

TC.  
le tissu de la  
hène externe;  
rdent dans la  
de grandeur  
Cordon grêle  
Nerf moteur;  
hène externe.

**Recherches sur l'oreille moyenne des Crocodiliens  
et ses communications multiples avec le pharynx;**

PAR

ÉDOUARD VAN BENEDEEN,

Professeur à l'Université de Liège.

—  
(Planches XX, XXI et XXII.)  
—

inféro-interne  
f moteur).  
de gauche est  
s excentriques  
oplité interne  
tion. La zone  
osée de petits  
on grêle.  
par l'héma-  
égénérescence  
ue complète  
e à 8 centi-

En 1850 B. Owen publia un important mémoire dans lequel il annonçait l'existence, chez les Crocodiliens, de communications multiples entre l'oreille moyenne et le pharynx (1). Tandis que chez ceux des Amphibiens et des autres Reptiles qui possèdent une cavité tympanique, chez les Oiseaux et chez les Mammifères chaque oreille moyenne s'ouvre dans l'arrière-bouche par un canal unique, la trompe d'Eustache, il existerait chez les Crocodiles, indépendamment de la trompe proprement dite, pour chaque oreille moyenne, deux autres conduits livrant passage à de l'air et débouchant dans le pharynx par un orifice unique et médian.

Le travail de l'éminent directeur du *British Museum* n'a pas attiré toute l'attention qu'il méritait : plusieurs traités d'anatomie comparée, même parmi les plus récents et les meilleurs, n'en font aucune mention. Cela tient probablement à ce que les

(1) R. OWEN, *On the communications between the cavity of the tympanum and the Palate in the Crocodilia.* (Philosoph. Transactions, 1850, II<sup>d</sup> part.)

faits inattendus signalés par Owen ne furent accueillis qu'avec une extrême réserve; ils cadraient fort mal en effet avec tout ce que l'on savait relativement à l'anatomie et au développement de la cavité tympanique et de ses dépendances chez les autres Vertébrés. D'autre part la description difficile à comprendre des dispositions anatomiques dont il s'agit, et les dessins peu clairs qui accompagnent le mémoire n'étaient pas ce qu'il eût fallu pour entraîner la conviction. Aussi bien la réalité de ces faits a-t-elle été récemment révoquée en doute par le seul anatomiste qui ait cherché à contrôler le travail du savant anglais : Hasse, dont la haute compétence dans toutes les questions qui se rattachent à l'appareil auditif des Vertébrés est universellement reconnue, considère une partie des canaux, décrits par Owen, comme livrant passage à des vaisseaux sanguins et non pas à de l'air (1).

Il arrive à cette conclusion, exprimée néanmoins avec une prudente réserve et sous une forme dubitative, que l'oreille moyenne des Crocodiliens ne semble s'écarter que par des particularités d'importance très secondaire du type réalisé chez les autres Vertébrés aériens.

Si l'on examine la base du crâne d'un Crocodile on y voit un grand nombre de trous, sur la détermination anatomique desquels des opinions diverses ont été émises depuis Cuvier. Peu en arrière des orifices postérieurs des fosses nasales et séparé de ces derniers par une crête osseuse transversale, se voit, sur la ligne médiane, un large orifice circulaire. Il en part un canal, qui pénètre dans l'épaisseur de la base du crâne, et dont la longueur varie suivant les espèces et d'après l'âge des individus.

Dans le chapitre de ses *Ossements fossiles* (2), où il traite de l'ostéologie des Crocodiles, Cuvier décrit ce canal comme allant s'ouvrir dans la selle turcique, après s'être divisé en deux branches; il pense que ce conduit livre passage à des vaisseaux et il

(1) HASSE, *Anatomische Studien*, 4<sup>tes</sup> Heft.

(2) CUVIER, *Recherches sur les ossements fossiles*, 1824, pp. 78-155.

donne à  
 Dans la  
 même ca  
 deux bra  
 que l'autr  
 ensuite d  
 donné, ni  
 nature des  
 Dans la  
 il n'est fai  
 un paragra  
 des trous  
 d'un orifice  
 du trou co  
 avec le bas  
 livrant pass  
 Dès 184  
 Trou des ar  
 laquelle les  
 Vers la mè  
 traire, que c  
 lettre de de  
 opinion. Le  
 parée du M  
 attentif de la  
 commise par  
 de voir de E  
 cette tête fos  
 nom de Trou  
 Il fallait, p  
 que l'examen

(1) CUVIER, A  
 (2) OWEN, Re  
 (3) BRONN et  
 Lias-formation,

donne à l'orifice inférieur du canal le nom de *Trou des artères*. Dans la seconde édition du *Cours d'anatomie comparée* (1), le même canal est signalé comme se bifurquant supérieurement en deux branches, dont l'une court dans le basisphénoïde, tandis que l'autre traverse le basilaire de l'occipital, pour aller s'ouvrir ensuite dans l'oreille moyenne. Mais aucun renseignement n'est donné, ni sur la terminaison de la branche antérieure, ni sur la nature des organes qui passent par ces canaux osseux.

Dans la description de la cavité tympanique des Crocodiles, il n'est fait aucune mention de la trompe d'Eustache; mais dans un paragraphe supplémentaire à la description faite par Cuvier des trous que l'on observe à la base du crâne, il est question d'un orifice situé dans l'occipital latéral, en dehors et en dessous du trou condyloïdien, tout près du point de réunion de l'occipital avec le basilaire du sphénoïde; cet orifice est considéré comme livrant passage à la trompe d'Eustache.

Dès 1841 Owen (2) avait exprimé l'opinion que le prétendu *Trou des artères* de Cuvier constitue l'embouchure commune par laquelle les deux trompes d'Eustache s'ouvrent dans le pharynx. Vers la même époque Bronn et Kaup (3) affirmèrent, au contraire, que ce trou est l'orifice postérieur des fosses nasales, et une lettre de de Blainville est citée par ces auteurs à l'appui de leur opinion. Le successeur de Cuvier à la chaire d'anatomie comparée du *Museum* y déclarait s'être convaincu par un examen attentif de la pièce originale du Téléosaure de Caen de l'erreur commise par son prédécesseur et de l'exactitude de la manière de voir de Bronn. Or c'est dans la description qu'il a faite de cette tête fossile, que Cuvier a donné à l'orifice dont il s'agit, le nom de *Trou des artères*.

Il fallait, pour résoudre la question, recourir à d'autres moyens que l'examen pur et simple de têtes desséchées après macéra-

---

(1) CUVIER, *Leçons d'anatomie comparée*, t. II, p. 525.

(2) OWEN, *Report on British Fossil Reptiles*, 1841; 8°, p. 96.

(3) BRONN et KAUP, *Abhandlungen über die Gavia-artigen Reptilien der Lias-formation*, fol. 1841.

tion. Owen (1), après avoir injecté les vaisseaux et disséqué avec soin les parties molles, reconnut que le trou qui, dans les *Leçons d'anatomie comparée*, est considéré comme livrant passage à la trompe, constitue en réalité l'orifice inférieur du canal carotidien. C'est par ce trou que la carotide interne s'engage dans l'épaisseur de la base du crâne et le prétendu *Trou des artères* de Cuvier, l'orifice postérieur des fosses nasales, d'après Bronn et Kaup, est bien, comme Owen l'avait affirmé en 1841, l'embouchure d'un canal mettant le pharynx en communication avec les deux cavités tympaniques. Ce canal unique et médian est tapissé par la muqueuse pharyngienne et ne renferme que de l'air. Il en est de même des branches qui en partent et qui s'ouvrent dans les oreilles moyennes. Ce canal monte dans la base du crâne, entre le basioccipital et le sphéno-basilaire; puis il se bifurque en deux branches, l'une antérieure, l'autre postérieure, toutes deux situées dans le plan médian du corps. La première traverse le sphénoïde, et, après un court trajet, se divise en deux branches latérales, l'une droite, l'autre gauche; chacune de celles-ci se porte transversalement en dehors et en haut, pour aller s'ouvrir dans la partie antérieure de la cavité tympanique. La branche postérieure s'élève obliquement dans le corps de l'occipital, se bifurque, elle aussi, en deux branches latérales et celles-ci, dirigées en haut, en arrière et en dehors, vont déboucher dans la partie postérieure de la caisse tympanique.

Les deux oreilles moyennes communiquent donc avec le pharynx par un canal médian dans lequel elles s'abouchent chacune par deux canaux, l'un antérieur, l'autre postérieur. C'est l'ensemble de ces canaux que Owen avait antérieurement considérés comme homologues aux trompes d'Eustache des autres Vertébrés. Il ignorait alors, ce qu'il reconnut plus tard, qu'il existe, indépendamment des organes dont il vient d'être question et qui constituent ensemble ce que je propose d'appeler le *système médian* ou *intertympanique*, deux canaux latéraux, l'un droit, l'autre gauche, par lesquels les oreilles moyennes sont mises

(1) OWEN, *Philosophical Transactions*, 1850, II<sup>d</sup> part.

directement  
sont véritablement  
rer une partie  
membranes  
petit orifice  
par une suture  
panique. Le  
basisphénoïde  
après un trajet  
tème médian  
tympanique

Owen a découvert  
des canaux  
échappé à  
immédiatement  
médian.

Ainsi donc  
constaté qu'il  
fossile *Teleostei*  
Crocodyles,  
avec le pharynx  
d'un canal  
trompe d'Eustache  
caisse tympanique  
le pharynx  
s'ouvriraient  
médian. L'ensemble  
nous avons vu  
dites, le système  
chez les autres  
ment propre

Hasse (1) a  
signalés par  
du célèbre a

(1) HASSE, A

directement en communication avec le pharynx. Ces canaux, qui sont véritablement les trompes d'Eustache, présentent à considérer une portion membraneuse et une portion osseuse; la portion membraneuse de chacun des canaux latéraux s'abouche par un petit orifice latéral dans le même cul-de-sac, séparé du pharynx par une sorte de valvule, où vient s'ouvrir le système intertympanique. La portion osseuse monte entre le basioccipital et le basisphénoïde, en dehors et en arrière du canal médian et, après un trajet assez long, débouche dans cette branche du système médian, qui s'ouvre dans la partie postérieure de la caisse tympanique.

Owen a retrouvé sur le crâne osseux les orifices inférieurs des canaux osseux latéraux; ces petits orifices, qui avaient échappé à ses prédécesseurs, sont visibles à la base du crâne, immédiatement en dehors et un peu en arrière de l'orifice médian.

Ainsi donc il existerait chez tous les Crocodiliens, car Owen a constaté que les Alligators et les Gavials et même le genre fossile *Teleosaurus* se comportent à cet égard comme les vrais Crocodiles, il existerait, dis-je, des communications multiples avec le pharynx pour chaque oreille moyenne. Indépendamment d'un canal latéral que Owen considère comme homologue à la trompe d'Eustache des autres Vertébrés, il y aurait pour chaque caisse tympanique deux autres canaux de communication avec le pharynx : les deux canaux droits et les deux canaux gauches s'ouvriraient dans l'arrière-bouche, par l'intermédiaire d'un canal médian. L'ensemble de ces derniers canaux, formant ce que nous avons appelé, par opposition avec les trompes proprement dites, le système intertympanique, n'aurait pas d'homologue chez les autres Vertébrés et constituerait un appareil exclusivement propre au groupe des Crocodiliens.

Hasse (1) confirme l'existence des orifices et des canaux osseux signalés par Owen; mais il pense que, contrairement à l'opinion du célèbre anatomiste du *British Museum*, une partie de ces

---

(1) HASSE, *Anatomische Studien*, 4<sup>tes</sup> Heft.

canaux livre passage, non pas à des branches de la trompe d'Eustache, l'anatomie comparée aussi bien que l'embryologie nous montrent partout ces canaux simples et indivis, mais à des vaisseaux sanguins anastomotiques entre les artères et les veines du palais et du pharynx d'une part, les vaisseaux nourriciers de la caisse tympanique de l'autre. Derrière les choanes, dit Hasse, se voit une fossette au fond de laquelle existe, comme Owen l'a reconnu, une valvule sémilunaire. Cette valvule délimite antérieurement un orifice en forme de fer à cheval par lequel on pénètre dans une excavation qui siège entre le basioccipital et le basisphénoïde. Le corps du sphénoïde d'une part, de l'occipital de l'autre, sont fortement excavés l'un et l'autre et la fosse sphénoïdale qui s'étend jusque sous la selle turcique, aussi bien que la fosse occipitale, correspondent aux canaux médians antérieur et postérieur de Owen; elles sont, en effet, tapissées par la muqueuse pharyngienne.

Au point où ces deux parties de la fossette tapissée par cette muqueuse se confondent, l'on voit cette même muqueuse s'étendre dans deux canaux latéraux, qui s'abouchent dans la cavité tympanique par une fente située en avant de la capsule otique, à la limite entre la paroi antérieure et la paroi interne de l'oreille moyenne, en avant de l'orifice externe du canal de Fallope. Ces canaux sont véritablement les trompes d'Eustache, et en cela Owen a parfaitement raison.

Quant aux communications signalées entre le cul-de-sac médian du pharynx et les oreilles moyennes, elles n'existeraient point; les conduits qui, sur des crânes macérés, paraissent relier le cul-de-sac médian et les cavités tympaniques, ne seraient pas, comme Owen l'a avancé, tapissés par une muqueuse, ils ne livreraient point passage à de l'air, mais ils seraient occupés par des vaisseaux sanguins.

Voici du reste comment Hasse s'est exprimé à ce sujet :

« Wo diese beiden mit Rachenschleimhaut ausgekleideten Abtheilungen der Grube zusammenstossen, sehen wir an der Grenze des *Basioccipitale* und *Sphenobasilare* die Rachenschleim-

haut  
fende  
rale  
von  
diese  
inner  
der a  
mit e  
unger  
media  
zugän  
ausse  
auch  
Rache  
dieses  
zunäc  
betrac  
kleide  
Tubar  
ander  
schein  
die se

Les  
diffère  
tion fa  
passag  
d'Eust  
s'ouvri  
un sin  
ports  
vessie.

Hass  
matéri  
des fa

haut sich in nach vorne, oben, aussen, zu beiden Seiten verlaufende, ziemlich weite Knochenanäle begeben, die Owen als laterale membranöse Canäle beschreibt, in die *Tubæ Eustachii*, die von den beiden Grundbeinen zusammen gebildet werden, und diese öffnen sich dann an der Vereinigung der vorderen und der inneren Wand der Paukenhöhle, also vor der Gehörkapsel, vor der *apertura externa canalis Fallopiæ* spaltförmig. Hat man es mit einem macerirten Schädel zu thun, so zeigen sich auch die ungemein engen Canäle, die transversellen Zweige des vorderen, medianen, die selbst an jungen Schädeln für kleine Borsten schwer zugänglich sind, während dagegen die knöcherne *Tuba* sich ausserordentlich leicht verfolgen lässt, und wenn ich dem auch nicht positiv entgegenzutreten wage, dass dieselben mit Rachenschleimhaut ausgekleidet sind, so bezweifle ich doch dieses Verhalten nach dem, was ich gesehen und so bleibt mir zunächst nichts Anderes übrig, als sie als Gefässcanäle zu betrachten. Die hintere obere, mit Rachenschleimhaut ausgekleidete Abtheilung der Grube liesse sich recht wohl als *Sinus Tubarum* bezeichnen, während ich dem vorderen Theile eine andere morphologische Bedeutung vindiciren möchte; sie erscheint mir als Rest der Rachenschleimhautausstülpung gegen die *sella turcica* und die *hypophysis cerebri*. »

Les dispositions anatomiques réalisées chez les Crocodiles ne différeraient de ce qui existe chez les autres Vertébrés, abstraction faite de la nature des os qui circonscrivent le canal livrant passage à la trompe, que par une seule particularité : les trompes d'Eustache, confluentes dans leurs extrémités pharyngiennes, s'ouvriraient dans un large diverticule de la voûte du pharynx, un *sinus tubarum*, qui affecterait vis-à-vis des trompes des rapports analogues à ceux qui existent entre les uretères et la vessie.

Hasse reconnaît lui-même n'avoir pas eu à sa disposition un matériel suffisant pour se prononcer définitivement sur la réalité des faits annoncés et des interprétations données par Owen ;

mais tout ce qu'il a vu le met singulièrement en défiance vis-à-vis des opinions exprimées par l'éminent anatomiste anglais.

Comment d'ailleurs concilier la description de Owen avec ce que l'anatomie comparée et l'embryologie nous enseignent sur l'origine de la trompe d'Eustache? Comment admettre que cet organe, qui n'est qu'une fente branchiale persistante ou un diverticule du pharynx développé à la place qu'occupait cette fente, que ce canal simple et indivis chez tous les Vertébrés se bifurquerait ici en plusieurs branches, aboutissant toutes à l'oreille moyenne d'une part, au pharynx de l'autre? Avant d'admettre des résultats aussi peu conformes à tout ce qui est connu, Hasse réclame de nouvelles recherches, et, en attendant, il considère comme destinées à livrer passage à des vaisseaux les branches de division de la fosse sphénoïdale.

Le présent travail a pour but de faire connaître les résultats auxquels je suis arrivé, en suivant des méthodes de préparation auxquelles mes devanciers n'ont pu avoir recours, en ce qui concerne la question en litige.

Quand j'ai eu constaté les faits dont je vais rendre compte, je n'avais aucune connaissance du travail de Owen, et ce n'est que longtemps après que j'appris, par mon collègue et ami, M. le professeur G. Retzius, l'existence du mémoire du célèbre anatomiste anglais.

Mes recherches confirment complètement les conclusions formulées par Owen; elles établissent en outre l'existence, chez les Caïmans, de dispositions plus complexes encore que celles qui se trouvent réalisées chez les Crocodiles. Hasse a eu tort de douter de l'exactitude des recherches de Owen, et s'il avait eu à sa disposition un matériel plus considérable, il n'aurait pas commis les erreurs que nul, connaissant les circonstances qui les ont déterminées, ne songera à lui reprocher.

J'ai reçu pendant l'hiver 1879 à 1880 deux exemplaires tout frais du Caïman du Mississippi (*Alligator lucius*, Cuv.) décédés au Jardin zoologique d'Anvers. Ils mesuraient l'un et l'autre 1<sup>m</sup>,70 de longueur. J'ai fait congeler l'un des individus dans un

mélange  
quarante  
l'animal  
moyenne  
gelé jusq  
scie de m  
l'étude de  
des coup  
destiné à  
l'alcool à  
pense pas  
idée aussi  
vrai-je et  
Crocodiles

Voulant  
passer une  
et les deux  
la première  
aussi la tête  
premier, e  
nales et ve  
de la tête;  
diverses le

La cong  
fort qui fix  
de la glace  
rapports. L  
reconnaître  
remplies d'  
qui les cir  
tapissent na  
dans l'étude  
cédés d'un  
bryologie m  
sion des co  
d'*Alligator*



mélange réfrigérant de glace et de sel, et, après un séjour de quarante-huit heures dans un milieu marquant  $17^{\circ}$  C. sous zéro, l'animal a été coupé en tranches transversales d'une épaisseur moyenne de 2 à  $2\frac{1}{2}$  centimètres. L'animal, parfaitement congelé jusqu'au centre du tronc, a été sectionné au moyen d'une scie de menuisier, suivant le procédé en usage aujourd'hui pour l'étude de l'anatomie topographique de l'homme. On obtient ainsi des coupes parfaitement lisses et unies qui, après un lavage destiné à enlever parfaitement la sciure, et déposées dans de l'alcool à  $95^{\circ}$ , donnent des préparations incomparables. Je ne pense pas qu'aucune autre méthode permette de se faire une idée aussi exacte de l'organisation; peut-être un jour me trouverai-je en mesure de publier une description anatomique des Crocodiles fondée sur l'étude de semblables coupes.

Voulant obtenir des préparations de l'appareil auditif, j'ai fait passer une coupe par le milieu des deux membranes tympaniques, et les deux sections voisines ont été faites à peu de distance de la première, l'une en avant, l'autre en arrière. J'ai fait congeler aussi la tête du second individu reçu en même temps que le premier, et j'ai pratiqué sur elle une série de coupes longitudinales et verticales: l'une d'elles a été menée par le plan médian de la tête; les autres, parallèles à la première, à des distances diverses les unes des autres, parallèlement au plan médian.

La congélation d'abord, ensuite l'immersion dans l'alcool fort qui fixe les parties molles au fur et à mesure de la fusion de la glace, conservent tous les organes dans leur forme et leurs rapports. Le sang coagulé et durci dans les vaisseaux permet de reconnaître facilement les gros troncs vasculaires. Les cavités remplies d'air pendant la vie restent béantes, et les muqueuses qui les circonscrivent appliquées contre les organes qu'elles tapissent naturellement. Cette méthode est destinée à devenir dans l'étude de l'anatomie macroscopique le pendant de ces procédés d'une valeur inestimable qui ont fait l'histologie et l'embryologie modernes. Je me suis aidé, pour faciliter la compréhension des coupes, de dissections pratiquées sur quelques têtes d'*Alligator sclerops* que j'ai rapportées du Brésil, il y a quelques

années et qui avaient été conservées dans l'alcool fort; enfin, j'ai fait un grand nombre de coupes à travers des têtes osseuses macérées et desséchées de Crocodiles, de Caïmans et de Gavials.

J'ai pu m'assurer ainsi que si les dispositions anatomiques signalées par Owen sont communes à tous les Crocodiliens, il existe cependant des différences remarquables entre l'appareil auditif des Caïmans, d'une part, des Crocodiles et des Gavials, de l'autre.

J'ai eu la bonne fortune de pouvoir pratiquer une coupe, suivant le plan médian de la tête fort bien conservée d'un embryon de Crocodile à peu près à terme. Mon père a bien voulu me communiquer cette pièce précieuse, et c'est à lui aussi que je dois d'avoir pu faire des coupes fort instructives à travers une tête du Gavial du Gange. Tout récemment j'ai reçu un exemplaire frais du *Crocodylus acutus*. La tête a été congelée et sectionnée ensuite suivant diverses directions. J'ai pu ainsi compléter, par l'étude des parties molles, les résultats auxquels j'étais arrivé par la comparaison des têtes osseuses.

Avant d'aborder la description des coupes que j'ai pu faire sur le frais, il est indispensable de décrire la cavité de l'oreille moyenne, telle qu'on peut l'observer sur des crânes macérés et desséchés. Comme il existe des différences notables non seulement d'un genre à l'autre, d'une espèce à l'autre, mais aussi chez une même espèce, d'après l'âge des individus, j'aurai soin d'indiquer chaque fois qu'il sera nécessaire, l'espèce à laquelle appartient la préparation dont il s'agit et aussi les dimensions de la tête dont elle provient. Je m'occuperai successivement :

I. Des trous de la base du crâne et plus particulièrement de ceux qui se rattachent à l'appareil auditif;

II. Des canaux qui partent de ces trous, tels qu'on peut les observer sur des coupes faites à travers des têtes macérées ;

III. De l'oreille moyenne, telle qu'elle se présente dans des têtes macérées et desséchées, et telle qu'on peut l'observer en faisant à travers ces têtes des coupes dans diverses directions;

IV. Des coupes faites à travers des têtes congelées et sectionnées soit transversalement, soit longitudinalement et verticalement, soit longitudinalement et horizontalement.

I. — *Trous de la base du crâne se rattachant à l'appareil auditif.*

Chez tous les Crocodiliens la partie postérieure de la base du crâne regarde à peu près directement en arrière et tend à se confondre avec la face postérieure de la tête. Les nombreux trous qu'elle présente peuvent être divisés en deux catégories : les uns sont médians et impairs, les autres latéraux et disposés par paires.

*Trous médians.* — Entre le condyle occipital et les orifices postérieurs des fosses nasales on distingue généralement deux, quelquefois trois trous :

1° Le premier, tout petit, situé un peu en dessous et en avant du condyle dans le basioccipital, livre passage aux vaisseaux nourriciers de l'os. Quelquefois, au lieu d'un petit orifice unique on en trouve deux, situés symétriquement tout près l'un de l'autre (tête d'un jeune *Crocodylus acutus*), quelquefois même il manque complètement (jeune tête de *Alligator sclerops* (?) du Musée de Louvain).

2° Le second, beaucoup plus grand, situé notablement plus bas et un peu en avant du premier, immédiatement en arrière des orifices postérieurs des fosses nasales, livre passage au canal médian du système intertympanique; je propose de désigner ce trou, appelé *trou des artères* par Cuvier, sous le nom de *Trou intertympanique*. Il est placé exactement à la limite entre le basioccipital et le basisphénoïde. Ces deux os délimitent, le premier en arrière, le second en avant, non pas seulement le trou intertympanique, mais aussi le canal osseux médian dont ce trou constitue l'embouchure.

3° Immédiatement en avant de ce trou se voit encore, dans quelques individus, un petit orifice qui livre passage à un vaisseau; celui-ci se comporte vis-à-vis du basisphénoïde, comme celui que nous avons signalé au 1° se conduit vis-à-vis du basi-occipital. Ce trou, observé notamment chez *A. sclerops*,

fait souvent défaut. Quelquefois il s'observe, non plus en avant du trou, mais à la paroi antérieure du canal intertympanique médian. Il arrive aussi qu'au lieu d'un petit orifice, il en existe deux (Gavial).

*Trous latéraux.* — En dehors du trou occipital et du condyle, mais dans leur voisinage et exclusivement creusés dans l'exoccipital, se voient, à droite et à gauche, trois trous :

1° Plus près de la ligne médiane, à la hauteur du trou occipital, se montre un petit orifice livrant passage au nerf grand hypoglosse, c'est le *trou procondyloïde*. Il constitue l'ouverture d'un canal qui se porte transversalement en dedans et débouche directement dans la cavité crânienne.

2° Plus en dehors et un peu plus bas un grand trou, de forme ovale à grand axe transversal, quelquefois subdivisé et au fond duquel on distingue toujours plusieurs orifices, résulte de la fusion partielle ou de la convergence de quatre canaux osseux. Distincts dans la plus grande partie de leur trajet, ils se confondent d'habitude dans le voisinage du point où ils débouchent à la surface de l'exoccipital; ils livrent respectivement passage à l'accessoire de Willis, au pneumogastrique encore confondu avec le glossopharyngien, au facial et à une veine que je crois homologue à la jugulaire interne des Mammifères.

Le canal qui livre passage à l'accessoire de Willis, le plus interne des quatre, débouche dans le crâne un peu en avant de l'orifice interne du canal procondyloïde; les deux externes s'ouvrent dans le *recessus scalæ tympani* de l'oreille moyenne; ils logent, le plus externe la veine jugulaire, l'autre le nerf facial; le canal que traverse le pneumogastrique aboutit directement au trou déchiré postérieur.

3° Un trou situé plus bas, à la hauteur du condyle, a été pris par les successeurs de Cuvier pour l'orifice inférieur de la trompe d'Eustache. Owen a le premier démontré que cet orifice livre passage à la carotide interne; c'est le trou carotidien. Il se continue dans la portion exoccipitale du canal carotidien qui, lui aussi, va s'ouvrir dans la cavité tympanique. C'est probablement

cette der  
par la tro  
4° In  
existe un  
et un pe  
le basioc  
d'une fen  
signalés  
cet auteu  
le phary  
canaux n

Les or  
auditif et  
Crocodili  
grand, et  
dans le v  
des choan  
sphénoïde

Si l'on  
gues (1)  
il faut cho  
très fines  
ces trous  
dans la ca  
partent de  
nous le v  
ils sont a  
canal inte  
soies mèn  
par l'oreil  
présent q  
macérée,  
conduits a

(1) Les s

cette dernière circonstance qui a fait supposer qu'il est traversé par la trompe d'Eustache.

4<sup>e</sup> Indépendamment des orifices que je viens de signaler, il existe une autre paire de trous symétriquement placés en dehors et un peu en arrière du trou intertympanique, à la limite entre le basioccipital et le basisphénoïde. Ils ont souvent l'apparence d'une fente ou bien se trouvent au fond d'une fissure. Ces trous signalés pour la première fois par Owen livrent passage, comme cet auteur l'a parfaitement reconnu, à deux canaux qui mettent le pharynx en communication avec la cavité tympanique; ces canaux ne sont autre chose que les trompes d'Eustache.

Les orifices de la base du crâne qui se rattachent à l'appareil auditif et qui s'observent sur le crâne macéré de n'importe quel Crocodilien sont donc au nombre de trois, dont un médian très grand, et deux latéraux beaucoup plus petits. Ils se trouvent dans le voisinage l'un de l'autre, en arrière et un peu au-dessus des choanes, à la limite entre le corps de l'occipital et le basisphénoïde.

Si l'on introduit par ces orifices des soies suffisamment longues (1) on les voit sortir par le méat auditif externe. Seulement il faut choisir pour les introduire dans les trous latéraux des soies très fines, car, à raison de la ténuité des canaux qui partent de ces trous on a quelquefois un peu de peine à les pousser jusque dans la cavité tympanique. Non seulement les canaux osseux qui partent de ces orifices sont quelquefois fort étroits, mais, comme nous le verrons, s'ils sont rectilignes chez les vrais Crocodiles, ils sont au contraire assez tortueux chez les Caïmans. Quant au canal intertympanique, il est très large et en y introduisant des soies même volumineuses on peut les faire sortir indifféremment par l'oreille droite ou par l'oreille gauche. Faisons observer dès à présent que ces communications constatées, sur la tête osseuse macérée, n'établissent nullement l'existence, pendant la vie, de conduits aëri-fères multiples entre la cavité de l'oreille moyenne

---

(1) Les soies de la crinière du Pore-épic conviennent parfaitement.

et le pharynx. Tous ou partie de ces canaux pourraient avoir été, avant la macération, occupés par des vaisseaux sanguins, artères ou veines, comme Hasse l'a supposé. Pour s'en assurer, il est nécessaire de recourir à l'examen des parties molles. Mais avant d'aborder la description des coupes faites sur le frais, voyons ce que l'on peut constater sur une tête osseuse sciée longitudinalement suivant le plan médian du corps.

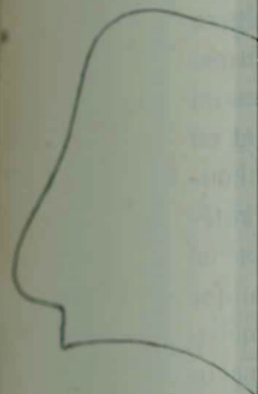
II. — *Les canaux osseux intertympaniques et tympaniques; les canaux osseux de la trompe d'Eustache.*

A. *Crocodiles.* — La tête dont une section médiane antéro-postérieure a servi à faire la description qui va suivre et a été représentée, ci-dessous (1), grandeur naturelle, appartient à l'espèce *Crocodilus biporcatus*. Elle ne mesure pas moins de 66 centimètres de longueur depuis l'extrémité du museau jusqu'à la surface articulaire du condyle.

Du trou intertympanique part un large canal à peu près vertical, C. J. M. Il s'élève verticalement entre le basisphénoïde et le basioccipital. C'est le canal *intertympanique médian*. Un peu plus large vers le milieu de son parcours que près de son extrémité inférieure, il se divise, après un trajet de 6,5 centimètres, en deux branches qui l'une et l'autre continuent le trajet ascen-

(1) La figure 1 représente, grandeur naturelle, la partie postérieure de la section, faite à peu près suivant le plan médian de la tête du *Crocodilus biporcatus*. C. J. M. Canal intertympanique médian. C. J. P. Canal intertympanique postérieur. C. J. A. Canal intertympanique antérieur. Les taches noires situées aux extrémités supérieures des canaux intertympaniques antérieur et postérieur représentent les embouchures des canaux tympaniques antérieur et postérieur. S. Tr. d'Eus. est le sillon au fond duquel se voit, à une certaine distance du plan médian, l'orifice inférieur du canal osseux qui livre passage à la trompe d'Eustache. F. N. Fosse nasale. A. P. Extrémité postérieure de la cloison palatine constituée par les Ptérygoïdiens. S. T. Fosse pituitaire dans laquelle débouchent les deux canaux carotidiens. C. Occ. Condyle occipital.

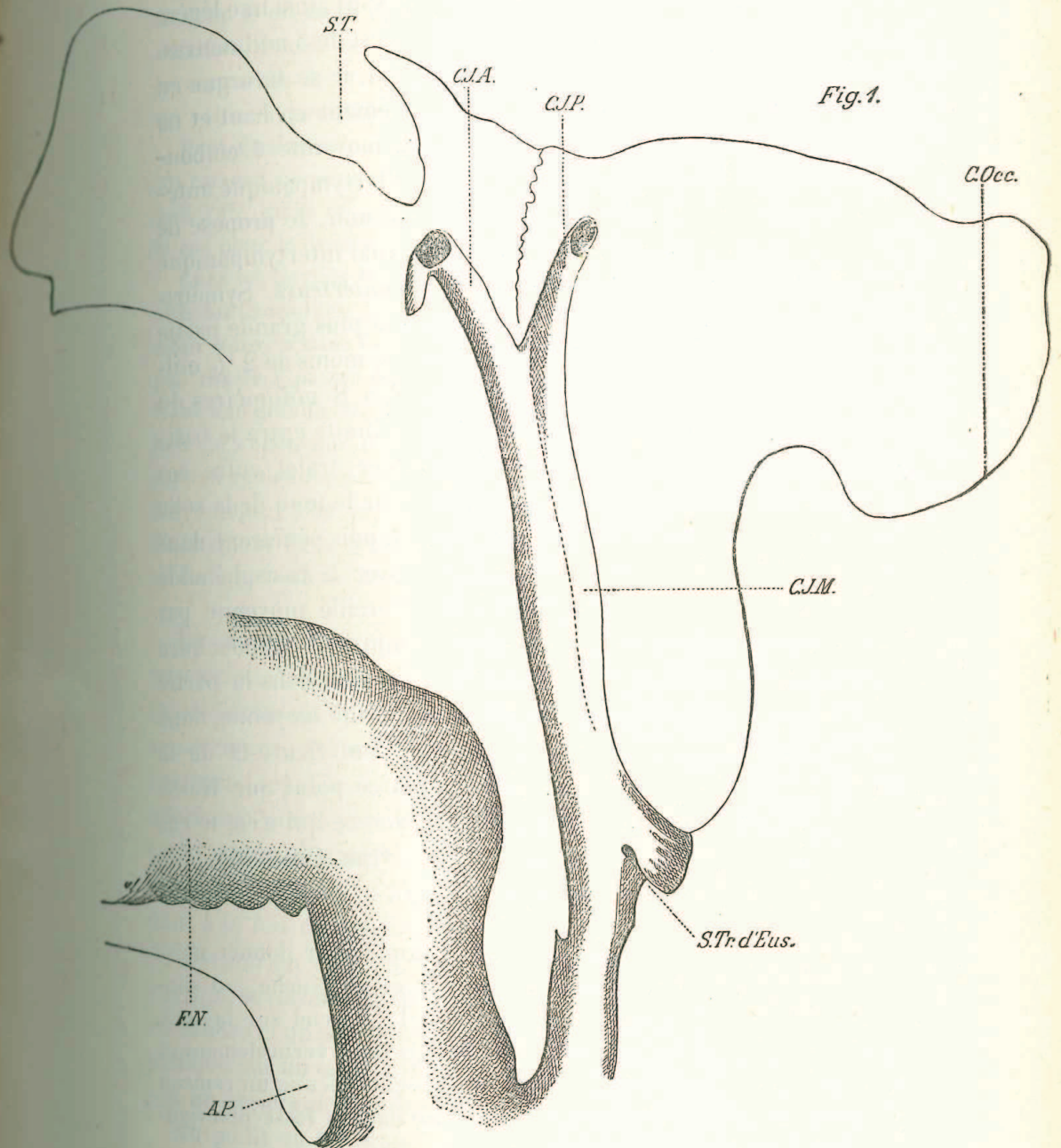
dant  
secou  
elles



EN

AP

dant du canal primitif et se dirigent la première en avant, la seconde en arrière. Toutes deux restent, comme le tronc dont elles proviennent, dans le plan médian du corps. L'antérieure



ient avoir  
sanguins,  
n assurer,  
lles. Mais  
le frais,  
use sciée

paniques;

e antéro-  
et a été  
artient à  
moins de  
au jusqu'à

près verti-  
énoïde et  
a. Un peu  
on extré-  
timètres,  
et ascen-

térieure de  
*Crocodilus*  
anal inter-  
Les taches  
iques anté-  
mpaniques  
el se voit, à  
nal osseux  
P. Extré-  
rygoïdiens.  
arotidiens.

C. J. A. sera désignée sous le nom de *canal intertympanique antérieur* ou *sphénoïdal*; la postérieure C. J. P. sera appelée *canal intertympanique postérieur* ou *occipital*. Le premier s'engage dans le corps du basisphénoïde qu'il traverse de bas en haut en inclinant légèrement en avant et en décrivant ainsi une légère courbe à concavité antérieure. Son diamètre est de 5 millimètres. Après un trajet de 1 1/2 centimètre environ, il se bifurque en deux canaux latéraux qui se portent obliquement en haut et en dehors pour aller s'aboucher dans l'oreille moyenne. L'embouchure de l'un des canaux dans le conduit intertympanique antérieur est marquée sur la figure par un trou noir. Je propose de donner à ces deux branches de division du canal intertympanique antérieur le nom de *canaux tympaniques antérieurs*. Symétriques et latéraux, ils sont cylindroïdes dans la plus grande partie de leur trajet, et leur diamètre ne mesure pas moins de 2 1/2 millimètres. Ils naissent dans le basisphénoïde, à 8 millimètres du fond de la selle turcique, gagnent bientôt la limite entre le basisphénoïde et l'alisphénoïde, continuent leur trajet entre ces deux os, croisent le canal carotidien qui gagne le fond de la selle turcique, en passant au-dessous de ce canal, puis pénètrent dans le prootique au point où cet os s'articule avec le basisphénoïde et l'alisphénoïde pour aller s'ouvrir dans l'oreille moyenne par une fente verticale creusée dans le prootique. L'embouchure externe du canal tympanique antérieur se trouve dans la partie la plus antérieure et la plus inférieure de l'oreille moyenne, dans l'angle formé par l'intersection de la paroi antérieure et de la paroi interne de l'oreille moyenne. C'est à ce point que Hasse fait aboutir le canal de la trompe d'Eustache, ce qui n'est le cas chez aucun Crocodilien, pas plus chez les vrais Crocodiles que chez les Gavials et les Caïmans.

Au point où le canal sphénoïdal se bifurque pour donner naissance aux canaux tympaniques antérieurs droit et gauche, un conduit osseux se détache du canal sphénoïdal, descend sur la ligne médiane, dans le corps du sphénoïde qu'il traverse verticalement et se divise en deux branches. Celles-ci fournissent chacune un rameau collatéral qui débouche par un petit orifice dans la fosse ptérygoï-

dienne  
Après  
dans  
descen  
nasales  
osseuse  
la muq  
un vais  
Peut  
un ram  
à de l'a  
le cas p  
Chez  
chez les  
aller s'  
pas réu  
Dans un  
lieu de  
canaux  
tête oss  
directer  
seconde

Le c  
basiocc  
immédi  
symétri  
basilair  
décriva  
canal i  
angle a  
dant à l  
de divis  
environ  
en deho  
panique  
ron en  
Au p



diene à la limite entre le corps du sphénoïde et le ptérygoïdien. Après avoir fourni ce rameau, les branches principales pénètrent dans les ptérygoïdiens à travers lesquels elles continuent leur trajet descendant, pour aller déboucher dans la partie postérieure des fosses nasales. Il est facile de s'assurer, par le simple examen des surfaces osseuses, dans le voisinage des points où ces canaux aboutissent sous la muqueuse des fosses nasales, que ces conduits livrent passage à un vaisseau, probablement à une petite artère.

Peut-être aussi ces canaux sont-ils en même temps traversés par un rameau nerveux; mais il est certain qu'ils ne livrent pas passage à de l'air, qu'ils ne sont pas tapissés par une muqueuse, comme c'est le cas pour le canal sphénoïdal et pour les canaux tympaniques.

Chez les Gavials le même canal descendant existe; il part, comme chez les Crocodiles, du point de bifurcation du canal sphénoïdal, pour aller s'ouvrir dans la fosse sphénoïdale; mais, chez le Gavial, je n'ai pas réussi à passer une soie dans la partie inférieure de ce conduit. Dans une grande tête d'*Alligator sclerops* ces conduits vasculaires, au lieu de s'aboucher dans l'oreille moyenne, par l'intermédiaire des canaux tympaniques antérieurs, avec lesquels ils se confondent sur la tête osseuse, tant chez les Crocodiles que chez les Gavials, s'ouvrent directement dans la cavité tympanique, tout près du point où la seconde portion du canal carotidien part de cette cavité.

Le canal intertympanique occipital *C. J. P.*, développé dans le basioccipital, simple dans sa partie inférieure, se divise, presque immédiatement après son origine, en deux canaux latéraux et symétriques, qui s'élèvent parallèlement l'un à l'autre dans l'os basilaire, séparés seulement par une mince cloison osseuse, et décrivant une légère courbe à convexité dirigée en avant. Le canal intertympanique postérieur forme avec l'antérieur un angle aigu ouvert en haut et rempli par un coin osseux dépendant à la fois du sphénoïde et de l'occipital. Les deux branches de division du canal occipital, après un trajet de 16 millimètres environ, se recourbent brusquement; elles se portent obliquement en dehors et un peu en haut, pour aller s'ouvrir dans la caisse tympanique par un large orifice circulaire, situé à 1 centimètre environ en arrière de l'embouchure du canal tympanique antérieur.

Au point où les branches ascendantes du canal intertympanique

nique changent ainsi de direction et où elles forment un coude brusque l'on observe un petit cul-de-sac dirigé en arrière, que l'on peut considérer comme la terminaison du canal intertympanique, subdivisé en deux branches dans la partie supérieure de son parcours, dans l'exemplaire du *C. biporcatus* que nous avons sous les yeux.

Dans d'autres exemplaires de la même espèce, et il en est toujours ainsi chez d'autres formes, par exemple chez le *Crocodilus acutus*, ce canal reste simple et indivis jusqu'en haut. Il se termine alors sur la ligne médiane par un petit cœcum unique et médian. Les conduits par lesquels il se continue à droite et à gauche, qu'il soit simple ou subdivisé, vont s'ouvrir l'un dans l'oreille moyenne droite, l'autre dans l'oreille moyenne gauche. Je les ai appelés *canaux tympaniques postérieurs*. L'embouchure du canal tympanique postérieur droit est indiquée, dans la figure 1, par un trou noir.

Leur orifice externe dans la cavité tympanique est délimité en haut et en arrière par l'exoccipital soudé à l'opistotique, en avant et en bas par le sphénobasilaire, en arrière et en bas par le corps de l'occipital. Le canal débouche donc au point où le basioccipital, le basisphénoïde et l'exoccipital s'articulent entre eux, à la paroi interne de la cavité tympanique. Le canal tympanique postérieur est creusé dans le basioccipital.

Les orifices par lesquels les deux canaux tympaniques d'un même côté, l'antérieur et le postérieur, débouchent dans l'oreille moyenne, sont séparés l'un de l'autre par la carotide interne, au point où celle-ci s'engage dans la portion sphénoïdale du canal carotidien. Nous reviendrons plus loin sur ces rapports en décrivant l'oreille moyenne.

Il me reste, pour terminer ce que j'ai à dire sur les communications entre l'oreille moyenne et le pharynx, telles qu'on peut les constater sur le squelette de la tête, à parler des canaux latéraux qui livrent passage aux trompes d'Eustache. Si, sur une tête de Crocodile sciée longitudinalement suivant le plan médian, on introduit une soie fine par l'orifice inférieur du canal osseux qui hébergeait la trompe, l'on verra cette soie s'engager dans le canal tympanique postérieur, près de l'origine de ce dernier, et par son

interméd  
trompe,  
le canal  
dans son  
Si don  
terminai  
quer, prè  
autre qu  
dans le c  
nue dans

B. Ga

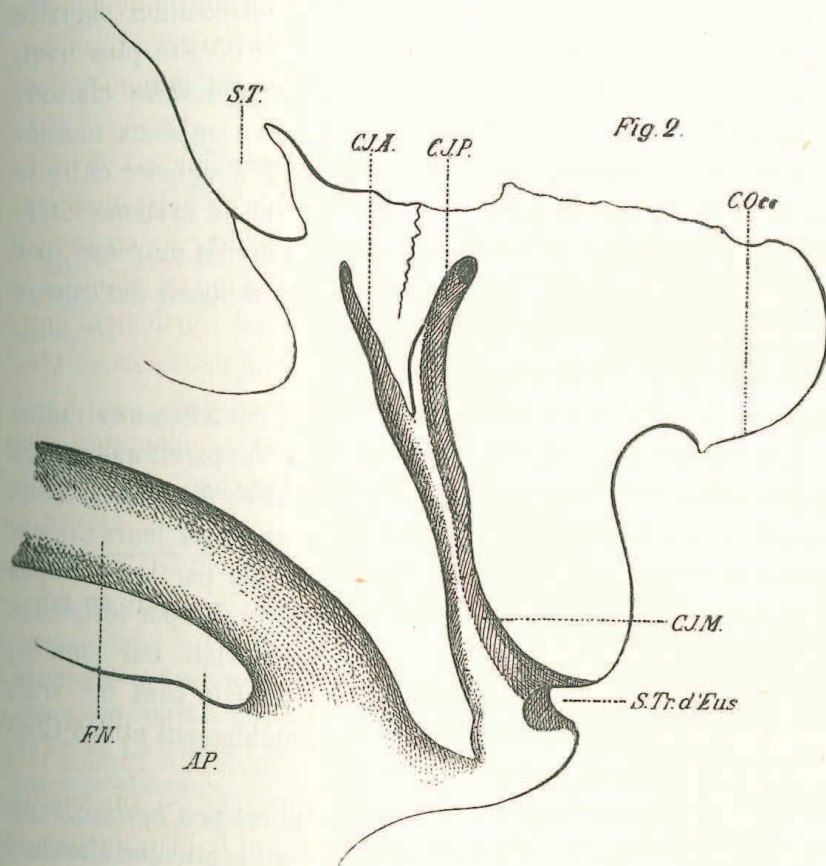


(1) Fig. 2.  
Gavial du Gar  
Grandeur natu

intermédiaire arriver dans l'oreille moyenne. Le canal de la trompe, après un trajet vertical de 4 1/2 centimètres, s'ouvre dans le canal tympanique postérieur, comme Owen l'a décrit et figuré dans son mémoire.

Si donc l'on suit le canal tympanique postérieur, à partir de sa terminaison dans l'oreille moyenne, l'on voit ce canal se bifurquer, près de sa terminaison, en deux branches, dont l'une n'est autre que le canal de la trompe, tandis que l'autre s'ouvre dans le canal intertympanique occipital, qui lui-même se continue dans le canal intertympanique médian.

*B. Gavial.* — Une tête de Gavial du Gange, mesurant



(1) Fig. 2. Coupe faite à peu près suivant le plan médian d'une tête de Gavial du Gange. Les lettres ont la même signification que dans la figure 1. Grandeur naturelle.

58 centimètres de l'extrémité du museau à la face externe du condyle occipital, sectionnée suivant le plan médian, m'a permis de constater que les caractères ostéologiques de cet animal, en ce qui concerne les dépendances de l'appareil auditif, sont tout à fait semblables à ceux du Crocodile. On en jugera par la figure ci-dessus.

Les seules différences à signaler sont : 1° la ténuité du canal sphénoïdal; 2° la largeur relativement considérable du canal occipital qui reste indivis dans toute sa longueur. Cependant on observe à la face postérieure de ce canal une crête osseuse médiane qui fait saillie dans la cavité du conduit. Si l'on suppose que cette crête se développe au point d'atteindre la paroi antérieure du canal, on aura réalisé la disposition signalée dans la grande tête du *C. biporcatus* que j'ai décrite plus haut. En effet, la crête osseuse, devenue alors une vraie cloison, aurait amené la subdivision du canal médian en deux moitiés latérales. Il n'y a aucune autre différence à signaler entre le Gavial et les Crocodiles, en ce qui concerne le système intertympanique et ses communications avec l'oreille moyenne, pas plus qu'en ce qui concerne le trajet et les rapports des canaux osseux qui livrent passage aux trompes.

*C. Alligators.* — Si nous trouvons chez les Alligators toutes les dispositions essentielles par lesquelles l'appareil auditif des Crocodiliens se distingue de celui des autres Vertébrés, nous voyons d'autre part leurs conduits intertympaniques, leurs canaux tympaniques et les canaux qui sont traversés par les trompes d'Eustache, présenter des particularités multiples par lesquelles ils se distinguent et des Crocodiles et des Gavials. Par tous les caractères de leur appareil auditif les Gavials sont de vrais Crocodiles; mais les Caïmans diffèrent notablement et des Crocodiles et des Gavials.

Chez tous les Caïmans la base du crâne est peu épaisse, si on la compare à celle des vrais Crocodiles; il en résulte que chez eux les canaux intertympaniques sont relativement courts.

Chez  
noïda  
culs-dé  
l'occipi  
interty  
commu  
somme

Fig. 5.  
et figure  
naturelle.

La ba  
basisphé  
cette crê

(1) On  
peut atteir  
dèrent des  
plus grand  
de 1<sup>m</sup>,64.  
Les exemp  
tête de 27,  
comme ad  
plaires ob  
individus e

Chez l'*Alligator lucius* adulte (fig. 3) (1) le canal sphénoïdal *C.J.A.* aussi bien que l'occipital *C.J.P.* consistent en des culs-de-sac creusés le premier dans le sphénoïde, le second dans l'occipital. Ils sont presque complètement confondus avec le canal intertympanique médian *C.J.M.* en une cavité intertympanique commune, ayant la forme d'un entonnoir à base supérieure et à sommet inférieur.

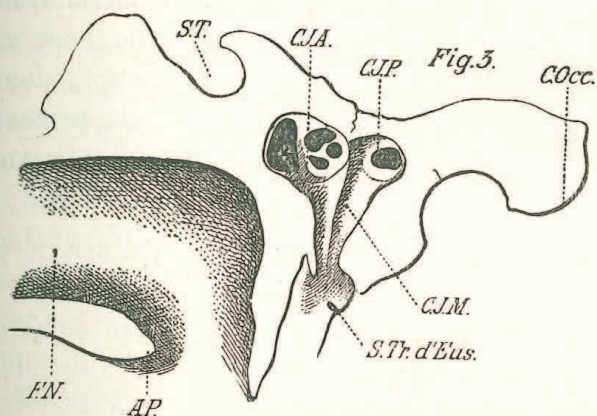


Fig. 3. *Alligator lucius*. Même coupe que celles représentées figure 1 et figure 2. Mêmes dénominations. Cette figure est également de grandeur naturelle.

La base présente, suivant la suture entre le basioccipital et le basisphénoïde, une crête saillante dans la cavité intertympanique; cette crête se prolonge à droite et à gauche, sur les faces laté-

(1) On n'est pas parfaitement édifié encore sur la taille maximum que peut atteindre le Caïman à museau de brochet. Duméril et Bibron considèrent des individus de 1<sup>m</sup>,60 comme parfaitement adultes. « La taille du plus grand individu que nous avons vu, disent-ils, ne s'élève pas au-dessus de 1<sup>m</sup>,64. La longueur de la tête de cet individu était de 27 centimètres. » Les exemplaires que j'ai eus à ma disposition ont donné une longueur de tête de 27, 27,3 et 28 centimètres. Je n'hésite donc pas à les considérer comme adultes. Leur longueur totale dépasse celle des plus grands exemplaires observés par Duméril et Bibron. D'après Gray les plus grands individus connus atteignent 84 pouces anglais, soit 2<sup>m</sup>,10.

rales de l'entonnoir. C'est par suite du développement considérable de cette crête, tant chez les Crocodiles que chez les Gavials que la cavité commune se subdivise en trois canaux, dont un médian, un antérieur et un postérieur.

Cette crête médiane si peu apparente chez les Caïmans du Mississippi, prend un grand développement et devient un véritable coin séparant des canaux intertympaniques antérieur et postérieur chez certains Jacares de l'Amérique méridionale. On en jugera par la figure ci-dessous représentant une coupe médiane à travers la base du crâne d'un *Alligator sclerops*, dont la tête mesure 33 centimètres de longueur. Le développement si considérable de cette crête fait ressembler l'appareil intertympanique de cette espèce à celui des Crocodiles et des Gavials.

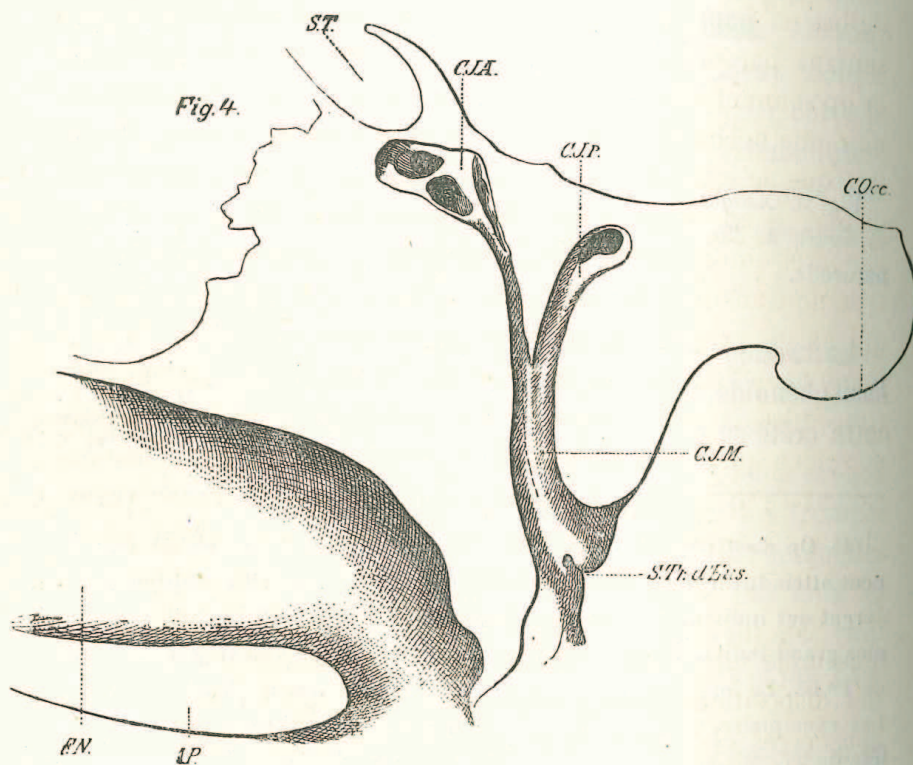
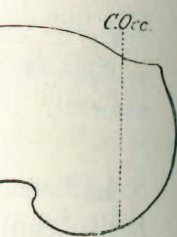


Fig. 4. *Alligator sclerops* adulte. Coupe médiane à travers la base du crâne. Grandeur naturelle.

Au lieu d'une cavité intertympanique commune nous trouvons ici de véritables canaux intertympaniques (*C.J.M.*; *C.J.A.*; *C.J.P.*). Le canal sphénoïdal forme avec le canal occipital un angle aigu ouvert en haut, tandis que, chez le Caïman du Mississippi, le cul-de-sac sphénoïdal forme avec l'occipital un angle très obtus à peine saillant dans la cavité intertympanique commune.

Il y a cependant une différence importante à signaler entre le canal sphénoïdal de l'*Alligator sclerops* et celui des Crocodiles et des Gavials.

Chez ces derniers le canal se bifurque en avant en deux branches latérales qui l'une et l'autre sont la continuation immédiate du canal médian. Il n'en est pas de même chez l'*A. sclerops*. Chez cette espèce, le canal, au lieu de présenter une forme tubulaire et d'avoir partout le même diamètre, se développe de bas en haut en un entonnoir aplati transversalement et présentant, par conséquent, des faces latérales, une base supérieure et un sommet inférieur. C'est sur les faces latérales de cet entonnoir que débouchent les canaux tympaniques antérieurs, ce qui fait que le canal sphénoïdal se termine supérieurement en cul-de-sac. Il en est de même du canal occipital. La forme de tout l'appareil intertympanique de l'*Alligator sclerops* en fait donc un type de transition entre la cavité commune de l'*Alligator lucius*, qui existe probablement avec les mêmes caractères dans le jeune âge chez tous les Crocodiliens, et les canaux médians des Crocodiles et des Gavials. Ces particularités sont intéressantes et voici à quel point de vue. A ne considérer que le système des canaux se divisant par voie dichotomique qui se trouve réalisé chez les Crocodiles et les Gavials, l'on pourrait croire que les conduits intertympaniques médians et les canaux tympaniques latéraux ont une seule et même origine, qu'ils constituent ensemble une seule et même formation anatomique. L'examen des dispositions embryonnaires plus ou moins complètement conservées chez les Caïmans permet de supposer, au contraire, que le système des communications médianes entre les deux oreilles moyennes et le pharynx s'est constitué aux dépens de deux catégories d'organes : d'une part un cul-de-sac rétropha-



ryngien primitivement unique et médian, développé dans la base du crâne; d'autre part des diverticules multiples de la muqueuse tympanique, qui sont venus s'ouvrir secondairement dans la cavité rétropharyngienne médiane. Chez les Caïmans la dualité primitive de l'appareil est encore apparente; des culs-de-sac inutiles, physiologiquement parlant, persistent pendant toute la durée de la vie; chez les Crocodiles et les Gavials ces culs-de-sac ont disparu et le tout est parfaitement confondu en un système de conduits aérifères se divisant régulièrement par voie dichotomique. Il y a, entre le système intertympanique des Caïmans et celui des Crocodiles proprement dits la même différence qu'entre un fleuve inculte, dont les eaux, au lieu de couler entre deux rives bien parallèles, se répandent inutilement en méandres peu profonds et un fleuve remanié par les mains de l'homme, parfaitement endigué et dont le lit régulier se trouve, en tous les points de son parcours, délimité par des digues parallèles et d'autant plus écartées l'une de l'autre qu'on les observe plus près de l'embouchure.

La cavité intertympanique commune de l'*Alligator lucius* adulte réalise, d'une façon permanente, des caractères du jeune âge de l'*Alligator sclerops* et des autres Crocodiliens.

La figure ci-contre représente une coupe médiane à travers la base du crâne d'un jeune *Alligator sclerops*, dont la tête mesurait 15 centimètres de longueur.

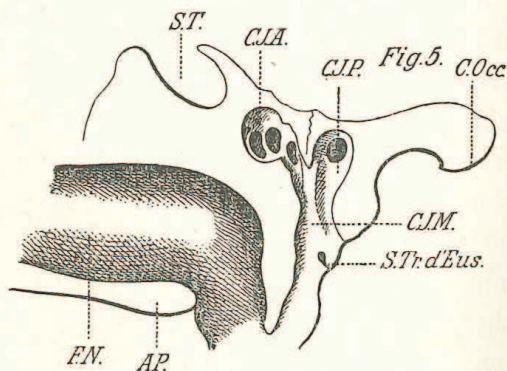


Fig. 5. *Alligator sclerops* jeune. Coupe médiane à travers la base du crâne. Grandeur naturelle.



On voit qu'il existe encore ici une cavité intertympanique commune; mais la crête osseuse qui sépare le cul-de-sac sphénoïdal du cul-de-sac occipital est déjà plus développée que chez des individus de l'espèce *Alligator lucius*, qui ne mesuraient pas moins de 1<sup>m</sup>,70. (Voir plus haut figure 3.)

Une cavité intertympanique commune paraît exister dans le jeune âge de tous les Crocodiliens. Elle existait encore dans l'exemplaire du *Crocodylus niloticus* dont Hasse a figuré une coupe médiane (pl. XXXIII, fig. 8.)

Si, au point de vue des caractères du système intertympanique, il existe des différences entre les Jacares et les vrais Caïmans, tous les Alligators présentent en commun les caractères suivants, par lesquels ils se distinguent des Crocodiles et des Gavials :

1° Au lieu d'un canal tympanique antérieur droit et d'un canal tympanique antérieur gauche, il existe, chez les Caïmans, deux canaux antérieurs à droite et deux canaux antérieurs à gauche. Ces canaux s'ouvrent sur les faces latérales du cul-de-sac sphénoïdal chez l'*Alligator lucius*, du canal sphénoïdal chez le *Sclerops*, par des orifices distincts (voir les figures 3, 4 et 5) (1).

Indépendamment de deux trous droits et de deux trous gauches, par lesquels on peut introduire des soies dans l'oreille moyenne, on observe sur les faces latérales du canal intertympanique sphénoïdal tantôt un, tantôt deux autres trous en tout semblables aux précédents, mais qui se terminent en culs-de-sac. Tous ces trous, qu'ils se continuent par des canaux ou par des culs-de-sac, sont beaucoup plus grands chez *A. lucius* que chez *A. sclerops*.

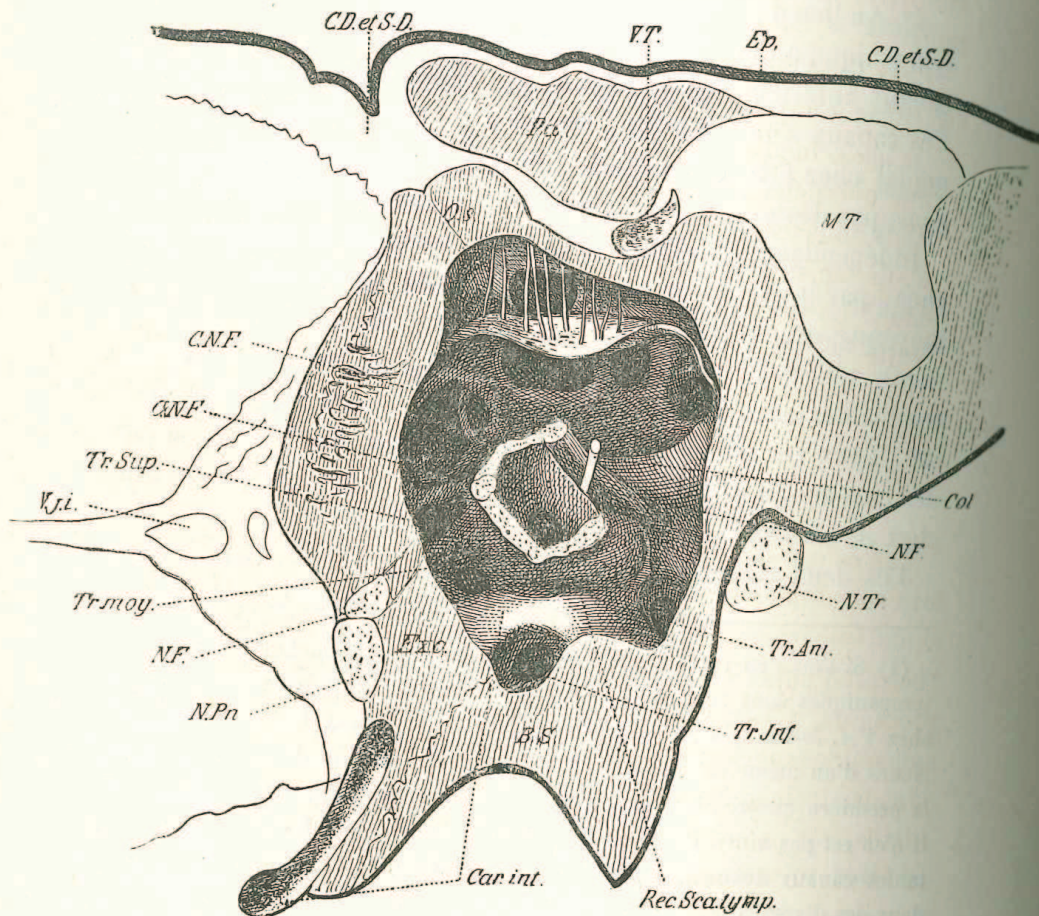
Les deux canaux tympaniques antérieurs qui existent chez

---

(1) Si l'on s'en rapporte à ces figures où les embouchures des canaux tympaniques sont représentées par des trous noirs, il semble qu'il existe chez l'*A. lucius* quatre, chez le *Sclerops* trois canaux tympaniques antérieurs d'un même côté de la ligne médiane. Ces figures montrent, en effet, la première quatre, les deux autres trois trous semblables. Mais en réalité il n'en est pas ainsi. Deux de ces trous seulement sont les orifices de véritables canaux débouchant dans l'oreille moyenne; les autres conduisent dans des diverticules se terminant en cul-de-sac.

les Alligators se dirigent en dehors et en haut pour aller s'ouvrir dans l'oreille moyenne par des orifices distincts. Le premier de ces orifices se trouve sur une verticale passant par l'orifice externe du canal de Fallope; le second est placé un peu plus en arrière et en même temps plus bas; ils sont séparés l'un de l'autre par le canal carotidien.

2° Les canaux tympaniques postérieurs, qui restent simples et indivis chez les Crocodiles et les Gavials, se divisent chez les Caïmans en trois branches qui vont s'aboucher par trois orifices distincts dans la partie interne, inférieure et postérieure, de l'oreille moyenne. La figure ci-dessous représente la paroi interne de l'oreille moyenne. Ces trois orifices y sont indiqués par les lettres *Tr. inf.*, *Tr. moy.*, *Tr. sup.*



Je prop  
moyen et  
nique de  
branche i  
branches c  
tache. Il s  
carotide in  
du canal c  
les Caïman  
postérieure  
tion intern  
par lesquel  
médian son  
concavité s  
pani.

Chez les  
les espaces  
de la ligne  
existe que

Mais tou  
sont-ils tap  
gienne? L'e  
à cette que  
coupes nou

Les os qu  
les Crocodil  
cipital supé  
l'occipital su  
prootique. C  
sphénoïde (s  
dans les troi  
diliens, cet  
de la cavité

Je propose de désigner sous les noms de *trou inférieur*, *trou moyen* et *trou supérieur* les embouchures dans la cavité tympanique de ces trois conduits. Le trou inférieur est commun à la branche inférieure du canal tympanique postérieur, à l'une des branches du canal tympanique antérieur et à la trompe d'Eustache. Il se trouve dans la concavité de la courbe décrite par la carotide interne, entre la première et la seconde portion osseuse du canal carotidien. Le supérieur s'ouvre dans l'espace qui, chez les Caïmans, existe entre le *recessus scalæ tympani* et la paroi postérieure de la caisse tympanique. Le moyen occupe une position intermédiaire entre les deux précédents. Les quatre orifices par lesquels l'oreille communique avec le canal intertympanique médian sont placés dans une même gouttière semi-circulaire à concavité supérieure, qui entoure la base du *recessus scalæ tympani*.

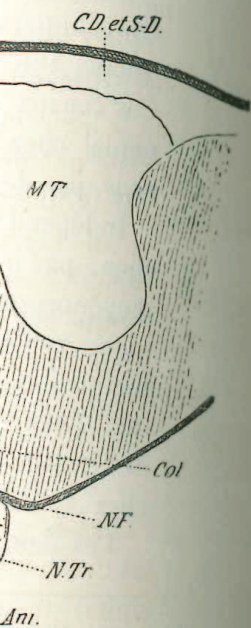
Chez les Alligators l'oreille moyenne communique donc avec les espaces intertympaniques par cinq conduits, de chaque côté de la ligne médiane; chez les Crocodiles et les Gavials il n'en existe que deux à droite et deux à gauche.

Mais tous ces canaux osseux sont-ils des conduits aërifères, sont-ils tapissés par des prolongements de la muqueuse pharyngienne? L'examen de la tête osseuse ne permet pas de répondre à cette question. Nous verrons plus loin ce que l'étude des coupes nous a appris à cet égard.

### III. — Oreille moyenne osseuse.

Les os qui contribuent à délimiter la cavité tympanique chez les Crocodiliens sont : l'os carré, le squameux, l'exoccipital, l'occipital supérieur, le pariétal, le basisphénoïde, l'épiotique uni à l'occipital supérieur, l'opistotique soudé à l'exoccipital, enfin le prootique. C'est à tort que Hasse conteste la participation du sphénoïde (*sphenobasilare*) à la délimitation de l'oreille moyenne; dans les trois genres actuellement vivants de l'ordre des Crocodiliens, cet os contribue à former le bord inférieur ou plancher de la cavité tympanique, dans le voisinage de la paroi externe

r aller s'ouvrir  
Le premier de  
t par l'orifice  
n peu plus en  
éparés l'un de  
ent simples et  
isent chez les  
r trois orifices  
stérieure, de  
nte la paroi  
ont indiqués



du rocher. C'est cet os notamment qui délimite le trou par lequel la carotide interne pénètre dans la cavité de l'oreille moyenne.

On peut distinguer dans l'oreille moyenne : 1° le *cavum tympani*; 2° le *recessus cavi-tympani*; 3° les *cellules épitympaniques*; 4° les *canaux tympaniques, intertympaniques* et les *trompes osseuses* que nous avons décrites précédemment.

Le *cavum tympani* ou cavité du tympan présente à considérer deux parties nettement séparées chez tous les Crocodiliens : 1° l'antichambre, qui a la forme d'un cône tronqué à base externe, répondant à la membrane tympanique, et à sommet interne également tronqué, répondant à l'entrée de la chambre tympanique proprement dite; 2° la chambre ou cavité tympanique proprement dite. Ces deux parties, qu'il est utile de distinguer, pour la facilité de la description, sont séparées l'une de l'autre par un rebord osseux saillant, dépendant en grande partie de l'os carré. Ce bourrelet osseux délimite de toutes parts un orifice circulaire qui constitue l'*entrée principale* de la chambre tympanique. En arrière l'exoccipital vient compléter l'anneau osseux, dont la plus grande partie est formée par le carré. Je n'ai rien à ajouter à l'excellente description que Hasse a faite de la membrane tympanique et de ses insertions, d'après l'exemplaire du *Crocodylus niloticus* qu'il a eu sous les yeux. Cette description n'est pas seulement applicable aux autres espèces du genre *Crocodylus*, mais aussi aux Caïmans. Je n'ai donc point à décrire la paroi externe de l'antichambre. La paroi interne répond à l'entrée principale de la chambre tympanique proprement dite; elle est circonscrite par le rebord osseux qui vient d'être signalé, se trouve dans un plan oblique regardant en haut, en arrière et en dehors, formant avec la membrane tympanique un angle aigu ouvert en arrière. Sur une tête macérée l'antichambre se continue sans ligne de démarcation bien tranchée avec l'oreille externe. Les deux réunis forment un cône à base externe dont le sommet tronqué répond à l'entrée principale.

Sur le pourtour de ce large orifice qui conduit directement dans la cavité tympanique se voient généralement trois autres

trous béants en arrière.

L'antérieure dimensions bien régulières externe d' transverse et de bas cavité et ta épitympan tunnel, siège cellule quad principale, constitue est fort développée cellule, qui développée relativement

*Crocodylus* l'*Alligator* pièce A. se dans de jeu à la tête de certains in orifices à se d'un large de l'antichambre chambre. E *acutus*, au l rière de la de la muque

Hasse a comme une sage à un va

Si l'on en liculaire de

trous béants dans l'antichambre : le premier en avant, le second en arrière, le troisième au-dessus de l'entrée principale.

L'antérieur, le plus petit des trois, manque quelquefois; ses dimensions varient; d'ordinaire, chez les sujets adultes, il est bien régulier et de forme circulaire; il constitue l'ouverture externe d'une arrière-cavité de l'oreille moyenne, qui se porte transversalement de dedans en dehors, un peu d'avant en arrière et de bas en haut; elle est adossée à la paroi antérieure de la cavité et tapissée par la muqueuse tympanique comme les cellules épitympaniques. Cette arrière-cavité, en forme de tube ou de tunnel, siège dans l'os carré; c'est pourquoi on peut l'appeler *la cellule quadratique*; son orifice externe, situé en avant de l'entrée principale, immédiatement sous la membrane tympanique, constitue une entrée accessoire de la chambre tympanique. Il est fort difficile de se rendre compte de la fonction de cette cellule, qui ne fait que très rarement défaut. Elle est très peu développée en général chez de jeunes sujets, tandis qu'elle est relativement considérable chez les adultes. Je l'ai observée chez le *Crocodylus acutus*, le *Crocodylus biporcatus*, le Gavial du Gange, l'*Alligator lucius*, enfin chez certains sujets appartenant à l'espèce *A. sclerops*. La cellule quadratique fait quelquefois défaut dans de jeunes exemplaires de l'*A. sclerops*; elle manque même à la tête de l'individu très adulte dont j'ai parlé plus haut. Dans certains individus, au lieu d'une cellule ouverte par de larges orifices à ses deux extrémités, j'ai trouvé la cellule sous la forme d'un large cul-de-sac, tantôt ouvert en dehors, c'est-à-dire dans l'antichambre, tantôt ouvert en dedans, c'est-à-dire dans la chambre. Enfin j'ai trouvé dans un exemplaire de *Crocodylus acutus*, au lieu d'une poutrelle osseuse formant la paroi postérieure de la cellule, un simple trabécule membraneux dépendant de la muqueuse tympanique.

Hasse a parlé de cette cellule quadratique; il la considère comme une simple perforation de l'os livrant probablement passage à un vaisseau. Il admet qu'elle disparaît chez l'adulte.

Si l'on en juge par la petitesse habituelle et l'apparence canaliculaire de ce conduit chez de jeunes exemplaires de Crocodiles

et de Caïmans, il est probable qu'en effet, dans le jeune âge, il n'existe pas de cellule quadratique, et que cette perforation osseuse livre seulement passage à quelque branche vasculaire. Mais Hasse se trompe, quand il dit que ce canal osseux disparaît chez l'adulte. Il devient, au contraire, le lieu de formation d'une arrière-cavité de l'oreille moyenne, comparable aux cellules mastoïdiennes de l'homme. Le trajet suivant lequel l'os carré est traversé par un vaisseau devient probablement le lieu de formation d'un diverticule de la muqueuse tympanique, qui quelquefois conserve l'apparence d'un cul-de-sac, tandis que le plus souvent ce cul-de-sac finit par s'ouvrir par son extrémité aveugle et constitue alors une sorte de tunnel mettant la partie antérieure de l'antichambre en communication directe avec la cavité tympanique proprement dite.

Le trou postérieur, situé sur le même plan horizontal que l'ouverture externe de la chambre quadratique et l'entrée principale, n'est pas complet, mais constitue une simple échancrure de la paroi postérieure de l'entrée de la chambre tympanique. Il est placé au fond d'une cavité osseuse qui fait partie de l'antichambre dont elle occupe l'extrémité postérieure et qui se continue en arrière et en dehors par un canal osseux désigné sous le nom de canal de l'os carré, *canalis ossis quadrati*. La cavité n'est en réalité qu'une sorte de sinus infundibuliforme, un élargissement du canal de l'os carré au point où celui-ci aboutit dans l'antichambre. Elle est limitée en avant par une crête osseuse transversale et verticale qui la sépare de l'entrée principale; en dedans par un rebord osseux vertical et antéro-postérieur dépendant de l'exoccipital qui la sépare du *recessus scalæ tympani*. En réalité le canal de l'os carré se continue, au niveau de la cavité dont il s'agit, dans deux larges sillons ou demi-canaux: l'un se porte en haut et puis en dedans à la paroi postérieure et supérieure de la cavité pour aboutir au trou supérieur de l'antichambre; l'autre se porte en avant et en dedans pour aller se continuer, par le trou postérieur, avec le sillon du *recessus* de la rampe du tympan dont il constitue l'ouverture externe. D'après Hasse le canal de l'os carré est traversé par la veine jugulaire

externe,  
au rameau  
ni le trou  
l'un et l'  
recouvert  
chambre.  
passage de  
le frais, si  
deux orific  
l'ouverture  
existe.

Le trou s  
principale,  
squameux,  
avant par  
une apophy  
se trouve s  
échancrure.

Ce trou s  
par la large  
le canal de  
placée au-d  
une cloison  
cavité délim  
squameux e  
rieure du cr  
temporale.

Contraire  
cule de la m  
qui ne peut  
de l'oreille m  
Mammifères.  
diles, cette ca  
veine tempor  
pitale de la té

externe, l'artère temporale et une branche du trijumeau, unie au rameau anastomatique de Jacobson. Sur le frais on ne voit ni le trou postérieur de l'antichambre, ni la cavité qui le précède; l'un et l'autre sont occupés par des vaisseaux et des nerfs, recouverts par la muqueuse qui tapisse le plancher de l'antichambre. Il en est de même du trou supérieur, qui sert au passage de l'artère et de la veine temporales; de sorte que sur le frais, si l'on a enlevé la membrane tympanique, on ne voit que deux orifices s'ouvrir dans l'antichambre : l'entrée principale et l'ouverture externe de la cellule quadratique, quand celle-ci existe.

Le trou supérieur placé immédiatement au-dessus de l'entrée principale, à la voûte de l'antichambre, est limité en haut par le squameux, en arrière par un prolongement de l'exoccipital, en avant par le *processus squamosus* de l'os carré, en bas par une apophyse grêle qui s'articule en arrière avec l'exoccipital et se trouve séparée de l'apophyse de l'os carré par une forte échancrure.

Ce trou se continue en bas, en arrière et un peu en dehors par la large gouttière, dont il vient d'être question, jusque dans le canal de l'os carré. En dedans, il débouche dans une cavité placée au-dessus de l'oreille moyenne, dont elle est séparée par une cloison osseuse dépendant de l'occipital supérieur. Cette cavité délimitée par l'occipital supérieur, l'occipital latéral, le squameux et le pariétal s'ouvre d'une part à la face postérieure du crâne par une fissure, d'autre part dans la fosse temporale.

Contrairement à ce qui est avancé par Hasse, aucun diverticule de la muqueuse tympanique ne pénètre dans cette cavité, qui ne peut nullement être considérée comme une arrière-cavité de l'oreille moyenne, comparable aux cellules mastoïdiennes des Mammifères. Chez les Caïmans, aussi bien que chez les Crocodiles, cette cavité est exclusivement occupée par l'artère et la veine temporales, dont une branche provient de la région occipitale de la tête et pénètre par la fissure signalée à la face pos-

térieure du crâne, tandis que la branche la plus volumineuse provient de la fosse temporale.

Ces vaisseaux sortent par le trou supérieur de l'antichambre et suivent la gouttière qui en part pour se rendre au canal de l'os carré, et tandis que l'artère temporale traverse ce canal d'un bout à l'autre, la veine se jette dans la veine jugulaire externe qui accompagne l'artère temporale en même temps que les nerfs dont il a été question plus haut.

Donc, de ces quatre trous que l'on peut voir déboucher dans l'antichambre dès que l'on examine l'entrée de l'appareil auditif sur une tête osseuse macérée, deux, le postérieur et le supérieur, livrent exclusivement passage à des vaisseaux et à des nerfs; sur le vivant, ils ne s'ouvrent pas dans l'antichambre, les organes qui les remplissent étant recouverts par la muqueuse tympanique qui passe au-dessus d'eux; deux autres, l'entrée principale et l'ouverture externe de la cellule quadratique, mettent l'antichambre en communication avec la chambre tympanique proprement dite.

*Chambre tympanique.* — Nous séparons de cette dernière, comme l'a fait Hasse 1° le *recessus cavi*, cette arrière-cavité peu étendue chez les Crocodiliens qui avoisine la fenêtre ovale et est traversée par la partie la plus interne de la columelle; 2° les cellules épitympaniques.

Hasse a comparé la forme générale de l'oreille moyenne à celle d'une pyramide à quatre faces et à sommet tronqué, à base inférieure et à sommet supérieur. Je ne doute pas que sa description ne soit parfaitement exacte en ce qui concerne les deux jeunes exemplaires du *Crocodilus niloticus* qu'il a eus à sa disposition; mais elle n'est pas applicable à l'oreille moyenne d'un adulte, pas plus à celle d'un vrai Crocodile, qu'à celle d'un Gavial ou d'un Caïman.

Chez tous les Crocodiliens adultes, la cavité tympanique proprement dite a la forme d'une pyramide à trois pans, dont l'axe serait placé transversalement; la base de la pyramide

répond à  
principa

Nous  
postérieu  
interne. J  
*dilus bipa*  
les différe  
Caïmans.

A. La f  
grande pa  
en dedans

Elle pré  
l'orifice in  
l'orifice d'

l'extérieur  
face posté  
interne, u

dessous de  
canal livre  
petit pétre

pas en me  
Un trois

trouve plac  
et le proot  
canal osseu

vient de so  
A la par  
sépare de la  
débouche le

B. La vo  
tinue sans

antérieure e  
par l'occipi  
l'apophyse s



répond à la face externe du rocher, son sommet à l'entrée principale.

Nous décrirons à cette cavité une face antérieure, une face postérieure, une face supérieure ou voûte, enfin une face interne. Je ferai la description d'après la grande tête du *Crocodylus biporcatus* dont j'ai parlé plus haut; j'indiquerai ensuite les différences que l'on constate chez les Gavials et chez les Caïmans.

A. La face antérieure, concave en haut, convexe en bas, est en grande partie constituée par l'os carré en dehors, par le prootique en dedans.

Elle présente à considérer trois trous : en haut et en dehors l'orifice interne de la cellule quadratique; en bas et en dehors l'orifice d'un long canal qui court dans l'os carré et va s'ouvrir à l'extérieur par un orifice creusé, lui aussi, dans l'os carré, à la face postérieure et supérieure de cet os, près de son bord interne, un peu au-dessus de la surface articulaire, et au-dessous de l'orifice du canal de l'os carré. D'après Hasse, ce canal livrerait passage à la veine jugulaire externe, au nerf petit pétreux superficiel et à la corde du tympan. Je ne suis pas en mesure de contrôler ces déterminations.

Un troisième trou, qui a plutôt l'apparence d'une fissure, se trouve placé vers le milieu de cette face à la limite entre le carré et le prootique. Une soie introduite dans ce trou aboutit au canal osseux que traverse le trijumeau, au moment où ce nerf vient de sortir de la cavité crânienne.

A la partie la plus interne de cette face, dans l'angle qui la sépare de la face interne se voit la fissure verticale dans laquelle débouche le canal tympanique antérieur.

B. La voûte de la cavité tympanique est concave; elle se continue sans ligne de démarcation bien tranchée avec les faces antérieure et postérieure; elle est en grande partie constituée par l'occipital supérieur, en partie aussi par l'exoccipital, par l'apophyse squameuse du carré et par l'os portant l'apophyse

grêle et incurvée qui s'articule par son bord postérieur avec une crête osseuse dépendant de l'exoccipital.

La voûte de la chambre tympanique se prolonge en dedans au-dessus des cellules épitympaniques.

C. La face postérieure se trouve subdivisée, chez le Crocodile, en trois parties superposées par deux lames osseuses qui de la paroi se projettent horizontalement dans la cavité de l'oreille moyenne. Entre ces deux lames se trouve la gouttière osseuse du *recessus scalæ tympani*; la lame supérieure délimite inférieurement une large fosse osseuse à direction transversale, creusée principalement dans l'exoccipital, et que j'appellerai la *fosse exoccipitale*. En dehors elle est séparée de l'antichambre par la crête verticale de l'exoccipital dont il a été plusieurs fois question; en dedans elle se continue dans les cellules épitympaniques de l'occipital supérieur. Sa voûte se confond avec la voûte de l'oreille moyenne elle-même. Au fond de la fosse, près de sa limite interne, se voit, sur le crâne macéré, une fissure qui se continue en un canal étroit. Si l'on introduit une soie dans cette fissure, on reconnaît que le canal qui y aboutit passe derrière la paroi postérieure du *recessus scalæ tympani* et qu'il débouche dans la partie inférieure de l'oreille moyenne, en dessous de la lame osseuse qui constitue le plancher du *recessus scalæ tympani*. Ce canal, dont la direction est oblique de haut en bas et de dedans en dehors, se continue, à la partie inférieure et externe de la face postérieure de la chambre tympanique, dans une rainure. Cette dernière aboutit à son tour à l'orifice supérieur d'un canal qui s'engage dans l'os carré et aboutit à cet autre conduit que nous avons signalé dans cet os et qui, d'après Hasse, livrerait passage à la jugulaire externe, au petit pétreux superficiel et à la corde du tympan. J'ai pu m'assurer, en enlevant la voûte de l'oreille moyenne sur une tête fraîche congelée du *Crocodylus acutus*, que, dans toute sa longueur, le *recessus scalæ tympani* constitue une dépendance de la paroi postérieure de la cavité tympanique. Dans toute la largeur de l'oreille moyenne la muqueuse tympanique se jette de la face postérieure de la fosse exoccipitale sur le *recessus*, et, après

avoir ta  
regagn  
dans so  
la tête  
exocci  
l'oreille  
blement  
canal ex  
sanguin  
tympani  
parler. M  
moins c  
pu exam  
par la m  
panique  
canal ch  
museau  
à ses de  
résulte d  
chez le  
l'oreille  
extrémité  
plus gra  
l'oreille  
à la face  
sommet à  
entre l'an  
C'est là u  
Gavials, d  
Reveno  
de la cavi  
la paroi p  
portion su  
La sec  
*scalæ tym*  
rinthe, où  
obliqueme

avoir tapissé les faces antérieure et inférieure de ce dernier, regagne de nouveau la paroi postérieure de la cavité tympanique dans son tiers inférieur. Le canal osseux que l'on observe sur la tête macérée derrière le *recessus*, et qui s'ouvre dans la fosse exoccipitale, ne constitue donc pas une arrière-cavité de l'oreille moyenne. Chez les Crocodiles, et il en est probablement de même chez les Gavials, ce canal, que j'appelle le *canal exotympanique*, livre exclusivement passage à un vaisseau sanguin, comme j'ai pu le constater en enlevant la muqueuse tympanique sur la tête du *Crocodilus acutus* dont je viens de parler. Mais il n'en est pas de même chez les Caïmans, tout au moins chez l'*Alligator lucius* et l'*A. sclerops*, les seuls que j'ai pu examiner en chair. Chez ces animaux, un large tunnel tapissé par la muqueuse et rempli d'air occupe la place du canal exotympanique des Crocodiles et des Gavials. Le vaisseau qui occupe le canal chez ces derniers est accompagné, chez le Caïman à museau de brochet, d'un large diverticule de la muqueuse, ouvert à ses deux bouts, et que j'appelle la *cellule exotympanique*. Il résulte de sa présence que le *recessus scalæ tympani* n'est plus, chez le Caïman, une dépendance de la paroi postérieure de l'oreille moyenne; il constitue une pyramide fixée à ses deux extrémités, mais libre et entourée d'air de toutes parts, dans la plus grande partie de sa longueur. Cette pyramide traverse l'oreille moyenne de dedans en dehors et de bas en haut; fixée à la face externe du labyrinthe par sa base, elle est unie par son sommet à la paroi postérieure de l'oreille moyenne, à la limite entre l'antichambre et la chambre tympanique proprement dite. C'est là une différence remarquable entre les Crocodiles et les Gavials, d'une part, les Caïmans, de l'autre.

Revenons maintenant à la description de la paroi postérieure de la cavité tympanique. J'ai dit que deux crêtes osseuses divisent la paroi postérieure en trois parties superposées. J'ai décrit la portion supérieure, que j'ai appelée la fosse exoccipitale.

La seconde partie est formée par la gouttière du *recessus scalæ tympani*. Elle prend naissance à la face externe du labyrinthe, où elle présente son maximum de largeur et se porte obliquement en dehors et en haut, pour se terminer, à la limite

interne de l'antichambre, à l'orifice qui n'est en réalité qu'une échancrure, désigné plus haut sous le nom de trou postérieur de l'antichambre.

Il y a lieu de distinguer dans la gouttière du *recessus* une base et un corps. La base fait partie de la face externe du labyrinthe (face interne de l'oreille moyenne). Nous la décrirons plus loin. Le corps, limité en bas et en haut par les deux crêtes osseuses qui dépendent de la paroi postérieure de la cavité tympanique, présente à considérer deux trous : l'un, interne, livre passage au facial, au moment où ce nerf quitte la cavité tympanique pour entrer dans le second canal osseux qu'il traverse, canal qui, après un court trajet, se confond avec celui par lequel arrive le nerf vague, encore réuni à ce niveau avec le glossopharyngien. Le nerf facial, arrivé dans l'oreille moyenne par le canal de Fallope, décrit une courbe à convexité supérieure dans la paroi du *recessus scalæ tympani*, après avoir passé au-dessus du *recessus cavi* et la base de la *columella*. Dans la partie de son trajet qui commence à l'orifice externe du canal de Fallope et qui se termine peu après son entrée dans le *recessus*, le nerf facial suit une direction antéro-postérieure; mais ensuite il décrit un nouveau coude, se porte en bas, et après un trajet de 1 centimètre environ, suivant cette nouvelle direction, il s'engage dans son second canal osseux par l'orifice signalé plus haut.

Le second orifice que nous avons à signaler dans le *recessus* se trouve situé en dehors du premier. C'est un orifice circulaire appelé par Hasse *foramen vasorum*. La jugulaire interne pénètre dans la base du *recessus* par le trou déchiré postérieur, se trouvant placée, dans le trou, en dessous du nerf pneumogastrique. Elle se porte directement de dedans en dehors, à la face postérieure du *recessus*; arrivée devant le *foramen vasorum*, elle se divise en deux branches, dont l'une passe par ce trou et sort par l'orifice de la base du crâne, situé immédiatement en dehors du trou procondiloïde, par où sort l'accessoire de Willis, et des trous qui livrent passage au pneumogastrique et au facial. Cette branche est probablement homologue à la veine jugulaire interne des Mammifères et de l'homme.

L'autre branche continue le trajet primitif que suit la veine

au moment  
gouttière  
térieur de  
laire et co  
l'os carré.

Ces part  
diles. Mais  
l'exoccipita  
aux extrém

La partie  
panique, s  
particulier  
nuation du  
un nouveau  
plus haut.

D. Paro  
supérieure  
met l'oreille  
les cellules

La partie  
face extern  
tion de cett  
arrière l'opi  
laire. Cette f  
gulaire à ba  
considérer le  
du *recessus*  
situés au-de

*Recessus*  
à grand axe  
avant et au  
du canal de  
dont le gran  
la base de la

au moment où elle sort de la cavité crânienne; elle longe la gouttière que lui forme le *recessus* osseux, arrive à l'orifice postérieur de l'antichambre, reçoit bientôt la veine temporo-maxillaire et confondue avec cette dernière, elle traverse le canal de l'os carré.

Ces particularités sont communes aux Caïmans et aux Crocodiles. Mais chez les Caïmans les crêtes osseuses dépendant de l'exoccipital sont beaucoup plus développées; elles constituent aux extrémités du *recessus* un étui osseux complet.

La partie inférieure de la paroi postérieure de la cavité tympanique, située en dessous du *recessus*, ne présente rien de particulier, si ce n'est, en dehors, la rainure qui est la continuation du canal exotympanique. Cette gouttière se prolonge en un nouveau canal qui traverse l'os carré et dont il a été question plus haut.

*D. Paroi interne de la chambre tympanique.* — La partie supérieure de cette paroi est constituée par un large trou qui met l'oreille moyenne proprement dite en communication avec les cellules épitympaniques.

La partie inférieure de cette même paroi est formée par la face externe du rocher. Les os qui entrent dans la composition de cette paroi sont : en haut et en avant le prootique; en arrière l'opistotique soudé à l'exoccipital; en bas le sphénobasilaire. Cette face externe du rocher a une forme nettement triangulaire à base supérieure et à sommet inférieur. Elle présente à considérer le *recessus cavi*, qui fait partie de cette paroi, la base du *recessus scalæ tympani*, enfin les organes et les orifices situés au-dessous des deux *recessus*, au sommet du triangle.

*Recessus cavi.* — C'est une fosse peu étendue de forme ovoïde à grand axe antéro-postérieur, au fond de laquelle on voit : 1° en avant et au-dessus un petit trou circulaire, l'orifice externe du canal de Fallope; 2° tout à fait en arrière la fenêtre ovale, dont le grand axe également antéro-postérieur est occupé par la base de la columelle. Le bord supérieur de la fosse se con-

tinue avec le bord supérieur de la paroi osseuse du *recessus scalæ tympani*; il correspond au canal demi-circulaire externe et est longé par le nerf facial.

La fenêtre ovale est délimitée en avant par le prootique qui constitue la partie antérieure de la fosse; en arrière par l'opistotique qui forme aussi la cloison de séparation entre les deux *recessus*.

*Base du recessus scalæ tympani.* — Placée en arrière du *recessus cavi* et beaucoup plus étendue que ce dernier, l'arrière-cavité qui dépend de la rampe tympanique présente aussi, dans sa portion basilaire, l'apparence d'une fosse ovoïde; elle se continue en dehors et en haut dans la gouttière du *recessus (sulcus recessi scalæ tympani)*. Le fond de cette fosse et ses parois latérales sont constitués par l'opistotique et l'exoccipital; on y voit, en avant, la fenêtre ronde; en arrière une fente de largeur variable, c'est la partie du trou déchiré postérieur qui livre passage à la jugulaire interne; plus en arrière encore et un peu en dehors le petit trou par lequel sort le nerf facial. Les parois latérales de la fosse sont formées aussi bien en avant qu'en bas et en haut par des crêtes osseuses dépendant de l'opistotique; en arrière elle est constituée par l'exoccipital, comme toute la paroi postérieure de la cavité tympanique. Aussi bien dans la portion horizontale que dans la partie verticale de son trajet le nerf facial rampe à la face interne de ces crêtes osseuses; il se trouve donc à l'intérieur du *recessus osseux*, et il en est de même de la veine, jugulaire. Le pneumogastrique, qui sort de la cavité crânienne par la même fente que cette veine, se trouve placé au-dessus et en arrière de cette dernière; il ne pénètre pas dans le *recessus* et ne se trouve nulle part en contact avec la muqueuse tympanique.

*Organes et orifices placés au-dessous des deux recessus.* — Du sommet du triangle que forme la paroi externe du rocher s'élève un tube osseux très large, dont la paroi est en grande partie, sinon exclusivement, constituée par le sphéno-basilaire; c'est la

portion sphéno-basilaire est décrite une carotide, en sous la muqueuse première paroi dessous de la paroi supérieure et par l'exoccipital de cette séparation immédiate dans l'angle de la paroi postérieure du canal carotide capitale de la sphénoïdale, se trouve que décrit la muqueuse tympanique. Je l'appelle la terminaison par la sphénoïdale de la cavité se prolonge.

La face externe des mêmes caractères on observe exclusivement le *recessus*. Ces canaux tympaniques surtout en ce qui concerne la cavitation, au lieu de l'oreille moyenne avant les coupures *lucius*.

Chez A. J.

portion sphénoïdale du canal carotidien. Son extrémité supérieure est un peu inclinée en arrière; il en résulte que le tube décrit une légère courbe à convexité antérieure. Si l'on suit la carotide, en partant de la selle turcique, on la voit déboucher sous la muqueuse tympanique, au moment où elle sort de cette première portion osseuse du canal carotidien, décrire ensuite, en dessous de la base du *recessus*, une courbe à convexité supérieure et pénétrer enfin dans l'orifice supérieur de la portion exoccipitale du canal carotidien. Sur une tête macérée l'orifice de cette seconde partie du canal carotidien osseux apparaît immédiatement en dessous de la base du *recessus scalæ tympani*, dans l'angle que la paroi interne de l'oreille moyenne forme avec sa paroi postérieure. Dans la concavité de la portion membraneuse du canal carotidien, entre l'orifice supérieur de la partie exoccipitale de ce canal et l'orifice tympanique de sa portion sphénoïdale, se voit un grand trou. De tout le pourtour de la courbe que décrit la carotide à la face externe du labyrinthe la muqueuse tympanique se jette dans ce trou. C'est l'embouchure du canal tympanique inférieur, dans lequel s'abouche la trompe d'Eustache. Je l'appelle le *trou inférieur*. En avant du tube osseux qui se termine par l'orifice tympanique du canal carotidien (portion sphénoïdale), le long de tout le bord antérieur de la face interne de la cavité tympanique règne une fente verticale profonde qui se prolonge dans le canal tympanique antérieur.

La face externe du rocher présente, chez le Gavial, les mêmes caractères que chez les Crocodiles. Mais chez les Caïmans on observe quelques différences qui intéressent presque exclusivement les organes et les orifices placés en dessous des deux *recessus*. Ces différences, je les ai déjà signalées en décrivant les canaux tympaniques antérieurs et postérieurs. Elles consistent surtout en ce qu'il existe chez eux quatre orifices de communication, au lieu de deux, entre le système intertympanique et l'oreille moyenne. Je reviendrai encore sur ce point, en décrivant les coupes faites à travers les têtes congelées de l'*Alligator lucius*.

Chez *A. sclerops* adulte la portion membraneuse du canal

carotidien est presque tout entière ossifiée, de telle sorte qu'il ne reste plus, entre les deux portions osseuses du canal carotidien, qu'une solution de continuité si peu étendue, qu'en introduisant une soie par la selle turcique on la fait presque invariablement sortir par la base du crâne.

Des deux orifices qui mettent l'oreille en communication avec le canal intertympanique antérieur, l'un se trouve immédiatement en dessous de l'orifice externe du canal de Fallope, au-dessus et en avant de la carotide; le second, que j'ai appelé inférieur, se trouve placé dans la concavité de la courbe décrite par la carotide; à ce même trou aboutit une branche du canal tympanique postérieur. On peut donc y arriver au moyen d'une soie, soit en partant du canal intertympanique antérieur, soit du canal intertympanique postérieur, soit de la trompe d'Eustache.

Le trou moyen est situé au-dessus et en arrière de la carotide, entre elle et le facial; le supérieur débouche dans la cellule exotympanique; il est placé au-dessus du nerf facial.

Il me reste à parler des cellules épitympaniques, qui mettent les deux oreilles moyennes en communication l'une avec l'autre. Je me bornerai à dire ici qu'elles sont beaucoup moins nombreuses, plus simples et moins étendues chez les Crocodiles et les Gavials que chez les Caïmans. Dans les deux premiers genres, elles n'envahissent que l'occipital supérieur, tandis que, chez les Caïmans, non seulement par suite de la présence d'un grand nombre de poutrelles osseuses elles sont subdivisées en un vrai labyrinthe, mais encore elles envahissent le pariétal aussi bien que l'occipital supérieur.

On le sait depuis longtemps, chez tous les Crocodiliens les cellules épitympaniques des deux moitiés du corps communiquent les unes avec les autres sur la ligne médiane, et par là les deux cavités tympaniques se confondent en une seule. Un Crocodilien ne peut pas entendre par une seule oreille : les deux organes auditifs fonctionnent nécessairement en même temps.

La cour  
mais un p  
nasales se  
elle que n  
On reco  
en arrière  
dans le ser  
phale qui s  
en arrière  
est facile  
trou occipi  
pito-vertéb  
savoir l'an  
uni par sut  
dien se rec  
l'axis, la co  
diles, comp  
deux moitié  
Au-dessu  
dorsale du t  
rynx largem  
naux que fo  
versalement  
avant la co  
sur la coup  
tout à fait ar  
en arrière d  
musculaire  
consistant, c



IV. *Examen des coupes faites sur le frais.*

## 1° ALLIGATOR LUCIUS.

A. *Coupe sagittale* (pl. XXII).

La coupe n'a pas été menée exactement par le plan médian, mais un peu sur le côté; il en résulte que la cloison des fosses nasales se trouve conservée sur l'une des deux moitiés de la tête, celle que nous avons figurée.

On reconnaît à première vue la cavité crânienne, se continuant en arrière dans le canal rachidien. Cette cavité, très développée dans le sens antéro-postérieur chez les Crocodiliens, loge l'encéphale qui se termine en avant par le lobe olfactif et se continue en arrière par la moelle épinière. La limite postérieure du crâne est facile à reconnaître, aussi bien au dessous qu'au-dessus du trou occipital. En arrière du condyle se voit l'articulation occipito-vertébrale et la coupe des corps des premières vertèbres, à savoir l'anneau inférieur de l'atlas et le corps de cette vertèbre uni par suture avec le corps de l'axis. Au-dessus du canal rachidien se reconnaît, entre la face postérieure du crâne et l'arc de l'axis, la coupe de la pièce osseuse distincte qui, chez les Crocodiles, complète supérieurement l'atlas et réunit entre elles les deux moitiés de l'arc neural de la première vertèbre.

Au-dessus de la colonne se voit la masse musculaire de la face dorsale du tronc; en dessous les muscles prévertébraux et le pharynx largement ouvert; ce dernier se reconnaît aux plis longitudinaux que forme sa muqueuse. La trachée avait été coupée transversalement, immédiatement en arrière du larynx et enlevée avant la congélation de la tête. Il en est résulté qu'on ne voit sur la coupe, que nous avons fait photographier, que la partie tout à fait antérieure du conduit aérifère; elle est immédiatement en arrière de la base de la langue. Entre le larynx et la masse musculaire de la langue, se voit la coupe du corps de l'hyoïde, consistant, comme on sait, en une lame cartilagineuse convexe

en avant, concave en arrière. Elle apparaît sur la planche XXII comme une ligne blanche affectant l'aspect d'une  $\int$ . La cavité buccale, dont le plancher est formé par le dos de la langue et la voûte par le palais, est séparée du pharynx par le voile du palais, consistant en un bourrelet musculéux transversal recouvert par la muqueuse. Il présente à la section une forme triangulaire et occupe la gouttière qui sépare la base de la langue et la face supérieure du larynx. Le voile du palais n'est pas inséré au bord postérieur de la cloison palatine; il ne répond pas au bord antérieur des choanes. La partie de la cloison palatine qui est constituée par les os ptérygoïdiens, se trouve en arrière du voile du palais et forme la voûte de la première portion du pharynx. Le plancher de cette première portion pharyngienne est formé par la face supérieure du larynx, dans laquelle s'ouvre la glotte consistant en une fente antéro-postérieure. Le bord postérieur des os ptérygoïdiens marque la limite antérieure des choanes. Aussi la glotte et les choanes ne se trouvent-elles pas sur une même verticale: la glotte est toute entière sur un plan plus antérieur que les choanes. La paroi postérieure des choanes, formée par une cloison osseuse verticale dépendant des ptérygoïdiens unis au sphénoïde, se reconnaît sur la photographie, en dessous et un peu en avant de la lettre B. Cette cloison osseuse, tapissée à sa face postérieure par la muqueuse pharyngienne, constitue la paroi antérieure d'un cul-de-sac à section triangulaire à base inférieure et à sommet supérieur, que j'appelle *cul-de-sac rétropharyngien*. Il apparaît distinctement en noir (pl. XXII) en dessous de la lettre B.

La paroi postérieure de ce cul-de-sac descend beaucoup moins bas que la paroi antérieure. Cette paroi postérieure est constituée par une valvule semilunaire, séparant le cul-de-sac rétropharyngien du canal intertympanique médian. Celui-ci se voit sur la photographie immédiatement en arrière de la coupe de la valvule. La muqueuse pharyngienne, en partant du bord inférieur de la cloison osseuse qui forme la paroi postérieure des choanes, monte à la face postérieure de cette cloison ptérygo-sphénoïdale jusqu'au fond du cul-de-sac rétropharyngien; puis descend pour tapisser antérieurement la valvule semi-lunaire jusqu'au bord

inférieur  
rieure de  
nue dans  
somet in  
intertympani  
assez nett  
forme d'un  
serait dirig

Nous d  
bords, un  
postérieur,  
inférieur, c  
infundibili  
tête ne répo  
la cavité int  
une partie d  
section et e  
nous avons  
un pont jet  
en avant de  
qu'il existe  
l'autre; en r  
une tache n  
le plan médi

Toutes les  
très mince, l  
l'os et se co  
inférieure du

La voûte  
commune est  
le basisphéno  
qui règne sui  
phie; elle est  
ligne de suture  
intertympaniq  
transversale q

inférieur concave de cette valvule; enfin remonte à la face postérieure de cette dernière. La photographie montre qu'elle se continue dans une large cavité triangulaire, à base supérieure et à sommet inférieur, creusée dans la base du crâne. C'est la cavité intertympanique commune du Caïman. La photographie montre assez nettement que la cavité intertympanique commune a la forme d'un entonnoir aplati transversalement et dont la base serait dirigée en haut.

Nous distinguons à cette cavité deux faces latérales, trois bords, un supérieur, ou base de l'entonnoir, un antérieur et un postérieur, et trois angles, un antérieur, un postérieur et un inférieur, correspondant au sommet, dirigé en bas, de la cavité infundibuliforme. Il est à remarquer que le plan de section de la tête ne répond pas exactement au plan médian du corps; comme la cavité intertympanique est très étroite dans sa partie antérieure une partie de la paroi droite de cette cavité a été enlevée par la section et est visible sur la moitié gauche de la tête, celle que nous avons photographiée. C'est elle que l'on aperçoit comme un pont jeté en travers du trou qui se voit au-dessus et un peu en avant de la lettre *B*. Il semble, à en juger par la photographie, qu'il existe en ce point deux petits trous placés l'un devant l'autre; en réalité il n'y en a qu'un seul, qui apparaîtrait comme une tache noire unique si la section avait passé exactement par le plan médian de la tête.

Toutes les parties de la cavité sont tapissées par une muqueuse très mince, lisse et unie, qui partout repose immédiatement sur l'os et se continue avec la muqueuse du pharynx, à l'extrémité inférieure du canal intertympanique.

La voûte ou bord supérieur de la cavité intertympanique commune est formée en arrière par le basioccipital, en avant par le basisphénoïde. La lame cartilagineuse qui réunit ces deux os et qui règne suivant leur suture articulaire se voit sur la photographie; elle est indiquée par une petite ligne pâle. Suivant cette ligne de suture les deux os font légèrement saillie dans la cavité intertympanique; ils donnent lieu à une légère crête osseuse transversale qui se prolonge sur les faces latérales de cette

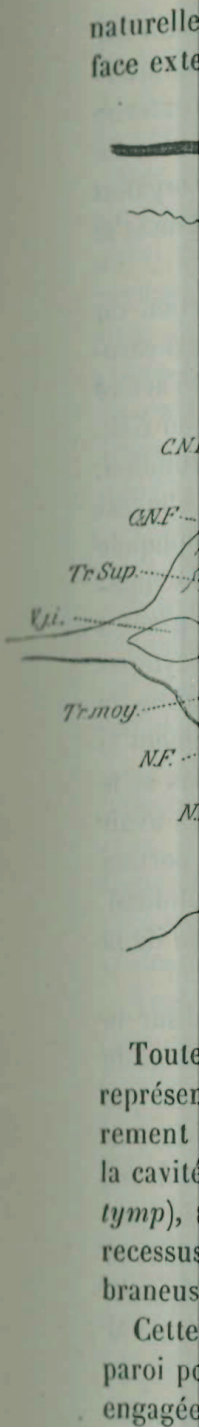
même cavité en une crête verticale. Cette crête divise incomplètement la cavité commune en une moitié antérieure creusée dans le basisphénoïde; c'est le cul-de-sac intertympanique antérieur, qui prend chez les Crocodiles et les Gavials l'apparence d'un canal (canal intertympanique antérieur ou sphénoïdal) et une moitié postérieure, creusée dans l'occipital; c'est le cul-de-sac occipital (canal intertympanique postérieur ou occipital des Crocodiles et des Gavials).

Sur chacune des parois latérales de la cavité, apparaissent deux grands trous : l'un antérieur, situé dans le cul-de-sac sphénoïdal, en partie recouvert, dans la photographie (pl. XXII), par une portion de la paroi droite de ce cul-de-sac; l'autre postérieur, plus petit que le premier, répond au cul-de-sac occipital. Deux soies, sortant par ce dernier trou, se voient dans la photographie et occupent en partie le cul-de-sac occipital. La ligne blanche aboutissant à la lettre *B* a été tracée suivant la direction d'une soie engagée dans le trou antérieur.

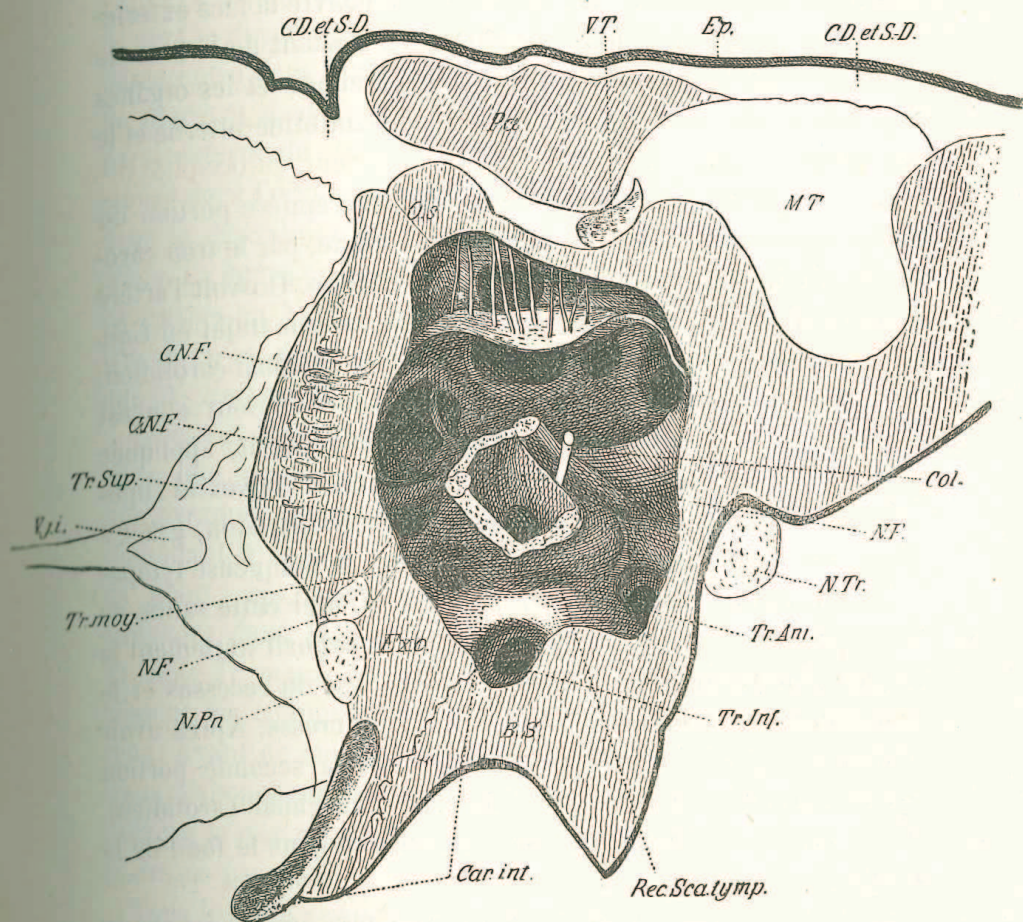
En examinant avec soin, sur la préparation, le trou antérieur on s'aperçoit que cet orifice constitue l'embouchure commune de deux larges canaux qui, partant de la cavité intertympanique commune, vont s'ouvrir dans l'oreille moyenne, par deux orifices distincts.

Ces canaux remplis d'air sont tapissés par une muqueuse qui se continue d'une part, avec la muqueuse intertympanique, d'autre part, avec la muqueuse de l'oreille moyenne. On peut, avec la plus grande facilité, introduire même de grosses soies dans ces conduits et reconnaître la position exacte de leurs origines et de leurs terminaisons.

Nous avons fait, sur la moitié de la tête dont nous avons représenté la coupe sagittale planche XXII, une seconde section parallèle au plan médian à 1 centimètre environ de la ligne médiane. Cette section a divisé en deux moitiés la cavité de l'oreille moyenne, en laissant intacte la paroi interne de cette cavité. La figure ci-dessous représente, au double de la grandeur



naturelle, cette paroi formée dans sa moitié inférieure par la face externe du labyrinthe et les organes qui s'y rattachent.



Toutes les parties recouvertes par des hachures parallèles représentent les os intéressés par la section, et plus particulièrement la paroi osseuse de la cavité tympanique. Au milieu de la cavité se voit la coupe du *recessus scalæ tympani* (*Rec. Sca. tymp*), au fond duquel apparaît la fenêtré ronde. La paroi du recessus est osseuse en dessous, en arrière et au-dessus, membraneuse en avant.

Cette portion membraneuse de la paroi du recessus forme la paroi postéro-inférieure du *recessus cavi* dans lequel se trouve engagée la columelle (*Col*) coupée également en travers. Cette

portion membraneuse de la paroi du *recessus scalæ tympani* est homologue à la membrane tympanique secondaire des Mammifères. La muqueuse de l'oreille moyenne recouvre la face externe du *recessus scalæ tympani* et s'étend, en partant de la base de cet organe, sur la face externe du rocher où elle revêt les organes qui rampent contre cette paroi osseuse : la carotide interne et le nerf facial.

La carotide interne qui pénètre dans la première portion du canal carotidien, à la face postérieure du crâne, par le trou carotidien, a été coupée obliquement par la section. On voit l'artère ouverte suivant une partie assez étendue de son trajet en *Car. int.* Après avoir traversé la portion occipitale du canal carotidien, elle arrive dans la cavité de l'oreille moyenne, dont elle est séparée par la muqueuse tympanique. Elle décrit, appliquée contre la paroi externe du rocher, une courbe à convexité supérieure, qui se voit très distinctement sur la préparation, grâce à cette circonstance qu'elle soulève fortement la muqueuse tympanique qui la recouvre. J'ai cherché à représenter cette saillie de la carotide dans le dessin ci-dessus; on reconnaît nettement la crosse carotidienne en *Car. int.*, entre la base du *recessus* et le trou (*Tr. Inf.*) qui occupe la concavité de la crosse. Après avoir formé cette crosse, la carotide pénètre dans la seconde portion du canal carotidien (portion sphénoïdale du canal carotidien), entre *Tr. Ant.* et *Tr. Inf.* et débouche ensuite dans le fond de la fosse pituitaire.

Le trajet du nerf facial (*N. F.*) se suit très bien aussi sur la préparation. Il pénètre dans la cavité tympanique par le trou de Fallope placé au-dessus de *Tr. Ant.*, sur une même verticale que le trou antérieur (*Tr. Ant.*). Il se dirige en haut, en arrière et un peu en dehors sur une longueur de 1 centimètre environ; dans cette partie de son parcours il soulève la muqueuse tympanique qui le recouvre extérieurement, croise obliquement la columelle en passant au-dessus de cet osselet, et, par conséquent, au-dessus du *recessus cavi* et de la fenêtre ovale, et gagne la paroi du *recessus scalæ tympani*. Il décrit contre la surface supérieure de cet organe une courbe à convexité dirigée en dehors. La

section a  
la termina  
C. N. F.  
le nerf se  
passe entre  
de nouvea  
paroi exte  
creusé dan  
dans la de  
crâne. La fi  
en travers  
trouve en  
que (*N. Pu*

Il resso  
vons, que  
une pyram  
répondant  
en avant,  
circulaire  
*Tr. inf.*, *Tr*  
blissent les  
rynx. Avan  
trous s'abo  
j'achève la  
ci-dessus p

Tous les  
*tympani*,  
faciales, tro  
rieur, répo  
moitié infé  
Tous ces or  
horizontale  
moyenne en  
trous que l'  
des cellules

section a coupé transversalement le nerf à l'origine et près de la terminaison de cette courbe, dans les deux points marqués *C. N. F.* dans la figure. Arrivé à la face postérieure du recessus le nerf se dirige de nouveau en dedans, puis en arrière et en bas, passe entre deux trous marqués *Tr. moy.* et *Tr. sup.* se trouve de nouveau dans cette partie de son trajet appliqué contre la paroi externe du rocher; il pénètre enfin dans le canal osseux, creusé dans l'occipital, dont nous avons indiqué la terminaison dans la description que nous avons faite des trous de la base du crâne. La figure ci-dessus montre le nerf coupé une troisième fois en travers en *N. F.* au point où il sort de ce canal osseux; il se trouve en ce point immédiatement au-dessus du pneumogastrique (*N. Pn.*) qui le sépare de la carotide.

Il ressort clairement de l'examen de la coupe que nous décrivons, que le *recessus scalæ tympani* constitue, chez le Caïman, une pyramide qui traverse la cavité de l'oreille moyenne, sa base répondant à la face externe du rocher. Cette base est entourée en avant, en dessous et en arrière par une gouttière semi-circulaire dans laquelle se voient les trous marqués *Tr. ant.*, *Tr. inf.*, *Tr. moy.*, *Tr. sup.* C'est par ces quatre trous que s'établissent les communications de l'oreille moyenne avec le pharynx. Avant de montrer comment les canaux qui partent de ces trous s'abouchent dans la cavité intertympanique commune, j'achève la description de la coupe que j'ai partiellement figurée ci-dessus page 541.

Tous les organes dont il vient d'être question, *recessus scalæ tympani*, *recessus cavi*, columelle, saillie carotidienne, saillies faciales, trou antérieur, trou inférieur, trou moyen, trou supérieur, répondent à la paroi externe du rocher, qui forme la moitié inférieure de la paroi interne de la cavité tympanique. Tous ces organes se trouvent en dessous d'une ligne à peu près horizontale qui partage la paroi interne de la cavité de l'oreille moyenne en deux moitiés approximativement égales. Les quatre trous que l'on voit au-dessus de cette ligne constituent les orifices des cellules épitympaniques, qui mettent l'oreille droite en com-

munication avec l'oreille gauche, au-dessus du cerveau, dans l'épaisseur des os du crâne.

Ces trous sont alignés en dessous d'une membrane soutenue par des trabécules conjonctifs. Cette membrane forme le plancher d'une cavité très étendue, distincte de l'oreille moyenne. C'est un large espace lymphatique situé à la voûte de la cavité du tympan et qui communique par un grand trou avec un espace semblable se rattachant à l'autre oreille moyenne. Il est certain qu'il ne s'agit nullement ici d'un décollement accidentel de la membrane tympanique, mais d'une disposition anatomique normale. Le périoste est parfaitement en place à la face interne des os; il se rattache à la face profonde de la muqueuse par des trabécules conjonctifs recouverts par un *endothelium*; la disposition se répète identique aux deux côtés de la ligne médiane. Partout ailleurs la muqueuse tympanique est intimement unie et fort adhérente aux organes sous-jacents. Je suppose que le plancher de cette poche, occupée pendant la vie par de la lymphe et communiquant largement avec d'autres espaces lymphatiques, joue le rôle d'un coussinet destiné à diminuer l'intensité des vibrations de l'air renfermé dans l'oreille moyenne.

Revenons maintenant aux communications entre l'oreille moyenne et le pharynx.

Si nous introduisons, en partant de la cavité tympanique, une soie de Porc épic dans le trou antérieur (*Tr. ant.* de la figure représentée page 541), cette soie aboutit invariablement et avec la plus grande facilité dans la cavité intertympanique commune, où elle débouche toujours par l'orifice latéral du cul-de-sac sphénoïdal (pl. XXII). Une soie introduite dans le trou inférieur (*Tr. inf.*) et dirigée en avant vient déboucher dans le cul-de-sac sphénoïdal par le même orifice. *Deux canaux distincts partant de l'oreille moyenne, et séparés à leur origine par la carotide interne, vont donc s'aboucher dans le système intertympanique médian par un orifice commun* situé à la paroi latérale du cul-de-sac sphénoïdal. L'examen de la coupe sagittale faite à travers la tête fraîche du Caïman à museau de brochet montre clairement que les canaux osseux que l'on trouve sur la tête macérée entre le cul-de-sac

intertympanique  
avons appelé  
sage à de  
tapissés par  
muqueuse  
ces canaux  
système int  
pharynx. L  
se bifurque  
Mississipi.

Une soie  
la base du  
cul-de-sac  
des orifices  
Si l'on pous  
vient débou  
est encore d  
(*Tr. inf.*) et  
rieure du ca  
l'oreille moy  
du moyen pa  
tude interne,  
occipital de l  
trois canaux  
et que nous a  
niques posté  
nous nous o  
muqueuse; il  
à de l'air, et  
nication avec  
médiane de c  
le Caïman du  
ou, si l'on ve  
origine et bif  
dans l'oreille  
tympaniques



intertympanique antérieur et l'oreille moyenne, canaux que nous avons appelés *canaux tympaniques antérieurs*, livrent bien passage à de l'air et non pas à des vaisseaux sanguins, qu'ils sont tapissés par une muqueuse qui établit la continuité entre la muqueuse de l'oreille moyenne et la muqueuse intertympanique; ces canaux mettent l'oreille moyenne en communication avec le système intertympanique médian, qui lui-même s'ouvre dans le pharynx. Le canal tympanique antérieur simple chez le Crocodile se bifurque, peu après son origine médiane, chez le Caïman du Mississipi.

Une soie introduite dans le trou supérieur, situé en arrière de la base du recessus, au-dessus du facial, vient déboucher dans le cul-de-sac occipital de la cavité intertympanique par le second des orifices que l'on observe à la paroi latérale de cette cavité. Si l'on pousse une soie par le trou moyen (*Tr. moy.*), cette soie vient déboucher dans la même cavité par le même orifice. Il en est encore de même d'une soie introduite par le trou inférieur (*Tr. inf.*) et dirigée en arrière et en bas suivant la paroi postérieure du canal qui part de ce trou. *Trois canaux partant de l'oreille moyenne par des trous distincts et séparés*, le supérieur du moyen par le nerf facial, le moyen de l'inférieur par la carotide interne, *trois canaux vont donc s'ouvrir dans le cul-de-sac occipital de la cavité intertympanique par un orifice unique*. Les trois canaux que nous avons décrits dans la tête osseuse macérée et que nous avons désignés sous le nom de *canaux intertympaniques postérieurs* sont donc, l'examen de la préparation dont nous nous occupons le démontre à l'évidence, tapissés par une muqueuse; ils ne livrent pas passage à des vaisseaux, mais bien à de l'air, et ils mettent la cavité de l'oreille moyenne en communication avec la cavité intertympanique commune, et, par l'intermédiaire de cette dernière, avec le pharynx. Il existe donc, chez le Caïman du Mississipi : 1° deux canaux tympaniques antérieurs ou, si l'on veut, un canal tympanique antérieur, simple à son origine et bifurqué sur son trajet en deux branches s'ouvrant dans l'oreille moyenne par deux trous distincts; 2° trois canaux tympaniques postérieurs, ou, si l'on veut, un canal intertympanique

nique postérieur, simple à son origine et trifurqué sur son trajet en trois branches s'ouvrant dans l'oreille moyenne par trois trous distincts. Un trou, que nous avons appelé trou inférieur, (*Tr. inf.*) est commun à une branche tympanique antérieure et à une branche tympanique postérieure.

Mais si, introduisant une soie très fine par le même trou inférieur, nous la dirigeons directement en bas, nous voyons cette soie s'engager dans un troisième conduit partant de ce même trou. Ce troisième canal est beaucoup plus étroit et plus long que les deux précédents. En la poussant avec précaution à travers ce canal, cette soie débouche dans le pharynx en un point situé en avant et un peu au-dessus de la lettre *A* (pl. XXII); elle suit en sortant la direction représentée par le trait blanc dirigé en bas que nous avons marqué sur la photographie. Une soie se trouvait engagée dans ce canal et se voyait sur la photographie dans toute la longueur de ce trait blanc. Mais comme cette soie était extrêmement fine, elle était peu apparente sur les tirages en positif. Nous avons accentué le tracé de façon à rendre l'indication plus nette.

Comme le montre la photographie, l'orifice inférieur de ce canal, qui n'est autre que la trompe d'Eustache, ne s'ouvre pas dans le système intertympanique médian, mais sur la face latérale du pharynx, en dehors et un peu en arrière de l'orifice du canal intertympanique médian. Comme nous l'avons dit, ce dernier canal s'ouvre en arrière d'une valvule semi-lunaire convexe en avant, concave en arrière.

Cette valvule, terminée inférieurement par un bord concave, se continue sur les côtés avec les parois latérales du pharynx. Les orifices pharyngiens de la trompe d'Eustache sont formés par une sorte de pavillon à deux lèvres et son ouverture en forme de fente a une direction antéro-postérieure. La lèvre externe est formée par le bord de la valvule semi-lunaire; la lèvre interne par un léger repli de la muqueuse pharyngienne, qui se continue, en avant, avec la paroi postérieure de l'orifice inférieur du canal intertympanique médian. Il est impossible, par l'examen de la préparation dont il s'agit, de se rendre compte du trajet de ce canal

aérifère; ma  
ni sur son o  
lequel la mu  
avec la muq  
avons décrit  
exactement i

Nous avon  
tions anatom  
Par l'examen  
du Caïman d  
indépendamm  
ment les ore  
il existe, pour  
chaque cavité  
panique comm  
cinq canaux d  
tion d'un con  
trois sont post  
duit tympaniq

J'ai encore  
coupes transve  
tance pour l'in  
miques dont n

A l'origine  
deux diverticul  
osseux; on dist  
sac, qui ont la r  
division du can

Je ferai rema  
tographie, dans  
sus du cervelet  
cavités sont creu  
dans le pariétal.  
là des cellules ép  
les deux oreilles  
coupes transvers

aériefère; mais il ne peut y avoir de doute ni sur son existence ni sur son origine et sa terminaison. Il est clair que ce canal par lequel la muqueuse tympanique est mise en continuité directe avec la muqueuse du pharynx répond au canal osseux que nous avons décrit dans la tête macérée. Ce canal a été découvert et exactement interprété par Owen.

Nous avons reconnu sur l'autre moitié de la tête des dispositions anatomiques identiques à celles que je viens de signaler. Par l'examen des coupes sagittales faites à travers la tête fraîche du Caïman du Misissipi nous arrivons donc à cette conclusion : indépendamment de deux canaux latéraux qui mettent directement les oreilles moyennes en communication avec le pharynx, il existe, pour chaque oreille moyenne, cinq canaux par lesquels chaque cavité tympanique communique avec la cavité intertympanique commune et par celle-ci avec l'arrière-bouche. De ces cinq canaux deux sont antérieurs et proviennent de la bifurcation d'un conduit tympanique antérieur unique à son origine; trois sont postérieurs et proviennent de la trifurcation d'un conduit tympanique postérieur unique à son origine.

J'ai encore à signaler, avant de passer à la description des coupes transversales, une particularité qui n'est pas sans importance pour l'interprétation de la genèse des dispositions anatomiques dont nous nous occupons.

A l'origine du canal intertympanique antérieur, on observe deux diverticules de la muqueuse, engagés dans des culs-de-sac osseux; on distingue très nettement les entrées de ces culs-de-sac, qui ont la même apparence que les orifices des branches de division du canal tympanique antérieur.

Je ferai remarquer enfin que l'on voit nettement sur la photographie, dans l'épaisseur des os de la voûte du crâne, au-dessus du cercelet, des cavités tapissées par une muqueuse. Ces cavités sont creusées en partie dans l'occipital supérieur, en partie dans le pariétal. L'examen de la préparation montre qu'il s'agit là des cellules épitympaniques qui font communiquer entre elles les deux oreilles moyennes. Nous y reviendrons en décrivant les coupes transversales.

## B. — Coupes transversales (pl. XX et XXI).

Deux sections transversales, parallèles entre elles et passant toutes deux par les oreilles moyennes ont divisé chacune de ces cavités en trois parties : des portions fort inégales d'ailleurs des cavités tympaniques se trouvent sur trois tranches successives. Nous les désignerons sous les noms d'*antérieure*, *moyenne* et *postérieure*, ou bien encore par leur numéro d'ordre *première*, *seconde* et *troisième*. La moyenne, quoiqu'elle contienne la plus grande partie des deux cavités tympaniques, est la moins épaisse des trois coupes; elle ne mesure que 1 centimètre d'épaisseur. Nous l'avons représentée vue par sa face antérieure (pl. XXI). La première montre à sa face postérieure la paroi antérieure de l'oreille moyenne (pl. XX). La troisième contient les parties les plus postérieures des cavités tympaniques et de leurs dépendances.

La section qui sépare entre elles les tranches 1 et 2 n'est pas parfaitement transversale : on le reconnaît très bien sur la planche XX. A gauche on voit toute la paroi antérieure de la cavité tympanique de ce côté; la columelle a été coupée en travers et la plus grande partie de cet osselet, adhérente à la membrane tympanique, fait partie de la tranche 1. A droite, au contraire, on ne voit que très incomplètement la paroi antérieure de l'oreille moyenne et, de ce côté, la columelle n'a pas été intéressée par la section. On la trouve toute entière fixée d'une part, à la membrane tympanique, d'autre part, à la face externe du rocher, dans la tranche suivante (pl. XXI à gauche) (1). Cette section transversale qui a séparé entre elles les tranches 1 et 2 passe par une verticale menée par la cloison osseuse ptérygo-sphénoïdale, entre l'orifice postérieur des fosses nasales et le cul-de-sac rétropharyngien. Il suffit de jeter un coup d'œil sur la

(1) La moitié droite de la planche XXI répond naturellement à la moitié gauche de la planche XX, l'un représentant la face postérieure de la tranche 1, l'autre, la face antérieure de la tranche 2.

planche X  
salement  
en avant d  
cul-de-sac  
cervelet et  
épitympani  
arrière de c  
du cul-de-s

Tranche  
che XX m  
reposant sur  
haut, aminci  
sente le cor  
qui entoure  
toit formée  
versale; c'es  
de cette fent  
ils sont reco  
tent l'un et l  
eux par une  
rattache au la  
palais.

Plus haut s  
c'est la coupe  
le corps du s  
deux grandes  
par la base du  
diens, sont fo  
l'épaisseur de

1° A droite  
reculée de la fo  
nasale gauche.

conservé sur la  
2° Sur la lig  
c'est la portio  
mune. Il est fa

planche XXII pour voir que cette section a dû couper transversalement la trachée (la fente glottique se trouve notablement en avant de cette section), la partie antérieure du pharynx, le cul-de-sac intertympanique sphénoïdal, la partie antérieure du cervelet et, dans l'épaisseur de la voûte du crâne, les cellules épitympaniques. Le canal intertympanique médian reste en arrière de cette section, se trouvant lui-même placé en arrière du cul-de-sac rétropharyngien.

*Tranche antérieure. Face postérieure* (pl. XX). — La planche XX montre en effet la coupe transversale de la trachée reposant sur la lame cartilagineuse convexe en bas, concave en haut, amincie à son milieu, épaissie suivant ses bords, qui représente le corps de l'hyoïde. Au-dessus de la masse musculaire qui entoure la trachée, sous la cloison osseuse en forme de toit formée par les os ptérygoïdiens, se voit une fente transversale; c'est la coupe du pharynx. En dessous et sur les côtés de cette fente se voient deux bourrelets musculieux symétriques; ils sont recouverts par la muqueuse pharyngienne; ils présentent l'un et l'autre une section triangulaire et sont séparés entre eux par une saillie médiane qui surmonte la trachée et qui se rattache au larynx. Ces bourrelets sont les piliers du voile du palais.

Plus haut se voit, au milieu, une masse osseuse trapézoïdale; c'est la coupe de la base du crâne, formée dans cette région par le corps du sphénoïde uni en avant aux os ptérygoïdiens. Les deux grandes masses musculaires qui sont séparées entre elles par la base du crâne et reposent en partie sur les os ptérygoïdiens, sont formées par les muscles de la mastication. Dans l'épaisseur de la base du crâne se voient :

1° A droite, un grand trou ovalaire. C'est la portion la plus reculée de la fosse nasale droite; elle dépasse en arrière la cavité nasale gauche. Le fond en cul-de-sac de cette cavité se trouvait conservé sur la tranche moyenne (voir pl. XXI).

2° Sur la ligne médiane une cavité médiane et symétrique; c'est la portion sphénoïdale de la cavité intertympanique commune. Il est facile de voir, en examinant la coupe, que cette

cavité se prolonge à droite et à gauche en un canal latéral. La photographie montre des soies introduites dans ces canaux qui ne sont autre chose que les conduits tympaniques antérieurs. Ces soies débouchent dans les oreilles moyennes.

3° Les deux carotides internes, logées dans les portions sphénoïdales des canaux carotidiens, se portent obliquement de dehors en dedans et un peu de haut en bas vers la ligne médiane pour aller s'ouvrir dans la fosse pituitaire. Elles croisent les canaux intertympaniques antérieurs, se trouvant placées d'abord en arrière de ces canaux, puis au-dessus d'eux. Elles ont été coupées suivant leur longueur. Celle de gauche apparaît sur la photographie, à raison du sang coagulé qu'elle renferme, comme un trait noir; celle de droite a l'apparence d'un demi-canal; elle ne contient plus de sang.

Nous avons reconnu par l'examen des coupes antéro-postérieures, que le canal tympanique antérieur, simple à son origine, se bifurque en deux branches, s'ouvrant dans l'oreille moyenne par deux orifices distincts, séparés l'un de l'autre par la carotide interne. La branche du canal tympanique antérieur, conservée toute entière sur la tranche dont je m'occupe, c'est la branche antérieure, celle qui aboutit au trou antérieur (*Tr. ant.*, de la figure représentée page 541). On peut reconnaître, en examinant la direction des soies introduites dans ces canaux, que ceux-ci se dirigent de dedans en dehors et de bas en haut. La branche postérieure qui s'ouvre dans l'oreille moyenne au *Tr. inf.* et qui est séparée de la première par la carotide interne, se dirige, au contraire, en arrière et en haut. Elle n'est pas conservée sur la tranche 1; mais je l'ai retrouvée partiellement sur la tranche 2. Je dis partiellement, car elle a été en partie détruite par la scie qui a sectionné l'os en suivant le trajet de ce canal dans sa portion inférieure et interne; aussi n'ai-je pu retrouver son embouchure dans le cul-de-sac sphénoïdal, mais bien sa terminaison dans l'oreille moyenne.

Dans la cavité crânienne se voit l'encéphale, coupé en travers vers le milieu du cervelet. Le quatrième ventricule est ouvert et montre le diverticule qu'il envoie dans le cervelet. A son extrémité antérieure se voit l'orifice postérieur de l'aqueduc de Sylvius.

Dans l'ép  
crânienne

1° Sur  
canaux de

2° Au-  
rées entre

largement  
l'examen

de droite  
moyennes

La mêm  
gauche, la

l'oreille et

Sur la t  
élargie et

dirigée tra  
sa base.

Dans la  
antérieure

en travers  
trou est t

entière da  
se voit l'or

d'un tunn  
s'ouvre ext

A gauche,  
du bout de

droite la c  
la voit sou

en dehors  
tympaniqu

Dans l'a  
trouve l'ori

rier (bran  
ces canaux

Tranche

Dans l'épaisseur des os qui délimitent immédiatement la cavité crânienne se distinguent :

1° Sur les côtés les sections transversales des cavités et canaux de l'oreille interne.

2° Au-dessus, les cavités des cellules épitympaniques séparées entre elles par des trabécules osseux, mais communiquant largement les unes avec les autres. Il est facile de s'assurer par l'examen des coupes qu'il n'existe pas de séparation entre celles de droite et celles de gauche, de sorte que les deux oreilles moyennes sont confondues en une seule et unique cavité.

La même coupe (pl. XX) montre très nettement, surtout à gauche, la membrane tympanique tendue entre la cavité de l'oreille externe et l'antichambre de l'oreille moyenne.

Sur la face interne de cette membrane s'insère, par une tête élargie et excavée, la columelle tympanique. Cette tige osseuse, dirigée transversalement, a été coupée en travers assez près de sa base.

Dans la photographie, on la voit se détacher sur la paroi antérieure de la chambre tympanique. La section a été menée en travers de l'entrée principale de la chambre tympanique; ce trou est traversé par la columelle, dont la tête se trouve toute entière dans l'antichambre. A la paroi antérieure de la chambre se voit l'orifice interne de la cellule quadratique; elle a la forme d'un tunnel dirigé de dedans en dehors et de bas en haut; elle s'ouvre extérieurement dans la partie antérieure de l'antichambre. A gauche, l'orifice interne de ce tunnel se voit juste en dehors du bout de la soie engagée dans le canal tympanique gauche. A droite la cellule quadratique a été coupée suivant sa longueur. On la voit sous forme d'un demi-canal légèrement convexe en haut, en dehors du bout supérieur de la soie engagée dans le canal tympanique droit.

Dans l'angle inférieur et interne de la cavité tympanique se trouve l'orifice supérieur et externe du canal tympanique antérieur (branche antérieure). Par cet orifice les soies engagées dans ces canaux débouchent dans les oreilles moyennes.

*Tranche moyenne. Face antérieure (pl. XXI). — La tranche,*

après avoir été parfaitement nettoyée et débarrassée de la sciure qui remplit partiellement toutes les cavités, au moment où la section vient d'être faite, a subi les opérations suivantes :

1° A partir des angles latéraux de la fente pharyngienne, la masse musculaire sous-jacente au toit osseux formé par les os ptérygoïdiens a été incisée à droite et à gauche, de façon à prolonger latéralement la fente pharyngienne. A droite, cette incision a été faite jusques et y compris la peau. Grâce à cette incision, l'on peut écarter le plancher du pharynx et examiner la voûte de cette cavité qui montre alors distinctement le cul-de-sac rétropharyngien, la valvule semi-lunaire qui forme la paroi postérieure de cette cavité, l'orifice en forme de fer à cheval du canal intertympanique médian, enfin, les orifices des trompes d'Eustache, situés aux deux extrémités de ce fer à cheval, l'un à droite, l'autre à gauche de la ligne médiane.

2° Une grosse soie, verticalement dirigée, a été introduite par l'orifice inférieur du canal intertympanique médian ; elle sort par la cavité intertympanique commune dont la section se voit, dans l'épaisseur de la base du crâne, à quelques millimètres au-dessous de la cavité crânienne.

Deux fines soies engagées dans les trompes d'Eustache sortent par les orifices inférieurs de ces canaux. On voit, sur la photographie, les extrémités supérieures de ces soies, sous forme de lignes noires, dans les oreilles moyennes ; leurs extrémités inférieures débouchant dans le pharynx forment ensemble un V ouvert en bas et coupé en deux par la soie engagée dans le canal intertympanique médian.

Deux autres soies que l'on voit dans les oreilles moyennes traversent les canaux tympaniques postérieurs et débouchent dans la cavité intertympanique médiane ; elles sortent de cette cavité en formant, elles aussi, un V ouvert en bas.

3° Afin de mettre à nu une des trompes dans la plus grande partie de sa longueur, j'ai entamé au ciseau et au maillet les os de la base du crâne et enlevé une partie des muscles de la mastication. On reconnaît très facilement sur la moitié droite de la photographie l'excavation artificielle ainsi produite.

Dans l'épaisseur de la base du crâne se voit à droite le canal

SU  
de la trompe  
évidence la  
puis en hau  
une courbe  
et présente  
le voisinage  
braneuse ; il  
Il s'ouvre da  
par un orifi  
nique posté  
soie se tro  
part de la c  
postérieure  
travers par  
rence d'une  
entre la cou  
inférieur et  
trace de la  
beaucoup p  
Sa coupe se  
tache triang  
droit. J'ai  
trous cette

L'examen  
simple cou  
établit clair

1° D'une  
inférieurem  
le pharynx.

2° D'un  
tympanique  
communica

La tran  
tympanique

3° De d  
en commu

La coup



de la trompe (pl. XXI). Ce canal a été incisé de façon à mettre en évidence la soie qui l'occupait. Il se dirige d'abord en dehors, puis en haut et en dehors, enfin en haut et en dedans; il décrit une courbe très accentuée à convexité externe. Il est très grêle et présente une section en forme de croissant. Il présente, dans le voisinage de son extrémité pharyngienne, une portion membraneuse; il est logé dans l'os pendant tout le reste de son trajet. Il s'ouvre dans la partie inférieure et interne de l'oreille moyenne par un orifice qui lui est commun avec une branche tympanique postérieure et une branche tympanique antérieure. Une soie se trouve engagée dans le premier de ces canaux; elle part de la cavité intertympanique médiane. Quant à la branche postérieure du canal tympanique antérieur, elle a été coupée en travers par la section. A gauche sa coupe se voit, sous l'apparence d'une tache blanche un peu allongée transversalement, entre la coupe de la cavité intertympanique commune et l'angle inférieur et interne de l'oreille moyenne du même côté, sous la trace de la carotide. A droite, ce même canal a été sectionné beaucoup plus près de son embouchure dans l'oreille moyenne. Sa coupe se voit aussi, dans la photographie, sous forme d'une tache triangulaire présentant un point noir près de son bord droit. J'ai pu m'assurer qu'en introduisant une soie dans ces trous cette soie débouche dans l'oreille moyenne.

L'examen de la tranche dont nous nous occupons, et même un simple coup d'œil jeté sur la photographie qui la représente, établit clairement l'existence :

1° D'une cavité intertympanique médiane, se prolongeant inférieurement en un canal intertympanique médian ouvert dans le pharynx.

2° D'un canal tympanique postérieur droit et d'un canal tympanique postérieur gauche, mettant les oreilles moyennes en communication avec la cavité intertympanique médiane.

La tranche précédente nous avait déjà montré les canaux tympaniques antérieurs droit et gauche (branche antérieure).

3° De deux canaux latéraux mettant chaque oreille moyenne en communication directe avec le pharynx.

La coupe du cerveau montre la partie postérieure du qua-

trième ventricule ayant pour plancher la moelle allongée, pour voûte la partie postérieure du cervelet. Immédiatement en dehors de la cavité crânienne, dans l'épaisseur des os qui délimitent latéralement cette cavité, se voient les coupes du vestibule du labyrinthe; l'otolithe y apparaît sous forme d'une tache blanche surtout bien accusée à droite. On distingue aussi les coupes des canaux semi-circulaires. Plus en dehors se voient les deux cavités tympaniques largement ouvertes.

La présence des *recessus scalæ tympani* qui traversent ces cavités en se portant de dedans en dehors et de bas en haut et présentent l'apparence de pyramides irrégulières creusées en gouttières à leur face antérieure, contribue surtout à donner à ces parties de l'appareil auditif l'apparence d'une grande complication.

A gauche, la columelle intacte traverse toute la largeur de la cavité tympanique de ce côté. Elle s'insère par sa tête excavée à la face interne de la membrane tympanique, se dirige de dehors en dedans et de haut en bas, logée dans la gouttière que le *recessus scalæ tympani* présente à sa face antérieure; sa base élargie occupe la fenêtre ovale, au fond du *recessus cavi*, qui n'est que la partie la plus interne de la gouttière que l'on observe à la face antérieure du *recessus scalæ tympani*. A droite on ne distingue que la partie interne de la columelle : celle qui est engagée dans le *recessus cavi*; cet osselet a été coupé en travers et sa portion externe a été conservée dans la tranche 1. L'orifice par où débouchent les soies dont nous avons caractérisé la position et le trajet, se trouve en dessous de la base du *recessus*. Au-dessus on voit les cellules épitympaniques communiquer largement avec les oreilles moyennes et aussi les unes avec les autres dans l'épaisseur de la voûte du crâne.

Si l'on examine par sa face postérieure la même tranche dont nous avons représenté (pl. XXI) la face antérieure, nous constatons :

1° Que le *recessus scalæ tympani* n'est pas une dépendance de la paroi postérieure de l'oreille moyenne; que l'air circule tout autour de cet organe qui a l'apparence d'une pyramide traversant cette cavité et fixée seulement par sa base et son sommet.

2° Qu'en arrivant à la cavité intertympanique

Tranche postérieure ne présente que de l'oreille moyenne

J'ai fait connaître la tête mesurait 3 occipital à l'extrémité longitudinale m'a montré la continuité avec les canaux médians. le crâne osseux de la cavité tympanique antérieure s'observent, tout à gauche, l'avant et en arrière introduisant de la cavité tympanique renferment bien et postérieur reçoivent chacun suffisamment de l'air que j'ai fait le besoin d'y revenir

Dans l'une de ces sections horizontales la membrane tympanique j'ai pratiqué une incision d'un diamètre environnant ces sections m'

2° Qu'en arrière de la base du *recessus* se voient deux trous. En introduisant des soies par ces orifices on les voit déboucher dans la cavité intertympanique commune (cul-de-sac occipital).

*Tranche postérieure. Face antérieure.* — La troisième tranche ne présente qu'une portion insignifiante de la paroi postérieure de l'oreille moyenne et des cellules épitympaniques.

## 2. — CROCODYLUS ACATUS.

J'ai fait congeler la tête d'un exemplaire de cette espèce. Cette tête mesurait 30 centimètres de la surface articulaire du condyle occipital à l'extrémité antérieure du museau. Elle a ensuite été sciée longitudinalement suivant le plan médian. La coupe sagittale m'a montré, tapissés par une muqueuse lisse et polie, en continuité avec la muqueuse pharyngienne, les canaux intertympaniques médian, antérieur et postérieur, tels qu'on les observe sur le crâne osseux macéré. Sur les faces latérales du canal intertympanique antérieur et du canal intertympanique postérieur s'observent, tout près de leur terminaison en cul-de-sac, à droite et à gauche, un trou unique se continuant de chaque côté, en avant et en arrière en un canal unique. J'ai pu m'assurer, en y introduisant des soies, que ces conduits débouchent dans la cavité tympanique, qu'ils sont tapissés par une muqueuse et renferment bien certainement de l'air. Mais les canaux antérieur et postérieur restent simples; ils ne se bifurquent pas et débouchent chacun dans l'oreille moyenne par un orifice unique. J'ai suffisamment caractérisé la position de ces trous dans la description que j'ai faite de l'oreille moyenne osseuse pour n'avoir pas besoin d'y revenir ici.

Dans l'une des deux moitiés de la tête j'ai enlevé par une section horizontale passant par l'insertion supérieure de la membrane tympanique la voûte de l'oreille moyenne. De l'autre côté j'ai pratiqué une section parallèle à la coupe sagittale, à 1 centimètre environ du plan médian. L'étude des cavités ouvertes par ces sections m'a montré clairement :

1° Qu'il n'existe qu'un orifice unique pour le canal tympanique antérieur; il est situé dans la partie la plus inférieure, la plus interne et la plus antérieure de la cavité tympanique, en avant de l'orifice externe de la portion sphénoïdale du canal carotidien;

2° Qu'il n'existe qu'un seul orifice pour le canal tympanique postérieur; il est placé dans la concavité de la courbe décrite par la carotide interne. Ce trou est commun au canal tympanique postérieur et à la trompe d'Eustache;

3° Que le *recessus scalæ tympani* n'est pas une pyramide traversant la cavité de l'oreille moyenne, mais une simple dépendance de la paroi postérieure de cette cavité. La cellule exotympanique des Caïmans manque chez le *Crocodylus acutus*;

4° Que les cellules épitympaniques sont beaucoup moins nombreuses et moins étendues que chez l'*Alligator lucius*. Elles n'envahissent pas le pariétal et siègent exclusivement dans le supraoccipital.

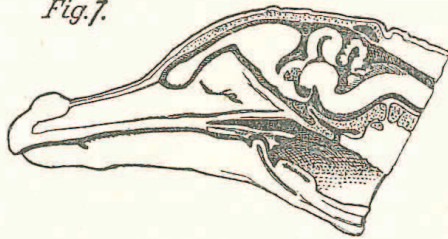
A part ces différences, les dispositions anatomiques de l'oreille moyenne du *Crocodylus acutus* sont les mêmes que chez le Caïman à museau de Brochet.

### 3. — CROCODYLUS, Sp.

Coupe sagittale de la tête d'un embryon à peu près à terme, mais encore pourvu de sa vésicule vitelline et retiré de la coque d'un œuf.

J'ai représenté ci-dessous, figure 7, grandeur naturelle, cette coupe menée par le plan médian de la tête.

Fig. 7.



La figure 8  
l'encéphale et

Ce qui frappe  
du crâne, dans  
l'occipital et le  
physe placée sou

Dans l'épaisse  
tion ayant la fo  
l'extrémité infé  
moitiés de la br  
dans le corps du

Les trois part  
par la muqueuse  
la valeur anato  
intertympanique  
l'embryon comm  
canal intertympan  
d'un cul-de-sac c

A en juger par  
le système intert  
de cette partie  
arrière et au-des  
que la voûte de l'

La figure 8 représente, au triple de la grandeur naturelle, l'encéphale et la paroi crânienne du même embryon.



Ce qui frappe tout d'abord, c'est le peu d'épaisseur de la base du crâne, dans laquelle on distingue nettement la limite entre l'occipital et le sphénoïde. Dans la fosse pituitaire se voit l'hypophyse placée sous le plancher du troisième ventricule (fig. 8).

Dans l'épaisseur de la base du crâne se montre une excavation ayant la forme d'un T, et s'ouvrant dans le pharynx par l'extrémité inférieure de la branche verticale du T. Les deux moitiés de la branche horizontale du T, sont développées l'une dans le corps du sphénoïde, l'autre dans le corps de l'occipital.

Les trois parties de l'excavation sont tapissées intérieurement par la muqueuse pharyngienne et il ne peut y avoir de doute sur la valeur anatomique de cette cavité : elle répond au système intertympanique de l'adulte et se montre déjà constituée, chez l'embryon comme chez l'animal complètement développé, d'un canal intertympanique médian, d'un cul-de-sac sphénoïdal et d'un cul-de-sac occipital.

A en juger par la forme des parties environnantes il semble que le système intertympanique médian s'est développé aux dépens de cette partie du pharynx qui se trouvait immédiatement en arrière et au-dessus des orifices postérieurs des fosses nasales ; que la voûte de la cavité intertympanique était primitivement la

voûte du pharynx lui-même; que par suite du développement d'un bourrelet osseux dépendant d'une part de la base de l'occipital, d'autre part de la base du sphénoïde, le cul-de-sac supérieur du pharynx s'est peu à peu séparé du pharynx lui-même pour constituer une cavité épipharyngienne. Si tel est le mode de développement de la cavité intertympanique, nous devons considérer cette cavité non pas comme une excavation de la base du crâne, développée entre l'occipital et le sphénoïde, mais au contraire comme une cavité placée sous la base du crâne.

Pour savoir si réellement le système intertympanique doit être interprété de cette manière, il faudrait avoir à sa disposition une série d'embryons plus jeunes que celui dont j'ai figuré la tête. Je n'ai pu reconnaître si, chez l'embryon que j'ai sectionné, le système intertympanique médian communique déjà par des conduits latéraux (canaux tympaniques antérieurs et postérieurs) avec les cavités tympaniques. Mais ce qui m'a vivement intéressé c'est l'existence, dans la poutrelle moyenne du crâne déjà en partie ossifiée, d'un petit canal médian s'ouvrant dans la cavité intertympanique. Ce canal ne se retrouve plus chez l'adulte. Je ne crois pas me tromper en considérant ce petit canal comme un reste du canal excréteur de l'hypophyse; la partie du sphénoïde située au-dessus de ce conduit est, à mon avis, homologue au basisphénoïde des Oiseaux et des Mammifères et la partie située en avant et en dessous de ce canal est homologue au proésphénoïde. Le prolongement osseux développé d'avant en arrière et formant le plancher du canal intertympanique antérieur procéderait donc du proésphénoïde.

A droite et à gauche de l'orifice inférieur du canal intertympanique médian se voient les embouchures des trompes d'Eustache.

#### *Interprétation.*

N'ayant pu observer le mode de développement de l'appareil intertympanique chez l'embryon des Crocodiliens, je ne puis donner que d'une façon toute hypothétique une interprétation des dispositions anatomiques propres à l'appareil auditif de ces

s  
animaux. N  
moyenne p  
faite de la  
les Crocod  
indépendan  
mun avec b

Il existe  
bien marqu  
cavité de l'  
tout aussi  
chez les D  
crâniennes  
paniques; c  
le Marsouin  
toujours de  
dance à la  
les avantag  
ces arrière-  
de ces anim  
sent partou  
transmette  
doivent se  
cavités tym  
branes du t

L'existen  
Crocodilien  
de cellules  
à établir c  
se sont for  
l'oreille m  
de simples  
au voisinag  
se sont re  
plus trouvé  
neuses for  
la cloison d

animaux. Néanmoins l'examen attentif des caractères de l'oreille moyenne pourra donner quelque poids à l'opinion que je me suis faite de la genèse des communications qui se sont établies, chez les Crocodiliens, entre les cavités tympaniques et le pharynx, indépendamment de celles que ces Reptiles possèdent en commun avec beaucoup d'autres Vertébrés.

Il existe incontestablement chez ces animaux une tendance bien marquée à la formation de diverticules secondaires de la cavité de l'oreille moyenne. Cette tendance se retrouve du reste tout aussi marquée dans d'autres groupes et particulièrement chez les Dauphins, chez lesquels une grande partie des parois crâniennes a aussi été envahie par de nombreux sinus rétrotympaniques; quelques-uns atteignent de grandes dimensions. Chez le Marsouin les arrière-cavités de la caisse tympanique hébergent toujours de nombreux Nématodes. Il est possible que cette tendance à la formation de sinus rétrotympaniques, ou, si l'on veut, les avantages qui résultent pour l'audition de la présence de ces arrière-cavités, soit en rapport avec le genre de vie aquatique de ces animaux. Comme ces diverticules de la muqueuse tapissent partout des surfaces osseuses, les vibrations du dehors qui se transmettent aux parois crâniennes pendant que l'animal plonge doivent se communiquer facilement à l'air renfermé dans les cavités tympaniques et arriver par son intermédiaire aux membranes du tympan.

L'existence d'une cellule quadratique, chez beaucoup de Crocodiliens, d'une cellule exotympanique chez les Caïmans, de cellules épitympaniques chez tous les Crocodiliens suffisent à établir cette tendance. Des envaginations de la muqueuse se sont formées de tous côtés dans l'épaisseur des os délimitant l'oreille moyenne. Tous ces diverticules ont dû être au début de simples culs-de-sac. Mais, creusés dans l'épaisseur des os, au voisinage les uns des autres, quelques-uns de ces culs-de-sac se sont rencontrés par leurs extrémités aveugles et ne se sont plus trouvés séparés entre eux que par des cloisons membraneuses formées par deux muqueuses accolées. La résorption de la cloison de séparation a fait communiquer entre eux les deux

diverticules; de là la formation de tunnels (cellule quadratique, cellule exotympanique) ou de labyrinthes (cellules épitympaniques). On peut aisément s'expliquer que les deux oreilles moyennes ont pu se mettre en communication l'une avec l'autre dans l'épaisseur des os de la voûte du crâne, par suite de la rencontre de diverticules provenant les uns de l'oreille droite, les autres de l'oreille gauche.

Si de semblables culs-de-sac se sont développés dans tous les sens, les os de la base du crâne ont pu être envahis par ces dépendances des cavités tympaniques aussi bien que les autres os qui concourent à délimiter ces cavités. Ces diverticules (canaux tympaniques antérieurs et postérieurs) se sont ouverts dans cette partie du pharynx qui se trouve immédiatement en arrière des choanes. Le cul-de-sac rétropharyngien dans lequel, chez l'embryon, s'ouvre aussi le canal de l'hypophyse s'est séparé par étranglement du reste du pharynx pour constituer une cavité intertympanique médiane.

Une cause unique peut donc rendre compte de toutes les particularités par lesquelles l'oreille moyenne des Crocodiliens se distingue de l'appareil auditif des autres Vertébrés, et expliquer aussi les différences que j'ai signalées entre la cavité tympanique des Alligators et celle des vrais Crocodiles. La tendance qui, chez les Caïmans a fait du *recessus scalæ tympani* une pyramide traversant l'oreille moyenne, a déterminé la mise en communication des deux organes auditifs au-dessus de l'encéphale et aussi la formation d'un système de communication médian entre les oreilles moyennes et le pharynx.

Études s

Tous les em  
des Annélides  
œufs de certain  
sont de ce nom  
l'ontogénie de

Grâce à une  
fois seulement  
pement fut n  
suivre jusqu'a  
déjà tous les t

Les œufs q  
dans un bocal  
à la Station zo  
depuis un cert  
ce qui fait qu