

NOTE SUR LA PRÉSENCE CHEZ LES OISEAUX
DU « *TROISIÈME TROCHANTER* » DES DINOSAURIENS
ET SUR LA FONCTION DE CELUI-CI,

PAR

M. L. DOLLO,

Aide-naturaliste au Musée.

Lorsqu'on examine l'extrémité proximale du fémur chez les Reptiles actuels, le Crocodile, par exemple, on observe que la *tête*, de forme ovale, est fortement inclinée sur l'axe de la diaphyse, dont elle n'est point nettement séparée. En d'autres termes, il n'y a pas de *col du fémur*. De plus, le *grand trochanter* manque totalement.

Si, au contraire, nous nous adressons aux Oiseaux, nous remarquons que la *tête*, de forme sphérique, est fixée à angle droit sur l'axe de la diaphyse, dont elle est isolée par un *col* profond. Le *grand trochanter* est bien développé et se continue sur le bord ectopréaxial du fémur en une crête, qui s'ouvre à l'approche de la gouttière intercondylienne et passe insensiblement aux condyles eux-mêmes. Le *grand trochanter* s'appuie, en outre, dans sa région proximo-post-axiale sur la saillie de l'ilium désignée sous le nom d'*anti-trochanter*.

L'extrémité distale du fémur ne nous offre pas un contraste moins frappant. Chez le Crocodile, nous voyons deux condyles peu accusés, avec gouttière intercondylienne à peine marquée. L'ectocondyle est le plus fort, mais ne se distingue point autrement de l'entocondyle. Celui-ci sert à l'articulation du tibia, qui s'étend aussi sur la moitié, ou environ, de l'ectocondyle. Le péroné prend ce qui reste de ce dernier.

Inversement, dans l'Oiseau, les condyles sont devenus très saillants et la gouttière intercondylienne se présente sous forme d'une échancrure bien caractérisée. L'ecto- et l'entocondyle sont presque égaux. Celui-ci articule avec la partie proximale du tibia ; celui-là est singulièrement modifié dans sa surface post-axiale. Il porte de ce côté et sur le bord externe de sa moitié interne, une forte crête qui se glisse entre le tibia et le péroné. A droite et à gauche de cette crête sont encore deux articulations : l'interne pour le tibia, l'externe pour le péroné. Quant à la région préaxiale de l'ectocondyle, elle ne diffère point de celle de l'entocondyle et articule avec la crête cnémiale du tibia.

Ajoutons, pour être complet, que le fémur du Crocodile nous montre une courbure sigmoïde, dont l'inflexion est située vers le milieu de la diaphyse, tandis que l'os correspondant de l'Oiseau est généralement rectiligne.

Ceci posé, si nous prenons un fémur d'*Iguanodon* et si nous le comparons aux deux types que nous venons de décrire, nous observons qu'il possède toutes les particularités qui distinguent le fémur de l'Oiseau de celui du Crocodile : tête sphérique, inclinée à angle droit sur l'axe de la diaphyse (1), col très prononcé, grand trochanter bien développé, gouttière intercondylienne profonde, crête post-axiale de l'ectocondyle s'insérant entre le tibia et le péroné (2), etc..., rien n'y manque.

Une difficulté se présente pourtant : le fémur de l'*Iguanodon* porte vers le milieu de la diaphyse et sur l'angle ento-post-axial, une forte crête, connue comme *troisième trochanter*, disposition qui n'a jamais été signalée chez les Oiseaux.

Eu égard à la remarquable similitude qui existe entre le fémur de ces derniers animaux et celui des Dinosauriens, la première question à se poser était évidemment celle-ci : Le *troisième trochanter* est-il réellement absent de la classe entière des Oiseaux ?

Pour répondre à cette question, j'ai entrepris la révision de tous les squelettes d'Oiseaux, conservés au Musée royal d'histoire naturelle, et j'ai eu la satisfaction d'y découvrir un certain nombre de fémurs montrant le *troisième trochanter* avec une netteté suffisante pour permettre l'identification avec l'apophyse de même nom si accusée chez l'*Iguanodon*. La planche jointe à ma note et la description que je vais en donner, suffiront, je crois, pour convaincre tout esprit non prévenu.

Définissons d'abord avec précision le *troisième trochanter* des Dinosauriens. C'est une crête puissante, dont le point culminant est situé dans la partie supérieure de la moitié inférieure de la diaphyse et sur le bord ento-post-axial du fémur. Cette crête prend naissance dans la région externe et proximale de la tête articulaire et, de là, s'élève graduellement jusqu'à ce qu'elle arrive à l'apophyse, dont nous venons de parler, endroit où elle s'abaisse brusquement (3).

(1) T. H. HUXLEY, *Further Evidence of the Affinity between the Dinosaurian Reptiles and Birds* (QUART. JOURN. GEOL. SOC. LONDON, 1870, vol. XXVI, p. 18, § 4).

(2) T. H. HUXLEY, *op. cit.*, p. 18, § 5.

(3) H. G. SEELEY, *Die Dinosaurier* (MONATSBL. D. WISSENSCH. CLUB IN WIEN, 1880, p. 2 du tiré à part).

Eh bien ! Cette définition s'applique mot pour mot aux individus des genres *Anas*, *Bernicla* et *Cygnus*, que j'ai observés. La seule divergence qu'on puisse noter est une différence de volume, mais ceci n'altère en rien la valeur morphologique de la crête dont il s'agit (1).

Nous concluons de ce qui précède que, *même au point de vue du troisième trochanter, le fémur de l'Iguanodon est bâti sur le type Oiseau et non sur le type Reptile.*

Nous en déduisons comme corollaire que *la musculature de la cuisse chez l'Iguanodon devait présenter les plus grands rapports avec la partie correspondante de l'Oiseau.*

Si donc nous arrivons, par une étude myologique à déterminer la fonction du *troisième trochanter* chez celui-ci, nous saurons en même temps le rôle qu'il jouait chez les Dinosauriens.

Dans ce but, j'ai procédé à la dissection d'un Canard sauvage (*Anas boschas*, Linn.) (2) et suis arrivé aux résultats suivants :

Sur le point culminant de la crête s'insère un muscle long et grêle, décrit pour la première fois par Meckel (3), et dont l'origine se trouve sur l'angle latéro-ventral des chevrons des dernières vertèbres caudales. Ce muscle, qu'il conviendrait de désigner à l'avenir par le terme de *muscle caudo-fémoral*, sert, ainsi que le savant anatomiste allemand l'avait également reconnu (4), aux mouvements latéraux de la queue (5).

(1) Cette crête est déjà mentionnée, quoique très succinctement, par J. F. Meckel, *System der vergleichenden Anatomie*. Halle, 1825. 2^{ter} Theil, 2^{te} Abtheil., p. 271.

(2) Je suis heureux de pouvoir offrir ici mes meilleurs remerciements à mon savant ami, M. le Prof. Paul Albrecht, qui a bien voulu faire ce travail avec moi.

(3) J. F. MECKEL, *op. cit.*, 3^{ter} Theil, p. 355.

(4) J. F. MECKEL, *op. cit.*, p. 355.

(5) Tout le monde connaît les curieux mouvements latéraux de la queue du Canard. Nous pensons qu'il n'est pas inutile d'insister sur la différence qu'ils présentent avec ceux de l'appendice caudal si développé des Rapaces diurnes, par exemple. Chez ces derniers, le pygostyle porte des plumes remarquablement longues et fortes et ce sont celles-ci que l'animal déplace en faisant agir des muscles dont l'origine se trouve sur les apophyses transverses des vertèbres caudales (J. F. MECKEL, *op. cit.*, p. 299). Au contraire, l'axe osseux est immobile. Les muscles caudo-fémoraux doivent donc être rudimentaires et c'est ce qui explique l'absence, chez les Rapaces diurnes et chez un grand nombre d'autres Oiseaux, du *troisième trochanter* destiné à leur insertion. Inversement, le pygostyle du Canard porte une petite touffe de plumes raides, qui se meuvent simultanément avec la queue osseuse et c'est pourquoi nous observons des muscles caudo-fémoraux relativement forts et un *troisième trochanter* saillant. Au surplus, la région caudale des Oiseaux a, comme on le sait, subi une réduction considérable, si on la compare à la partie correspondante des

En outre, sur la crête elle-même et sur le tendon du *muscle caudo-fémoral* s'insère un second muscle, vu aussi par Meckel (1), et pour lequel je propose le nom de *muscle ischio-fémoral*. Comme ce nom l'indique, ce muscle a son origine sur l'extrémité dorso-distale de l'ischium et non sur l'ilium, comme le veut Meckel.

Transportons nos résultats à l'*Iguanodon*. Le *muscle ischio-fémoral* suffit déjà à démontrer que l'apophyse, gratuitement appelée jusqu'à ce jour *troisième trochanter*, est bien un *trochanter*. Quant à l'interprétation que le *muscle caudo-fémoral* nous donne pour la fonction du *troisième trochanter* des Dinosauriens, elle est parfaitement d'accord avec ce que nous savons de l'anatomie de ces Reptiles. En effet, à la faible queue du Canard correspond un *muscle caudo-fémoral* grêle et partant un *troisième trochanter* peu accusé. Au contraire, à l'énorme appendice caudal de l'*Iguanodon* devait répondre un *muscle caudo-fémoral* colossal et c'est pourquoi nous trouvons chez cet animal un *troisième trochanter* très prononcé.

Si notre raisonnement est juste, l'*Hesperornis* (2), qui se montre encore si reptilien à certains égards et qui possédait une queue bien développée, organe que Marsh compare à la partie correspondante du Castor (*Castor fiber*, Linn.) (3), l'*Hesperornis*, dis-je, devait avoir un *troisième trochanter* intermédiaire entre celui des Dinosauriens et celui des Oiseaux.

Dinosauriens, et tel est le motif pour lequel, même dans les cas les plus favorables (le Cygne, l'Oie, le Canard), le *troisième trochanter* est si faible par rapport au volume qu'il possède chez l'*Iguanodon*, par exemple. Il serait intéressant d'apprendre comment les choses se passent avec l'*Archeopteryx*, quoique l'absence d'un *troisième trochanter* chez cet animal ne prouverait rien contre notre thèse, la nature ayant pu atteindre un même but — celui de déplacer la queue latéralement — par des moyens divers.

(1) J. F. MECKEL, *op. cit.*, p. 356.

(2) O. C. MARSH, *Odontornithes : A Monograph on the extinct toothed Birds of North America*; MEMOIRS OF THE PEABODY MUSEUM OF YALE COLLEGE. New-Haven, 1880. Vol. I, p. 77, pl. XII et XX, et fig. 23 (p. 86).

(3) O. C. MARSH, *op. cit.*, pp. 86 et 116. Marsh suggère aussi que les mouvements de la queue étaient principalement dorsaux-ventraux et vice versâ. Sans vouloir repousser cette interprétation, nous ferons remarquer que la queue du Castor, anatomiquement très semblable à celle de l'*Hesperornis*, est mue latéralement par son possesseur (PETTIGREW, *La locomotion chez les animaux*; BIB. SC. INTERN., p. 103). Il a donc dû en être de même chez l'Oiseau denté de Marsh, ce que confirme la présence du *troisième trochanter*. Au surplus, l'un des mouvements n'exclut pas l'autre. J'ai seulement voulu montrer qu'il pouvait y avoir aussi un mouvement latéral.

Bien que le savant américain n'en parle pas dans son texte, on peut néanmoins trouver une confirmation immédiate de notre hypothèse dans la planche XIII, figures 1, 2, 3 de son grand ouvrage sur les *Odontornithes*. Le *troisième trochanter* y est si bien représenté qu'il est vraiment surprenant que l'auteur n'en ait point compris la signification.

Jusqu'à présent, nous avons regardé le *troisième trochanter* plus spécialement au point de vue physiologique. Il reste maintenant à fixer sa valeur morphologique, c'est-à-dire à examiner s'il est l'homologue d'un des trois trochanters connus chez les Mammifères. Il convient avant tout, pour cela, de définir brièvement ceux-ci chez l'homme, par exemple. C'est à quoi nous allons procéder :

GRAND TROCHANTER.

Position : Sur le bord *externe* de l'extrémité proximale du fémur.

Attaches musculaires : Sert à l'*insertion* :

- 1° du fessier moyen dont l'*origine* est sur l'ilium ;
- 2° du petit fessier dont l'*origine* est également sur l'ilium ;
- 3° du pyramidal dont l'*origine* est sur le bord antérieur des vertèbres sacrées II, III, IV et sur le grand ligament sacro-sciatique ;
- 4° de l'obturateur interne dont l'*origine* est sur le bord interne de la circonférence du trou obturateur et la face interne de la membrane obturatrice ;
- 5° du jumeau supérieur dont l'*origine* est sur l'épine sciatique ;
- 6° du jumeau inférieur dont l'*origine* est sur la portion supérieure de la tubérosité de l'ischium.

Porte l'*origine* du vaste externe dont l'*insertion* commence sur la face antérieure de la rotule et, de là, par l'intermédiaire du tendon rotulien, gagne la tubérosité antérieure du tibia.

PETIT TROCHANTER.

Position : Sur le bord *ento-post-axial* du fémur, immédiatement au-dessous de la tête articulaire.

Attaches musculaires : Sert à l'*insertion* :

- 1° du grand psoas dont l'*origine* se trouve sur les vertèbres abdominales (lombaires) et sur la dernière thoracique (dorsale).
 - 2° de l'iliaque, qui prend son *origine* sur la 1^{re} vertèbre sacrée et l'ilium.
- Porte l'*origine* du vaste externe dont l'*insertion* est comme il a été dit ci-dessus.

TROISIÈME TROCHANTER.

Position : Lèvre ecto-proximale de la ligne âpre.

Attaches musculaires : Sert à l'*insertion* du grand fessier dont l'*origine* se trouve sur les vertèbres sacrées et coccygiennes ainsi que sur l'ilium.

Après cette énumération, il devient évident que le *troisième trochanter* des Dinosauriens et des Oiseaux ne peut être identifié avec aucune des apophyses que nous venons de caractériser. Cela est surtout clair pour le *grand trochanter* et le *troisième trochanter*. Quant au *petit trochanter*, j'ajouterai que je crois avoir découvert son homologue chez les Oiseaux et que c'est tout autre chose, comme on pouvait s'y attendre, que le *troisième trochanter*. Puisque ce dernier n'est point un troisième trochanter, je trouve inutile et même nuisible de le désigner plus longtemps sous ce nom et c'est pourquoi je propose de l'appeler à l'avenir *quatrième trochanter*.

QUATRIÈME TROCHANTER.

Position : Partie supérieure de la moitié inférieure du bord ento-post-axial du fémur.

Attaches musculaires : Il sert à l'*insertion* du *muscle caudo-fémoral*, dont l'*origine* est sur la face latéro-ventrale des chevrons des dernières vertèbres caudales.

Observation : Le quatrième trochanter est surmonté d'une crête (*crête épitrochantérienne*), se dirigeant obliquement, en s'abaissant, vers le bord ectoproximal de la tête articulaire, où elle arrive en mourant. Cette crête sert à l'*insertion* du *muscle ischio-fémoral*, qui s'attache également sur le tendon du *muscle caudo-fémoral*, et dont l'*origine* est sur le bord dorso-distal de l'ischium.

Tels sont les principaux résultats de mes recherches sur le *quatrième trochanter* des Dinosauriens et des Oiseaux. Je me propose de les continuer et peut-être serai-je à même d'ici à quelque temps de produire un cas tératologique qui viendra démontrer plus complètement encore, s'il en est besoin, l'exactitude de mon interprétation.

PLANCHE I.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

Signes communs à toutes les figures :

- a. Tête articulaire du fémur;
 - b. Grand trochanter;
 - c. *Quatrième trochanter*; « troisième trochanter » des auteurs;
 - d. Col du fémur;
 - e. Ectocondyle;
 - f. Crête post-axiale de l'ectocondyle;
 - g. Entocondyle;
 - h. Crête surmontant le quatrième trochanter (*crête épitrochantérienne*);
 - i. Ilium;
 - k. Ischium;
 - l. Pubis;
 - m. Vertèbres caudales;
 - n. Pygostyle;
 - o. Chevrons des vertèbres caudales;
 - p. Foramen obturateur.
 - q. Foramen ilio-sciatique;
 - r. Tibia;
 - s. Péroné;
 - t. Tarso métatarsien;
 - u. *Muscle caudo-fémoral*;
 - v. Son insertion;
 - x. Son origine;
 - y. *Muscle ischio-fémoral*;
 - z. Son insertion;
 - w. Son origine.
-

FIG. 1. — Fémur gauche de *Cygnus atratus*, Lath. (n° 5665, I. G. du Musée royal d'histoire naturelle), vu par sa face post-axiale.

FIG. 2. — Fémur gauche d'*Iguanodon bernissartensis*, Blgr., vu comme le précédent.

FIG. 3. — Fémur gauche de Crocodile (n° 2500, I. G. du Musée royal d'histoire naturelle), vu comme le précédent.

FIG. 4. — Fémur gauche de *Cygnus atratus*, Lath. (le même que fig. 1), vu par sa face entaxiale.

FIG. 5. — Fémur gauche d'*Iguanodon bernissartensis*, Blgr (le même que fig. 2), vu comme le précédent.

FIG. 6. — Fémur gauche de Crocodile (le même que fig. 3), vu comme le précédent.

FIG. 7. — Train d'arrière d'*Anas boschas*, Linn., vu du côté droit.

