaisseur.
<i>Halicore Dugong</i> Erxl. : *								
N° 1925-14	127	87	68,50	52	30	36,5	54,5	9,5
— 1875-42	107	67	62,61	46	37	26	51	8
— 1928-213	116	65	56,03	50	27	29,5	52,5	7,5
— 1928-182	136	79,5	58,45	49,5	34,5	37	60,5	13
— 1875-279	116	63	54,31	51	34	25,5	53	12
— 1883-241	113,5	65	57,26	52,5	35	26,5	49	8

La caractéristique de la sixième cervicale des Dugongs, c'est son élargissement transversal, et à un degré beaucoup plus élevé que chez la vertèbre précédente, l'expansion haute, mince, aliforme, de ses diapophyses.

C'est encore l'exemplaire N° 1928-182 qui nous offre les dispositions les plus excenriques. La diapophyse se surmonte d'un tubercule dorso-latéral mousse, assez saillant. La parapophyse prend une direction oblique de dedans en dehors. Elle s'allonge, étroite et arrondie à gauche, à extrémité proximale très large à droite, où la tête parapophysaire fait une saillie craniale bien prononcée.

A gauche, superposé au trou transversaire normal largement ouvert, se voit un trou transversaire accessoire, enclos dans la masse diapophysaire.

Chez l'exemplaire N° 1928-213, la diapophyse, plus courte à droite qu'à gauche, se

rabat dorso-ventralement. La parapophyse est très courte, se manifestant essentiellement par un appendice à base large, de direction ventrale, à extrémité distale aiguë.

Parfois, cette parapophyse est presque absente, réduite à un faible tubercule (N° 1875-42). Chez le même individu, l'arche dorsale gauche du trou transversaire est surmontée d'un orifice très petit et ovalaire dans le sens transversal (fig. 25).

Chez le N° 1875-279, la diapophyse garde son obliquité vers le bas. A droite, la parapophyse se présente sous la forme d'un appendice à extrémité distale pointue. Le renflement de la tête est à peine visible, tandis qu'à gauche il représente à lui seul tout cet élément.

Outre cette variété d'aspect du complexe transversaire, notons encore le tassement, qui s'accroît, des pédicules, l'élargissement des pré et des postzygapophysys, l'apparition d'un tubercule dorsal au sommet des neurapophysys.

Ces dernières ont leur extrémité dorsale qui forme un angle à sommet cranial. La vertèbre tout entière, du reste, dont l'aplatissement est très marqué, prend une forme convexe caudalement. Le corps reste plan, mais les diapophysys et les rudiments parapophysaires s'infléchissent et se rabattent légèrement en direction craniale.



Fig. 25. — Sixième cervicale (moitié gauche, en vue craniale) de l'*Halicore Dugong* Erxl. N° 1875-42. L'indication arciforme gauche est surmontée d'un petit trou transversaire accessoire.

SEPTIÈME VERTÈBRE CERVICALE

TABLEAU XVI

ESPÈCES et exemplaires examinés.	DIAMÈTRE transversal maximum.	DIAMÈTRE dorso- ventral maximum.	INDICE D. d.-v. x 100 D. t.	DIAMÈTRE transversal du trou vertébral.	DIAMÈTRE dorso- ventral du trou vertébral.	CORPS.		
						Hauteur.	Largeur.	Épaisseur.
<i>Halicore Dugong</i> Erxl. :								
N° 1875-42.....	132	75	56,81	48,5	49	25	54	12,5
— 1928-213.....	126	66	52,38	31	57	29	52,5	9
— 1928-182.....	130	93	71,53	40	55	37,5	54	17
— 1875-279.....	134	69	51,49	34	54	23	54	17
— 1883-241.....	134	77	57,46	39	56,5	25	48	16

La septième vertèbre présente, chez les individus étudiés, de grandes différences morphologiques, et c'est dans la région diapophysaire qu'elles sont le plus sensibles. Chez l'exemplaire N° 1928-182, nous constatons une diapophyse irrégulière, au bord externe vallonné et orientant à son extrémité distale, vers le dehors et ventralement, une facette articulaire, au-dessous d'un tubercule dorsal net. La parapophyse se réduit à sa tête, dont l'extrémité libre porte une petite facette arrondie à droite, irrégulière à gauche. Chez l'exemplaire N° 1875-42, même vallonnement du bord externe de la diapophyse, qui s'abaisse ventralement. Son extrémité distale se renfle en un gros tubercule qui donne l'impression d'être appendu à la diapophyse. La parapophyse est réduite à un renflement du bord

latéral du corps. Un pont osseux grêle se détache pour aller à la rencontre d'un pont osseux détaché du bord interne et ventral du prolongement de la diapophyse (fig. 26).

Dans d'autres cas, la diapophyse, quoique beaucoup plus courte, se tronque nettement à son extrémité distale, qui porte la marque d'une facette articulaire. Ailleurs (N° 1875-279), la diapophyse droite prend une direction plus nettement transversale, son sommet portant toujours la trace d'une facette d'articulation. Par contre, à gauche, une parapophyse à faible renflement proximal se trouve entièrement confondue, distalement, avec un gros tubercule arrondi dont la soudure avec la diapophyse est encore visible.

Dans l'ensemble, incurvées cranialement, les neurapophyses s'étirent dorsalement et

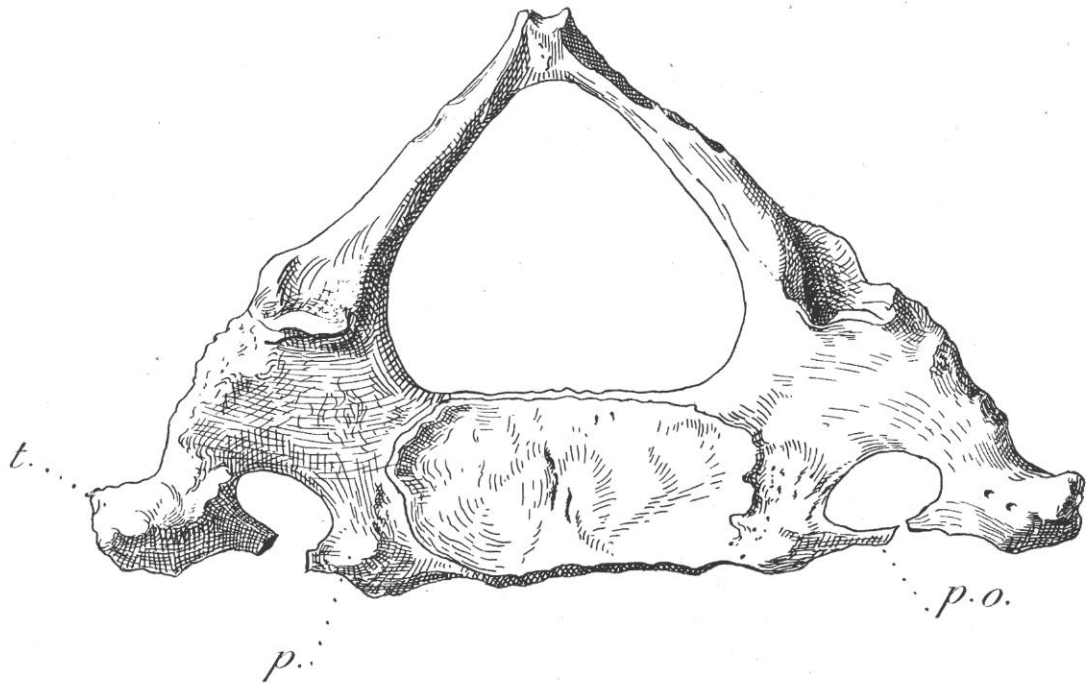


Fig. 26. — Septième cervicale de Dugong, en vue craniale (N° 1875-42). — *p.*, indication de parapophyse ; *t.*, tubercule osseux soudé à la diapophyse ; le pont osseux (*p. o.*) formant l'occlusion ventrale et partielle du trou transversaire n'a aucune signification parapophysaire.

portent assez souvent (N°s 1875-42, 1928-213) une apophyse épineuse, grosse, ronde chez le second exemplaire, légèrement bifurquée chez le premier (Voir fig. 26).

Les pédicules sont peu distinguables. Les prézygapophysys et les postzygapophysys s'élèvent à peine au-dessus du bord dorsal des diapophysys.

En vue caudale, la caractéristique de la vertèbre 7 des Dugongs, c'est la présence sur les côtés et dans la moitié ventrale du corps de facettes articulaires, ovoïdes ou arrondies, à bords légèrement saillants et creusées en cupules. Elles sont destinées à la tête de la première côte. Les rudiments de facettes articulaires qui, comme chez les Lamantins, pouvaient se voir chez les Dugongs sur la face caudale et les bords du centrum des vertèbres antérieures à la septième, sont l'homologue des facettes d'articulation costale de cette dernière vertèbre.

TABLEAU XVII

Genre *Halicore*.

Tableau récapitulant les différents aspects et la répartition des trous transversaires chez les exemplaires étudiés.

ESPÈCES.	ATLAS.	AXIS.	3 ^e VERTÈBRE cervicale.	4 ^e VERTÈBRE cervicale.	5 ^e VERTÈBRE cervicale.	6 ^e VERTÈBRE cervicale.	7 ^e VERTÈBRE cervicale.
<i>Halicore Dugong</i> . Erxl. : N° 1925-14..	Pas.	Indication arciforme.	Complet à d. ; complet non soudé à g.	Complet à d. ; ouvert à g.	Complet à d. et à g.	Complet à g. ; indication arciforme à d.	
— 1875-42..	—	Indication arciforme.	Ouvert à d. ; indication arciforme à g.	Complet à d. ; ouvert à g.	Indication arciforme à d. et à g.	Indication arciforme à d. et à g.	Complet non soudé à d. et à g.
— 1928-213.	—	Indication arciforme.	Complet des deux côtés et doubles : l'accessoire d. ouvert.	Complet non soudé à d.	Complet à d. et à g.	Indication arciforme à d. et à g.	Indication arciforme à d. et à g.
— 1928-182.	—	Indication arciforme.	Ouvert et double à d. ; ouvert à g.	Double et ouvert des deux côtés.	Accessoire, complet à g. ; indication arciforme. Accessoire complet à d.	Ouvert à d. et à g. Accessoire complet à g.	Indication arciforme à d. et à g.
— 1875-279.	—	Ouvert à d. ; complet à g.	Complet à d., ouvert à g.	Complet à d. et à g.	Complet à d. et à g.	Très ouvert à d.	Complet à g., indication arciforme à d.
— 1883-241.	—	Indication arciforme à g.	Ouvert à d. et à g.	Ouvert à d. et à g.	Ouvert à d. et à g.	Indication arciforme à g.	Indication arciforme à d. et à g.

DEUXIÈME SECTION

PARTIE GÉNÉRALE

REMARQUES SUR LES VERTÈBRES CERVICALES DES SIRÉNIENS.

Nous examinerons successivement ici : 1^o les caractères tirés de l'aspect général et de la forme des vertèbres cervicales des Lamantins et des Dugongs ; 2^o la déhiscence dorsale du canal neural ; 3^o la question de la soudure de l'axis et de la troisième cervicale ; 4^o la question du nombre des vertèbres cervicales ; 5^o la signification du complexe transversaire.

I. — La région cervicale des Siréniens présente un aspect très différent, selon qu'on examine celle des Lamantins et celle des Dugongs. Elle est plus courte chez les seconds, dont les corps vertébraux sont beaucoup plus étroits que chez les premiers.

D'une manière générale, malgré les variations individuelles, l'épaisseur du corps vertébral de l'*Halicore* décroît progressivement de la troisième à la cinquième vertèbre, cette dernière étant la plus mince, pour augmenter à nouveau légèrement à la sixième vertèbre et très nettement à la septième. Chez les Lamantins, par contre, l'épaisseur du centrum, qui n'a que faiblement décré jusque à la troisième vertèbre, augmente très nettement à la cinquième et plus nettement encore à la sixième. Dans l'épaississement du centrum de leurs vertèbres cervicales, les Lamantins sont donc en avance d'une vertèbre sur les Dugongs. Ce caractère est intéressant à noter ici. Nous verrons qu'il s'accorde pleinement avec d'autres considérations qui seront exposées par la suite.

L'amincissement des vertèbres cervicales ne se manifeste pas exclusivement par l'aplatissement des corps vertébraux. Il se traduit également par l'aplatissement du complexe transversaire. Ces caractères sont encore plus accentués chez les Dugongs que chez les Lamantins.

Chez les *Manatus*, la torsion du système diapophysaire, parapophysaire et pleuropophysaire, et son obliquité caudo-craniale, est très nette. Chez les *Halicore*, ce complexe s'oriente beaucoup plus verticalement ou marque une tendance à s'incurver caudalement pour donner à la vertèbre, en vue craniale, une forme générale convexe.

L'orientation générale des éléments des vertèbres cervicales permet également de noter des caractères distinctifs entre les Dugongs et les Lamantins. Chez les Dugongs,

par exemple, on constate une tendance des neurapophyses à prendre une orientation oblique caudo-cranialement. Chez certains exemplaires, l'orientation se fait par une courbure à convexité caudale, et l'on assiste à l'emboîtement réciproque des neurapophyses, qui, de la troisième à la sixième vertèbre surtout, se recouvrent plus ou moins les unes les autres.

Chez les *Manatus*, par contre, les neurapophyses s'élèvent verticalement ou elles s'inclinent cranio-caudalement, et l'imbrication, qui s'annonce chez les Dugongs, n'a pas lieu. Il y a donc *antéversion* des neurapophyses dans le premier cas et *rétroversion* dans le second.

Les neurépines sont très peu développées dans la plupart des vertèbres cervicales chez les Siréniens. C'est chez les Dugongs, en particulier aux sixième et septième vertèbres, sur l'axis, mais aussi sur l'atlas, où elles se montrent parfois sous la forme d'un tubercule accusé, qu'elles apparaissent le plus nettement.

II. — A l'absence de neurépine, peut se rattacher le fait que l'enveloppe osseuse du canal neural reste ouverte dorsalement chez un grand nombre d'individus des deux genres. On peut distinguer le cas où les neurapophyses bien développées ne se soudent pas sur la ligne médiane, laissant entre elles une fissure le plus souvent étroite, et le cas où les neurapophyses ayant eu, à des degrés divers, leur développement entravé, laissent largement ouvert le canal vertébral. Nous avons déjà noté le cas extrême dans lequel (*M. senegalensis* Desm. N° 1897-277, fig. 10), les neurapophyses se présentent seulement sous la forme d'un pédicule grêle et irrégulier, débordant à peine, dorsalement, la bordure des plateaux zygapophysaires.

Nous nous trouvons donc en présence, chez les Siréniens, de cas de *spina bifida*. Nous devrions même dire de *spina bifida occulta*, en prenant ces termes dans leur sens propre et en les dégagant de tout ce qu'ils ont l'habitude d'évoquer en pathologie humaine, c'est-à-dire en faisant abstraction de toutes les lésions concomitantes qu'on regarde, en général, comme le cortège classique de cette forme de *spina bifida*. En somme, les cas de *spina bifida* constatés sur les vertèbres cervicales des Siréniens rentrent sans doute dans la définition, plus rationnelle et plus précise, que F. LAGROT (32, 1922) a donnée récemment du *spina bifida occulta* ; ils sont assimilables, selon toute vraisemblance, à une « déhiscence congénitale de l'arc vertébral, qui ne livre passage à aucun élément intraspinal » et qui est « recouverte par une peau normale (ou peu altérée) ». Le *spina bifida occulta* des Siréniens est donc un *spina bifida* d'origine ostéogénique. Nous ne possédons, malheureusement, aucune donnée anatomique, ni personnelle, ni empruntée aux auteurs, qui puisse nous permettre de connaître le mode d'occlusion, sans doute ligamentaire, de l'hiatus dorsal des neurapophyses. Nous noterons seulement encore que, chez un fœtus de *M. latirostris* Harlan, voisin du terme, l'atrophie des neurapophyses était complète sur les troisième, quatrième et cinquième vertèbres cervicales et que les cas de *spina bifida* nous ont paru, d'après notre documentation ostéologique, beaucoup plus fréquents chez les Lamantins que chez les Dugongs.

III. — Les cas de soudure entre les vertèbres de la région cervicale des Siréniens ont

été assez rarement signalés. G. CUVIER (13, 1809) n'en parle pas ; DE BLAINVILLE n'en a point constaté chez les Lamantins. Par contre, chez un adulte de Dugong examiné par lui, la cinquième et la sixième cervicale étaient synostosées. Dans une lettre adressée à l'Académie des Sciences de Paris, en 1836, ROBERT signale que l'axis et la troisième cervicale sont complètement soudés chez les Lamantins du Sénégal.

Selon BRANDT (9, 1863), chez les Lamantins, — et aussi chez les Rhytines, — à l'inverse de ce que l'on constate chez les Dugongs, l'axis peut englober les neurapophyses de la troisième vertèbre.

J. MURIE (46, 1874), sans préciser autrement, écrit que les Siréniens adultes ont parfois l'axis et la troisième, ainsi que la quatrième cervicale, partiellement unis.

Mais, avant ces auteurs, KRAUSS (31, 1858) avait noté les cas les plus marquants de soudure dans la région cervicale des Siréniens. Dans deux exemplaires de Lamantins venant de Surinam, il a constaté que les neurapophyses des quatrième et cinquième vertèbres étaient réunies par du cartilage, qui, dans un troisième exemplaire, était ossifié.

D'autre part, chez l'*Halicore*, le même auteur (32, 1870) signale des cas de soudure qui nous paraissent tout à fait exceptionnels. Exceptionnels, non seulement parce que ce sont, semble-t-il, les seuls qui aient été signalés dans ce genre de Siréniens, mais aussi en raison de l'amplitude qu'ils revêtent. En effet, chez deux adultes, les neurapophyses des trois premières vertèbres et de la septième étaient soudées. Chez un jeune, la synostose intéressait le centrum et les neurapophyses de l'atlas et de l'axis.

Malgré ces observations, éparses, il est vrai, dans la littérature scientifique, il est assez curieux de constater que la soudure de certaines vertèbres cervicales chez les Siréniens n'est pas mentionnée dans les Traités généraux ou classiques. Par exemple, R. OWEN, dans son *Anatomie comparée des Vertébrés*, n'en parle pas ; FLOWER, dans son *Introduction à l'ostéologie des Mammifères* (25, 1876), non plus ; H. MILNE-EDWARDS, dans ses *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparées de l'Homme et des Animaux*, où l'on trouve réunis de nombreux faits intéressants, ne signale point cette particularité.

Par contre, les paléontologistes qui ont décrit des formes de Siréniens fossiles ont observé parfois des cas de synostose des vertèbres cervicales. L. FLOT (23, 1886) a constaté chez *Metaxytherium Cuvieri* de CHRISTOL (= *Halitherium fossile* Gervais) la disparition presque totale de la troisième vertèbre cervicale, seulement représentée par une lame osseuse entièrement soudée à l'axis.

Nous avons pu constater nous-même sur le squelette moulé d'*Halitherium Schinzi* Kaup, qui figure dans les galeries de Paléontologie du Muséum, une synostose de l'axis et de la troisième cervicale. Elle correspond au cas noté par nous sur les exemplaires Nos 1894-148 et 1897-277. En effet, les neurapophyses de l'axis et de la troisième vertèbre cervicale chez l'individu d'*Halitherium Schinzi* Kaup sont, comme chez nos *Manatus senegalensis* Desm. actuels, intimement confondues, ainsi que les zygapophyses ; mais la soudure des corps vertébraux n'existe pas chez l'exemplaire fossile, tandis qu'il s'indique chez les deux exemplaires de *Manatus* que nous avons mentionnés.

Nous ne revenons pas ici sur les différentes variétés de synostose que nous avons décrites d'autre part. Nous retiendrons seulement, de l'aperçu qui précède, le fait que la

synostose des vertèbres peut se manifester en des endroits différents de la région cervicale. Toutefois, d'après nos propres observations, elle s'effectue de préférence entre la vertèbre 2 et la vertèbre 3 chez le *Manatus senegalensis* Desm. et avec une telle fréquence (8 cas sur 10) qu'on peut se demander s'il n'y aurait pas lieu de faire état de la soudure de l'axis et de la troisième cervicale dans les caractères spécifiques du Lamantin du Sénégal (1).

IV. — La soudure de certains éléments de la région cervicale des Lamantins a été interprétée d'une telle manière par certains auteurs, que cette question nous conduit tout naturellement à examiner celle du nombre des vertèbres cervicales des *Manatus* et aussi des *Halicore*. Pour simplifier l'exposé des données historiques sur la question, il nous a paru intéressant de réunir en un tableau les appréciations des auteurs concernant le nombre des vertèbres cervicales des Siréniens. Nous discuterons ensuite les opinions les plus marquantes.

TABLEAU XVIII

AUTEURS ET DATES.	MANATUS.	NOMBRE DE VERTÈBRES cervicales.	HALICORE.	NOMBRE de vertèbres cervicales.
Buffon.....	Lamantin de Cayenne (fœtus).	Six « ou plutôt sept ».	»	»
Daubenton 1765	—	Six.	»	»
G. Cuvier 1809	Lamantin du Brésil (Cabinet d'Ajuda).	Six.	»	»
Raffles 1820	»	»	<i>Halicore Dugong</i> Erxl.	Sept.
Home 1821	Lamantin des Indes.	Sept.	»	»
Rüppel 1834	»	»	<i>Halicore Hemprichi</i> Ehrenb.	Sept.
Robert 1836.....	Lamantin du Sénégal.	Sept.	»	»
Ducrotay de Blainville 1839.....	<i>M. australis</i> (collection de Leyde).	Sept.	<i>Halicore Dugong</i> Erxl.	Sept.
Krauss 1858.....	Lamantin d'Amérique.	Six.	»	»
Wagner 1846.....	<i>Manatus</i> .	Six.	»	»
Stannius 1846.....	—	Six.	»	»
Gray 1866.....	—	Six.	<i>Halicore</i> .	Sept.
Brandt 1869.....	—	Six.	—	Sept.
Krauss 1870.....	»	»	—	Sept.
Chapmann 1875	<i>Manatus</i> .	Six.	»	»
Beddard F.-E. 1902.....	—	Six.	»	»

On voit donc que, si tous les auteurs sont d'accord pour reconnaître sept vertèbres cervicales aux Dugongs, il y a moins d'unanimité en ce qui concerne le nombre de ces vertèbres chez les Lamantins.

DE BLAINVILLE, par exemple (22, 1839), a « très bien vu et dessiné » sept vertèbres cervicales sur le « Lamantin austral du Cabinet de Leyde ». Cependant, remarque-t-il, « nos squelettes n'en offrent que six ». De là une interprétation curieuse des cas de squelettes à six cervicales. C'est que la sixième n'est plus représentée que par « l'arc » qui reste libre « dans les chairs » et disparaît, cependant que le corps se résorbe. La sixième vertèbre cervicale, considérée par nombre d'auteurs comme la dernière chez les *Manatus*, serait, en

(1) La question mériterait d'être examinée en étudiant une série plus importante que la nôtre de squelettes de *Manatus* d'Afrique et aussi du Nouveau Monde.

réalité, une septième cervicale, car la vraie sixième aurait disparu. Rien ne justifie une telle conception, et VROLICK (58, 1852), du reste, a bien précisé que le fameux squelette de Leyde n'avait que six vertèbres cervicales.

Cependant FLOWER (24, 1864), à l'occasion de commentaires sur une note de BRANDT concernant le nombre des vertèbres cervicales des Siréniens, retient encore la suggestion de DE BLAINVILLE. En mettant côte à côte une série de vertèbres cervicales de Lamantins et une série de vertèbres cervicales de Dugongs, série dont il a supprimé la sixième, l'identité est si parfaite que l'on peut conclure à la disparition de la vertèbre 6 chez les *Manatus*.

J. MURIE (46, 1874), considérant la valeur strictement numérique de la sixième vertèbre, s'attache lui-même à montrer qu'une vertèbre manque dans la région cervicale des Lamantins. Mais ce n'est plus la vertèbre 6, c'est la vertèbre 3, celle qui, nous l'avons vu, se trouve si souvent synostosée avec l'axis chez les *Manatus senegalensis* Desm. Procédé de discussion inadmissible que celui qui consiste à considérer comme disparue une vertèbre, parfois soudée à une autre, mais jamais d'une manière assez complète pour n'être pas reconnaissable et qui, libre, offre les caractères typiques d'une troisième cervicale.

En somme, certains auteurs ont attribué d'emblée sept vertèbres cervicales aux Lamantins. D'autres leur en attribuent six, mais supposent que cette réduction numérique est due à la disparition d'une vertèbre, la troisième ou la vraie sixième.

Il y a là une manifestation du désir de retrouver chez les Siréniens le nombre habituel des vertèbres cervicales observé chez les Mammifères.

Si les uns n'ont absolument pas tenu compte des caractères anatomiques des vertèbres, les autres ont certainement regardé les choses de plus près. Mais ne pouvant moins faire que de considérer la vertèbre 7 comme une dorsale chez les Lamantins, ils inventent la disparition d'une cervicale pour expliquer qu'il n'y en ait que six. Les faits les plus classiques ne peuvent être généralisés sans danger, et rien, d'autre part, n'est plus criticable et plus négatif que de chercher à plier tous les faits sous une règle commune.

BRANDT, dans un très intéressant article, a au moins le mérite d'avoir discuté la question en s'appuyant sur des données anatomiques.

Ayant étudié un squelette de *Manatus latirostris* Harlan, il reconnaît les caractères particuliers de la sixième cervicale et le fait essentiel que la tête de la première côte s'articule sur une demi-facette de son corps vertébral, la tubérosité de la même côte s'articulant avec l'apophyse transverse de la vertèbre 7. La sixième vertèbre cervicale des *Manatus* correspond à la septième des *Halicore*. Du point de vue fonctionnel, elle répond, selon BRANDT, à une première dorsale. Du point de vue anatomique, elle reste une cervicale. A moins, ajoute en dernier lieu cet auteur, qui n'avait examiné qu'un squelette, que nous nous trouvions en présence d'une anomalie, ce qui permettrait de ramener le cas du Lamantin au schéma général. Les considérations de BRANDT s'appliquent aussi bien à la septième cervicale du Dugong et de la Rhytine.

La description que nous avons donnée de la sixième vertèbre cervicale des Lamantins et de la septième cervicale des Dugongs nous dispensera de nous étendre sur les caractères anatomiques qui seuls doivent être envisagés dans la question du nombre des vertèbres cervicales.

Par l'épaississement de leur corps, par la direction et la forme des diapophyses, par le tassement des pédicules, l'aspect et l'orientation des zygapophyses, par le fait que la neurépine, très réduite sur les vertèbres précédentes, s'amorce presque toujours ici, par l'élargissement du trou vertébral, la vertèbre 6 des Lamantins et la vertèbre 7 des Dugongs se différencient nettement des vertèbres précédentes. Elles acquièrent, sans conteste, des caractères de dorsales. Un autre fait essentiel, c'est la présence, chez ces vertèbres, d'une demi-facette pour l'articulation de la tête de la côte, demi-facette qui se juxtapose à la demi-facette du corps de la vertèbre suivante. Le tubercule de cette côte s'articule, d'autre part, avec l'apophyse transverse de la vertèbre 7 dans le cas du Lamantin et de la vertèbre 8 dans le cas du Dugong. La côte en question est une côte complète, rattachée au sternum par l'intermédiaire d'une petite pièce osseuse reliée au corps de la côte par l'intermédiaire d'un cartilage, disposition, notons-le en passant, très primitive et qui se rencontre à un degré plus accentué chez les Monotrèmes.

La distinction des limites précises, pour les différentes régions de la colonne vertébrale, a suscité des discussions nombreuses de la part des auteurs. La conception classique est que toute vertèbre pourvue de côtes est une vertèbre dorsale. L. TESTUT a atténué ce que cette conception avait de trop absolu en écrivant que « doivent être considérées comme vertèbres dorsales toutes les vertèbres qui portent des côtes *non soudées* (1) ». Encore cette définition ne paraît point valable pour tous les cas de réapparition accidentelle de côtes sur une septième cervicale humaine, et il est des rudiments costaux indubitables, non soudés à des vertèbres qui, morphologiquement, sont, sans aucun doute, des vertèbres cervicales.

Il nous paraît plus logique et plus précis de faire coïncider la limite craniale de la colonne vertébrale dorsale avec la limite craniale du cœlome. Ce qui revient, du reste, chez les Mammifères tout au moins (2), à faire intervenir la présence, sur la vertèbre limite, de la première côte.

En ce qui concerne les Siréniens, le cœlome se continue entre les côtes de la vertèbre 6 des Lamantins et celles de la vertèbre 7 des Dugongs. Ces côtes limitent antérieurement et latéralement la cavité viscérale. Par cela seul, les vertèbres qui les portent doivent être considérées comme des vertèbres thoraciques ; mais, autour de ce fait indéniable, se groupent tous les caractères précédemment énumérés qui en font déjà des dorsales.

Ainsi donc, les auteurs qui continuent à accorder six vertèbres aux Lamantins et sept vertèbres aux Dugongs, ou bien méconnaissent le fait que la tête d'une côte complète s'articule avec le corps de l'une de ces dernières vertèbres, ou bien, le connaissant, considèrent comme une anomalie la présence de cette côte. Négligeant les caractères morphologiques propres de la vertèbre en question, ils la considèrent comme une vertèbre cervicale ; dès lors, ils sont obligés de considérer la côte, anormale, comme une côte cervicale. On connaît, en effet, chez l'Homme, de nombreux cas de côtes, et surtout de rudiments de côtes, portés par la septième cervicale.

(1) C'est moi qui souligne.

(2) Chez les Sauriens, en effet, on trouve des vertèbres qui sont sans rapport avec le cou, mais toutes en rapport avec la cavité viscérale, et qui portent des côtes n'atteignant pas le sternum. Ce sont des vertèbres dorsales (L. VIALLETON, 58, 1924).

En dresser la liste serait un travail fastidieux et du reste inutile en ce qui nous concerne. LE DOUBLE (36, 1912), d'ailleurs, dans son beau *Traité des Variations de la colonne vertébrale*, a fait, jusqu'en 1912, un historique assez complet de la question.

Du moins, pouvons-nous distinguer ici les différentes variétés dans lesquelles peuvent se ranger les cas de côtes cervicales.

On peut dire qu'ils rentrent dans trois catégories principales, auxquelles peuvent se rattacher des variantes dont nous ne tiendrons pas compte ici.

Nous mentionnerons, tout d'abord, le cas consistant en côtes, libres à leur extrémité distale et qui, par leur extrémité vertébrale, s'articulent par une tubérosité avec la diapophyse et par une tête avec le corps de la septième cervicale.

En second lieu, il faut considérer les cas où l'extrémité distale de la côte cervicale se rattache par un ligament ou se soude avec le corps de la première côte thoracique. Remarquons à ce propos qu'une telle soudure de la côte rudimentaire avec une côte complète réalise, selon certains auteurs, dont LE DOUBLE, ce qu'on doit considérer comme une côte *bicipitale typique*. Le nom de côte bifide, de côte double, conviendrait, semble-t-il, beaucoup mieux. En ce qui nous concerne, nous réserverons, avec L. DOLLO (20, 1892), O. ABEL (1, 1904), R. ANTHONY (6, 1926), par exemple, le nom de côte bicipitale à une côte pourvue d'un élément diapophysaire et d'un élément parapophysaire. Question de mots, sans doute, mais qui, si on ne prend pas soin de définir son point de vue, peut être une occasion de confusion regrettable (1).

Enfin, le troisième cas de côte cervicale, qui est certainement de beaucoup le plus rare, consiste en une côte complète s'attachant à la poignée du sternum et portée par une vertèbre cervicale (P. ALBRECHT, LE DOUBLE, par exemple).

On devait auparavant à GRUBER (27, 1869), on doit depuis à LEBOUcq (34, 1896) et à LE DOUBLE (*loc. cit.*) la connaissance de cas se rapprochant du précédent et dans lesquels une côte cervicale soude son cartilage à celui de la première côte thoracique au moment de s'attacher au manubrium.

Le cas signalé par P. ALBRECHT (3, 1884), notamment, est particulièrement intéressant. Là, en effet, comme chez les Lamantins et comme chez les Dugongs, la première côte se reliait par un cartilage à un petit élément osseux articulé sur la poignée du sternum. Cette anomalie venait largement en faveur de la manière de voir du célèbre anatomiste qui considérait que la dernière vertèbre cervicale des Mammifères n'était qu'une pseudo-cervicale et, en réalité, la première vertèbre thoracique (*vertebra thoracalis* o, *vertèbre apostate*).

Quoi qu'il en soit, il s'agit pour nous de savoir si, antérieurement à la première côte thoracique, nous n'allons pas retrouver, chez nos Siréniens, des rudiments costaux. Mais c'est toute la signification du complexe diapophysaire, parapophysaire et pleurapophysaire qui se trouve ainsi posée.

(1) W. TURNER (55, 1883), pour lequel une côte rudimentaire soudée à une côte complète réalise bien le cas d'une côte bicipitale, se demande en outre si, chez l'Homme notamment, mais aussi chez les Cétacés, dans ces cas de soudure, la côte cervicale ne serait pas, plutôt, la vraie première thoracique réduite et anormalement accolée à la seconde. Cette manière de voir implique donc que la vertèbre portant cette côte est morphologiquement une vertèbre thoracique ; mais W. TURNER ne le dit point.

V. — La signification du complexe transversaire apparaît déjà dans la description détaillée que nous avons donnée des vertèbres cervicales et, surtout, des vertèbres des Lamantins, chez lesquels l'individualisation des éléments de ce complexe est beaucoup plus nette que chez les Dugongs. Et c'est sur la sixième cervicale des Lamantins que se lit le mieux la valeur costoïdale de ces éléments.

Notre description systématique a certainement permis au lecteur d'opérer lui-même l'homologation, sans que les mots : côtes cervicales, rudiments costaux, « costoïdes cervicaux », pour parler comme A. ALBRECHT, soient venus sous notre plume.

Mais il ne s'agit pas de constater la chose en gros ; s'en tenir à la révélation pure et simple masque la complexité de la question et laisse dans l'ombre des faits importants. Nous allons essayer de les analyser.

Que le lecteur veuille bien se reporter à notre description de la sixième vertèbre cervicale des Lamantins et, notamment, au détail du complexe transversaire considéré chez six exemplaires différents (N^{os} 1880-1025, 1895-393, 1900-247, 1894-148, 1878-490, 1897-277) ; qu'ils se reporte également à la planche II, où les phases de la différenciation du complexe sont représentées, et aux figures 12, 13 et 14 du texte.

L'étude attentive des faits relatés et figurés nous a suggéré les réflexions et les conclusions suivantes :

1^o La *parapophyse* (*sensu lato*) clôt ventralement le trou transversaire. Lorsque son extrémité proximale est libre, elle comprend deux facettes distinctes, l'une qui correspond à la facette articulaire du corps vertébral auquel appartient le complexe transversaire, l'autre qui correspond à une demi-facette du corps vertébral précédent. Cette extrémité proximale, que nous avons appelée déjà *tête de la parapophyse*, correspond à la *tête de la côte rudimentaire*.

2^o La facette de la tête parapophysaire ou tête costale peut se souder intimement à la facette articulaire du corps vertébral, qui porte le rudiment costoïdal. L'autre facette de la tête costale, celle qui est destinée à s'articuler avec le centrum de la vertèbre précédente, altère souvent son contour et sa forme. Les traces de soudure entre les deux premières facettes peuvent, de même, s'estomper. La saillie osseuse que l'on voit alors sur un grand nombre de vertèbres cervicales, dans la région proximale de la parapophyse (*sensu lato*), celle de la bordure orale de cette parapophyse parfois si aiguë qu'elle peut être comparée à un « crochet », correspond donc, à la fois, à la tête de la côte et à la facette articulaire du corps porteur du costoïde envisagé.

3^o La partie de la parapophyse qui continue vers le dehors la tête de la parapophyse, partie souvent bien développée, représente le col de la côte. La *parapophyse sensu stricto* est donc la tête de la côte et souvent la facette articulaire avec laquelle elle est synostosée. La parapophyse *sensu lato*, c'est-à-dire l'ensemble de la parapophyse, représente la tête et le col de la côte.

4^o Dans l'anneau latéral formant l'occlusion du trou transversaire (*pleurapophyse sensu lato*) s'est différencié, à la sixième cervicale des Lamantins, un élément qui se soude à la diapophyse, que nous avons appelé élément diapophysaire du complexe et qui représente, en réalité, la *tubérosité de la côte*.

5° L'élément osseux qui prolonge vers le dehors la confluence parapophysaire et diapophysaire, devenu la *pleurapophyse sensu stricto*, est donc le *corps de la côte*.

6° Il est bon d'indiquer que la diapophyse n'a aucune signification costoïdale. Les diapophyses des vertèbres cervicales sont homologues des diapophyses des vertèbres dorsales, et on suit, graduellement, cranio-caudalement, la transformation d'une diapophyse cervicale en une diapophyse dorsale (1).

Avant d'aller plus loin, une remarque s'impose dont il semble bien qu'on n'ait pas tenu suffisamment compte. C'est la sixième cervicale, à laquelle s'attache la tête de la première côte thoracique, qui porte en même temps, chez les Lamantins, les costoïdes cervicaux les plus hautement individualisés.

En effet, une côte pourvue de deux chefs distincts est une côte partiellement intervertébrale. C'est-à-dire qu'avec la demi-facette caudale du corps du centrum de la vertèbre 6 des Lamantins, avec la demi-facette caudale du corps du centrum de la vertèbre 7 des Dugongs, s'articule la demi-facette craniale de la côte 1. Sa demi-facette caudale s'articule avec la demi-facette craniale du corps de la vertèbre 7 ou de la vertèbre 8, selon le genre de Sirénien envisagé. Par sa tubérosité, elle s'articule avec la diapophyse de l'une ou l'autre de ces vertèbres. Donc, la demi-facette craniale de la tête d'un costoïde antérieur à la côte 1 doit, chez les Lamantins, s'articuler avec la demi-facette caudale du centrum 5 et sa demi-facette caudale avec la demi-facette craniale du centrum 6. Et nous savons que, le plus souvent, la facette caudale du costoïde se soude avec le corps vertébral. La tubérosité du même costoïde doit s'articuler avec la diapophyse de la vertèbre 6, et nous savons aussi qu'il y a presque toujours synostose entre les deux éléments. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce que la vertèbre 6, chez les Lamantins par exemple, serve à la fois de support au chef cranial de la côte 1 et d'attache à un costoïde cervical tout entier. Cela peut nous indiquer seulement qu'une côte partiellement intervertébrale, en plein processus de rudimentation, se soude essentiellement par sa tubérosité, c'est-à-dire à l'élément vertébral le plus caudal. Autrement dit, si la côte 1, thoracique, subissait une régression comparable à celles qu'ont subies les côtes cervicales, c'est à la vertèbre 7 des Lamantins et 8 des Dugongs (dorsale 2) que serait appendu le costoïde.

Si les éléments du complexe transversaire sont maintenant nettement identifiés du point de vue de leur signification costoïdale, leur examen comparatif permet d'autres observations utiles. On peut les résumer de la manière suivante :

1° La parapophyse (*sensu lato*) est la partie du rudiment costal qui apparaît la mieux développée. C'est aussi elle qui apparaît la plus constante, surtout chez les Lamantins, où elle manque rarement. La parapophyse peut disparaître totalement, en dehors des cas où l'ensemble du costoïde, non soudé à la vertèbre, s'est perdu. Le plus souvent, chez les Dugongs par exemple, elle persiste sous la forme d'une apophyse du centrum, représentant la tête

(1) L. MONTANÉ et E. BOURDELLE (45, 1913), dans la première partie du livre I (Cheval) de leur *Anatomie régionale des Animaux domestiques*, publient une figure des plus intéressantes à notre point de vue (fig. 18, p. 47). Ces auteurs tentent d'homologuer les différentes parties constituant la vertèbre type d'OWEN aux parties d'une vertèbre thoracique de Cheval. C'est ainsi que les parapophyses seraient représentées par les cupules costales et les têtes des côtes, les pleurapophyses par les côtes, les diapophyses par les apophyses transverses et les tubérosités costales. Il est intéressant de signaler que l'interprétation théorique de ces auteurs est très voisine de celle à laquelle l'étude attentive des vertèbres cervicales des Siréniens nous a conduit.

du rudiment costal (*parapophyse sensu stricto*) et la demi-facette du corps vertébral.

2° La parapophyse ayant disparu, la diapophyse peut se terminer par une surface d'autant plus élargie et nettement tronquée qu'on s'éloigne de l'atlas. Elle peut aussi se prolonger par une apophyse, de forme variable, dont l'extrémité distale, pointue ou mamelonnée, est libre. Le rudiment costal est alors uniquement représenté par l'élément diapophysaire de la côte, c'est-à-dire par son tubercule (Lamantin, N° 1880-1025 ; Dugong, N° 1875-42). Mais, en aucun cas, chez les Siréniens, contrairement à ce que l'on a constaté parfois chez l'Homme (LEBOUCQ, 35, 1896), on n'assiste, dans le cas d'une parapophyse réduite à sa plus simple expression, c'est-à-dire à sa tête, au développement de la partie tuberculaire représentant, presque à elle seule, le rudiment costal.

3° Dans les cas d'appendice costoïdal tuberculaire soudé à la diapophyse, la limite de ces deux éléments est le plus souvent discernable, même lorsque le premier est extrêmement dégénéré. Elle se manifeste soit par une zone de contact poreuse ou granuleuse, soit par un évasement diapophysaire figurant, nous l'avons vu, un tubercule dorsal ou latéral.

4° L'élément figurant le corps de la côte, qui est le plus difficile à interpréter et à distinguer dans le complexe transversaire dès qu'on s'adresse aux vertèbres antérieures à la vertèbre 6, paraît être aussi, chez les Siréniens, l'élément costoïdal le moins important ou le plus fugace : il disparaît en effet fréquemment.

5° Chez un certain nombre d'individus dont la macération est incomplète, le trou transversaire, à défaut de la pleurapophyse, absente, est clos par un ligament tendu entre la diapophyse et la parapophyse. D'un certain nombre d'observations, il résulte que la lame latérale faisant partie du complexe transversaire est due, dans certains cas, à l'ossification secondaire de ce ligament. Ce que nous avons appelé *pleurapophyse sensu lato* apparaît donc parfois, chez les Siréniens, comme n'ayant aucune signification costale.

La question de la signification morphologique du complexe transversaire et, plus précisément encore, de la parapophyse, se lie intimement à celle de la signification du trou transversaire.

LUSCHKA (42, 1859) considérait les « apophyses transverses inférieures » des vertèbres cervicales comme des côtes rudimentaires et, allant jusqu'au bout de sa conception, il homologuait les trous transversaires à des trous costo-transversaires.

Cette manière de voir a été combattue par plusieurs auteurs et, d'une manière particulièrement précise, par P. ALBRECHT (2, 1882 et 3, 1884) et plus récemment par J. LOTH-NIEMIRYCZ (41, 1916).

Bien plus, le fait qu'on ait pu constater la coexistence, chez l'Homme, d'une côte cervicale, d'un trou costo-transversaire et d'un trou transversaire est un des principaux arguments de ceux qui combattent encore la théorie de l'équivalence costale des éléments du complexe transversaire des vertèbres cervicales.

Cette dualité a été observée par ALBRECHT (3, 1884) sur la remarquable pièce anatomique dont nous avons déjà parlé, et cette constatation lui a permis ce cri de victoire : « Voilà comment s'évanouissent tous les rêves de LUSCHKA ! »

De fait, la disposition décrite par ALBRECHT révèle une côte cervicale complète, avec

trou costo-transversaire auquel se trouve superposé, limité ventralement par « l'apophyse transverse inférieure », un trou transversaire. ALBRECHT, du reste, dans un travail antérieur (1882), avait insisté sur le fait que la parapophyse ne représente pas la côte cervicale et que l'élément costoïdal ne ferme jamais le trou transversaire, alors que, bien avant lui, divers auteurs, tels que HUNAULD (30, 1740), SUE, J.-F. MECKEL (43, 1815), avaient montré

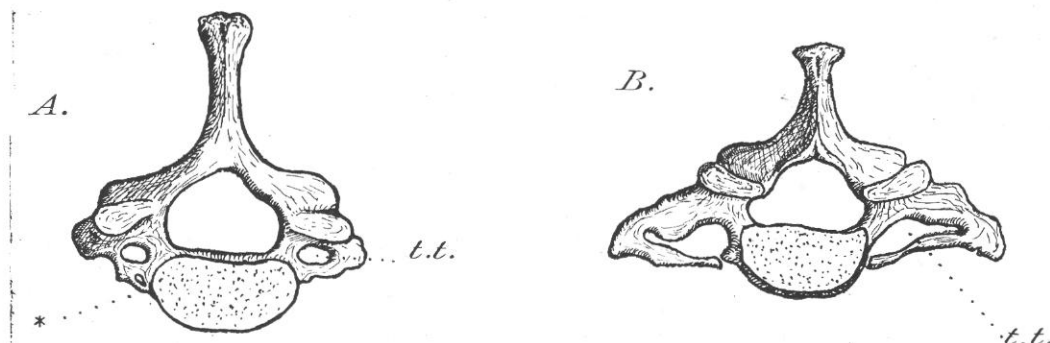


Fig. 27. — D'après H. Leboucq (1896). — A, figure X de l'auteur ; B, figure XI de l'auteur. Septième cervicale humaine pour illustrer l'interprétation de l'auteur au sujet des trous transversaires et costo-transversaires ; * trou costo-transversaire (d'après Leboucq) ; t. t., trous transversaires.

la présence d'un noyau d'ossification dans la « lame antérieure » de la septième cervicale chez l'Homme et l'avaient interprété comme l'origine d'un rudiment costal.

Mais la coexistence du trou transversaire et des trous costo-transversaires a surtout été constatée sur des vertèbres cervicales présentant seulement des rudiments costaux.

LEBOUCQ (35, 1896), qui a trouvé chez l'Homme quatre exemples de ce genre, a cherché à expliquer cette double présence. Dans deux des cas signalés par cet auteur, le trou transversaire apparaît assez gros, circulaire, et le trou interprété comme trou costo-transversaire très petit, percé dans la « lamelle antérieure » et, par conséquent, situé ventralement par rapport au trou transversaire (fig. 27, A). La présence de ce petit orifice est expliquée par la coexistence de la lame antérieure ou parapophysaire, ici distincte de la côte et de la lamelle costale qui viendrait s'accoler ventralement à la première sans s'y souder complètement. Mais, dans le cas où l'extrémité médiale de la lamelle costale rencontre l'extrémité externe de la parapophyse, l'espace compris entre cette lamelle et la diapophyse est interprété comme un trou transversaire « traversant l'apophyse transverse ». L'espace costo-transversaire n'existe donc pas (fig. 27, B).

Dans un autre cas signalé par LEBOUCQ, où on a un rudiment costal net articulé par une tête et une tubérosité, une échancrure, située à la face ventrale de la diapophyse et complétée par un ligament, est considérée comme un trou transversaire incomplet (fig. 28, A). Dans un cas similaire, l'échancrure transversaire est cette fois close par une lamelle osseuse grêle. Cette lamelle est considérée comme une lamelle antérieure ordinaire, sans relation aucune avec le rudiment costal (fig. 28, B).

Il est donc hors de doute qu'il y a des difficultés d'interprétation, surtout lorsqu'on a un rudiment costal très net, pour qui veut reconnaître à un trou transversaire accidentel une valeur particulière, lui permettant de réapparaître à côté d'un trou costo-transversaire.

Nous avons vu qu'en l'absence d'une pleurapophyse le trou transversaire pouvait se trouver clos latéralement par l'ossification secondaire d'une formation ligamenteuse. Il y a de même des cas où, en l'absence de la parapophyse (*sensu lato*), l'indication arciforme,

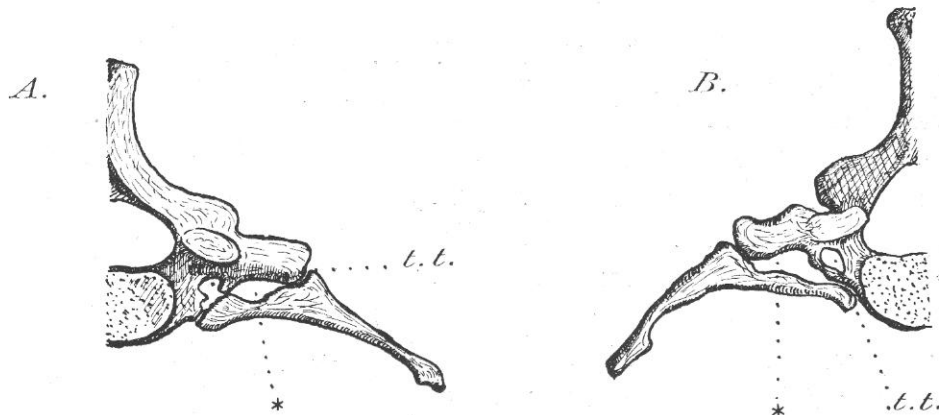


Fig. 28. — D'après H. Leboucq (1896). — A, figure II de l'auteur ; B, figure VII de l'auteur ; A, 7^e cervicale d'une femme adulte ; B, 8^e cervicale d'une autre femme adulte ; t. t., trou transversaire ; * trou costo-transversaire.

bordée dorsalement par la diapophyse, peut se trouver fermée ventralement par un ligament tendu entre l'extrémité latérale de la diapophyse et le centrum.

Ce ligament doit pouvoir s'ossifier complètement ou partiellement. Ce cas est réalisé dans la septième vertèbre cervicale d'un Dugong (N^o 1875-42, fig. 26). Dans les deux aiguilles osseuses dirigées l'une vers l'autre entre un élément diapophysaire costal (et peut-être en partie pleurapophysaire) et un tubercule du corps figurant la tête costale et la demi-facette du centrum, nous ne songeons point à voir un prolongement parapophysaire. Donc, le trou transversaire peut très bien, dans certains cas, être clos ventralement, — comme il peut l'être, nous l'avons vu, latéralement, — par une formation sans valeur costoïdale.

D'autre part, l'étude de la division du trou transversaire peut fournir des données intéressantes. Le trou transversaire accessoire, qu'il soit complètement ou incomplètement isolé du trou transversaire vrai, est le lit ou le canal destiné aux veines vertébrales et aux nerfs. L. DUBREUIL-CHAMBARDEL (21, 1907) a indiqué comment, dans le canal transversaire de l'Homme, le contact permanent entre l'artère et la veine pouvait provoquer une irritation de la lame conjonctive séparant les deux vaisseaux et amener son ossification. Et la duplicité possible du trou transversaire ne doit pas être perdue de vue avant d'interpréter une superposition d'orifices vasculaires, dans des cas de côtes cervicales rudimentaires, comme la coexistence d'un trou transversaire et d'un trou costo-transversaire. Il ne faut pas non plus perdre de vue dans des cas où, comme chez les Siréniens, une côte rudimentaire complète se soude à une vertèbre sur laquelle prend appui, d'autre part, une côte complète, que cette côte rudimentaire partiellement intervertébrale dépend à la fois de cette vertèbre, mais aussi de la vertèbre précédente. Par conséquent, le foramen délimité par la côte rudimentaire garde encore la valeur d'un trou costo-transversaire.

Dans le quatrième cas de LEBOUcq, un foramen se superpose à l'espace costo-transversaire ; il est fermé par un ligament. Dans le sixième cas décrit par le même auteur, et à

droite seulement, le ligament est remplacé par une lamelle osseuse. Les deux cas se superposent.

Bien plus, si le rudiment costal prenait l'extension d'une côte complète, la moitié droite de la huitième cervicale figurée par LEBOUcq serait tout à fait comparable à la moitié droite de la septième cervicale figurée par ALBRECHT. Or, nous considérons que ce qu'ALBRECHT a appelé *apophyse transverse inférieure*, ce que LEBOUcq a considéré comme l'équivalent d'une *lamelle antérieure* (ce qui revient au même), n'a vraisemblablement aucune valeur morphologique.

Nous ne considérons pas plus comme une parapophyse ces éléments que nous n'appellerons parapophysés, dans le cas de la cinquième vertèbre cervicale de notre Dugong N° 1875-42, ces petits ponts osseux qui limitent un trou transversaire surnuméraire, dorsalement à un espace vasculaire arciforme, ouvert entre le bord ventral de la diapophyse et une apophyse irrégulière dépendance du bord latéral du centrum.

Quand on sait toutes les variétés que peuvent offrir les trous transversaires, quand on a sous les yeux le singulier découpage de l'apophyse transverse (*sensu auctor.*) que nous avons signalé chez un Dugong et qui est certainement l'effet d'anomalies vasculaires, il paraît assez vain d'épiloguer pour savoir si, lorsque deux trous vasculaires se superposent dans le cas d'une côte rudimentaire, l'un est un trou transversaire vrai, l'autre un trou costo-transversaire.

On peut dire que le trou transversaire n'apparaît que sur les vertèbres cervicales. Le cas d'un trou transversaire sur une première dorsale humaine (W. TURNER, 55) est exceptionnel. Le trou transversaire est précisément, selon nous, le résultat de l'inclusion des vaisseaux et des nerfs par des éléments costoïdaux réduits, irréguliers, asymétriques, soudés à une vertèbre cervicale. Rien d'étonnant à ce que les vaisseaux sculptent les bords de ce cercle osseux ou s'en évadent. Rien d'étonnant non plus à ce que, avant de pénétrer plus à l'aise dans le foramen costo-transversaire normal, il y ait, dans la zone de transition, quelques perforations vasculaires excentriques.

* * *

Ainsi donc, l'étude systématique de la colonne cervicale des Siréniens actuels nous permet de conclure nettement en faveur de la théorie des *costoïdes cervicaux*. La signification des éléments parapophysaires et pleurapophysaires (*sensu lato*) apparaît avec une netteté idéale dans la vertèbre 6 des Lamantins. Dans la variété d'aspect qu'ils revêtent parfois, d'un individu à l'autre, chez les Dugongs et les Lamantins, il devient souvent difficile de discerner les éléments tuberculaires, capitulaires et le corps de la côte, sur les vertèbres antérieures à la sixième ou à la septième et dont la cervicalisation est beaucoup plus lointaine.

Ni la variation, ni l'asymétrie ne doivent surprendre en ce qui concerne des organes vestigiaires ou en voie de régression. Les costoïdes cervicaux peuvent être parfois déplacés

et même absorbés par des éléments vertébraux auxquels ils n'appartiennent pas en réalité. Le rudiment costal libre que nous avons découvert chez un *Manatus senegalensis* Desm. (N° 1897-277) n'était pas en place du côté gauche, mais, entraîné cranialement par des ligaments vertébraux, il se trouvait fixé entre les diapophyses de la sixième et de la cinquième vertèbre.

De même, il est possible de considérer la parapophyse des vertèbres 4 (fig. 10) et 5 du même individu comme un élément costoïdal inversé et soudé au centrum et à la diapophyse, le renflement proximal, uni au corps vertébral, représentant la tête de la côte rudimentaire, dont le renflement libre et ventral représenterait le tubercule.

Il n'en est pas moins vrai que, même du point de vue de la morphologie comparée seule, l'homologation de tout ou partie des para — et des pleurapophyses antérieures à la sixième ou à la septième vertèbre des Siréniens, à des portions costoïdales plus ou moins dégénérées, devient possible chez ces Mammifères.

*
* *

Deux remarques sont encore nécessaires concernant la morphologie générale de la région cervicale des Siréniens.

Les vertèbres cervicales des Lamantins présentent des caractères plus primitifs que celles des Dugongs. Si la cervicalisation s'est propagée en direction caudale, la vertèbre 6, qui a des caractères de dorsale, porte le tubercule d'une première côte thoracique et une côte rudimentaire. Les premiers sont donc en retard sur les Dugongs quant à l'atrophie des côtes cervicales et quant à la régression de la cage thoracique.

En second lieu, les modifications de la région cervicale, qui peuvent s'interpréter comme une conséquence de l'adaptation à la vie dans les eaux, se manifestent d'une manière différente chez les Lamantins et chez les Dugongs.

Chez les Lamantins, les corps vertébraux restent épais, à l'inverse de ceux des Dugongs, où toutes les parties de la vertèbre participent à un amincissement général. Mais, par contre, le plus souvent chez les Dugongs, comme chez les Cétacés primitifs (*Prozeuglodon*, *Zeuglodon*), les vertèbres restent indépendantes, tandis que, chez les Lamantins, on constate, et comme un fait presque général chez les Lamantins du Sénégal, la synostose de l'axis et de la troisième cervicale. Et nous savons que le *Manatus senegalensis* Desm., en est sensiblement au même stade, à cet égard, que l'*Halitherium Schinzi* Kaup.

BIBLIOGRAPHIE

1. — 1904. — ABEL (O.), Die Sirenen der mediterranen Tertiärbildungen Österreichs (*Abhandl. der K. K. geologischen Reichsanstalt.*, Bd. XIX, Heft 2, Vienne, 1904).
2. — 1882. — ALBRECHT (P.), Notes sur un sixième costoïde cervical chez un jeune *Hippopotamus amphibius* L. (*Bull. du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, vol. I, 1882, p. 197-202).
3. — 1884. — ALBRECHT (P.), Sur les éléments morphologiques du manubrium du sternum chez les Mammifères (*Livre jubilaire publié par la Société de Médecine de Gand*, Bruxelles, 1884, p. 1-51).
4. — 1901. — ANCEL (L.) et SENCERT (L.), Variations numériques de la colonne vertébrale (*C. R. Assoc. Anat.*, 3^e session, Lyon, 1901).
5. — 1902. — ANCEL (L.) et SENCERT (L.), De quelques variations dans le nombre des vertèbres chez l'Homme. Leur interprétation (*Journ. Anat. et Phys.*, n° 3, 1902, p. 217-255).
6. — 1926. — ANTHONY (R.), Les affinités des Cétacés (*Ann. Institut Océanographique*, N. S., t. IV, fasc. 2, 1926).
7. — 1902. — BEDDARD (F. E.), *Mammalia* (London, 1902).
8. — 1885. — BLANCHARD (R.), La septième côte cervicale de l'Homme (*Revue scientifique*, 1885, n° 23, p. 724-726).
9. — 1863. — BRANDT (J.-F.), Bemerkungen über die Zahl des Halswirbel der Sirenien (*Bull. Acad. Imp. Sc. de Saint-Petersbourg*, t. V, 1863, p. 7-10).
10. — 1869. — BRANDT (J. F.), Symbolæ sirenologicæ (*Mém. Acad. Sc. Saint-Petersbourg*, t. XII, n° 1).
11. — 1875. — CHAPMANN (HENRY C.), Observations on the structure of the Manatee (*Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphie*).
12. — 1897. — CORNEVIN et LESBRE, Mémoire sur les variations numériques de la colonne vertébrale et des côtes chez les Mammifères domestiques (*Bull. Soc. Cent. Médec. vétérin.*, avril 1897).
13. — 1809. — CUVIER (G.), Sur l'ostéologie du Lamantin, sur la place que le Lamantin et le Dugong doivent occuper dans la méthode naturelle et sur les os fossiles de Lamantins et de Phoques (*Ann. Muséum d'Hist. Nat.*, t. XIII, 1809).
14. — 1765. — DAUBENTON, Description d'un embryon de Lamantin de la Guyane, in BUFFON, *Histoire naturelle*, t. XIII.
15. — 1927. — DEHAUT (E.-G.), Étude sur les homologues du squelette axial humain (Vertèbres, Occipital) (E. Le François, Paris, 1927).
16. — 1924. — DELATTRE (A.), Essai sur l'anatomie comparée et la mécanique fonctionnelle de l'axis des Mammifères (*Mém. et Trav. des Fac. Cathol. de Lille*, fasc. XXVII).
17. — 1920. — DEPERET (CH.) et ROMAN (F.), Le *Felsinotherium Serresi* des sables pliocènes de Montpellier (*Arch. Mus. Hist. Nat.*, Lyon, 1920, t. XII).
18. — 1906. — DENUCE (M.), *Spina bifida*. Anatomie pathologique et embryogénie, 1906.
19. — 1889. — DOLLO (L.), Première note sur les Siréniens de Boom (*Bull. Soc. Belge de Géologie, de Paléont. et d'Hydrologie*, t. III, 1889, p. 415-421).
20. — 1892. — DOLLO (L.), Sur la morphologie des côtes (*Bull. Scient. France et Belgique*, t. XXIV, 4^e S., vol. III, 1892, p. 113-129).
21. — 1907. — DUBREUIL-CHAMBARDEL (L.), Le canal veineux transversaire (*Bull. et Mém. Soc. anthrop. Paris*, t. VIII, 5^e sér., 1907, p. 52-57).

22. — 1839. — DUCROTAY DE BLAINVILLE (H.-M.), Ostéographie ou description iconographique comparée du squelette et du système dentaire des Mammifères récents et fossiles. Texte, t. XV. Atlas t. III (Baillière, Paris).
23. — 1886. — FLOT (L.), Description de l'*Halitherium fossile* Gervais (*Bull. Soc. Géol. de France*, 3^e sér. t. XIV, 1885-1886, p. 483-517).
24. — 1864. — FLOWER (W. H.), Note on the number of the cervical vertebræ in the Sirenia (*The Nat. Hist. Rev.*, 1864, p. 259-264).
25. — 1876. — FLOWER (W. H.), An introduction to the Osteology of the Mammalia, 2^e édit. (London, 1876).
26. — 1866. — GRAY (J. E.), Catalogue of Seals and Whales in the British Museum (London, 1866, p. 356-365).
27. — 1869. — GRUBER (W.), Ueber die Halsrippen des Menschen (*Mém. Ac. Sc. Saint-Petersbourg*, vol. XIII n^o 2).
28. — 1821. — HOME (E.), Particulars respecting the anatomy of the Dugong (*Philosop. Transact. Royal Soc. London*, 1820, p. 315-323 ; 1821, p. 391).
29. — 1838. — HUMBOLDT (A. VON), Ueber den Manati des Orinoko (*Arch. f. Naturgesch.*, 4^e année, Bd. I, Berlin, 1838, p. 1-18).
30. — 1740. — HUNAUD, Recherches sur les causes de la structure singulière que l'on rencontre quelquefois dans différentes parties du corps humain (*Hist. Acad. Roy. Sciences*, Paris, 1740, p. 371).
31. — 1858. — KRAUSS (F.), Beiträge zur Osteologie des surinamischen *Manatus* (*Arch. f. Anat. Physiol. u. Wissenschaft. Medicin.*, 1858, p. 390-421).
32. — 1870. — KRAUSS (F.), Beiträge zur Osteologie von *Halicore* (*Arch. für Anat., Physiol. u. Wissenschaft. Medicin.*, Leipzig, 1870, p. 525-614).
33. — 1922. — LAGROT (F.), Le *Spina bifida occulta* postérieur lombo-sacré (Alger, 1922).
34. — 1894. — LÉBOUCQ (H.), Die Quersätze der Halswirbel in ihrer Beziehung zu Halsrippen (*Verhandl. Anat. Gesellsch.*, Versamml. VIII, Strassburg, 1894, p. 186-187).
35. — 1896. — LÉBOUCQ (H.), Recherches sur les variations anatomiques de la première côte chez l'Homme (*Mém. couronnés des Savants étrangers*, t. LV, publiés par l'Acad. R. Sc. L. et Beaux-Arts de Belgique, 1896).
36. — 1912. — LE DOUBLE (A. F.), Traité des variations de la colonne vertébrale de l'Homme et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique (Vigot, Paris, 1912). [Vertèbres cervicales, p. 1-202.]
37. — 1899. — LEFEVRE (TH.), Note préliminaire sur les restes de Siréniens recueillis en Belgique (*Zool. Anz.*, 12^e année, 1899).
38. — 1913. — LESBRE (PH.), Les anomalies costo-vertébrales congénitales (Lyon, A. Rey, 1913).
39. — 1927. — LESBRE (E. X.), Traité de tératologie de l'Homme et des animaux domestiques (Vigot, édit., Paris, 1927).
40. — 1921. — LOTH (Dr E.), Les trous transversaires des vertèbres cervicales des Cétacés et des Siréniens (note préliminaire) (*Bulletin Inst. Océan. Monaco*, n^o 403, déc. 1921, p. 1-11).
41. — 1916. — LOTH-NIEMIRYCZ (J.), Études anatomiques et anthropologiques sur le canal transversaire (*Trav. de la Soc. Sc. de Varsovie*, Cl. III, n^o 14, 1916).
42. — 1859. — LUSCHKA (H.), Die Halsrippen und die ossa suprasternalia (*Denkschrift. Kaiserl. Akad. Wissenschaft.*, Bd. XVI, 2 Abth., p. 1-17, Wien, 1859).
43. — 1815. — MECKEL (J. F.), Ueber die Entwicklung des centralen Nervensystems bei der Saugethieren (*Deutsch. Arch. f. die Phys.*, t. I, 1815, p. 589-615).
44. — 1829. — MECKEL (J.-F.), Traité général d'anatomie comparée, t. III, 1829, p. 391-413.
45. — 1913. — MONTANÉ (L.) et BOURDELLE (E.), Anatomie régionale des animaux domestiques. I. Cheval (Paris, 1913).
46. — 1874. — MURIE (J.), On the form and structure of the Manatee (*Manatus americanus*) (*Transact. Zool. Soc. London*, vol. XIII, 1874, p. 127-193).
47. — 1838. — OWEN (R.), On the Anatomy of the Dugong (*Proc. Zool. Soc. London*, part. VI).
48. — 1851. — OWEN (R.), On the Megatherium : Part. 1. Prelimin. Observations on the exogenous processes of Vertebræ (*Philosop. Transact. Royal Soc. London*, part. II, 1851, p. 719).
49. — 1855. — OWEN (R.), Principes d'Ostéologie comparée ou recherches sur l'archétype (Paris, Baillière, 1855).

50. — 1856. — ROBERT (M.), Lettre sur les spirules, sur le Lamantin du Sénégal et sur l'existence, dans cette même région de l'Afrique, de l'Hyène tachetée (*Ac. Sc.*, 11 avril 1836 ; *Ann. Sc. Nat., Zoologie*, t. V, 1836).
51. — 1834. — RÜPPEL (E.), Beschreibung des im rothen Meere vorkommenden Dugong (*Halicore*) (*Museum Senckenbergianum*, t. I, 1834, p. 95-113).
52. — 1846. — STANNIUS (H.), Beiträge zur Kenntniss der amerikanischen Manati's (Rostock, 1846).
53. — 1875. — STRUTHERS (JOHN), On variations of the vertebræ and ribs in Man (*Journ. Anat. and Phys.*, vol. IX, p. 16-96).
54. — 1881. — TOURNEUX (F.) et MARTIN (E.), Contribution à l'histoire du *Spina bifida* (*Journ. Anat. et Phys.*, 1881, p. 1-15 et 283-300).
55. — 1883. — TURNER (W.), Cervical ribs and the so-called bicipital ribs in Man, in relation to corresponding structures in the Cetacea (*Journ. Anat. and Phys.*, vol. XVII, p. 384-400).
56. — 1906. — VALENTI (G.), Sopra il significato delle apofisi laterali delle vertebre cervicale nell'uomo (*Mem. della Acad. delle Sc. dell' Istit.*, Bologna, 6^e sér., t. III, p. 103-107).
57. — 1921. — VALLOIS (H. V.), La vertèbre diaphragmatique et la séparation des colonnes dorsale et lombaire chez les Mammifères (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXXXV, II, 1921, p. 975-976).
58. — 1924. — VIALLETON (L.), Membres et ceintures des Vertébrés Tétrapodes (O. Doin, Paris).
59. — 1852. — VROLIK (W.), Bijdrage tot de Natuur-en ontleedkundige Kennis van den *Manatus americanus* (*Bidjdragen tot de Dierk.*, Amsterdam).
60. — 1846. — WAGNER (J. A.), Die Säugthiere, 1846, p. 103-149.

N. B. — On doit ajouter à cette liste bibliographique le tout récent travail de JEAN COTTREAU : Le *Metarytherium Cuvieri* du Golfe de la Loire [*Ann. de Paléontologie*, t. XVII, Masson, 1928 (Vertèbres cervicales, p. 10-12)].

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I.

Synostose de l'axis et de la troisième cervicale chez les Lamantins (*Manatus senegalensis* Desm.)

- Fig. 1. — Exemplaire N° 1912-488. — Les neurapophyses de la troisième cervicale, encore indépendantes des neurapophyses de l'axis, s'appliquent par leur extrémité dorsale, déhiscente, contre un prolongement caudal de la neurépine de l'axis.
- Fig. 2. — Exemplaire N° 1895-393. — La synostose entre les neurapophyses de l'axis et de la troisième cervicale est plus accentuée que dans le cas précédent, mais n'est encore que partielle, ainsi que la fusion des plateaux zygapophysaires.
- Fig. 3. — Exemplaire N° 1900-247. — La synostose des neurapophyses des vertèbres 2 et 3 est complète. La synostose des zygapophysies de l'axis et des prézygapophysies de la troisième cervicale ne se produit que sur la moitié interne de ces surfaces.
- Fig. 4. — Exemplaire N° 1894-148. — La synostose des neurapophyses et celle des surfaces zygapophysaires est totale. Celle des corps vertébraux est partielle. (Se reporter à la figure 5-A du texte.)
- Fig. 5. — Exemplaire N° 1897-277. — Axis et troisième vertèbre cervicale, en vue ventrale, pour montrer la synostose partielle des corps vertébraux.

PLANCHE II.

Aspect du complexe transversaire sur les vertèbres cervicales et notamment la sixième cervicale de divers individus de Lamantins (*M. senegalensis* Desm. et *M. Kallikeri* Kük.).

- Fig. 1. — Exemplaire N° 1909-357. — Vertèbre 4, montrant l'aspect du complexe transversaire sur une vertèbre antérieure à la sixième.
- Fig. 2. — Exemplaire N° 1895-393. — Vertèbre 6. La tête de la parapophyse (*t. p.*) est soudée à la demi-facette articulaire du centrum. La pleurapophyse (*pl.*) se différencie. Les limites entre la parapophyse, la pleurapophyse et la diapophyse (*d.*) sont peu nettes.
- Fig. 3. — Exemplaire N° 1900-247. — Vertèbre 6. La tête de la parapophyse est encore soudée à la demi-facette du centrum, mais porte une demi-facette craniale (*f. c. p.*) destinée à la demi-facette caudale du centrum précédent. La différenciation d'un élément (*t.*), distinct de la parapophyse et de la pleurapophyse et soudé à la diapophyse, se manifeste ici.
- Fig. 4. — Exemplaire N° 1894-148. — Vertèbre 6. Ce qui caractérise essentiellement cet exemplaire, c'est l'indépendance de la tête de la parapophyse gauche vis-à-vis du centrum.
- Fig. 5. — Exemplaire N° 1878-490 (*M. Kallikeri* Kük.). — Vertèbre 6. A gauche, la tête de la parapophyse, avec deux demi-facettes, est indépendante du centrum. Un élément distinct de la parapophyse et de la pleurapophyse et soudé à la diapophyse est bien différencié ici. L'ensemble représente nettement un costoïde cervical : parapophyse (*sensu lato*) = tête et col de la côte (*t. c.* et *c. c.*) ; pleurapophyse = corps de la côte (*cps.*) ; élément soudé à la diapophyse = tubercule de la côte (*tu. c.*).

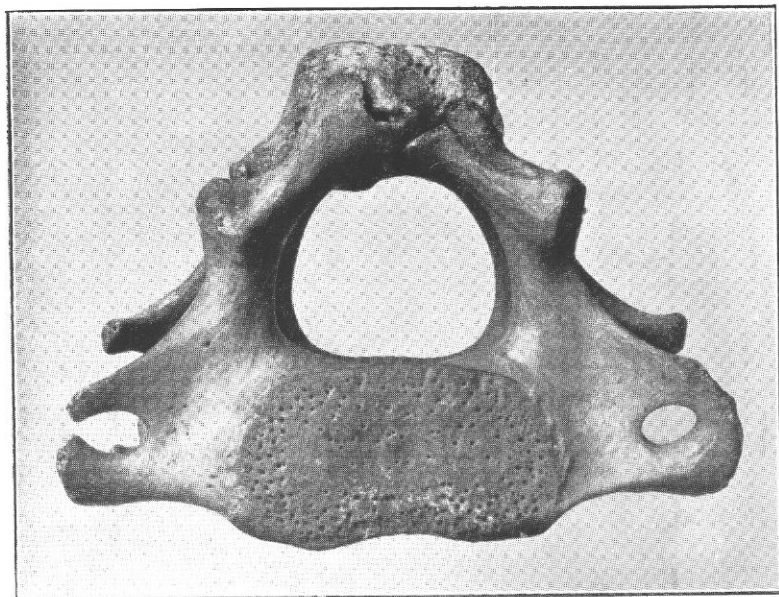


Fig. 1.

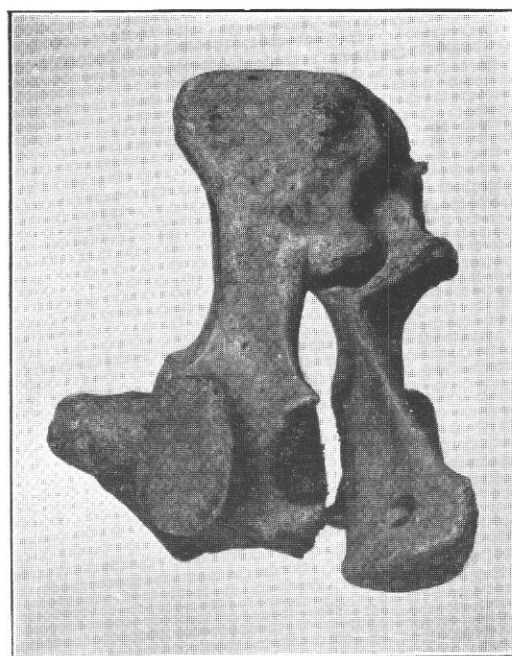


Fig. 2.

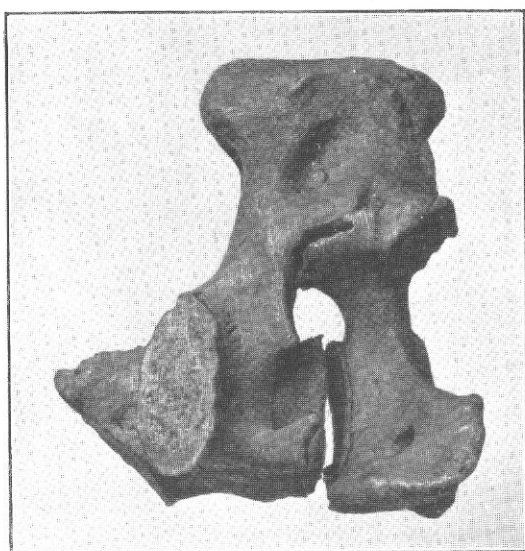


Fig. 3.

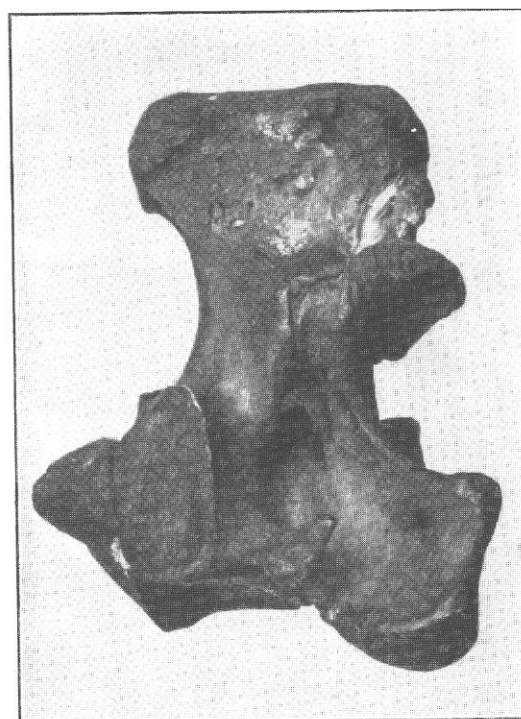
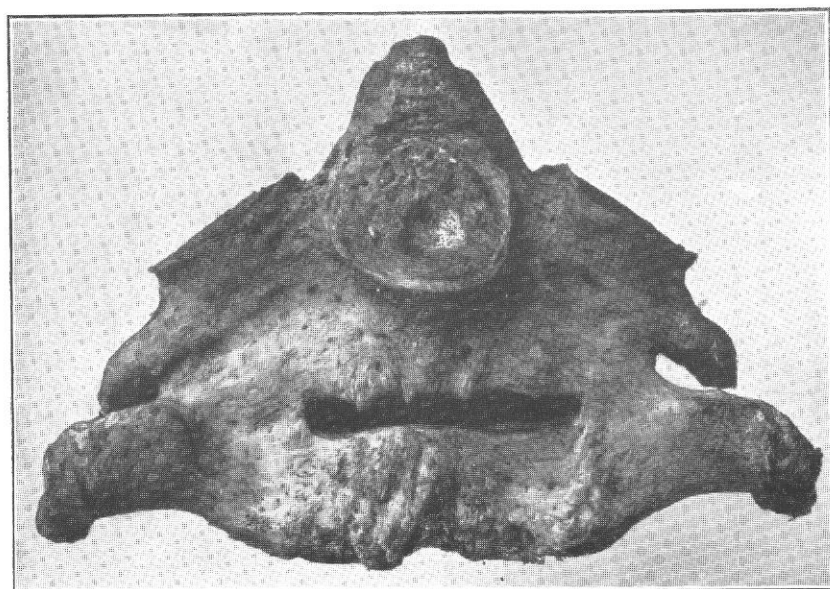


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 1.

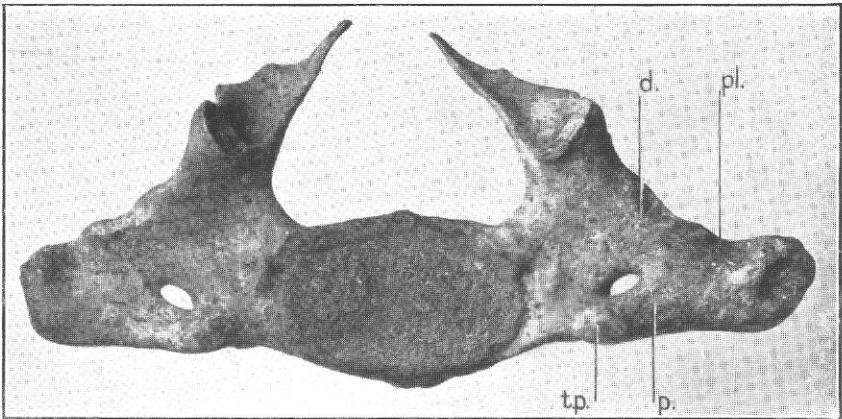
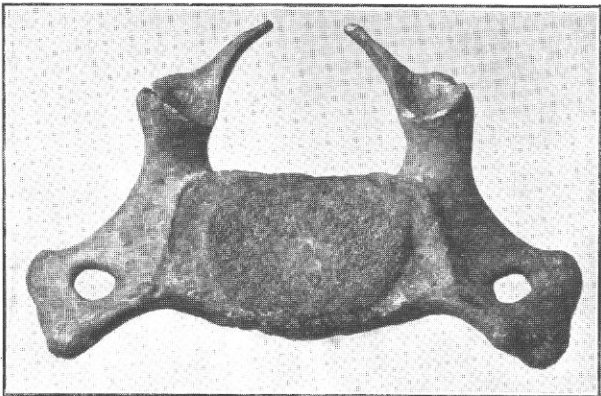


Fig. 2.

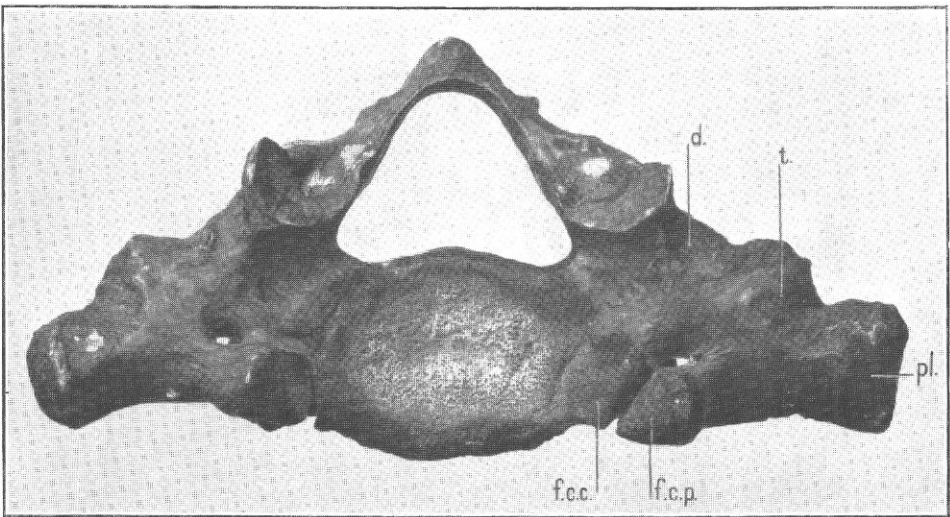


Fig. 4.

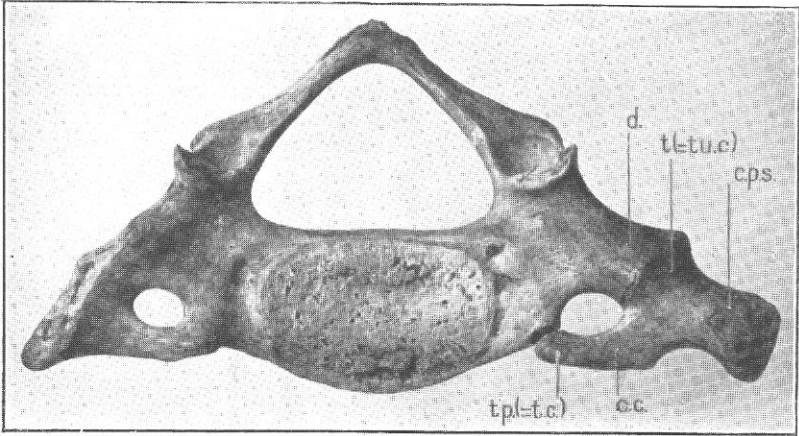


Fig. 5.

Fig. 3.

