

L'humérus & le fémur, considérés dans les espèces, dans les races humaines, selon le sexe et selon l'âge / par A. Bertaux.

Contributors

Bertaux, A.
Royal College of Physicians of Edinburgh

Publication/Creation

Paris : F. Alcan, 1891.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/beakx2js>

Provider

Royal College of Physicians Edinburgh

License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by the Royal College of Physicians of Edinburgh. The original may be consulted at the Royal College of Physicians of Edinburgh. where the originals may be consulted.

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

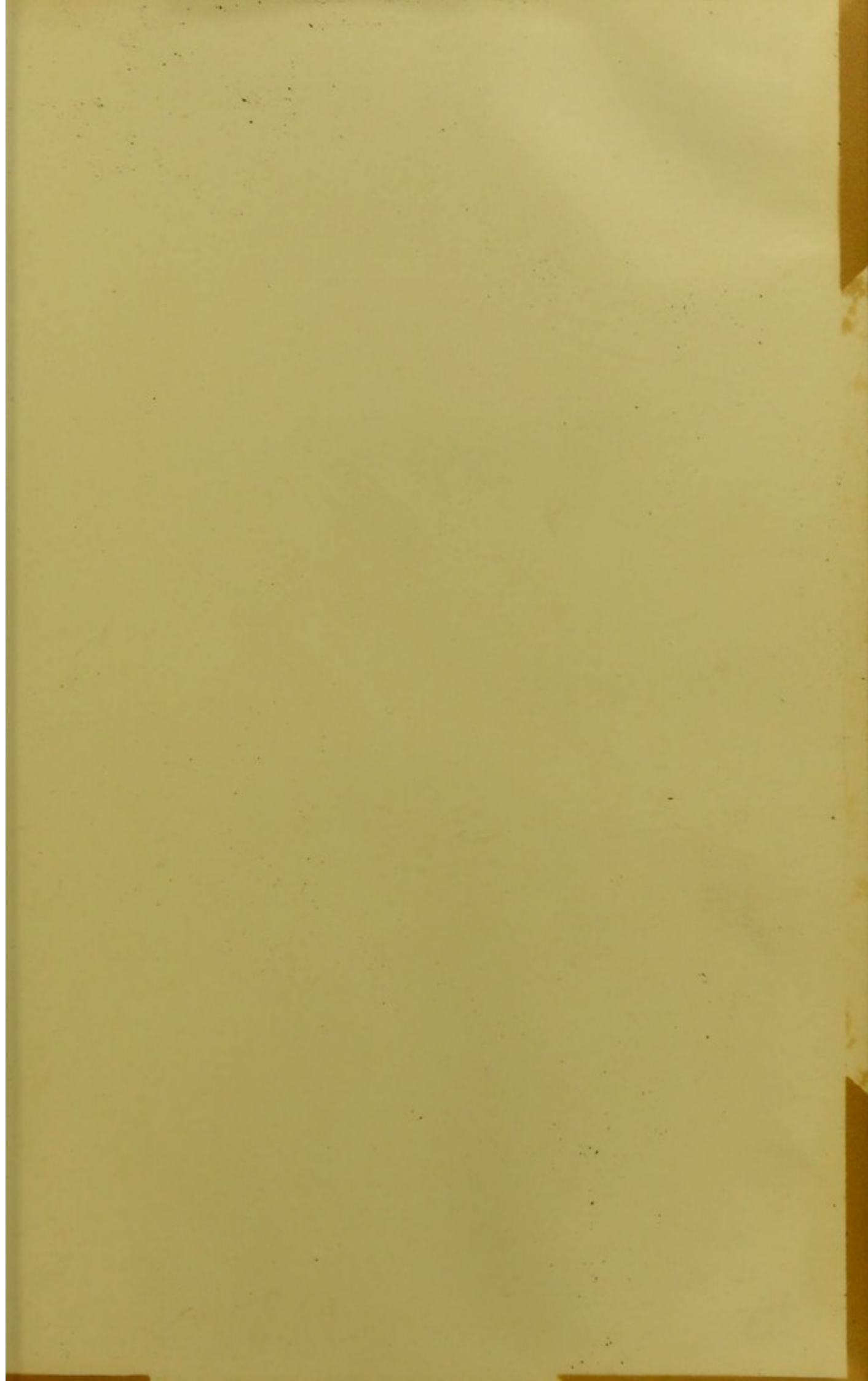


Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

Unable to display this page

Ms. 53

R39243









L'HUMÉRUS & LE FÉMUR

Considérés dans les Espèces,
dans les Races humaines,
selon le Sexe et selon l'Age

PAR

LE DOCTEUR A. BERTAUX

PROFESSEUR D'ANATOMIE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LILLE

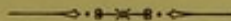
LAURÉAT DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

(CONCOURS D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE, 1885);

MEMBRE TITULAIRE ET SECRÉTAIRE-ADJOINT

DE LA SOCIÉTÉ CENTRALE DE MÉDECINE DU DÉPARTEMENT DU NORD

Avec 89 figures en noir et en couleurs dans le texte.



PARIS
FÉLIX ALCAN, ÉDITEUR
108, Boulevard St-Germain.

LILLE
LE BIGOT FRÈRES, IMPRIMEURS
9-11, Rue Nicolas-Leblanc.

1891

THE HISTORY OF THE

PROVINCE OF NEW HAMPSHIRE

FROM THE FIRST SETTLEMENT

TO THE PRESENT TIME

BY JOHN W. CLARK

IN TWO VOLUMES

VOLUME THE FIRST

NEW HAMPSHIRE: PUBLISHED BY

W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

NEW YORK: W. W. LITTLE & COMPANY, 1852.

AVANT - PROPOS

Notre premier devoir, en écrivant ce travail inaugural, est d'offrir à notre maître, le Professeur CH. DEBIERRE, l'expression la plus sincère de notre reconnaissance. Dût sa modestie s'en alarmer, nous ne pouvons pas ne pas lui rappeler, en cette circonstance, que c'est grâce à sa libre initiative et à sa bienveillante intervention, bien plus qu'à notre mérite personnel, qu'il nous a été donné, exceptionnellement, de prendre part au concours pour le Prosectorat d'Anatomie et d'être attaché, dans ces fonctions, au Laboratoire de l'Institut Anatomique de la Faculté; que c'est encore à la tenacité de ses démarches et à l'appui qu'il n'a jamais refusé à ses élèves, qu'il nous est donné de couronner aujourd'hui six années consacrées à la science de l'Anatomie, par le présent mémoire inaugural que nous soumettons à la haute appréciation de la Faculté.

Ce travail nous a été inspiré par M. le Professeur DEBIERRE. C'est à lui, c'est à sa vaste érudition, à sa connaissance approfondie de l'Anatomie comparative et de l'Anthropologie que nous devons les nombreux matériaux qui ont servi à l'édifier. Nous le prions de vouloir bien en accepter la dédicace.

Que MM. les Professeurs TESTUT, DUBAR, TOURNEUX et DEMON, nos premiers maîtres en Anatomie reçoivent ici l'hommage de notre gratitude.

MM. les docteurs CARPENTIER, chef des travaux anatomiques ; DUTILLEUL, chef de clinique ophtalmologique, VANHERSECKE, aide d'anatomie et interne des hôpitaux, ont droit à tous nos remerciements pour l'obligeance avec laquelle ils se sont mis à notre disposition pour la traduction des mémoires étrangers.

Nos remerciements s'adressent encore, pour la même raison, à MM. EWARDT et KOLPAKTCI, élèves de la Faculté.

Montrer que l'os principal du membre thoracique et du membre pelvien, l'humérus et le fémur, os homodynames, sinon homologues, se sont respectivement modifiés et transformés dans le cours des âges, par suite des fonctions qu'ils ont été appelés à remplir, tel est le but de notre travail.

Or, pour bien mettre en évidence ces phénomènes d'adaptations fonctionnelles, pour bien faire voir les gradations successives, en un mot, les étapes qui ont marqué toutes ces transformations, il était de toute nécessité d'étudier d'abord, avec tous les détails que leur importance comporte, l'anatomie systématique de l'humérus et du fémur chez l'Homme. Le lecteur se convaincra que dans cette partie de notre œuvre, nous avons fait preuve d'originalité ; nous osons dire que telle qu'elle est conçue, cette partie constitue une véritable monographie de l'humérus et du fémur qu'on chercherait en vain ailleurs.

Ces deux chapitres d'anatomie systématique sont suivis chacun de considérations générales destinées à mettre en relief certains points de morphologie spéciale, ayant trait surtout à l'anatomie comparative, tels que la Torsion humérale, l'Apophyse

sus-épitrochléenne, la Perforation olécranienne, etc... pour l'humérus; le 3^e Trochanter, la Ligne âpre, la Fosse hypotrochantérienne, etc... pour le fémur. A propos de ces questions multiples, nous avons résumé l'état actuel de la science, à l'aide des matériaux jusqu'ici connus et à l'aide de nos observations personnelles.

A chacun de ces chapitres, en effet, se trouve annexée sous le titre de « *Recueil des faits* » une série de tableaux assez complexes que le lecteur pourra consulter à son gré. Ces tableaux, fruit de longues et patientes recherches, apportent un nouveau contingent d'observations à la question, et, s'ils ne sont pas toujours, au moins pour certains détails, d'une utilité immédiate pour le sujet que nous traitons, nous avons l'espoir qu'ils pourront, dans l'avenir, être de quelque secours pour ceux qui s'occuperont de la Morphologie générale des os des membres chez les différentes races humaines de notre époque et des époques préhistoriques et aussi chez les Anthropoïdes.

Tous ces matériaux que nous avons recueillis avec soin, que nous avons surtout étudiés longuement, sont conservés au Musée de l'Institut Anatomique de la Faculté. Un grand nombre d'entre eux, tous ceux qui concernent les Guanches des îles Canaries, un certain nombre de ceux qui concernent les races de couleur et les Anthropoïdes nous ont été obligeamment fournis par le professeur DEBIERRE qui a pu les recueillir au Musée d'Anthropologie de Paris, grâce à la recommandation de son éminent maître le Professeur MATHIAS DUVAL, à qui il est heureux d'adresser ses plus sincères remerciements (1).

A la suite de ces deux importants chapitres d'anatomie humaine, nous étudions les mêmes os dans la série des Ver-

(1) Avant chacun des chapitres d'Anatomie systématique, nous avons fait l'étude schématique de l'os, afin de ne pas présenter au lecteur des termes scientifiques ou techniques que la description n'a pas eu encore le temps de définir.

tébrés en commençant par les Mammifères, suivant en cela une marche un peu différente de celle que la science admet; mais cette marche descendante nous était imposée par la nature même du sujet et par le plan que nous avons arrêté. Nous nous sommes attaché, dans ce troisième chapitre, à bien faire ressortir les ressemblances, les analogies et les différences de ces os dans la série d'avec ceux de l'homme, rassemblant ainsi tous les documents indispensables à la discussion d'anatomie philosophique qui doit terminer ce travail.

L'étude systématique précédente nous permet d'aborder ensuite la question capitale du travail, à savoir les « Modifications successives subies par les membres dans le cours des âges. »

L'humérus est-il un fémur retourné comme on l'a prétendu? Le membre inférieur est-il le membre *type*, le « *prototype* », comme on l'a soutenu? Toute la question est là.

L'examen des théories de CH. MARTINS, d'ALBRECHT, de JULIEN et SABATIER, l'étude des ceintures scapulaire et pelvienne, celle de la rotation primitive des deux membres en sens inverse qui fait le fond de la dernière théorie et que nous sommes disposé à accepter, nous permettent de penser: 1° que le membre *type* n'est pas plus le membre inférieur que le membre supérieur, la ceinture scapulaire étant d'un bout à l'autre de l'échelle zoologique différente de la ceinture pelvienne et le fémur, différent de l'humérus; 2° que l'humérus n'est pas un fémur retourné et que sa torsion, *toute entière dans la tête*, est un phénomène d'adaptation; 3° que la gouttière dite de torsion n'est pas une « gouttière de torsion », mais une gouttière d'empreinte.

Corollairement à la rotation inverse des deux membres et aux transformations adaptatives qu'ils ont subies, s'explique la disposition de la musculature, des vaisseaux et des nerfs des membres.

Nous avons donc étudié: 1° l'*Origine ancestrale et embryon-*

naire des membres après avoir préalablement examiné la ceinture scapulaire et la ceinture pelvienne dans la série ; 2° la *Rotation en sens opposé* des deux membres, ce qui fait du membre supérieur *un bras* et du membre inférieur *une jambe* et 3° les *Modifications* successives subies par la musculature, les vaisseaux et les nerfs.

A l'aide de cette étude, à savoir de l'origine ancestrale et embryonnaire des membres et de leurs modifications successives, soit pendant le cours des âges, soit pendant l'évolution ontogénique, nous montrerons, comme nous le faisait prévoir la théorie embryonnaire précédente, que le membre thoracique est *partout* le membre thoracique, le membre pelvien *toujours* le membre pelvien, quelle que soit l'espèce ou la race envisagée ; que la torsion du *corps* de l'humérus est un mythe et que l'humérus n'est pas plus tordu que le fémur ; que les homologues entre la musculature, les vaisseaux et les nerfs des membres thoracique et pelvien sont impossibles à établir, car elles diffèrent évidemment elles-mêmes, autant que les os eux-mêmes des deux membres diffèrent entre eux ; mais que la disposition des muscles, des vaisseaux et des nerfs s'explique par la morphologie générale du membre.

Est-ce à dire que le membre antérieur adapté aujourd'hui à la préhension, n'ait pas été antérieurement utilisé pour la station ? Loin de là notre pensée.

Dans tout travail sérieusement étudié, il y a généralement deux choses : les *faits* qui, exposés dans toute leur brutalité, ne trompent jamais dès lors qu'ils ont été bien observés et rapportés avec bonne foi, et l'*interprétation* des faits qui varie selon la tournure d'esprit de l'auteur et ses convictions philosophiques. Or, les faits en eux-mêmes ne sont rien, si l'esprit ne vient les relier entre eux, les comparer, afin d'en déduire des conclusions générales. En un mot, si l'effet n'est pas relié à sa cause, le conséquent à l'antécédent, les observations parti-

culières restent frappées d'interdit et perdent toute valeur. La loi qui n'est pas dégagée reste lettre morte et ne profite en rien aux connaissances humaines. Les faits, nous les avons exposés en toute sincérité; la loi, nous l'avons cherchée et aussi souvent que cela nous a été possible, nous l'avons dégagée des observations en elles-mêmes et des rapports établis entre les séries d'observations. Mais tous ceux qui s'occupent de sciences biologiques savent qu'il n'est pas toujours commode de tirer la conclusion légitime que comporte une observation extrêmement variée dans ses détails et ses particularités. *L'hypothèse* se présente alors et nous devons dire que nous n'avons pas craint de l'employer pour rétablir l'enchaînement de faits qui, fatalement, nous échappe à l'heure où nous vivons.

Si quelqu'un s'avisait de nous le reprocher, nous lui opposerions les sublimes paroles d'un illustre Anthropologiste que nous plaçons comme en frontispice sur la première page de notre travail.

..... « Disons-le sans hésiter, dit GRATIOLET, (*Anatomie du système nerveux, II, 257*) sans ces abstractions hardies, il n'y aurait pas de science possible en histoire naturelle. Ces larges formules sont des liens à l'aide desquels l'esprit soumet à sa puissance la nature, ce Protée éternel. Faisons grande cette part de l'idéal ! Mais du moins ne lui sacrifions point la réalité. Tenons compte des ressemblances et des analogies ; mais gardons-nous de négliger les différences. La vraie Science, en élevant dans les cieux ses archétypes, doit s'appuyer sur les faits; son destin est celui du fabuleux ANTÉE : elle perd ses forces quand elle se détache absolument de la terre. »

CHAPITRE I.

HUMÉRUS.

Ainsi que nous l'avons dit dans notre avant-propos, nous présenterons d'abord au lecteur une étude schématique de l'humérus, avant d'en donner une étude systématique complète. C'est afin de n'avoir pas à définir d'abord des termes anatomiques qui doivent forcément l'être au cours de la description. Ce sera, comme tous les schémas, une sorte de canevas très simple destiné à rendre plus facile la lecture de notre travail et à ne jamais faire perdre de vue, au milieu des détails complexes qu'il comporte, le plan général que nous nous sommes tracé.

ARTICLE I

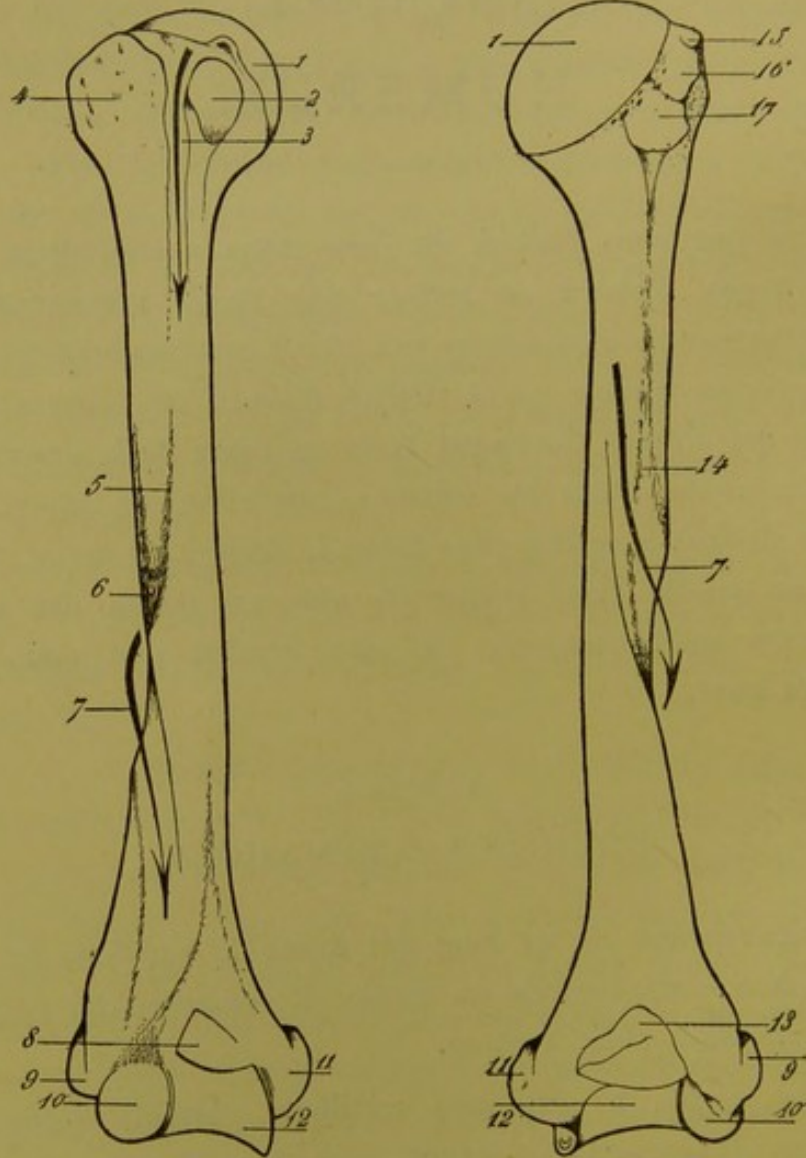
L'HUMÉRUS SCHÉMATIQUE.

L'*humérus* est un os long qui forme le squelette du bras et est étendu de l'épaule au coude. Il comprend un *corps* et deux *extrémités* (Fig. 1 et 2).

1° Le *corps*, à peu près rectiligne, semble tordu sur lui-même. Il présente en avant, vers le milieu de l'os, des rugosités qui forment le *V deltoïdien*. En arrière, il présente une gouttière oblique qui est la *gouttière de torsion*.

2° L'*extrémité supérieure* comprend la *tête humérale* articulée avec l'omoplate et couverte de cartilage d'encroûtement. Le bord qui la circonscrit est le *col anatomique*. En dehors de ce bord, se trouvent la *grosse tubérosité* et la *petite tubérosité* de

l'humérus séparées par la gouttière appelée *coulisse bicapitale*. La grosse tubérosité ou *trochiter* porte trois facettes : la *supérieure* plus petite, la *moyenne* et l'*inférieure* plus fortes et situées



HUMÉRUS SCHÉMATIQUE.

Fig. 1.

1. Tête humérale; 2. Petite tubérosité; 3. Flèche indiquant la coulisse bicapitale; 4. Grosse tubérosité; 5. Branche antérieure du V deltoïdien; 6. Empreinte deltoïdienne; 7. Gouttière de torsion; 8. Fossette coronoidienne; 9. Epicondyle; 10. Condyle; 11. Epitrochlée; 12. Trochlée.

Fig. 2.

1. Tête humérale; 7. Gouttière de torsion avec sa flèche de direction; 9. Epicondyle; 10. Condyle, partie postérieure; 11. Epitrochlée, part. post.; 12. Trochlée; 13. Fossette olécraniennne; 14. Rugosités traversant la gouttière de torsion; 15, 16, 17. Trois facettes de la grosse tubérosité.

plus en arrière. Une facette d'insertion musculaire surmonte aussi la petite tubérosité appelée encore *trochin*.

3° L'*extrémité inférieure* comprend deux parties principales et deux parties accessoires. Les deux principales sont : en dedans, une poulie articulaire, la *trochlée* ; en dehors, un tubercule arrondi, le *condyle*. Les deux parties accessoires sont : au-dessus de la trochlée, une tubérosité saillante, interne, c'est l'*épitrochlée* ; en dehors, une tubérosité moins forte et moins élevée, l'*épicondyle*.

Au-dessus de la trochlée, en avant, se trouve la *fossette coronoïdienne* ; en arrière, la *fossette olécranienne*.

ARTICLE II.

ANATOMIE SYSTÉMATIQUE DE L'HUMÉRUS.

L'*humérus* forme à lui seul le squelette du bras. Il s'articule en haut avec la glène de l'omoplate ; en bas avec les os de l'avant-bras. Dans la position du bras au repos, il est dirigé obliquement de haut en bas et légèrement de dehors en dedans. C'est un os long, pair, non symétrique, qui, comme tous les os longs, présente à l'étude *un corps* et *deux extrémités*.

§ I. Le Corps.

A peu près rectiligne, le corps présente pourtant, dans son ensemble, l'aspect d'une ligne longuement sinueuse, plus accusée à la partie inférieure de l'os qui, dans certains cas, semble un peu déjetée en dehors. Il paraît également tordu sur son axe, et c'est de cette torsion que résulterait la présence, en arrière et en dehors, d'une gouttière très marquée dite pour cela *gouttière de torsion*, *gouttière radiale*. Au-dessous de cette gouttière, l'os est prismatique triangulaire à arête antérieure ; au-dessus, il est très irrégulièrement cylindrique. On lui étudie trois bords et trois faces.

a. Bords. — Les trois bords se distinguent en antérieur, interne et externe, et il est absolument nécessaire de les bien connaître pour se faire une idée exacte des faces.

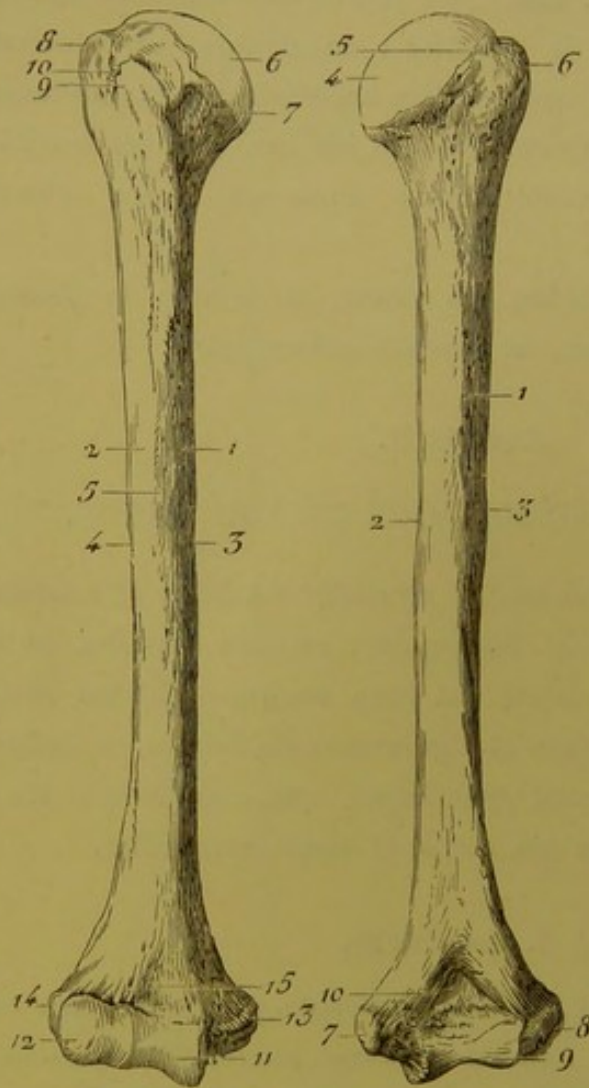


Fig. 3. HUMÉRUS Face antérieure. Fig. 4. Face postérieure.

Fig. 3. — 1. Face antéro-interne; 2. Face antéro-externe; 3. Bord interne; 4. Bord externe; 5. Bord antérieur; 6. Tête de l'humérus; 7. Col anatomique; 8. Grosse tubérosité; 9. Petite tubérosité; 10. Gouttière de la longue portion du biceps; 11. Trochlée; 12. Condyle; 13. Epitrochlée; 14. Epicondyle; 15. Cavité coronoïde.

Fig. 4. — 1. Bord postérieur en haut, externe en bas; 2. Bord interne; 3. Bord externe; 4. Tête de l'humérus; 5. Col anatomique; 6. Grosse tubérosité; 7. Epitrochlée; 8. Epicondyle; 9. Trochlée; 10. Cavité olécraniennne.

1° Le *bord antérieur* commence en avant de la grosse tubérosité de l'humérus, dont il forme la limite antérieure en même temps qu'il limite aussi la gouttière bicipitale en dehors. Ce bord descend sous forme de crête rugueuse, la *ligne âpre* de l'humérus, forme les rugosités antérieures du V deltoïdien, puis, sous l'aspect d'une crête mousse, vient se terminer, en se bifurquant, pour englober la fossette coronoïdienne. Les lignes de bifurcation interne et externe de ce bord se terminent sur les côtés correspondants de la trochlée. Le bord antérieur est *rectiligne* et n'a rien d'un bord

hélicoïdal. Les rugosités qui font de ce bord une ligne âpre, et qui occupent le deuxième quart supérieur de l'os, donnent insertion, supérieurement au tendon rubané du muscle grand pectoral, inférieurement au faisceau antérieur du muscle deltoïde et à la partie la plus interne du muscle brachial antérieur.

2° Le *bord interne*, peu visible en haut, est d'abord tout-à-fait postérieur. Il commence à la partie la plus inférieure de l'ovale cartilagineuse de la tête, descend en gagnant la partie interne de l'os, s'accuse de quelques rugosités pour l'insertion du muscle coraco-brachial, et, moins marqué en bas que le bord externe, il se renforce pourtant de plus en plus pour se terminer sur l'épitrôchlée. Ce bord donne attache à l'aponévrose intermusculaire interne qui sépare le muscle brachial antérieur en avant du muscle triceps en arrière.

3° Le *bord externe*, peu marqué aussi en haut, commence à la base de la grosse tubérosité de la tête humérale, directement en dessous de la facette inférieure. Si l'on embrasse ce bord dans son ensemble, on est tenté de le voir interrompu au niveau de la gouttière de torsion; mais il n'en est rien. Sur la plupart des humérus, ce bord est encore très bien marqué dans la gouttière de torsion elle-même : il s'efface à peine sur un trajet de un centimètre, là où passent l'artère humérale profonde et le nerf radial; puis, s'accusant de nouveau, il vient se terminer sous forme de ligne courbe très rugueuse sur le tubercule de la région externe du coude, l'épicondyle. Ce bord donne attache à l'aponévrose intermusculaire externe, surtout dans la portion inférieure de l'os, où elle est bien développée, et sépare le muscle triceps brachial en arrière, des muscles long supinateur et premier radial externe en avant. Ces deux derniers muscles s'insèrent sur la portion du bord externe comprise entre la gouttière de torsion et l'épicondyle, le long supinateur en haut sur une étendue de 4 à 5 centimètres, le premier radial externe en dessous.

b. Faces. — Avec trois bords ainsi décrits, il est facile de limiter trois faces réparties de la façon suivante : une antéro-interne, une antéro-externe, une postérieure.

1° *Face antéro-interne.* — Cette face est très développée à la partie supérieure. Elle s'étend transversalement de la grosse tubérosité à la terminaison inférieure du grand axe de la tête et comprend, à ce niveau, d'abord la coulisse bicipitale; puis, la petite tubérosité dont l'étude sera faite en même temps que celle de l'extrémité supérieure de l'os. Cette face se rétrécit à mesure qu'elle descend, pour se terminer, en se déjetant fortement en dedans, sur la face antérieure de l'épitrôchlée.

La *coulisse bicipitale* se trouve creusée entre les deux tubérosités. Elle est plus ou moins profonde à ce niveau suivant le développement de ces tubérosités. Nous y reviendrons à propos de la tête. Elle s'efface légèrement sur le quart supérieur de l'os et présente à l'étude deux lèvres et la gouttière proprement dite. La *lèvre externe* ou *antérieure* présente de nombreuses et fortes rugosités qui, en se fusionnant plus bas avec les rugosités antérieures du V deltoïdien, constituent à l'humérus une véritable ligne âpre. Cette lèvre donne attache au tendon du muscle grand pectoral. La *lèvre interne* ou *postérieure*, moins rugueuse, quelquefois même peu accusée, descend de la portion proéminente de la petite tubérosité et donne attache au tendon du muscle grand rond. Dans la *gouttière* glisse le tendon de la longue portion du biceps. Dans le fond même de la coulisse, sur des os bien marqués, on peut voir de petites rugosités pour l'insertion du muscle grand dorsal.

Vers le milieu de l'humérus, la face est lisse, on y aperçoit le trou nourricier de l'os, situé à quelques millimètres du bord interne et en avant des rugosités d'insertion du muscle coraco-brachial. Le trou nourricier, creusé de haut en bas, se dirige du côté de l'articulation du coude.

Plus bas, cette face est encore lisse et se trouve en rapport avec la partie interne du muscle brachial antérieur.

2° *Face antéro-externe.* — Cette face est tout à fait externe à la partie supérieure, elle change légèrement de direction à mesure qu'elle descend.

Aussi développée en haut qu'à la partie inférieure, elle présente une gouttière oblique de haut en bas et d'arrière en avant qui est la terminaison de la gouttière de torsion commencée sur la face postérieure de l'os. Cette gouttière est d'autant plus marquée que les saillies qui la surplombent sont plus développées. Ces rugosités, sous forme de ligne oblique, vont rejoindre celles du bord antérieur pour constituer une empreinte sous forme d'angle à sommet inférieur, le *V deltoïdien*, auquel on est convenu d'accorder deux lèvres, la supérieure, pour l'insertion du muscle deltoïde, l'inférieure, pour celle du muscle brachial antérieur. En dessous, la gouttière de torsion se termine sur la face antéro-externe de cette portion de l'os, et cette face elle-même se termine au-dessus du condyle et du tubercule épicondylien. En rapport en haut avec les faisceaux du muscle deltoïde, elle se trouve plus bas en rapport avec les fibres musculaires les plus externes du brachial antérieur et la partie supérieure des muscles long supinateur et premier radial externe.

3° *Face postérieure.* — Cette face, assez rétrécie à la partie supérieure, forme à ce niveau une sorte d'angle rentrant compris entre le col anatomique et la grosse tubérosité humérale ; fortement convexe en haut, elle se trouve au niveau du second quart supérieur de l'os, interrompue par le commencement de la gouttière de torsion dirigée de haut en bas et de dedans en dehors. Au dessous de la gouttière, cette face s'aplatit, s'élargit, devient lisse et inférieurement se termine en embrassant toute la largeur de l'os depuis l'épicondyle jusqu'à l'épitrachée.

A la partie supérieure de cette face, on voit une ligne légèrement oblique qui part du point le plus déclive de

l'ovale cartilagineuse de la tête, et se dirige en dehors vers la branche postérieure du V deltoïdien. Sur certains os, cette ligne est rugueuse; elle donne attache à la portion moyenne du muscle triceps ou vaste externe. La partie située au-dessous de la gouttière donne attache à la petite portion du même muscle ou vaste interne. Le nerf radial et l'artère humérale profonde, qu'on voit au fond de la gouttière de torsion, se trouvent donc entre les chefs moyen et petit du triceps brachial.

c **Indice du corps de l'humérus.** — Nous étudierons dans un chapitre spécial tout ce qui a rapport à l'indice de section du corps de l'humérus. Sur tous les os qui ont servi à nos expériences, nous avons déterminé cet indice en un point, toujours le même, le sommet du V deltoïdien. Pour calculer cet indice nous avons multiplié par 100 le rapport de l'épaisseur à la largeur de l'os, soit

$$I = \frac{\text{Epaiss.} \times 100}{\text{Largeur}}$$

La moyenne de l'indice du corps de l'humérus est d'environ 112, 3; cette moyenne est un peu plus forte du côté droit que du côté gauche; plus forte aussi vers l'âge de 40 ans et dans les tailles élevées. Il est une remarque à faire, c'est que, d'après nos recherches, cet indice serait en moyenne chez l'homme de 111 à 112 et chez la femme d'environ 113, 5.

§ II. — Les Extrémités.

a. **Extrémité supérieure.** — L'extrémité supérieure de l'humérus présente une tête articulaire, deux tubérosités séparées par une gouttière profonde. Ces deux tubérosités sont comprises dans un angle ouvert en dehors formé par l'intersection de deux plans; l'un oblique, rasant la limite circulaire du cartilage articulaire de la tête, l'autre horizontal et tangent en

dedans au point le plus déclive du cercle qui limite cette même tête. Nous verrons bientôt que le premier plan se confond avec le col anatomique, le second, avec le col chirurgical.

1° La *tête humérale* représente à peu près les $\frac{2}{5}$ d'un sphéroïde. La surface convexe articulaire de ce segment a l'aspect d'une ovale peu allongée dont le grand axe, vertical, serait en moyenne de 62 millimètres, et l'axe transversal de 56 millim. 3. La surface articulaire de cette tête est près de trois fois plus considérable que la surface de la cavité glénoïde qui doit la recevoir.

L'axe de la tête humérale forme avec le corps de l'os un angle très obtus que M. HEYDENREICH (*EPAULE, Dictionnaire encyclopédique*) estime à 130° environ, de sorte que la tête humérale regarde en dedans et en haut. D'après nos propres recherches, l'ouverture de l'angle est très variable. Il est en moyenne de $132^{\circ},53$, un peu plus élevé du côté gauche que du côté droit, un peu moins ouvert chez la femme que chez l'homme. Nous nous sommes appliqué à rechercher la valeur de l'angle du col suivant l'âge et suivant la taille; nous avons trouvé l'angle le plus fort sur un humérus de 40 ans et sur une taille élevée, au-dessus de la moyenne, par exemple de 1^m75 à 1^m80 .

La tête est recouverte d'une couche de cartilage qui est plus épaisse au centre qu'à la circonférence.

De nouvelles données très intéressantes nous sont fournies par KRAUSE sur la tête humérale.

« La tête humérale, dit KRAUSE, représente un tiers de » sphère. Son étendue, prise dans le sens vertical, varie de » 114° à 174° ; elle est en moyenne de 139° ; l'étendue hori- » zontale varie de 129° à 140° et est, en moyenne, de 134° . » Le rayon de courbure mesure 26^{mm} à $28^{mm}5$, 27^{mm} en » moyenne chez l'homme et 22^{mm} chez la femme. La moyenne

» générale est donc de 25^{mm} (AEBY), tandis que pour HENLE
 » elle est de 32^{mm} et pour HYRTL (1846) de 33^{mm} ».

« Le contour de la tête est un peu aplati dans le sens
 » horizontal ; les faces interne et externe (quelquefois cette der-
 » nière seule) présentent une région où le rebord est un peu
 » aplati et où le rayon descend à 22 et même à 12^{mm} , en moyenne
 » à 17^{mm} . En d'autres termes, la courbure mesurée sur une coupe
 » verticale passant par la grosse tubérosité est d'un rayon plus
 » grand que celle prise sur une coupe également verticale qui

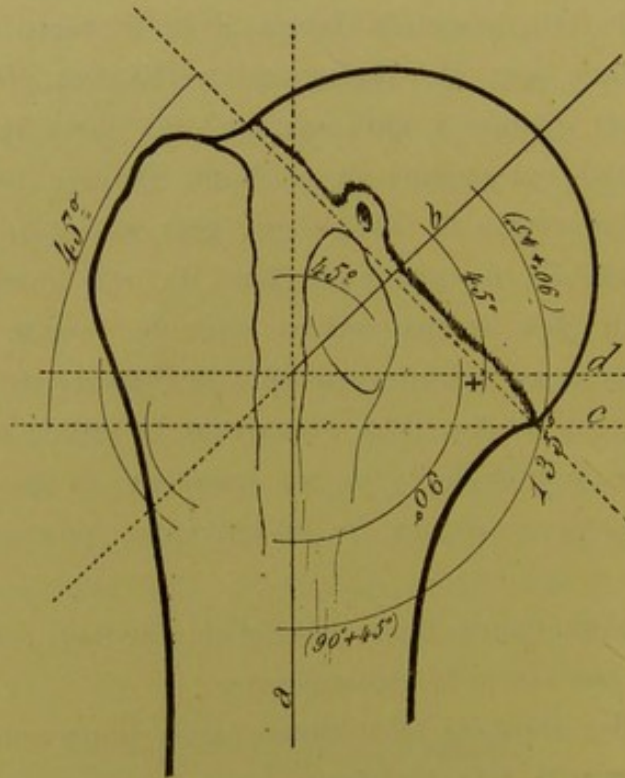


FIG. 5. — TÊTE HUMÉRALE

a, axe longitudinal de l'humérus ; *b*, ligne perpendiculaire au plan qui sépare la tête du col ; *c*, ligne horizontale représentant la situation du col chirurgical ; *d*, ligne horizontale passant par le sommet de l'angle du col.

» passerait par la petite tubérosité. La tête humérale offre un
 » peu la forme d'une ellipsoïde légèrement allongée dans le
 » sens transversal. Le plan qui séparerait la tête du col de

» l'humérus est un peu incliné en bas et en dedans et fait avec
 » l'horizon un angle de 45° . Une perpendiculaire abaissée du
 » milieu de ce plan couperait l'axe longitudinal de l'humérus à
 » peu près sous le même angle (fig. 5). Ce point de la tête, autour
 » duquel se passe généralement la rotation, est situé, d'ordinaire,
 » non dans le prolongement de cet axe; mais un peu en dedans,
 » de 0,5 à 11,5^{mm}, en moyenne à 4,6^{mm}. Ce fait intéressant
 » établit des analogies entre l'humérus et le fémur. La rotation
 » de l'humérus autour de l'axe longitudinal se fait en réalité
 » autour d'un point situé un peu en dedans et relié à l'axe
 » longitudinal par un axe transversal très court, qui rappelle
 » celui du col du fémur ». (KRAUSE, traduction DOLLO, 1887.)

AEBY partage la manière de voir de KRAUSE; mais prétend que c'est à tort qu'on a regardé la surface articulaire de la tête humérale comme sphérique, elle en diffère de plusieurs façons. Elle est courbée plus fortement d'avant en arrière que de haut en bas, comme le dit KRAUSE; mais la courbe est de plus irrégulière dans les deux directions. Cette surface articulaire appartient donc à un ellipsoïde de forme irrégulière.

• La surface articulaire est limitée par un bord sinueux également irrégulier, au-delà duquel existe en dehors un léger rétrécissement mieux marqué en arrière et en haut qu'en avant et en bas. Ce rétrécissement forme le *col anatomique* de l'humérus; « il correspond, à beaucoup de points de vue, au col » du fémur; mais il forme un contraste avec ce dernier, qui » porte la tête de cet os à une certaine distance du corps du » fémur. » (CARPENTIER, *Thèse de Lille* 1887).

KRAUSE n'admet pas que le col anatomique de l'humérus soit l'homologue du col du fémur; et, se reportant au développement de l'extrémité supérieure de l'os, il décrit un *col vrai* distinct des cols anatomique et chirurgical qui, selon lui, correspondrait au col du fémur. Ce *col vrai*, dont nous parlerons à propos du développement de l'humérus,

se voit surtout sur les os à épiphyses non soudées : c'est une saillie prismatique de la diaphyse humérale, recouverte d'un cartilage hyalin, qui se loge dans une cavité creusée dans la tête. Aussi la tête humérale proprement dite représente-t-elle une calotte osseuse, coiffant au-dessus et en dedans la saillie diaphysaire supérieure, et diffère-t-elle, comme volume, de la tête apparente de l'humérus.



Fig. 6. — COL VRAI DE L'HUMÉRUS. — A. diaphyse de l'os. — B. saillie pyramidale représentant le *col vrai* de l'humérus. — C. ligne de soudure de la tête à la diaphyse.

LUSCHKA et HUETER ont encore une opinion différente. Ils considèrent comme l'homologue du col du fémur, « une petite portion » osseuse, non recouverte de cartilage, située contre le pourtour interne de la tête humérale, entre le col anatomique et le point d'insertion le plus inférieur de la capsule synoviale. (1) »

2° Le *col anatomique* de l'humérus représente l'insertion du ligament capsulaire fibreux de l'articulation et se trouve perforé, surtout dans sa moitié postérieure, de plusieurs larges trous pour le passage de vaisseaux sanguins. Directement au-dessus de la facette que porte le trochin, il n'est pas rare de rencontrer (23 fois sur 36 humérus, d'après nos recherches) une légère dépression dont le pourtour rugueux s'avance sous forme d'encoche sur la surface articulaire de la tête. CARPENTIER cite un humérus, sur lequel cette fossette envahit le cartilage sur une largeur de six millimètres. Au cours de nos recherches, la plus forte que nous ayons rencontrée s'avance de 9 milli-

(1) POUR LUSCHKA et HUETER, le col anatomique ne représente donc pas exactement l'insertion de la capsule articulaire.

mètres. Il existe quelquefois un orifice au centre de cette dépression (3 fois sur 36 humérus). WELCKER signale un cas où cette dépression était située presque au centre de la tête humérale. « Nous n'hésitons pas, dit CARPENTIER, à assimiler cette dépression » à celle que l'on rencontre sur la tête du fémur, d'autant plus » que, comme cette dernière, elle sert aussi à l'insertion d'un » ligament rond de l'articulation de l'épaule. » Ce ligament serait le ligament *gléno-huméral, sus-gléno sus-huméral* de FARABEUF (*Archives d'anatomie* de HIS et BRAUNE, 1875.)

En dehors du col anatomique se trouvent deux éminences non articulaires désignées sous les noms de *grosse tubérosité* ou *trochiter* et de *petite tubérosité* ou *trochin*. Très restreintes chez l'homme en comparaison du volume et de l'étendue qu'elles présentent chez quelques animaux inférieurs, elles offrent une disposition favorable aux mouvements les plus variés de l'articulation de l'épaule.

3° La *grosse tubérosité* surmonte la face externe de l'os ; elle présente en dehors de nombreuses aspérités et de nombreux trous vasculaires, et, au-dessus et en arrière, trois facettes bien distinctes ; l'une, petite, quadrilatère, à la partie supérieure, donne insertion au muscle sus-épineux ; les deux autres sont postérieures et beaucoup plus larges ; on les désigne sous les noms de facettes moyenne et inférieure. La facette moyenne donne insertion au muscle sous-épineux et l'inférieure au muscle petit rond.

4° La *petite tubérosité*, souvent fort saillante, présente dans sa partie supérieure et interne une surface ovale ou losangique, obliquement située, où s'insère le tendon du muscle sous-scapulaire. Les tubérosités de l'extrémité supérieure sont relativement restreintes en comparaison de leur volume chez les animaux. Cette disposition, avons-nous dit, a pour but de permettre une grande liberté de mouvements à l'articulation de l'épaule.

Chez l'homme, en effet, les apophyses de l'omoplate, acromion et apophyse coracoïde, sont larges, mais se placent loin de la jointure et ne gênent pas les mouvements; chez les animaux inférieurs, chez les solipèdes surtout, ces apophyses sont petites, les tubérosités de l'humérus, au contraire, sont volumineuses et empiètent sur la jointure. Chez ces animaux aussi les surfaces articulaires de l'humérus sont presque sur la même ligne que le corps de l'os, et ne s'en dégage pas sous forme d'angle par le moyen d'un col comme chez l'homme.

Entre les deux tubérosités, se trouve creusée la coulisse bicipitale, étroite et profonde à ce niveau. Elle est doublée d'une couche de cartilage et elle est en rapport avec un prolongement de la synoviale articulaire. Dans cette coulisse glisse le tendon de la longue portion du biceps. Elle descend sur l'os, bordée d'abord par des saillies accentuées, désignées sous les noms de *crête sous-trochinienne* et *crête sous-trochitérienne* par quelques auteurs. Ces crêtes se transforment bientôt en rugosités pour des attaches musculaires.

5° Si l'on mène une ligne horizontale en dessous de la petite tubérosité, elle passe directement sous la tête, en prenant un point de contact avec elle dans sa partie la plus déclive et représente ce qu'on est convenu d'appeler le *col chirurgical* de l'humérus.

b. Extrémité inférieure. — Dans la partie inférieure, l'os qui, de cylindroïde qu'il était en haut, est devenu prismatique triangulaire par l'aplatissement considérable de sa face postérieure, s'aplatit de plus en plus en avant, par la bifurcation et la disparition de son bord antérieur, et présente un grand développement dans le sens transversal. Comme dans la région précédente, nous trouvons ici une surface articulaire destinée à s'unir avec les deux os de l'avant-bras et de chaque côté deux parties accessoires, deux apophyses non articulaires.

1° La *trochlée*, portion articulaire la plus importante, est contournée en volute d'arrière en avant et de bas en haut, de façon à faire une forte saillie sur le plan antérieur de l'os. Pour l'étudier dans ses détails, il faut commencer par l'examiner à sa partie postérieure. Là, elle est représentée par une lamelle osseuse lisse, contournée en gouttière, convexe verticalement, concave transversalement. Cette gouttière, large, simple et unique, commence dans la fossette olécraniennne et se dirige obliquement en dedans. Elle est limitée par deux bords inégaux, le plus interne étant de beaucoup le plus fort et le plus bas. Ces deux bords ont des arêtes tranchantes. Cette gouttière articulaire est en rapport dans l'extension de l'avant-bras sur le bras avec la portion articulaire du corps de l'olécrane.

A la partie inférieure, la disposition change. La gouttière continue sa direction légèrement oblique, se rétrécit un peu par le changement de direction de sa lèvre externe qui, de tranchante, devient mousse et se déjette un peu en dedans. On voit naître à ce niveau une nouvelle portion articulaire arrondie en quart de sphère (vue par la partie inférieure) et séparée de la précédente par une gouttière circulaire. Si nous examinons cette région en avant, nous retrouvons les mêmes parties, mais plus développées : en dedans, la même gouttière qu'en arrière, avec ses deux bords, forme la *trochlée humérale*; en dehors, la portion articulaire nouvelle, séparée de la précédente par un large sillon, forme le *condyle*. La trochlée conserve en avant quelques-uns des caractères qu'elle présentait en arrière. C'est encore une gouttière, convexe verticalement, concave transversalement; mais elle est moins accentuée et moins profonde, ses bords sont moins évidés. Cette gouttière est devenue une gorge plus rapprochée du bord externe que du bord interne et oblique de haut en bas et de dehors en dedans. Le bord interne, encore tranchant, est plus épais et descend plus bas que le bord externe qui s'est transformé en bord mousse.

La trochlée est couverte de cartilage et correspond à la surface articulaire concave intercoronoïdo-olécraniennne du cubitus.

2° Le *condyle* (capitulum ou condyle de CHAUSSIER) est une saillie en tubercule, ayant exactement la forme d'une demi-sphère qui serait venue s'appliquer tangentiellement contre la coupe externe de la trochlée, non pas au niveau de son pôle, mais un peu en arrière, de sorte que la surface convexe du condyle regarde obliquement sous trois directions : en dedans, un peu en avant et en haut. Le cercle de section de la demi-sphère regarde aussi obliquement sous trois directions : en dehors, un

peu en arrière et en bas. Cette surface de section est cachée par l'apophyse externe. Le condyle couvert de cartilage est en rapport avec la cupule de la tête du radius.

Mais ce cartilage articulaire du condyle présente de l'intérêt considéré dans ses rapports constants avec la cupule radiale aussi bien dans les mouvements de flexion et d'extension que dans ceux de pronation et de supination.

Dans les mouvements de flexion et d'extension, l'amplitude est marquée par un arc de cercle vertical dont la mesure est nécessairement infé-

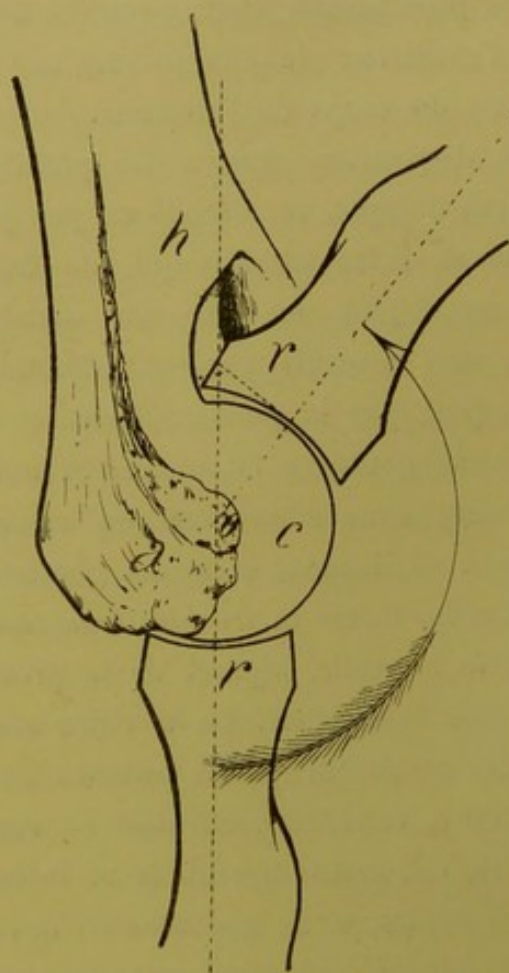


Fig. 7. — *a*, épicondyle ; *c*, condyle ; *o* centre du mouvement angulaire d'excursion de la tête radiale ; *r*, cupule radiale ; *h*, extrémité inférieure de l'humérus.

rieure à deux angles droits. Cet arc est mesuré à la surface du condyle, par le déplacement angulaire du centre de la cupule radiale, qui est en même temps la terminaison supérieure de l'axe du radius. Or, ce point central ne peut jamais parcourir toute l'étendue verticale de la surface articulaire, puisque le rebord de la cupule vient butter contre la *fossette supra-condylienne* de l'humérus. Le mouvement est donc limité. Et comme l'arc vertical de la surface cartilagineuse du condyle est approximativement de deux angles droits, l'étendue des mouvements de flexion et d'extension est nécessairement inférieure à cette quantité. Elle est inférieure à 180° d'un angle variable, qu'on peut calculer *approximativement*, comme ayant pour mesures le rayon de la demi-sphère que représente le condyle et une tangente égale au rayon de la cupule radiale.

Convexe en tous sens par suite de sa forme sphéroïdale, toujours tangente à la surface de la cupule radiale, la surface articulaire du condyle ne gêne en rien les mouvements de pronation et de supination (véritable rotation) qui s'accomplissent suivant l'axe du ligament annulaire, et suivant l'axe de la partie supérieure du radius passant, d'une part, par le centre de la cupule et d'autre part, par la pointe de l'apophyse styloïde du cubitus.

L'étendue des mouvements de supination donne la mesure de la facilité avec laquelle l'animal peut se servir de ses mains. Chez l'homme et les anthropoïdes, ce mouvement mesure deux angles droits. Un pithécien, la *Mone* (BROCA) a encore 100° ; mais ce chiffre tombe à 90° chez les cynocéphales et les cébiens, degré notablement encore supérieur à celui des vrais quadrupèdes, comme chez le chien, par exemple, dont la mesure n'est que de 30° .

3° Les surfaces articulaires complexes que nous venons d'étudier se trouvent surmontées, de chaque côté de l'extrémité inférieure de l'humérus, de deux saillies ou apophyses. Au-dessus du condyle, se trouve l'*épicondyle* ou tubérosité externe de la région

du coude, petit tubercule moins développé que l'interne et sur lequel se termine, en se recourbant en avant, le bord externe de l'os. L'épicondyle donne attache à une masse musculaire qui se dirige obliquement à la face postérieure de l'avant-bras, les muscles épicondyliens ou extenseurs, et au ligament latéral externe de l'articulation du coude.

4° L'*épitrôchlée* est une saillie beaucoup plus forte où se termine le bord interne de l'humérus. La partie proéminente se trouve environ à deux centimètres de la ligne interarticulaire. Cette tubérosité présente, en avant et en bas, de petites facettes pour l'insertion d'une masse musculaire qui se dirige obliquement sur la face antérieure de l'avant-bras, les muscles épitrôchléens. Elle donne aussi attache au ligament latéral interne de l'articulation du coude.

En arrière de l'épitrôchlée, sur sa face postérieure, on voit une gouttière peu profonde *rétrô-épitrôchléenne*, que quelques auteurs appellent *gouttière cubitale*. Elle livre passage au nerf cubital. (1)

Ces deux tubérosités sont absolument sur un même plan horizontal ; mais, comme la partie interne de la trochlée est sur un plan moins élevé que le condyle, il s'ensuit que la ligne interarticulaire est obliquement située, de bas en haut et de dedans en dehors. Si nous plaçons l'humérus debout sur un plan horizontal, il s'appuie sur ce plan par deux points de contact, le bord interne de la trochlée et la partie saillante du condyle ; et la direction du corps de l'os est oblique en dehors faisant avec la verticale passant par la gorge de la poulie un angle qui varie peu et qui, en moyenne, peut avoir 16° d'ouverture ; de sorte que le bras et l'avant-bras constituent deux leviers qui ne se meuvent

(1) Quelques auteurs, entre autres KRAUSE (traduction DOLLO), considèrent à la partie inférieure de l'humérus trois condyles : 1° le *capitulum* (*condyle* ordinaire des auteurs, *condyle de Chaussier*) ; 2° le *condyle radial* ou *condyle extenseur* (Epicondyle) et 3° le *condyle cubital* ou *condyle fléchisseur* (Epitrôchlée).

pas dans un même plan, mais dans deux plans obliques l'un par rapport à l'autre. C'est ce qui fait que dans la flexion de l'avant-bras sur le bras, la main se dirige tout naturellement vers le plan médian du corps. L'humérus fait avec le radius un angle très obtus, ouvert en dehors, qui est *approximativement* le supplément de l'angle d'inclinaison que fait l'humérus avec la perpendiculaire élevée sur le milieu de la ligne interarticulaire du coude. Cet angle peut être évalué à 164° en moyenne.

L'avant-bras, en effet, ou mieux le cubitus, puisque c'est l'os fixe de cette portion du membre, se meut dans un plan oblique par rapport à l'axe de l'humérus. Si la trochlée humérale constituait pour l'articulation une véritable charnière, correspondant à un cylindroïde bien homogène, les mouvements de flexion et d'extension s'analyseraient d'une manière bien simple : l'angle que fait le cubitus avec l'axe prolongé de l'humérus dans l'extension, diminuerait à mesure que se font les premiers mouvements de flexion, passerait par 0° pour se reformer égal à lui-même au terme de la flexion, de l'autre côté de l'axe huméral, formant ainsi deux angles opposés par le sommet, absolument égaux, parce que l'excursion du levier cubital se ferait ainsi dans un plan rigoureusement perpendiculaire à l'axe de la trochlée.

Mais les choses ne se passent certainement pas de cette façon ; parce que, d'après nos recherches, l'angle terminal de flexion n'égale pas l'angle initial ; il est beaucoup plus petit et ils sont entre eux comme 1 est à 3.

En effet, les expériences que nous avons faites à ce sujet nous donnaient comme angle initial $+ 17^{\circ}$ et comme angle terminal $- 6^{\circ}$. Le mouvement de flexion du cubitus n'est donc pas un mouvement rectiligne et l'on peut *à priori* dire que la *conformation anatomique de la trochlée est telle, qu'elle détermine au niveau des surfaces articulaires du coude, un mouve-*

ment hélicoïdal, spiroïde, en pas de vis. C'est d'ailleurs l'opinion de MEISSNER, de LANGER et de MEYER.

Pour eux, l'articulation du coude est une articulation en pas de vis; mais son angle d'ascension est si petit qu'on pourrait la considérer comme une articulation en charnière. C'est aussi l'opinion de HENKE et de ZAHN, avec cette différence, pour ce dernier auteur, qu'il ne s'agit pas d'un pas de vis autour d'un cylindre, mais autour d'un segment de sphère. Tous sont d'accord que le pas de cette vis est très petit, de 3 à 4 millimètres en moyenne, ce qui, proportionnellement, pour une flexion maximum de 140° à 150° , produirait au niveau des surfaces articulaires un déplacement latéral de 1 millim. 25 à 1 millim. 50. Cette quantité, si petite qu'elle soit, n'est pas négligeable, et empêchera toujours, quoi qu'en disent MEISSNER, LANGER et MEYER, de confondre l'articulation en pas de vis avec une véritable articulation en charnière.

O. LECOMTE, dans un mémoire qu'il publia en 1874 dans les *Archives de médecine*, étudiant le mécanisme de l'articulation du coude, admet que les mouvements de flexion sont multiples et variés et qu'on peut, sans effort, produire une série de mouvements en dedans et en dehors de la ligne médiane du bras. « La flexion interne, dit LECOMTE, a un » champ beaucoup plus étendu, et la main peut prendre des » positions successives qui la rapprochent du sternum et la » portent au-delà, jusque vers l'épaule du côté opposé. »

Nous n'avons cité textuellement les assertions de LECOMTE que pour montrer que nous ne sommes pas d'accord avec lui. Dans l'extension comme dans la flexion maximum, le cubitus ne jouit pas de mouvements de latéralité; en tous cas, ils sont fort limités. Dans la demi-flexion, nous avons sur le bras du cadavre une laxité considérable, il est vrai, et des mouvements de latéralité fort accusés; mais en est-il ainsi sur le vivant? La pression atmosphérique et la tonicité musculaire, qui s'exercent

sur l'articulation, ne maintiennent-ils pas les surfaces articulaires au contact, dans toutes les positions de l'avant-bras sur le bras? Aussi la flexion *interne* de LECOMTE, si étendue, n'est pas, croyons-nous, le résultat d'un mouvement unique, mais au contraire d'une série de mouvements associés, se passant dans les articulations voisines. Ces mouvements sont surtout des mouvements de rotation qui se passent dans l'articulation scapulo-humérale.

LECOMTE décrit encore un mouvement de *fronde* et un mouvement de *torsion spiroïde*. Ce dernier ne rentre pas dans notre cas, puisque c'est un jeu combiné de toutes articulations du coude, ayant pour objet la flexion associée à la pronation et la supination. Quant au mouvement de *fronde*, il existe dans une certaine mesure et peut, d'après nos recherches, être évalué à une surface conique dont le sommet est au coude, et dont l'angle au sommet de la section du cône, très obtus, mesure en moyenne 169°.

En résumé, l'articulation huméro-cubitale est une articulation en pas de vis, l'angle initial de la flexion n'est pas égal à l'angle terminal, l'égalité des angles étant une des conditions de l'articulation en charnière. L'angle initial est à l'angle terminal comme 17° est à 6° ou approximativement comme 3 est à 1.

Si l'articulation est en pas de vis, il doit exister entre les surfaces articulaires des mouvements de latéralité formant une sorte d'angle d'ascension, comme ferait un écrou sur un pas de vis. Ce mécanisme, dont la constatation est fort délicate, existe, et, pour le voir, il suffit de faire une section des surfaces articulaires dans une direction perpendiculaire à l'axe de la trochlée. Le bras étant dans l'extension maximum, et la section osseuse étant bien nette, le moindre mouvement de flexion s'accuse comme un mouvement spiroïde, et les surfaces articulaires s'abandonnent, par suite de l'angle d'ascension que l'une des pièces osseuses fait sur l'autre.

Au-dessus de la trochlée en avant, se trouve une fossette triangulaire, peu profonde, qui loge, dans le mouvement de flexion de l'avant-bras sur le bras, l'apophyse coronoïde du cubitus. C'est la *fossette coronoïdienne*. Elle est séparée d'une fossette postérieure, plus profonde et plus large, par une mince lamelle de tissu osseux. Cette fossette postérieure est destinée à recevoir le bec de l'olécrane dans les mouvements d'extension. C'est la *fossette olécranienne*. Les deux fossettes (cavités coronoïde et olécranienne) se rapprochent généralement à tel point qu'il n'existe entre elles qu'une lame osseuse mince et transparente comme cloison. Quelquefois celle-ci disparaît pour être remplacée par une mince membrane. Chez plusieurs animaux, ceci est la règle. Chez l'homme, on a considéré cette perforation comme un signe caractéristique de certaines races.

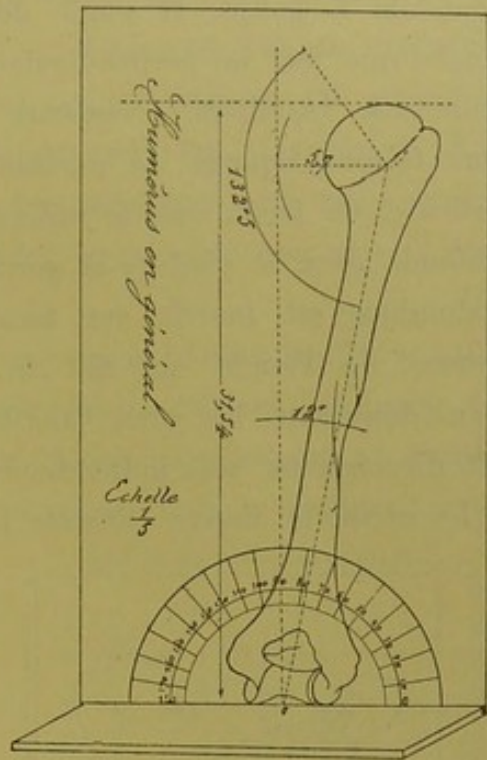
Enfin, au-dessus du condyle, existe souvent une petite dépression sous forme de fossette supra-condylienne, où vient se placer dans la flexion, le pourtour de la cupule radiale. C'est bien à tort que KRAUSE appelle cette fossette la *petite cavité coronoïde*.

Nous reviendrons bientôt sur deux particularités intéressantes que l'on rencontre quelquefois sur des humérus humains, savoir : la présence de l'apophyse sus-épitrochléenne et celle de la perforation olécranienne.

III. — De l'axe anatomique de l'humérus dans ses rapports avec l'axe de la trochlée.

Les remarques précitées, faites par nous, d'une façon générale et sans une exactitude mathématique se sont trouvées presque les mêmes que celles de Wilh. BRAUNE et Karl KYRKLUND (*Archiv für anat. und Phys.*, 1879). « Ces auteurs ont remarqué la position oblique du corps de l'humérus par rapport à l'axe du cubitus, formant ce qu'on pourrait appeler l'*angle huméral* en opposition à la *torsion humérale*. D'après LANGER,

» l'axe de la trochlée est incliné en bas sous un angle de
 » 15° à 20° et la surface de flexion forme avec le corps de l'hu-
 » mérus un angle à peu
 » près égal à celui que forme
 » le radius avec son axe
 » de rotation. Il en résulte
 » la déviation de l'avant-bras
 » dans la flexion et dans
 » l'extension. Dans la flexion,
 » l'avant bras s'applique sur
 » la poitrine; dans l'extension
 » il forme avec l'humérus un
 » angle ouvert en dehors;
 » mais cet angle n'est vi-
 » sible que quand le radius
 » est en supination, il dis-
 » paraît quand le radius est
 » en pronation. »



HUMÉRUS EN GÉNÉRAL

Fig. 8. — Longueur de l'humérus, 31,54; angle du col, $132^{\circ}5$; angle de divergence des axes, 12° .

Les mêmes auteurs concluent :

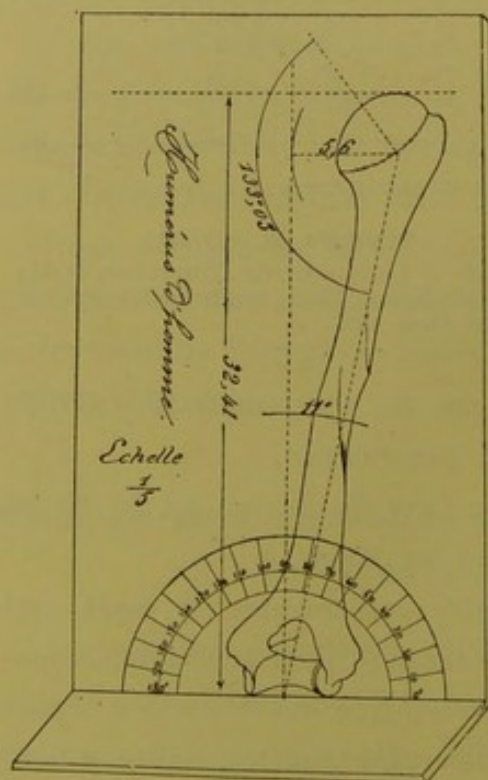
- « 1° L'angle du bras (entre le bras et l'avant-bras) n'est pas de 176° , mais de $166^{\circ},6$; 10° de moins que celui indiqué par SCHMID.
- » 2° L'angle de l'humérus avec l'axe de flexion est de $83^{\circ},58$ en moyenne, très variable avec les sujets. »

Cette coïncidence évidente entre ces auteurs et nous, qui n'avions fait d'abord que des remarques purement approximatives, nous a donné l'idée de poursuivre cette étude à l'aide de nos chiffres, autant pour rendre plus exactes, s'il y a lieu, au moins plus sûres, nos données approximatives, que pour contrôler les assertions des auteurs précédents.

Or, nous savons que l'avant-bras, en se fléchissant sur le bras, s'applique sur la poitrine, se mouvant dans un plan diffié-

rent de celui de l'humérus. Ce plan se rapproche de la perpendiculaire à l'axe de la trochlée passant par le milieu même de la gorge. Il s'agit donc de calculer la valeur de l'angle que fait la perpendiculaire avec l'axe anatomique de l'humérus. Installant l'humérus sur la planchette de BROCA, nous faisons reposer sa portion inférieure sur la planchette verticale, de façon que le milieu de la gorge de la trochlée se confonde avec le pied de la perpendiculaire; d'autre part, l'axe anatomique est inscrit sur tous nos humérus, ainsi que le sommet de l'angle que fait la tête avec la diaphyse; nous avons donc sous les yeux l'angle formé, qu'il s'agit de mesurer soit directement, soit indirectement.

La méthode directe consiste à lire l'angle de divergence au



HUMÉRUS D'HOMME

Fig. 9. — Longueur de l'humérus, 32,41 ;
angle du col, 133°05 ; angle de divergence des axes, 11°.

moyen du *goniomètre ostéométrique* de BROCA. Nous avons fait usage du goniomètre pour la mesure de l'angle du col; mais non pour la mesure de l'angle de divergence des axes. Nous avons choisi une méthode indirecte qui nous met à l'abri des causes d'erreur, que l'on ne peut guère éviter dans la mesure directe, soit que le goniomètre ne soit pas horizontal, soit que l'évaluation à distance manque de fixité comme point d'observation.

Il est en effet difficile, à moins d'avoir une installation spéciale, de mettre l'œil

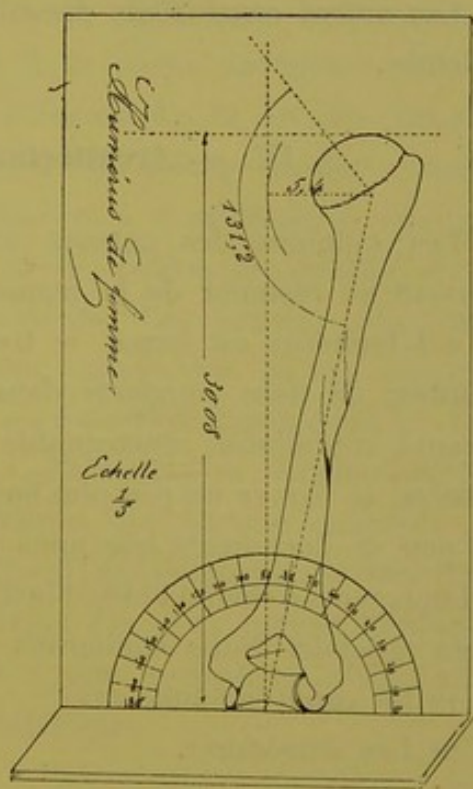
toujours au même point, bien dans un plan perpendiculaire

à la fois à la ligne que l'on mesure et à l'aiguille du goniomètre. Alors au lieu d'avoir des projections exactes des côtés de l'angle que l'on veut lire, on a des projections obliques qui augmentent ou diminuent l'angle véritable. La méthode indirecte que nous avons choisie est *pratique*, *rapide* et permet d'établir facilement les moyennes d'un grand nombre d'observations. Les tableaux que nous avons reproduits, feront bien comprendre le procédé que nous avons imaginé.

Nos os étant en place, nous avons pris la distance du sommet de l'angle du col à la perpendiculaire; d'abord, sur tous les humérus en général, puis sur les humérus d'homme et ensuite sur les humérus de femme. La moyenne nous a donné pour les premiers 57 millimètres, pour les seconds 56 millimètres et les troisièmes 54 millim. 3. Avec ces données, la résolution du problème est facile. Nous connaissons, en effet, la longueur moyenne des humérus, en général et suivant le sexe, la distance du sommet de l'angle du col à la perpendiculaire dans tous les cas; il nous suffit de faire une construction géométrique suivant une échelle connue, comme nous l'avons représentée ci-contre, pour avoir l'angle de divergence.

De nos recherches, il résulte les conclusions suivantes :

1^o L'angle de divergence de l'axe anatomique de l'humérus



HUMÉRUS DE FEMME

Fig. 10. — Longueur de l'humérus, 30,08 ; angle du col, 131,92 ; angle de divergence des axes, 12°.

avec la perpendiculaire abaissée sur le milieu de l'axe de la trochlée est de 12° , pris en général, 11° chez les hommes et 12° chez les femmes. L'observation s'applique également aux grands humérus qui sont des humérus d'homme et aux petits qui sont des humérus de femme.

2° L'angle du bras est en général de 168° , 168° également chez les femmes et 169° chez les hommes.

3° L'angle de l'humérus avec l'axe de la trochlée est de 78° en moyenne, 78° chez les femmes et 79° chez l'homme.

On voit par l'exposé de ces chiffres, que l'angle de divergence que nous avons calculé est plus faible que celui des auteurs cités plus haut. Il tient le milieu entre ce dernier et celui de SCHMID.

Les autres conclusions découlent tout naturellement des précédentes.

§ IV. — Architecture de l'humérus.

Les opinions des auteurs sur l'architecture de l'humérus peuvent se résumer de la manière suivante :

« L'humérus est formé de tissu spongieux à ses deux extrémités, de tissu compacte dans le reste de son étendue. Son canal médullaire, remarquable par ses dimensions longitudinales, se trouve un peu plus large en haut qu'en bas » (TESTUT). Le peu de documents que nous possédons sur l'architecture des os longs nous a donné l'idée d'insister sur cette question d'une façon toute spéciale. Nous étudierons successivement :

1° Le canal médullaire;

2° Les extrémités.

1° **Canal médullaire.** — Le canal médullaire de l'humérus occupe à peu près toute la longueur de la diaphyse : il se termine à chacune de ses extrémités par de larges mailles osseuses qui, se rétrécissant peu à peu, se confondent insensiblement avec

le tissu spongieux des extrémités. Le canal est très large à la partie supérieure où le tissu compacte du corps n'a en moyenne que deux millimètres d'épaisseur. Il se rétrécit considérablement au-dessous de l'empreinte deltoïdienne et ses parois s'épaississent jusqu'à acquérir en certains points sept à huit millimètres.

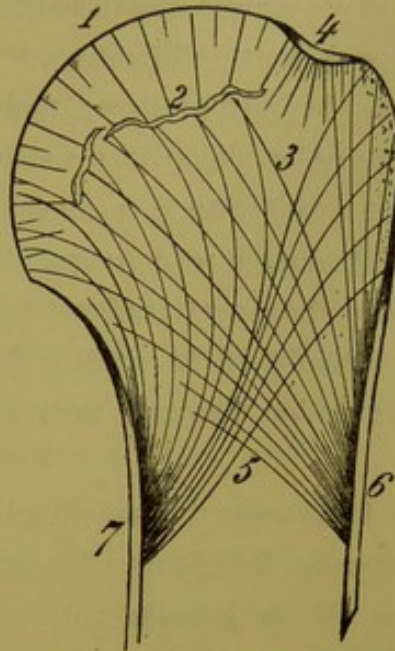
Le canal médullaire ne présente pas de surface lisse; mais de grandes alvéoles peu profondes, allongées dans le sens de la longueur, alvéoles qui témoignent de la raréfaction, à ce niveau, d'un tissu spongieux aréolaire préexistant, dont il ne reste que de petites jetées osseuses sessiles, par lesquelles sont limitées ces dépressions. C'est une sorte d'aspect réticulé de la surface de l'os, qui tend à disparaître à mesure qu'on descend vers la partie inférieure de la diaphyse.

A la partie supérieure, le canal finit assez brusquement; mais il n'en est pas de même à la partie inférieure. Là, en effet, à 5 ou 6 centimètres au-dessus de la lamelle intercoronoïdo-olécranienne, on aperçoit de fortes travées osseuses parallèles, épaisses de 1/2 millimètre à 2 millimètres, obliquement dirigées de haut en bas et de dehors en dedans, de la face externe vers la face postérieure. Ces petites colonnettes osseuses ne peuvent être mieux comparées qu'aux muscles papillaires du cœur, dont elles représentent absolument et l'aspect et la disposition; elles sont d'autant plus longues qu'elles sont plus inférieures. Les dernières, qui peuvent acquérir un centimètre à un centimètre et demi de longueur, se terminent sur la lamelle osseuse de séparation des deux cavités coronoïde et olécranienne. C'est à ce niveau que commence le tissu finement aréolaire de l'extrémité inférieure.

2° **Extrémités.** — Les extrémités présentent chacune en effet une disposition osseuse réticulée des plus remarquables.

a. Extrémité supérieure. — Le tissu spongieux de la tête et du col, peu dense d'abord, s'épaissit bientôt et se trouve

entouré d'une coque osseuse très mince, intimement confondue à la partie interne, surtout dans la région de la tête, avec des travées nombreuses formant un réticulum très serré. Cette



ARCHITECTURE DE LA TÊTE
HUMÉRALE

Fig. II. — 1, tête humérale ; 2, vestiges du cartilage de conjugaison ; 3, triangle où les travées sont moins serrées ; 4, épaissement de la coque osseuse ; 5, canal médullaire ; 6, contrefort externe ; 7, contrefort interne.

coque se confond, à la partie interne, avec la lame compacte de la diaphyse, plus forte que celle de la partie externe. Toutes deux servent de contreforts, au niveau du col anatomique, à toutes les travées osseuses qui, parties de ces points, divergent et rayonnent dans la tête. Ordinairement, sur des coupes d'os bien secs, on rencontre encore dans la tête quelques vestiges du cartilage dia-épiphysaire, représenté seulement par un fragment de disque osseux assez compacte d'un quart ou d'un demi-millimètre d'épaisseur. Il correspond à l'arrivée ou au point de départ des divers systèmes de lamelles que nous allons étudier.

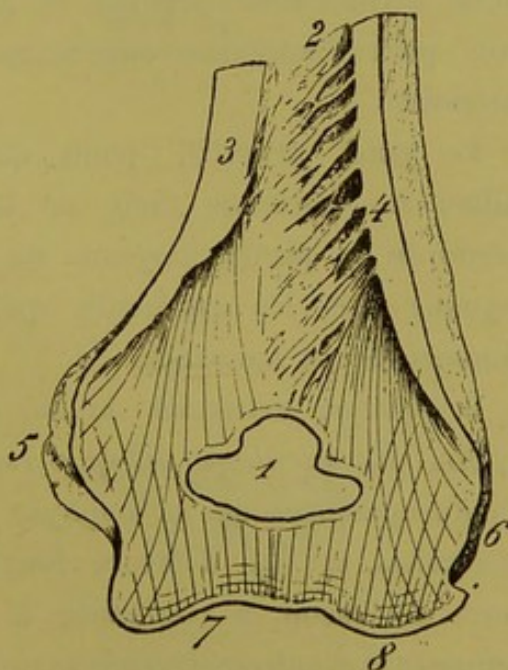
De la lame compacte interne part un premier système de lamelles osseuses : les plus hautes, plus serrées et plus courtes, se dirigent en se recourbant en dedans vers la périphérie de la tête ; les moyennes se dirigent vers la partie supérieure en se recourbant un peu, à la partie externe, vers le col anatomique ; les plus inférieures, les plus longues et les plus espacées, celles qui forment les larges mailles de l'extrémité supérieure du canal médullaire, vont se terminer, en traversant toute l'épiphyse, au niveau de la partie supérieure de la grosse tubérosité. Ce premier système de lamelles se trouve croisé par un second, parti du contrefort externe. On y distingue également des lamelles supérieures

serrées, tout à fait verticales, traversant toute la hauteur de la grosse tubérosité; puis, des lamelles recourbées en dedans et se dirigeant vers la partie externe de la tête. Entre ces deux sortes de lamelles externes, on aperçoit un petit espace triangulaire où les mailles sont plus larges et moins bien formées. On voit souvent, d'une portion de la coque osseuse renforcée au niveau de la facette supérieure du sus-épineux, descendre quelques travées très courtes qui divergent et se perdent dans cette portion moins dense de tissu réticulé.

De la surface interne de la coque de la tête humérale, partent des travées très serrées qui convergent vers un centre auquel elles n'aboutissent pas; mais s'arrêtent au niveau du cartilage dia-épiphysaire et se soudent aux autres systèmes, pour former ce reste de disque osseux irrégulier qui ne marque, en réalité, que la place du cartilage et ne le représente pas.

b. Extrémité inférieure.

— L'extrémité inférieure comprend, au centre, la lamelle intercoronoïdo-olécranienne. Elle est entourée par une coque très forte de tissu compacte, mesurant à la région du condyle et de l'épicondyle plusieurs millimètres d'épaisseur. Vers la région de l'épitrochlée, la coque n'a pas plus de un millimètre. Les contreforts sont énormes, ainsi que nous l'avons vu dans l'étude de la diaphyse. Les lamelles partent de ces contreforts: les plus supérieures s'arrêtent sur la lamelle



ARCHITECTURE DE L'EXTRÉMITÉ
INFÉRIEURE DE L'HUMÉRUS

Fig. 12. — 1, orifice déterminé par la section de la cavité coronoïde ou de la cavité olécranienne; 2, travées osseuses; 3, contrefort interne; 4, contrefort externe; 5, épitrochlée; 6, épicondyle; 7, trochlée; 8, condyle.

osseuse intercoronoïdo-olécranienne ; les autres traversent la région épiphysaire, légèrement dépliées en éventail pour se terminer, les externes sur l'épicondyle, les internes sur l'épitrôchlée. De la partie inférieure de la coque, au niveau de l'interligne articulaire, monte un système de travées verticales qui finissent sur la lamelle osseuse de séparation des deux fossettes, coronoïde et olécranienne, les internes et les plus externes s'inclinent chacune de leur côté et s'entre-croisent un peu avec celles qui descendent des contreforts. On remarque, en outre, tout près de la surface articulaire, quelques travées transversales qui en suivent toutes les inflexions.

§ V. — Développement de l'humérus.

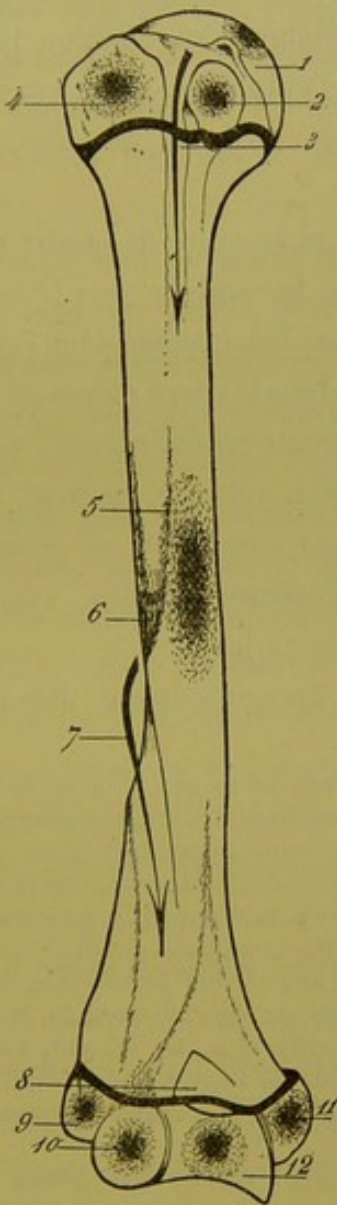
Primitivement cartilagineux, l'humérus se développe par un point d'ossification primitif et par sept points secondaires : trois pour l'extrémité supérieure et quatre pour l'extrémité inférieure.

Le *point primitif*, point diaphysaire, apparaît vers le milieu du deuxième mois de la vie intra-utérine, au centre même de la partie moyenne de la diaphyse. De là, ce point rayonne vers les extrémités qu'il atteint presque toujours au moment de la naissance.

A chaque extrémité de la diaphyse existe un cartilage hyalin, dit *cartilage dia-épiphysaire* ou de *conjugaison*, qui sépare nettement de la diaphyse les divers points osseux des extrémités, et qui demeure longtemps encore après leur soudure, de façon à constituer à l'os long trois parties bien définies : la *diaphyse*, l'*épiphysaire supérieure* et l'*épiphysaire inférieure*.

L'*épiphysaire supérieure* est constituée par la soudure des trois points osseux secondaires. Le premier point d'ossification de l'extrémité supérieure se montre au milieu de la tête articulaire vers le quatrième mois après la naissance. Le second point

osseux apparaît dans la grosse tubérosité vers deux ans et le troisième dans la petite tubérosité vers cinq ans. Ces trois



OSSIFICATION DE L'HUMÉRUS
 Fig. 13. — 1, 2, 4, points épiphysaires de l'extrémité supérieure ; 9, 10, 11, 12, points épiphysaires de l'extrémité inférieure, 5, centre diaphysaire.

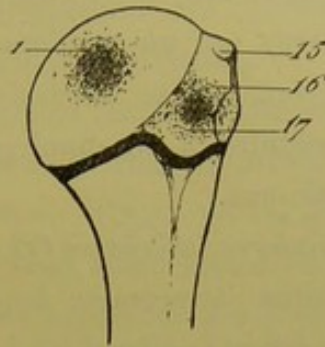


Fig. 14. — Face postérieure de l'extrémité épiphysaire supérieure destinée à montrer les flexuosités du cartilage de conjugaison.

Le cartilage forme, en effet, un angle rentrant à sommet supérieur compris entre la tête et la facette inférieure de la grosse tubérosité. — 1, 16, 17, points d'ossification.

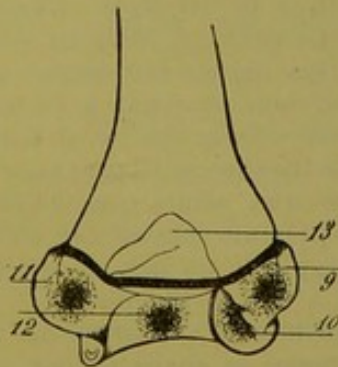


Fig. 15. — Face postérieure de l'extrémité épiphysaire inférieure ; flexuosités du cartilage de conjugaison.

points osseux se soudent très vite entre eux, et au milieu de la 6^e année, l'extrémité supérieure est représentée par un seul

bloc osseux : l'épiphyse supérieure. Cette épiphyse, qui paraît très développée, est creusée intérieurement et elle coiffe l'extrémité supérieure, de forme pyramidale, de l'humérus dont elle est séparée par un cartilage hyalin. Malgré l'ossification précoce des divers points secondaires de l'épiphyse supérieure, elle ne se réunira à la diaphyse que très tard, la dernière, entre 22 et 25 ans.

L'épiphyse inférieure (1) résulte de la soudure de quatre points secondaires : le premier apparaît dans le condyle vers trois ans, le second dans l'épitrachée vers cinq ans, le troisième dans l'épicondyle avant treize ans et le quatrième (2) dans le corps même de la trochlée vers la treizième année. Ces différents points osseux, pour la plupart tardifs, se soudent entre eux vers le milieu de la 16^e année et l'épiphyse inférieure, ainsi constituée, se réunira à la diaphyse entre 18 et 20 ans, plusieurs années avant la réunion de l'épiphyse supérieure (FIG. 13.).

Nous savons, d'après OLLIER, que l'accroissement des os en

(1) Nous avons vu, sur un humérus d'enfant de 10 ans 4 mois 18 jours, l'épiphyse supérieure unique formée d'un seul bloc osseux non réuni, naturellement, à la diaphyse. L'extrémité inférieure présentait deux points osseux. Le premier, celui du condyle parfaitement ébauché, mais ayant dépassé ses limites internes et ayant empiété sur la poulie humérale, de sorte que nous trouvons à cet âge la trochlée composée de deux parties, une partie externe ossifiée et réunie au condyle, et une partie interne tout à fait cartilagineuse. CAMPANA a donc raison de décrire pour la trochlée humérale deux points complémentaires d'ossification. Le second, l'épitrachée se présente comme une lentille surajoutée à l'extrémité interne de la diaphyse, placée un peu en arrière, et distincte de la trochlée. L'épicondyle est tout à fait cartilagineux.

Sur un humérus d'enfant de treize ans, sept mois et 20 jours, nous avons trouvé le condyle tout à fait développé, la lèvre externe de la trochlée entièrement ossifiée et formée; la gorge et la lèvre interne commençaient seulement leur ossification, l'épitrachée était toujours distincte de la trochlée. L'épicondyle était entièrement osseux. Cela suffit pour réfuter l'opinion de certains auteurs qui pensent que l'épicondyle est le dernier à s'ossifier et que l'apparition de son point complémentaire aurait lieu de treize à quinze ans. La dernière portion de l'épiphyse inférieure qui reste cartilagineuse est le bord interne de la trochlée qui, à quatorze ans, est encore loin d'avoir sa forme définitive.

(2) CAMPANA admet deux centres d'ossification pour la trochlée.

longueur se fait au niveau des cartilages dia-épiphysaires, il faut donc admettre que l'humérus s'accroît surtout aux dépens de son extrémité supérieure, puisque la disparition du cartilage de conjugaison y est retardée de six années environ.

Il semble exister un certain rapport entre l'accroissement longitudinal des os et la direction des trous nourriciers. En général, en effet, le trou nourricier se dirige vers l'extrémité épiphysaire qui se soude la première, qui croît moins longtemps par conséquent. Ainsi, pour le membre supérieur, les trous nourriciers sont situés du côté de la flexion et se dirigent avec leurs vaisseaux vers l'articulation du coude. Aussi les épiphyses du coude se soudent-elles rapidement et l'allongement de l'humérus se fait-il plus au niveau de son extrémité supérieure, tandis que celui du radius et du cubitus se fait surtout au niveau de leur extrémité inférieure.

Mais, est-ce la direction des vaisseaux qui influe sur la rapidité de la soudure des épiphyses ; ou bien, est-ce la soudure des épiphyses et l'allongement irrégulier de l'os qui détermine la direction des vaisseaux ?

En voyant se réaliser cette loi admise par BÉCLARD, d'après laquelle des deux extrémités d'un os long, celle vers qui se dirige le canal nourricier est la première à se confondre avec la diaphyse, on avait pensé, pendant longtemps, que le cartilage dia-épiphysaire vers lequel se dirigeait le vaisseau nourricier, était mieux irrigué, mieux nourri, et devait, par conséquent, opérer plus vite la fusion osseuse ; et cette conception toute théorique semblait satisfaisante, répondant d'ailleurs à la réalité des faits. Dès lors, il était tout naturel que l'accroissement se fit aux dépens de l'épiphysaire opposée à la direction du trou nourricier.

« Il a été dit aussi que le canal, qui, primitivement, entrait
» dans l'os transversalement, était dévié en haut ou en bas,
» suivant qu'il pénétrait dans une extrémité diaphysaire infé-

» riure s'accroissant de haut en bas, ou dans une extrémité
 » diaphysaire supérieure s'accroissant de bas en haut ».

Mais, comme le fait remarquer KRAUSE, rien de tout cela ne nous explique encore pourquoi le vaisseau nourricier se dirige dans un sens plutôt que dans un autre. Tandis que, si l'on suppose qu'à un moment donné de leur développement, les vaisseaux nourriciers pénètrent transversalement dans l'os, on peut considérer comme fixe, leur point d'entrée, autrement dit, le trou nourricier. Dès lors, le changement de direction, de transversale en proximale, ne peut tenir qu'à une cause, à l'accroissement relativement plus considérable des os entre certaines de leurs épiphyses et leurs diaphyses. Si nous prenons l'humérus, le tibia et le péroné pour exemples, nous constatons l'accroissement relativement plus considérable entre les épiphyses supérieures et les diaphyses. Cet accroissement supérieur refoule vers le bas les portions inférieures : aussi leurs canaux nourriciers sont-ils dirigés de haut en bas. Par conséquent, d'après la manière de voir de KRAUSE, la direction des vaisseaux, loin d'être la cause de l'accroissement irrégulier des diverses portions des os longs, en serait la conséquence. (1)

(1) « L'humérus, comme tous les autres os, du reste, est loin de
 » présenter, pendant qu'il se forme et s'accroît, tous les détails de la
 » configuration qui lui appartiendra chez l'adulte. On peut constater
 » au 8^e mois, que la diaphyse de l'os du bras, de même que toutes les
 » autres diaphyses en général, est lisse et arrondie, sans traces de saillies,
 » dépressions, arêtes, surfaces inclinées, qu'il possède à l'état adulte.
 » L'apparition successive de ces modifications superficielles n'est aucune-
 » ment due à une action mécanique quelconque résultant, par exemple,
 » du fonctionnement musculaire. Une des principales causes de ces
 » modifications consiste d'après RAMBAUD et RENAULT dans la formation plus
 » ou moins tardive de couches osseuses qui se produisent et se répartissent,
 » d'une manière inégale, à la superficie de l'os, de préférence sur les régions
 » qui donnent attache aux tendons et aux ligaments. Au huitième mois
 » de la vie intra-utérine, l'humérus, encore dépourvu de ces dépôts osseux
 » superficiels, qui plus tard viennent compléter sa forme, n'a offert
 » aux deux anatomistes que nous venons de citer, aucune trace de ce
 » qu'on appelle « la torsion de la diaphyse. » (CAMPANA, *Art. Membres. Dict. encycl. des Sciences méd.*)

Les considérations théoriques précédentes ont été prouvées d'une façon expérimentale par HUMPHRY et OLLIER.

Nous avons dit que, sur les humérus à épiphyses distinctes, la tête proprement dite représentait une sorte de calotte osseuse coiffant l'extrémité pyramidale de la diaphyse. Cette extrémité pyramidale, d'après KRAUSE, représente le *col vrai* de l'humérus, le seul homologue du col fémoral.

Développement du col huméral. — « La tête de l'humérus » ressemble beaucoup chez le nouveau-né à celle du fémur; » mais chez l'adulte, il existe une différence essentielle constituée » par la longueur du col fémoral (FIG. 16). W. KRAUSE a trouvé » sur l'humérus l'homologue du col du fémur, ou *col vrai* de » l'humérus, lequel est distinct des cols anatomique et chirur- » gical. On trouve, chez les individus âgés de 10 à 20 ans, une » saillie de la diaphyse humérale longue de un centimètre, » prismatique, rugueuse et recou- » verte d'un cartilage hyalin, épais » de 3 millimètres. Cette saillie » se détache sur l'axe longitu- » dinal de l'humérus et se dirige » en arrière. Lorsque son dia- » mètre longitudinal mesure 28 » millimètres, son diamètre trans- » versal en mesure 52. La *tête* » *proprement dite* de l'humérus » se trouve au-dessus du col vrai » de l'humérus et en dedans; » cette tête est creusée intérieu- » rement et est beaucoup moins » volumineuse que la *tête apparente* de l'humérus. C'est à tort » que LUSCHKA et HUETER ont considéré comme l'homologue du » col du fémur, une petite portion osseuse non recouverte de » cartilage, laquelle est située contre le pourtour interne de



Fig. 16. — COL VRAI DE L'HUMÉRUS (d'après KRAUSE).

» la tête humérale, entre le col anatomique et le point d'insertion le plus inférieur de la capsule synoviale ».

ARTICLE III.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR L'HUMÉRUS.

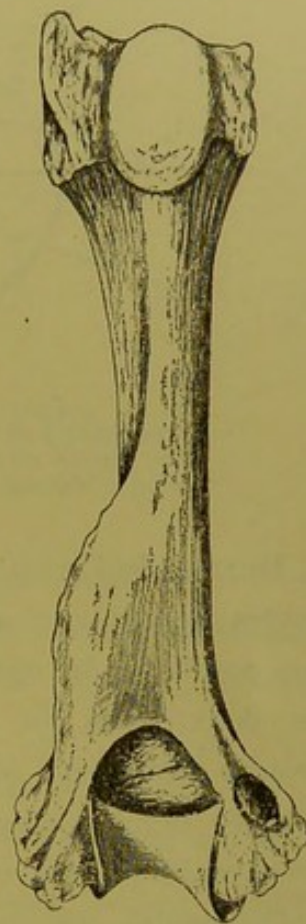
Les considérations générales que nous avons entreprises sur l'humérus, nous amènent à traiter successivement : 1° la torsion humérale, 2° l'apophyse sus-épitrochléenne, 3° la perforation olécranienne, 4° l'empreinte deltoïdienne, et enfin 5° l'indice du corps de l'humérus.

§ I. — La Torsion humérale.

La question de la *Torsion de l'humérus* a excité de tout temps la curiosité des anatomistes ; de tout temps aussi, l'homme a voulu voir une analogie véritable entre les membres pelviens et les membres thoraciques, de sorte que les deux questions sont devenues connexes ; et, depuis GALIEN, qui « affirmait cette analogie par le vieil adage : *Pes altera manus* » jusqu'aux intéressants mémoires des anthropologistes actuels, la question de la torsion humérale a fait l'objet de nombreux travaux. Notre but n'est pas de les analyser ici, mais de faire suivre notre chapitre d'anatomie systématique de l'humérus, d'un résumé de la question qui nous permette, dans le courant de ce travail, d'entreprendre avec fruit les études d'anatomie philosophique que nous nous proposons de traiter, telles que l'orientation des membres, leur évolution, etc. etc..

Signalée par la plupart des anatomistes : BERTIN, LEGAT, WINSLOW, SABATIER, SCEMMERING, BICHAT, BOYER, BARCKLAY, MECKEL, J. et H. CLOQUET, LAUTH, BLANDIN, CRUVEILHIER, JAMIN, SAPPEY, HENLE, HUMPHRY, HOLMES-COOTE, MACLISE, la torsion de l'humérus a été surtout étudiée en France par MARTINS

dans les *Mémoires de l'Académie de Montpellier*, 1857. Mais MARTINS, ayant pour objectif principal le parallèle du membre thoracique et du membre abdominal, avait simplement constaté que chez les quadrupèdes, la tête humérale surplombe directement la cavité olécranienne, que chez l'homme elle surplombe l'épitrôchlée, et qu'entre les deux la différence de torsion était de 90° (fig. 17). Puis ayant découvert que l'humérus des anthropoïdes (Gorille, Chimpanzé, Orang, Gibbon) était constitué sur le même modèle que celui de l'homme; que celui des singes inférieurs était constitué sur celui des quadrupèdes, il avait énoncé la loi générale suivante : *La torsion de l'humérus est de 180° chez l'homme et les anthropoïdes et de 90° seulement chez les singes non anthropoïdes et les quadrupèdes.* Tout ceci avait été apprécié d'une façon peu rigoureuse, il est vrai, et il parut probable à d'autres auteurs, qu'entre deux types si tranchés, il devait y avoir, non-seulement des intermédiaires; mais encore, d'une manière plus restreinte, des différences plus ou moins appréciables dans l'espèce



HUMÉRUS DE MAMMIFÈRE

Fig. 17. — La tête humérale est directement au-dessus de la cavité olécranienne.

humaine elle-même et des transitions insensibles entre celle-ci et les anthropoïdes. La question devenait intéressante.

On s'aperçut d'ailleurs bien vite que les assertions de CH. MARTINS n'étaient pas mathématiques. Si chez les quadrupèdes la tête humérale est directement au-dessus de la cavité olécranienne, chez l'homme, elle est rarement au-dessus de l'épitrôchlée, mais plus souvent dans un plan vertical passant en

arrière de celle-ci. La torsion humérale que MARTINS évaluait à 180° est donc moindre, et c'est le nombre de degrés que l'on doit retrancher de 180° que les anthropologistes étrangers ont cherché à déterminer d'une façon exacte.

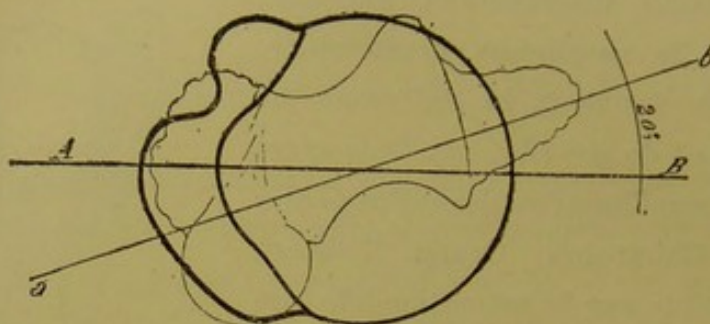


Fig. 18. -- Projection de l'axe de la tête sur l'axe de la trochlée; *A B*, axe de la tête; *a b*, axe de la trochlée, 20° , angle supplémentaire de la torsion (Européen adulte MEYER).

MEYER, de Zurich, en 1861, attira l'attention sur ce point et montra que si l'on mène chez l'homme deux plans verticaux, l'un par l'axe du coude, l'autre par l'axe de la tête humérale, ces deux plans ne se confondent pas, mais se coupent et forment entre eux deux angles dièdres, l'un obtus et l'autre aigu, ce dernier ayant, en particulier dans le cas de MEYER, 20° chez l'Européen et 38° chez un nègre (Fig. 18 et 19).

Ces angles 20° et 38° sont des angles supplémentaires des angles véritables de torsion, tels que les définissait CH. MARTINS. C'est en effet ce qui manque en degrés à ces derniers pour égaler deux angles droits ou 180° .

En France, nous mesurons l'angle véritable de torsion. Les Allemands mesurent son supplément. Pour éviter toute confusion, BROCA appelle l'angle de CH. MARTINS, l'*angle de torsion*, et celui des Allemands, l'*angle supplémentaire de la torsion*.

LUCAE, de Francfort, en 1865, décrit un procédé graphique, au moyen duquel il mesure l'angle supplémentaire de la

torsion. Ce procédé consiste à superposer, dans leurs plans respectifs, les projections de l'axe de la tête et de l'axe de la trochlée et de mesurer l'angle d'écartement que ces axes font entre eux.

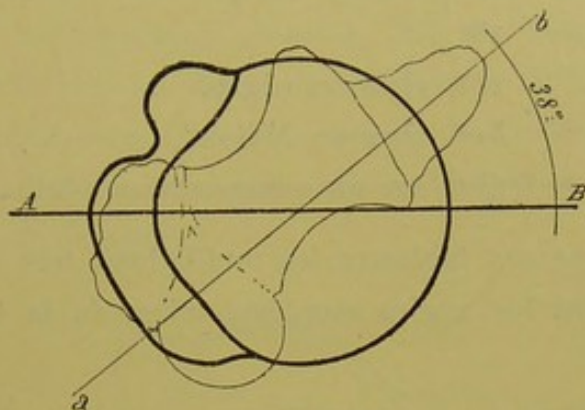


Fig. 19. — Position moyenne des axes (Nègre adulte MEYER) ; AB , axe de la tête ; ab , axe de la trochlée ; 38° , angle supplémentaire de la torsion.

LUCÆ ne paraît pas avoir tiré grand profit de son procédé et ne nous a laissé que le résultat de deux expérimentations qu'il a faites sur un humérus humain et sur un humérus d'orang.

Angle supplémentaire de torsion, *humérus humain* = 18°
 » » » *humérus d'orang* = 38°

WELCKER, de Halle, plus heureux ou plus patient, modifie le procédé de LUCÆ, se sert d'aiguilles pour représenter les axes de la tête et de la trochlée, et présente quelques dessins dans lesquels on peut lire les mesures suivantes de l'angle supplémentaire de la torsion.

Un homme des environs de Halle	$2^\circ,5$
Un juif	$9^\circ,4$
Une mulâtresse	$26^\circ,5$
Une négresse.	$26^\circ,5$
Un nègre.	40°

LUCÆ, qui publie ces observations de WELCKER, les fait

suivre d'autres qui lui sont personnelles et nous transmet les mesures suivantes :

8°	} chez 3 Européens
10°	
13°	
18°	chez un nègre.
51°	chez un Malais.
45°	sur un orang-outang adulte.

On voit par ces tableaux les oscillations très étendues que nous présentent les angles supplémentaires de la torsion.

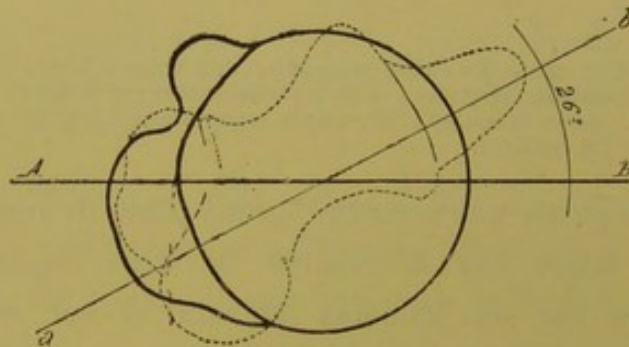


Fig. 20. — Position moyenne des deux axes chez le nègre (d'après WELCKER, LUCAE, GEGENBAUR).

Les deux types caractérisés par MARTINS disparaissent donc devant ces derniers travaux ; mais on est obligé de convenir que les documents des derniers auteurs sont peu variés. Ce ne sont que quelques jalons épars çà et là, et il appartenait à un auteur allemand, le professeur GEGENBAUR, de Heidelberg, de reprendre la question et de marquer d'une étape importante la marche de l'étude de la torsion humérale.

GEGENBAUR commence d'abord par réparer l'oubli de ses prédécesseurs et par rendre un hommage public à CH. MARTINS, dont il expose la doctrine dans un important Mémoire sur la torsion de l'humérus (1868). Il constate que les travaux de MEYER, de WELCKER et de LUCAE sont d'une conception exacte,

les rattache à ceux de MARTINS et étudie à son tour l'angle supplémentaire de la torsion.

Or, cet angle, étudié par GEGENBAUR sur 36 humérus humains des deux sexes, lui donne les résultats suivants. Il varie de 2° au minimum jusqu'à 32° au maximum, et la moyenne de 36 cas lui donne un chiffre de 12° ; ce qui, pour nous qui considérons l'angle véritable de torsion, reviendrait à dire que la torsion humérale varie entre 178° et 148° et qu'elle est de 168° en moyenne.

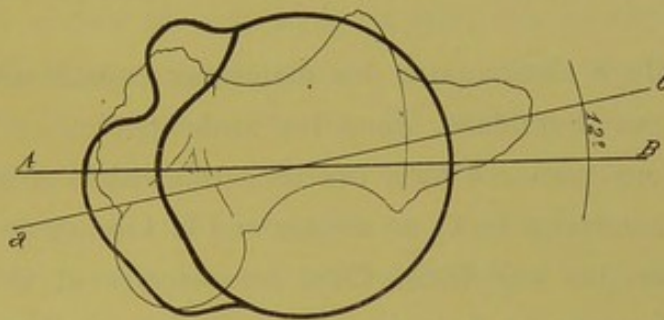


Fig. 21. — Position moyenne des axes
(d'après GEGENBAUR).

D'accord en cela avec ses devanciers, GEGENBAUR marche de l'avant et envisage la question à un autre point de vue. CH. MARTINS ne s'était pas contenté d'énoncer sa loi sur la torsion; mais encore, frappé de ce que chez l'embryon l'inversion du coude lui paraissait aussi complète que chez l'adulte, il avait conclu, sans s'appuyer sur des mesures rigoureuses, bien entendu, que la torsion n'est pas *réelle*, mais *virtuelle*. GEGENBAUR jugea qu'il fallait avant tout opérer des mensurations sur des pièces osseuses en voie de croissance, et en consultant les faits ostéogéniques, il acquit bientôt la certitude que la torsion n'est pas *virtuelle*, comme l'affirmait MARTINS, mais *réelle*. En effet, du quatrième mois de la vie intra-utérine jusqu'à la naissance, la torsion de l'humérus n'est en moyenne que de 137° , elle s'élève à 142° de 3 à 9 mois, pour atteindre chez

l'adulte le chiffre moyen de 168° . Le corps de l'humérus subit donc une torsion véritable pendant son développement.

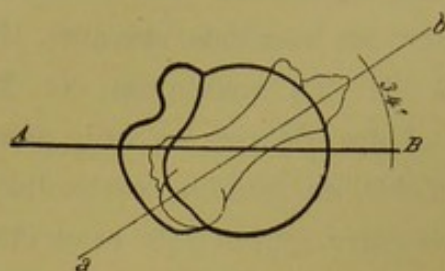


Fig. 22. — Enfant de trois ans 1/2
(Ch. MARTINS).

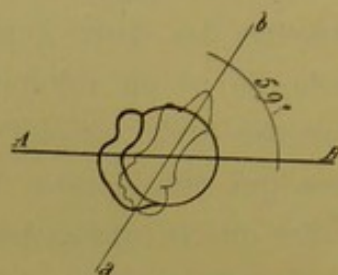


Fig. 23. — Fœtus de huit
mois (Ch. MARTINS).

Il eût fallu à GEGENBAUR des matériaux considérables puisés dans les races humaines, dans les anthropoïdes et les singes inférieurs pour mener à bien ces recherches si intéressantes. La disette de matériaux le fit se rejeter sur la torsion de l'humérus dans la série des vertébrés. Chez les oiseaux et les reptiles, l'angle de torsion est de 90° , comme l'avait dit CH. MARTINS ; mais GEGENBAUR affirme que celui des mammifères subit des modifications diverses, et comporte des divergences assez grandes. Il a trouvé en particulier :

Sur un chat.....	87°
Sur un autre.....	74°
Sur un tigre.....	88°
Sur un ours.....	86°
Sur un bœuf.....	119°
Sur un fœtus de vache.	118°

Sur un singe à queue (cynocéphale hamadryas) 129°

La question de la torsion humérale en était là, quand PAUL BROCA s'engage à son tour dans ce genre d'études et dans le sein même de la Société d'Anthropologie, en 1869 (1), il soutint un point de doctrine anatomo-physiologique de la plus

(1) PAUL BROCA. L'ordre des primates : parallèle anatomique de l'homme et des singes. — Bulletin de la Société d'Anthropologie, 2^{me} série, tome IV.

haute importance, qu'il chercha à rendre évident par ses travaux ultérieurs et auquel il consacra le reste de sa vie.

« La différence très grande qui existait sous ce rapport entre » l'homme et les mammifères quadrupèdes, dit BROCA, m'avait » conduit à considérer une torsion approchant de deux angles » droits comme un caractère de bipède, et le fait que les » anthropoïdes ont l'humérus tordu comme l'homme, tandis que » les autres singes ont l'humérus tordu comme les mammifères » qui marchent sur leurs membres thoraciques, m'avait convaincu » que les anthropoïdes se rattachent au type des bipèdes et que » les autres singes se rattachent au type des quadrupèdes..... » Depuis, d'autres faits nouveaux sont venus déposer dans le » même sens et démontrer que si les anthropoïdes ne sont que » des bipèdes imparfaits, ce sont toujours des bipèdes, car on » ne trouve en eux, ni les conditions essentielles de la marche » quadrupède, ni les dispositions internes qui en sont la consé- » quence. »

De tous les caractères ostéologiques qui déterminent la torsion, dit BROCA, il n'en est pas de plus décisif que la position de l'omoplate.

En effet, chez les quadrupèdes, l'omoplate est située latéralement, la cavité glénoïde, dirigée en bas et en avant, appuie directement sur la tête humérale et transmet à l'humérus le poids du corps. Chez l'homme, l'omoplate est postérieure, sa cavité glénoïde est dirigée en dehors et comme elle est peu profonde, elle présente à la tête humérale une surface à peu près plane et presque verticale. Dans l'attitude bipède, cela ne présente aucun inconvénient et a, au contraire, l'immense avantage de procurer au membre thoracique toute l'amplitude désirable dans les divers mouvements de l'articulation. Mais qu'on mette l'homme ou l'enfant dans l'attitude quadrupède, l'humérus, qui devrait supporter le poids du corps, n'a plus de point d'appui ; les deux surfaces articulaires chevauchent tangentiellement et tout le poids

du corps est supporté par les ligaments supérieurs de l'articulation. Une telle disposition est donc tout à fait impropre à la marche quadrupède. Mais que l'omoplate glisse sur les côtes de dedans en dehors et que la cavité glénoïde regarde de plus en plus en avant, le caractère bipède tend à disparaître par le seul fait que l'attitude quadrupède devient de moins en moins difficile.

La direction de l'omoplate est donc une donnée de la plus haute importance. Elle nous renseigne sur l'attitude plus ou moins bipède ou quadrupède du squelette d'un animal. Malheureusement cette direction n'est pas rigoureuse sur les squelettes montés, et il appartenait à BROCA de tourner la difficulté. En effet, le coude se trouvant en arrière chez les bipèdes comme chez les quadrupèdes, la tête humérale seule devait se tourner dans une direction convenable pour se mettre en rapport avec la cavité glénoïde. Dirigée en arrière, quand la cavité regarde en avant et que l'omoplate est latérale comme chez les quadrupèdes, elle se trouve dirigée en dedans, quand la cavité glénoïde regarde en dehors et que l'omoplate est postérieure comme chez les bipèdes.

Or, la direction de la tête humérale par rapport à la direction fixe du coude nous donne la mesure de la torsion. Cette mesure remplace donc avantageusement la direction de l'omoplate. « Ce caractère, dit BROCA, a la même signification physiologique, la même importance zoologique, et il permet d'étudier dans les races humaines, puis chez les anthropoïdes, chez les singes inférieurs et dans les autres ordres de mammifères les divers degrés intermédiaires entre la torsion de 90°, type idéal du quadrupède, et la torsion de 180°, type idéal du bipède. »

Cet axiôme anatomo-physiologique posé, BROCA étudie la torsion d'une façon absolument géométrique, à l'aide du tropomètre qu'il inventa à cet effet, et dont on peut lire la description dans la *Recue d'Anthropologie* (1881, 2^e série, T. IV, page 385).

Nous ne suivrons naturellement pas BROCA dans l'étude géométrique de la torsion, dans les procédés spéciaux qu'il adopta pour arriver au degré d'exactitude qui caractérise sa méthode, pas plus qu'à la description du tropomètre. Nous nous contenterons de consigner ici ses résultats, dans des tableaux résumés.

I. — *La torsion humérale selon les Espèces.*

	Hominiens . . .	165°	
	Anthropoïdes . .	130°	
	Autres Primates .	105°	
	Cheiroptères . .	96°	
	Carnassiers . . .	94° (1)	
	Pachydermes . .	100° (2)	
	Ruminants . . .	90° (3)	
	Rongeurs	97°	
	Édentés	100°	
	Marsupiaux . . .	103°	
Oiseaux	{	Cygne	102°
		Autruche	145°

Nota. — CORNEVIN dans son « Etude sur le squelette de quelques chevaux de course (*Bull. Soc. d'Anthropologie de Lyon*, 1884, Tome III) » nous présente quelques chiffres sur la torsion de l'humérus envisagée chez une espèce ou deux espèces en particulier. Les mensurations portent sur le côté droit et sur le côté gauche.

	H — Côté D.	H — Côté G.
Ane d'Afrique	87°	86°
— du Poitou	95°	86°
Zèbre	85°	89°
Poulain (anglo-normand)		
de 48 heures	»	80°

(1) Variations de 90° à 100° en bloc. — Loutre = 76°; — Phoque = 86° — Loup = 100°.

(2) Variations de 94° à 112°. — Cheval = 94°; — Cochon = 96°; — Rhinocéros = 115°.

(3) Variations de 90° à 112°. — Aurochs = 90°; — Bœuf = 95°; — Bélier = 101°; — Antilope = 108°.

II. — *La torsion humérale selon les Races.*

Hominiens	}	Européens	164°
		Nègres	144°
		Guanches	141°
		Français de la pierre polie. . .	152°
		Australiens	134°
Anthropoïdes	}	Gorilles	141°
		Orangs	120°
		Gibbons.	112°
		Chimpanzés	128°
Autres Primates	}	Semnopithèques	110°
		Magots	106°
		Alouates	100°
		Mandrill	98°
		Maki	95°

Que conclure de ces chiffres? Pourquoi, par exemple, cette torsion de 100° chez les pachydermes, alors que les rongeurs en général n'ont qu'une torsion de 97°? Et cependant certains rongeurs ont un membre thoracique presque préhensible. Est-ce parce que chez eux, dans ce mouvement, la rotation légère, qui existe du radius sur le cubitus, permet le mouvement de supination sans que l'humérus ait à intervenir pour obtenir

Martha (cheval de course) . .	85°	. . . . .	91°
Régisseur (id.) . . . . .	»	. . . . .	90°
Sphynx (id.)	84°	. . . . .	91°
Jument tarbaise.	82°	. . . . .	80°
Cheval boulonnais.	81°	. . . . .	83°

On voit d'après le tableau de CORNEVIN que le degré de torsion n'est point le même des deux côtés et la différence est tantôt au profit de l'un, tantôt au profit de l'autre.

Les oscillations chez le cheval vont en général de 80° à 91° avec une moyenne pour le côté droit d'environ 83° et pour le côté gauche d'environ 85°.

l'inversion du membre? Mais alors pourquoi l'hippopotame a-t-il une torsion de 110° , le rhinocéros une autre de 115° , l'antilope de 108° et l'alpaga de 112° , alors que le lièvre et le cabiai, qui ont un membre antérieur beaucoup plus adapté à la préhension que les ongulés, n'ont qu'une torsion de 104° à 106° ? Et pourquoi ces quadrupèdes purs ont-ils une torsion générale de 100° , tandis que certains singes, comme le mandrill et l'alouate, ne dépassent pas 98° ?

Que conclure en face de ces résultats, si ce n'est que la torsion humérale manque de fixité? S'il en est ainsi, c'est un caractère mobile auquel on ne peut accorder une valeur sériale absolue.

III. *La torsion humérale selon les Individus.*

	Maximum	Minimum
Français actuels	182°	139°
Français de la pierre polie.	166°	127°
Guanches	169°	115°
Nègres	173°	127°
Australiens	140°	129°

IV. *La torsion humérale selon les Sexes.*

	♂	♀
Français	163°	$163^{\circ} 5$
Paris (St-Marcel).	161°	$161^{\circ} 2$
Nègres	140°	149°
Polynésiens	137°	145°

V. *La torsion humérale selon l'Age.*

Nouveau-nés	133°
De 1 mois à 1 an	140°
De 2 ans à 4 ans.	148°
De 4 ans à 7 ans.	150°
De 13 ans à 14 ans.	163°
De 18 ans.	169°
De 20 à 24 ans	172°

VI. *La torsion humérale selon le Côté du corps.*

	H. D.	H. G.
Français.	163° 2	164° 8
Nègres	142° 7	145° 3
Parisiens de St-Germain-des-Prés	153°	158°
Français de la pierre polie.	147° 6	155°
Australiens	130°	138°
Chimpanzés	125°	132°
Semnopithèques	106° 6	113° 3

De la lecture de ces tableaux, il ressort les conclusions suivantes tirées de BROCA (Mémoire de MANOUVRIER) :

1° La torsion de l'humérus atteint son maximum dans l'espèce humaine.

2° Les nègres sont intermédiaires, sous ce rapport, comme sous beaucoup d'autres, entre les races humaines supérieures et les singes anthropoïdes. Certaines races océaniques sont peut-être encore inférieures aux nègres.

3° Il existe une transition insensible entre l'angle de torsion des grands anthropoïdes et celui de l'homme. L'humérus du gorille présente une torsion moyenne à peu près aussi considérable que celle des humérus humains inférieurs.

4° L'angle de torsion de l'humérus paraît être plus grand chez le gorille que chez les autres grands anthropoïdes. Il est plus grand chez ces derniers que chez les singes quadrupèdes.

5° La transition entre les singes quadrupèdes et les carnassiers paraît se faire d'une manière insensible.

6° C'est chez les Européens que l'angle de torsion est le plus considérable.

7° L'angle de torsion est moins grand chez les Européens des époques préhistoriques que chez les Européens modernes ; mais il est encore plus grand chez nos races préhistoriques de la France que chez les races inférieures actuelles.

8° Après les races d'Europe, ce sont les races américaines (Péruviens et Californiens) qui paraissent avoir l'humérus le plus tordu. — Ce sont les négritos et les noirs de l'Hindoustan qui, parmi les *racés inférieures*, présentent l'angle de torsion le plus élevé, les Mélanésiens et les Australiens qui présentent l'angle le plus faible.

9° L'angle maximum de torsion est plus grand chez les Français que dans toutes les autres séries, même les plus fortes. L'angle minimum est également plus grand que dans la plupart des autres séries.

10° Le maximum et le minimum de l'angle de la torsion sont plus élevés chez les Français modernes que chez les Français de la pierre polie.

11° La torsion paraît être, en général, plus forte chez la femme que chez l'homme.

12° Elle est moins prononcée chez les enfants que chez les adultes. La torsion augmente avec les progrès de l'âge, donc elle est *réelle*.

13° Dans presque toutes les séries, l'humérus gauche est plus tordu que le droit. Cette différence paraît être moins prononcée chez les Européens modernes. Il faut rappeler ici comme fait important, que la différence de la torsion entre le côté droit et le côté gauche dans les diverses espèces de mammifères, est presque toujours à l'avantage des humérus gauches.

La torsion de l'humérus existe-t-elle ?

Une pareille question, après l'important chapitre que nous venons de traiter, peut, au premier abord, paraître invraisemblable, et cependant, nous n'hésitons pas de le dire, il est possible que la torsion de l'humérus ne soit pas démontrée par l'existence de la gouttière de torsion. Mais la théorie que nous avons examinée ne perd en rien pour cela de sa proba-

bilité, et même de sa valeur ; car la direction des surfaces articulaires de l'humérus n'en présenterait pas moins, dans la série des vertébrés, des variations réelles dans le sens de la torsion, quel qu'en ait été le mécanisme. Envisageons d'ailleurs la question d'un peu plus près.

De prime abord, qui dit torsion de l'humérus dit torsion du corps de l'os, et rien ne paraît plus simple : l'humérus semble être un os tordu sur lui-même, comme si l'on avait agi sur ses extrémités, par deux forces rotatoires dirigées en sens contraire, et il en serait résulté une gouttière palpable, dirigée de haut en bas et de dedans en dehors, qui donne à l'os l'aspect tordu et qu'on appelle « la gouttière de torsion ».

Cette conception semble toute rationnelle ; mais, la difficulté commence quand il s'agit d'expliquer comment un os prismatique, triangulaire, à bords bien saillants et bien nets, peut se tordre sans que ces mêmes bords suivent les mouvements de torsion. Nous avons dans le squelette, des os qui sont tordus véritablement sur eux-mêmes, comme le péroné. Mais sur celui-ci, faces et bords ont suivi la même déviation. Le bord antérieur se contourne en hélicoïde allongée pour devenir externe et ainsi des autres. Or, dans l'humérus, rien de semblable. Le bord antérieur, la ligne âpre de l'humérus est toujours rectiligne et antérieure à la partie supérieure comme à la partie inférieure (FOLTZ) ; le bord interne, également ; le bord externe lui-même, quoique effacé au niveau de la gouttière, existe sous forme d'empreinte linéaire, continuant la direction primitive de ce même bord. Et ce dernier fait est important. Nous nous sommes appliqué dans nos recherches à le mettre en lumière et à bien montrer, dans la gouttière, l'existence de ce bord, qui donne aussi attache à l'aponévrose intermusculaire, et ne s'efface totalement que sur un centimètre de longueur, pour laisser passer le nerf radial et l'artère humérale profonde. Ce vestige du bord externe dans la gouttière existe

à divers degrés d'importance. Nous l'avons rencontré 67 fois sur 100 humérus, soit dans les $\frac{2}{3}$ des cas. Un humérus, en particulier, nous a présenté un bord sous forme de ligne âpre au milieu de la gouttière.

CAMPANA, de son côté, objecte qu'il n'y a pas de fibres tordues dans l'humérus. JULIEN fait aussi remarquer que les deux membres inférieur et supérieur sont des palettes chez l'embryon, palettes parallèles au plan vertébro-sternal du corps, qui, par la suite, s'allongent et s'adaptent. Les deux palettes en s'allongeant subissent donc une rotation de 90° ; mais s'effectuant en sens inverse, pour les deux membres : en dehors pour l'humérus, en dedans pour le fémur, ce qui amène le membre inférieur en pronation, le genou en avant, le membre supérieur en supination, le coude en arrière. L'humérus n'est donc pas un fémur retourné, pas plus que le fémur n'est un humérus transformé. Tous les deux dérivent de la palette primitive de l'embryon ; tous les deux ont subi une rotation de 90° ; et pourquoi cette rotation serait-elle marquée sur l'humérus par la gouttière de torsion, quand elle l'est à peine sur le fémur ? D'ailleurs, la gouttière ne pourrait-elle pas s'expliquer par les tractions musculaires et par le passage des vaisseaux ? Pourquoi, se demande SABATIER, de tous les nerfs du bras, seul le radial se serait-il enroulé autour de l'humérus ? Pourquoi, si la torsion de l'humérus est effective, le médian, le cubital et l'artère n'ont-ils pas suivi le mouvement ? Il y a là, en effet, de graves objections contre la torsion. Il y aurait encore bien d'autres arguments à faire valoir en faveur de l'hypothèse que nous défendons. N'avons-nous pas dit que, au huitième mois de la vie intra-utérine, l'humérus, encore dépourvu « de ces dépôts osseux superficiels qui, plus tard, viennent compléter sa forme, » n'a présenté à RAMBAUD et RENAULT aucune trace de ce qu'on appelle la torsion de la diaphyse. Et pourtant CH. MARTINS nous dit que, à cette époque, l'os est tordu de 121° . C'est sans doute

ce qui amené MARTINS à faire la distinction de la torsion *virtuelle* et de la torsion *réelle*; mais, il n'en est pas moins vrai que l'opposition de ces deux faits est le meilleur argument à soutenir en faveur de notre hypothèse. La torsion à huit mois existe, et la gouttière n'existe pas. Donc la gouttière n'est nullement consécutive à la torsion de l'os. De ces faits qui sont mathématiquement d'accord avec l'anatomie systématique et l'embryologie, nous ne croyons pas qu'il soit téméraire de conclure que la torsion de l'humérus n'existe pas.

Si le corps de l'humérus n'est pas tordu, en quel endroit s'est donc passée la torsion étudiée par LUCAE, WELCKER et mesurée par MARTINS, GEGENBAUR et BROCA? Elle ne peut s'être effectuée qu'en deux endroits, au niveau des surfaces articulaires inférieure ou supérieure. Il est bien difficile, pour ne pas dire tout d'abord impossible, d'admettre qu'elle se soit faite dans l'extrémité inférieure; car chez l'homme comme chez les mammifères, l'inversion du coude étant la même, l'olécrane étant toujours dirigé en arrière, cette extrémité inférieure n'a pas dû se modifier beaucoup dans la suite. D'ailleurs une torsion de 90° en plus à ce niveau amènerait la ligne transversale du coude dans un plan vertical, (dans un plan antéro-postérieur chez l'homme) l'épitrôchlée en bas, l'épicondyle en haut (l'épitrôchlée en avant et l'épicondyle en arrière, chez l'homme). Le coude alors se dirigerait en dedans, l'angle de flexion en dehors et tout nous ramènerait à une disposition observée dans le membre antérieur des reptiles.

La torsion ne s'est pas faite au niveau du corps de l'os, elle ne s'est pas faite non plus au niveau de l'extrémité inférieure; il faut donc, de toute nécessité, que cette torsion se soit passée exclusivement au niveau de la surface articulaire de la tête humérale. C'est elle seule qui s'est tordue plus ou moins fortement, pour se mettre directement en rapport avec la cavité glénoïde de l'omoplate, dans les diverses attitudes des espèces. La direction

de la tête humérale et celle de la cavité glénoïde sont deux choses absolument connexes, reliées entre elles par des rapports intimes que nous étudierons plus tard dans un aperçu d'anatomie comparée. Ce serait empiéter sur les chapitres qui vont suivre que d'entrer ici dans une surabondance de détails.

D'autres arguments semblent plaider encore en faveur de notre manière d'envisager le mécanisme de la torsion. En effet, si l'on admet que la gouttière de l'humérus résulte de la torsion du corps de l'os, son empreinte, sa profondeur et son importance doivent se trouver en rapport direct avec l'ouverture de l'angle de torsion. Il est de toute évidence, dans ce cas, que chez l'homme et les anthropoïdes, où l'angle de torsion atteint près de 180° , la gouttière doit être certainement le double de celle de l'humérus d'un mammifère quelconque dont l'angle de torsion n'équivaut qu'à 90° . Or, ce rapport n'existe pas nettement dans la nature. Si nous comparons l'humérus humain ou mieux encore l'humérus des anthropoïdes avec celui de quelques mammifères, par exemple, avec celui du cheval, du chat, du lion, du blaireau, etc., nous sommes frappé de voir combien la gouttière de torsion est plus marquée chez ces derniers, alors qu'elle devrait être moindre, puisque l'angle d'excursion que l'on suppose opéré par les deux portions de l'os au niveau de la gouttière n'est que de 90° .

Ce rapport, plus qu'inconstant, presque toujours inverse, ce manque d'analogie rationnelle dans le cas de notre hypothèse, ne nous permettent-ils pas d'énoncer, avec plus de certitude encore, que la torsion humérale s'est passée tout entière au niveau de l'extrémité supérieure de l'os ?

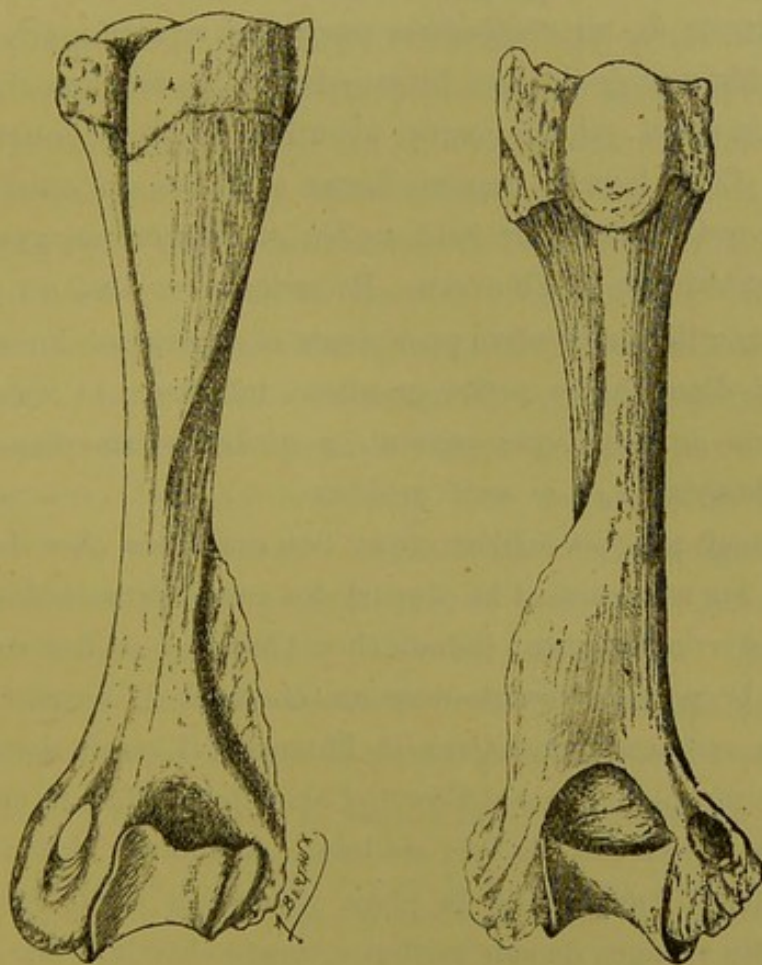
Mais si la torsion s'est opérée à ce niveau, ne peut-on pas retrouver des indices de ce mécanisme dans l'examen même de la tête ? Car il est bien à supposer que dans le phénomène de l'adaptation, ce n'est pas seulement la surface cartilagineuse de la tête qui s'est orientée ; mais aussi les portions accessoires qui l'accompagnent, telles que les tubérosités. En effet, chez l'homme,

la grosse tubérosité est tout à fait en dehors, et le bord antérieur de l'humérus qui la limite au niveau de la coulisse bicipitale est, bien que encore à peu près rectiligne, déjeté aussi en dehors; chez le mammifère, au contraire, la grosse tubérosité est antérieure et le bord antérieur qui la limite est déjeté tout à fait en dedans. Ainsi, chez l'homme comme chez les mammifères, le bord antérieur est rectiligne dans son ensemble; mais, à partir des rugosités d'insertion du muscle grand pectoral, la partie supérieure se dévie en dehors chez l'homme et en dedans chez les mammifères. Ces deux directrices, parties du même point, forment un angle ouvert supérieurement dont l'arc rapporté au rayon de la tête, représente l'excursion, non-seulement de la partie supérieure du bord antérieur, et des tubérosités; mais surtout de l'axe de la tête humérale. Cet angle n'est pas difficile à calculer. Il représente la différence de torsion entre l'humérus du bipède et celui du quadrupède, soit en moyenne de $168^{\circ} - 90^{\circ} = 78^{\circ}$ environ. Ce serait donc, d'après notre manière d'en envisager le mécanisme, au niveau du col chirurgical que la torsion se serait faite.

La torsion de la portion diaphysaire de l'os n'existe donc pas et la présence de la gouttière sur la face postéro-externe de l'humérus n'en démontre nullement l'existence. Au contraire, la direction presque rectiligne des trois bords et des fibres osseuses de l'humérus; la gouttière plus marquée avec un angle de torsion moins fort chez certains mammifères; cette même gouttière peu profonde et à peine indiquée chez quelques anthropoïdes qui ont cependant un angle de torsion voisin de celui de l'homme; tout nous porte à croire, et avec juste raison, que la torsion s'est confondue avec l'orientation de la tête et que le phénomène s'est passé en entier au niveau du col chirurgical de l'humérus.

§ II. — L'Apophyse sus-épitrochléenne.

L'apophyse sus-épitrochléenne est une saillie osseuse, qui se trouve à environ six centimètres du point culminant de l'épitrochlée. Étudiée en 1889 d'une façon toute spéciale par M. TESTUT, elle fut observée depuis par M. NICOLAS, professeur-agrégé à la faculté de médecine de Nancy. Nous l'avons nous-même rencontrée trois fois, au cours de nos recherches, avec des caractères tout à fait dissemblables.



HUMÉRUS DE BLAIREAU.

Fig. 24. — Face antérieure
avec le canal sus-épi-
trochléen.

Fig. 25. — Face postérieure.
La tête humérale est
tout-à-fait postérieure.

Nous avons appris à connaître précédemment, et dans tous ses détails, l'extrémité inférieure de l'humérus humain. Jetons

un coup d'œil sur l'humérus d'un carnassier, le blaireau, par exemple (fig. 24 et 25). En dedans de la trochlée, nous trouvons une forte tubérosité qui ne surplombe pas la poulie articulaire comme chez l'homme. Cette tubérosité paraît un peu déjetée en avant tandis que celle de l'humérus humain paraît l'être en arrière, par suite de l'existence d'une gouttière postérieure rétro-épitrochléenne. Ce petit massif osseux, chez le blaireau, est relié au corps de l'humérus par une lamelle osseuse, d'environ trois millimètres de largeur, qui se dirige en dehors et obliquement en avant sur une longueur de un centimètre, pour aller se confondre avec la partie inférieure de la face interne de l'os, suivant une ligne très oblique en avant qui, prolongée, aboutirait à la lèvre interne de la trochlée. Cette lamelle osseuse forme avec l'os un canal osseux ovalaire, qui se dirige de haut en bas et d'arrière en avant vers la face antérieure de l'humérus. En arrière, ce canal est précédé par une gouttière adventive postérieure et supérieure. En avant, il est suivi d'une autre petite gouttière inférieure et antérieure. C'est dans ce canal que passent, à quelques exceptions près, l'artère humérale et le nerf médian.

Ce canal sus-épitrochléen, que l'on rencontre chez les marsupiaux, les rongeurs et la plupart des carnassiers et des lému-riens, fait complètement défaut chez l'homme. « Chez nous, dit TESTUT, le paquet vasculo-nerveux chemine à découvert. »

Entre certains mammifères et l'homme, il existe donc là un caractère morphologique différentiel bien établi. Mais ce caractère n'est pas absolu ; et, de loin en loin, l'anatomiste découvre sur des humérus humains, à la place même du canal sus-épitrochléen, des vestiges de son existence, c'est-à-dire la saillie osseuse que nous avons définie au commencement de ce chapitre.

« Or, dit TESTUT, lorsqu'on a la bonne fortune de la décou-
» vrir sur un sujet encore recouvert de ses parties molles, on
» voit partir de son sommet une bandelette fibreuse qui vient
» se fixer, d'autre part, en avant et un peu au-dessus de l'épi-

» trochlée, formant ainsi avec l'apophyse précitée un véritable
 » anneau ou canal moitié osseux, moitié fibreux, sous lequel
 » passe tout ou partie du paquet vasculo-nerveux du bras. »

L'homologie est évidente : la bandelette fibreuse remplace la lamelle osseuse que nous avons décrite chez le blaireau. Cette homologie n'est plus aujourd'hui contestée.

Signalée seulement par BEAUNIS et BOUCHARD dans les ouvrages classiques, elle paraît être passée presque inaperçue dans notre pays, tandis que les auteurs étrangers l'étudiaient déjà dès 1822. En 1822, en effet, TIEDEMAN (1) parle de cette apophyse, comme d'une exostose pathologique sans importance ; mais ses successeurs OTTO, KNOX, WILBRAND, R. QUAIN (2) nous apportent bientôt six observations nouvelles. A partir de 1848, l'apophyse sus-épitrochléenne est étudiée avec soin par JOHN STRUTHERS et WENZEL GRUBER. Le premier rapporte sept observations personnelles, et rapproche cette disposition de celle du chat, du lion et de l'ichneumon ; le second en rapporte quarante-sept observations trouvées dans l'espace de 20 ans, et décrit l'apophyse sus-épitrochléenne avec beaucoup de détails.

A partir de cette époque, la littérature scientifique étrangère nous donne encore quelques observations disséminées, dues à BARKOW, PERRIN, WOOD, TURNER, GIACOMINI, LÉBOUCQ. L'Italie, surtout dans ces dernières années, a produit pas mal d'observations, dues à CALORI, ROMITI, CONTI, BOMBICCI, LACHI, etc.

(1) TIEDEMAN a trouvé depuis le *foramen supra condyloïde* chez certains singes, associé à une division prématurée de l'artère brachiale. La cubitale et le nerf médian passaient à travers le trou. Nous pourrions nous attendre à rencontrer cette circonstance chez l'homme, sachant combien souvent existe la division anticipée de l'artère.

(2) L'apophyse en forme de crochet se voit à deux pouces au-dessus du condyle interne. Son extrémité se met en rapport avec le condyle interne, par un ligament fibreux présentant un trou qui correspond au « *foramen supra condyloïde* » de la race féline. Chez cette espèce, elle laisse passer l'artère brachiale ou une de ses branches et souvent le nerf médian. Il est à supposer que c'est une disposition prévue par la nature pour prévenir la compression de l'artère par la contraction musculaire lorsque ces animaux saisissent leur proie. (QUAIN).

Jusqu'en 1889, la France possédait une bibliographie fort courte sur le sujet. Trois cas seulement avaient été signalés dus à DEVILLE et MARCELLIN DUVAL. En 1885, FÉRÉ fait don au Musée BROCA d'un humérus muni d'une apophyse sus-épitrochléenne. C'est à ces quelques observations que se trouvait réduite la bibliographie française, quand TESTUT, en 1889, rapporte à son tour vingt-deux observations personnelles qu'il analyse avec un grand talent d'exposition dans le « *Journal international d'Anatomie et de Physiologie.* »

Il ressort de l'exposé des observations de TESTUT, que toutes les fois qu'on aura sous les yeux une bifurcation prématurée de l'axillaire ou de l'humérale, il y aura lieu d'examiner « attentivement la région sus-épitrochléenne. Alors même » qu'on ne sentira sous le doigt aucune production osseuse » fortement saillante, on pourra, par une dissection minutieuse, » mettre à découvert une empreinte rugueuse, véritable apo- » physe en miniature et peut-être aussi une bandelette fibreuse, » formant à elle seule toute la partie antérieure d'un canal » sus-épitrochléen ».

Il ressort encore des mêmes observations que :

1° « Il existe à la partie inférieure interne de l'humérus un » orifice ostéo-fibreux, formé en avant et en dedans, par la » bandelette sus-épitrochléenne, en arrière, par la cloison inter- » musculaire interne, en dehors par la face interne de l'hu- » mérus que prolonge la face postérieure de l'apophyse sus- » épitrochléenne.

2° » Cet orifice est continué en bas par un canal, canal » sus-épitrochléen, qui est formé en avant par la face profonde » du rond pronateur et en arrière par la face superficielle du » brachial antérieur. (TESTUT). »

Anneau et canal sus-épitrochléens donnent passage à l'artère humérale 67,69 fois sur 100, à l'artère cubitale 26,15 fois sur

100, à l'artère interosseuse 1,54 fois sur 100, à la collatérale interne 4,62 fois sur 100 et toujours au nerf médian.

Il y a quelques mois, M. NICOLAS, de Nancy, a publié dans la *Revue Biologique du Nord de la France*, six observations nouvelles d'apophyses sus-épitrochléennes. A la suite de ce travail, M. NICOLAS examine un côté intéressant de la question qui n'a encore été envisagé par aucun anthropologiste. C'est la mesure de la torsion sur des humérus à apophyses sus-épitrochléennes.

« En considérant, dit M. NICOLAS, les humérus que j'avais » recueillis, j'avais été frappé de leur aspect spécial, et à pre- » mière vue, ils m'avaient paru plus tordus que ne le sont » les humérus normaux. J'ai songé alors à déterminer exacte- » ment l'angle de torsion et, dans ce but, je me suis servi de » l'instrument imaginé par BROCA, le tropomètre, en suivant » toutes les instructions indiquées par l'illustre anthropologiste. » D'autre part, pour avoir un point de comparaison, j'ai » mesuré également la torsion sur des humérus normaux » d'hommes adultes. »

Voici les tableaux de NICOLAS résumés :

Humérus à apophyse sus-épitrochléenne

Obs. I. — Côté droit . .	169°	Côté gauche	171°
Obs. II. — — . .	177°	—	179°
Obs. III. — — . .	171°	—	173°
Obs. IV. — — . .	»	—	172°
Obs. V. — — . .	»	—	159°
Obs. VI. — — . .	162°	—	»
	—————		—————
	Moyenne 169°7		Moyenne 170°8

Moyenne générale 170°25

Humérus normaux

Humérus droits		Humérus gauches	
N° 1.	161°	N° 1.	167°
N° 2.	152°	N° 2.	162°
N° 3.	151°	N° 3.	159°
N° 4.	157°	N° 4.	159°
N° 5.	150°	N° 5.	164°
	Moyenne 154°2	N° 6.	159°
		N° 7.	156°
		N° 8.	173°
		N° 9.	172°
		Moyenne 163°44	

Moyenne générale 158°8

Il résulte de ces tableaux que les humérus pourvus d'une apophyse sus-épitrochléenne sont plus tordus que les humérus normaux (170° au lieu 158°8).

Ceci est une simple remarque de l'auteur ; car, comme le dit fort bien M. NICOLAS, les observations poursuivies dans ce sens sont trop peu nombreuses pour établir une relation de cause à effet entre l'apophyse sus-épitrochléenne et une conformation particulière de l'humérus.

Dans les recherches auxquelles nous nous sommes livré au cours de ce travail, nous avons rencontré trois fois l'apophyse sus-épitrochléenne. Un cas de bilatéralité sur un squelette à apophyses non soudées du laboratoire de l'Institut Anatomique de la faculté, et un cas d'unilatéralité sur le bras gauche d'un sujet, homme de 27 ans, de haute stature. La description des apophyses dans notre cas servira de description générale.

Observation I. Cas de bilatéralité.

Humérus droit. — L'humérus porteur de cette apophyse a une longueur maximum de 32^{cm}25, une longueur minimum de 30^{cm}60, une moyenne de 31^{cm}40. L'indice du corps est 115,8 et

l'angle du col 136° . L'apophyse sus-épitrochléenne, semblable un peu à une forte épine de rosier, a la forme pyramidale, triangulaire, aplatie. Elle semble s'insérer sur un dédoublement du bord antérieur, soulevé fortement à ce niveau, de sorte que sa base, très longue, vient se perdre sur le côté interne de la

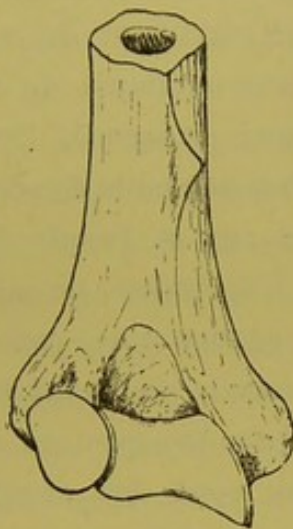


Fig. 26.

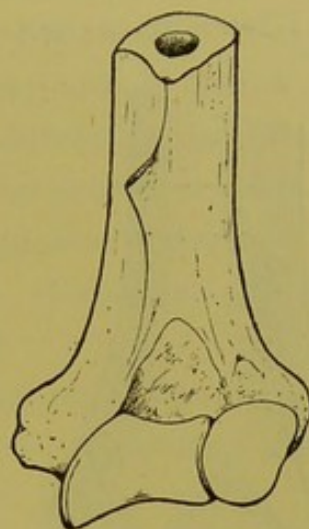


Fig. 27.

Cas de bilatéralité (obs. I).

cavité coronoïde. C'est dire que la base de l'apophyse est oblique de haut en bas, et légèrement de dehors en dedans. Sa hauteur n'est que de $0^{\text{cm}}25$. Le sommet déjeté en arrière et en dedans fait que la face postérieure est concave et présente une gouttière. Ce sommet est rugueux. Il est à $5^{\text{cm}}1/2$ du point culminant de l'épitrochlée (Fig. 26 et 27).

Humérus gauche.— L'humérus a une longueur maximum de $32^{\text{cm}}25$, une longueur minimum de $30^{\text{cm}}6$, une moyenne de $31^{\text{cm}}4$. L'indice du corps est 123 et l'angle du col 134° . L'apophyse est beaucoup plus forte que la précédente ; elle a même forme et même direction. La base soulève aussi une sorte de dédoublement du bord antérieur. Elle est un peu moins allongée que dans le cas précédent. Sa face antérieure est plane, son sommet déjeté en dedans et en arrière donne à la face postérieure l'aspect

d'une gouttière. Le bord inférieur, fortement découpé, présente une courbe bien accusée, tandis que le bord supérieur est presque linéaire. Son sommet est aigu, et, chose remarquable, c'est le bord supérieur qui présente des rugosités ; elles ont une étendue de $1/2^{\text{cm}}$. L'apophyse se trouve à 65^{mm} du sommet de l'épitrôchlée.

Observation II. — Cas d'unilatéralité. — Homme, 27 ans, 1^m77. — L'humérus a une longueur maximum de $29^{\text{cm}}5$, une

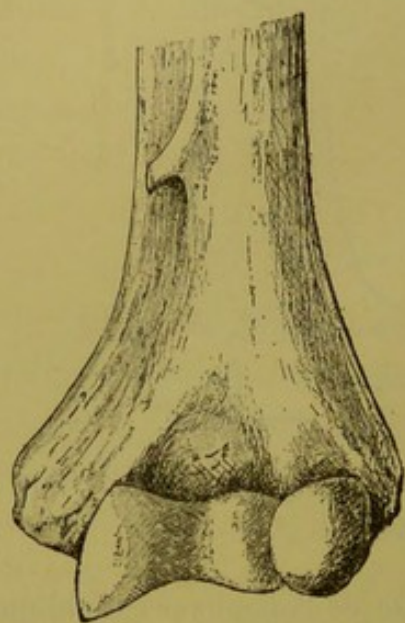


Fig. 28.
Cas d'unilatéralité (obs. II).

longueur minimum de 29^{cm} , une moyenne de $29^{\text{cm}}25$. Petit humérus pour une taille élevée. L'indice est de 110 et l'angle du col de 136° . L'apophyse ne se présente plus comme une petite épine ; mais comme une petite lame aplatie, déjetée brusquement en dedans et pour ainsi dire arrachée. Elle est dirigée obliquement, rugueuse à la partie antérieure, mousse au contraire postérieurement, où elle forme la gouttière ordinaire. A la partie supérieure elle semble prolonger le bord antérieur de l'os ;

à la partie inférieure, elle s'efface brusquement. Le bord supérieur a un centimètre de long, l'inférieur un demi-centimètre à peine. Elle se trouve à 63^{mm} du point culminant de l'épitrôchlée (Fig. 28).

Cette description nous montre que l'apophyse sus-épitrôchléenne peut revêtir diverses formes. La plus fréquente est celle d'une pyramide triangulaire aplatie, insérée par sa base sur une ligne légèrement oblique semblant résulter souvent d'un dédoublement du bord antérieur de l'os. La face antérieure est alors convexe, la postérieure concave, sous forme de gouttière.

Le sommet est souvent rugueux, mais il peut être arrondi et mousse. Presque toujours, il donne insertion à la bandelette

sus-épitrochléenne. L'apophyse peut encore se montrer en forme de lamelle, de tubercule, d'épine ou d'aiguille. Quelquefois même on ne voit qu'une ligne rugueuse remplaçant le tubercule et sur laquelle TESTUT a appelé tout particulièrement l'attention. C'est l'empreinte sus-épitrochléenne. Elle occupe toujours le quart inférieur de l'os. TESTUT a mesuré sa distance au point le plus saillant de l'épitrochlée, en partant du milieu de la base, et a trouvé en moyenne 59 millim., NICOLAS 59 mill. 3. Si nous ajoutons nos chiffres aux précédents, nous trouvons comme moyenne 59^{mm},7. Ses dimensions sont aussi très variables : les plus longues apophyses rencontrées par les anthropologistes sont de 25 millim. (TIEDEMAN), de 19 millim. (STRUTHERS), de 18 millim. (TESTUT).

Du sommet de l'apophyse sus-épitrochléenne, naît la bandelette fibreuse sus-épitrochléenne pour constituer l'orifice ostéo-fibreux que nous avons défini plus haut.

HOLDEN prétend, en parlant du trou supracondylien, que l'apophyse est due chez l'homme à l'envahissement de la partie interne de la bandelette fibreuse par le processus ordinaire de l'ossification.

L'apophyse se trouve presque toujours sur le bord interne du brachial antérieur ; mais il peut arriver aussi qu'elle se trouve au milieu des fibres musculaires. TESTUT a même vu l'apophyse donner naissance à un faisceau musculaire du brachial antérieur. Ses rapports avec le rond pronateur ne sont pas moins intéressants.

Ce muscle qui, ordinairement, s'insère sur l'épitrochlée, s'insère alors sur la face antérieure de la bandelette fibreuse et même sur l'apophyse. Des dispositions anormales trouvées par TESTUT permettent de penser que, souvent, lorsque le rond pronateur remonte très haut le long du bord interne de l'humérus sans qu'on trouve d'anomalie osseuse, comme dans les cas de STRUTHERS, GRUBER, RUGE et NUHN, on doit se trouver

en présence d'une simple empreinte rugueuse qui en tient lieu.

Le nerf médian passe toujours sous cette voûte ostéo-fibreuse. Nous avons dit plus haut qu'il était souvent accompagné de l'artère humérale; mais quelquefois aussi de la cubitale ou d'une autre, telle que l'interosseuse ou la collatérale interne.

Envisagée selon l'âge et le sexe, l'apophyse ne peut guère être soumise à une statistique exacte et rigoureuse. Il est rationnel de penser qu'elle peut exister à tout âge et se montrer dans les deux sexes. Nous savons aussi que les apophyses sont assez souvent bilatérales et symétriques. NICOLAS a trouvé à ce sujet une proportion plus forte que TESTUT.

Sa fréquence n'a pas été exprimée par les auteurs avec la même proportion. GRUBER l'a trouvée une fois sur 37 sujets, STRUTHERS une fois sur 50, et TESTUT, sur une statistique de 929 sujets, ne l'a trouvée que 9 fois, soit 1 pour 0/0. Nous avons examiné au cours de ce travail 100 humérus humains d'une seule série, nous avons rencontré deux fois l'apophyse; c'était un cas de bilatéralité. Sur une autre série de 36 humérus humains, nous l'avons rencontré une fois. NICOLAS donne un chiffre un peu plus élevé, 3.1 pour 0/0 et, en faisant une sélection des aliénés, ce qui est important au point de vue anthropologique, 7.8 pour 0/0.

Enfin, il est permis de croire que l'apophyse sus-épitrochléenne peut être héréditaire comme tant d'autres anomalies. Une observation de STRUTHERS semble donner raison à cette manière de voir. Il s'agit d'un père de famille, porteur d'une apophyse sus-épitrochléenne, qui a sept enfants, dont cinq porteurs de la même apophyse. D'autres observations sont encore nécessaires pour prouver d'une manière irréfutable l'hérédité de cette anomalie.

Signification anatomique de l'Apophyse sus-épitrochléenne.

La description que nous avons faite du canal osseux supra-condyloïde du blaireau, au commencement de ce chapitre, nous dispense d'y revenir. Cette disposition est normale chez un grand nombre de Mammifères, tels que les marsupiaux, les édentés, les rongeurs, les insectivores et les carnassiers. On la rencontre encore chez quelques singes inférieurs. Elle était normale chez certains Sauriens fossiles du trias (les Anomodontes et les Thériodontes). Elle fait totalement défaut chez les Singes anthropoïdes.

Quand nous trouvons chez l'Homme une apophyse sus-épitrochléenne bien développée, reliée par une bandelette fibreuse à l'épitrochlée, nous avons aussi un canal supra-condyloïdien ostéo-fibreux, présentant la même forme et la même situation que le canal osseux du blaireau : il a aussi les mêmes rapports et les mêmes usages. Car, dit TESTUT, « l'homologie se pour- » suit même jusque dans les détails : nous avons vu que chez » l'homme l'orifice sus-épitrochléen livre passage suivant les » cas : 1° au nerf médian tout seul ; 2° au nerf médian et à » l'artère cubitale ; 3° au nerf médian et à l'artère humérale. — » Eh bien, nous retrouvons chez les mammifères ces trois mo- » dalités anatomiques, cette fois avec des caractères fixes et » spécifiques. C'est ainsi que le canal sus-épitrochléen donne » passage au nerf médian tout seul chez le fourmilier (CUVIER) » et chez l'ichneumon (STRUTHERS) ; il est traversé par le » médian et l'artère cubitale chez le kangaroo, chez le sajou, » chez le magot ; enfin il laisse passer le médian et l'artère » humérale chez le chat, le tigre, le blaireau, la loutre, etc...

Et quelle différence peut-on faire entre ces deux dispositions anatomiques ? D'une part, le canal est osseux ; d'autre part, il est ostéo-fibreux. Mais l'anatomie comparée ne nous enseigne-t-elle pas que chez les Mammifères, à la période embryonnaire

et lorsque l'ossification n'a pas encore envahi les cartilages et les tissus, le canal sus-épitrochléen est constitué par un simple faisceau fibreux? Quelle différence y a-t-il en ce cas, entre l'humérus anormal de l'Homme et celui de l'embryon des Mammifères? Aucune, et l'homologie est complète. Mais cette homologie, si complète qu'elle soit, est bien plus frappante encore, quand on songe que, chez les Mammifères, la disposition embryonnaire peut persister pendant toute leur vie, que le conduit supra-condyloïde peut rester à l'état ostéo-fibreux, ainsi que STRUTHERS l'a trouvé sur un humérus de chat. On peut donc trouver, en même temps, chez l'Homme comme chez les Mammifères, une même disposition anatomique qui, pour être anormale chez nous, n'en est pas moins, dit TESTUT, le reliquat d'une disposition « ancestrale que nous » avons perdue au cours du développement phylogénique. »

« L'homologie n'est donc pas contestable entre le conduit » osseux des mammifères et le conduit ostéo-fibreux de l'homme » et nous pouvons, appliquant à ce dernier la formule générale » qui convient à la plupart des anomalies, le considérer comme » *la réapparition accidentelle d'une disposition anatomique qui » est constante chez un grand nombre de mammifères, réappa-* » *rition qui se produit sous l'influence de l'atavisme* » (TESTUT.)

Sans doute, un caractère atavistique se reproduit de loin en loin et sans règle fixe; c'est un débris exceptionnel qui rappelle une disposition définie, ayant eu son existence propre dans une partie de l'échelle zoologique; c'est, pour l'apophyse sus-épitrochléenne, une réapparition accidentelle et imprévue d'une disposition embryonnaire antérieure; mais, si c'est un vestige presque effacé d'une disposition ancestrale que nous avons perdue, est-ce à la fois un caractère atavistique et sériaire? Ici, il nous est permis de mettre un point d'interrogation. Nous ne croyons pas, en effet, que l'on puisse admettre comme un fait absolument démontré que l'anomalie en question constitue un caractère

sériaire absolu. Car, parmi les primates, les sapajous seuls le présentent d'une façon constante et chez les Anthropoïdes, de même que chez l'Homme, on ne la voit qu'à titre d'anomalie assez rare. On fait de ce caractère du squelette de l'homme un caractère *réversif*, *simien*, comme on le dit; mais à notre avis on pourrait bien plutôt en faire un caractère lémurien, un caractère carnassier et même un caractère marsupial. Qui ne voit dès lors que l'opinion qui tendrait à faire de ce caractère réversif un caractère sériaire absolu, un caractère simien en particulier, ne serait peut-être pas aussi bien établie qu'elle semble le paraître?

§ III. La Perforation olécranienne

Nous savons qu'à l'état normal les deux fosses olécranienne et coronoïdienne sont séparées par une mince lamelle de tissu osseux, compacte et translucide. Cette lamelle peut faire défaut et la solution de continuité constitue alors ce qu'on est convenu d'appeler en anthropologie, la *perforation olécranienne*. Cette perforation peut affecter différentes formes; elle peut aussi varier comme grandeur de quelques millimètres à un centimètre et plus de diamètre. Les plus remarquables sont celles qui présentent un long diamètre transversal dans le sens de l'axe trochléal. Autrefois, l'on considérait cette communication entre les deux cavités comme un fait accidentel. MÖCKEL, CRUVEILHIER et SAPPEY même la considéraient comme une anomalie sans grande importance, malgré l'opinion précoce de DESMOULINS qui, dès 1826, la regardait déjà comme un caractère de race chez les Guanches et les Boshimans. Ce n'est que depuis que BROCA et BATAILLARD ont démontré sa grande fréquence dans les ossements de la pierre polie d'Orrouy, que l'attention des anthropologistes se porta tout entière sur cette anomalie.

La perforation olécranienne est relativement rare sur les

humérus de notre époque ; elle est au contraire très fréquente dans les humérus des races néolithiques. Au cours de nos recherches, il nous a été donné de constater plusieurs cas de perforation olécraniennne.

Sur les 90 humérus de la série indéterminée que nous avons examinés, nous avons trouvé 9 perforations, soit 10 pour $\%$; sur la série déterminée de 36 humérus, nous ne l'avons trouvée qu'une fois, soit à peine une proportion de 3 pour $\%$. Ce qui nous fait pour moyenne générale, en réunissant les deux séries d'humérus humains, environ 8 $\%$, chiffre quelque peu supérieur à celui que BROCA obtint sur les 200 humérus du IV^e au XII^e siècle.

La petite série d'anthropoïdes que nous avons étudiée nous a fourni quatre cas de perforation sur quatre humérus d'orangs et sur 12 humérus d'anthropoïdes, ce qui fait en moyenne une proportion de 33 $\%$.

Nous l'avons trouvée 2 fois sur 10 humérus de Guanches, soit 20 pour $\%$, et 6 fois sur 32 humérus des hommes préhistoriques d'Orrouy, soit une moyenne de près de 19 pour $\%$.

Rien que par ces chiffres, on voit déjà la forte proportion que nous donne la perforation olécraniennne des âges préhistoriques et des races qui précédèrent sur notre sol l'arrivée du flot Germain. Si aujourd'hui elle est encore plus grande chez les Basques que chez les Français du Nord, cela tient, sans doute, à ce que les Basques sont les descendants les moins mélangés d'une des races préhistoriques de notre pays.

Perforation de l'humérus (TOPINARD).

Nombre d'humérus		Pour $\%$
66	Caverne de l'Homme-Mort, Pierre polie (Lozère).	10,6
388	Dolmens de la Lozère (Pierre polie)	10,6
30	Dolmens de Quiberon.	1,21

156	Dolmens et Grottes des environs de Paris, Pierrepolie	21,8
30	Long-Barrows d'Angleterre, âge du Bronze	0,0
122	Grandes Canaries	25,6
200	Parisiens du IV ^e au XII ^e siècle.	5,5
218	Parisiens du Moyen-Age (BROCA et BATAILLARD). .	4,1
150	Parisiens du Cimetière des Innocents (HAMY, SAUVAGES)	4,6
52	Européens d'Amérique (WYMAN)	3,8
80	Mounds des États-Unis (WYMAN)	31,2
30	Races jaunes et Américaines	36,2
32	Polynésiens.	34,3
28	Mélanésiens	14,1
97	Nègres d'Afrique	21,7

La perforation olécranienne, d'après le tableau précédent, existait chez les Parisiens du Moyen-Age (cimetière des Innocents), dans la proportion de 4 à 5 pour 0/0 (BROCA et BATAILLARD, SAUVAGES et HAMY); c'est encore à peu près la proportion que l'on retrouve sur les Français de nos jours. Or, à l'époque néolithique, elle montait à 10 pour 0/0 dans les dolmens de la Lozère (PRUNIÈRES); à 10,6 pour 0/0 dans la caverne de l'Homme-Mort (BROCA); à 30 pour 0/0 dans les cavernes de la Lesse, en Belgique (DUPONT); et à peu près dans les mêmes proportions dans l'allée couverte d'Argenteuil (LEGAY); dans la sépulture de Vauréal (PRUNER BEY); et dans les Mounds du Nouveau-Monde (WYMAN).

A son maximum, par conséquent, dans les races jaunes et celles qui en dérivent comme les Américains et les Polynésiens, (34 à 36 pour %), la perforation olécranienne est encore très fréquente dans les humérus des Mounds de la Floride (31 p. %); dans ceux des Guanches des Grandes Canaries (25 p. %); chez les Nègres d'Afrique et les populations néolithiques des bords de la Seine (21 p. %); elle devient plus rare dans les humérus de la caverne de l'Homme-Mort, dans ceux des dolmens de la

Basse-Bretagne et de la Lozère (10 p. %); plus rare encore dans les cimetières parisiens du IV^e au XII^e siècle et dans ceux du Moyen-Age (4 à 5 p. %), pour tomber à 0 dans les Long-Barrows de la Grande-Bretagne à l'âge du Bronze. Faut-il en conclure que les Grands-Canariens représentent au plus haut degré la population néolithique de l'Europe occidentale qui présentait ce caractère à un degré similaire? Pourrait-on invoquer ce caractère pour rapprocher des populations préhistoriques de la Vieille Gaule les peuples des Mounds des Etats-Unis d'Amérique? Sans doute, aux âges tertiaires, l'Europe était unie au Nouveau-Monde par une vaste terre maintenant effondrée dans l'Océan atlantique, et dont, peut-être, Madère, les Açores, les Canaries, sont les derniers restes exondés; mais les races américaines sont si différentes des Aborigènes de la Vieille Europe qu'il y aurait peut-être témérité à s'appesantir davantage sur cette hypothèse.

Nous ne pensons pas qu'on puisse admettre que la perforation de la fosse olécranienne ait une signification sérieuse quelconque, parce qu'elle se rencontre accidentellement chez les Anthropoïdes comme chez l'Homme; parce qu'elle paraît être, chez l'orang et le gorille, plus fréquente chez la femelle, ce qui, du reste, est également le cas dans les races humaines; parce que sa répartition dans les divers ordres de mammifères présente une variété très étendue. Conséquemment, nous ne pourrions adopter que lorsque ce caractère apparaît à titre d'anomalie chez l'homme, on puisse lui reconnaître une origine atavistique.

C'est pourquoi nous pensons aussi qu'on s'est peut-être trop pressé de considérer la *perforation olécranienne* comme un caractère archaïque. Des données certaines sont nécessaires pour confirmer ou infirmer cette conclusion; mais si dès maintenant, il semble que ce ne soit pas un caractère sérieux pour les raisons que nous avons énoncées plus haut, il ne s'ensuit nullement que la *perforation olécranienne* n'ait pas un caractère ethnique.

§ IV. — L'Empreinte deltoïdienne.

On appelle *empreinte deltoïdienne* ou *V deltoïdien* chez l'Homme, une crête rugueuse d'insertion musculaire qui a été décrite à l'étude systématique du corps de l'humérus. Ces rugosités, sous forme d'angle ou de V sont plus ou moins développées ; la branche antérieure est quelquefois si forte qu'elle continue, sans interruption, l'arête saillante de la lèvre antérieure de la coulisse bicipitale, pour former à l'humérus une véritable *ligne âpre* comme au fémur ; la branche postérieure oblique, lorsqu'elle est bien nette, accuse fortement la gouttière de torsion de l'os, de sorte que la profondeur de cette gouttière est directement proportionnelle au développement de deux facteurs importants : en bas, la crête du long supinateur, et des radiaux, en haut la branche postérieure de l'empreinte deltoïdienne. Mais cette empreinte, quoique très forte sur certains humérus (environ 19 fois sur 100 chez l'homme), n'acquiert jamais le volume qu'on lui rencontre chez certains mammifères. Le Cheval possède, non une *empreinte*, mais une véritable *apophyse* deltoïdienne. Et cette apophyse du cheval n'est rien, proportionnellement, en comparaison de celle du Castor. Chez ce dernier, en effet, l'apophyse est saillante en dehors d'environ une demi-largeur de l'os. C'est une production osseuse, considérablement développée, aplatie un peu d'avant en arrière, qui surplombe la gouttière radiale. En dedans de l'humérus, une autre apophyse existe à peu près à la même hauteur, qui, sans être comparable à l'apophyse deltoïdienne comme développement, n'en présente pas moins un grand intérêt anatomique : c'est une apophyse pectorale.

L'apophyse deltoïdienne existe chez un grand nombre de mammifères ; mais avec une discordance que l'on ne s'explique guère. Si des Mammifères, on passe aux Singes inférieurs, non seulement il n'y a pas d'apophyse, mais il n'y a pas non

plus la moindre empreinte d'insertion musculaire : les humérus sont des os grêles, à surface lisse, très longs, en forme de colonnettes. Les Anthropoïdes, avec leurs os lourds, massifs et cylindriques, n'ont pas d'empreinte deltoïdienne accusée ; les hommes de l'époque néolithique, les humérus d'Orrouy, les Guanches des Grandes Canaries possédaient une empreinte deltoïdienne et une crête des radiaux très accusées et plus fortes que chez l'homme de l'époque actuelle.

Cette apophyse est-elle le résultat d'une forte traction musculaire du muscle élévateur de l'humérus ? La discordance, avec laquelle elle se présente dans la série, ne permet guère de répondre à cette question. Pourquoi, en effet, cette crête existe-t-elle chez l'Homme, lorsqu'elle est à peine visible chez le Gorille, dont le système musculaire est si développé ? On nous objectera peut-être que les différents genres de mouvements auxquels les membres participent, que les tractions musculaires fréquemment répétées dans un sens déterminé, ne sont pas étrangers à la formation de ces productions osseuses surajoutées. Mais alors pourquoi l'apophyse est-elle si forte chez le cheval quand elle est à peine visible chez le bœuf, qui traîne des fardeaux ? Pourquoi n'existe-t-elle pas du tout chez certains grimpeurs qui, non-seulement, élèvent constamment leurs bras, mais prennent sur le bras lui-même, primitivement élevé et fixé, un point d'appui pour élever le tronc ? Pourquoi les singes inférieurs, grimpeurs par excellence, n'ont-ils pas de crête deltoïdienne, ni de crête pectorale, ni de crête d'insertion du grand dorsal sur leurs os grêles et allongés en colonnettes ? Il faut ici poser un point d'interrogation, se contenter d'analyser les faits sans vouloir les expliquer.

On a considéré aussi l'empreinte deltoïdienne comme l'homologue du 3^e trochanter des Mammifères. Cette homologie d'empreinte est née de l'homologie des muscles, qui, de tout

temps, a excité l'intérêt des anatomistes et des anthropologistes. Les auteurs qui se sont occupés de la question homologuent le deltoïde scapulaire (sous-acromio-huméral) au grand fessier (ilio-sacro-fémoral) (CH. MARTINS). C'est aussi l'opinion de KRAUSE; mais ce n'est pas celle d'ALLEN THOMSON, qui homologue le grand fessier au grand dorsal. Quoiqu'il en soit, si l'homologie des muscles existe, si l'homologie de leurs insertions inférieures est évidente, est-ce une raison pour homologuer l'empreinte deltoïdienne au 3^e trochanter des Mammifères, qui apparaît accidentellement chez l'Homme? Nous pensons bien plutôt que la véritable homologie, si l'on homologue, comme le font MARTINS et KRAUSE, la partie scapulaire du deltoïde au grand fessier, consiste à rapprocher la ligne rugueuse oblique du V deltoïdien de la ligne rugueuse de bifurcation de la ligne âpre du fémur que nous avons nommée, dans notre description, la *branche fessière* ou *crête du grand fessier*.

§ V. — Indice de section du corps de l'humérus.

L'indice de section du corps de l'humérus est le rapport centésimal de l'épaisseur à la largeur = 100 :

$$\text{Indice} = \frac{\text{Épais.} \times 100}{\text{Largeur.}}$$

Les tables de P. BROCA nous ont fourni tous les renseignements nécessaires pour l'étude de l'indice de section du corps du fémur; mais nous n'y avons trouvé cette fois, non plus que dans TOPINARD, aucun document relatif à l'indice de section du corps de l'humérus. Réduit à nos seules forces, nous avons heureusement en main tous les matériaux nécessaires pour cette étude; mais avec le regret de ne pouvoir présenter autant de chiffres que nous le voudrions pour ce qui concerne les animaux inférieurs. En général chez les animaux

inférieurs, Ruminants et Carnassiers, Singes inférieurs même, l'humérus, aplati latéralement, est plus épais d'avant en arrière qu'il n'est large. Aussi leur indice se trouve-t-il supérieur à 100. Pour ne donner que quelques indices, nous voyons qu'il est de 129,1 chez le Cheval ; de 118,1 chez le Castor ; de 130 chez le Blaireau ; de 140,65 chez le Lièvre ; de 140,05 chez le Lapin domestique ; de 152,1 chez l'Antilope Genu ; de 105 environ chez les Cercopithèques, de 104,3 chez le Macaque en particulier ; de 106,66 chez le Félis Caracal ; de 107,8 chez le Cynocéphalus Sphinx (Papion). Si nous parcourons nos tableaux, nous voyons partout cet indice supérieur à 100, aussi bien chez les races préhistoriques que chez celles de l'époque actuelle. Il n'y a qu'une exception à cette règle, chez les Anthropoïdes, où cet indice varie entre 90 et 104, avec une moyenne chez le Gorille de 95 pour l'humérus droit et 91 pour l'humérus gauche, chez l'Orang de 100 pour l'humérus droit et de 104 pour l'humérus gauche et pour le Chimpanzé de 106 en général. Il y a là une singulière discordance ; chez eux l'humérus tend à s'aplatir d'avant en arrière ; mais d'un degré si faible, que ces os, à simple vue, paraissent massifs, presque régulièrement cylindriques, tels chez le Gorille et l'Orang.

Si nous envisageons ce caractère en remontant l'échelle zoologique, nous sommes frappé de voir une sorte de retour en arrière vers les Ruminants, les Carnassiers et les Cercopithèques, etc. Chez les Guanches des grandes Canaries, en effet, la moyenne de l'indice huméral est de 125,8 avec une égère différence pour les grands et les petits humérus et une faible oscillation entre le côté droit et le côté gauche.

Guanches	Grands humérus	Côté droit, I=128
		Côté gauche, I=124
	Petits humérus	Côté droit, I=123.09
		Côté gauche, I=127.06

Chez les Hommes préhistoriques d'Orrouy, l'indice huméral présente une moyenne de 120, avec les oscillations suivantes pour les grands et les petits humérus, et pour les deux côtés.

Hommes préhistoriques d'Orrouy	Grands humérus	Côté droit, I=117.06
		Côté gauche, I=119.28
	Petits humérus	Côté droit, I=128
		Côté gauche, I=116.25

L'indice huméral des Hommes d'Orrouy est moindre en général que celui des Guanches, il est à remarquer cependant que cet indice s'élève accidentellement, comme le fait voir l'indice 128 du tableau.

Les Nègres ont un indice huméral de 114.06 en moyenne.

Nous envisagerons maintenant la question au point de vue spécial des Français du Nord. Nous étudierons séparément nos deux séries. Dans la première série, l'indice huméral moyen est de 112.46 en général; de 111 pour les grands humérus, de 113.93 pour les petits; de 113.39 pour le côté droit et de 111.55 pour le côté gauche; de 110,52 pour les humérus d'adultes et de 114.41 pour les humérus à épiphyses non soudées.

Dans la deuxième série, la série déterminée, l'indice huméral moyen est de 112.30, chiffre très rapproché de l'indice précédent; de 113.48 pour le côté droit et de 111.48 pour le côté gauche. Ces derniers chiffres obtenus sur une série beaucoup plus faible, sont absolument dans le même rapport que ceux de la série précédente.

Cette deuxième série nous a permis d'examiner l'indice huméral suivant le sexe, suivant l'âge et suivant la taille. Or, chez les femmes, l'indice huméral est plus élevé que (113.86) chez les hommes (111.70). Ces chiffres concordent bien avec ce que nous avons trouvé plus haut sur les grands et les petits humérus, en admettant qu'en général les grands humérus sont des humérus d'hommes et les petits des humérus de femmes.

Pour l'indice huméral selon l'âge et selon les tailles, nous ne pouvons mieux faire que de renvoyer à notre tableau des moyennes (*Tableau N*). Nous ferons remarquer toutefois que nous avons eu en main un humérus encore épiphysé avec un indice de 88, fait absolument en désaccord avec les données précédentes.

Tels sont les renseignements complexes que nous a fournis l'étude de nos matériaux. Nous n'en tirerons pas de conclusions. Nous ferons simplement remarquer que l'indice de section du corps d'un os peut donner une idée de la force générale et comparative de cette portion du système osseux. Lorsque l'indice huméral se rapproche de 100, nous voyons des os lourds, massifs, volumineux, de forme assez régulièrement cylindrique, n'ayant rien de la forme élégante et svelte de l'humérus de l'Homme et de celui de certains animaux inférieurs. A ces humérus appartiennent la résistance et la solidité, ce sont surtout ceux des Gorilles et des Orangs dont la force prodigieuse est devenue légendaire.

RECUEIL DES FAITS

I. — HUMÉRUS.

(Observations et Mensurations prises au Laboratoire d'Anatomie).

Tableaux A à N.

Les tableaux, étant souvent d'une lecture difficile, nous avons cru devoir résumer, après chacun d'eux, les différentes particularités de nature à attirer l'attention. Tous les tableaux concernant les humérus de diverses races sont résumés dans un tableau d'ensemble où nous avons spécialement noté les moyennes générales de toutes nos mensurations. Enfin, notre série déterminée, présentée sous forme de moyenne générale, a été considérée par rapport au côté du corps, au sexe, à l'âge et à la taille.

Espèce humaine

Tableau A

SÉRIE INDÉTERMINÉE.

HUMÉRUS DE GRANDES DIMENSIONS

Côté droit.

Os	Longueurs			Indice du corps	Angle du col	Grosse tubérosité	Petite tubérosité	Coulisse bicipitale	Gouttière radiale	Empreinte du deltoïde	Tubercule sus- épitrochéen	Perforation olécranienne
	Maxim.	Oblique	Moyenne									
1	33	32.7	32.85	115.7	124°	N	N	TF	N+b	N	»	»
2	38.6	37.9	38.75	111.7	128°	N	TN+f	N	N+b	TN	»	»
3	31.6	30.7	31.15	95	134°	F	TN	TN	N+b	N	»	»
4	33.10	32.25	32.65	124	127°	F	TF+f	N	N+b	TN	»	»
5	32.25	30.8	31.5	105	132°5	TN	F+f.o	N	N+b	N	»	»
6	34.80	34.25	34.52	113.5	135°	TF	N+f	N	N+b	TN	»	»
7	31.6	31.1	31.35	112.9	131°	N	N+f.o	N	N+b	O	»	»
8	35	34.5	34.75	108	125°	N	N+f	TN	N+b	TN	»	»
9	32	31.2	31.6	106.8	132°	N	N+f	TN	N+b	N	»	»

Os	Longueurs			Indice du corps	Angle du col	Grosse tubérosité	Petite tubérosité	Goulotte bicipitale	Gouttière radiale	Empreinte du deltoïde	Tubercule sus- épitrochéen	Perforation olécraneenne
	Maxim.	Oblique	Moyenne									
10	36.7	35.7	35.85	115	133°	TN	TF+f.o	TN	TN+b	TF	»	»
11	32.6	31.6	31.8	112.7	146°	N	N+f	O	N+b	O	»	»
12	34.2	33.5	33.85	107.5	139°	O	N	TF	N	N	»	»
13	37.4	37.4	37.4	118	135°	N	TN+f	N	N+b	N	»	»
14	35.4	35	35.2	107	137°	O	N+f	O	N+b	N	»	»
15	31.6	30.8	31.2	104.5	132°	TF	TF+f.o	N	TF+b	TF	»	»
16	33.3	32.5	32.9	100	135°	N	N	O	N	O	»	»
17	32.8	31.9	32.35	95.45	133°	N	F+f	O	F+b	N	»	»
18	32.7	31.5	32.1	115.5	139°	N	N	N	O	N	»	»
19	33.1	32.7	32.9	131.5	132°	N	O	O	N	TN	»	»
20	31.7	31	31.35	167	134°	N	O	TN	N+b	TN	»	»
21	33.9	33.2	33.55	102	130°	N	N	TN	O	N	»	»
22	33.8	33.4	33.6	126	121°	N	N	N	O+b	O	»	»
23	31.4	30.6	31	101	143°	N	O	TN	O+b	N	»	»
24	32.9	31.7	32.3	113	141°	N	N	O	O+b	N	»	P
25	36.50	36.25	36.35	106	133°	O	N	N	N	TF	»	»
26	32.4	31.5	31.95	109	129°	TN	N	N	N	F	»	P
27	35.1	34	34.55	107.7	132°	O	TN	TN	O+b	N	»	»
28	33.6	33	33.3	111.4	143°5	N	N	O	N+b	O	»	»
29	31.3	30.8	31.05	120	132°	TN	TN	TN	F+b	N	»	»
30	34.2	32.9	33.55	107	131°	N	F+f.o	F	N+b	N	»	P
31	35.7	34.4	35.05	120	143°	N	TF+f	TF	O+b	N	»	»
32	32.25	31.75	32	118.9	133°	O	N	TN	O	F	»	P
33	34.2	33.1	33.65	115.6	143°5	O	N+f	N	O+b	TN	»	»
34	33	31.6	32.3	117.8	134°	N	TF+f.o	O	N+b	TN	»	»
35	34.1	33.75	33.9	117.5	138°	O	N+f	N	O+b	N	»	»
36	33.1	32.1	32.6	104.5	127°	TF	TF+f.o	TN	N	N	»	»
37	32.7	32	32.35	105	130°	O	N+f	O	O+b	N	»	»
38	33	32.1	32.55	107	121°	N	TN+f	TN	TN+b	N	»	»
39	31.6	31.2	31.4	104.7	121°	O	TN	N	N+b	TN	»	»
40	34.2	33	33.6	112	130°	O	TN	TN	O+b	TN	»	»

Particularités concernant le tableau A

Il est des particularités que, forcément, on représente mal dans un tableau d'ensemble ; ce sont par exemple, celles qui concernent la grosse tubérosité, la petite, etc., etc.

La grosse tubérosité ne nous présente rien de bien spécial. Lorsque nous l'avons trouvée peu accentuée, nous l'avons représentée par O, alors les facettes n'étaient pas distinctes. Graduellement nous nous sommes servi des initiales :

N=nette.

TN=très nette.

F=forte.

TF=très forte.

Grosse tubérosité. — La grosse tubérosité dans le tableau précédent est représentée de la façon suivante : Sur 40 humérus examinés nous l'avons trouvée :

Peu accentuée, avec facettes mal délimitées=10 fois

Nette=21 —

Très nette= 4 —

Forte= 2 —

Très forte= 3 —

Petite tubérosité. — La petite tubérosité est ordinairement très saillante : elle porte une facette d'insertion musculaire à sa partie supérieure surtout, et cette facette, qui se détache nettement du reste de la tubérosité, empiète souvent sur le cartilage articulaire de la tête sous forme d'encoche. Quand cette encoche est fortement accusée, elle est profonde et possède un orifice vasculaire qui pénètre la tête humérale en cet endroit.

Sur les 40 humérus examinés, cette encoche existe 21 fois. Lorsque cette encoche est bien déterminée et qu'elle possède un orifice vasculaire, nous l'avons représentée dans nos tableaux par f.o. Nous avons trouvé cet orifice 7 fois sur 40 humérus.

Coulisse bicipitale. — La coulisse bicipitale présente comme particularité d'être souvent bien développée et profonde à sa partie supérieure, grâce au développement des deux tubérosités entre lesquelles elle est creusée. C'est dire que son volume est directement en rapport avec le leur.

Gouttière radiale. — La gouttière radiale existe sur tous les humérus indistinctement ; mais, comme le fait remarquer le tableau, elle est plus ou moins développée. — Ainsi, sur 40 humérus, nous trouvons qu'elle est :

Espèce humaine

Tableau B

SÉRIE INDÉTERMINÉE.

HUMÉRUS DE GRANDES DIMENSIONS

Côté gauche.

O ^s	Longueurs			Indice du corps	Angle du col	Grosse tubérosité	Petite tubérosité	Goulière bicipitale	Gouttière radiale	Empreinte du deltoïde	Tubercule sus- épitrochéen	Perforation olécraneenne
	Maxim.	Oblique	Moyenne									
1	34.2	33.8	34	107	127°	N	TN+f.o	TF	N	O	»	»
2	32.9	32.1	32.5	111	139°	O	N+f.o	N	N+b	O	»	»
3	36.2	35.5	35.8	116	129°	TF	TF+f	TN	TN+b	TF	»	»
4	31.4	31.2	31.3	98	135°	TN	N+f	N	TN+b	TN	»	»
5	34.2	33.5	33.8	116	141°	N	N+f	TN	O+b	O	»	»
6	33.3	32	32.6	110	137°	N	TN+f.o	TN	TN+b	TN	»	»
7	31.3	30.4	30.8	102	140°	N	F+f	N	E+b	E	»	»
8	35.2	34.5	34.8	101.6	135°	O	N+f.o	O	N	N	»	P
9	36.4	35.25	35.8	119	134°	O	TN	N	N+b	O	»	»
10	32.1	31.8	31.95	111	129°	N	F+f	O	TN+b	N	»	»
11	32.9	31.9	32.4	90.4	136°	N	TF+f	N	TN+b	TF	»	»
12	32.5	31	31.75	110	134°	N	TF+f.o	N	TN+b	TF	»	»
13	37.4	37.2	37.3	116	140°	O	TN+f	TN	N+b	O	»	»
14	38.9	38	38.4	117	125°	O	N+f	N	TN+b	O	»	»
15	33.3	32.7	33	111	138°	O	N+f	N	N+b	N	»	»
16	34.4	34	34.2	104	131°	N	TN+f	TN	N+b	TF	»	»
17	35	34.3	34.6	106	134°6	O	N+f	O	O+b	O	»	P

Particularités concernant le tableau A (suite).

Peu accentuée=12 fois.

N=23 —

TN= 2 —

F= 2 —

TF= 1 —

Il est une particularité fort remarquable que nous avons fréquemment trouvée sur nos humérus : c'est l'existence d'une

ligne plus ou moins saillante qui traverse la gouttière de torsion de haut en bas et semble continuer le bord de l'os. A vrai dire, cela semble être tout simplement le bord de l'os lui-même aminci, aplati par le passage d'organes importants.

Nous avons représenté cette particularité dans notre tableau par la lettre b, elle existe 30 fois sur 40 humérus, soit dans les $\frac{3}{4}$ des cas.

Sur 40 humérus, nous avons trouvé 3 fois seulement la perforation olécraniennne.

Particularités concernant le tableau B.

Grosse tubérosité. — La grosse tubérosité est représentée de la façon suivante sur les 17 humérus que nous venons d'examiner :

Marquée O sur le tableau et par conséquent peu accentuée, avec facettes mal accusées=7 fois

N=8 —

TN=1 —

F=» —

TF=1 —

Petite tubérosité. — La petite tubérosité est remarquable par son développement, par sa facette qui s'incline vers la tête, l'encoche qu'elle détermine sur le cartilage et l'orifice qui se trouve au fond de cette encoche.

La petite tubérosité se présente ainsi sur les 17 humérus étudiés dans le tableau ci-contre :

Peu accentuée= »

N=7 fois

Avec encoche = 16 fois

TN=5 —

Avec orifice 5 —

F=2 —

TF=3 —

L'encoche est marquée sur les tableaux par la lettre f, l'orifice par la lettre o.

f. o. veut dire encoche et orifice.

Coulisse bicapitale. — Elle est souvent effacée en bas et fort accentuée à la partie supérieure, entre les deux tubérosités.

Gouttière radiale. — Par suite de l'intérêt que doit pré-

senter la présence de la continuation du bord à travers la gouttière radiale, nous avons noté avec soin cette particularité :

Gouttière peu accentuée, marquée O=2 fois

N=7 —

TN=7 —

F=1 —

TF=» —

Avec ligne bien nette=15 —

c'est-à-dire 88 pour o/o.

Perforation olécranienne. — 2 fois sur les 17 humérus.

Espèce humaine

Tableau C

SÉRIE INDÉTERMINÉE

HUMÉRUS DE PETITES DIMENSIONS

Côté gauche

Os	Longueurs			Indice du corps	Angle du col	Grosse tubérosité	Petite tubérosité	Coulisse hicipitale	Gouttière radiale	Empreinte du deltôïde	Tubercule sus- épitrochléen	Perforation olécranienne
	Maxim.	Oblique	Moyenne									
1	28.8	28.4	28.6	102.7	132°	N	F + f	N	F + b	N	»	»
2	28.5	28.3	28.4	100	142°	TN	N	TN	TN + b	N	»	»
3	30.8	30.6	30.7	115.5	134°	N	TN+f.o	N	O + b	TN	»	»
4	30.4	29.6	30	106.2	142°	O	N	O	N + b	O	»	»
5	28.4	28	28.2	94.1	129°	O	TN	N	O + b	N	»	»
6	30.7	30.2	30.45	111.8	140°	N	TN	N	O + b	O	»	»
7	28.9	28.2	28.55	121	142°	N	N	N	N + b	N	»	»
8	30.3	29.4	29.8	107.6	126°	TN	N	N	O+b (1)	TF	»	»
9	29.8	29.3	29.55	105.7	136°	N	N	TF	N	TF	»	»

Particularités concernant le tableau C.

Grosse tubérosité. — La grosse tubérosité, sur les 9 humérus examinés, se présente de la façon suivante :

(1) Vraie ligne âpre.

Espèce humaine

Tableau D

SÉRIE INDÉTERMINÉE.

HUMÉRUS DE PETITES DIMENSIONS

Côté droit.

Os	Longueurs			Indice du corps	Angle du col	Grosse tubérosité	Petite tubérosité	Coulisse bicipitale	Gouttière radiale	Empreinte du deltoïde	Tubercule sus- épitrochléen	Perforation olécrânienne
	Maxim.	Oblique	Moyenne									
1	29.5	28.4	28.9	107.8	124°	O	N f	TN	TF + b	TF	»	»
2	29	28.4	28.7	114	143°	O	F + f	O	N + b	N	»	»
3	28.1	27.8	28.9	111.7	132°	TN	TN + f	TN	TN + b	TF	»	»
4	28.9	27.6	28.25	109	138°	N	N	N	N + b	O	»	P
5	28.8	28.2	28.5	113.2	133°	O	N + f	N	O + b	N	»	»
6	30.2	29.6	29.9	108	120°	O	TN	TN	TN + b	N	»	»
7	29.4	28.4	28.9	121	125°	O	TN	TN	N + b	N	»	»
8	28.2	27.6	27.9	115.3	129°	N	TN	N	N + b	N	»	»
9	29.1	28.5	28.8	109	136°	O	O	O	N + b	TN	»	»
10	28.8	28.5	28.65	123	120°5	O	TN	TN	O + b	TF	»	»
11	30.25	29.8	30	111	135°5	O	TF	O	O	O	»	»
12	29.9	28.8	29.3	123	141°	O	O	N	N	O	»	»
13	30.7	30.1	30.4	105	142°	O	O	O	O	O	»	P
14	28.5	28.2	28.35	127	134°5	O	O	N	N	N	»	»

Particularités concernant le tableau C (suite).

A peine marquée, avec facettes mal dessinées=2 fois

Nette=5 —

TN=2 —

F=» »

TF=» »

Petite tubérosité. — Peu accentuée=»

N=5 fois Avec encoche=2 fois

TN=3 — Avec orifice = »

F=1 —

TF=» »

Gouttière radiale.

Peu accentuée=4 fois	Avec bord 8 fois (1) sur 9
N=3 —	humérus, c'est-à-dire 89 o/o.
TN=1 —	
F=1 —	
TF=»	

Pas de tubercule épitrochléen.

Pas de perforation olécranienne.

Empreinte Deltoïdienne. — Peu accentuée=2 fois

Nette=4 —
TN=1 —
F=» »
TF=2 —

Particularité concernant le tableau D

Au premier abord, on voit que les humérus qui constituent cette petite collection à petites dimensions sont fort peu marqués : les empreintes en sont légères, les tubérosités sont affaissées, les facettes sont moins nettes.

Grosse tubérosité. — Très peu accentuée,
facettes mal individualisées=11 fois.

Sur 14 humérus.	}	N= 2 —
		TN= 1 —
		F= » —
		TF= » —

Petite tubérosité. — La petite tubérosité, ordinairement très bien marquée, se présente sur les humérus du tableau précédent de la façon suivante :

Peu accentuée avec facette ordinaire=4 fois.

Sur 14 humérus.	}	N=3 —
		TN=5 —
		F=1 —
		TF=1 —

(1) Un de ces bords est une véritable ligne âpre. Il est à remarquer que la gouttière est souvent d'autant plus développée que les saillies sont hautes, telles que l'empreinte deltoïdienne ou le bord rugueux d'insertion du muscle long supinateur.

Espèce humaine

Tableau E

SÉRIE INDÉTERMINÉE.

HUMÉRUS A ÉPIPHYSES NON SOUDÉES.

Os	Longueurs			Indice du corps	Angle de col	Grosse tubérosité	Petite tubérosité	Coulisse bicipitale	Gouttière radiale	Empreinte du deltoïde	Tubercule sus épitrochléen	Perforation olécranienne
	Maxim.	Oblique	Moyenne									
<i>Grandes dimensions (côté droit)</i>												
1	32.25	30.6	31.4	115.8	136°	TF	TN+f	N	N+b	TN	P ³	»
2	31.3	29.7	30.5	103	132°	O	N+f	O	N+b	O	»	»
<i>Grandes dimensions (côté gauche)</i>												
1	31.8	30.2	31	106	132°	O	N+f	O	N+b	O	»	»
2	32.25	30.6	31.4	123	134°	TN	F+f	TF	N+b	TN	P ⁴	»
<i>Petites dimensions (côté droit)</i>												
1	25.8	»	25.8	110	141°	O	O	O	O	O	»	»
2 ¹	21.2	»	21.2	122	132°	O	O	O	N	O	»	»
3 ²	26	»	26	125	135°	N	N	O	O	O	»	P
4	29.7	28	28.85	116.6	144°	O	O	O	N	N	»	»
<i>Petites dimensions (côté gauche)</i>												
1	29.2	28.6	28.9	118.75	143°	N	N	N	N	TN	»	»
2	25.7	»	25.7	114.3	137°	O	O	O	O	O	»	»

- (1) Humérus d'un enfant de 10 ans 4 mois 18 jours.
 (2) Humérus d'un enfant de 13 ans 7 mois 20 jours.
 (3) Epine de 0^m0025 à 0,05 centim. 1/2 de l'épitrochlée.
 (4) Epine d'un 1/2 centim. à 0^m065 de l'épitrochlée.

Particularités concernant le tableau D (suite).

Avec encoche = 4 fois sur 14 humérus soit 28 %.

Avec orifice = » —

Coulisse bicipitale. — La coulisse bicipitale sur ces humérus se trouve peu marquée, étant du reste en raison des saillies :

Peu nette = 4 fois.

N = 5 —

TN = 5 —

F = » —

TF = » —

Gouttière radiale. — La gouttière radiale possède toujours son bord qui la traverse comme une ligne plus ou moins saillante tendant à faire la séparation de deux faces.

Cette ligne existe 10 fois sur 14 humérus, c'est-à-dire 71,4 pour %.

Empreinte deltoïdienne. — L'empreinte deltoïdienne est représentée de la façon suivante :

Peu visible = 4 fois.

Sur 14 humérus.	}	N = 6 —
		TN = 1 —
		F = » —
		TF = 1 —

Pas de *tubercule sus-épitrochléen.*

La *perforation olécranienn*e a été notée une seule fois.

Particularités concernant le tableau E.

Ces humérus ne permettent guère, par suite de la non-soudure d'une de leurs extrémités, de déterminer les deux longueurs maximum et oblique. Leurs tubérosités, leurs gouttières sont encore à l'état d'ébauche. C'est ainsi qu'en considérant tous les humérus sans distinction de taille nous trouvons les particularités suivantes :

Grosse tubérosité. — Peu nette = 6 fois sur 10 humérus.

N = 2 —

TN = 1 —

F = » »

TF = 1 —

Anthropoïdes

Tableau F

SÉRIE INDÉTERMINÉE

GORILLES

Os	Longueurs			Indice du corps	Angle du col	Grosse tubérosité	Petite tubérosité	Coulisse bicipitale	Gouttière radiale	Empreinte du deltoïde	Tubercule sus- épitrochléen	Perforation olécranienne
	Maxim.	Oblique	Moyenne									
<i>(Humérus droit)</i>												
1	40.5	40.3	40.4	94	124°	TF	TN+f	F ⁽¹⁾	O	O	»	»
2	35	35	35	96	125°5	TF	TF	TF	O	N	»	»
<i>(Humérus gauche)</i>												
1	40.5	40.3	40.4	90	124°	F	TF+f	TF	O	N	»	»
2	35	35	35	92	127°	N	TF	TF	O	N	»	»
ORANGS (<i>Humérus droit</i>)												
1	37.7	37.5	37.6	96	125°	O	TN+f	N	O	N	»	P
2	38	38	38	104	132°5	O	O	TN	F	O	»	P
<i>(Humérus gauche)</i>												
1	37.7	37.4	37.55	98	125°	TN	TF+f	F	O	O	»	P
2	38.8	38.8	38.8	111.7	141°	O	O	N	O	O	»	P
CHIMPANZÉS												
1	31.7	31.2	31.45	112	125°	N	TF	TF	O	O	»	»
2	32.2	32	32.1	104	127°	N	TF+f.o	TF	N	O	»	»
3	40	40	40	104	130°	»	»	»	»	»	»	»

(1) La coulisse bicipitale a une forme spéciale, nette, étroite et profonde supérieurement, elle s'évase en paroi d'entonnoir et devient large d'environ trois centimètres.

Guanches
(Musée BROCA)

Tableau G

SÉRIE INDÉTERMINÉE
GRANDS HUMÉRUS.

Os	Numéro de la collection	Longueur	Épaisseur	Largeur	Indice	Angle du col	PARTICULARITÉS
<i>Côté droit</i>							
1	23	33	22	17	130	»	»
2	62	35.7	22	18	122	128°	Apophyse sus-épitrochléenne en forme d'épave conoïde longue d'environ 4 millim. Le seul humérus des Guanches du musée BROCA qui la possède.
3	117	35.2	25	19	131	120°	
4	110	33	24	18	133	128°	Beaucoup des humérus des Grandes Canaries ont une crête des radiaux très forte et aussi une subdivision de la fosse coronoidienne en 2 cavités secondaires par suite de l'existence d'une crête verticale.
5	38	32	19	14	135	»	
6	20	32	22	18	122	»	
7	121	34	21	17	123	130°	
<i>Côté gauche</i>							
1	5	35.2	21	17	123	»	Un seul humérus des Grandes Canaries au musée BROCA, sur 15°, possède le tubercule sus-épitrochléen. C'est le n° 62 de la collection. Un seul n'a point de fosse coronoidienne et la plupart ont l'empreinte deltoïdienne fortement marquée.
2	15	32	19	17	111.7	124°	
3	46	33	22	16	137.5	125°	

Particularités concernant le tableau E (suite).

Petite tubérosité. — Peu nette = 4 fois Avec encoche 4 fois
 N = 4 — Avec orifice » —
 TN = 1 —
 F = 1 —
 TF = » »

Gouttière radiale. — Peu nette = 3 fois
 N = 7 —
 TN = » »
 F = » » Avec bord 4 fois
 TF = » »

Le tubercule sus-épitrochléen a été trouvé deux fois. C'est un cas de bilatéralité. Les deux tubercules sont très inégaux. Ils feront le sujet d'observations spéciales dans le cours de ce travail.

Guanches
(Musée Broca)

Tableau H

SÉRIE INDÉTERMINÉE.

PETITS HUMÉRUS.

Os	Numéro de la collection	Longueur	Épaisseur	Largeur	Indice	Angle du col	PARTICULARITÉS
<i>Côté droit</i>							
1	138	28.4	20	16	125	»	»
2	4	28	19	16	118	»	»
3	63	30.7	19	17	111.7	131°	»
4	55	31.5	22	17	130	130°	Fosse olécranienne perforée.
5	29	31	19	14	135	»	»
<i>Côté gauche</i>							
1	10	31.6	23	18	127	»	»
2	82	31.4	20	15	133	»	»
3	35	31.5	21	16	131	»	Fosse olécranienne perforée.
4	31	27.2	19	15	126	120°	»
5	31bis	27.3	17	14	121	»	»

Particularités concernant le tableau F

La longueur maximum et la longueur oblique se rapprochent beaucoup et quelquefois se confondent.

L'indice du corps change chez les anthropoïdes. Tous les humérus que nous avons étudiés jusqu'ici avaient un indice supérieur à 100, chez les anthropoïdes, il est souvent inférieur, ce qui montre, d'après notre façon de procéder, que généralement l'os est aplati d'avant en arrière.

De plus l'humérus est souvent massif, la gouttière radiale peu visible, ainsi qu'on va le voir plus loin.

Grosse tubérosité. — La grosse tubérosité est souvent peu marquée, contrairement à la petite qui est souvent très forte.

Hommes préhistoriques
d'Orrouy.

Tableau I

SÉRIE INDÉTERMINÉE.

HUMÉRUS DE TOUTES TAILLES.

Os	Numéro de la collection	Longueur	Épaisseur	Largeur	Indice du corps	Angle du col	PARTICULARITÉS
GRANDS HUMÉRUS Côté droit							
1	12	30.8	21	18	116	130°	<p>La fosse olécranienne est perforée 6 fois sur 32 humérus, soit 18.75 0/0.</p> <p>Pas un seul humérus d'Orrouy ne présente le tubercule sus-épitrochléen.</p>
2	21	30.7	22	17	130	135°	
3	11	30.7	20	15	133	130°	
4	23	30.2	21	19	110	138°	
5	5	30	20	19	105	122°	
6	27	33.5	21	19	110	120°	
<i>Côté gauche</i>							
1	22	34	21	17	123.5	120°	<p>Dans les humérus d'Orrouy les indices sont supérieurs à 100, contrairement aux humérus d'anthropoïdes qui, aplatis d'avant en arrière, ont en général une épaisseur plus petite que la largeur.</p>
2	8	31.5	22	19	115.8	120°	
3	26	32.8	22	17	130	125°	
4	10	32.5	20	18	111.1	140°	
5	16	31.2	21	18	116	129°	
PETITS HUMÉRUS Côté droit							
1	41	29.5	18	14	128	122°	
<i>Côté gauche</i>							
1	42	»	18	15	120	120°	Fosse olécranienne perforée.
2	31	28,5	18	16	112.5	127°	

Particularités concernant le tableau F (suite),

Peu accentuée=4 fois

Sur 11 humérus	}	N=3 —
		TN=1 —
		F=1 —
		TF=2 —

<i>Petite tubérosité.</i> —	Peu accentuée=3 fois.	Encoche=5 fois.
	N=» »	Avec orifice 1 —
	TN=2 —	
	F=» »	
	TF=6 —	

Gouttière radiale. — La gouttière radiale chez les anthropoïdes est souvent peu visible, 9 fois sur 11 dans notre tableau. Nous l'avons rencontrée une seule fois forte chez un orang femelle.

Coulisse bicipitale. — D'une forme absolument particulière, la coulisse bicipitale est étroite, profonde en haut, large, superficielle en bas. En haut, en effet, on croirait véritablement à l'existence d'un canal fendu en avant, canal resserré entre les deux tubérosités.

4 fois sur 11 humérus, nous avons rencontré la *perforation olécranienne*.

Nègres
Néo-Calédoniens

Tableau J

HUMÉRUS EN GÉNÉRAL.

Quatre humérus seulement ont été examinés. Ce sont les nos 26, 29, 48 et 55 du Musée BROCA. Ce sont 4 humérus du côté gauche.

1	N° 26	Long.=29	Epaiss.=20	Larg.=19	Indice	105
2	N° 29	» 32	» 18	» 16	»	112,5
3	N° 48	» 31	» 21	» 26	»	131
4	N° 55	» 33,8	» 21	» 19	»	110

Sur tous les squelettes montés examinés au Musée BROCA, aucun ne possède le tubercule sus-épitrochléen.

Chez l'homme blanc, 8 fois sur 10 l'axe de la tête passe par l'épitrochlée. Au moins 8 fois sur 10, il passe franchement en arrière chez le nègre, et chez l'anthropoïde, il passe toujours en arrière d'un quart de cercle environ. Il y a cependant des exceptions, et chez l'Européen, on voit dans certains cas, cet axe passer également en arrière de l'épitrochlée d'un angle plus ou moins grand.

Enfants

Tableau K

HUMÉRUS D'ENFANTS CONSIDÉRÉS EN GÉNÉRAL

Le peu de renseignements que nous avons sur ces sortes d'humérus ne nous a pas permis de les disposer en tableaux.

1° Enfants de 4 ans 11 mois ♂

Longueur de l'humérus=15,5

Épaisseur 0,9

Largeur 1

Angle du col. 140°

Torsion. 158°

Empreinte deltoïdienne bien marquée.

2° Enfant de 17 mois ♂

Longueur de l'humérus=11^{cm}

Gouttière radiale ébauchée.

L'axe de la tête passe fort peu en arrière de l'épitrôchlée.

3° Enfant de 13 mois.

Longueur de l'humérus=10,5^{cm}.

Gouttière radiale à peine reconnaissable dans son ébauche.

L'axe de la tête passe en arrière de l'épitrôchlée de 30 à 40°.

4° Fœtus ♀ de 7 mois.

L'axe de la tête passe en arrière de l'épitrôchlée de 30 à 40°.

5° Enfant de 6 mois ♂

L'axe de la tête humérale passe en arrière de l'épitrôchlée d'environ 20 à 30°.

6° Enfant de 2 ans 3 mois 26 jours ♂

Torsion de l'humérus=150°.

7° Enfant de 2 ans 4 mois 19 jours ♂

Longueur de l'humérus=14^{cm}.

Gouttière radiale bien formée.

Ebauche d'une apophyse sus-épitrôchléenne (petite épine triangulaire très nette).

Torsion 150° environ

Corps = { Épaisseur 1,2
 { Largeur 1,1

Indice = 109

8° Enfant de 2 ans et 3 jours ♂

Longueur de l'humérus=12

Épaisseur. 1,9

Largeur 1,8

Indice=105,5

Torsion environ=160°.

- 9° **Enfant de 10 ans ♀**
 Longueur de l'humérus=22
 Epaisseur 1,3
 Largeur 1,2 Indice=108
 Torsion=170°
 Empreinte deltoïdienne . Nette
 Gouttière radiale . . . Nette
- 10° **Enfant de 6 ans 6 mois ♀**
 Longueur de l'humérus=19,5
 Epaisseur 1,1
 Largeur 0,9 Indice=122
 Torsion=165° environ.
- 11° **Enfant de 7 ans.**
 Longueur de l'humérus=16
 Epaisseur 1,1
 Largeur 1,3 Indice=84
 Empreinte deltoïdienne bien accusée.
 Gouttière bicipitale bien ébauchée.
 Torsion 160° environ.
 Bords et face bien dessinés.
- 12° **Enfant de 5 ans 6 mois ♂**
 Longueur de l'humérus=18,5
 Epaisseur 1,5
 Largeur 1,3 Indice=115
 Torsion=165° environ.
 Gouttière radiale très bien développée.
 Trou nourricier=face int. de l'os (milieu)
 Point osseux de l'épitrôchlée gros comme un grain de plomb
- 13° **Enfant de 3 ans 10 mois ♂**
 Longueur de l'humérus=15,5
 Epaisseur 1,1
 Largeur 1,0 Indice=110
 Torsion 140° environ.
- 14° **Enfant de 2 ans et 9 mois ♂**
 Torsion 35° — 145°
 Trou—face interne de l'os (milieu).
 Gouttière radiale bien ébauchée.
- 15° **Enfant de 3 ans ♂**
 Longueur de l'humérus=13,5
 Epaisseur 1
 Largeur 0,9 Indice=111
 Torsion 25° — 145°.
 Gouttière radiale très nette et bien formée.

SÉRIE DÉTERMINÉE

HUMÉRUS

Os	Côté	Sexe	Age	Taille	Longueurs		Indice du corps	Angle du col	Grosse tubérosité	Petite tubérosité	Contuse bicapitale	Gouttière radiale	Empreinte du deltoïde	Tubercule sus-épitrochéen	Perforation olécraneenne
					Maxim.	Oblique Moyenne									
1	D	H	72	1.74	33.2	32.1	32.65	111	O	N	O	N+b	TN	»	»
	G	»	»	»	32.9	31.8	32.35	105	O	N	N	TN+b	TF	»	»
2	D	F	36	1.62	30.5	29.3	29.9	124	O	N+f.o	N	N+b	O	»	»
	G	»	»	»	30.2	29.2	29.7	120	O	N+f	O	N+b	N	»	»
3	D	F	73	1.52	29.5	29	29.25	116	O	N	N	TN+b	N	»	»
	G	»	»	»	29.5	29	29.25	114	N	N	N	N+b	N	»	»
4	D	H	71	1.76	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	31.3	31.1	31.2	122.8	TN	TN	TN	TF+b	TF	»	»
⁽¹⁾ 5	D	F	18	1.50	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	25.7	25.3	25.5	88	O	O+f	O	TN	O	»	»
6	D	F	53	1.54	29.1	28.2	28.65	113.8	»	»	O	TF+b	TF	»	»
	G	»	»	»	28.1	27.2	27.65	110	TN	N+f	N	TN+b ⁽²⁾	TF	»	»
7	D	F	75	1.51	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

30	D G	F »	61 »	1.62 »	28.1 »	27.7 »	27.9 »	120 »	118° »	N »	» »	N »	TN+b »	N »	» »
31	D G	H »	72 »	1.74 »	33.6 33.3	32.8 32.3	33.2 32.8	104 110	133° 133°	TN F	TN+f TF+f	O N	N+b TF+b	TF F	» »
⁽¹⁰⁾ 32	D G	H »	70 »	1.72 »	32.6 32.1	32.1 31.8	32.35 31.95	127 127	130° 135°	TN TF	TN+f.o. F+f	O N	TN+b N+b	N N	» »
⁽¹¹⁾ 33	D G	F »	82 »	1.60 »	32.4 »	30.6 »	31.50 »	108 »	127° »	N »	N »	F »	TN+b »	N »	» »
34	D G	H »	65 »	1.73 »	32 »	31.6 »	31.8 »	106 »	136° »	N »	N+f »	TF »	TF »	TF »	» »
35	D G	F »	69 »	1.68 »	31.4 »	30.6 »	31 »	103 »	141° »	» »	» »	» »	TF+b »	N »	» »
⁽¹²⁾ 36	D G	H »	74 »	1.85 »	» »	» »	» »	» »	» 120°	» »	» »	» »	TF+b »	» TF	» »
⁽¹³⁾ 37	D G	H »	63 »	1.72 »	» »	» »	» »	» »	» 135°	» N	» TN+f	» O	» TF+B	» F	» »
38	D G	H »	38 »	1.69 »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »
39	D G	H »	82 »	1.73 »	» »	» »	» »	» »	» 138°	» F	» F	» N	» TN+B	» TF	» »

Particularités concernant le tableau L.

Nous avons adopté, comme pour les séries indéterminées, les mêmes initiales pour caractériser les tubérosités, les coulisses, gouttières et empreintes.

Grosse tubérosité. — La grosse tubérosité de l'humérus est souvent assez mal représentée dans la série que nous venons d'examiner. Si nous résumons notre tableau, nous la trouvons disposée de la façon suivante :

Peu accentuée, à facettes mal dessinées = 8 fois	
	Nette=16 —
	Très nette= 5 —
	Forte= 2 —
	Très forte= 2 —

(1) Tête non soudée. La ligne de soudure ondulée passe à quelques millimètres au-dessus du col chirurgical. La tête est creusée intérieurement et coiffe sous forme de calotte une saillie pyramidale de la diaphyse, le *col vrai* de l'humérus. Cet humérus est fort contourné, la tête se tourne fortement en arrière. L'indice est plus faible que 100.

(2) La gouttière radiale est traversée par un bord véritable, effacé seulement un peu sur une longueur d'un demi-centimètre, pour le passage du nerf radial et de l'artère humérale profonde.

(3) L'encoche est circulaire, à courbe inférieure, circonscrivant la facette de la petite tubérosité. Au fond, on trouve un orifice.

(4) Gouttière radiale extraordinairement développée, avec empreinte deltoïdienne très saillante.

(5) Le tubercule sus-épitrochléen (17) existe. Il est plat comme une lame osseuse et a plus d'un 1/2 centimètre de développement.

(6) Le tubercule sus-épitrochléen est sous la forme d'épine tronquée. La gouttière radiale est très profonde.

(7) L'encoche est circonférentielle et entoure la petite tubérosité.

(8) La tête, par suite de la courbure, regarde presque en arrière. Elle possède de fortes rugosités au-dessous du col chirurgical.

(9) Bord antérieur extraordinairement développé sous forme de ligne âpre. — Encoche sous forme de sillon circulaire.

(10) Os très tordu en dehors, et très oblique.

(11) Os très tordu en dehors.

(12) Os très tordu. Tête pathologique.

(13) Os bien contourné; le bord postérieur qui devient externe en bas est bien accentué en haut, *comme dans la gouttière.* — Au-dessus de la gouttière, il se trouve renforcé par les rugosités postérieures du V deltoïdien. Encoche semi-circulaire avec orifice au niveau de la petite tubérosité.

Sur les 36 humérus examinés, l'état pathologique de la tête nous a empêché de classer la grosse tubérosité sur 3 humérus.

Petite tubérosité. — La petite tubérosité présente des particularités spéciales. C'est d'être surmontée souvent d'une encoche qui se creuse dans le cartilage de la tête humérale. Cette encoche présente souvent aussi un sillon semi-circulaire sous forme de rigole qui semble entourer la petite tubérosité en avant et la séparer du cartilage articulaire de la tête. Cette petite rigole est quelquefois parsemée d'orifices vasculaires ; mais souvent au fond de l'encoche on rencontre un orifice vasculaire spécial assez considérable pour être noté. C'est ce que nous avons fait dans notre tableau.

La petite tubérosité souvent très développée, classée comme la grande, donne comme résultat :

Peu accentuée, avec facette peu accusée= 3 fois	
	Nette=17 —
	Très nette= 7 —
	Forte= 4 —
	Très forte= 2 —

Sur 36 humérus, 3 têtes humérales pathologiques.

L'encoche a été trouvée 23 fois sur 36 humérus (64 %) et l'orifice vasculaire du fond de l'encoche, 3 fois.

Coulisse bicipitale. — Souvent en rapport avec le développement des deux tubérosités, la coulisse bicipitale est représentée de la façon suivante :

Peu accentuée, peu profonde=16 fois.	
	N=15 —
	TN= 1 —
	F= 1 —
	TF= 1 —

Gouttière radiale. — La gouttière radiale est souvent bien nette.

Peu marquée, peu profonde= 0	
	N=12 fois
	TN=11 —
	F= 1 —
	TF= 1 —

Le bord, signalé déjà dans la gouttière, existe 33 fois sur 36, soit 92 %.

Empreinte deltoïdienne. Peu accentuée = 3 fois

N=15 —

TN= 3 —

F= 3 —

TF=12 —

Tubercule sus-épitrochléen. — Le tubercule sus-épitrochléen a été trouvé deux fois. (Voyez Nota).

La perforation olécraniennne n'a été notée qu'une seule fois.

Humérus

SÉRIE INDÉTERMINÉE

Tableau M

— MOYENNES GÉNÉRALES —

TABLEAUX	ESPÈCES	GRANDEUR	COTÉ	Longueur moyenne des moyennes	Indice du corps — Moyenne	Angle du col — Moyenne
A	Humaine	Grands	D	33.16	112.32	132°96
B	»	»	G	33.82	108.60	134°38
C	»	Petits	D	28.95	114.15	132°04
D	»	»	G	29.36	107.01	135°09
E ⁽¹⁾	»	Grands	D	30.95	109.04	134°
»	»	»	G	31.02	114.05	133°
»	»	Petits	D	25.46	118.04	138°
»	»	»	G	27.03	116.52	140°
F	Anthropoïdes (Gorille)	»	D	37.07	95	124°75
»	»	»	G	37.07	91	125°05
»	Orang	»	D	37.08	100	128°75
»	»	»	G	38.17	104.85	133°
»	Chimpanzé	»	»	34.51	106.06	127°03
G	Guanches	Grands	D	33.55	128	126°05
»	»	»	G	34.06	124	124°05
H	Guanches	Petits	D	29.09	123.09	130°05
»	»	»	G	29.08	127.06	120°
I	Orrouy	Grands	D	30.98	117.06	129°15
»	»	»	G	32.04	119.28	126°08
»	»	Petits	D	29.05	128	122°
»	»	»	G	28.05	116.25	123°05
J	Nègres-néo- calédoniens	»	»	31.45	114.06	»

(1) Humérus à épiphyses non soudées.

Espèce humaine

Tableau N

HUMÉRUS — SÉRIE DÉTERMINÉE

Moyennes suivant le côté, le sexe, l'âge et la taille.

Différentes moyennes	Longueur moyenne de l'humérus	Indice du corps	Angle du col
Moyenne générale	31,55	112,37	132°95
— sans extrêmes	31,54	112,30	132°53
Moyennes des dimensions (côté droit). . .	31,78	114,28	130°
— sans extrêmes	31,40	113,48	131°16
— (côté gauche).	31,16	111,49	135°15
— sans extrêmes	31,62	111,48	133°44
Moyennes suivant le sexe (hommes) . . .	32,41	112,37	133°40
— sans extrêmes	32,18	111,70	133°05
— (femmes).	29,96	113,52	131°71
— sans extrêmes	30,08	113,86	131°22
Moy ^{nes} suivant l'âge: 1° Avant 20 ans . . .	25,50	88	128°
— 2° De 20 à 40 ans	30,91	113,125	134°625
— 3° De 40 à 60 ans	31,52	114,725	132°75
— 4° Au-dessus de 60 ans.	31,97	113,2	132°21
Moy ^{nes} sans extrêmes: 1° De 20 à 40 ans .	30,91	113,125	133°28
— 2° De 40 à 60 ans	32,07	114,725	133°50
— 3° Au-dessus de 60 ans.	31,56	111,05	131°92
Moy ^{nes} suivant la taille: 1° De 1 ^m 50 à 1 ^m 65. .	29,77	111,48	130°
— 2° De 1 ^m 65 à 1 ^m 75.	32,00	112,375	134°70
— 3° De 1 ^m 75 à 1 ^m 80.	32,00	116,95	133°75
— 4° Au-dessus de 1 ^m 80.	37,10	120	120°
Sans extrêmes: 1° De 1 ^m 50 à 1 ^m 65	29,82	113,83	131°625
— 2° De 1 ^m 65 à 1 ^m 75	32,00	110,15	133°40
— 3° De 1 ^m 75 à 1 ^m 80	32,00	116,95	133°75
— 4° Au-dessus de 1 ^m 80	»	»	»

Remarque. — Dans l'établissement de nos moyennes, nous avons pris soin de faire d'abord les moyennes générales, puis des moyennes en ne tenant pas compte des dimensions extrêmes, c'est-à-dire des chiffres trop élevés ou trop bas destinés à fausser les moyennes véritables.

Pour l'humérus, la longueur moyenne a été calculée d'abord en général, puis entre les chiffres 28 et 35 centimètres ; l'indice du corps entre 100 et 125, et l'angle du col entre 120° et 140°.

Dans notre série indéterminée, nous avons résumé nos moyennes par tableau, sans nous occuper des extrêmes, que nous n'avons pas éliminées. Il sera toujours très facile de réunir les moyennes concernant les espèces pour en tirer des moyennes générales suivant la longueur des os et suivant le côté du corps. C'est d'ailleurs ce que nous avons fait nous-même, quand nous avons eu besoin de ces renseignements pour étudier certains articles sur les considérations générales touchant les deux os dont nous essayons l'étude.

CHAPITRE II.

FÉMUR.

Nous étudierons le fémur d'après le même plan que celui de l'humérus et nous décrirons successivement le *fémur schématique* et l'*anatomie systématique du fémur*.

ARTICLE I.

LE FÉMUR SCHÉMATIQUE.

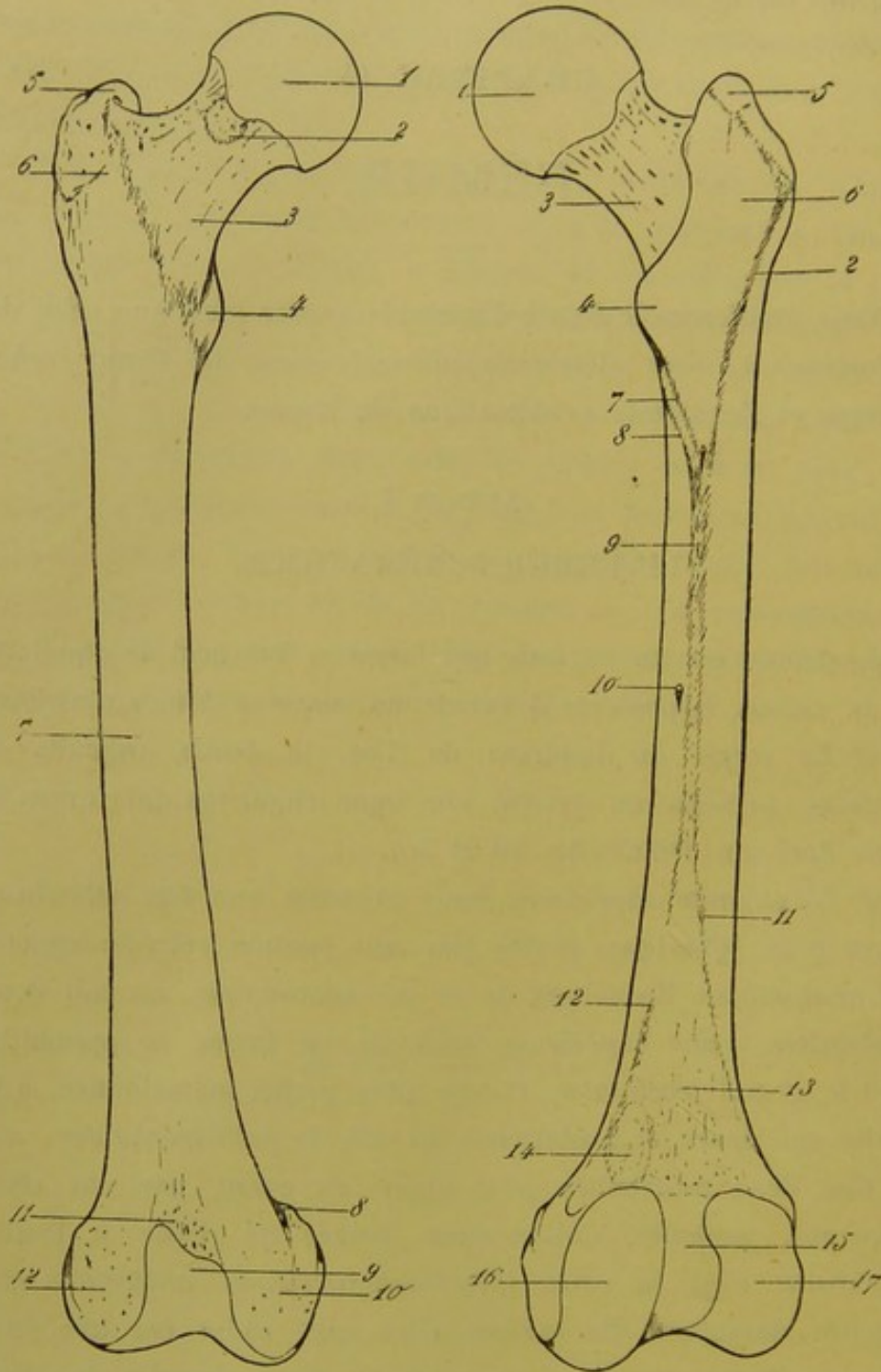
Le *fémur* est un os long qui forme à lui seul le squelette de la cuisse. Il présente à l'étude un *corps* et deux *extrémités*.

1° Le *corps* ou diaphyse de l'os, à bords arrondis et mousses, présente en arrière une ligne rugueuse qui forme la *ligne âpre* du fémur (fig. 29 et 30).

2° L'*extrémité supérieure* nous présente une *tête articulaire* à peu près sphérique, portée par une portion rétrécie appelée *col anatomique*. En dehors de ce col anatomique, on voit deux tubérosités : une supérieure saillante en forme de pyramide, c'est le *grand trochanter*, et une plus petite, mamelonnée, à la partie inférieure et postérieure du col, le *petit trochanter*.

Ces deux tubérosités sont unies en avant par une crête rugueuse, saillante, obliquement dirigée de l'une à l'autre tubérosité, c'est la *crête intertrochantérienne antérieure* des auteurs classiques. En arrière, elles sont unies par une jetée osseuse fortement développée qu'on peut appeler la *crête intertrochantérienne postérieure*. Dans la base du grand trochanter est creusée la *cavité digitale*

3° L'extrémité inférieure présente en avant une sorte de



FÉMUR SCHÉMATIQUE.

Fig. 29. — 1, tête ; 2, empreinte ; 3, col ; 4, petit trochanter ; 5, grand trochanter ; 6, crête du vaste interne ; 8, tubercule du 3^e adducteur ; 9, trochlée ; 10 et 12, condyles.

Fig. 30. — 2, 7, 8, 9, 11 et 12, ligne âpre et ses divisions ; 13, espace poplité ; 14, tubercule sus-condylien ; 15, échancrure intercondylienne ; 16 et 17, condyles articulaires.

trochlée avec un sillon fort excavé qui forme le *creux sus-trochléal*. La *trochlée* se termine en arrière par deux *condyles* séparés entre eux par l'*échancrure intercondylienne*. Les condyles sont désignés, d'après leur situation, en *condyle fémoral interne* et *condyle fémoral externe*. Chaque condyle porte latéralement une *tubérosité* où s'insèrent les ligaments latéraux de l'articulation du genou.

ARTICLE II.

ANATOMIE SYSTÉMATIQUE DU FÉMUR.

Le *fémur* forme à lui seul le squelette de la cuisse. C'est un os long, pair et asymétrique, le plus volumineux et le plus long des os du squelette ; il s'articule en haut avec la cavité cotyloïde de l'os coxal, et en bas, il s'appuie sur les plateaux articulaires du tibia. Dans la station verticale, le fémur est oblique latéralement et sagittalement. Il est, en effet, obliquement dirigé de haut en bas et de dehors en dedans, de telle sorte que les deux condyles internes se rapprochent considérablement du plan médian du corps, tandis que les deux têtes fémorales, qui, déjà, sont portées loin de l'axe de l'os, sont séparées par la distance que mesure l'écartement des deux cavités cotyloïdes. Cette obliquité s'exagère encore chez la femme parce que, chez elle, les dimensions transversales du bassin prédominent sur les dimensions verticales. L'obliquité du fémur peut exister aussi dans le plan antéro-postérieur, de manière à porter l'extrémité inférieure du fémur en arrière, et à former, avec les os de la jambe, un angle très obtus, plus ou moins ouvert en avant, qui s'accroît chez certaines races. Le fémur est courbé sur lui-même comme un arc dont la concavité serait postérieure. Il présente aussi sur son axe vertical une faible torsion qui porte la tête légèrement

en avant, et le condyle interne en arrière, en sorte que deux plans verticaux, l'un passant par l'axe du col, l'autre par l'axe des tubérosités condyliennes, divergent et forment un angle dièdre aigu, ouvert en dedans. Cette courbure de torsion est en rapport avec le changement de direction des vaisseaux fémoraux.

Les fémurs peuvent de plus se ranger comme forme extérieure en trois catégories : 1° la forme commune dans laquelle la tête, régulièrement arrondie, regarde directement le plan vertébro-sternal du corps ; 2° la forme cintrée avec courbe diaphysaire très accusée, un grand trochanter effacé en arrière, et une tête comme écrasée, regardant en avant ; 3° la forme droite avec courbe diaphysaire longue et faible, un trochanter reporté en avant, une tête ellipsoïdale déjetée en arrière.

Les coupes suivant la longueur de l'os mettent très bien ces formes en évidence.

Comme pour l'humérus, le fémur se divise pour les besoins de l'étude en *Corps* et en *Extrémités*.

§ I. Le Corps.

Le corps ou diaphyse de l'os, à peu près rectiligne dans sa partie supérieure, se déjette un peu au dehors à la partie inférieure. Cette déviation, qui n'existe pas au même degré sur tous les os, commence au niveau de l'union des deux tiers supérieurs avec le tiers inférieur de l'os. Légère d'ailleurs sur beaucoup de fémurs, elle est d'autant moins apparente, qu'il existe une sorte de compensation amenée par la saillie assez forte que fait le condyle interne en dedans de l'axe longitudinal du corps de l'os. Souvent aplati dans son tiers supérieur à la région sous-trochantérienne, il devient, au milieu, prismatique triangulaire, à arête postérieure saillante et rugueuse, à bords latéraux mousses et complètement effacés pour se terminer en bas par un tronçon prismatique dévié, à arête antérieure interne et à arêtes latérales postérieures.

Tel est l'os vu dans son ensemble.

L'étude des bords serait indispensable, à notre avis, pour donner, comme nous avons fait pour l'humérus, une idée exacte des faces; mais les bords ne sont pas marqués sur le fémur et les faces n'ont pas, à simple vue, de limites bien fixes. D'ailleurs, ce ne serait que pour obéir à une vieille tradition anatomique que nous décririons des faces au fémur; car les bords décrits par tous les auteurs sont d'autant plus fictifs, qu'ils ne donnent pas attache à des aponévroses inter-musculaires et ne limitent pas des groupes de muscles. Aussi est-il plus juste de considérer le fémur comme un os cylindroïde dans son corps, portant une surface lisse, convexe de toutes parts, interrompue seulement à la partie postérieure par une jetée osseuse plus ou moins développée.

Ligne âpre. — S'il n'existe pas de bords latéraux, il n'en est pas de même en arrière, où le bord postérieur, épais, saillant et rugueux, sépare nettement les faces *interne* et *externe* des auteurs. Ce bord porte le nom de *ligne âpre* du fémur. Il est plus ou moins développé: il se présente tantôt comme un bord légèrement exhaussé, tantôt comme des rugosités saillantes et épaisses, tantôt enfin, et c'est le cas le plus rare et le plus remarquable, comme un pilastre annexé à l'os, ce qui a fait donner à ces formes le nom de *fémur à pilastre*.

Quoi qu'il en soit, la ligne âpre, simple à la partie moyenne, se divise en branches multiples à ses extrémités.

a) La partie moyenne, simple, est ordinairement la plus forte de la ligne âpre. Elle répond à la partie postérieure du tiers moyen de l'os; on dirait qu'elle résulte du rapprochement forcé et condensé des diverses parties qui la constituent en haut comme en bas. Cette portion, haute quelquefois de plusieurs millimètres, peut exceptionnellement avoir en largeur plus de un centimètre. D'autres fois, la hauteur paraît plus développée, par suite d'une sorte d'évidement de la partie

contiguë des faces *interne* et *externe* du fémur. C'est dans ces cas, que la section horizontale du corps donne à la coupe l'aspect d'un cœur de carte à jouer.

b) En bas, la ligne âpre se bifurque. Les deux branches qui en résultent, suivent un trajet fortement divergent et viennent aboutir, non pas aux condyles du fémur proprement dits, mais aux tubérosités condyliennes. Elles interceptent ainsi une surface triangulaire aplatie, à base inférieure, connue sous le nom d'*espace poplité*. La branche de bifurcation interne est moins saillante que l'externe, elle s'efface un peu sur sa partie moyenne pour le passage de l'artère fémorale qui, à partir de ce point, prend le nom d'artère poplitée et se termine par un petit renflement osseux, sous forme de mamelon ou d'épine, appelé tubercule du troisième adducteur.

c) En haut, la ligne âpre se divise en trois branches divergentes. Ces trois branches n'ont pas toutes la même valeur, et l'une d'elles, la moyenne, se détache très souvent d'une façon secondaire ou de la branche externe quand celle-ci est bien développée, ou de la branche interne.

La branche externe, toujours plus marquée, souvent même très rugueuse, à aspérités multiples et étalées, se dirige en haut vers le grand trochanter pour se confondre avec le quart postérieur de sa base. Cette branche, que l'on appelle la *branche fessière* ou *crête du grand fessier*, donne insertion au muscle grand fessier. Elle est remarquable surtout parce que, exceptionnellement, elle se trouve fortement mamelonnée vers sa partie moyenne, en arrière du petit trochanter et un peu au-dessous de son niveau horizontal. Cette tubérosité représenterait le troisième trochanter de certains mammifères. A côté, et très peu en dehors de la crête fessière, quand celle-ci existe à peine, on rencontre, sur certains fémurs, une cavité ovalaire à grand axe vertical ou légèrement oblique : c'est la *fosse hypotrochantérienne*.

La branche moyenne, située en dedans de la précédente, est

plus courte; elle se dirige vers le petit trochanter, et donne attache au muscle pectiné, c'est la *branche pectinéale* ou *crête du pectinée*.



Fig. 31.

FÉMUR (face antérieure).

1. Face antérieure du fémur; 2, tête du fémur; 3, col du fémur; 4, grand trochanter; 5, cavité digitale; 6, petit trochanter; 7, crête du vaste interne; 8, tubérosité du condyle externe; 9, tubérosité du condyle interne; 10, fossette intercondylienne antérieure (la trochlée fémorale).

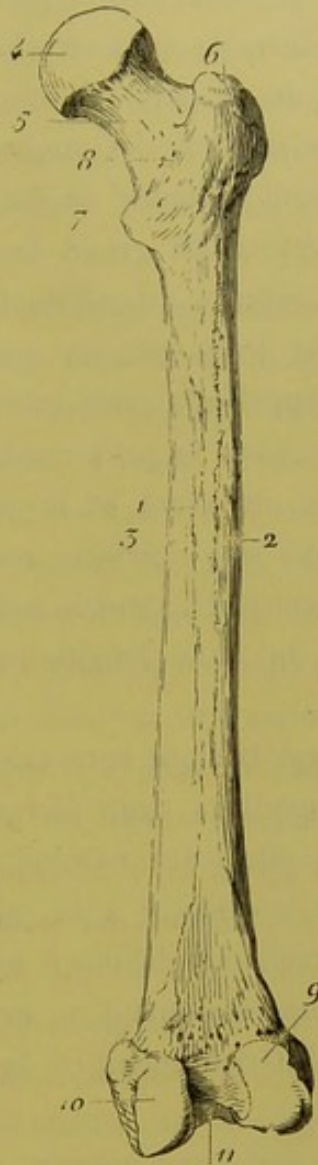


Fig. 32.

FÉMUR (face postérieure)

1. Bord postérieur du fémur. ligne âpre; 2, face externe; 3, face interne; 4, tête du fémur; 5, col du fémur; 6, grand trochanter; 7, petit trochanter; 8, ligne intertrochantérienne postérieure; 9, condyle externe; 10, condyle interne; 11, fossette intercondylienne postérieure (échancrure intercondylienne).

La branche interne, légèrement oblique d'abord, se confond à peu près avec la partie terminale d'une ligne qui marque la projection inférieure de l'axe longitudinal du col; puis, s'inclinant encore en avant, forme sur beaucoup d'os de grosses aspérités en face du petit trochanter et au même niveau que lui. A partir de ce point, la branche interne se trouve sur la face antérieure de l'os, ses rugosités s'étalent, s'accusent davantage et fortement obliques en haut et en dehors, elles atteignent le bord antérieur du grand trochanter en formant la limite inférieure et externe du col du fémur. Cette branche interne forme la *branche tricépitale* ou *crête du vaste interne*. C'est à tort qu'on l'a appelée la crête intertrochantérienne, car elle n'a aucune connexion avec le petit trochanter. Le renforcement osseux de cette crête en avant, et le petit trochanter en arrière laissent entre eux une surface osseuse déprimée sous forme de gouttière verticale, dont le milieu répond souvent à la projection verticale de l'axe longitudinal du col dont nous avons parlé plus haut.

Telle est la ligne âpre dans ses détails. Envisagée en général, on voit qu'elle a *deux lèvres* et un *interstice*.

Elle a une lèvre externe courbe à concavité externe allant du grand trochanter à la tubérosité du condyle externe. Elle donne attache en dehors à tout le vaste externe du triceps, en dedans, supérieurement au grand fessier au niveau de la crête fessière, inférieurement à la courte portion du biceps de la cuisse.

Elle a une lèvre interne, allant du bord antérieur du grand trochanter au tubercule du troisième adducteur. Elle est courbée en hélice supérieurement et légèrement effacée en bas pour le passage de l'artère fémorale. Elle donne attache en dedans au muscle vaste interne, en dehors, dans sa partie moyenne et inférieure, au muscle grand adducteur de la cuisse.

Elle a enfin un interstice où s'attachent les muscles moyen

et petit adducteurs et la portion moyenne du grand adducteur.

D'après nos propres recherches, inscrites d'ailleurs dans nos tableaux, nous voyons que le trou nourricier de l'os se trouve souvent en dedans du milieu de la ligne âpre, très souvent aussi au milieu des rugosités des lignes de sa bifurcation supérieure. Les deux dispositions peuvent exister à la fois : les autres sont exceptionnelles. Le trou nourricier, large et bien développé, est obliquement dirigé de bas en haut vers l'extrémité supérieure de l'os.

Le fémur ainsi envisagé ne présente plus qu'une surface convexe non divisée, en rapport avec la masse musculaire du quadriceps fémoral. Le muscle vaste interne entoure presque entièrement la diaphyse de l'os et s'insinue sous le vaste externe. Quant au droit antérieur, il n'a aucun rapport avec le corps de l'os.

L'*espace poplité* comprend une surface triangulaire, aplatie ou légèrement excavée, comprise entre les lignes de bifurcation inférieure de la ligne âpre. Sa limite inférieure comprend, outre la partie supérieure du condyle externe, un petit rebord transversal, la ligne intercondylienne, qui la sépare de l'échancrure intercondylienne et une ligne plus ou moins oblique en haut et en dedans qui, avec la partie supérieure du condyle interne, limite la facette d'insertion du tendon du troisième adducteur. Cette facette surmonte le *tubercule du 3^e adducteur*. Cette surface poplitée est criblée de trous vasculaires à la partie inférieure. Elle se trouve directement en rapport avec l'artère et la veine poplitées. Si on examine attentivement cette surface, on remarque tout contre la branche interne de bifurcation de la ligne âpre, une portion osseuse, mamelonnée, sous forme d'une demi-amande, située à un travers de doigt de la limite supérieure du condyle interne. C'est sur cette éminence que s'insère la partie supérieure du tendon du muscle jumeau interne, c'est le *tubercule sus-condylien* du jumeau interne. KRAUSE, qui signale cette empreinte rugueuse, prétend qu'elle peut se trans-

former en véritable apophyse de plusieurs centimètres de longueur et l'appelle apophyse sus-condylienne interne. Nous ne l'avons rencontrée que sous forme de mamelon, d'ailleurs fort peu développé et toujours ovalaire. C'est une disposition à peu près constante. Nous l'avons rencontrée 82 fois sur 100 fémurs. Elle se rencontre plus fréquemment sur les os bien développés.

A la partie inférieure, le fémur s'est épaissi considérablement et a pris une forme pyramidale triangulaire bien définie avec trois bords et trois faces :

1° Le *bord interne*, mousse et arrondi d'abord, devient un peu saillant en bas. Il se détache de l'os avec la bifurcation interne de la ligne âpre et vient se terminer sur le tubercule du troisième adducteur, au-dessus et en arrière de la tubérosité condylienne interne.

2° Le *bord antérieur* se détache de l'os en avant pour aller rejoindre le bord externe de la trochlée qui est toujours plus proéminent que le bord interne, disposition absolument opposée à celle de la trochlée de quelques mammifères, dont le bord interne est extraordinairement développé comme on peut le voir chez l'antilope.

3° Le *bord externe* correspond à la bifurcation externe de la ligne âpre.

Ces bords limitent trois faces bien définies :

1° L'une d'elles, la *postérieure*, est déjà décrite, c'est l'*espace poplité*.

2° La *face antérieure* surmonte la trochlée, elle est légèrement excavée par suite d'une seconde saillie que fait l'os au niveau du bord interne de la trochlée. Elle constitue ce qu'on est convenu d'appeler le *creux sus-trochéal*, parsemé de trous vasculaires obliquement dirigés vers l'articulation. Ce creux sus-trochéal se trouve presque constamment en rapport avec le cul-de-sac sous-tricipital de la synoviale du genou.

3° La *face externe*, plane, se termine sur la portion antérieure et aplatie de la surface condylienne externe.

Indice du corps du fémur. — L'indice de section du fémur est le rapport centésimal du diamètre antéro-postérieur du corps sur son diamètre transversal. Nous avons eu soin, pour mesurer cet indice, de prendre, pour la section de l'os, un point d'élection, c'est celui où la ligne rugueuse postérieure se trouve le plus saillante sur la plupart des os, c'est-à-dire le point d'union des deux tiers supérieurs avec le tiers inférieur de la portion simple de la ligne âpre comprise entre les deux bifurcations.

Dans notre série indéterminée, nous avons trouvé comme indice moyen des fémurs adultes 104,41 et comme moyenne des fémurs jeunes à épiphyses non soudées 112,15. Ce qui donne une moyenne générale de 108,53.

Dans notre série déterminée, nous avons comme moyenne 102,8. Cet indice varie suivant le côté du corps, le sexe, l'âge et la taille. Nous l'avons trouvé plus élevé du côté gauche du corps (103,36) que du côté droit (101,77); plus élevé chez l'homme (103,38) que chez la femme (102,8); chez l'adolescent (113) que chez l'adulte (102,04 à 103,94), et enfin plus élevé aussi dans la taille moyenne (104,56 de 1^m65 à 1^m75) que dans les extrêmes (101,90 de 1^m50 à 1^m65; — 103,76 de 1^m75 à 1^m80).

§ II. — Extrémités.

a. Extrémité supérieure. — L'extrémité supérieure du fémur, comme celle de l'humérus du reste, présente à l'étude : 1° une *tête articulaire* portée loin de la diaphyse de l'os, 2° un *col anatomique* bien défini; 3° un *col chirurgical*, et 4° entre les deux cols, deux tubérosités, le *grand trochanter* et le *petit trochanter*.

1° La *tête fémorale*, régulièrement arrondie, représente à peu près les deux tiers d'une sphère. Sa surface convexe est encroûtée de cartilage articulaire. La limite du cartilage, qui est aussi celle de la tête, est formée par une ligne sinueuse complexe que l'on divise en deux ou trois lignes courbes appartenant à des circonférences différentes. En effet, le cartilage articulaire est plus développé en avant et en arrière qu'à la partie supérieure et à la partie inférieure du col. C'est ce qui fait que le bord supérieur et le bord inférieur du col semblent empiéter sur la tête, quand, en avant comme en arrière, c'est le cartilage de la tête qui semble s'avancer sur le col. Cette disposition est constante; mais elle est surtout remarquable en avant. Là, sur beaucoup de fémurs, on voit le col renforcé par une jetée osseuse, très forte, aboutissant à une saillie bien développée. Cette saillie, sous forme, tantôt de tubercule, tantôt de crête, représente le point culminant de la limite externe du col anatomique. Très souvent le cartilage articulaire de la tête s'avance en pointe sur cette partie osseuse à tel point que, sur un fémur de notre collection, le col anatomique véritable n'avait plus en cet endroit que un centimètre et demi de longueur. Quand cette disposition du cartilage n'existe pas, on trouve au même niveau, contre le rebord de la tête, une empreinte rugueuse, mi-circulaire, ou nummulaire, ressemblant assez à une impression digitale bordée de légères saillies. Nous étudierons avec le col anatomique cette disposition que nous n'avons vue signalée nulle part. La tête articulaire est creusée, un peu au-dessous et en arrière de son centre géométrique, d'une dépression dans laquelle s'insère le ligament rond de l'articulation coxo-fémorale, c'est la *fossette du ligament rond*. Cette fossette fait totalement défaut chez l'orang.

Des données nouvelles nous sont fournies par KRAUSE sur la tête fémorale.

» La tête du fémur ne présente pas partout les mêmes

» rayons de courbure. Le rayon de courbure vertical mesure
 » 26 millimètres chez l'homme, 23 millimètres chez la femme, en
 » moyenne 24,8 millimètres. Le rayon de courbure horizontal
 » atteint 27 millimètres chez l'homme, 24,5 millimètres chez la
 » femme, 26,5 millimètres en moyenne (SCHMID (1) et AEBY).
 » La tête du fémur présente, par conséquent, des courbures
 » un peu plus marquées dans le sens vertical ; elle a une
 » forme cylindroïde ou ellipsoïde, qui devient manifeste chez
 » les animaux, le lapin par exemple. »

« On peut comparer très approximativement la tête fémorale
 » à un segment polaire d'un ellipsoïde de révolution. Cette
 » comparaison est plausible, bien que, pour le plus grand axe
 » de l'ellipsoïde, les mesures se rapportent à une courbe qui
 » est circulaire, tandis qu'elle devrait être elliptique. Ceci posé,
 » si on pratique des coupes, obliques dans tous les sens, dans la
 » tête du fémur, on remarque qu'aucune de ces sections n'a
 » une forme circulaire. Le grand axe de cet ellipsoïde de révo-
 » lution part à peu près de la fossette du ligament rond pour
 » se diriger obliquement en dehors et en bas sous un angle
 » de 20°. Cet axe ne se confond pas avec l'axe du col du fémur.
 » Le bord inférieur de la tête du fémur se trouve situé dans
 » un plan qui fait en dedans avec le plan horizontal un angle
 » dièdre de 40° (HENLE, 1855.)

» Le cartilage articulaire atteint une épaisseur de 3 à 4^{mm} au

(1) Selon SCHMID (*thèse de Berne, 1874*), les rayons du méridien de la tête fémorale ne sont pas égaux et varient entre eux suivant l'âge. Chez le jeune enfant, jusqu'à trois ans, les dimensions verticales l'emportent sur les dimensions transversales. C'est l'inverse chez l'adulte où prédomine le diamètre équatorial. Mais à l'aide de dessins décalqués sur des sections de têtes fémorales provenant d'os frais, on peut s'assurer que cette proposition n'est pas tout à fait exacte. Toujours et à tous les âges, le contour de la tête appartient au cercle ; seulement, tandis que chez l'enfant l'arc dépasse à peine l'hémisphère, d'où un aspect écrasé de la tête qui rappelle le type animal ; chez l'adulte, l'arc outrepassé parfois de beaucoup l'hémisphère, d'où, chez lui, l'aspect dégagé et élancé de la tête fémorale.

» sommet de la tête du fémur, il se termine par des bords
» tranchants... La courbure de la cavité cotyloïde répond à
» celle de la tête du fémur, mais ses rayons de courbure sont
» plus grands que ceux de la tête. (0,3 à 0,1^{mm} en moyenne).

2° Le *col anatomique* du fémur est cette portion osseuse, inflé-
chie, irrégulièrement cylindrique, qui supporte la tête fémorale et
la réunit au corps de l'os entre les deux trochanters. Sa direction
générale est en haut et en dedans et un peu en avant du corps
du fémur ; tandis que sur l'humérus, il est à peine visible et pour
ainsi dire purement théorique, sur le fémur, il acquiert un énorme
développement. Le cylindre osseux qu'il représente est fortement
aplati d'avant en arrière ; il est aussi plus étroit au milieu qu'à
ses extrémités. De face, il est vu limité par deux lignes courbes, une
supérieure, petite, presque horizontale ; une inférieure, plus allon-
gée, plus fuyante, fort oblique en bas et en dehors, ce qui fait que la
base du col est fort développée. Le grand axe du col représente
sa longueur, il est, comme lui, obliquement dirigé de dedans en
dehors et de haut en bas. Pour mesurer la longueur de cet axe
et l'angle qu'il forme avec le col, il faut le représenter au dehors
sur la face antérieure. Sa direction est marquée par la médiane
menée entre les deux lignes courbes supérieure et inférieure.
C'est une sorte de lieu géométrique de tous les points équidistants
des deux courbes données. Prolongé au-delà de la crête du vaste
interne, il vient couper l'axe de la diaphyse fémorale à la limite
externe de cette crête ou à 1 ou 2^{mm} en dehors et marquer par
cette intersection le sommet de l'angle du col. Une pointe de
compas sur ce sommet, et l'autre sur le rebord de la tête, donne
un écartement qui mesure la longueur du col fémoral. Son
axe vertical, représentant sa hauteur, est reporté obliquement
en arrière et en bas.

La longueur du col anatomique a été établie d'après nos
propres recherches. Elle est en moyenne de 46 millim. 09 ; un
peu moins forte du côté droit (44 millim. 85) que du côté

gauche (46 millim. 06) ; beaucoup plus forte chez l'homme (46,63 millim.) que chez la femme (43,16 millim.). Envisagée suivant l'âge, nous la voyons plus faible avant vingt ans et plus forte entre 40 et 60 ans où elle était en moyenne de 47,34 millim. Il était intéressant d'étudier la longueur du col d'après la taille ; nos chiffres, à cet égard, nous montrent que cette longueur est directement proportionnelle à la stature (43,65 millim. de 1^m50 à 1^m65 — 45,94 millim. de 1^m65 à 1^m75 — 46,78 millim. de 1^m75 à 1^m80 — 51 millim. au delà de 1^m80). — Notre moyenne s'abaisse un peu, si, à la série déterminée, nous ajoutons tous les fémurs indéterminés. Sur 115 fémurs, notre longueur moyenne devient 43,11 millim.

L'axe du col fait avec l'axe de la diaphyse fémorale un angle moyen de 130° d'après RODET. Nos recherches à ce sujet établissent que la moyenne de l'angle du col est de 124°,3 ; qu'il est un peu plus ouvert à droite (125°,48) qu'à gauche (123°,88) ; aussi ouvert chez la femme (125°,26) que chez l'homme (125°,06), et un peu plus ouvert dans l'âge mûr (126°,75) que dans la vieillesse (124°,25).

Comparativement à la taille, nous avons trouvé l'angle de 125°,71 correspondant à une taille de 1^m50 à 1^m65 ; l'angle de 124°,69 de 1^m65 à 1^m75 ; et l'angle de 124°,75 de 1^m75 à 1^m80. Cette moyenne s'élève considérablement si, à la série déterminée, nous ajoutons l'autre série ; nous avons alors une moyenne de 129°,5, chiffre qui approche de celui de RODET.

KRAUSE trouve une moyenne plus élevée, 130°, comme RODET, et prétend que cet angle est moindre chez la femme de 5 à 18°.

» On appelle *axe mécanique* du fémur, par opposition à
 » l'axe géométrique et anatomique, la ligne figurée par un fil
 » à plomb tombant verticalement du centre de rotation placé
 » dans la tête. Cet axe coupe le condyle interne et traverse
 » l'échancre intercondylienne.

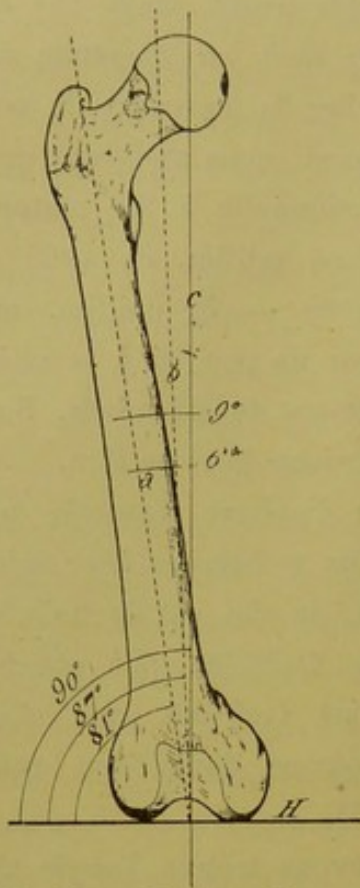


Fig. 33. — Rapport des axes (MIKULICZ) *H*, plan horizontal; *c*, ligne verticale; *a*, axe anatomique du fémur; *b*, axe mécanique; 81°, 87°, 90°, angles de ces axes avec la ligne *H*.

» Le centre de rotation de la tête du fémur serait, d'après
 » les données actuelles, à la même hauteur que le bord supé-
 » rieur du grand trochanter; mais
 » ce centre se trouve en réalité un
 » peu plus bas. L'angle, ouvert en
 » haut, que forme, au niveau de
 » l'échancrure intercondylienne, l'axe
 » mécanique avec l'axe anatomique,
 » mesure de 5 à 7°; en moyenne 6°.
 » Le plan horizontal, tangent aux
 » deux extrémités inférieures des
 » condyles du fémur, forme avec
 » l'axe anatomique, un angle de 76°
 » à 84°, en moyenne 81°; avec l'axe
 » mécanique un angle de 82° à 90°,
 » en moyenne de 87° (MIKULICZ).
 » (FIG. 33).

» Projeté sur un plan horizontal,
 » l'axe du col coupe l'axe transversal
 » des condyles sous un angle de 25°
 » suivant MEYER; de 10° à 19°, en
 » moyenne de 12°, suivant SCHMID;
 » de 7° à 26°, suivant MERKEL; de
 » — 25° à + 37° suivant MIKULICZ (le
 » signe — indique la rotation du col en arrière et le signe + la
 » rotation en avant). L'axe du col du fémur fait en outre, avec
 » le plan médian, un angle de 70° ouvert en arrière, tandis que
 » l'axe transversal des condyles fait, avec ce même plan, un
 » angle de 85°, ouvert en avant (H. MEYER). La torsion du
 » fémur autour de son axe, très importante pour l'étude com-
 » parative des os des deux extrémités du corps, est négligeable,
 » relativement à la torsion que présente l'humérus (KRAUSE,
 » Traduction DOLLO). » (FIG. 34).

Le col du fémur présente deux *faces*, deux *bords* et deux *extrémités*.

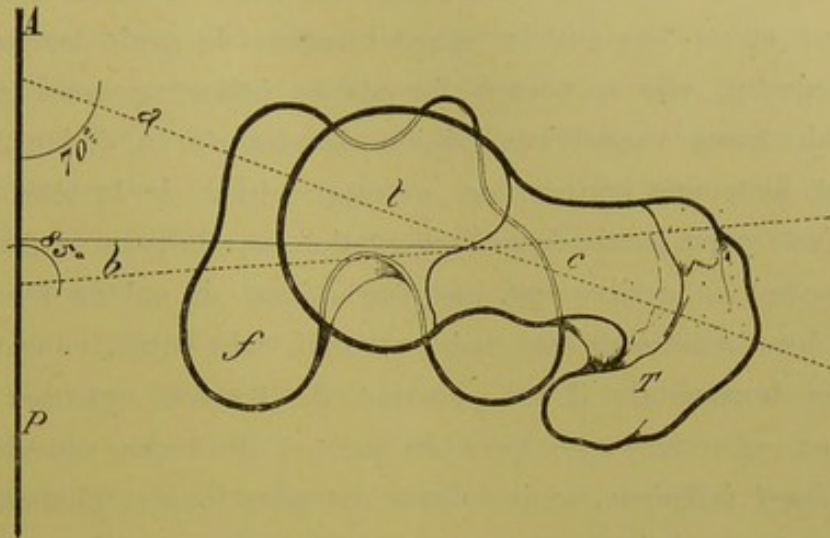


Fig. 34. — AP, plan médian du corps ou vertébro-sternal; *a*, axe du col et de la tête; *b*, axe transversal des condyles; *t*, tête fémorale; *c*, col fémoral; *T*, grand trochanter; *f*, condyle interne.

La *face antérieure*, légèrement plane, regarde un peu en bas par suite de l'obliquité de l'axe vertical du col. Elle est parsemée de stries osseuses, plus accusées en dehors tout contre la crête du vaste interne. Cette face, limitée par les deux bords supérieur et inférieur du col, en dehors par la crête du vaste interne et en dedans par le rebord cartilagineux de la tête, est irrégulièrement quadrilatère. A la partie supérieure et interne de cette face, nous avons déjà montré que le cartilage de la tête s'avancait souvent en pointe sur un renforcement osseux du col; mais le plus souvent, on y rencontre une impression rugueuse, circulaire ou demi-circulaire, d'environ un centimètre à un centimètre et demi de diamètre.

Nous avons cherché la signification de cette empreinte; elle donne insertion à un très fort trousseau fibreux de la capsule articulaire. Cette face est en rapport avec la plus grande partie du ligament ilio-fémoral de Bertin et se trouve comprise tout entière dans l'intérieur même de l'articulation.

La *face postérieure* du col, plus convexe que l'antérieure, regarde en arrière et un peu en haut. Elle est très développée en dehors où elle se termine, en haut dans la cavité trochantérienne et en bas sur le sommet même du petit trochanter. A ce niveau, elle se trouve formée de jetées osseuses parsemées de trous vasculaires. Moins développée en dedans, elle devient fortement convexe en se rapprochant de la tête. Cette face n'est qu'en partie dans l'articulation, car la capsule fibreuse ne descend en arrière que jusqu'au milieu du col du fémur.

Le *bord supérieur* est épais, arrondi, très court, concave et presque horizontal; il est parsemé de travées osseuses plus obliques en arrière que l'axe du col, et de trous vasculaires.

Le *bord inférieur*, moins épais, est plus long et plus oblique en bas et en dehors; il est représenté par une ligne fictive qui occuperait le milieu de la distance qui sépare le petit trochanter du renforcement de la crête du vaste interne. Ce bord est tout à fait lisse.

L'*extrémité supérieure* se confond avec la base de la tête fémorale. Sa coupe d'union à la tête est oblique sur l'axe du col en avant, et tout à fait perpendiculaire sur le même axe en arrière.

L'*extrémité inférieure* ou *base* est comprise entre la crête inter-trochantérienne en arrière, la crête du vaste interne en avant, le corps du grand trochanter en dehors. En dedans, elle se perd insensiblement sur la diaphyse.

Indice du col. — L'indice du col du fémur est en moyenne de 133.05. — Il semble être un peu plus élevé du côté gauche (132.18) que du côté droit (131.83); chez la femme (132.89) que chez l'homme (131.25). Envisagé selon l'âge, nous voyons qu'il est relativement faible avant 20 ans (121,5), qu'il est de 130,29 de 20 à 40 ans; de 128 de 40 à 60 ans, de 135,62 au-dessus de 60 ans. — Enfin, l'indice du col varie avec la taille

entre 131 et 141, le premier sur des tailles de 1^m60, le deuxième sur des tailles au-dessus de 1^m80.

3° Le *col chirurgical* est purement fictif, il correspond à un plan horizontal rasant inférieurement le petit trochanter. Cette région est souvent aplatie d'avant en arrière, pour constituer ce que l'on est convenu d'appeler l'« aplatissement sous-trochantérien. »

4° Entre les deux cols se trouvent deux tubérosités : le *grand trochanter* et le *petit trochanter*.

Le *grand trochanter* est cette grosse tubérosité qui surmonte le corps et le col du fémur. Il est bien difficile de le rapporter à une forme géométrique quelconque. On l'a dit quadrilatère; mais il a plutôt la forme prismatique avec une face externe large, une face interne confondue en partie avec la base du col, une facette antérieure, un bord supérieur et un bord postérieur.

La *face externe* est la plus importante comme surface. Elle est convexe, quadrilatère, limitée en avant par un bord rugueux légèrement oblique, en arrière par la crête inter-trochantérienne un peu concave à ce niveau et se renforçant vers le milieu par une sorte de mamelon osseux; en haut par le bord supérieur du grand trochanter, et en bas par une ligne rugueuse postéro-antérieure partant du mamelon de la crête inter-trochantérienne pour aboutir au bord antérieur. Ce bord inférieur de la surface externe se confond, en arrière, avec les rugosités de la crête externe de la ligne âpre et donne, comme elle, attache au vaste externe du triceps. Cette face externe ainsi limitée se divise en deux triangles, par une ligne diagonale, oblique en bas et en avant; le triangle supérieur et antérieur, à facette, représente l'insertion du muscle moyen fessier; le triangle postérieur et inférieur est parsemé de stries osseuses verticales et est en rapport avec la face profonde du muscle grand fessier dont il est séparé par une bourse séreuse.

La *face interne* est concave ; mais elle disparaît en partie en avant en se confondant avec la base du col. Elle a, en haut et en arrière, les mêmes limites que la face externe. Elle est remarquable surtout par la présence de la *cavité digitale* ou *trochantérienne* dont elle est creusée. A la partie la plus profonde de cette cavité, on aperçoit souvent une empreinte d'insertion musculaire sous forme d'ovale transversale. C'est l'empreinte d'insertion du muscle obturateur externe.

La *face antérieure* du grand trochanter représente une surface quadrilatère à grand axe oblique en bas et en dehors. C'est la surface d'insertion du muscle petit fessier. La ligne inférieure, rugueuse et brisée qui limite cette surface donne insertion aux fibres supérieures du vaste externe.

Le *bord supérieur* est curviligne à concavité interne. En arrière, il forme une arête mousse qui est le sommet du grand trochanter. En avant, il est déprimé par deux facettes échelonnées, l'une supérieure où s'insère le muscle pyramidal du bassin, et l'autre inférieure, en avant de la précédente, où s'insère le muscle obturateur interne.

Le *bord postérieur* fait partie de la crête inter-trochantérienne et donne attache dans sa portion moyenne au muscle carré crural.

Le *petit trochanter* est une éminence mamelonnée située à la partie postérieure et inférieure du col. Il donne insertion au tendon du muscle psoas iliaque.

b. Extrémité inférieure. — Nous avons vu, au cours de la description de la diaphyse, que le corps de l'os devenait plus épais à la partie inférieure. C'est pour se mettre en rapport avec la base de l'épiphyse correspondante qui est fort large à ce niveau et dont, sur des coupes osseuses, on voit encore des vestiges par la direction du cartilage de conjugaison et le changement de direction des travées osseuses. Pour bien étudier l'extrémité inférieure, il faut donc la supposer détachée de la

diaphyse. Elle présente, en effet, une base remarquable par les ondulations de sa surface, creusée de deux ou trois dépressions séparées entre elles par des rebords osseux peu élevés. Au point central, l'os s'élève un peu sous forme d'épine et s'enfonce légèrement dans la diaphyse. Les deux dépressions principales sont latérales et surmontent les condyles. Elles sont d'autant plus accusées qu'en avant s'élève une crête, qui se termine à un demi-centimètre du bord supérieur de la trochlée. En arrière les deux angles postérieurs sont renforcés par d'épaisses pyramides osseuses peu hautes qui creusent encore davantage les dépressions principales. Au niveau de l'échancrure intercondylienne, la base s'abaisse et sa limite postérieure se confond avec le rebord intercondylien.

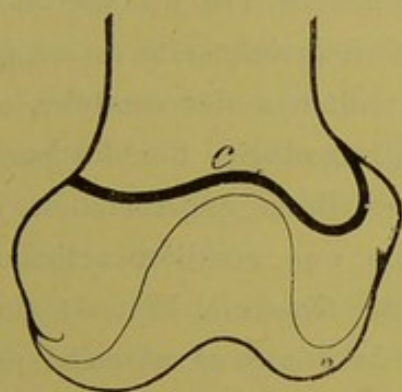


Fig. 35.

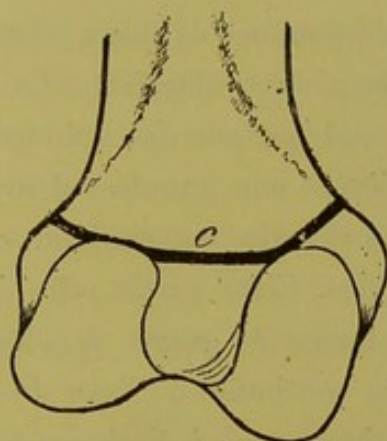


Fig. 36.

Limite de fusion de l'épiphyse inférieure avec la diaphyse.
c, ligne sinueuse qui la représente.

La ligne qui limite le pourtour de cette base est fort sinueuse. En avant, elle présente une concavité inférieure, sa partie la plus concave étant à peu près parallèle au rebord supérieur de la trochlée. Sur les parties latérales, elle présente encore une concavité mais dirigée en sens inverse, c'est-à-dire en haut. Elle est peu accusée en dedans, au contraire, très accusée en dehors (Fig. 35). En arrière, elle est représentée par une ligne brisée, dont la partie moyenne est horizontale et les parties latérales

obliques en haut, l'une en dehors, l'autre en dedans. L'obliquité de la partie externe est très peu accusée, elle suit souvent la partie supérieure du condyle externe et ne se relève que vers son extrémité (Fig. 36).

Cette base est soudée à l'os chez l'adulte.

L'extrémité inférieure du fémur, dont nous venons de décrire la base, se présente à nous, avant d'être décomposée en ses parties distinctes, comme un massif osseux, simple en avant, où il présente une gouttière articulaire médiane, et divisé en arrière en deux portions articulaires séparées par une large échancrure. En avant, c'est la *trochlée*, en arrière, ce sont les *condyles* séparés par l'*échancrure intercondylienne*.

1° *La Trochlée*. — La portion osseuse qui se trouve en avant des condyles est médiane et absolument distincte. Elle est confondue en haut avec le corps de l'os au niveau du cartilage de conjugaison. En bas et en arrière, elle est séparée des condyles par des rainures, les rainures des condyles, qui acquièrent une grande valeur en anthropologie. Sur les parties latérales, elle se confond avec les faces superficielles des condyles. Cette partie offre à l'étude une gouttière articulaire sous forme de gorge, appelée *trochlée fémorale*. Elle est située sur la continuité de l'axe du corps de l'os et se recourbe pour aboutir presque à l'échancrure intercondylienne ; mais, par suite de la proéminence du condyle interne en dedans de la diaphyse fémorale, elle se trouve plus rapprochée du condyle externe. La gorge ou gouttière qu'elle présente n'est pas étendue en largeur par suite du non évidement de ses bords, qui se relèvent pour devenir convexes, de façon qu'une coupe transversale de la trochlée, perpendiculaire à la gorge, ne donnerait pas l'aspect concave de la forme d'un arc de cercle, mais bien l'aspect d'un angle curviligne à convexité interne, concave seulement vers son sommet. La lèvre externe de la trochlée n'est pas seulement plus large et plus convexe que l'interne ; mais elle est

aussi placée sur un plan plus antérieur. C'est le contraire qui se présente chez les mammifères, où la lèvre interne est souvent considérable.

La surface de la trochlée est recouverte de cartilage articulaire. Le rebord osseux qui limite ce cartilage ne présente pas à la partie supérieure une courbe régulière : elle est plus haute et plus convexe à la partie externe qu'à la partie interne. D'autre part, les rainures condyliennes n'étant pas sur un même axe transversal, la rainure externe est plus postérieure que l'interne. Tout cela donne à la trochlée fémorale un aspect spécial et fait que la courbe d'excursion de la surface cartilagineuse convexe de la lèvre externe est près de trois fois plus grande que celle de la lèvre interne. L'arc de la première est au maximum de 85° à 90°, celui de la seconde de 35° seulement en moyenne.

La surface articulaire de la trochlée fémorale se trouve en rapport avec la face postérieure de la rotule. Certains auteurs donnent le nom de trochlée fémorale à l'ensemble des portions articulaires de la partie inférieure du fémur. Ils réservent, dans ce cas, le nom de *fossette rotulienne* à la gorge que nous venons de décrire.

Au-dessus de la trochlée se trouve le creux sus-trochéal qui fait partie de la diaphyse de l'os.

2° *Les condyles*. — En arrière de la trochlée se trouvent deux éminences osseuses, articulaires, volumineuses et arrondies, appelées *condyles*, séparées par une échancrure profonde : *l'échancrure intercondylienne*. Envisagés d'une manière générale, on voit que les deux condyles sont encore réunis en avant et creusés d'une gorge qui se confond avec celle de la trochlée, qu'en arrière, ils sont distincts et déjetés d'un même côté. Distingués en condyle interne et en condyle externe, le premier est un peu moins épais que le second ; mais sa longueur circonférentielle est plus forte ; il s'éloigne davantage de l'axe du fémur pour faire saillie en dedans de la diaphyse ; il descend, en outre,

plus bas que le condyle externe. La ligne tangente aux deux surfaces condyliennes articulaires n'est donc pas perpendiculaire à l'axe de la diaphyse, mais oblique avec un angle plus grand en dedans qu'en dehors. Or, si normalement les deux condyles reposent sur un même plan horizontal, formé par les plateaux du tibia, c'est en raison de l'obliquité du fémur.

On considère à chaque condyle une *face intercondylienne profonde*, une *face latérale superficielle* et une *surface cartilagineuse spiroïde*.

Les faces *intercondyliennes* sont différentes suivant le condyle que l'on examine. Celle du condyle interne est plus longue, plus excavée en arrière; elle présente en avant et en bas une longue facette ovalaire pour l'insertion du ligament croisé postérieur de l'articulation du genou. Cette facette est contiguë en bas au cartilage articulaire du condyle. Au-dessus de cette facette, on aperçoit des jetées osseuses, criblées de trous, qui passent d'un côté à l'autre à travers la partie la plus élevée de l'échancrure intercondylienne.

La face profonde du condyle externe est très excavée et parsemée de trous vasculaires, surtout en avant. En arrière et en haut, il existe une facette ovalaire semblable à la précédente, contiguë au rebord intercondylien et un peu à la partie supérieure du cartilage articulaire du condyle. C'est la facette d'insertion du ligament croisé antérieur de l'articulation du genou.

Entre ces deux facettes, la surface osseuse, oblique de dedans en dehors et d'arrière en avant, est très accidentée, creusée de dépressions profondes au fond desquelles se trouvent des orifices vasculaires nombreux.

L'*échancrure intercondylienne* qui se trouve décrite en même temps que ses deux faces, est très développée à la partie postérieure; elle se rétrécit plus ou moins en avant et déjette son angle mousse vers la partie externe. Là, au sommet de l'échancrure, on rencontre souvent une petite dépression, très

bien marquée sur certains os, donnant insertion au ligament adipeux de l'articulation du genou.

Les *faces latérales superficielles* se distinguent en face *interne* et en face *externe*.

La *face condylienne interne* qui, en haut, se confond avec l'os, est limitée en bas par la courbe spiroïde de la surface articulaire. Elle est criblée d'orifices vasculaires et est beaucoup plus convexe que la face condylienne externe. Elle présente au centre un renflement osseux considérable, la *tubérosité du condyle interne*, sur laquelle se termine le bord interne de l'os. En arrière du point central de la tubérosité, se trouve une facette déprimée qui donne attache au ligament latéral interne de l'articulation du genou.

La tubérosité du condyle interne est surmontée d'un tubercule, parfois très saillant, donnant insertion à la portion tendineuse du grand adducteur de la cuisse. C'est le *tubercule du troisième adducteur*. En arrière et en dehors de ce tubercule, se trouve une dépression sous forme triangulaire, à sommet externe, limitée en haut par la ligne de soudure de l'épiphyse à la diaphyse et en bas par la partie supérieure du cartilage du condyle, c'est la facette d'insertion d'une portion du jumeau interne, la portion supérieure s'insérant sur le tubercule sus-condylien du jumeau interne que nous avons décrit plus haut.

Le rebord circulaire inférieur de cette face présente une toute petite gouttière donnant attache à la capsule fibreuse de l'articulation du genou.

La *face condylienne externe* est beaucoup plus plane que la précédente, surtout en avant. La tubérosité qu'elle présente est moins étalée. C'est la *tubérosité du condyle externe*. C'est en arrière du sommet de la tubérosité, sur une ou plusieurs facettes déprimées que s'insère le ligament latéral externe de l'articulation du genou. La présence de ces facettes multiples s'explique

par l'existence de plusieurs ligaments latéraux, car KRAUSE décrit le *long* et le *court* ligament latéral externe.

En arrière de la partie la plus élevée de la tubérosité, se trouve une dépression qui se continue en dedans au-dessus du condyle externe. C'est l'empreinte de l'insertion du muscle jumeau externe.

En dessous et en arrière de la tubérosité, se trouve une gouttière assez profonde, à concavité antérieure suivant le rebord du condyle. C'est la *gouttière* du muscle poplité. C'est le long du rebord cartilagineux que s'insère aussi la capsule fibreuse de l'articulation.

La *surface cartilagineuse spiroïde* des condyles commence au niveau des rainures, s'arrondit irrégulièrement et se prolonge très haut en arrière. Ces deux surfaces se regardent légèrement vers l'échancrure intercondylienne et appartiendraient, d'après MEYER, à la surface de cônes peu élevés, dont il faudrait chercher le sommet sur l'épine du tibia ou dans son voisinage. Ces surfaces articulaires sont en rapport avec les plateaux du tibia sur lesquels elles se déplacent, grâce à un double mouvement de rotation et de glissement.

Dans l'extension, les bords antérieurs des plateaux du tibia se trouvent en rapport avec les rainures des condyles par l'intermédiaire des cartilages semi-lunaires et ne les dépassent pas.

Les condyles fémoraux présentent une courbure antéro-postérieure répondant, d'après KRAUSE, à une spirale dont les rayons vont en décroissant. C'est une partie très complexe qui mérite qu'on s'y arrête un instant. Nous allons étudier à part chaque condyle en comparant nos recherches aux chiffres déjà établis par KRAUSE.

Voici, d'ailleurs, comment KRAUSE s'exprime à ce sujet :
« Les tubérosités des tibias décrivent, en se plaçant sur les » condyles, des trajets que l'on peut représenter approxima-
» tivement, non par des spirales, mais par deux arcs réunis,
» l'arc antérieur ayant un rayon de courbure plus grand que

» l'arc postérieur. Cette approximation est parfois si parfaite
 » que le rayon postérieur de l'arc antérieur coïncide exacte-
 » ment avec le rayon antérieur de l'arc postérieur. D'autres
 » fois, ces deux rayons divergent, l'angle ouvert en haut peut
 » atteindre 14° . Le plus souvent, le segment antérieur, qui
 » répond au condyle externe, a un rayon de courbure (il est
 » ordinairement de 27 millimètres) plus petit que celui du
 » côté opposé. Le segment antérieur du condyle externe a
 » rarement un rayon de courbure plus grand (37 millimètres)
 » que celui du segment antérieur du condyle interne (33 millim.).
 » La valeur angulaire du pourtour tout entier atteint 170° dont
 » 70° appartiennent au segment postérieur. Les variétés indivi-
 » duelles sont considérables. »

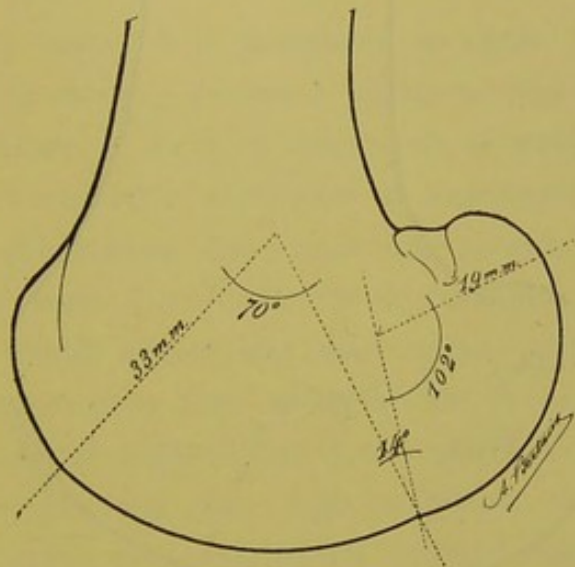


Fig. 37. — CONDYLE INTERNE.
 Forme de la courbe articulaire représentée par nous sur les indications
 de KRAUSE.

Condyles du fémur	RAYONS DE COURBURES EN MILLIM.						ARCS ÉVALUÉS EN DEGRÉS					
	Segment antérieur			Segment postérieur			Segment antérieur			Segment postérieur		
	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.
Interne .	28	42	33	15	23	—	42	92	70	80	124	102
Externe .	23	44	30	15	—	19	35	95	59	70	125	91

» Comme on le voit, par ce tableau, les segments postérieurs
 » des deux condyles peuvent être rapportés à un même cylindre ;
 » mais non les segments antérieurs, car ils ont des rayons de
 » courbure par trop inégaux. » (Fig. 37 et 38.)

Nous avons tâché de rendre plus explicite le texte de KRAUSE en construisant d'après ses chiffres les deux figures représentées ci-contre. Dans le report de la coupe du condyle externe, la courbe antérieure est tout à fait approximative. Elle ne fait pas, en effet, partie du condyle, se trouvant en avant de la rainure condylienne qui limite la partie postérieure de la trochlée. C'est pour cette raison qu'elle a été omise par l'auteur.

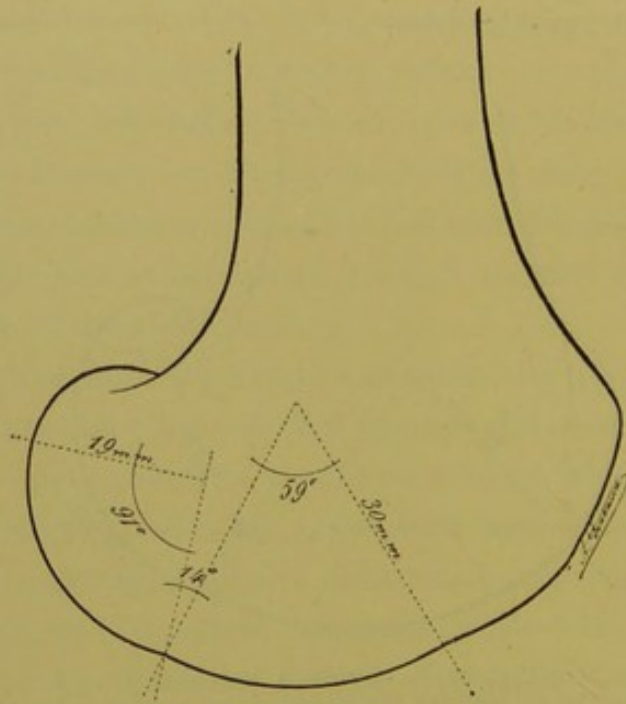


Fig. 38. — CONDYLE EXTERNE.

Forme de la courbe articulaire représentée par nous, d'après le texte de KRAUSE.

Nous avons aussi, de notre côté, cherché la construction géométrique de ces courbes complexes que nous présentent les condyles. Nos recherches ont porté sur 40 fémurs, d'où nous avons déduit nos moyennes que nous résumons dans les tableaux ci-contre :

Condyle interne

RAYONS DE COURBURES EN MILLIM.			ARCS ÉVALUÉS EN DEGRÉS		
Segment antérieur	Segment moyen	Petit segment adjacent postérieur	Segment antérieur	Segment postérieur	Petit segment adjacent postérieur
28.5	28	10.4	51°	87°.5	62°.5

Angle des centres à la périphérie = 25°,5.

Condyle externe

RAYONS DE COURBURES EN MILLIM.			ARCS ÉVALUÉS EN DEGRÉS		
Segment trochléaire	Segment antérieur	Segment adjacent postérieur	Segment trochléaire	Segment antérieur	Segment adjacent postérieur
30 ^m .8	38 ^m .5	18.3	80°	50°	104°.6

Angle des centres à la périphérie = 19°,6

Le condyle interne, mesuré à partir de son union avec la partie postérieure de la lèvre interne de la trochlée, comprend une courbe à concavité supérieure et antérieure. Ce n'est pas une spirale proprement dite ; mais une courbe composée, formée de trois arcs : l'*arc antérieur* et l'*arc moyen* ont approximativement même rayon sans avoir même centre. Ce rayon est en moyenne, pour l'arc antérieur, de 28 millim. 5, et pour l'arc moyen de 28 millim. Les deux centres s'écartent sur les deux rayons contigus des deux segments, lesquels rayons divergent à partir de la périphérie sous un angle de 25°,5 en moyenne. L'arc du segment antérieur, toujours plus petit que celui du segment moyen, a en moyenne 51° quand ce dernier a 87°5.

Le petit segment, qu'on pourrait appeler le *petit segment adjacent postérieur*, a un rayon très court d'environ 10 millim., son centre se trouve sur le rayon postérieur du segment moyen et l'arc de ce segment postérieur a en moyenne 62°5 (Fig. 39).

Le condyle externe part de la rainure condylienne ; mais il présente de profil et en avant de cette rainure, une courbe assez régulière constituée par la lèvre externe de la trochlée. Nous avons tenu à la représenter géométriquement sous forme de segment antérieur, bien qu'il ne fasse pas partie du condyle ; nous l'appellerons *segment trochléaire*. De cette façon, le condyle externe a aussi trois segments, mais ils ne sont pas les homologues de ceux du condyle interne.

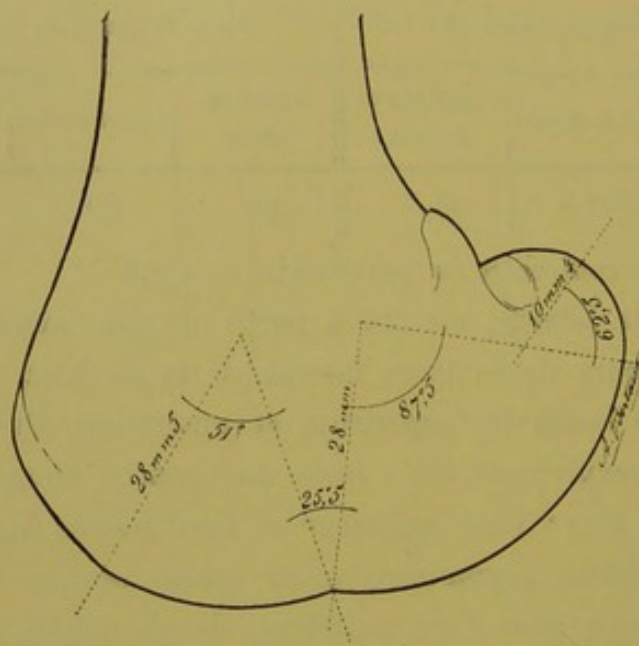


Fig. 39. — CONDYLE INTERNE.
Courbe complexe, d'après nos propres recherches.
(Voir tableau *condyle interne*).

Le *segment trochléaire* a un rayon de $30\text{mm}8$ sous un angle de 80° en moyenne. Le vrai segment antérieur du condyle a un rayon plus grand mesurant $38\text{mm}5$ sous un angle de 60° . Les deux segments trochléaire et condylien sont séparés par un angle d'environ $19^\circ6$ en moyenne.

Le *petit segment adjacent postérieur* a son centre sur le rayon postérieur du segment précédent. Il a un rayon de $18\text{mm}3$ sous un angle du $104^\circ6$ (Fig. 40).

Ainsi représentés par des courbes géométriques, il est facile de se faire une idée exacte de la forme des condyles et

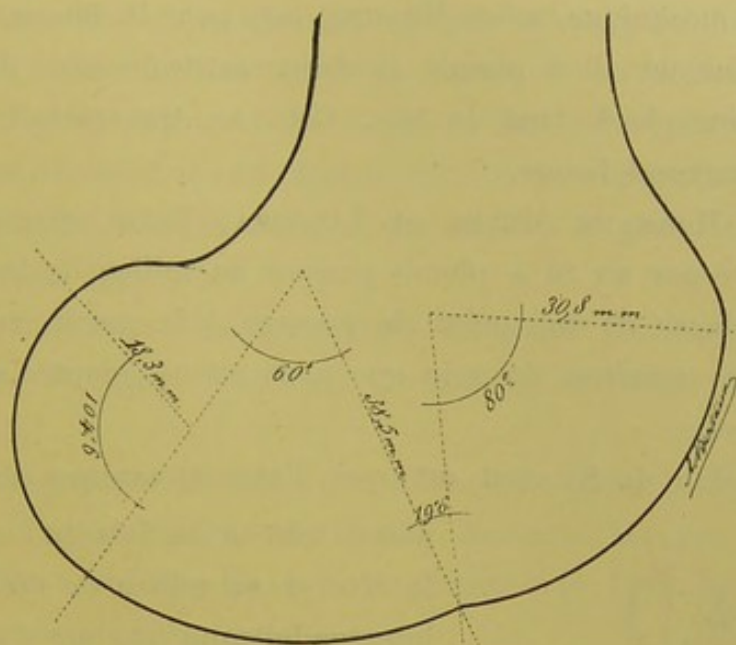


Fig. 40. — CONDYLE EXTERNE.
Courbe articulaire complexe, d'après nos recherches.
(Voir tableau *condyle externe*).

d'étudier avec ces éléments, le mécanisme intime du déplacement des condyles sur les plateaux articulaires du tibia.

§ III. — Des Axes anatomique et mécanique du fémur.

Nous avons exposé en quelques mots, à propos de la tête et du col du fémur, quelle était l'opinion de KRAUSE au sujet de la direction des axes de cet os. Le moment est venu de traiter cette question en détail.

On appelle *axe géométrique* ou *anatomique* d'un os long, la ligne qui, suivant la direction de cet os, le partage en deux fragments longitudinaux approximativement égaux. C'est encore la ligne qui réunit deux points extrêmes de la diaphyse, considérés comme centre de section.

Pour le fémur en particulier, cet axe est représenté par la

ligne droite qui, du milieu de l'échancrure intercondylienne ou du milieu de la trochlée en avant, aboutit au sommet recourbé du grand trochanter.

L'axe *mécanique*, selon KRAUSE, est, pour le fémur, la ligne figurée par un fil à plomb tombant verticalement du centre de rotation placé dans la tête. Cet axe traverserait l'échancrure intercondylienne.

POUR HERMANN MEYER et LUSCHKA, l'axe mécanique est représenté par un fil à plomb passant au milieu de la trochlée sans préjuger de son point de passage à la partie supérieure. C'est cette manière de voir que nous avons adoptée dans nos recherches.

L'opinion de KRAUSE est que l'axe mécanique du fémur passe tout à la fois au centre de la tête et au milieu de l'échancrure intercondylienne et que l'angle ouvert en haut, formé au niveau de l'échancrure par la divergence des axes mécanique et anatomique, mesure de 5 à 7°, en moyenne 6°.

MIKULICZ, envisageant l'obliquité du fémur à un autre point de vue, prétend de son côté qu'un plan *horizontal* tangent aux deux extrémités inférieures du condyle forme avec l'axe anatomique un angle de 76 à 84°, en moyenne 81°, et avec l'axe mécanique un angle de 82° à 90°, en moyenne de 87°.

Cette dernière partie de la proposition de MIKULICZ prête certainement un peu à la critique, car le plan *horizontal* passant par le

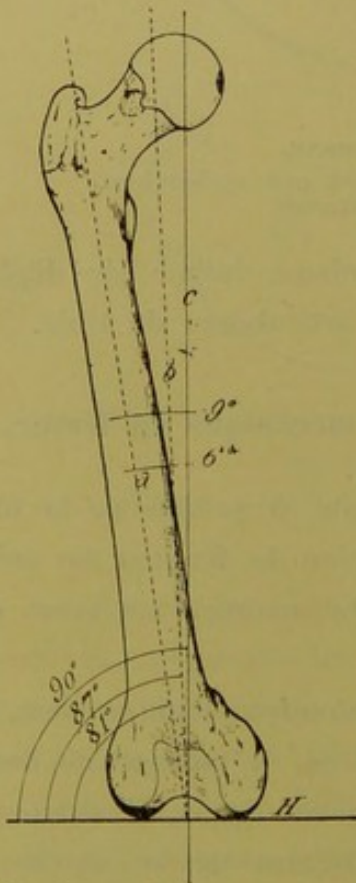


Fig. 41. — Des axes anatomique et mécanique d'après MIKULICZ.

condyle doit former avec l'axe mécanique un angle de 90° , si MIKULICZ admet, comme tout le fait prévoir, que l'axe mécanique est une ligne verticale. D'ailleurs, il est admis que les plateaux tibiaux sont situés sur un même plan horizontal. Dans la mesure de l'obliquité du fémur, il est donc de toute nécessité, pour obtenir cette horizontalité, de se servir de la *planchette ostéométrique* de BROCA, et nous ne croyons pas que l'on puisse, sur le cadavre, mesurer un angle à 3° près, comme le dit MIKULICZ (fig. 41).

POUR LUSCHKA, l'axe mécanique du fémur tombe en dedans de la tête et forme avec l'axe anatomique un angle de 12° en moyenne.

POUR HERMANN MEYER, l'axe mécanique passe sur le milieu de l'arc limite antérieur de la tête fémorale, un peu plus en dehors que celui de KRAUSE, et forme avec l'axe anatomique un angle de 4 à 5° .

Tant de divergences chez des auteurs si compétents nous a donné l'idée de nous occuper de cette question et d'établir une moyenne reposant sur un assez grand nombre d'observations. Nous avons opéré, pour cela, sur une série de 115 fémurs, et voici comment nous avons procédé.

Nous avons tracé sur la planchette horizontale de la *planche ostéométrique* de BROCA, une ligne perpendiculaire à la planche verticale sur laquelle doivent reposer les deux condyles dans toutes les opérations. Le pied de la perpendiculaire est le point commun d'intersection des deux axes anatomique et mécanique du fémur. Avant d'opérer, nous rappelons que déjà sur tous nos fémurs nous avons tracé au crayon : 1° l'axe anatomique ; 2° l'axe du col ; 3° l'intersection de ces deux axes, c'est-à-dire le *sommet* de l'angle du col.

Installant le fémur sur la planchette, nous plaçons l'extrémité inférieure de l'axe anatomique sur le pied de la perpendiculaire, les deux condyles étant au contact de la planche ver-

ticale; l'axe anatomique et la perpendiculaire qui doit représenter l'axe mécanique divergent. Tantôt la perpendiculaire coupe la tête fémorale, tantôt elle lui est tangente, tantôt elle se trouve fortement en dedans. La question revient donc à établir une moyenne entre les diverses positions, et à chercher l'angle moyen de divergence. Sur tous nos fémurs nous avons, avec un compas, mesuré la distance du sommet de l'angle du col à la perpendiculaire, autrement dit à l'axe mécanique, et nous avons trouvé comme moyenne 57 millimètres.

Nous avons toutes les données du problème qu'il s'agit de

résoudre. Nous connaissons, d'après nos tableaux, la longueur moyenne du fémur, qui est de $42^{\text{cm}}14$; la longueur moyenne du col, $4^{\text{cm}}31$; l'angle moyen du col, $129^{\circ}5$; le rayon moyen de courbure de la tête, $24^{\text{mm}}8$ (SCHMID et AEBY); la distance du sommet de l'angle du col à l'axe mécanique, 57^{mm} ; il s'agit de calculer: 1° l'angle de divergence; 2° si l'axe mécanique coupe la tête ou se trouve en dedans de la tête fémorale.

Pour résoudre la question, nous avons fait une construction géométrique répondant aux données du problème et nous avons trouvé que l'angle de divergence était de 9° ; plus fort, par

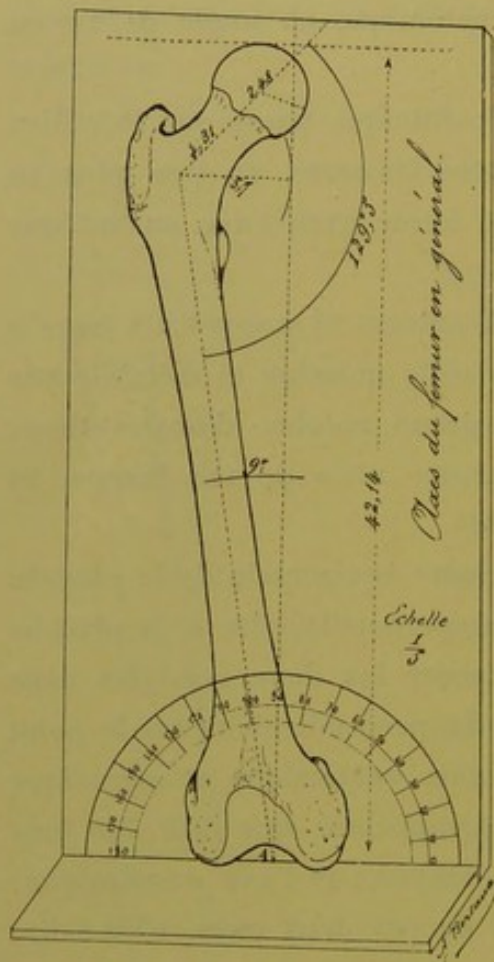


Fig. 42. — FÉMUR EN GÉNÉRAL.

Longueur du fémur, $42,14$; angle du col, $129^{\circ}5$; longueur du col, $4,31$; rayon de la tête, $2,48$; angle de divergence, 9° .

conséquent, que celui de KRAUSE et que celui d'HERMANN MEYER, un peu moindre que celui de LUSCHKA. L'axe mécanique coupait la tête fémorale à l'union de son quart interne avec les trois quarts externes. Cette opinion se rapproche de celle de KRAUSE. Nous mettons ici, rapportée à l'échelle un cinquième, la construction géométrique qui nous a conduit à ce résultat (Fig. 42).

Le résultat auquel nous arrivons ainsi est un résultat général tiré de toutes nos mensurations ; mais il est plus intéressant d'envisager la question sous des points de vue restreints, et d'examiner l'obliquité de l'axe du fémur et l'angle de divergence chez l'homme et chez la femme, sur de grands et sur de petits fémurs.

A cet effet, nous avons fait deux lots de nos os : fémurs d'homme et fémurs de femme ; et nous nous sommes aperçu bien vite que tous les petits fémurs, à quelques exceptions près, correspondaient à des fémurs de femme, et les grands à des fémurs d'homme, de telle sorte que les deux questions se confondaient.

Or, chez la femme, nos tableaux nous donnent la longueur moyenne du col, 4,31 ; l'angle moyen du col, $125^{\circ}26'$; il s'agissait donc de reprendre la longueur moyenne des fémurs choisis et la distance du sommet du col à l'axe mécanique.

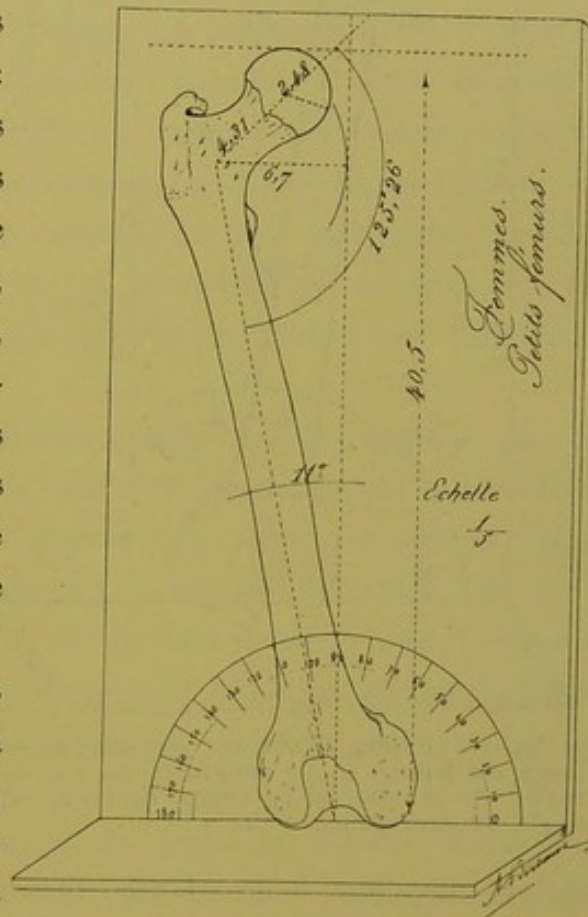


Fig. 43. — FÉMUR DE FEMME (petits fémurs). Longueur du fémur, 40,5 ; longueur du col, 4,31 ; rayon de la tête, 2,48 ; angle du col, $125^{\circ}26'$; angle de divergence, 11° .

La première est de 40^{cm}.5.

La seconde — 6^{cm}.7.

La construction géométrique faite avec ces données donnent comme angle de divergence 11° et l'axe mécanique passe de beaucoup en dedans de la tête fémorale (Fig. 43).

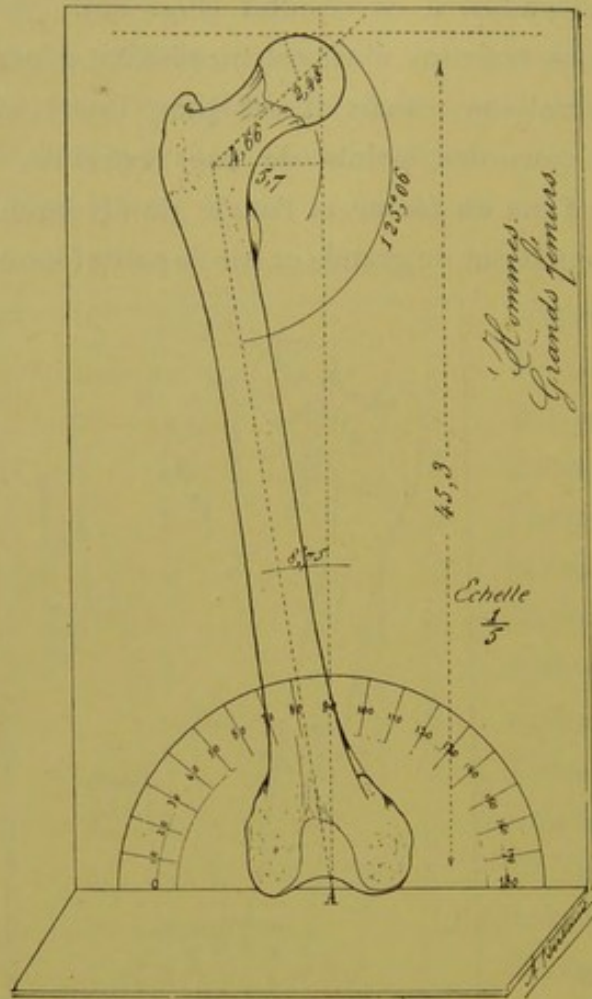


Fig. 44. — FÉMUR D'HOMME (grands fémurs).
Long. du fémur, 45.3; longueur du col, 4.66;
rayon de la tête, 24.8; angle du col, 125°6;
angle de divergence, 8°75.

Opérant de la même manière sur les grands fémurs d'homme, nous obtenons comme angle de divergence 8°75 et l'axe mécanique coupe la tête fémorale à l'union de son 1/3 interne avec ses 2/3 externes (Fig. 44). Il ressort de toutes ces observations les conclusions suivantes :

1° D'une façon générale, l'axe anatomique du fémur est incliné sur l'axe mécanique et forme avec ce dernier un angle divergent. Cet angle peut être évalué en moyenne à 9°.

L'axe mécanique représenté par la verticale coupe la tête fémorale à l'union de son 1/3 interne avec ses 2/3 externes.

2° L'inclinaison de l'axe anatomique est plus forte chez la femme que chez l'homme. L'angle de divergence chez elle est

de 11° et l'axe mécanique passe fortement en dedans de la tête fémorale.

3° Les fémurs de petites dimensions sont dans le même cas, et comme les fémurs de femme sont souvent de petits fémurs, les deux observations se confondent.

4° Chez l'homme en particulier, l'obliquité est moindre, l'angle de divergence n'est que de $8^{\circ},75$ et l'axe mécanique passe par la tête fémorale à l'union de son $1/3$ interne avec ses $2/3$ externes.

5° Les fémurs de grandes dimensions donnent les mêmes résultats, étant tous pour la plupart des fémurs d'homme.

Enfin, il existe sur le fémur une autre obliquité, c'est celle qui porte les condyles en arrière. En effet, si nous réunissons le centre de la tête fémorale au sommet de la tubérosité du condyle interne, nous représentons l'axe anatomique latéral du fémur. Il forme, avec la verticale ou axe mécanique passant aussi par le même point de la tubérosité du condyle interne, un angle de 7° en moyenne d'après les recherches d'HERMANN MEYER.

Faisant appel à l'anatomie comparée, ne suffit-il pas de jeter un coup d'œil rapide sur des squelettes de mammifères pour voir que la grande longueur du fémur et surtout l'obliquité de son col sont propres à l'homme. De l'obliquité et de la longueur de son col se déduit tout naturellement l'obliquité de son corps. Il résulte dès lors, de ces dispositions spéciales chez l'homme, d'immenses avantages que l'on peut résumer de la façon suivante :

1° La base de sustentation du tronc se trouve élargie. —
2° Le corps du fémur, se trouvant loin de l'articulation supérieure, ne gêne en rien ses mouvements dont l'amplitude est accrue. Aucune espèce, en effet, dans la série, ne peut séparer les cuisses aussi largement que l'homme. — 3° Par suite de la longueur, un plus grand espace est accordé aux muscles

adducteurs qui maintiennent le bassin en équilibre à la partie interne. — 4° Le grand trochanter, étant rejeté à une certaine distance de l'articulation supérieure, donne une plus grande surface d'insertion aux puissants muscles fessiers, qui maintiennent le bassin en équilibre à la partie externe. — 5° Le poids du tronc, par suite de l'obliquité du fémur, au lieu de tomber verticalement sur le corps, lui est transmis par une surface arquée.

§ IV. — Architecture du fémur.

Le fémur, comme l'humérus, a la structure des os longs ; du tissu spongieux à ses extrémités, du tissu compacte dans le reste de son étendue. Nous étudierons, comme nous l'avons fait pour l'humérus :

- 1° Le canal médullaire.
- 2° Les extrémités.

1° **Canal médullaire.** — Le canal médullaire occupe une grande partie de la diaphyse. A la partie supérieure, il se termine à la hauteur du petit trochanter. A la partie inférieure il commence à s'effiler à partir de la bifurcation inférieure de la ligne âpre. Contrairement à ce que nous avons vu pour l'humérus, c'est vers la partie inférieure que le canal médullaire est plus développé, et ses parois diminuent jusqu'à ne former plus qu'une mince coque au niveau des condyles. A la partie supérieure du 1/3 moyen de la diaphyse, où le canal est le moins large, l'épaisseur des parois peut aller, dans certains cas, jusqu'à un centimètre. Le tissu compacte commence à diminuer d'épaisseur à mesure qu'il s'avance vers la tête, et forme là deux lames distinctes, servant de contre-forts aux lamelles de la tête et du col. La *lame compacte externe* s'appelle encore *lame sous-trochantérienne* ; elle diminue plus vite que l'interne et n'a plus qu'un millimètre à la base du grand trochanter. La

lame compacte interne longe toute la partie inférieure du col, avec une épaisseur de 5 millimètres en moyenne, et ne diminue qu'au niveau du rebord de la tête. C'est le contre-fort interne, appelé encore *éperon fémoral* de MERKEL. C'est lui qui contribue à la solidité de la partie coudée de l'os, sorte d'arc-boutant destiné à soutenir le poids du corps transmis aux condyles du tibia par une verticale passant à peu près à ce niveau.

2° **Extrémités.** — L'arrangement du tissu spongieux est remarquable dans les extrémités, surtout dans l'extrémité supérieure (1).

a. Extrémité supérieure. — De la lame compacte interne partent un premier système de jetées osseuses, formant des courbes à grand rayon avec concavité externe, se dirigeant, avec une légère divergence, vers tout le grand trochanter et la partie supérieure du col. Entre le petit trochanter et la tête, sur l'éperon fémoral de MERKEL, naît un second système de lamelles plus rapprochées, plus droites, formant une jetée osseuse à mailles serrées d'environ deux centimètres d'épaisseur, allant jusqu'au cartilage dia-épiphysaire se confondre avec une portion des travées radiées de la tête fémorale (Fig. 45).

Ce système de lamelles internes est croisé par un autre venant de la lame compacte externe sous-trochantérienne. Ces lamelles présentent une concavité interne et inférieure et sont presque toutes parallèles; ce sont encore des courbes à grand rayon dont les plus inférieures s'arrêtent sur l'éperon de MERKEL, tandis que les moyennes traversent toute l'étendue du col et de la tête. La photographie d'une coupe montre que les lamelles osseuses du col sont disposées en voûtes superposées dont les pieds reposent sur le tissu compacte du corps. La tête elle-même, ainsi que nous l'avons fait voir plus haut, est formée

(1) RODET (1844), MERKEL (1873), H. MEYER (1867), JULIEN WOLFF (Berlin 1870), VOLFERMANN (Beyre 1872), AEBY (Beyre 1873) LANGHERRANS (Fribourg 1874) DURET (1876).

de travées rayonnantes qui supportent les pressions qui arrivent de toute la périphérie, et les transmettent aux arches des voûtes pour se répandre sur les fibres condensées en poutrelles qui forment le tissu compacte du corps du fémur.

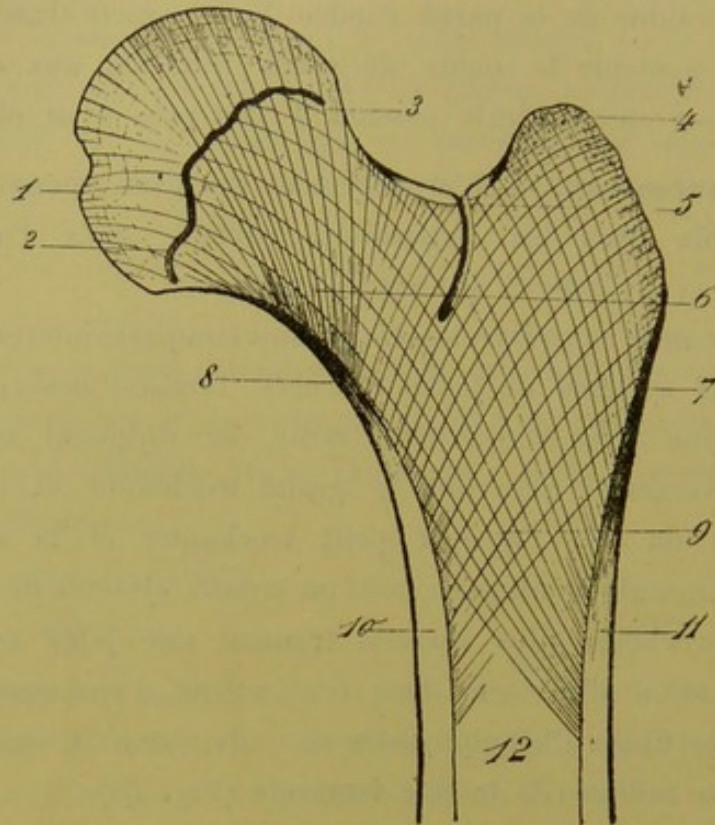


Fig. 45. — ARCHITECTURE DE LA TÊTE FÉMORALE

- 1, Tête fémorale, fossette du ligament rond; 2, 3, disque osseux irrégulier rappelant la situation du cartilage dia-épiphysaire; 4, sommet du grand trochanter; 5, coupe de vaisseaux; 6, travées épaisses entre la partie supérieure de la tête et l'éperon de MERKEL. 7, lame sous-trochantérienne; 8, éperon de MERKEL; 9, arches osseuses et réticulum spongieux; 10, 11, portions compactes de la diaphyse; 12, canal médullaire.

Cependant l'épaisseur plus grande du cartilage d'encroûtement au-dessus du ligament rond indique une charge constante plus lourde à ce niveau (GÉRIN, *thèse Paris*, 1877). Et de fait, non seulement le cal et l'expérience, mais encore l'architecture elle-même plus serrée, plus condensée, entre ce niveau et l'éperon fémoral de MERKEL, nous apprennent que c'est sur la moitié de la tête fémorale qu'agissent surtout les deux pressions les plus

importantes : le poids du corps, 45 kilogrammes environ, et la pression atmosphérique, 1 kilog. par centimètre carré.

Il résulte de cette disposition la formation d'alvéoles remplis de moelle osseuse. Ordinairement, en avant du grand trochanter, les lamelles sont interrompues par le passage de vaisseaux qui viennent de la cavité digitale et de la partie supérieure du col. La coupe d'un de ces canaux se trouve représentée sur la figure 45 (5).

De la périphérie de la tête, partent des travées qui semblent vouloir converger vers le centre virtuel du segment sphéroïdal qu'elle représente; mais qui s'arrêtent au niveau d'un disque osseux de disposition irrégulière rappelant tout à la fois et le cartilage dia-épiphysaire et le changement de direction des travées osseuses. Au niveau du grand trochanter, le réticulum spongieux est très fin et les lamelles serrées s'irradient dans tous les sens.

b. — Extrémité inférieure. — L'extrémité inférieure du fémur présente une disposition plus régulière, des lamelles plus droites, un réseau alvéolaire plus fin. On se rappelle que l'épiphyse inférieure présentait à son centre un petit renflement osseux s'enfonçant dans la diaphyse. C'est aussi le point de convergence des lamelles les plus internes, appartenant au système des lamelles verticales, descendant des parois

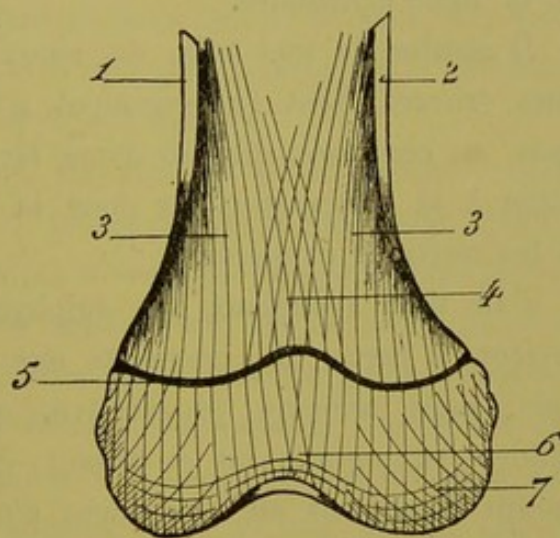


Fig. 46.
ARCHITECTURE DE L'EXTRÉMITÉ INFÉRIEURE
DU FÉMUR.

1, 2, Lames compactes de la diaphyse; 3, systèmes de lamelles verticales; 4, entrecroisement des lamelles les plus internes; 5, disque osseux de réunion de l'épiphyse à la diaphyse; 6, entrecroisements des lamelles médianes; 7, travées suivant les inflexions de la ligne articulaire.

compactes de la diaphyse, et formant, dans leur ensemble, le revêtement circulaire de l'extrémité inférieure de la diaphyse et du canal médullaire. Ce canal médullaire, sur certains os, se termine en pointe sur le milieu de l'épiphyse. Ces lamelles concentriques divergent un peu, les périphériques, vers la surface externe de l'os ; les internes s'inclinent les unes vers les autres et s'entrecroisent souvent un peu avant d'atteindre le renflement osseux de l'épiphyse. Au niveau du cartilage dia-épiphyse, le système des lamelles change et la soudure irrégulière des divers systèmes constitue un disque osseux irrégulier qui rappelle le cartilage de conjugaison. (Fig. 46.)

Dans l'épiphyse condylienne proprement dite, les travées descendent perpendiculairement à la surface articulaire des condyles. Elles sont courtes, libres supérieurement, mais traversées inférieurement par des travées, qui suivent les inflexions de la ligne articulaire.

Il résulte de tout cela, de superbes réseaux composés de fines travées, dont l'arrangement n'est pas livré au hasard ; mais au contraire, disposé d'une façon admirable pour l'adaptation à la sustentation, et pour la lutte contre les pressions et les tractions extérieures.

« Le tissu spongieux des épiphyses fémorales, dit TESTUT, devient, à partir de cinquante ans, le siège d'une résorption lente, mais toujours progressive, qui agrandit d'abord les cellules en amincissant et faisant disparaître leurs parois et aboutit finalement au creusement d'une cavité centrale qui se remplit de moelle osseuse. C'est surtout sur l'épiphyse supérieure qu'on peut suivre nettement cette disparition progressive du tissu spongieux, entraînant comme conséquence l'agrandissement du canal médullaire. On a observé des fémurs de vieillards dont le col, entièrement envahi par le canal de la diaphyse, n'était plus constitué que par un cylindre fort mince de tissu compacte, incapable de résister à un choc tant soit

peu violent ou même à une forte contraction musculaire. Cette raréfaction du tissu osseux nous explique nettement la fréquence relativement considérable des fractures du col chez les vieillards ». C'est MALGAIGNE, qui, un des premiers, appela l'attention sur la raréfaction osseuse et sur la disparition progressive du réseau osseux des épiphyses (In *Traité d'Anatomie chirurgicale*; Paris, 1838).

§ V. — Développement du fémur.

Le fémur se développe par cinq points d'ossification : un primitif pour le corps et quatre complémentaires pour les extrémités.

Un *point primitif* d'ossification commence à apparaître au milieu de la diaphyse, dans le courant du deuxième mois de la vie intra-utérine, ordinairement du 40^e au 50^e jour de la gestation. Il s'étend rapidement dans les deux sens. En haut, il remonte jusqu'à la tête et forme par conséquent le col fémoral qui n'a point d'ossification spéciale.

Vers la deuxième année, un premier point osseux complémentaire apparaît dans la tête ; un deuxième point dans le grand trochanter vers 4 ans (1) et enfin un troisième dans le petit trochanter vers 13 ans. Ces trois points osseux secondaires ne se réunissent pas comme ceux de l'humérus pour constituer de toute pièce l'épiphyse fémorale supérieure ; mais les trochanters s'unissent les premiers à la diaphyse vers 16 ou 18 ans, et ce n'est que l'année suivante, vers 19 ans, que la tête est réunie au col (fig. 47). La tête est longtemps réunie au grand trochanter par une lame cartilagineuse qui surmonte le col,

(1) CAMPANA admet trois centres d'ossification pour ce grand trochanter. Ces trois centres sont trois noyaux osseux de forme inégale qu'il faut surprendre par le moyen des coupes au moment de l'envahissement de la masse cartilagineuse trochantérienne, au commencement de la quatrième année. Ces trois noyaux sont représentés dans l'atlas de RAMBAUD et RENAULT, pl. XXIII, fig. 5, e, e', e''.

Elle tend à disparaître de plus en plus à mesure que le col se développe et repousse la tête loin de la diaphyse.

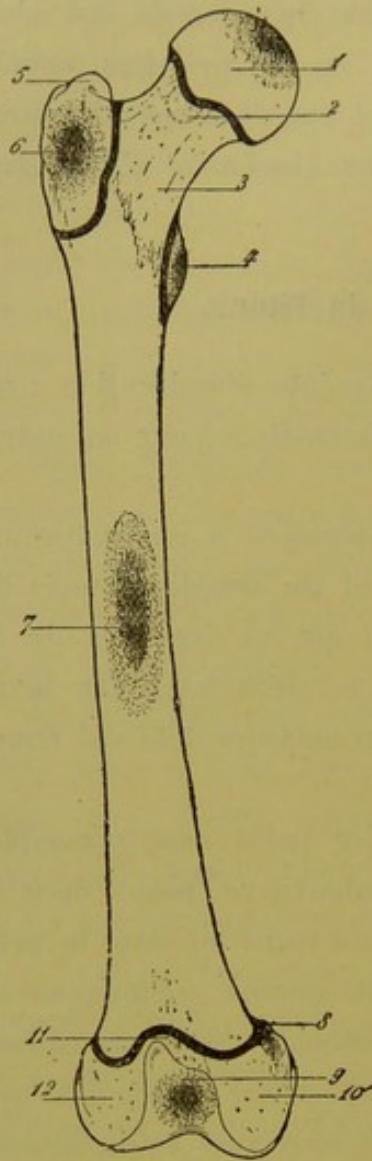


Fig. 47.

DÉVELOPPEMENT DU FÉMUR.

1, 6, 4, Points épiphysaires supérieurs ; 9, point épiphysaire inférieur ; 7, point diaphysaire.

La soudure complexe de l'épiphyse supérieure est donc complète à 20 ans. Il n'en est pas de même de l'épiphyse inférieure, qui est beaucoup en retard sous ce rapport, malgré l'apparition précoce de son point d'ossification. Cette soudure se fait lentement. Elle commence avant 20 ans et s'achève vers 25 ans. Elle commence par la ligne intercondylienne postérieure et marche d'arrière en avant (Fig. 47).

Ce qu'il y a de plus remarquable dans l'ossification de l'épiphyse inférieure, c'est que une quinzaine de jours avant la naissance, un point osseux complémentaire commence à apparaître dans le cartilage. Ce point se distingue sur une coupe transversale par sa couleur rouge sur le cartilage hyalin qui est blanc bleuâtre. « Ce point d'ossification mesure, à ce moment, de 4 à 7 millimètres, rarement de 2 à 3 ou 10 millimètres. C'est un point

» de repère précieux en médecine légale pour déterminer l'âge
 » du cadavre, même en état de décomposition. Ce point peut
 » manquer cependant chez le fœtus à terme (12 pour 100)
 » ou bien, il existe dès le neuvième (22 pour 100) ou dès le 8^e

» mois (7 pour 100) de la vie intra-utérine (HARTMANN). On » l'appelle encore point intercondylien. »

Toutes les considérations générales que nous avons émises au sujet de l'humérus s'appliquent au fémur. Le trou nourricier s'éloigne de l'articulation et se dirige en haut. C'est qu'il est repoussé par un accroissement disproportionnel de la partie inférieure. Ces faits sont d'une importante application en pathologie chirurgicale, chapitre des Résections.

ARTICLE III

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LE FÉMUR.

Les considérations générales sur le fémur prêtent comme celles de l'humérus à un certain développement. Nous y étudierons successivement tout ce qui a rapport au col, au 3^e trochanter, à la ligne âpre, à la fosse hypotrochantérienne, à la rainure condylienne et aux différents indices, sans négliger la torsion fémorale qui aurait besoin d'être étudiée à nouveau. Ces études d'anatomie comparative se termineront par la comparaison, à l'aide de l'os qui fait le sujet de ce chapitre, entre la race de Cro-Magnon et celle des Guanches.

§ I. — Le Col du Fémur

CONSIDÉRÉ DANS SES RAPPORTS AVEC LES RACES HUMAINES, LES SUJETS D'UNE MÊME RACE, LES ESPÈCES ANIMALES, LA TAILLE, L'ÂGE ET LE SEXE.

L'étude du col du fémur, bien ébauchée déjà dès 1844 par RODET (de Lyon), a été récemment l'objet d'une excellente étude de CHARPY d'abord (1884), et plus récemment encore (1889) de HUMPHRY. Antérieurement à ces derniers auteurs, KUHF, d'une part, pour les fémurs préhistoriques, MIKULICZ,

d'autre part, sous le rapport des angles avec la longueur, le diamètre et la torsion de l'os, nous avaient fourni, du reste, de nouveaux et importants résultats.

L'étude du col du fémur a une certaine importance puisqu'elle se relie directement à celle de notre plus grande prérogative, la station verticale. L'histoire anatomique pure du col, ayant déjà été faite dans la description systématique de l'os, nous y renverrons le lecteur pour tout ce qui concerne la conformation extérieure et l'architecture ou conformation intérieure, nous réservant ici de traiter du col du fémur uniquement au point de vue de l'anatomie comparée et de l'anthropologie.

En comparant l'extrémité supérieure du fémur de l'Homme à celle du fémur des Quadrupèdes, on se convainc facilement que le fémur de l'Homme s'est spécialisé pour la station et la marche debout, comme l'humérus pour la liberté des mouvements qu'exige la préhension. Chez les Quadrupèdes, le corps du col du fémur est cuboïde, court et presque horizontalement dirigé; la tête de l'os est presque fondue avec le col et sa courbe n'est ni si étendue, ni si régulière que chez l'Homme. Il en résulte que, dans ces espèces, le col du fémur se rapproche beaucoup plus du col de l'humérus que dans l'espèce humaine. Son angle est grand, vers 135° , comme on peut le voir chez le cheval, l'ours, le chien, le chat, etc.

L'Homme, au contraire, a un col fémoral aplati d'avant en arrière, avec deux faces parallèles et deux bords courbes; long et obliquement dirigé en haut, il supporte une tête articulaire bien séparée et régulièrement sphérique, avec un angle moins grand que chez les Quadrupèdes et oscillant autour de 125° , tandis que le même angle de son col huméral s'élève à 140° .

Quelle position occupent dans cette comparaison les Singes anthropoïdes, qui, eux, nous le savons, ne sont plus des animaux quadrupèdes, mais qui ne sont pas non plus des bipèdes parfaits?

Comme celui des autres Singes, le col du fémur des Anthro-
poïdes est plus droit que celui de l'Homme. C'est toujours la
disposition du quadrupède.

Quelle conclusion comportent ces faits? Que la longueur du
col du fémur et son obliquité sont en rapport avec la marche
bipède; et qu'au contraire, le raccourcissement du col et son
horizontalité sont des caractères propres à la marche quadrupède.

Si nous remarquons, avec HUMPHRY, que la longueur du col
est relative à l'excursion des mouvements et proportionnelle à
la longueur du fémur entier; et avec MIKULICZ, que l'angle est
d'autant plus grand que le fémur est plus long par rapport
au tibia, nous en arriverons à dire que la longueur et l'obli-
quité du col sont d'autant plus grandes que l'on a affaire à
une race humaine plus élevée; la longueur et l'obliquité d'au-
tant plus réduites que les membres inférieurs se rapprochent
des proportions simiennes.

La grande obliquité du fémur dans les races européennes,
conséquence de l'élargissement du bassin et de la diminution
de l'angle cervical, confirme la loi que nous venons d'énoncer,
de même que l'angle du col des oiseaux (bipèdes), plaide en
faveur de la même loi, puisque celui-ci oscille chez eux
autour de 115° .

L'angle moyen du col du fémur de l'Européen est de 130°
pour RODET et LANGER; de 120° à 130° pour HUMPHRY; de 135°
pour SCHMID; de 125° pour MIKULICZ.

Mais comme les *variétés individuelles* sont très notables, il
faut de toute nécessité tenir compte des extrêmes.

Dans ses excellentes et nombreuses recherches, puisqu'elles
portent sur 100 fémurs de tout âge et de tout sexe de sujets
dont la taille a été notée, A. CHARPY a trouvé que l'angle
moyen est de 127° , avec des écarts de 115° à 140° , mais avec
cette réserve qu'il y a deux types différents: l'un du grand
angle avec moyenne de 131° , et écarts de 135° à 126° ; l'autre

du petit angle avec moyenne de 122° , et écarts de 125° à 115° . Si SCHMID, dit CHARPY, n'a trouvé, sur 12 fémurs, que des angles de 130° à 141° , c'est qu'il est tombé sur le type du grand angle ; si, de son côté, KUHFF, sur ses 19 fémurs des dolmens gallo-romains et carlovingiens, a rencontré des angles de 117° à 129° , sauf deux qui portaient 134° et 140° , c'est qu'il est tombé sur le type du petit angle.

Mais ces résultats sérieux différents ne pourraient-ils pas être rapportés à la *taille* des sujets ? HUMPHRY a avancé que l'ouverture de l'angle est en proportion de la longueur du fémur, les petits hommes ayant un angle plus petit que les hommes de haute taille ; KUHFF, au contraire, estime que l'angle est en raison inverse de la longueur du fémur : de petits fémurs ont de grands angles. Mais des chiffres de MIKULICZ, calculés d'après la longueur totale du fémur et du tibia réunis, et non plus de la taille, et des chiffres de CHARPY, il résulte qu'on obtient des séries discordantes ; d'où la conclusion qu'il n'y aurait aucun rapport entre la grandeur de l'angle du col fémoral et la taille totale ou la longueur des membres inférieurs, ou la longueur du fémur lui-même.

Dans des recherches plus récentes (1889), HUMPHRY revient cependant encore sur ce sujet, et dit formellement que, sur 30 fémurs d'adultes d'une longueur de 18 pouces $1/2$, il a trouvé un angle moyen de 124° (avec des extrêmes de 113° à 136°), tandis que les fémurs plus petits lui donnaient un angle moyen de $122^{\circ},5$, et les fémurs au-dessus de 18 pouces $1/2$, un angle de 125° . D'où HUMPHRY renouvelle sa conclusion, à savoir que l'angle cervical est plus petit dans les fémurs courts que dans les fémurs longs.

Nos recherches personnelles nous permettent-elles de trancher le différend ?

Si nous envisageons la valeur de l'angle selon les sexes, nous répondrons, en considérant nos recherches personnelles,

que l'angle du col ne varie que très peu selon le sexe (moins d'un degré); si nous le considérons d'après la taille des sujets, nous trouvons un angle d'environ 1° supérieur en faveur des petites tailles; si, enfin, nous envisageons l'angle cervical par rapport à la longueur même du fémur, nous obtenons une différence incontestable (angle plus grand d'environ 3 à 4°) en faveur des petits fémurs. — Il résulte de là que, si nous nous bornons à comparer l'angle du col du fémur par rapport au sexe et à la taille, nous nous rapprochons des conclusions de MIKULICZ et de CHARPY, tandis que si nous établissons la même comparaison par rapport à la longueur propre des fémurs, nous arrivons à confirmer les conclusions de HUMPHRY. Cette discordance est remarquable et n'a pas encore été signalée, que nous sachions.

Les conclusions de KRAUSE, à savoir que l'angle du col fémoral est plus petit chez la femme de 5° à 18° , sont donc, d'après cela, absolument controuvées.

Quelle influence l'âge peut-il avoir sur l'angle du col fémoral?

HUMPHRY avance que l'angle du col du fémur diminue pendant la croissance, et ne change plus une fois celle-ci achevée; MERKEL, HUETER, MIKULICZ, par contre, estiment qu'il est un peu plus petit chez l'enfant que chez l'adulte. A. CHARPY, qui a examiné 30 fémurs d'enfants au-dessous de cinq ans, partage l'opinion de HUMPHRY, et estime que l'angle du col fémoral est à cet âge plus ouvert de 2° qu'à l'âge adulte. Il a également noté le même fait sur des jeunes anthropoïdes.

Quant à l'inflexion considérable de la tête fémorale chez le vieillard, qu'on admettait autrefois, il faut la récuser. Sauf dans des cas exceptionnels, l'angle du col fémoral ne varie pas de l'adulte au vieillard.

Cette conclusion, qui est celle de HUMPHRY et de CHARPY, est aussi la nôtre, car l'examen de cette partie de nos observations nous permet de dire que l'angle du col ne varie à peu

près pas, d'une façon générale, sur des sujets de 20 à 70 ans.

Le col du fémur du vieillard ne subit donc pas ces grands changements de volume et de direction qu'admettaient les chirurgiens pour expliquer les faciles fractures de cette portion du squelette dans les âges avancés ; son atrophie n'est pas extérieure, elle est toute intérieure et consiste dans la résorption des lamelles osseuses. Il en résulte de grands espaces lacunaires, l'effondrement des arcs-boutants, ce qui explique la fragilité du col dans la vieillesse.

Il faut donc regarder les schémas de l'angle du col fémoral selon les âges, que donnent L. HOLDEN dans son *Human Osteology* (p. 168) comme se rapprochant assez peu de l'exactitude.

Le sexe a-t-il une influence sur l'étendue de l'angle du col fémoral ?

Le sexe marque fortement son empreinte sur le fémur tout entier. Le gros fémur de l'homme, par la vigueur de sa ligne âpre, de sa région trochantérienne et de ses crêtes musculaires, et par la forte accentuation de ses courbes, contraste plus que tout os long avec le fémur plus grêle, moins massif et moins long, plus droit de la femme. Le col accuse des différences analogues ; il est massif, vigoureusement dessiné dans ses profils et fouillé de larges trous vasculaires chez l'homme, tandis que chez la femme il est grêle et lisse, et porte des trous moins nombreux et plus petits.

L'*indice du col*, c'est-à-dire le rapport centésimal de l'épaisseur à la hauteur, marque bien ces caractères sexuels différentiels.

C'est à tort, en effet, que RODET a dit que l'épaisseur du col du fémur est égal dans les deux sexes. CHARPY, déjà, a noté qu'elle n'est, chez la femme, que de 92 o/o de l'épaisseur du col masculin. Nos résultats personnels nous permettent de dire que l'indice du col du fémur ne varie que peu dans les deux sexes, comme on peut s'en convaincre, en lisant notre *Recueil des faits* (FÉMURS Tableaux Q et S).

Sur les fémurs préhistoriques de la caverne de l'Homme-Mort, des dolmens de la Lozère et du cimetière carlovingien de Saint-Germain-des-Prés, tous à colonne, KUHFF a noté un indice de section du col de 77 en moyenne, avec des écarts de 74 à 86.

Ces *caractères sexuels* se poursuivent-ils jusque dans la longueur et l'angle du col ?

Contrairement aux auteurs qui croyaient le col du fémur plus long chez la femme, RODET a montré qu'il est notablement plus court, et, des recherches de CHARPY, il résulte que le rapport de la longueur du col du fémur de la femme à celui de l'homme = 100, est de 91, c'est-à-dire sensiblement le même que la longueur proportionnelle totale du fémur entre les deux sexes, qui est de 92 o/o.

De notre côté, nous sommes arrivé à des conclusions analogues, la longueur moyenne du col chez l'homme s'étant élevée à 46 millim. et celle du col de la femme à 43 millim. ; autrement dit le col féminin serait au col masculin comme 94 environ est à 100.

RODET, à l'aide d'observations insuffisantes, avait conclu que le col du fémur de la femme fait avec le corps de l'os un angle plus petit de 2° que chez l'homme.

Or, CHARPY, sur 40 jeunes enfants des deux sexes de 0 à 5 ans, n'a pu obtenir aucune différence à ce sujet, et sur une série de 59 fémurs d'adultes, il n'a relevé qu'une différence d'un degré en faveur de l'homme. Aussi CHARPY conclut-il que le col de la femme ne diffère de celui de l'homme que dans le sens des différences ostéologiques générales, et que son angle est le même dans les deux sexes.

HUMPHRY, cependant, constatant que l'angle du col du fémur est plus petit dans les petits fémurs, et plus petit aussi, lorsque le bassin est large, admet implicitement par cela même que ces deux conditions déterminent chez la femme un angle

cervical plus droit que celui de l'homme. D'où il ne serait plus rigoureusement exact de dire que « si la femme a des hanches larges, ce n'est point parce qu'elle a un angle plus près de l'horizontale et un col plus long », mais uniquement parce que son petit bassin (D. bi-cotyloïdien) est plus large que le nôtre (A. CHARPY).

Nous avons vu plus haut que, d'après nos recherches, il paraît bien établi que la valeur de l'angle cervical du fémur ne varie guère d'un sexe à l'autre.

Dans les fémurs préhistoriques supposés féminins, étudiés par KUHF, les angles les plus forts coïncidaient avec un *indice angulaire* (obliquité de l'os) plus considérable.

Des recherches d'HUMPHRY, il résulte que l'absence de pression sur la tête fémorale et l'absence de tractions musculaires, comme à la suite de paralysie et d'amputation anciennes, tendent à ouvrir l'angle du col du fémur; CHARPY, de son côté, a remarqué la faiblesse de l'angle dans les fémurs des rachitiques.

Il semble, enfin, qu'il ait diminué depuis les temps préhistoriques, puisque d'après les recherches de KUHF, alors qu'il était de 125° dans les fémurs des cavernes de la Lozère, il n'est plus que de 122° à l'époque des dolmens, de 119° à l'époque carlovingienne. S'il était définitivement démontré qu'il en est ainsi, on pourrait supposer qu'il y a là un caractère d'évolution, lié, peut-être, au perfectionnement de l'attitude bipède.

§ II. La Ligne âpre du fémur.

La *ligne âpre* du fémur, qui paraît être une crête d'insertion musculaire, est plus ou moins saillante, plus ou moins détachée du fémur, selon les espèces, les races et les sujets d'une même race. Accusée à ce point qu'elle se détache du

fémur à la façon d'un pilastre, elle a servi à caractériser le genre de fémur dit *fémur à pilastre*, *fémur à colonne*, disposition que l'on rencontre fréquemment dans certaines races préhistoriques de l'Ancienne Gaule, notamment les Troglodytes de la Vézère et de l'Homme-Mort, dans des races paléolithiques diverses, les Guanches, et différentes peuplades océaniques.

D'après nos recherches, ce caractère existe dans la proportion de 15 % dans l'Homme des Flandres, et dans celle de 35 % chez les grands Canariens, avec cette particularité toutefois, pour ces derniers, que les petits fémurs présentent moins fréquemment que les grands fémurs cette disposition du squelette. Sur les fémurs carlovingiens, le fémur à pilastre s'est encore trouvé dans la proportion de 42 %. Nous reviendrons bientôt sur ce caractère à propos de l'indice de section du corps du fémur.

La ligne âpre fait très rarement défaut dans l'espèce humaine. Ce caractère, simien au plus haut degré, s'est représenté chez la Vénus hottentote, et, d'après DESMOULINS, il serait commun à tous les Boschimans? On sait qu'elle fait tout à fait défaut chez l'Anthropoïde et les autres Primates.

Quelle valeur faut-il accorder à ce caractère du squelette?

S'il est difficile de croire que la ligne âpre est la conséquence directe des insertions musculaires sur cette partie du fémur, puisqu'elle manque chez les Anthropoïdes qui sont autrement musclés que l'Homme, on peut cependant penser que la traction musculaire constante dans une *direction donnée* a pu, non seulement lui donner naissance, mais encore l'exagérer, comme elle l'est dans le fémur à pilastre. Nous renverrons le lecteur à ce sujet à ce que nous avons dit (page 107) tout en faisant remarquer encore une fois que le fémur à pilastre semble être surtout un caractère de race, un caractère ethnique, tandis que la présence de la ligne âpre elle-même sur le fémur de l'Homme paraît être en rapport direct avec la marche bipède.

§ III. Troisième Trochanter du fémur.

Le *troisième trochanter* est une éminence osseuse plus ou moins accusée qui siège exceptionnellement chez l'homme sur la branche de bifurcation externe de la ligne âpre, mais qu'on rencontre normalement sur les fémurs d'un grand nombre de mammifères, notamment les Hyraciens, les Périssodactyles.

Étudié ethniquement, par WALDEYER (1880), puis par HOUZÉ (1883), et plus récemment par DE TÓRÓK (1886), le 3^e trochanter existe dans 30 % des races actuelles. Chez les races néolithiques il était plus fréquent, et se rencontre dans 38 % des fémurs appartenant à cet âge préhistorique. Par contre, HOUZÉ a trouvé qu'il est rare chez les nègres.

DE TÓRÓK conclut de ses recherches qui ont porté sur 108 fémurs isolés et sur 54 squelettes (38 ♂ et 16 ♀), que la fréquence du 3^e trochanter ne dépend ni de l'âge, ni du sexe, ni de la musculature des individus. Cette fréquence est, chez les Hongrois de l'âge du bronze et de l'époque actuelle, de 36 %, chez les hommes et de 34 % chez les femmes. La présence du 3^e trochanter peut s'accompagner de la présence de la *crête trochantérienne* (continuation de la ligne âpre en forme de crête), et de la *fosse hypotrochantérienne*. DE TÓRÓK rencontra 44 fois la crête seule; 9 fois le 3^e trochanter seul, et 15 fois la fosse hypotrochantérienne seule. Dans 15 cas, il vit le 3^e trochanter associé à la fosse hypotrochantérienne; dans 15 autres cas, le 3^e trochanter combiné à la crête; et dans 10 cas, la présence simultanée de la fosse et de la crête.

Th. DWIGT a trouvé le 3^e trochanter 7 fois sur 12 Indiens-Sioux, et 6 fois des deux côtés, et sur 74 fémurs du tumulus de Tennessee, cette saillie osseuse manquait certainement 44 fois, trois fois elle existait très nettement et 34 fois d'une façon si peu accusée qu'on aurait pu la mettre en doute.

Dans nos observations, le 3^e trochanter du fémur s'est

présenté dans la proportion de 48 % chez les hommes du Nord de la France ; dans celle de 72 % chez les Guanches des Grandes Canaries ; dans celle de 48 % environ sur les fémurs d'Orrouy ; dans celle de 20 % dans les squelettes de Nègres que nous avons étudiés, et enfin nous ne l'avons rencontré aucune fois sur les 30 Anthropoïdes que nous avons examinés.

Nous devons ajouter pour terminer que dans notre série les fémurs ♀ ont plus fréquemment un 3^e trochanter que les fémurs ♂.

L'importance de cette constatation n'échappera à personne.

Voilà les faits, passons maintenant à leur interprétation.

HOUZÉ n'admet point que le 3^e trochanter soit d'origine atavistique ; DE TÓRÓCK pense que sa présence est liée à l'insertion d'un faisceau du muscle grand fessier, de même qu'il croit aussi que la crête trochantérienne est la conséquence d'un troisième mode d'insertion du grand fessier qu'il a signalé.

L. DOLLO, au contraire, considère le 3^e trochanter comme un caractère réversif, que nous avons emprunté aux Prosimiens. L'Homme, d'après lui, aurait perdu son 3^e trochanter par suite d'une transformation du muscle grand fessier. Celui-ci est un complexus formé de deux parties. Originellement, comme cela a lieu chez les Prosimiens, celle de ces parties qui est située plus cranialement, se fixait au 3^e trochanter ; l'autre se fixait au-dessous par une insertion linéaire, et toutes deux étaient indépendantes de l'aponévrose crurale. Chez nous, au contraire, la première portion (faisceaux les plus inférieurs du muscle) ne va plus jusqu'au fémur, mais s'arrête et se fixe sur l'aponévrose fémorale. Il s'ensuit fatalement que le 3^e trochanter disparaît en même temps que l'insertion sur le fémur de la portion du grand fessier qui lui avait donné naissance. Lorsque, accidentellement, le grand fessier reprend son aspect primitif, le 3^e trochanter reparait. Si chez les Anthropoïdes, ajoute

DOLLO, cette apophyse est très rare, c'est parce que chez eux l'insertion que prend le grand fessier sur l'aponévrose fémorale est plus étendue encore que chez l'Homme.

Mais, dit THOMAS DWIGT, pour accorder une origine mécanique au 3^e trochanter (traction musculaire), il faudrait qu'on ne le rencontrât point à la fois sur des fémurs appartenant, d'une part, à des sauvages, à des hommes préhistoriques qui vivaient à peu près de la même vie, et, d'autre part, sur des fémurs de jeunes sujets qui ne sont pas assez âgés, pour avoir eu une traction musculaire suffisamment soutenue, pour donner lieu à une empreinte aussi accusée que l'est celle que représente le 3^e trochanter. Est-ce ce que l'on rencontre? L'existence d'un 3^e trochanter chez un enfant de 10 ans des Mounds de la Floride, et d'un autre de 13 ans des Indiens Sioux, paraît suffisante à TH. DWIGT pour dire que ceux qui accordent au 3^e trochanter une origine mécanique, établissent une théorie au-dessus de l'évidence et de la probabilité.

De fait, si nous nous en rapportons à ce que nous avons observé nous-même, et qui confirme les observations antérieures de WALDEYER et de TH. DWIGT lui-même, à savoir que le 3^e trochanter serait plus fréquent sur les os grêles, et conséquemment dans le sexe féminin, nous en arrivons à douter que cette saillie osseuse soit due à des tractions musculaires dans la mécanique ordinaire au squelette physiologique. Nous en arrivons donc à penser, que si le 3^e trochanter est d'origine musculaire, cela ne peut être que dans une certaine mesure, dont rendrait compte, peut-être, pensons-nous, une mécanique spéciale à certaines populations ou races et en rapport avec une marche particulière en pays accidenté. Cette interprétation pourrait aider à comprendre la fréquence beaucoup plus grande du 3^e trochanter chez certaines races humaines. Ce qui, dans tous les cas, prouverait que cette saillie du squelette n'est pas uniquement en relation avec une traction musculaire *quelconque*, c'est

qu'elle n'existe pas chez des sujets humains, très vigoureux d'ailleurs.

Nous ajouterons, pour terminer, que certains auteurs ont voulu homologuer le 3^e trochanter au V deltoïdien comme on a homologué le grand fessier au deltoïde, et que, d'après DOLLO, le 3^e trochanter des Oiseaux et des Dinosauriens ne saurait être comparé à celui des Mammifères, car il a pris naissance sous l'influence du grand développement, dans ces espèces, du muscle caudo-fémoral.

§ IV. — La Fosse hypotrochantérienne.

Sous le nom de *fosse hypotrochantérienne*, on désigne une fossette elliptique qui se présente exceptionnellement sur le fémur de l'Homme et siège à la partie supérieure, postérieure et externe de la diaphyse. Cette fosse donne insertion au muscle grand fessier.

La fréquence de ce caractère squelettique est très variable. C'est un caractère presque constant des fémurs de l'âge du Renne en Belgique, d'après les recherches de HOUZÉ.

A cet égard, nos recherches personnelles nous apprennent que, sur 47 fémurs déterminés (*tableau Q*), cette fosse n'existe que sur un seul squelette; qu'elle se présente dans la proportion de 38 % dans les Guanches des îles Canaries, avec cette restriction toutefois qu'elle est moins fréquente sur les petits fémurs; qu'on la rencontre à peu près 36 fois sur % sur les fémurs d'Orrouy, c'est-à-dire dans la même proportion que chez les Guanches; que, sur 34 fémurs de Nègres divers, nous l'avons rencontrée 3 fois; que, sur 4 Néo-Calédoniens elle existait 2 fois, et qu'enfin elle existe dans la proportion de 23 centièmes sur les 30 Anthropoïdes que nous avons pu examiner.

Quelle est l'origine, quelle est la raison d'être et quelle est la valeur morphologique de cette fossette?

D'après les résultats consignés ci-dessus, nous croyons qu'il est difficile d'échapper à cette conclusion, que la présence de la fossette hypotrochantérienne est intimement liée non-seulement à la disposition des muscles, mais aussi, et surtout peut-être, à leur fonctionnement courant. Il peut se faire aussi que cette fossette soit dans une certaine mesure en rapport avec la race. (*Pour plus amples détails, voy. p. 162 et 163*).

§ V. — La Rainure des condyles fémoraux.

On sait, depuis que TERRILLON (1878) en a fait la remarque, qu'il y a sur la partie antérieure de chaque condyle fémoral de l'adulte une rainure, *rainures transversales des condyles*, qui semblent résulter de la pression des fibro-cartilages semi-lunaires pendant le mouvement d'extension de la cuisse sur la jambe.

Quelle valeur faut-il accorder à ce caractère ? Sans nul doute, il est en rapport avec les mouvements d'extension et de flexion de la jambe.

Mais varie-t-il d'un sujet à l'autre, d'une race humaine à une race voisine ou éloignée, d'une espèce animale à l'autre ?

Dans un intéressant travail sur la « *Rétroversion de la tête du tibia* », JULIEN FRAIPONT (de Liège), après avoir essayé de prouver que l'angle d'inclinaison des plateaux du tibia est plus élevé chez les Anthropoïdes (20 à 28°) que sur les tibias Belges néolithiques (8 à 14°) et sur celui de l'Homme de Spy (18°), plus élevé aussi chez ces derniers que dans les tibias Gallo-Romains et Francs (5 à 12°) et dans ceux des Belges modernes (3 à 12°), en arriva à dire que les hommes des âges préhistoriques étaient moins redressés que les Européens modernes, et qu'il semble qu'ils aient eu une attitude demi-fléchie analogue à celle des Anthropoïdes. Et cette conclusion, il pense qu'elle est corroborée par la forte courbure des fémurs anciens comme elle est aussi chez les Anthropoïdes, et encore par l'énorme

développement de la surface articulaire des condyles dans le sens antéro-postérieur et la situation plus reculée en arrière des rainures qui indiquent la limite antérieure de ladite surface articulaire.

« Les Hommes de Spy, dans la station verticale, devaient avoir la cuisse (fémur) reposant obliquement d'arrière en avant et de haut en bas sur la jambe (tibia), légèrement inclinée d'avant en arrière et de haut en bas » (J. FRAIPONT et MAX LOHEST). Or, comme de l'homme préhistorique à l'homme actuel, il semble que le plateau du tibia se soit redressé et que la demi-flexion du genou se soit amoindrie, il en résulte que « l'homme aurait gagné une stature de plus en plus verticale, dans la station debout, depuis l'époque du quaternaire inférieur jusqu'à nos jours (FRAIPONT). »

MANOUVRIER a repris cette étude de la rétroversion de la tête du tibia, et après avoir constaté que l'on rencontre une aussi forte rétroversion que dans l'homme de la caverne de Spy, dans les tibias d'Orrouy, des Guanches, d'Indiens Californiens et même sur au moins 10 % des tibias des Parisiens modernes ; après avoir noté qu'il ne paraît pas y avoir de différence tranchée dans la situation des rainures des condyles fémoraux chez l'Anthropoïde et chez l'Homme, en est arrivé à rejeter les hypothèses de R. COLLIGNON et de J. FRAIPONT, à savoir que le renversement en arrière des plateaux du tibia serait un caractère simien, en rapport avec l'attitude demi-fléchie de la jambe. A ce propos, MANOUVRIER, remarquant que la forte inclinaison du fémur sur le tibia coïncide avec une cambrure lombaire peu prononcée, a remplacé l'hypothèse précédente par celle de la *moindre courbure lombaire* : une faible cambrure coïncide avec un angle fémoro-tibial à sinus postérieur ; une forte cambrure, avec un angle à sinus antérieur.

Au fond, MANOUVRIER admet que la rétroversion de la tête du tibia est bien en rapport avec l'attitude demi-fléchie de

membre inférieur, mais qu'elle ne nécessite pas cette attitude; au lieu d'en être la cause, elle en serait une conséquence lorsque la configuration du sol et les nécessités pénibles de l'existence ont obligé l'homme au surmenage de ses tibias par la marche en flexion habituelle. On s'explique ainsi que les Grimpeurs, les Singes Anthropoïdes, et des Montagnards, les Canariens et les Californiens, présentent une rétroversion maximum. La cause de cette rétroversion, comme celle de la platycnémie qui coïncide d'ordinaire avec elle, comme celle du péroné cannelé, du fémur à pilastre, de la platymérie, de la forte courbure fémorale, de la fosse hypotrochantérienne et du troisième trochanter, doit être cherchée dans les actes physiologiques, autrement dit, dans des tractions musculaires constantes et énergiques.

C'est ainsi, ajoute MANOUVRIER, que la rétroversion des plateaux du tibia et la platycnémie coïncidente, a été la conséquence de l'exagération du travail d'un muscle de la jambe, le tibial postérieur, dans la marche en flexion sur un sol accidenté.

Ainsi se trouvent enchaînées l'une à l'autre la platycnémie, la rétroversion de la tête du tibia, la platymérie (aplatissement sous-trochantérien du fémur), l'incurvation sagittale du fémur et l'exagération de la ligne âpre (fémur à pilastre).

Le mécanisme de production de la platymérie fémorale, de la platycnémie et de la rétroversion tibiales, est le résultat de la suractivité et de l'élargissement du champ de certains muscles, notamment du vaste interne du quadriceps fémoral et du tibial postérieur dont la fonction inverse a été agrandie par la marche bipède et surtout par la marche ascendante et la marche en flexion. La fonction du vaste interne, comme du reste du quadriceps fémoral, consiste à étendre la cuisse sur la jambe en prenant le tibia pour point d'appui; la fonction du tibial postérieur consiste à maintenir solidement le tibia dans l'immobilité

sur le pied, pendant que le triceps agit sur lui. Cette double fonction ne pouvant que simultanément se produire, on s'explique de la sorte la coïncidence de la platymérie, de la platynémie et de la rétroversion de la tête du tibia. De même la saillie en pilastre de la ligne âpre du fémur, n'est pas le résultat de l'insertion des muscles adducteurs, comme on pourrait le croire, mais la conséquence du creusement et de l'élargissement de la face externe du fémur pour les besoins des fibres du vaste externe qui s'attachent directement sur l'os. Le vaste interne et le crural modifient la portion supérieure du corps de l'os (platymérie) et le vaste externe la portion moyenne.

Ces modifications s'expliqueront, si l'on se rappelle que dans la marche, l'extension de la cuisse sur la jambe nécessite un travail énorme de la part du triceps chargé de soulever le poids du corps. Pendant le même mouvement, le grand fessier vient en aide au triceps; aussi, rien d'étonnant à ce que le troisième trochanter et la fosse hypotrochantérienne coïncident avec les caractères fémoraux précédents. Tous ces caractères, de même que l'incurvation du fémur, sont en rapport direct avec la suractivité imposée aux membres inférieurs, soit par la nature du terrain, soit par la chasse, soit par des travaux pénibles (MANOUVRIER). Cependant, on peut objecter à cette manière de voir que nombre de Tunisiens (R. COLLIGNON), dans des conditions cent fois moins favorables à la production de la platynémie que presque tous nos paysans, n'en ont pas moins des tibias platynémiques, et d'autre part, que les Anthroïdes qui ont un tibia en lame de sabre, n'ont cependant pas de fémur à colonne, puisque leur fémur est lisse. A cela, il est vrai, on répondrait peut-être, que les grands Singes sont des grimpeurs et non des marcheurs.

§ VI. — Longueurs relatives de l'humérus et du fémur

On sait depuis les travaux de WHITE, HUMPHRY (1858), P. BROCA (1862), DALLY (1874) que d'une façon générale et proportionnellement à la taille ou à la colonne vertébrale ou d'une façon absolue, l'Homme a le membre thoracique plus court que les Anthroïdes, qui vont, en s'éloignant ensuite progressivement de lui, du Chimpanzé au Gibbon, en passant successivement par le Gorille et l'Orang, et qu'il a, inversement, le membre pelvien plus long. — Si on envisage de la même façon les longueurs respectives des membres dans les races humaines, on s'aperçoit qu'elles ont un caractère empirique, mais non sériaire, dans l'espèce humaine; bon en tant que caractère zoologique pour distinguer l'Homme des animaux, ce caractère ne vaut rien pour grouper les races humaines, car, si on s'en rapporte aux tables dressées par TOPINARD, les Nègres sont moins simiens que les Européens par leurs membres inférieurs, c'est-à-dire qu'ils ont les membres inférieurs relativement plus longs que les Européens.

Eh bien, si nous examinons les valeurs proportionnelles de l'humérus et du fémur chez les Anthroïdes et les divers troncs humains, nous obtenons la confirmation de ce que nous venons de voir, pour les membres pris dans leur ensemble (moins la main et le pied).

La taille = 100

	Humérus	Fémur.
3 Gorilles	28,0	24,0
2 Orangs	29,0	22,1
4 Chimpanzés	24,4	24,8
Australiens	22,3	28,6
3 Boschimanes	20,0	27,8
25 Nègres	19,5	27,4
25 Européens	19,5	27,5

Il résulte de ces chiffres, que les Anthropoïdes ont l'humérus plus long que l'Homme, et qu'à cet égard les négresses Boschimanes se rapprochent beaucoup plus des Simiadés que les autres races humaines ; que d'autre part, le fémur est plus court chez les Anthropoïdes que chez l'Homme, quelle que soit la race à laquelle il appartienne. Comparé au fémur, l'humérus est moins long chez les Nègres que chez l'Européen, nouveau caractère discordant qui enlève toute valeur sérieuse à la proportionnalité comparée des membres dans les espèces, puisque l'Européen, à ne considérer que ce caractère, se rapproche davantage des grands Singes que les Nègres.

Que nous disent à cet égard nos propres chiffres ?

Ils nous disent : 1° Que la longueur des humérus humains des Français du Nord est à celle des humérus des Anthropoïdes pris en bloc comme 31 : 37 ; 2° Que cette proportion est sensiblement la même quand on envisage le Nègre comparativement à l'Anthropoïde ; 3° Que la longueur absolue des fémurs des Flamands et Français du Nord est comparativement à celle des fémurs des Anthropoïdes comme 42 : 29 ; 4° Que comparée à la longueur du fémur, la longueur de l'humérus est :: 31,5 : 42,6 dans les Français qui figurent dans nos tableaux, tandis que la comparaison en ce qui concerne le Nègre donne :: 31,10 : 43,5, et en ce qui a trait à l'Anthropoïde elle nous fournit :: 37 : 29.

Ce qui nous amène à dire que si par son humérus, le Nègre ne diffère guère de l'Européen, par son fémur, au contraire, il vient se placer entre les deux types précédents, discordance qui confirme les données précédemment exposées.

Des recherches déjà anciennes de E. HAMY viennent à leur tour témoigner en faveur de cette conclusion générale, avec cette remarque que, pendant son développement, l'Homme blanc semble s'éloigner de plus en plus du type nègre, comme vont nous le faire voir les chiffres ci-dessous que nous empruntons au travail de HAMY.

Rapport du radius à l'humérus.

25 Nègres adultes (HUMPHRY).....	77,78
25 — africains (HAMY).....	78,30
15 sujets Européens.....	79,40

Ce rapport, qui nous est fourni en comparant l'Européen au Nègre, nous le retrouvons en étudiant l'humérus du fœtus et du jeune enfant européen.

Fœtus de 3 à 4 mois.....	84,09
— 5 à 7 —	80,42
— 8 à 9 —	77,68
Nouveau-né.....	77,37
Fin du premier mois.....	74,78
Enfant de 6 mois à 2 ans.....	73,03
— de 5 à 13 ans.....	72,46

(E. HAMY).

Que conclure de tout ce qui précède ?

Nous pouvons comme conclusion rapporter les propres paroles que TOPINARD a prononcées à ce sujet :

« Le Nègre a le membre supérieur plus long, plus simien par le développement de son radius seulement; il a le membre inférieur plus long, c'est-à-dire le contraire de simien, par le développement de son fémur seulement. Les races jaunes ont les membres supérieurs et inférieurs plus courts, parce que l'humérus s'est raccourci et quelquefois le radius, et que les deux os du membre inférieur se sont allongés davantage. »

Quant à la main et au pied rapportés à la taille, ils augmentent en longueur en passant de l'Homme au Gorille, au Chimpanzé et à l'Orang.

§ VII. — Longueur de la taille comparée à celle de l'humérus et du fémur.

Outre l'intérêt anthropologique pur que présente l'étude des longueurs proportionnelles de l'humérus et du fémur, ces

longueurs, rapportées à la taille, présentent un intérêt pratique de premier ordre en médecine légale. C'est pour cette raison que nous demanderons la permission de nous y arrêter un instant.

Depuis longtemps, on s'intéresse à la longueur des os longs, pris en proportion de la taille. De fait, on conçoit toute la valeur d'une évaluation de ce genre, pour rétablir la taille d'un sujet qu'on suppose être disparu, et dont on croit avoir un os dans celui que la justice remet dans vos mains et que l'on a retrouvé dans un égout, une fosse d'aisance, un bois, dans la terre, etc. Le « dépeçage » criminel n'est pas, en effet, si rare à notre époque pour que le médecin-légiste n'ait pas à s'en préoccuper.

La question n'est du reste pas neuve. ORFILA s'en était déjà occupé et l'on peut retrouver ses tables dans nos livres classiques, par exemple le *Dictionnaire de Médecine* de LITTRÉ et CH. ROBIN, le *Traité d'Anatomie* de DEBIERRE et les traités de médecine légale. On peut y voir qu'à une taille de 1^m,46 à 1^m,51, correspondent un humérus de 25 cent. et un fémur de 35 cent. ; qu'à une taille de 1^m,53 à 1^m,58, correspondent des humérus et fémur de 28 et 40 cent. ; qu'à celle de 1^m,63 à 1^m,64, correspondent des humérus et fémur de 30 et 43,5 cent. ; qu'à celle de 1^m,66 à 1^m,67, correspondent un humérus de 31 et un fémur de 44 cent. ; qu'à la taille de 1^m,68 à 1^m,69, correspondent des humérus et fémur de 32 et 45 cent. ; qu'à celle de 1^m,70 à 1^m,74, correspondent un humérus de 32 et un fémur de 46 cent. ; qu'à la taille de 1^m,75 à 1^m,80, correspondent un humérus de 33 et un fémur de 46,5 à 47 cent.

Dans les tables d'ORFILA, les sexes ne sont pas distingués. TOPINARD et HUMPHRY emploient également des tables dans lesquelles les sexes sont confondus. Pour une *taille moyenne* de 1^m,77, TOPINARD trouve un humérus de 350 mill. et un

fémur de 490; pour celle de 1^m65, il trouve un humérus et un fémur de 332 et de 457 mill.; pour la taille de 1^m,56, ses tableaux donnent 314 mill. pour l'humérus et 424 mill. pour le fémur.

HUMPHRY, de son côté, en rapportant la longueur des os à la taille = 100, a trouvé que l'humérus est représenté par 19,5 et le fémur par 27,5.

Avec quelques recherches de BEDDOE, en Angleterre, de LANGER et TOLDT, en Allemagne, c'est à peu près les seuls matériaux dont nous disposions sur le sujet, avant le remarquable travail de ROLLET et la communication plus récente encore de MANOUVRIER à la Société d'Anthropologie de Paris.

ROLLET a comblé une lacune restée ouverte jusqu'ici, en séparant, dans la recherche de la proportion des os longs, le sexe féminin du sexe masculin. Voici ses résultats en ce qui concerne l'humérus et le fémur, d'après son tableau VI, p. 37 (1). (*Thèse de Lyon* 1888).

	Taille	H.	F.
50 ♂	1 ^m 52 à 1 ^m 60	307	426
	1 61 à 1 65	319	439
	1 66 à 1 70	333	460
	1 71 à 1 77	341	472
50 ♀	1 40 à 1 48	278	385
	1 49 à 1 53	294	412
	1 54 à 1 58	294	420
	1 59 à 1 71	316	441

De ce tableau, ROLLET conclut que chez l'*Homme*, quand la taille augmente ou diminue de 10 millimètres, le fémur augmente ou diminue de 2 mill. 37 dans les grandes tailles et de 2 mill. 7 dans les petites tailles; que l'humérus augmente ou diminue de 1 mill. 7 dans les grandes tailles et de 2 mill. 15

(1) Nous laissons de côté la différence que donne l'auteur entre les deux côtés du corps.

dans les petites tailles; que chez la *Femme*, le fémur augmente de 2 mill. 41 dans les grandes tailles et diminue de 3 mill. dans les petites; que l'humérus augmente de 1 mill. 9 dans les grandes tailles, et diminue de 1 mill. 7 dans les petites tailles. Ces données, qui ne s'appliquent qu'aux sujets bien proportionnés, amènent E. ROLLET à dire deux mots des *proportions du corps*.

Après avoir rappelé que, selon les tables de P. TOPINARD, aux petites tailles (1 m. 43 — 1 m. 60) correspondent un humérus de 20 et un fémur de 27,2 % (la taille = 100), et qu'aux grandes tailles (1 m. 73 à 2 m. 06) correspondent un humérus de 19,8 et un fémur de 27,7 %, E. ROLLET fournit ses propres chiffres. Pour lui, la stature étant 100, les grandes tailles (1 m. 74 en moyenne) donnent, chez l'homme, un humérus de 19,6 et un fémur de 27,2, tandis que les petites tailles (1 m. 56 en moyenne) fournissent un humérus de 19,7 et un fémur de 27,3; chez la femme, les grandes tailles (1 m. 65 en moyenne), un humérus de 19,2 et un fémur de 26,75, tandis que les petites tailles (1,44 en moyenne), fournissent un humérus de 14,2 et un fémur de 26,73.

De ces résultats, ROLLET déduit la conclusion que « pour les Hommes, dans les *grandes tailles*, tous les os des membres inférieurs et supérieurs sont proportionnellement plus courts que ces mêmes os dans les petites tailles; tandis que, pour les Femmes, le membre inférieur est plus long et le membre supérieur plus court.

» De même, chez l'Homme, dans les *petites tailles*, les membres sont proportionnellement plus longs que dans les grandes tailles, et chez la Femme le membre inférieur est plus court, mais le membre supérieur est plus long.

» Donc, ajoute ROLLET, les différences de taille sont dues essentiellement à des différences de longueur du tronc.»

P. TOPINARD, à l'aide du *rapport moyen*, c'est-à-dire le

rapport de la longueur moyenne de l'os à la taille moyenne, la stature = 100, était arrivé à accorder à l'humérus 20,0 et au fémur 27,3. E. ROLLET, à l'aide de ses tableaux, dressant à son tour les « rapports de la longueur moyenne de l'os (1), » la stature = 100, est arrivé à des résultats analogues, soit 19,7 pour l'humérus et 27,3 pour le fémur, d'où il s'ensuit, dit-il, que « en comparant ces rapports moyens, on constate que les membres supérieurs ou inférieurs sont proportionnellement plus courts chez la Femme que chez l'Homme. A l'aide des éléments précédents qu'il a soigneusement dégagés de ses nombreuses observations, E. ROLLET a donné de nouveaux procédés pour déterminer la taille à l'aide d'un seul ou de plusieurs os longs des membres.

Le premier procédé qu'il conseille, « son procédé de choix, » comme il le dit lui-même, est tiré de la lecture de ses « tableaux simplifiés. » On opère de la manière suivante :

La longueur d'un os étant donné (L), on cherche dans une colonne du tableau l'os qui s'en rapproche le plus par sa longueur (O) ; on examine à quelle taille moyenne cet os répond (T m). Avec ces données comme base on arrive, à l'aide d'une simple règle de trois, à trouver qu'à l'os donné correspond la taille demandée (T x), d'après la formule :

$$\frac{T m \times L}{O} = T x.$$

Nous laisserons de côté le *deuxième procédé* de l'ancien Prosecteur à la Faculté de Lyon, qu'il obtient à l'aide des *tableaux synoptiques* ; son *troisième procédé*, que l'on tire à l'aide des *moyennes des os*, ainsi que son *quatrième procédé* à l'aide du *rapport moyen des os*, que nous avons essayé de faire comprendre plus haut, pour nous borner à dire un mot du *cinquième et dernier procédé*, le *procédé rapide* de

(1) Ex. : $\frac{453 \text{ (fémur moyen} \times 100)}{1,66 \text{ (taille moyenne)}} = 27,3 \text{ (rapport moyen).}$

l'auteur, et qui peut se formuler comme suit : *Pour avoir la taille d'un individu, il suffit de multiplier la longueur d'un os long par un des nombres suivants :*

	Humérus	Fémur
♂	5,06	3,66
♀	5,22	3,71

qui représentent le *rapport de la taille moyenne à un os moyen*, soit :

$$\frac{1 \text{ m } 66 \text{ (taille moyenne)}}{45,3 \text{ (fémur moyen)}} = 3,66$$

On comprend de suite quelle valeur acquiert un procédé de ce genre en médecine légale, s'il donne toujours des résultats certains. Nous verrons plus loin quelles sont les réserves qu'il faut malheureusement faire à ce sujet. Voyons préalablement une autre méthode qui a été tout récemment proposée par MANOUVRIER.

Estimant que les tableaux dressés jusqu'alors par ORFILA, TOPINARD et ROLLET, pour *évaluer la taille d'après les os longs des membres*, conduisent à des causes d'erreur assez nombreuses, et pouvant s'élever jusqu'à 7 centimètres et plus, ce qui est grave, MANOUVRIER propose, pour la reconstitution de la taille, de calculer la moyenne arithmétique des longueurs des os mesurés, et de multiplier ce chiffre moyen par le coefficient qui correspond, dans le tableau, à la longueur moyenne qui se rapproche le plus du chiffre moyen obtenu.

Voici les coefficients donnés par MANOUVRIER, en ce qui concerne le fémur et l'humérus :

Os ♂	Humérus mill.	Fémur mill.
Grands	344 × 5,10	475 × 3,61
Moyens	328 × 5,20	446 × 3,73
Petits	333 × 4,99	422 × 3,85

Os

Grands.....	313 × 5,09	.....	436 × 3,66
Moyens.....	292 × 5,25	.....	408 × 3,78
Petits.....	279 × 5,34	.....	388 × 3,83

Ayant dans les mains de nombreux matériaux, que le lecteur pourra retrouver en détail, s'il le désire, dans notre *Recueil des faits*; possédant et la taille et la longueur de l'humérus et du fémur en fonction du sexe et du côté du corps, nous pourrions, à notre tour, dresser un tableau analogue à celui d'ORFILA et de ROLLET, et dire à telle taille correspond telle longueur d'humérus ou de fémur, ou, inversement, à telle longueur de fémur ou d'humérus correspond telle taille. Disons de suite que l'examen de nos chiffres, à cet égard, ne concorde pas toujours, loin de là, avec les résultats qu'ont obtenus, par leurs procédés, ROLLET, d'une part, et MANOUVRIER de l'autre. Mais, comme en définitive il est plus malaisé qu'on ne croit d'apprécier à sa valeur réelle la taille d'un cadavre couché, dans l'impassibilité et l'inertie de la mort, sur la table de nos salles de dissection, nous avons préféré ne pas nous en rapporter uniquement à nos propres chiffres concernant la taille.

Si la stature de l'Homme vivant « qui passe à la toise » est facile à prendre, si celle du cadavre que l'on prend après avoir plus ou moins étendu le sujet, est difficile à apprécier, la longueur exacte, au contraire, des os longs des membres, est évaluée avec facilité, justesse et précision à l'aide de la planchette de P. BROCA. — C'est pour cette raison que nous avons choisi de préférence la longueur de ces os pour mettre en mouvement, qu'on nous pardonne l'expression, les procédés de ROLLET et de MANOUVRIER, et en déterminer la valeur pratique. En opérant ainsi sur un certain nombre de fémurs et humérus à l'aide du *procédé rapide* de ROLLET et de la *méthode des coefficients* de MANOUVRIER, nous avons obtenu les résultats suivants que nous transcrivons purement et simplement :

1° HOMMES

HUMÉRUS		FÉMURS	
1 ♂ (N° 1) 331	1,67 Rollet.	461	1,68 Rollet.
	1,68 Manouvrier.		1,66 Manouvrier.
	1,74 Bertaux:		1,74 Bertaux.
2 ♂ (N° 4) 313	1,58 R.	442	1,61 R.
	1,56 M.		1,64 M.
	1,76 B.		1,76 B.
3 ♂ (N° 15) 343	1,73 R.	473	1,73 R.
	1,75 M.		1,70 M.
	1,76 B.		1,76 B.
4 ♂ (N° 16) 334	1,69 R.	464	1,69 R.
	1,70 M.		1,67 M.
	1,68 B.		1,68 B.
5 ♂ (N° 18) 314	1,58 R.	438	1,60 R.
	1,63 M.		1,63 M.
	1,68 B.		1,68 B.
6 ♂ (N° 19) 338	1,71 R.	432	1,58 R.
	1,72 M.		1,61 M.
	1,73 B.		1,73 B.
7 ♂ (n° 20) 339	1,71 R.	460	1,68 R.
	1,72 M.		1,66 M.
	1,69 B.		1,69 B.
8 ♂ (n° 21) 314	1,58 R.	416	1,52 R.
	1,63 M.		1,60 M.
	1,65 B.		1 65 B.
9 ♂ (n° 23) 340	1,72 R.	502	1,83 R.
	1,76 M.		1,81 M.
	1,75 B.		1,75 B.
10 ♂ (n° 31) 335	1,69 R.	»	»
	1,74 M.		»
	1,74 B.		»

2° FEMMES

		HUMÉRUS		FÉMURS
1 ♀ (N° 2)	303	1,58 Rollet.	407	1,50 Rollet.
		1,54 Manouvrier.		1,53 Manouvrier.
		1,62 Bertaux.		1,62 Bertaux.
2 ♀ (N° 3)	295	1,54 R.	390	1,44 R.
		1,54 M.		1,49 M.
		1,52 B.		1,52 B.
3 ♀ (N° 6)	286	1,49 R.	370	1,37 R.
		1,50 M.		1,41 M.
		1,54 B.		1,54 B.
4 ♀ (N° 17)	310	1,61 R.	441	1,63 R.
		1,57 M.		1,61 M.
		1,60 B.		1,60 B.
5 ♀ (N° 25)	311	1,62 R.	407	1,50 R.
		1,58 M.		1,53 M.
		1,68 B.		1,68 B.
6 ♀ (N° 28)	308	1,60 R.	414	1,53 R.
		1,56 M.		1,51 M.
		1,68 B.		1,68 B.
7 ♀ (N° 29)	278	1,45 R.	390	1,44 R.
		1,48 M.		1,49 M.
		1,61 B.		1,61 B.
8 ♀ (N° 33)	324	1,69 R.	»	»
		1,64 M.		»
		1,60 B.		»
9 ♀ (N° 35)	314	1,63 R.	439	1,62 R.
		1,59 M.		1,60 M.
		1,68 B.		1,68 B.

Ces chiffres consacrent-ils d'une façon absolue la valeur des procédés recommandés par ROLLET et MANOUVRIER ? Nous voudrions répondre oui ; et, malgré nous, nous devons à la

vérité de dire qu'ils prouvent qu'il y a des variations individuelles si nombreuses, qu'aucun procédé général n'est toujours et partout à l'abri des causes d'erreurs. Les divers procédés jusqu'ici connus ne fournissent que des probabilités, non pas la certitude absolue, mathématique ; le médecin-légiste, l'expert ne doivent jamais l'oublier. La preuve, c'est que la même formule, appliquée au fémur et à l'humérus d'un même sujet, fournit une taille différente de celle que l'on rapporte à chacun de ces os, et que, d'autre part, les rapports ne sont pas toujours parallèles et chevauchent les uns sur les autres.

E. ROLLET lui-même, du reste, a soin de dire, en terminant son travail que les procédés qu'il a donnés pour déterminer la taille d'après les os longs, n'ont pas la prétention de pouvoir toujours la préciser en quelque sorte mathématiquement, et cela à cause même des variations individuelles (ROLLET, *thèse citée*, p. 124).

Maintenant, est-il vrai qu'il y ait toujours inégalité de longueur des deux fémurs dans les deux sexes, tantôt au profit de l'un, tantôt au profit de l'autre, et que presque toujours (33 %), l'humérus droit est plus long (en moyenne de 5 millim.) que l'humérus gauche ? Ces conclusions de ROLLET sont en partie confirmées par le rapport centésimal entre l'humérus et le fémur que nous avons déduit de nos tables des longueurs proportionnelles.

Rapport centésimal entre l'humérus et le fémur, l'humérus = 100.

Moyenne générale... ..	Humérus = 100	Fémur = 135
Côté droit.....	— »	— 135,85
Côté gauche.....	— »	— 134,85
Hommes.....	— »	— 132,70
Femmes	— »	— 137,25

Ce qui veut dire que le fémur droit est ordinairement plus

long que le fémur gauche, que chez l'Homme, le fémur est, relativement à l'humérus, plus court que chez la Femme.

Maintenant que la dissymétrie des membres existe aussi bien chez le vieillard que chez l'adulte, chez l'Homme que chez la Femme, cela a été fort bien démontré par E. ROLLET, et que cette dissymétrie ne commence que dans la première enfance, cela aussi ressort clairement des recherches du professeur DEBIERRE, (*Bull. de la Soc. d'Anthrop. de Lyon*, p. 148, 1887.)

§ VIII. — Longueur et Poids comparés de l'humérus et du fémur.

Le fémur est long chez l'Homme; il est court chez l'Anthropoïde; l'humérus est long chez l'Anthropoïde, il est court chez l'Homme. A ces différences dans les longueurs, conséquences elles-mêmes d'adaptations fonctionnelles, il semblerait qu'il doit correspondre des proportions pondérales énormes entre ces deux os dans l'espèce humaine comparée aux grands Singes.

Si, en effet, on compare le poids du membre supérieur représenté par l'humérus et les deux os de l'avant-bras, au poids du membre inférieur représenté par les os correspondants, on trouve que le poids des os du membre supérieur est à celui des os du membre inférieur :

Chez un Gorille.....	:: 87,1 : 100
— Chimpanzé.....	:: 82,1 : 100
— Néo-Hébridien.....	:: 37,3 : 100
— Français.....	:: 35,2 : 100

(MANOUVRIER).

Ce qui revient à dire que la masse du membre inférieur est minime chez l'Anthropoïde relativement à celle du membre supérieur.

Il en est de même du poids des os de la main et du pied comparé à celui du reste du squelette appendiculaire.

Ce dernier poids étant représenté par 100, le poids du squelette de la main = 31 chez le Chimpanzé et 22 seulement chez l'Homme, et le poids du pied 28 chez le premier, 19 seulement chez le second.

Ces différences sont sans aucun doute en rapport avec le grand développement de la force musculaire du membre supérieur, de la main et du pied dans la vie ordinaire des grands Singes. Ces animaux sont, en effet, avant tout des grimpeurs.

Eh bien, ces proportions si différentes entre l'Homme et l'Anthropoïde, nous ne les retrouvons pas dans les rapports pondéraux de l'humérus et du fémur de l'Homme comparés aux mêmes os du squelette des Anthropoïdes, comme il ressort des chiffres suivants que nous empruntons à MANOUVRIER :

Poids total de l'humérus et des os de l'avant-bras = 100

	Homme	Gorille	Chimpanzé
Poids de l'humérus..... =	58,8	58,7	53,2

Poids total du fémur et des os de la jambe = 100.

	Homme	Gorille	Chimpanzé
Poids du fémur..... =	57,0	63,7	58,3

En admettant que l'Homme ait eu pour ancêtre un animal analogue aux Anthropoïdes actuels, il y aurait lieu de supposer que les transformations subies par les membres ont été les suivantes : le membre thoracique est devenu plus court, moins robuste, et s'est adapté à des mouvements plus complets, plus variés et plus délicats ; le membre pelvien, au contraire, s'est allongé et a conservé une masse générale et une force en rapport avec la station et la marche désormais exclusivement bipèdes. Le pied et la main n'ayant plus à servir constamment pour la locomotion, pour le grimpeur, ont diminué de volume et se sont adaptés aux nouveaux besoins qu'entraîne l'attitude exclusivement bipède.

§ IX. — **Inclinaison de l'axe du fémur et Degré de Courbure de l'os.**

L'inclinaison latérale du fémur marche de pair avec le grand développement de l'angle du col de cet os ; autrement dit, les variations de l'obliquité du col marchent en sens inverse de celles de l'inclinaison de l'os. A peu près vertical chez l'Anthropoïde, le fémur devient oblique en bas et en dedans chez l'Homme ; cette obliquité, mesurée par un angle à sinus supérieur que font ensemble la verticale et le fémur, marque environ 10° (Voy. p. 136). Il semble aussi que cette obliquité, se soit accrue depuis les âges préhistoriques, suivant encore en cela l'obliquité du col fémoral. En effet, l'angle de l'obliquité qui mesurait 9° sur les fémurs des cavernes de la Lozère, s'élevait à 11° à l'époque des dolmens, et à 12° aux époques gallo-romaine et carlovingienne (KUHFF). De cette inclinaison de plus en plus forte, il résulte que les deux condyles du fémur humain sont devenus de plus en plus inégaux, tandis que chez les Anthropoïdes ils sont placés presque sur le même plan.

Nous avons traité d'ailleurs d'une manière très explicite la question de l'obliquité latérale du fémur dans le paragraphe qui a rapport aux axes anatomique et mécanique de cet os et à l'évaluation de l'angle de divergence qu'ils font entre eux. Nous avons vu, dans nos conclusions, que cet angle variait de $8^{\circ},75$ à 11° , avec cette remarque que l'obliquité était plus forte dans les petits fémurs que dans les grands, ce qui amène naturellement à conclure que chez la Femme, le fémur est, en général, plus incliné que chez l'Homme, par cette seule raison que les petits fémurs sont presque toujours des fémurs de femme.

Le fémur, outre son obliquité latérale, en possède une autre par laquelle ses condyles sont situés sur un plan vertical pos-

térieur à celui de la tête; nous en avons parlé au paragraphe des axes, nous n'y revenons pas. Mais il y a encore le degré de courbure de l'os qui a été étudié d'une façon spéciale par KUHFF dans la *Revue d'Anthropologie*, 1875 (*Note sur quelques fémurs préhistoriques*) et dont nous devons dire ici quelques mots.

Lorsqu'on fait reposer un fémur sur la planchette ostéométrique de BROCA, il prend une position à peu près stable et appuie sur la planchette par 3 points : en bas par les deux condyles, en haut par la partie supérieure de la ligne in-

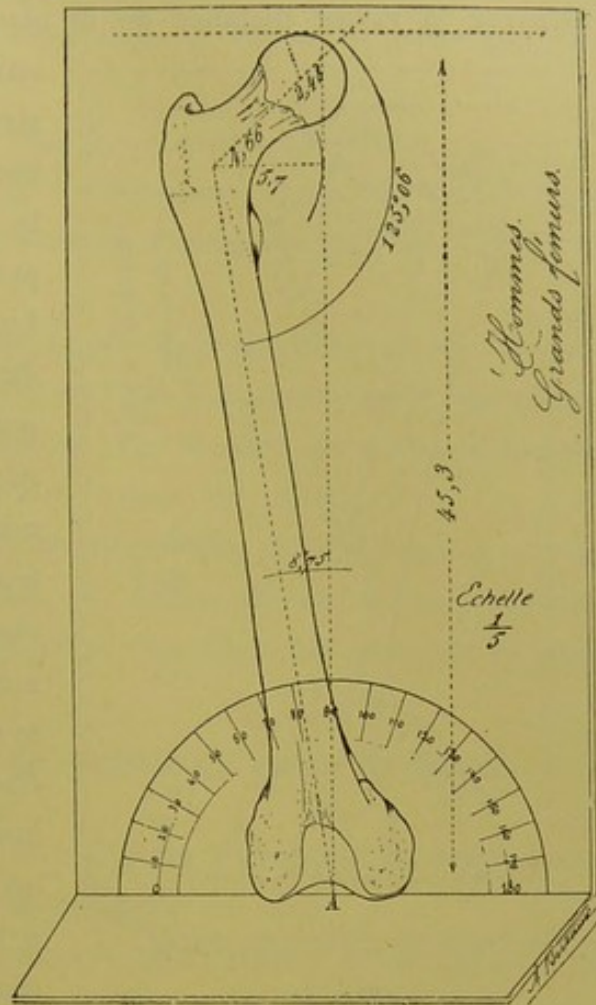


Fig. 48

Angle de divergence des axes.
Inclinaison de l'axe du fémur (Homme)

tertrochantérienne postérieure. Vers le milieu, la diaphyse se relève en arc pour former ce que KUHFF appelle *la courbure à concavité postérieure du fémur*. C'est le degré de cette courbure que nous allons mesurer. Nous savons que KUHFF a trouvé comme moyenne de cette mesure une flèche de 50 millimètres, Mettant à profit tous les matériaux dont nous disposions, nous avons opéré sur une quarantaine de fémurs des deux sexes et de toutes tailles. Nous pouvions procéder de trois manières : 1° Mesurer la distance verticale de la planchette au point cul-

minant de la ligne âpre; 2° mesurer la distance verticale de la planchette au point culminant de l'axe approximatif de l'os; 3° mesurer la même distance de la planchette au point culmi-

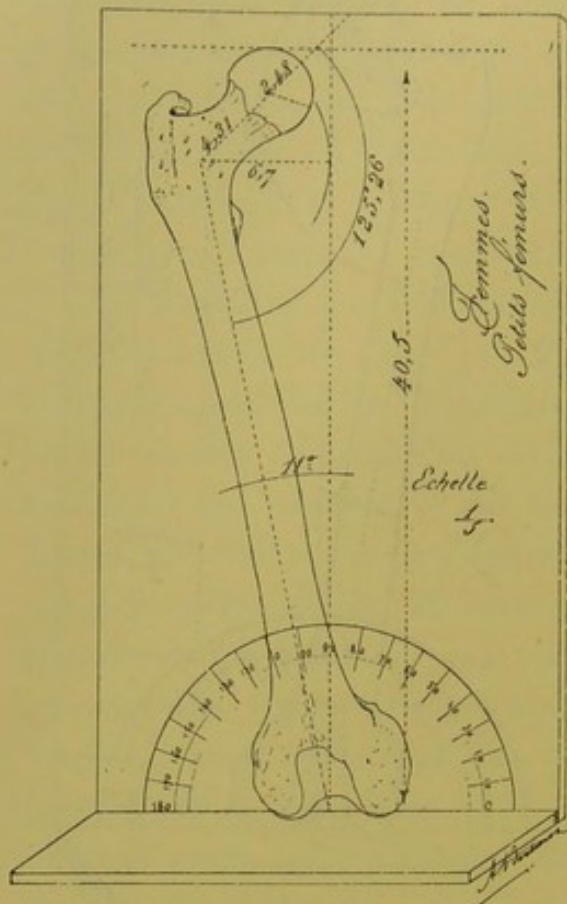


Fig. 49

Angle de divergence des axes.
Inclinaison de l'axe du fémur (Femme).

nant de la courbe antérieure du fémur. Des trois procédés, nous avons choisi le dernier comme le plus pratique et le plus facile. Le premier, en effet, est difficile à exécuter et nous donne des renseignements inexacts, puisque nous devrions toujours tenir compte du plus ou moins grand développement de la ligne âpre; le second procédé ne peut être qu'approximatif, puisque l'axe de l'os n'est qu'une ligne fictive laissée à la libre appréciation de chaque opérateur; le dernier procédé est, au contraire, très rapide et très

exact. Il suffit d'avoir à sa disposition un compas d'épaisseur; le fémur, étant en place sur un plan horizontal, on ouvre le compas et on fait reposer une pointe sur la table ou sur le plan horizontal, l'autre est suffisamment fermée pour appuyer sur l'os vers la région du petit trochanter. La pointe supérieure, glissant à frottement dur, va s'ouvrir si nous faisons progresser le compas de haut en bas du fémur, de manière que la pointe inférieure rase toujours la table ou le plan. Il va sans dire que le compas s'ouvrira au maximum au point cul-

minant de la courbe. Après avoir fait faire une course au compas, on peut, à titre de preuve, lui faire opérer la course inverse et il suffit de lire sur le compas la flèche de courbure de l'os examiné.

Voici les résultats que nous avons obtenus :

1° Moyenne du degré de courbure, évalué en général par la flèche de courbure, sur tous les fémurs de tout sexe et de toute taille, 57 millim. 8.

2° Moyenne du même degré de courbure sur les fémurs de grandes dimensions, en général des fémurs d'homme, 59 millim. 4.

3° La même moyenne sur des fémurs de petites dimensions, en général des fémurs de femme, 56 millim. 3.

Ces recherches nous montrent que la courbure à concavité postérieure du fémur est, en raison directe de la longueur de l'os, plus forte par conséquent chez l'homme que chez la femme.

§ X. — Indice de section du corps du fémur.

L'indice de section du corps du fémur est le rapport centésimal de l'épaisseur à la longueur = 100.

Cet indice montre, d'après les tables de P. BROCA, que chez les animaux, inférieurs aux Anthroïdes, le fémur est plus épais d'avant en arrière qu'il n'est large, que c'est l'inverse chez les Anthroïdes, et que chez l'Homme, curieuse discordance, il reprend les caractères qu'il présente chez les Ruminants, les Carnassiers et les Singes ordinaires, notamment le Renne, le Cheval, le Chien, les Cynocéphales, les Cercopithèques, c'est-à-dire qu'il s'aplatit d'un côté à l'autre. Dans les fémurs des Anthroïdes l'indice est au-dessous de 100 (79), tandis qu'il est au-dessus chez l'Homme (104 à 110).

Si on consulte ce caractère dans les races humaines, on voit, d'après un tableau dressé par TOPINARD, qu'alors que cet indice égale 109 chez 15 Parisiens modernes, 109 aussi sur

14 fémurs d'Orrouy et 9 fémurs de la caverne de l'Homme-Mort (pierre polie), il s'élève à 117 sur 5 fémurs des Grands Canariens et 128 sur le Vieillard de Cro-Magnon.

S'il en est ainsi, le caractère ethnique du fémur à pilastre serait gravement compromis.

De notre côté, nous avons trouvé cet indice égal à 102,8 sur 47 fémurs des Français du Nord, et à 111 sur 42 fémurs des Guanches du Dr CHILL, avec cette restriction toutefois que 6 fémurs sur 48 avaient un indice au-dessous de 100. Mais qui ne voit que cet indice, auquel on a attribué une valeur générale de 104 chez les Français actuels, de 114 chez les Nègres, de 120 chez les Nubiens et de 77 chez le Gorille, n'est considérablement influencé par le développement de la ligne âpre ? Malgré la saillie considérable de leur ligne âpre, les fémurs de Cro-Magnon tendent, cependant, par leur grande largeur, à se rapprocher de ceux des Anthropoïdes.

KUHFF, dans ses 19 fémurs préhistoriques, a trouvé un *indice du corps* de 98 en moyenne, avec des extrêmes de 77 à 123, c'est-à-dire avec un indice diaphysaire aux environs de 100, et souvent au-dessus. A ce sujet, cet observateur remarque que les os à indices les plus considérables n'ont pas toujours été ceux qui portaient une ligne âpre plus saillante ; et que, d'autre part, la Femme de ces âges, si on lui rapporte les *petits* fémurs, pouvait présenter une ligne âpre aussi accusée que l'Homme.

L'indice de section du corps du fémur peut donner une idée de la force générale et comparative de cette portion du squelette. Quant à la valeur de la ligne âpre, nous nous sommes expliqués sur ce point à la page 154.

§ XI. — La Torsion fémorale

Nous devons avertir ici le lecteur que nous n'avons pas cherché à étudier la question de la torsion fémorale ; mais

qu'il entrerait dans notre cadre de dire un mot des recherches de BROCA à ce sujet, pour conserver tout au moins à notre travail son caractère d'homogénéité. Sans avoir traité d'une façon spéciale la torsion fémorale à l'article du col du fémur (page 119), nous avons pourtant cité les recherches de MEYER, de SCHMID, de MERKEL et de MIKULICZ. Le moment est venu de les apprécier. MEYER, suivant d'ailleurs la méthode des projections adoptée aussi par SCHMID et MERKEL, dit que,

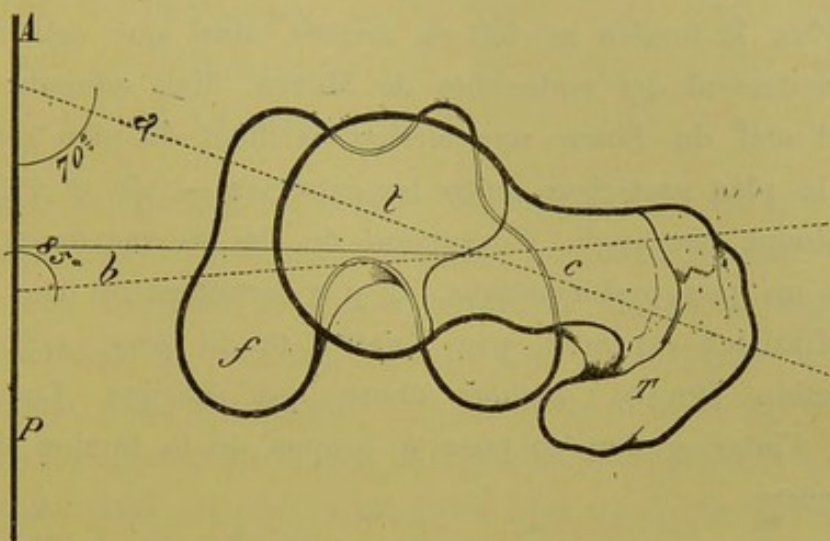


Fig. 50. — La TORSION FÉMORALE.
Projection des axes du col et des condyles.

projeté sur un plan horizontal, l'axe du col coupe l'axe transversal des condyles sous un angle de 25° , qu'il fait en outre, avec le plan médian du corps, un angle de 70° ouvert en arrière, tandis que l'axe transversal des condyles fait, avec ce même plan, un angle de 85° ouvert en avant. Toutes ces données, en somme, sont des déductions géométriques. Les axes respectifs *a* et *b* du col et des condyles font avec le plan médian AP un triangle dont la somme des angles est égale à deux droits (fig. 50). La somme des deux angles précédents qui ont le plan médian du corps comme côté commun, nous donne $70^\circ + 85^\circ = 155^\circ$. Il reste donc, pour l'angle au sommet, $180^\circ - 155^\circ = 25^\circ$; c'est l'angle de torsion de MEYER. Il serait

de 10° à 19°, en moyenne de 12°, suivant SCHMID, de 7° à 26° suivant MERKEL, de — 25° à + 37° suivant MIKULICZ. Et MIKULICZ ajoute : « le signe — indique la rotation du col en arrière et le signe + la rotation en avant. » Nous avouons que cette dernière proposition de MIKULICZ ne nous semble pas d'une clarté absolue. En effet, les deux fémurs étant en place, le droit comme le gauche présentent une torsion ou déviation qui amène la tête sur un plan plus antérieur ayant par conséquent subi une torsion en avant, tandis que pour les condyles, la torsion se fait en arrière, ainsi que cela ressort très nettement des recherches de MEYER. Mais admettre pour le col seul du fémur une torsion oscillant du plan antérieur vers le plan postérieur, entre les extrêmes — 25° et + 37°, ce qui donne un angle d'excursion de 62° au maximum, nous paraît un peu problématique. Il y a certainement dans l'idée de MIKULICZ exprimée par KRAUSE (à la page 118 de la traduction DOLLO), quelque chose qui échappe. Le même point d'interrogation se pose à propos de la torsion du col en arrière.

A part ces remarques concernant les données de MIKULICZ, nous voyons que les recherches de MERKEL, de SCHMID et de MEYER concordent mieux entre elles et sont plus en rapport avec les dernières notes de BROCA sur la torsion fémorale. BROCA avait pour lui une méthode plus sûre et plus mathématique que ne pouvait l'être celle des projections. C'est à l'aide du tropomètre qu'il a mesuré la torsion fémorale : mais l'étude de cette torsion ne fut qu'ébauchée par l'illustre anthropologiste et n'a jusqu'à ce jour fourni aucun résultat bien précis. MANOUVRIER, qui a dépouillé les notes éparses de BROCA, publia, dans la Revue d'Anthropologie 1881, un tableau des principaux chiffres de BROCA sur l'angle de torsion du fémur chez l'homme et chez divers animaux.

		F D	F G	Max.	Min.
Hommes	Français..... =	14°80	19°14	38°	2°
	Nègres..... =	20°62	20°71	35°	4°
Divers animaux	Gorilles..... =	12°86	12°43	28°	2°
	Orangés..... =	3° 5	7° 5	11°	2°
	Chimpanzés.. =	4°	3° 5	7°	0°
	Carnassiers.. =	4° 25	5°	8°	2°
	Pachydermes =	31°	—	37°	25°
	Ruminants .. =	13°	10°	19°	7°
	Oiseaux..... =	1°	0°	2°	0°

Si nous comparons les chiffres obtenus par BROCA sur les Français à ceux des auteurs cités plus haut, nous voyons qu'ils sont un peu inférieurs au chiffre unique de MEYER, se rapprochent beaucoup de ceux de SCHMID, dont la moyenne est 12° et s'adaptent aussi à peu près aux extrêmes fournis par MERKEL. Mais les grandes variations individuelles, les grandes variations, même entre un côté et un autre chez un même individu, sont souvent si considérables qu'elles ne permettent pas encore aujourd'hui de tirer des conclusions, même approximatives.

Du tableau de BROCA, il ressort pourtant, d'après MANOUVRIER :

1° Que le fémur, contrairement à l'humérus, semble être plus tordu chez le nègre que chez le blanc.

2° Qu'il y a très peu de différence sous ce rapport entre le gorille et l'homme; mais que l'avantage reste pourtant à ce dernier, fait qui concorderait beaucoup mieux que le précédent avec l'influence attribuée à l'attitude bipède sur la torsion de l'humérus et du fémur.

3° Que l'angle de torsion du fémur, contrairement à l'angle de torsion de l'humérus, est extrêmement faible chez les Oiseaux.

Il n'est pas possible, dit MANOUVRIER, vu la faiblesse des séries et la grande étendue des variations individuelles, de baser

des conclusions, mêmes très réservées, sur les chiffres du tableau précédent. Cependant on remarquera certainement les chiffres élevés présentés par les deux pachydermes, 37° et 25° ; — 37° sur un hippopotame et 25° sur un jeune cheval présentant un fémur à épiphyses non soudées.

§ XII. — **Comparaison entre la race de Cro-Magnon et les Guanches à l'aide du fémur.**

La race préhistorique qui a vécu sur les bords de la Vézère, aux Eyzies, à Cro-Magnon, etc., se faisait remarquer par sa dolichocéphalie, ses fémurs longs, épais et larges, assez incurvés, avec ligne âpre fortement saillante, en pilastre, par son tibia platynémique et son péroné cannelé. Le fémur du vieillard de Cro-Magnon mesure 493 mill. de longueur (P. BROCA), ce qui suppose une taille de 1^m,80 au moins.

Ces caractères ostéologiques de première importance, on les a retrouvés en grande partie chez les indigènes des îles Fortuné et Ténériffe, à ce point que l'on a pu dire que par la tête et la taille, le Guanche des îles Canaries rappelle tout à fait la race de Cro-Magnon. Et encore aujourd'hui, malgré le mélange d'envahisseurs Numides et Sémitiques (VERNEAU), qui ont un peu modifié la pureté du type anthropologique des descendants des Grands Canariens, on rencontre chez ces derniers des caractères sur lesquels on ne saurait se méprendre et qui confirment que la race qui habite les îles Canaries est proche parente de certaines races européennes préhistoriques.

Que nous apprend, à cet égard, l'étude du fémur des Guanches ? Si l'on s'en rapporte à nos tableaux, on trouve une longueur moyenne pour les grands fémurs de 446 mill. et pour les petits, une longueur de 412 mill. — Le plus grand fémur que nous ayons eu entre les mains mesurait 503 mill. Ces constatations nous permettent de dire que les Guanches,

en général, appartenaient à une race de haute stature. Si, à ce caractère, nous ajoutons celui de l'indice du corps du fémur, toujours très élevé, et le surélévement général de la ligne âpre, nous arrivons encore à conclure que, par son fémur, le Guanche se rapproche des Troglodytes des bords de la Vézère. Mais encore beaucoup plus ce rapprochement frappe l'imagination, quand on y ajoute la similitude presque parfaite que l'on rencontre entre les tibias de ces deux races humaines. Comme celui des Eyzies, si le fémur des grands Canariens se rapproche de celui des grands Singes par sa grande largeur, il s'en éloigne comme lui radicalement par son épaisseur qui en fait tout l'opposé des fémurs simiens. Mais, comme si tout devait être discordant dans l'analyse comparative des os du membre inférieur, lorsqu'on envisage, d'une part, le tibia de ces mêmes races, comme du reste celui des dolmens de Chamant (Oise), de Maintenon (Eure-et-Loire), des cavernes de Gibraltar et de l'Homme-Mort (Lozère), des cavernes belges et du diluvium de Montmartre; et, d'autre part, le tibia des Anthroïdes, on retrouve chez tous un tibia aplati latéralement. D'où, tandis que ces différentes races humaines s'éloignent des grands Singes par leur fémur, elles s'en rapprochent toutes par leur tibia.

A la race dolichocéphale de Cro-Magnon, à cette race de haute stature, à fémur à pilastre et à tibia en lame de sabre, dont on a retrouvé les traces dans maints endroits de l'Europe Occidentale, il semble qu'on doive aussi rattacher les Basques de Zaraus et de Villaro (Espagne), les Kabyles ou Berbères des Beni Menasser, du Djurjura (Algérie), les Corses d'Arapezza (Broca), et les Guanches de l'ancienne Atlantide (DE QUATREFAGES et HAMY, HOVELACQUE). De fait, on suit le type anthropologique des anciens Troglodytes des bords de la Vézère, de l'époque paléolithique à l'époque actuelle, dans la caverne d'Engis (Belgique), dans les cavernes de Baoussé-Roussé

(Alpes-Maritimes), dans la caverne de l'Homme-Mort (Lozère), dans la caverne de Forbes-Quarry (Gibraltar), et peut-être les Ibères d'Espagne. Mais nulle part, les caractères des hommes de la race de Cro-Magnon ne se sont mieux maintenus que dans les insulaires de Ténériffe et de Portaventure (Iles Canaries). C'est cette race, contemporaine en Europe de l'Eléphant d'Afrique, du Rhinocéros voisin de celui du Cap, de l'Hippopotame, du Lion, des Hyènes, des Antilopes, etc., que l'on a réunie sous le nom « d'Atlantes ». Son extension n'aura pas lieu de nous surprendre si nous nous rappelons qu'à l'époque tertiaire, l'Espagne, la France et l'Italie étaient réunies à l'Afrique par le détroit de Gibraltar, et que l'on doit regarder les Açores, les Canaries, l'île de Madère et les îles du Cap Vert, anciennes demeure des Guanches, comme les débris encore exondés d'un large continent occidental qui a réuni jadis l'Europe au Nouveau-Monde et que l'on a appelé l'Atlantide.

RECUEIL DES FAITS

II. — FÉMUR.

Tableaux A à S.

Espèce humaine

Tableau A

SÉRIE INDÉTERMINÉE

FÉMURS DE GRANDES DIMENSIONS

Côté droit

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatis- sment sous- trochan- térien AP-T	Fosse hypotro- chantérienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Moyenne		Obliquité	Indice	Long.				
1	50.6	50.2	50.4	102.45	125°	177.77	42.8	P	32.6-37	»	28-40
2	44.4	44.2	44.3	85.32	125° 5	141.17	43 2	P	27-36	»	32-42
3	45.3	44.5	44.9	100	134°	125	43.2	»	26-29.5	»	29.4-35.5
4	47.3	46.7	47	101.6	131°	109.7	46.4	»	29-38	»	26-41.6
5	44.9	44.5	44.7	107.4	132°	125.42	43.7	»	27.5-33.7	»	27-35
6	44.5	44.2	44.35	100	131°	134.24	50 5	»	27-34	»	27-41
7	45.7	45.3	45.5	92.59	124°	141.5	46	»	27-32	»	26.5-41.5
8	44.5	44.1	44.3	85.31	130°	158.7	47.2	»	24-32	»	26.6-37
9	45.7	45.6	45.65	86.20	125°	152.27	53	»	22.3-37.5	»	25-40
10	47.1	46.5	46.8	110	125°	126 21	42.4	P	29-32	»	»
11	49.6	49.1	49.35	105.6	129°	158.16	52.6	»	27-33	»	»
12	44.9	44.6	44 75	105.17	130°	135.55	51.5	»	28.5-35.3	»	21-37
13	44.1	43.9	44	96.55	118°	129.2	44	»	28-36.6	»	25-39
14	44.1	43.8	43.95	100.75	132° 5	131.2	40.6	»	25-32	»	»
15	51.4	51.1	51.25	94.27	137°	113.78	46.3	P	34-29	»	»
16	45.1	44.5	44.8	107.40	127°	124.6	44.5	P	32-30	»	»

Espèce humaine

Tableau B

SÉRIE INDÉTERMINÉE

FÉMURS DE GRANDES DIMENSIONS

Côté gauche.

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatissement sous- trochan- térien AP-T	Fosse hypotro- chantérienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Moyenne		Obliquité	Indice	Long.				
1	44.1	43.9	44	103.7	117° 5	116.6	45	»	25-37	»	30-39
2	45.5	44.3	44.9	107.14	131°	148	51.5	»	29-33	»	22-34.5
3	49.1	48.9	49	100	132°	156.5	54.5	»	27-32.5	»	»
4	44.5	44.3	44.4	93.55	130°	126.7	49	»	29-33	»	29-39
5	46.6	46	46.3	83.33	125°	152.16	52.5	P	24-35	»	27-42
6	44.7	44.3	44.5	87	134°	128.5	45	»	25.8-33.7	»	25-40
7	45.2	45.2	45.2	96.55	122°	110.34	44.7	»	30-35	»	22.5-34
8	44.5	44.2	44.35	104.5	129°	126.26	46.7	»	28-34.5	»	27-38
9	47.7	47.1	47.4	101.64	127°	118.2	42.6	»	28-36	»	26.8-36.8
10	44.6	44.3	44.45	84.82	125°	144	47	P	26.4-34	»	30-38.6
11	45.8	45.8	45.8	112.06	128°	129	49.8	»	30-33	»	27-37
12	51.9	51.4	51.75	109.67	126°	135.71	44	P	33-38	»	33-37
13	45.4	45.2	45.3	105.17	132° 5	119.34	41.3	P	31.5-32.5	»	»
14	51.7	51.5	51.6	98.21	135°	124.09	51.2	P	33-33	»	»
15	50	49.4	49.7	116.66	118°	128.8	50	P	»	»	29-43
16	46.4	46.2	46.3	98.55	129°	128	42	»	»	»	27-41
17	45.3	44.9	45.1	98.09	125°	117.4	40.5	»	»	»	24-35
18	47.1	47.8	47.45	110	137°	143	43.7	»	30-37	»	26-41

Particularités concernant le tableau A

Sur les fémurs que nous avons étudiés, nous avons trouvé contre la tête fémorale, à la partie interne et supérieure du col une sorte d'impression digitale limitée par un bord circulaire rugueux. La signification en a été donnée à l'étude systématique du fémur. — Sur les 16 os du tableau précédent cette rugosité existe 8 fois.

3^e Trochanter. — Sur les 16 fémurs, le 3^e trochanter

existe 5 fois; une fois peu accusé, deux fois très fort — et deux fois comme une demi-amande.

On rencontre en outre 5 fois les rugosités d'insertion du grand fessier très fortes, surélevées, et comme en pilastre.

L'aplatissement sous-trochantérien est marqué par des chiffres qui se rapprochent; mais dont la mesure antéro-postérieure est nécessairement plus petite que la mesure transversale. Il y a exception dans le tableau précédent pour deux cas.

Trous nourriciers. — Un seul, ordinairement en dedans de la ligne âpre au niveau du milieu du corps de l'os, 12 fois. Quand il y en a deux, le second est placé au milieu des rugosités de la bifurcation supérieure de la ligne âpre.

<i>Ligne âpre</i>	}	Ordinaire= 5 fois
		Très forte 11 —
		En pilastre; sur ces derniers, 2 fois la ligne âpre, saillante, tendait à former pilastre.

Axe de la tête. — L'axe de la tête passe par le tubercule=8 fois

A 1^{cm},25 (moyenne) en avant du tubercule.....=4 —

A 1^{cm}, en arrière du tubercule.....=2 —

A 1^{cm},75 du plan postérieur tangent au condyle interne=2 —

Particularités concernant le tableau B

Impression digitale à la partie supérieure et interne de la face antérieure du col.=7 fois.

3^e *Trochanter.* — Sur les cinq observations de notre tableau 2 sont très forts et bien développés. — On trouve en outre 5 fois des aspérités anormales.

Trous nourriciers. — 2 trous; un en dedans de la ligne âpre au milieu de l'os=6 fois

1 seul	{	en haut =6 —
		au milieu=6 —

Ligne âpre. — Très forte, presque en pilastre=3 fois.

Très forte=11 —

Faible=4 —

Axe de la tête.

L'axe de la tête passe en avant du tubercule=4 fois

Par le tubercule.....=2 —

En arrière du tubercule.....=10 —

L'axe de la tête se confond avec le plan

postérieur tangent au condyle interne.....=1 —

Il se trouve en arrière de ce plan tangent.=1 —

Espèce humaine

Tableau C

SÉRIE INDÉTERMINÉE.

FÉMURS DE PETITES DIMENSIONS

Côté droit.

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatis- sment sous- trochan- térien AP-T	Fosse hypo- trochan- térienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Moyenne		Oblique	Indice	Long.				
1	43.8	43.7	43.75	100	130°	123	47	»	31.5-35	»	27-39
2	39.9	39.6	39.75	122	130°	117.65	39	P	29-27.6	»	27.7-40
3	39.3	38.9	39.1	105.25	127° 5	123.72	42	P	22.5-27	»	22.6-30

FÉMURS DE PETITES DIMENSIONS (*côté gauche*)

1	44	43.8	43.9	100	132°	128.85	43.5	»	28-32.5	»	27.7-38
2	35	34.3	34.65	103.42	132°	123.2	45.2	»	27-31	»	28.7-33
3	38.7	38.4	38.55	106.25	128° 5	122.7	40.5	P	24-28	»	23.3-33
4	38.7	38.4	38.55	122.45	125°	122.22	37	»	25-28	»	25-33
5	39.5	39.4	39.45	113.72	127°	125	47	»	26-31	»	25-37.5

Particularités concernant le tableau C

3^e Trochanter. — Le 3^e trochanter existe 2 fois sur 3 fémurs, mais celui qui n'en présente pas a, en revanche, des rugosités d'insertion du grand fessier très en relief, de 6 cent. de longueur sur 1 cent. de large.

Trous nourriciers. — Tous ces fémurs portent deux trous nourriciers, un au milieu du corps, en dedans de la ligne âpre et un au 1/4 supérieur, dans l'angle de division de la ligne âpre et au milieu de ses rugosités.

Ligne âpre. — Deux fois la ligne âpre est forte sans anomalie. — Une fois en pilastre de 1 cent. de hauteur et peu âpre. La coupe de l'os semblerait dans ce cas un cœur de carte à jouer ou plutôt une raquette.

Axe de la tête { Par le tubercule = 1 fois
En avant (3 cent.) = 1 —
En arrière (2 cent.) = 1 —

Espèce humaine

Tableau D

SÉRIE INDÉTERMINÉE

FÉMURS A ÉPIPHYSES NON SOUDÉES

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatis- sement sous- trochan- térien AP-T	Fosse hypotro- chantérienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Moyenne		Obliquité	Indice	Long.				
<i>Grandes dimensions (côté droit)</i>											
1	45.2	45	45.1	113.05	127°5	137	38.4	P	27-31	P	28.5-43.8
<i>Grandes dimensions (côté gauche)</i>											
1	45.1	45	45.05	108	130°	137	48.7	P	»	»	27.7-36.8
<i>Petites dimensions (côté droit)</i>											
1	41.6	41.2	41.4	107.31	131°	120	40.5	P	21.3-31	»	21-30
2	37.3	37.2	37.25	117.64	136°	115.92	38.7	»	20-22.5	»	»
3	38.3	38.2	38.25	120.59	142°	131.81	37.5	P	»	»	»
4	35.4	35.2	35.3	105	135°5	126.23	41	»	23-22	»	21-29.9
<i>Petites dimensions (côté gauche)</i>											
1	41.3	41.2	41.25	125.55	125°	114.8	41.7	P	15-28	»	22-30
2	37.2	37	37.1	108.81	138°	110.5	41	P	22-23	»	»
3	38.4	38.2	38.3	130	142°	128.7	39.6	»	»	»	»
4	27.7	27.5	27.6	95.33	130°	114.12	26.7	P	17-18	»	»

Particularités concernant le tableau C (suite).

Côté gauche

3^e Trochanter. — Outre l'existence d'un 3^e trochanter constatée dans le tableau, on trouve une fois des rugosités saillantes, de 5 cent. de longueur sur 1 cent. de large.

Dépression digitale du col. — Une fois, entière sous forme

de cercle complet. Une fois, sous forme de demi-cercle plus allongé.

Trous nourriciers

Un au $1/4$ supérieur, à l'angle des rugosités=3 fois

Un seul en dedans du milieu de la ligne âpre 2 —

Ligne âpre.

Ordinaire=3 fois.

En pilastre, mousse=2 fois

<i>Axe de la tête</i>	}	Par le tubercule.....	2 fois
		En avant.....(moyenne 2 cent.)	2 —
		En arrière.....(moyenne 2 cent.)	1 —

Particularités concernant le tableau D

Empreinte digitale du col. — N'existe pas sur les fémurs du tableau D.

3° Trochanter. — Le 3^e trochanter a toutes les formes. — Il est représenté *une fois* par un petit morceau de cartilage de la grosseur d'un grain de mil. Plusieurs fois, il est très allongé et a 4 ou 5 cm. de longueur sur 1 cm. de largeur, de forme elliptique très allongée.

Fosse hypotrochantérienne. — N'existe ordinairement pas. On en trouve une forte, longue de 7 cm. et large de 1 cm. et demi sous le grand trochanter du seul grand fémur du côté gauche. (Squelette du cabinet du professeur DEBIERRE).

Trous nourriciers. — Pris en bloc, tous les fémurs du tableau D nous donnent :

Deux trous nourriciers,	un au $1/4$ supérieur au	milieu des rugosités.....	3 fois.
Deux — —	un en dedans du milieu	de la ligne âpre.	3 —
Un seul — —	en dedans du milieu de	la ligne âpre.....	1 —
Un seul — —	au $1/3$ supérieur.....		2 —
Un seul — —	au $1/3$ inférieur.....		1 —
Un seul — —	au-dessus du milieu.....		1 —
Deux trous — —	un au-dessus et un au-	dessous du milieu.....	2 —

Ligne âpre. — Très nette, deux fois. Le reste est à peine marqué.

<i>Axe de la tête.</i>	}	Par le tubercule.....	2 fois.
		En avant (moyenne 1 cm. $1/2$)	6 —
		En arrière (de $2/3$ de cm.)	2 —

Anthropoïdes

Tableau E

SÉRIE INDÉTERMINÉE
GORILLES (Musée Broca).

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatissement sous- trochan- térien AP-T	Fosse hypotro- chantérienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Moyenne		Obliquité	Indice	Long.				
<i>(Côté droit).</i>											
1♂	39	38.2	38.6	74.36	124°	136	52	»	»	»	»
2♂	38.3	38.6	38.45	69	125°	117.85	52	»	»	»	»
3♂	39	39.4	39.2	82	120°	144	52	»	»	»	»
4♂	37.5	38	37.75	94	130°	125.92	45	»	»	»	22
5♂	34	34.3	34.15	77.4	127°	147.3	44	»	»	»	»
6♂	33.7	33.6	33.65	78.5	114° 5	131.6	45.8	»	33-41	P	30-39
7♂	35	34	34.5	72	129°	146	44.8	»	»	»	»
<i>(Côté gauche).</i>											
1♂	39	38.1	38.5	69	133°	137.5	54	»	»	»	»
2♂	38.2	39	38.6	71	122°	122.2	52	»	»	»	»
3♂	38.9	39.2	39	75	129°	141.5	53	»	»	»	»
4♂	37.5	38	37.75	94	130°	125.92	45	»	»	»	22
5♂	34	34.2	34.1	74.2	125°	142.1	45	»	»	»	»
6♂	34	34.1	34.05	78.75	120°	131.6	47.7	»	34.5-46	P	27-39
7♂	34	33.4	33.7	74	127°	144	46	»	»	»	»
GORILLE FEMELLE DU GABON											
(Musée d'Histoire naturelle de la Faculté de Lille).											
1♀	29.6	29.6	29.6	90	119° 5	128.5	38	»	27-34	P	21-37
2♀	29.7	29.7	29.7	88.5	116° 5	138	35.5	»	28.5-32	P	21-35

Particularités concernant le tableau E

3^e Trochanter. — Le 3^e trochanter n'existe pas une seule fois sur les 14 fémurs droits et gauches.

Anthropoïdes

Tableau F

CHIMPANZÉS

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatissement sous- trochan- térien AP-T	Fosse hypotro- chantérienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Moyenne		Obliquité	Indice	Long.				
<i>(Côté droit).</i>											
jeune (¹) I	28.5	28.8	28.65	91.3	132°	136.8	33	»	»	»	»
2 ♀	27.5	28	27.75	84	125°	130	27	»	»	»	»
3 ♀	29.5	30	29.75	88	130°	121	28	»	»	»	»
4 ♂	28	29.8	28.9	80	140°	153	34	»	P	»	»
5 ♂	30.5	30.5	30.5	88	129°	135.3	32	»	25-29	»	17-27
<i>(Côté gauche).</i>											
jeune (¹) I	28.3	28.4	28.35	91.3	130°	135.3	33	»	»	»	»
2 ♀	27.5	27.7	27.6	80	122°	123.5	26	»	»	»	»
3 ♀	27.5	27.7	27.6	84	128°	127.7	29	»	»	»	»
4 ♂	28	29.5	28.75	80	138°	150	34	»	P	»	»
5 ♀	30.7	30.9	30.8	90	124° 5	122.2	35.5	»	24-29	»	16-31

Particularités concernant le tableau E (suite).

Fosse hypotrochantérienne. — La fosse hypotrochantérienne a été trouvée 4 fois sur les os précédents. C'est une sorte de gouttière allongée, profonde, à 8 ou 10 centimètres du grand trochanter.

Trous nourriciers. — Chez deux fémurs, les trous nourriciers étaient invisibles ; chez tous les autres, il y a deux trous nourriciers au niveau du 1/3 moyen de l'os et à sa partie supérieure ; une seule exception pour un fémur qui avait deux trous nourriciers un au-dessus et un au-dessous du milieu du corps.

Ligne âpre. — On peut dire qu'elle est à peu près nulle ou alors elle se trouve remplacée par quelques rugosités très égères.

(1) Ossification absolument semblable à celle de l'homme.

Axe de la tête. — L'axe de la tête passe :

1° Par le tubercule 8 fois.

2° En avant du tubercule.. 4 —

3° En arrière du tubercule 6 — (En moyenne,

il forme une tangente à la partie postérieure du condyle interne).

En général, le fémur des Anthropoïdes apparaît comme moins tordu que celui de l'Homme.

Tous les fémurs portent l'empreinte du ligament rond, tous ont la trochlée très élevée et les condyles d'un cercle moins grand que les condyles de l'Homme.

Le plateau du tibia est en rétroflexion.

Particularités concernant le tableau F

3° *Trochanter.* — Le 3° Trochanter est toujours absent.

Trous nourriciers. — Sur 10 fémurs de Chimpanzés,

2 n'ont pas de traces de trous nourriciers.

4 ont un trou nourricier au 1/3 supérieur.

3 ont un trou nourricier au milieu du fémur.

1 a 2 trous nourriciers, { un au 1/4 inférieur.
 { un au 1/3 supérieur.

Ligne âpre. — Sur 4 fémurs la ligne âpre est à peu près nulle, on y voit à peine quelques rugosités.

Sur 2 fémurs, elle est absolument nulle.

Sur 4 fémurs, elle a deux lèvres et forme pour ainsi dire une sorte de gouttière.

Axe de la tête. — Sur 10 fémurs, l'axe de la tête passe :
1° par le tubercule=8 fois;

2° En arrière en moyenne à 3 cm. 5 de la tangente passant par la face postérieure du condyle interne=2 fois;

L'*Échanerure intercondylienne* est moins grande que chez le Gorille où elle est très développée

Le plateau tibial, sauf exception, est souvent en rétroflexion très prononcée.

Sur certains os, la cavité digitale est très profonde.

Particularités concernant le tableau G

Ce tableau comprend deux groupes : un mâle adulte et une femelle à épiphyses non soudées.

3° *Trochanter.* — Le 3° trochanter n'existe pas.

Fosse hypotrochantérienne. — La fosse existe 3 fois sur 4 os ; mais elle est plus rapprochée du grand trochanter.

Anthropoïdes

Tableau G

SÉRIE INDÉTERMINÉE

ORANGS

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatissement sous-trochan- térien AP-T	Fosse hypotro- chantérienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Moyenne		Obliquité	Indice	Long.				
<i>(Côté gauche)</i>											
1 ♂	31.7	31.4	31.55	82.7	144°	125	37.5	»	24-32	P	14-37 ⁽²⁾ 19-25
2 ♀ 1	22.7	22.5	22.6	78.9	137°	134	31.7	»	»	»	
<i>(Côté droit)</i>											
1 ♂	31	30.9	30.95	78.9	136°	138	35.5	»	23-30	P	21-28 ⁽²⁾ 14-36
2 ♀ 1	22.9	22.7	22.8	81.1	137°	133.3	28	»	16-19	»	

Particularités concernant le tableau G (suite).

Trous nourriciers. — Les trous nourriciers sont invisibles sur les quatre os.

Ligne âpre. — La ligne âpre n'existe pas.

Axe de la tête.

A un centimètre en arrière du tubercule..... 2 fois.

A un demi-centimètre en arrière de la tangente 2 —

Nota. — Il est remarquer que l'encoche condylienne est ici double. Nous avons pour chacune d'elles pris deux distances savoir : l'une de l'encoche à l'échancrure intercondylienne, l'autre de l'encoche à la tangente postérieure de chacun des condyles.

Les nombres séparés par la plus grande différence appartiennent au condyle interne.

Sur les têtes fémorales, la fossette du ligament rond n'existe pas

(1) Orang femelle à épiphyses non soudées.

(2) Il y a deux encoches condyliennes. Celles dont les nombres sont le plus écartés appartiennent au condyle interne.

Guanches
(Musée BROCA)
Coll. D^r CHIL.

Tableau H

SÉRIE INDÉTERMINÉE
GRANDS FÉMURS
(Côté droit)

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatis- sement sous- trochan- térien AP-T	Fosse hypotro- chantérienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Trochant		Obliquité	Indice	Long.				
1	44.8	44.3	42.5	85.7	122°	133.3	39-44	P	P	»	25 (2)
2	44.8	44.6	43	96.4	116°	154	35-44	P	P	»	21
3	45.5	45.4	42.5	104	119°	107.6	41-47	P	P	P	20
4	45.6	45.2	43.4	96.3	122°	137.5	34-40	P	P	»	23
5	46.2	46	43.2	120	130°	120	42	»	»	»	23
6	43.3	43.2	42	103	122°	122	37	P	P	P	20
7	44.4	44	42.8	115	124°	123	33	P	P	P	21
8	42.8	42.5	40.5	115	129°	137.5	38	P	»	P	23
9	46.6	46.5	44.2	103	126°	130	49	P	P	P	23
10	43.8	43.5	41.5	104	128°	136	35	»	»	»	17
11	44	44	42.5	108	131°	112	35	»	»	»	21
12	45.5	45.2	43	110	131°	136	39	»	»	»	23
13	45	45	43.5	115	129°	126	39	»	»	»	20
14	42.5	42.2	40.8	112	129°	114.8	36	»	»	»	18

Particularités concernant le tableau H

Col. — Le diamètre horizontal que nous avons pris part de l'angle supérieur et postérieur du grand trochanter à l'insertion de la tête sur le col.

Le diamètre oblique est pris sur la face antérieure de l'os, il suit l'axe du col, pris du centre des deux lignes qui nous ont servi à déterminer l'angle du col et aboutit à l'insertion de la tête sur le col.

(1) Deux longueurs du col : la première horizontale, de l'angle postérieur du grand trochanter à l'insertion de la tête sur le col ; la deuxième longueur, de la base au sommet du col.

(2) Mesure de l'encoche du condyle interne au centre de l'échancrure intercondylienne ; chez les hommes, nous avons pris aussi la distance au plan tangent postérieur du condyle interne.

Guanches

Tableau I

SÉRIE INDÉTERMINÉE
GRANDS FÉMURS
Côté gauche

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatissement sous-trochan- térien AP-T	Fosse hypotro- chantérienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Trochant		Obliquité	Indice	Long.				
1	45.3	45	42.5	108.3	134°	112	43	P	P	P	17
2	44	44	42.5	125	122°	123	39	P	P	»	20
3	45.1	45	42.5	125	124°	129	41	P	P	»	23
4	45	44	41.5	117	120°	129	36-49	P	P	P	18
5	46	45.5	43.5	119	130°	136	39	P	»	P	23
6	45.4	45	43	120	125°	133	38	»	»	»	22
7	44.5	44.2	42.7	115	120°	170	42	P	»	»	21
8	45.5	45	43.5	104	124°	130	38	P	P	»	23
9	45.5	45.4	43.5	118.5	121°	121.4	43	P	»	P	22
10	46.1	46	44	115	125°	136	40	P	»	»	20
11	45.5	45.4	43.4	107	130°	144	47	P	»	»	18
12	45.4	45.3	43.2	116	128°	130	41	P	»	»	27
13	50.3	50	48	103.5	135°	110	41	P	P	»	21
14	43.7	43.5	41.5	100	130°	122	42	P	P	P	»
15	44.2	44	42.6	104	129°	117	33	P	P	»	21

Particularités concernant le tableau H (suite).

3^e Trochanter. — Nous avons trouvé le 3^e trochanter 8 fois sur 14 fémurs :

Très accusé... .. 5 fois
Peu accusé..... 2 —
Sous forme rugueuse. 1 —

Fosse hypotrochantérienne. — La fosse hypotrochantérienne a été trouvée 7 fois sur 14 fémurs :

Très marquée=1 seule fois
Légère..... 6 —

Aplatissement sous-trochantérien. — L'aplatissement existe, 1 fois sur 14 fémurs :

Très marqué=1 fois

Léger..... 4 —

Trous nourriciers. — Il existe deux trous, 8 fois sur 14 fémurs

Un au 1/3 supérieur
Un au 1/3 inférieur de l'os } 6 fois sur 14 fémurs

Un au 1/3 supérieur
Un au 1/3 moyen de l'os } 2 fois sur 14 fémurs

Un seul au 1/3 supérieur=3 fois

Un seul au 1/3 inférieur 1 —

Un seul au 1/3 moyen 2 —

Ligne âpre. — En pilastre=5 fois

Saillante et large..... 4 —

Peu accusée..... 5 —

Axe de la tête. — L'axe de la tête passe :

En avant du tubercule à 12 millim. en moyenne=5 fois

Par le tubercule..... 7 —

En arrière du tubercule..... » —

Sur les 14 fémurs, deux fois l'axe de la tête passe par le bord interne de la partie supérieure de la poulie articulaire.

Particularités concernant le tableau I

3^e Trochanter. — Sur 15 fémurs examinés, le 3^e trochanter existe 14 fois ; mais à des degrés différents, ainsi sur 15 fémurs nous avons trouvé :

Le 3^e trochanter bien développé, nettement accentué.=2 fois

— Peu développé..... 3 —

— Sous forme de ligne rugueuse... 6 —

— A peine visible..... 4 —

Fosse hypotrochantérienne. — Sur les 15 fémurs nous avons trouvé 5 fois la fosse hypotrochantérienne ; mais plus ou moins marquée :

Bien développée=1 fois

Peu développée 4 —

Aplatissement sous-trochantérien. — L'aplatissement sous-trochantérien a été trouvé 8 fois :

Bien tranché=4 fois

Evident, mais peu marqué 4 —

Trous nourriciers. — Sur les 15 fémurs, nous avons trouvé les trous nourriciers disposés comme suit :

Deux trous nourriciers :

Un au 1/3 sup. — Un au 1/3 inférieur=3 fois

Un au 1/3 sup. — Un au milieu	2 —
Un au milieu. — Un au 1/3 inférieur..	1 —
Deux au milieu.....	2 —
Un seul trou nourricier : Au 1/3 supérieur..	5 —
— Au 1/3 moyen	1 —
— Au 1/3 inférieur ..	1 —
<i>Ligne âpre.</i> — Sur les 15 fémurs nous avons trouvé :	
La ligne âpre : En pilastre.....	6 fois
— Très marquée....	5 —
— A peine indiquée	4 —
<i>Axe de la tête.</i> — L'axe de la tête passe :	
1° Par le tubercule=	1 fois
2° En avant.....	13 —
3° En arrière.....	1 —

Particularités concernant le tableau J

3° *Trochanter.* — Le 3° trochanter a été trouvé 5 fois sur 7 fémurs :

Fort bien marqué=4 fois
Peu accusé..... 1 —

Aplatissement sous-trochantérien. — L'aplatissement sous-trochantérien existe aussi 5 fois sur 7; mais il n'est bien évident que 2 fois sur 5.

Fosse hypotrochantérienne. — Elle n'existe que deux fois sur les 7 fémurs du tableau J; encore est-elle sous forme de gouttière peu prononcée.

Trous nourriciers. — Sur les 7 fémurs, les trous nourriciers sont disposés de la façon suivante :

Deux trous : Un au 1/3 sup. et un au 1/3 inf..... 4 fois
— Au milieu en dedans de la ligne âpre 1 —
Un seul Au 1/3 supérieur..... 1 —

Ligne âpre. — La ligne âpre du fémur se trouve :
En pilastre.....=3 fois
Peu accusée, lisse 3 —
A peine marquée 1 —

Axe de la tête. — Sur les 7 fémurs, l'axe de la tête passe :
1° Par le tubercule=4 fois
2° En avant du tub. 3 — (1)
3° En arrière du tub. » —

(1) En avant du tubercule, cela signifie que la ligne axiale de la tête passe entre le tubercule et la trochlée.

Guanches

Tableau J

SÉRIE INDÉTERMINÉE
PETITS FÉMURS

Côté droit

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatis- sement sous- trochan- térien AP-T	Fosse hypotro- chantérienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Trochant		Obliquité	Indice	Long.				
1	40	39.8	37	122.7	126°	144.4	38	P	P	»	20
2	40	40	38	97.66	120°	133.3	34	P	P	P	19
3	40	40.8	38.5	100	130°	123.8	37	P	P	»	20
4	41	41	39.2	113.63	128°	120	28	P	P	P	19
5	43	43	40.5	104	132°	137	37	»	»	»	19
6	40.5	40.5	39	109	133°	135	31	P	P	»	18
7	42.9	42.8	41.2	107	122°	126	36	»	»	»	20

Particularités concernant le tableau K

Le 3^e Trochanter. — Sur 12 fémurs le 3^e trochanter est présent 8 fois :

Bien net, bien détaché=7 fois

Faible, peu accusé..... 1 —

Aplatissement sous-trochantérien. — L'aplatissement sous-trochantérien existe 9 fois sur 12 fémurs.

Fosse hypotrochantérienne. — La fosse hypotrochantérienne est souvent absente. Elle n'existe que 4 fois sur les 12 fémurs, encore est-elle peu prononcée.

Trous nourriciers. — Les trous nourriciers sont distribués de la manière suivante :

Deux trous : au 1/3 supérieur seulement 1 fois

— au 1/3 sup. et au 1/3 infér. 3 —

Un seul : au 1/3 sup. seulement..... 4 —

— un à la partie moyenne... 3 —

— au 1/3 inférieur..... 1 —

Ligne âpre. — La ligne âpre semble peu développée :

En pilastre..... 1 fois

Très nette..... 1 —

Peu accusée..... 10 —

Guanches (1)

Tableau K

SÉRIE INDÉTERMINÉE
PETITS FÉMURS*Côté gauche*

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatissement sous-trochan- térien AP-T	Fosse hypotro- chantérienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Trochant		Obliquité	Indice	Long.				
1	40.6	40.3	38	108	128°	135	37	P	»	»	19
2	45	44.5	42.2	109	138°	120	38	P	P	»	18
3	40.5	40	38.5	96	120°	138	37	P	P	»	21
4	40.8	40.2	39	96	122°	116	33	»	»	»	20
5	41	40.5	38.5	119	130°	129	34	P	P	P	20
6	41.5	41.5	39.8	100	133°	130	34	»	P	»	21
7	43.2	43	41.4	113	128°	133.3	»	»	P	»	20
8	41	39	38	122.7	134°	141	41	P	»	P	18
9	41.5	41	39	104.8	132°	141	38	P	P	P	18
10	40.8	40.5	37.5	118	130°	135	42	P	P	»	21
11	40.2	40	38.2	100	125°	126	38	»	P	P	19
12	44.4	44	42	117	138°	120	»	P	P	»	20

Particularités concernant le tableau K (suite).

Axe de la tête. — L'axe de la tête passe :

- 1° Par le tubercule..... 3 fois
- 2° En avant entre tuberc. et trochlée... 9 —
- 3° En arrière du tubercule » —

Neuf fois par conséquent sur 12 fémurs, l'aspect de l'os est très tordu, le condyle interne déjeté en dedans et en arrière ; — la tête déjetée en avant et en dehors.

Particularités concernant le tableau L

Les renseignements que nous avons pu prendre sur le 3^e trochanter, l'aplatissement sous-trochantérien et la fosse hypotrochantérienne sont assez imparfaits.

(1) La série complète des *Guanches* comprend la collection du Docteur CHIL entre les numéros 5 et 236 (Musée Broca).

Quoi qu'il en soit nous avons trouvé sur 17 fémurs, 8 fois l'existence d'un 3^e trochanter, 2 fois seulement l'existence d'un léger aplatissement sous-trochantérien et 5 fois l'existence de la fosse hypotrochantérienne.

<i>Ligne âpre.</i> — En pilastre	7 fois sur 17 fémurs
— Très rugueuse	1 — —
— Faiblement accusée	6 — —
— Nulle	3 — —

<i>Axe de la tête.</i> — L'axe de la tête passe	
1 ^o Par le tubercule	9 fois
2 ^o Entre le tubercule et la trochlée	6 —

Deux fémurs sans renseignements sur ce point.

Particularités concernant le tableau M

On voit très bien par l'examen du tableau précédent que le 3^e trochanter, l'aplatissement sous-trochantérien et la fosse hypotrochantérienne ne sont pas chose fréquente, puisque sur 17 fémurs examinés, on trouve 2 fois le troisième trochanter, 2 fois l'aplatissement léger sous-trochantérien et une fois la fosse hypotrochantérienne.

Trous nourriciers. — Les trous nourriciers sont distribués sur les fémurs de la façon suivante :

Deux :	au 1/3 sup. et au 1/3 inférieur	7 fois
—	au milieu	» —
—	au 1/3 sup. et à la partie moyenne	3 —
—	au milieu et au 1/3 inférieur	» —
—	au 1/3 supérieur	1 —
Un seul :	au 1/3 supérieur	5 —
—	au 1/3 moyen	1 —

Ligne âpre. — La ligne âpre en pilastre n'existe que 2 fois sur les 17 fémurs.

<i>Axe de la tête.</i> — L'axe de la tête passe	
1 ^o Par le tubercule	13 fois
2 ^o En avant entre le tubercule et la trochlée	3 —
3 ^o En arrière du tubercule	1 —

Sur les 17 fémurs examinés sur le squelette, on voit que le tibia était souvent droit, peu arqué et toujours en rétroflexion quant à la direction de ses plateaux.

Une ou deux fois, nous avons vu des tibias arqués et leurs plateaux aussi en rétroflexion.

Une fois la ligne oblique interne du tibia était rugueuse et tuberculeuse.

Hommes préhistoriques
d'Orrouy

Tableau L

SÉRIE INDÉTERMINÉE
FÉMURS DE TOUTES TAILLES

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatissement sous-trochan- térien AP-T	Fosse hypotro- chantérienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Trochant.		Obliquité	Indice	Long.				
GRANDS FÉMURS (Côté droit).											
1	43.4	43	40.5	108	130°	139	43	»	»	»	»
2	42.7	42	39.7	104	130°	120	34	P	»	P	19
3	42	41.5	40.3	92.3	122°	134	36	»	»	»	19
4	41.3	41	39.3	108	130°	135	32	P	»	»	20
<i>(Côté gauche).</i>											
1	43.2	43	40.5	108.7	137°	115	36	P	»	»	22
2	42.2	41.5	39	104.3	137°	121.7	38	»	»	»	20
3	42.6	42.5	40.5	107.4	132°	124	41	P	»	»	22
4	46.8	46.5	43.5	111	138°	113	40	»	»	»	»
5	45.6	45.4	44.2	115	130°	125	40	P	»	»	»
6	48.6	48.4	46	107.4	130°	117	49	»	»	»	24
7	43.8	43.5	42	120	132°	107.7	40	»	»	P	»
PETITS FÉMURS (Côté droit).											
1	42	41.2	39	112.5	128°	129	32	P	P	P	21
2	40.2	40	38.5	121	122°	128	32	»	»	»	18
3	41.5	41.2	38.8	113.6	125°	115	37	P	»	P	20
4	39.5	39.2	37.5	123.8	130°	128	32	P	»	P	»
<i>(Côté gauche).</i>											
1	38.3	38	36.5	108	130°	130	33	»	»	»	20
2	39.6	39.2	37.8	113.6	135°	133	33	»	P	»	»

Nègres
(Musée Broca)

Tableau M

SÉRIE INDÉTERMINÉE.

FÉMURS GRANDS ET PETITS

Côté droit

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatissement sous-trochan- térien AP-T	Fosse hypotro- chantérienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Trochant		Obliquité	Indice	Long.				
1	44.5	44.2	42	130	130°	128	37	P	»	»	»
2	46.7	46.4	44.5	119	135°	123	37	»	»	»	23
3	46	45.5	43	111.5	135°	107	32	»	»	»	20
4	43.5	43.2	41.2	108	132°	128	40	»	P	»	22
5	42	41.8	40.2	103.7	120°	140	39	»	»	»	»
6	45.7	45.5	43.2	107.6	125°	140	43	»	»	»	22
7	44	43.3	41.5	108	130°	134	40	»	»	»	22
8	42.8	42.5	41	95.8	129°	116.6	40	»	P	P	22
9	39.8	39.2	37.5	118	132°	107	33	»	»	»	17
10	42.6	42.5	40.8	104	120°	131	48	»	»	»	23
11	47.5	47.4	45.7	112	134°	122	40	»	»	»	23
12	49.5	49	46.2	132	136°	113	40	»	»	»	25
13	46.5	46	44	108	125°	124	36	»	»	»	21
14	42	41.8	40	108	130°	118	41	»	»	»	24
15	41.9	41.5	40	113	127°	78	39	»	»	»	22
16	46.6	46.5	44.6	104	140°	134	46	»	»	»	22
17	49.8	49.5	47.3	107.6	132°	121	36	P	»	»	22

Particularités concernant le tableau N

L'existence du 3^e trochanter, de la fosse hypotrochantérienne et de l'aplatissement sous-trochantérien constitue pour ainsi dire une exception. Ainsi sur 17 fémurs gauches nous trouvons seulement :

Le 3^e trochanter..... 3 fois sous forme de trace
L'aplatissement sous-trochantérien.. 3 — —
La fosse hypotrochantérienne..... 2 — —

Nègres

Tableau N

SÉRIE INDÉTERMINÉE.

FÉMURS (*côté gauche*)

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatis- sement sous- trochan- térien AP-T	Fosse hypotro- chantérienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Trochant		Obliquité	Indice	Long.				
1	40	39.5	37.8	104	132°	112	40	»	»	»	17
2	45.8	45.5	43.4	103.7	128°	139	44	»	»	»	22
3	44.6	44.4	42	108	138°	108	41	»	»	»	21
4	43.4	43	41	96.6	130°	116.6	41	»	P	P	22
5	47	46.7	44.5	104	141°	130	47	»	»	»	23
6	41.5	41.5	39.8	104	120°	138	40	»	»	»	»
7	46.5	46.2	44.4	115	140°	123	40	»	»	»	23
8	46.2	46	44	119	129°	114	35	»	»	»	22
9	44	43.4	42	104	130°	140	45	P	P	P	22
10	43.2	43	41.2	104	128°	121	48	»	»	»	22
11	44.9	44.6	42.2	125	140°	118	38	P	»	»	»
12	47.5	47.4	45.5	108	132°	121	45	»	»	»	23
13	46.5	46.4	45.3	70	122°	123	52	P	P	»	24
14	42	41.8	40	108	130°	117	41	»	»	»	23
15	46.5	46	44.4	106	127°	139	43	»	»	»	26
16	49.6	49.4	47.1	111	132°	128	43	»	»	»	21
17	49.4	49	46.4	126	137°	117	46	»	»	»	24

Particularités concernant le tableau N (suite).

Quant aux renseignements fournis par la disposition des trous nourriciers, de la ligne âpre, de l'axe de la tête, ils forment une moyenne en tout semblable à la moyenne du tableau précédent.

On y trouve aussi des tibias droits, des tibias arqués avec plateaux légèrement en rétroflexion.

Particularités concernant le tableau O.

Le 3^e trochanter est absent et la fosse hypotrochantérienne n'est représentée qu'une seule fois ; mais fort légère, à peine

Néo-Calédoniens
(Musée BROCA)

Tableau O

SÉRIE INDÉTERMINÉE

FÉMURS

Fémurs	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Aplatis- sement sous- trochan- térien A. P-T	Fosse hypotro- chantérienne	Encoche condy- lienne
	Maxim.	Oblique	Trochant		Obliquité	Indice	Long.				
(Côté droit)											
1	42	41.4	39.6	104	135°	129	45	»	P	»	»
2	42	43	40.8	104	140°	117	45	»	P	»	21
(Côté gauche)											
1	42	41.5	39.8	118	133°	118	45	»	P	»	»
2	43.2	43	40.5	104	145°	121	45	»	P	P	21

Particularités concernant le tableau O (suite).

accusée. — L'aplatissement sous trochantérien existe toujours si nous nous en rapportons seulement à nos quatre cas ; mais il est relativement peu accusé. Quand nous étudierons des sujets bien déterminés, nous aurons soin pour mesurer cet aplatissement, ou de donner les deux nombres qui le mesurent à savoir la mensuration transversale et celle antéro-postérieure ou bien de déterminer l'indice du corps à ce niveau.

Trous nourriciers. — Deux trous nourriciers. Un au 1/3 supérieur au milieu des rugosités qui résultent de la subdivision de la ligne âpre. Ce trou nourricier du 1/3 supérieur fait rarement défaut comme nous le verrons sur les sujets déterminés. Un autre à la partie moyenne en dedans de la ligne âpre. C'est une très rare exception de le trouver en dehors, sur la face externe. Cette disposition existe pourtant sur deux fémurs.

Sur les deux autres fémurs nous n'avons qu'un seul trou nourricier au 1/3 inférieur de l'os.

Ligne âpre. — Simple et peu rugueuse..... 2 fois.

— Large à deux lèvres écartées... 2 —

Les tibias correspondant à ces fémurs, sont forts aplatis, très excavés à leur surface externe et ont leur plateau en légère rétroflexion.

Enfants

Tableau P

FÉMURS D'ENFANTS CONSIDÉRÉS EN GÉNÉRAL

Le peu de renseignements que l'on peut prendre sur les fémurs d'enfants ne nous permettant pas de les disposer sous forme de tableau, nous les exposerons un à un de la façon suivante :

1° Enfants de 4 ans 11 mois ♂

Fémurs — Longueur... 21

Corps — Indice..... 100

Axe du col..... 128°

Indice du col..... 113°

Os très tordu = 25° environ. — Ligne âpre bien ébauchée.

2° Enfant de 17 mois ♂

Longueur du fémur 14

Fémur bien incurvé en arrière, nettement tordu. — Col bien ébauché.

Une ligne rugueuse plate représente la ligne âpre.

3° Enfant de 13 mois.

Longueur du fémur 12,5

Os incurvé en arrière, peu tordu. — Deux trous nourriciers le long du bord interne de la ligne âpre représentée par une ligne rugueuse sans surélévation de l'os, l'un au 1/3 supérieur, l'autre au 1/3 moyen.

4° Fœtus ♀ de 7 mois.

Fémur nettement tordu déjà, incurvé — Pas de ligne âpre — Deux trous nourriciers l'un au 1/3 supérieur, l'autre au 1/3 inférieur.

5° Enfant de 2 ans 3 mois 26 jours ♂

Indice du corps des fémurs.. 88,8

Axe du col..... 130°

Os bien tordu.....

6° Enfant de 2 ans 4 mois 19 jours ♂

Longueur du fémur..... 17

Indice du corps..... 109

Axe du col..... 132°

Indice du col..... 80

Deux trous nourriciers.....

7° **Enfant de 2 ans ♂**

Longueur du fémur.... 16

Bien tordu.

Axe du col..... 126°

La ligne âpre commence à s'élever.

8° **Enfant de 2 ans et 8 jours ♂**

Longueur du fémur.... 16

Os bien tordu.

Indice du corps..... 91

Axe du col..... 130

9° **Enfant de 10 ans ♀**

Longueur du fémur.... 13

Indice du corps..... 113

Axe du col..... 142°

Indice du col..... 107

Bien tordu, 30° environ — Ligne âpre, nette, mais à peine recouverte de quelques rugosités. — Un trou sur cette ligne âpre vers la partie moyenne de l'os.

10° **Enfant de 5 ans 6 mois ♀**

Longueur du fémur.... 26

Indice du corps..... 113

Axe du Col..... 133°

Indice du Col.... 110

11° **Enfant de 7 ans.**

Longueur du fémur.... 22,5

Indice du corps..... 108

Angle du col..... 130°

Os très tordu..... 20° environ.

12° **Enfant de 3 ans ♂**

Longueur du fémur... 18,5

Indice du corps..... 108

Angle du col..... 130°

Os très tordu de..... 20 à 25° environ

13° **Enfant de 3 ans 10 mois ♂**

Longueur du fémur.... 20 cm.

Indice du corps..... 93

Angle du col..... 125°

Indice du col..... 100

14° **Enfant de 2 ans et 9 mois ♂**

Longueur du fémur.... 17

Indice du corps..... 116,66

Angle de la tête..... 125°

Ligne âpre bien ébauchée 2 trous nourriciers.

SÉRIE DÉTERMINÉE

FÉMURS

N°	Côté	Sexe	Age	Taille	Longueurs			Indice du corps	Col			3 ^e Trochanter	Fosse hypotrochant.	Aplatissement sous-trochantérien AP-T	Trous nourriciers	Ligne âpre	Encoche condylienne	Axe de la tête	Tubercule sous-condylien
					Maxim.	Minim.	Moyenne		Angle	Indice	Long									Emprunte du col
1	D	H	72	1.74	46.4	46.1	46.25	115	141	131°	40.5	P	»	30-33	I	rugueuse	26-50 32-39	arrière M=0,02	P
	G	»	»	»	45.8	45.4	45.6	114	144	131°	36.6	P	»	30-34	I	villosité	25-53 28-39	arrière	P
2	D	F	36	1.62	40.5	40.2	40.35	90	140	114°	42	P	»	28-30	I	forte	26-33	langent	P
	G	»	»	»	41	40.7	40.85	84	147	118°	41	P	»	27-28	2	très rugueuse	26-31	M=0,045 arrière	P
3	D	F	73	1.52	39	39	39	88	130	114°	41.3	P	»	24-33	2	très forte	23-32	tubérosité	P
	G	»	»	»	39	38.9	38.95	89	135	118°	41.5	P	»	27.5-31.5	2	très forte	21.5-31.5	tubérosité	P
4	D	H	71	1.76	44.4	44.2	44.3	100	120	127°	49.6	P	»	29.4-34.5	I	villosité	25-41	avant	P
	G	»	»	»	44	43.7	43.85	93	125	122°	50	P	»	29-34	I	villosité	24-35	arrière	P
5	D	H	18	1.50	37.6	37	37.3	117	125	133°	36.7	»	»	23.5-25	I	nette	»	tubérosité	»
	G	»	»	»	37.7	37.3	37.5	109	118	133°	39.5	P	»	24-25	I	»	21-30	arrière	»
6	D	F	53	1.54	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	27	36	36.5	104.4	121	133°	36	P	»	27-23	I	villosité	»	arrière	P
7	D	F	75	1.51	40	39.6	39.8	103.7	133.3	130°	37.5	»	»	31-32	I	villosité	»	tubérosité	P
	G	»	»	»	39.4	39.1	39.25	103.7	128	124°	38.3	P	»	27.5-35	I	villosité	»	arrière	P

10	D	H	70	1.72	43.6	42.7	43.15	116	128°	147	40.5	»	»	26-32	I	très rugueuse	27-41	tubérosité	P
	G	»	»	»	43.8	43.4	43.6	111.5	126°5	142	40.5	P	»	26-33	2	très rugueuse	26-39	arrière	P
11	D	H	33	1.70	39.2	39.2	39.2	100	102°	124	44	P	P	28-36	I	forte	28-40	tubérosité	P
	G	»	»	»	39	39	39	117	103°	114	47	P	»	32-33	I	très forte	27-39	tubérosité	P
12	D	H	47	1.74	44.5	44.2	44.35	112	129°	119	51	P	P	30-33	»	pilastre	26-41	avant	P
	G	»	»	»	44.1	44	44.05	100	133°	134	54	P	P	32-33	»	très rugueuse	27-39	tubérosité	P
13	D	F	73	1.64	45.9	45.7	45.8	88	118°	144	46	P	»	26-32	»	rugueuse	26-36	arrière	P
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
14	D	F	26	1.58	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	40.3	39.7	40	101	127°	128	35	»	»	25-27	2	pilastre	»	arrière	P
15	D	H	56	1.76	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	47.3	47.1	47.2	105	127°	150	48	P	»	30-34	I	faible	»	arrière	P
16	D	H	24	1.68	46.4	46	46.2	98	124°	150	53	P	»	29-32	2	très faible	31-38	tubérosité	P
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
17	D	F	38	1.60	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	44.1	43.6	43.8	115	133°5	140	40	P	»	26-31	»	pilastre	27-33	tubérosité	P
18	D	H	48	1.68	43.8	43.5	43.65	110	130°	130	47	P	»	28-32	I	très forte	24-35	tubérosité	P
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
19	D	H	55	1.73	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	43.2	43.2	43.2	118	118°	119	35	P	»	28-31	2	pilastre	28-34	tubérosité	»

Nos	Côté	Sexe	Age	Taille	Longueurs			Indice du corps	Col			Empreinte du col	3° Trochanter	Fosse hypotrochant.	Aplatissement sous-trochantérien AP-T	Trous nourriciers	Ligne âpre	Encoche condylienne	Axe de la tête	Tubercule sous-condylien
					Maxim.	Minim.	Moyenne		Angle	Indice	Long.									
20	D	H	58	1.69	46	45.7	45.8	101	121°	121	46.5	P	»	»	29-33	2	pilastré	22-35	tubérosité	P
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
21	D	H	39	1.65	41.6	41.3	41.45	102	120°	111.6	40.5	»	»	»	27-30	1	ordinaire	27-34	arrière	»
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
22	D	H	39	1.72	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	43	42.7	42.85	95	119°	127	45	»	P	»	31-33	1	ordinaire	27-37	arrière	P
23	D	H	59	1.75	50.2	49.7	49.95	119	142°	127	44.3	»	»	»	30-30	2	faible	26-41	avant	P
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
24	D	H	27	1.77	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	44.8	44.6	44.7	101.8	123°	120	42	P	»	»	28-34	1	très forte	27.5-38	arrière	P
25	D	F	42	1.68	40.7	40.1	40.4	80	123°	134	40.6	P	P	»	26-31	2	ordinaire	21-28	arrière	P
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
26	D	H	21	1.70	44.5	44	44.25	106.8	124°	140	55	»	»	»	27-31	2	»	25-37	arrière	»
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
27	D	H	69	1.74	41.2	40.8	41	91	118°	132	41	»	»	»	26-33	1	forte	»	tubérosité	»
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
28	D	F	69	1.68	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	41.4	40.9	41.15	98	119°	143	52	»	»	»	24-33	1	pilastré	24-34	arrière	P

30	D	F	61	1.62	39.6	39.4	39.5	100	118°	144	46	»	»	»	23.5-22	2	forte	25-35	»	avant	»	P
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	P	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
31	D	H	72	1.74	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
32	D	H	70	1.72	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
33	D	F	82	1.60	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
34	D	H	65	1.73	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
35	D	F	69	1.68	43.9	43.4	43.65	111.7	132°	132	36.7	»	P	»	26-31	I	pilastre	31-35	»	avant	»	P
	G	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
36	D	H	74	1.85	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	53.2	52.8	53	106	129°	141	51	P	»	33-39	I	très forte	35-46	»	»	»	»	P
37	D	H	63	1.72	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	44.3	44.2	44.25	111.5	125°	148	52	P	»	29-32	»	»	»	»	»	»	»	P
38	D	H	38	1.69	48.2	48.1	48.15	101.5	126°	125	57	P	»	31-37	I	ordinaire	32-43	»	avant	»	»	
	G	»	»	»	47.7	47.8	47.85	105	121°	132	62.5	P	»	32-40	2	»	30-41	»	»	»	»	
39	D	H	82	1.73	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	G	»	»	»	45.7	45.2	45.45	100	120°	»	»	P	»	31-34	I	»	28-38	»	»	»	»	P

Particularités concernant le tableau Q

Nous allons passer en revue les principaux points du tableau précédent ; car, ainsi que nous l'avons fait voir pour les séries indéterminées, les détails que nous avons relatés existent à divers degrés ; c'est ainsi que le 3^e trochanter peut exister sous différentes formes ; tantôt sous forme de mamelon bien développé, tantôt sous forme de rugosités arrachées pour ainsi dire du corps de l'os. Il en est ainsi pour toutes les autres particularités.

Empreinte du col. — Sur la plupart des fémurs que nous avons examinés, nous avons trouvé à la partie supérieure et interne de la face antérieure du col, tout contre le rebord cartilagineux de la tête, une sorte d'impression digitale bordée de rugosités circulairement. Cette impression n'a pas toujours une netteté parfaite, tantôt elle est peu accentuée et mal délimitée, tantôt elle est absente et semble être remplacée par une surface triangulaire cartilagineuse qui s'avance de la tête sur cette portion du col.

Nous avons examiné en tout 47 fémurs dans la série déterminée et cette empreinte a été trouvée 31 fois.

Bien développée et circulaire, absolument indépendante.	= 9 fois
Bien développée, non circulaire et contiguë à la surface	13 —
Très peu développée, à peine marquée	3 —
Sous forme de triangle cartilagineux	3 —
Sous forme de colonne osseuse reliant la tête à la base du grand trochanter	3 —

Cette colonne osseuse peut faire suite à une impression digitale imparfaite, nous l'avons rencontrée 2 fois.

3^e Trochanter. — Le 3^e trochanter a été trouvé 19 fois.

Bien développée sous forme de mamelon, allongé comme une demi-amande, ou un peu plus long	2 fois
Bien développée comme une demi-lentille	= 10 —
Sous forme de rugosités très fortes, très saillantes plus ou moins allongées.	= 7 —

Aplatissement sous-trochantérien. — Toujours difficile à bien

apprécier, cet aplatissement a été représenté par des chiffres qui mesurent l'épaisseur transversale de l'os à ce niveau et son épaisseur antéro-postérieure. On aurait pu tirer de là un indice sous-trochantérien, et le faire entrer dans les tableaux. Nous nous sommes contenté de l'indiquer.

Trous nourriciers. — Ordinairement bien marqués, les trous nourriciers sont souvent au nombre de deux. On n'en rencontre quelquefois qu'un seul. Ils sont disposés de la manière suivante :

Deux trous nourriciers : Un en dedans du milieu,		
	un à la bifurcation de la ligne âpre=	15 fois
Deux trous nourriciers : Un en dedans du milieu		
	et un au dessous.	1 —
Un seul trou nourricier : Au milieu		10 —
Un seul trou nourricier : A la bifurcation.		13 —
—	—	En dessous du milieu= 1 —
—	—	Au 1/3 inférieur. 1 —
—	—	Au-dessus du milieu= 1 —
Invisibles sur 5 fémurs.		= 5 —
		Total=47 —

Ligne âpre. — La ligne âpre bien développée existe 45 fois. Tout étant bien développée, elle peut être en pilastre, très forte, ordinaire, ou peu accentuée et faible.

	En pilastre=	17 fois.
	Très forte=	17 —
	Ordinaire	5 —
	Faible	6 —
	Total=	45 —

Axe de la tête. — Suivant la torsion de l'os, l'axe de la tête passe en avant du tubercule du condyle interne, par ce tubercule, en arrière de lui et quelquefois en arrière du plan tangent à la partie postérieure du condyle.

	En arrière du tubercule=	24 fois
	Sur l'os.	17 fois à 11 ^{mm} en
	moyenne en arrière du tubercule	
	En arrière de l'os	5 fois à 2 ^{cm} en
	moyenne du plan tangent	
	En avant	6 fois
	Par le tubercule	17 —

FÉMURS — MOYENNES GÉNÉRALES

TABLEAUX	ESPÈCES	GRANDEUR	COTE	Longueur du fémur — moyenne des moyennes	Moyenne de la longueur au grand trochanter	Moyenne de l'indice du corps	COL		
							Angle	Indice	Longueur
A	Humaine	Grands	D	46	»	98.77	128°5	136.53	46.12
B	»	»	G	46.5	»	100.62	127°91	130.7	46.72
C	»	Petits	D	40.86	»	109.08	129°16	121.45	42.66
»	»	»	G	39.02	»	109.17	128°9	124.39	42.64
D ⁽¹⁾	»	Grands	D	45.1	»	113.05	127°5	137	38.4
»	»	»	G	45.05	»	108	130°	137	48.7
»	»	Petits	D	38.05	»	112.63	136°12	123.49	39.42
»	»	»	G	36.06	»	114.92	133°75	117.03	37.25
E	Anthropoïdes (Gorille) ♂	»	D	36.61	»	79.6	124°2	135.52	47.94
»	»	»	G	36.53	»	76.56	126°55	134.97	48.95
»	Gorilles ♂	»	D	29.6	»	90	119°5	128.5	38

	»	»	»					85.06	128°5	131.74	31.5
G	Orangs	»	»	G	28.62	»	80	136°5	135.65	31.75	
	»	»	»	G	27.07	»	80.8	140°5	129.5	34.6	
H	Guanches	Grands	Grands	D	44.07	42.52	106.24	125°57	127.8	38.12	
I	»	»	»	G	45.3	43.19	113.22	126°46	129.5	40.75	
J	»	Petits	Petits	D	41.09	39.05	107.71	127°3	131.3	34.43	
K	»	»	»	G	41.46	39.34	108.62	129°83	130.35	37.2	
L	Orouy	Grands	Grands	D	42.11	39.95	103.07	128°	132	36.25	
	»	»	»	G	44.54	42.24	110.54	133°5	117.63	40.57	
	»	Petits	Petits	D	40.6	38.45	117.7	126°25	125	33.25	
	»	»	»	G	38.77	37.15	110.8	132°50	131.5	33	
M	Nègres	»	»	D	44.62	42.51	111.18	130°1	121.44	39.2	
N	»	»	»	G	45.07	43	106.8	131°5	123.7	42.9	
O	Néo-calédoniens	»	»	D	42.35	40.2	104	137°5	123	45	
	»	»	»	G	42.37	40.15	111	139°	119.5	45	

(1) Humérus à épiphyses non soudées.

Espèce humaine

Tableau S

FÉMURS — SÉRIE DÉTERMINÉE

Moyennes suivant le côté, le sexe, l'âge et la taille.

Différentes moyennes	Longueur moyenne du fémur	Indice du corps	Col			
			Angle	Indice	Long.	
Moyenne générale	43,16	102,56	123°72	132,36	45,23	
— sans extrêmes	42,64	102,80	124°30	133,05	46,09	
Moyennes des dimensions	(côté droit) . .	43,271	101,28	124°35	131,85	44,77
	sans extrêmes.	42,663	101,77	125°48	131,83	44,85
	(côté gauche)..	42,965	103,20	123°28	131,60	44,34
	sans extrêmes.	42,64	103,36	123°88	132,18	46,06
Moyennes suivant le sexe	(hommes). . .	44,35	105,44	124°05	131,57	47,11
	sans extrêmes.	43,70	103,38	125°06	131,25	46,63
	(femmes) . . .	41,12	99,07	124°07	131,96	40,92
	sans extrêmes.	41,295	102,8	125°26	132,89	43,16
Moyennes suiv. l'âge	Avant 20 ans	37,4	113	133°	121,5	38,10
	20 à 40 ans	43,235	102,85	121°08	130,37	46,32
	40 à 60 ans	43,90	104,37	128°44	128,36	44,71
	Au-dessus de 60 ans.	42,96	102,11	123°71	135,85	43,52
Sans extrêmes	20 à 40 ans	42,60	102,04	124°25	130,29	45,21
	40 à 60 ans	44,09	103,73	126°75	128	47,34
	Au-dessus de 60 ans.	42,40	103,94	124°25	135,62	45,31
Moy. suiv. la taille	1 ^m 50 à 1 ^m 65	40,764	101,90	124°41	131,5	41,48
	1 ^m 65 à 1 ^m 75	43,674	104,56	122°75	132,25	46,26
	1 ^m 75 à 1 ^m 80	46,00	103,76	128°2	128,4	46,78
	Au-dessus de 1 ^m 80. .	53,00	106	129°	141	51
Sans extrêmes	1 ^m 50 à 1 ^m 65	41,013	102,75	125°71	132	43,65
	1 ^m 65 à 1 ^m 75	43,252	103,90	124°69	133,40	45,94
	1 ^m 75 à 1 ^m 80	45,01	99,95	124°75	123	46,78
	Au-dessus de 1 ^m 80. .	»	»	»	»	51

Remarque. — Pour le fémur, les moyennes sans extrêmes ont été calculées pour la longueur moyenne entre 37^{cm} et 47,5 — pour l'indice du corps entre 90 et 115 — pour l'angle du col entre 115° et 140° — pour l'indice du col entre 120 et 145 — pour la longueur du col entre 40^{mm} et 55^{mm}.

CHAPITRE II

IDÉE GÉNÉRALE

DE L'HUMÉRUS ET DU FÉMUR

dans la série des Vertébrés.

Pour être mieux à même d'apprécier les caractères différentiels de l'humérus et du fémur, il nous a paru utile de présenter en quelques mots le plan général de ces os dans les divers groupes des vertébrés.

Mais, contrairement à notre façon ordinaire de procéder, nous ne commencerons pas ici par le pied de l'arbre généalogique des espèces, mais par son sommet, c'est-à-dire par les Mammifères, et parmi eux, par le premier d'entre eux, c'est-à-dire par l'Homme. Cette dérogation à un principe que nous croyons toujours bon de respecter, nous est imposée par la nature même de notre travail, dont le point essentiel et capital porte sur l'espèce humaine. Ayant avant tout décrit méthodiquement et minutieusement l'humérus et le fémur de l'Homme, nous sommes dans l'obligation de faire graviter toutes les comparaisons autour de cette description qui nous servira toujours d'étalon, sous peine de redites continuelles et fastidieuses.

ARTICLE I

MAMMIFÈRES

On divise ordinairement les Mammifères en deux grands groupes : les *Placentaliens* et les *Implacentaliens*. Les derniers ne comprennent que les Marsupiaux et les Monotrèmes ; les premiers, tous les autres Mammifères.

Mais, au point de vue où nous nous plaçons, au lieu de suivre cette classification, nous aimons mieux diviser les Mammifères en bipèdes et en quadrupèdes. Aux bipèdes appartiennent l'Homme et l'Anthropoïde, c'est-à-dire les deux classes supérieures des *Primates*; aux quadrupèdes appartient tout le reste, y compris les familles de *Primates* inférieurs aux Hominiens et aux grands Singes ou Anthropoïdes, autrement dits les Singes Catarhiniens et Platyrhiniens, les prétendus *Quadrumanes* de BLUMENBACH.

Parmi les Mammifères, seuls les Monotrèmes ont, dans leur *ceinture scapulaire*, un coracoïdien complet ou clavicule postérieure, s'articulant avec le sternum. Chez tous les autres Mammifères, le coracoïde devient une simple apophyse de l'omoplate. La clavicule manque complètement chez un grand nombre de Mammifères (Ongulés, Ours, Phoque, Cétacés); elle est rudimentaire chez les Carnivores et quelques Rongeurs, et n'atteint son complet développement que là où les membres thoraciques jouissent de mouvements variés et étendus (Homme, Singes, Chauves-souris, une partie des Insectivores et des Rongeurs).

L'omoplate s'est élargie et est devenue d'autant plus triangulaire qu'elle appartient à une classe plus élevée; sa face externe s'est recouverte d'une épine, *épine de l'omoplate*, dont l'extrémité terminale, recourbée et libre, porte le nom d'*acromion* et s'articule avec la clavicule.

Dans la *ceinture pelvienne*, les trois pièces constituant, ilion, ischion et pubis, se soudent plus ou moins de bonne heure en un seul os, l'*os coxal*. Le fond de la cavité cotyloïde n'est perforé que chez l'Echidné (caractère avien), et la réunion ventrale en une symphyse des deux pubis, *symphyse des pubis*, a toujours lieu, sauf chez quelques Insectivores, Chiroptères et Rongeurs (Taupe, Musaraigne, etc.). Chez les Cétacés, elle est tout à fait atrophiée et presque méconnaissable.

Pour étudier l'humérus et le fémur des Mammifères dans une vue d'ensemble, il y a lieu de les différencier, avons-nous dit, en *bipèdes* et en *quadrupèdes*. Nous ajouterons que, de plus, il est nécessaire d'y ajouter un troisième ordre, celui des *grimpeurs*. Nous allons voir, en effet, que l'os du bras et l'os de la cuisse se sont différenciés, en raison surtout de ces trois sortes de locomotion, la marche debout, sur deux pieds, la marche horizontale, sur quatre pieds, la marche de branche en branche, en grimpeur.

§ I. Hominien.

Nous connaissons l'*humérus* et le *fémur* de l'Homme. Nous en avons longuement esquissé la forme, les dimensions, les connexions, les caractères spécifiques, le développement. Nous savons que, dans l'espèce humaine, l'*humérus* est un os long, assez grêle, élégant, d'apparence tordu sur lui-même, parcouru selon sa longueur par une gouttière hélicoïdale ; avec une extrémité supérieure en forme de tête arrondie, représentant le tiers d'une sphère bien détachée et supportée par un col, regardant vers l'axe du corps ; avec une extrémité inférieure conformée en poulie articulaire dirigée transversalement et regardant en avant ; avec des tubérosités et des crêtes musculaires que nous avons étudiées et dont nous connaissons la valeur. Quant aux différences individuelles, sexuelles et ethniques de l'humérus, nous les avons fait connaître, nous n'y reviendrons pas.

Le *fémur* de l'Homme est un os long, bien découpé, de forme élégante, avec un corps prismatique dont les deux angles latéraux sont arrondis, le postérieur généralement saillant, légèrement tordu sur lui-même et courbé d'avant en arrière, incliné de plus, dans sa position physiologique, de haut en bas et de dehors en dedans ; — avec une *extrémité supérieure* portant deux grosses tubérosités d'insertions musculaires, un col en forme de sablier, aplati d'avant en arrière, à l'ex-

trémité libre duquel on voit une tête arrondie bien détachée, représentant les $\frac{2}{3}$ d'une sphère et présentant en son milieu une fossette rugueuse pour une insertion ligamenteuse ; — avec une *extrémité inférieure*, conformée en poulie articulaire transversalement dirigée et dont la surface d'excursion, en forme de roue, représente plus d'un demi-cercle. — Nous avons insisté en temps voulu sur les particularités que présente cet os, lorsqu'on l'envisage dans le temps ou dans l'espace ; nous avons surtout essayé d'en montrer les différences dans les diverses races humaines, et les différences et analogies avec le fémur des Anthropoïdes. Nous avons relevé sur les fémurs préhistoriques de Baye, de la caverne de l'Homme-Mort, sur ceux des dolmens de la Lozère et de Saint-Germain, un type commun caractérisé par une forte saillie de la ligne âpre (fémur à pilastre), une forte torsion comme on la rencontre plus particulièrement aujourd'hui sur les Néo-Calédoniens, un angle cervical à grande ouverture ; en un mot, nombre de caractères qui semblent permettre le rattachement de ces races à celles de Cro-Magnon et à celles des Guanches des îles Canaries.

Comparé à celui des Singes, le fémur humain se distingue par sa longueur plus grande, à la fois absolue et relative par rapport au tronc ou à la taille, par la conformation plus anguleuse et moins cylindrique de son corps, par sa courbure et le développement en forme d'arc-boutant de la ligne âpre, par les dimensions proportionnelles plus grandes de son extrémité inférieure, et par la saillie plus considérable de ses condyles dont l'interne est aussi surbaissé. Le grand trochanter ne s'élève pas aussi haut que la tête de l'os, le petit trochanter est plus proéminent et mieux limité. Chez le Chimpanzé et le Gorille seulement, le col se rapproche de celui de l'Homme par sa longueur ; mais l'angle est différent, et chez tous les Anthro-poïdes les fémurs sont parallèles.

§ II. Anthropoïdes

Les représentants actuels des Anthropoïdes sont l'Orang, le Chimpanzé, le Gorille et le Gibbon. On doit y rattacher le *Dryopithecus Fontani* des calcaires de la Beauce.

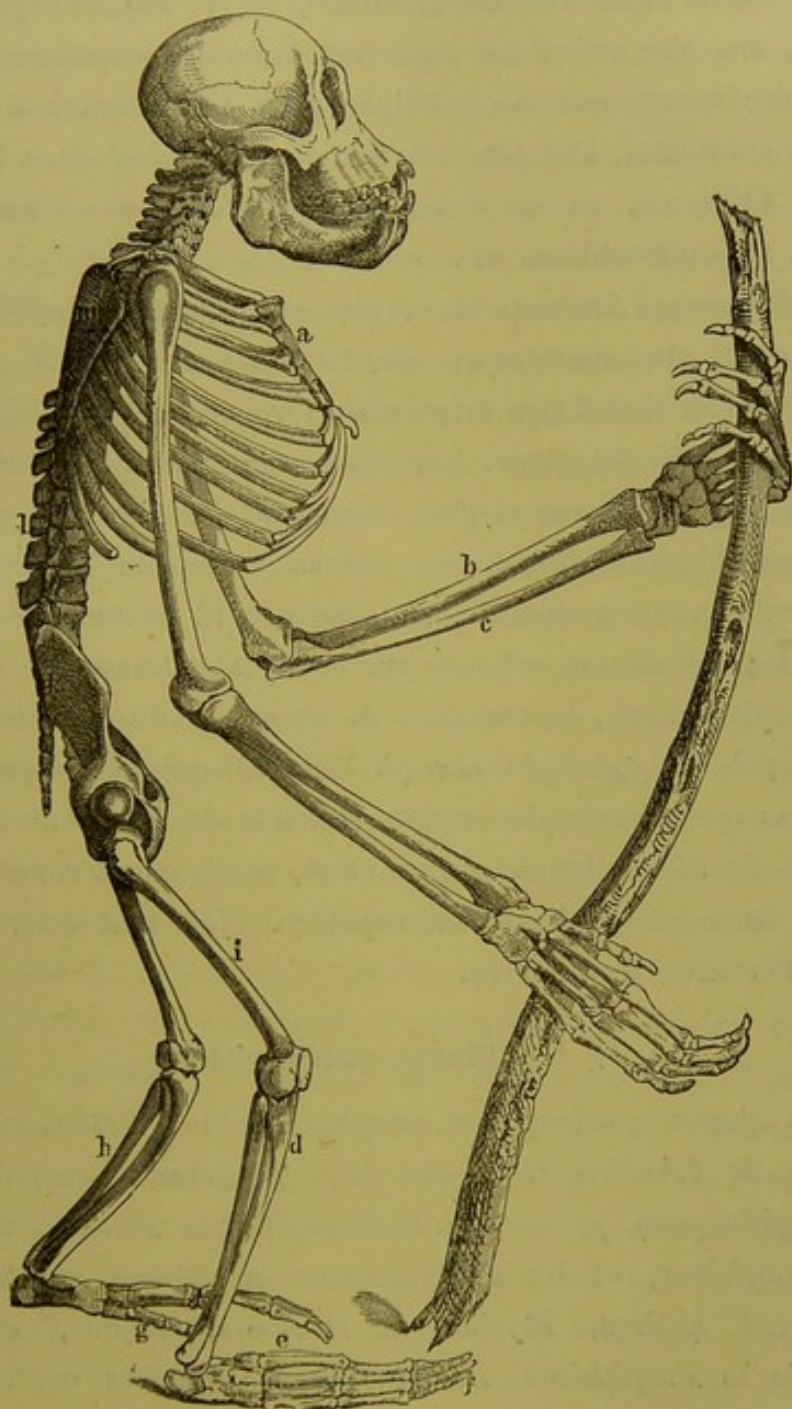


Fig. 51. — Squelette de Chimpanzé jeune.

L'*humérus* et le *fémur* des Anthropoïdes sont conformés sur le modèle de l'humérus et du fémur de l'Homme. L'*humérus* ne diffère de celui de l'homme dans l'ensemble, que par sa massivité et sa longueur qui surpasse celle du fémur lui-même; comme dans l'humérus de l'Homme, on y voit une gouttière radiale, une tête articulaire regardant l'axe du corps, une poulie articulaire transversalement dirigée pour l'articulation avec les os de l'avant-bras. Pas plus souvent peut-être que dans l'humérus de l'Homme, on ne rencontre la perforation olécraniennne, le trou sus-épitrochléen, etc.

Le *fémur* de l'Anthropoïde est plus court que celui de l'Homme, plus massif, plus convexe en avant (plus courbé), aplati d'avant en arrière au lieu d'être triangulaire, verticalement dirigé dans sa position physiologique. Son épaisseur étant représentée par 100, sa largeur est 120 et plus, tandis qu'elle n'est que 95 chez l'Homme. Comme différences, notons encore la hauteur plus grande du grand trochanter qui s'élève à la hauteur de la tête fémorale; l'étranglement relative du condyle externe par rapport au condyle interne, le contraire de ce qui existe dans le fémur humain; la longueur du condyle interne qui ne descend pas plus bas que le condyle externe. La tête du fémur de l'Orang n'a pas de dépression à son sommet, le ligament rond faisant défaut dans cette espèce d'Anthropoïdes. Mais tout cela, ce sont des différences secondaires.

§ III. Singes quadrupèdes

Les singes quadrupèdes comprennent les *Catarhiniens* ou *Singes de l'Ancien Continent* (Cynocéphales, Cercopithèques, Semnopithèques), y compris le *Mésopithécus Pentelici* du miocène supérieur, et les *Platyrhiniens* ou *Singes du Nouveau Continent* (Atèles, Mycètes ou Hurlleurs, Sajous, etc.), y compris le *Propithécus Brasiliensis* des brèches osseuses du Brésil. Il faut y ajouter les *Arctopithèques* ou *Ouistitis*, petits

singes du Nouveau Continent, qui se rapprochent davantage des vrais quadrupèdes que les Catarhiniens et les Platyrrhiniens, en ce sens qu'ils n'ont plus l'opposabilité du pouce.

Le grand caractère qui différencie l'*humérus* des Singes non Anthropoïdes, et qui va devenir permanent chez tous les autres quadrupèdes, c'est la direction de la tête de l'os qui, au lieu d'être dirigée en dedans, vers l'axe du corps, regarde directement en arrière. Le corps de l'os est prismatique et triangulaire dans son tiers supérieur; cette portion fait aussi avec le reste de l'os un angle très obtus ouvert en arrière, de telle façon que l'humérus des singes est incurvé avec saillie antérieure. Toutefois cette disposition n'existe ni chez l'Atèle, ni chez l'Hylobate. Chez ce dernier aussi, phénomène curieux, l'humérus est tout à fait cylindrique, rectiligne et beaucoup plus long que le fémur. La grosse tubérosité s'élève au niveau de la tête et la crête deltoïdienne est très développée. En regardant l'os par sa face postérieure, on aperçoit une gouttière radiale qui paraît, en ne tenant compte que de la partie inférieure de l'os, tout aussi développée que chez l'Homme. La crête du long supinateur est très saillante, et la trochlée diffère bien peu de celle de l'humérus humain. La fosse olécraniennne est ordinairement imperforée, sauf chez les Platyrrhiniens, où elle l'est assez souvent, et à part chez les Sajous, on ne rencontre pas de trou sus-épitrochléen.

Le *fémur* est tellement comparable à celui de l'Homme qu'il le reproduit, en petit, dans tous ses traits. Néanmoins le col de l'os est moins long que dans l'espèce humaine, et la cavité digitale plus profonde; la ligne âpre est moins saillante et le grand trochanter s'élève plus haut, jusqu'à la hauteur de la tête. Encore est-il que sur certains sujets la ligne âpre est aussi accusée que sur le fémur humain ordinaire. Nous avons par devers nous un fémur de Singe, jeune encore, car les diverses épiphyses ne sont pas encore soudées

avec la diaphyse, qui présente ce caractère à un degré fort net. L'œil le plus exercé pourrait confondre ce fémur, n'étaient ses dimensions, avec celui d'un jeune enfant.

§ IV. Lémuriens ou Prosimiens.

Par leurs caractères squelettiques, par leur marche parfaitement quadrupède, ces animaux établissent le passage des Singes aux autres Mammifères, et plus spécialement aux Insectivores et aux Rongeurs, si l'on tient compte de leur dentition.

Chez l'Aye-Aye (*Cheiromys Madagascariensis*), il existe un trou sus-épitrochléen à l'*humérus* et une crête radiale extrêmement élevée. Chez le même animal et chez l'*Indri Brevicaudatus*, le *fémur* porte un 3^e trochanter.

§ V. Cheiroptères

Dans ces curieux Mammifères adaptés au vol, l'*humérus* est arqué en *S* italique. Il est plus court que le radius qui forme à lui seul tout le squelette de l'avant-bras, par suite de la réduction du cubitus à un osselet styloïde ; mais si l'*humérus* participe à l'allongement si considérable du membre antérieur de ces espèces, il faut reconnaître cependant que c'est grâce surtout à l'allongement des métacarpiens et des phalanges que le membre antérieur des Cheiroptères a pris la forme d'une « aile ». Le *fémur* des Cheiroptères présente une particularité qui est unique chez les Mammifères : la tête articulaire est située dans le prolongement du corps de l'os, l'axe du col se confondant avec celui de la diaphyse. Cette tête se met en rapport avec une cavité cotyloïde qui regarde en dehors et en arrière.

§ VI. Insectivores.

L'*humérus* des Insectivores est diversement conformé, celui

de la taupe, par exemple, présentant des modifications tout à fait spéciales, corrélatives de l'adaptation au mode de vie souterrain de cet animal. C'est ainsi que, dans ce genre, dans lequel le membre antérieur s'est transformé en une véritable pioche, l'humérus est court, robuste, plat et quadrilatère, élargi à ses deux extrémités et présentant, par suite, deux échancrures latérales. La grosse tubérosité s'élève en une crête énorme qui se prolonge pour les insertions du pectoral et du deltoïde, et l'extrémité proximale s'articule à la fois avec l'omoplate et la clavicule. Cet os porte un *trou olécranien* comme nous aurons à le signaler chez les rongeurs, les carnassiers, les pachydermes, et comme nous l'avons observé, à titre d'exception, dans l'espèce humaine. Il ne porte pas de *canal sus-épitrochléen*, excepté chez le Hérisson. — Le *fémur* porte sur la tête une dépression pour le ligament rond et une crête proéminente qui représente un troisième trochanter.

§ VII. Rongeurs.

La véritable caractéristique des Rongeurs réside dans leur dentition. Ils comprennent des espèces aquatiques et des espèces terrestres dont certaines ont une attitude et une marche bipèdes, comme cela se voit chez la Gerboise. Chez ces dernières, en raison même de la fonction restreinte du membre, l'extrémité antérieure est considérablement réduite. C'est ce que nous observerons pour une raison analogue chez les Marsupiaux, et c'est ce que l'on voit également chez les Macroscélides parmi les Insectivores.

L'*humérus* des rongeurs présente, chez certains seulement, le trou olécranien (Lièvre, *Dasyprocta*); il en est de même du trou sus-épitrochléen (Lapin, etc.), qu'on retrouve chez le *Mesotherium* fossile. Au membre inférieur, le *fémur* (Lapin, Lièvre, *Dasyprocta* et Castor) porte parfois un troisième trochanter. Chez le Castor, l'humérus est très élargi à son extrémité

distale, conformation en rapport avec les mouvements de natation, et présente une apophyse pectorale et une apophyse deltoïdienne très élevées. Chez le lièvre, il est incurvé en S.

§ VIII. Carnassiers.

On divise les Carnassiers en *Carnassiers terrestres* et en *Carnassiers amphibies*. Les premiers ou *Fissipèdes* comprennent des *Digitigrades* et des *Plantigrades*. Parmi eux, les *Canidés* ont un *trou olécranien* à leur *humérus*, mais pas de trou sus-épitrochléen ; au contraire, les *Félidés* ont un humérus sans trou olécranien, mais avec un *trou sus-épitrochléen*. Dans le Chien et le Chat, l'humérus est très allongé, et plus courbé en S que dans tous les autres Mammifères. Chez la Loutre, l'humérus est remarquable par la compression de son corps, qui est fortement courbé en avant.

Chez l'Ours, le *fémur* est remarquable par sa grande longueur et sa ressemblance à celui de l'Homme. Il en diffère, toutefois, par la plus grande épaisseur relative de son corps, qui est, en outre, plus droit et plus aplati d'avant en arrière. Nous appelons l'attention sur cette ressemblance qui ne peut être que le fait d'une adaptation chez l'Ours à la marche bipède.

Dans les Carnassiers terrestres, le fémur est allongé et incurvé en arc. Sur sa partie postérieure courent deux crêtes rapprochées qui représentent la ligne âpre du fémur humain. Le grand trochanter ne dépasse pas la tête de l'os, et ce dernier se distingue encore par l'absence de fosse sus-condylienne qui est remplacée par un tubercule terminant la branche externe de la ligne âpre, et par la profondeur de sa cavité digitale.

Dans le groupe des *Pinnipèdes* ou *Carnassiers amphibies* (Phoques, Morses, Otaries), on trouve un *humérus* court, robuste, très tordu sur lui-même, remarquable par sa crête

deltoïdienne, avec un trou sus-épitrochléen; chez le Phoque, le *fémur* est plus court encore, remarquable par sa largeur; sa tête ne possède pas de dépression pour le ligament rond.

Ces dispositions sont corrélatives de l'adaptation des membres à la vie aquatique.

§ IX. Ongulés.

Dans le grand groupe des *Ongulés* rentrent les *Condylarthrés* fossiles, les *Hyracoïdes*, les *Proboscidiens*, les *Dinocératides* fossiles, et les Ongulés proprement dits, qui comprennent les *Périssodactyles* (Equidés, Rhinocéros, Brontothérium, Tapiridés, Macrauchénides, Palæothérides) et les *Artiodactyles* (Pachydermes, Ruminants).

Dans le genre Eléphant, l'*humérus*, comme tous les os, est extrêmement robuste; il n'a point de canal médullaire, comme du reste tous les autres os longs, et n'a point de canal sus-épitrochléen. — Dans les Tapiridés, il est court, robuste et ne présente aucune torsion; son corps est comprimé d'un côté à l'autre et tend à s'infléchir en S, et la tête de l'os est fortement renversée en arrière.

Dans les Rhinocéros, il est remarquable par la force de ses tubérosités et de sa crête deltoïdienne.

Chez le Cheval, l'*humérus* est droit; sa face externe est creusée d'une gouttière profonde qui donne à l'os sa torsion apparente. Cette gouttière est bordée par deux crêtes saillantes, dont l'antérieure vient mourir en bas, au-dessus de la fossette coronoïdienne, et se termine en haut sur une forte empreinte, la tubérosité deltoïdienne. La tête de l'os est une surface arrondie, volumineuse, très peu détachée; le grand trochanter, s'élève beaucoup au-dessus de la tête; entre lui et le petit trochanter est interposée une gorge profonde, la coulisse bicapitale, subdivisée en deux gorges longitudinales par une crête médiane. — L'extrémité distale de l'os est constituée par deux trochlées

séparées l'une de l'autre par un relief médian antéro-postérieur. L'humérus de l'Ane est d'apparence plus tordu et plus incurvé en S que celui du Cheval.

Chez l'Hippopotame, la grosse tubérosité est divisée en deux parties presque égales ; la partie la plus interne est à son tour séparée de la petite tubérosité par une coulisse bicipitale large et profonde. — Chez le Sanglier (*Sus-Scrofa*) il y a un trou olécranien. Il en est de même chez le Pécari et chez le Chevrotain, le Daim musqué parmi les Ruminants.

Chez les vrais Ruminants, l'humérus est court, mais robuste, assez peu élargi à ses extrémités ; sa tête est mieux détachée que chez les Solipèdes. — La grosse tubérosité s'élève au-dessus du niveau de la tête de l'os, et limite avec la petite tubérosité une coulisse bicipitale profonde qu'elle surplombe. La crête deltoïdienne est moins proéminente et la gouttière apparente du corps moins marquée que chez le cheval. L'extrémité distale présente trois saillies qui répondent aux trois cupules de la tête du radius.

Chez les Camélidés, l'humérus est plus faible que chez le Bœuf, plus fort que chez le Daim, plus long, relativement au reste du membre, que chez la Girafe. Chez l'Antilope Genu, il est aussi long que le métacarpe ; chez le Bœuf il est plus long ; plus court chez la Girafe et la Gazelle.

Dans le genre Hyrax et Condylarthré, le *fémur* porte un 3^e trochanter. Il en est de même chez les Equidés, les Rhinocéros, les Tapirs. Dans les Eléphants, parmi les proboscidiens, cet os prolonge l'os iliaque et son axe est perpendiculaire à celui du rachis, au lieu d'être disposé angulairement avec lui, comme chez les autres quadrupèdes. Son grand trochanter ne s'élève pas aussi haut que la tête ; le petit trochanter est presque isolé et la fosse post-trochantérienne est peu excavée. Le corps est long, comprimé d'avant en arrière, et la trochlée fémorale est presque symétrique. Il en est à

peu près de même chez le Rhinocéros parmi les Périssodactyles.

Chez le cheval, l'os ne présente aucune torsion et son extrémité distale est conformée en un ginglyme parfait ; mais son grand trochanter, énorme, dépasse de beaucoup la tête de l'os, qui présente une fosse profonde pour le ligament rond, et un 3^e trochanter très fort où s'attache le grand fessier.

Le fémur des Ruminants, comme celui des autres Artiodactyles, n'a pas de 3^e trochanter, et, contrairement au type général, l'artère nourricière de l'os pénètre par la partie postérieure de la diaphyse chez les Caméliens. Le grand trochanter, comparé à celui du Cheval, s'est abaissé, la tête est devenue plus distincte, le corps de l'os tend à devenir prismatique et triangulaire et à s'incurver longitudinalement, ce qui devient surtout très manifeste chez le Dromadaire. L'épaisseur de l'extrémité distale est considérable, surtout chez la Girafe. Le bord interne de la trochlée est plus accusé que chez les Porcins, sans toutefois jamais atteindre la forme d'une éminence irrégulière comme chez les Périssodactyles. Chez le Chameau, la partie postérieure de l'extrémité proximale est spécialement aplatie et la fosse trochantérienne très profonde.

§ X. Siréniens.

Ce petit groupe de Mammifères aquatiques, qui comprend le Dugong et le Lamentin, a longtemps été compris parmi les Cétacés, sous le nom de Cétacés herbivores. Mais, en réalité, par leur crâne, leur dentition, leurs membres, ces Mammifères s'éloignent des Cétacés vrais, et se rapprochent davantage des autres Mammifères, spécialement des Ongulés. — L'*humérus* de ces espèces est court et réduit ; en un mot il est adapté à la natation, de façon à constituer une rame aplatie. Quant au *fémur*,

il n'existe pas, puisque le membre postérieur des Siréniens en est réduit à une ceinture pelvienne rudimentaire.

§ XI. Cétacés.

Les Cétacés sont des Mammifères aquatiques dont les caractères extérieurs se rapprochent beaucoup plus des Poissons que ceux des Siréniens. Leurs membres antérieurs, transformés en nageoires, sont constitués par des os courts et épais, formés de tissu spongieux et ne contenant point de canal médullaire. L'*humérus* est remarquablement court en proportion de son épaisseur, d'apparence tordu chez les uns (Cachalot), non tordu chez d'autres (Baleine); sa tête articulaire, hémisphérique et large, est à peine détachée de l'axe du corps de l'os; sa grosse tubérosité est peu saillante, excepté chez le Cachalot, où elle est plus accusée et forme une tubérosité deltoïdienne; son extrémité distale est subdivisée en deux surfaces articulaires qui s'unissent par synarthrose avec les os de l'avant-bras.

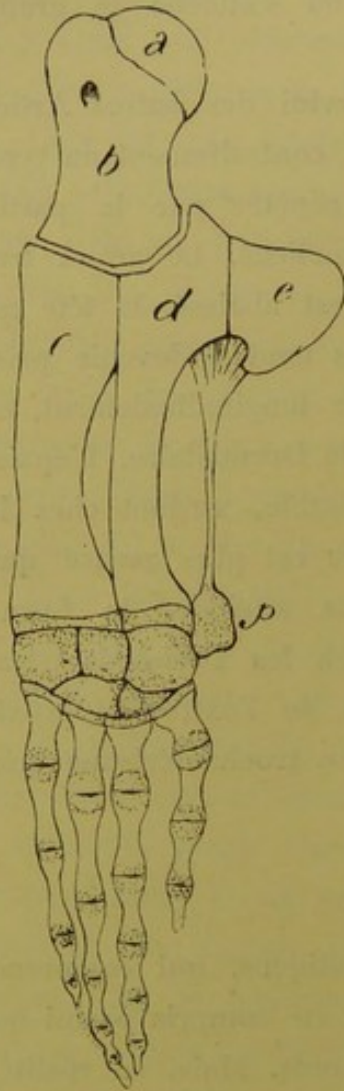


Fig. 52. — BALEINE

Membre antérieur, ou nageoire : *a*, tête humérale; *b*, humérus; *c*, radius; *de*, cubitus; *p*, cartilage pisiforme.

Le *fémur* n'existe pas, puisque les membres postérieurs des Cétacés sont avortés. Dans quelques espèces cependant (*Balæna*, *Balænoptera*), on trouve un osselet rudimentaire au-delà d'un bassin complètement atrophié, que l'on

a considéré comme un vestige du fémur.

§ XII. **Edentés ou Brutes.**

Les *Edentés* sont pourvus de membres organisés tantôt pour la marche quadrupède, tantôt propres à fouir. Ils comprennent le Fourmilier, le Pangolin, le Tatou, le Paresseux, l'Unau, le Tamanoir, le Bradype ou Ai, et les grands fouisseurs fossiles, Megatherium, Clyptodon, Mylodon, Mégalonyx. L'*humérus* de ces espèces est tantôt grêle (Paresseux), tantôt robuste et marqué de fortes empreintes musculaires (Fourmilier, Tatou). Il porte un trou sus-épitrochléen (Tamanoir, etc.), et chez le Megathérium, il est remarquable par sa force, sa crête deltoïdienne et le volume de son extrémité distale. Chez ce grand animal fossile, le *fémur*, extrêmement massif, porte un troisième trochanter, comme on le voit sur le fémur des Tatous.

§ XIII. **Marsupiaux et Monotrèmes.**

Les *Marsupiaux* et les *Monotrèmes* ou *Ornithodelphes*, forment le groupe des Mammifères implacentaliens. Contrairement aux autres Mammifères, ces espèces n'ont pas de placenta. Ils paraissent avoir précédé tous les autres; on les retrouve dès l'époque secondaire, et peut-être faut-il descendre jusqu'à eux pour retrouver la forme hypothétique des autres groupes de Mammifères, l'Homme y compris.

L'*humérus* des *Marsupiaux* est plus ou moins long. Il est court chez le Kangaroo en raison de la brièveté de tout le membre antérieur de cet animal qui, on le sait, ne marche qu'avec ses deux membres postérieurs et l'aide de sa queue. Dans toutes les espèces, sauf chez les Dasyures, ou bien il y a un trou sus-épitrochléen, ou bien une encoche profonde dans laquelle passe le nerf spiral ou radial. Dans toutes les espèces, et particulièrement chez le Wombat, la crête deltoïdienne est très forte. Exceptionnellement il existe un trou olécranien. Au fond, à part le développement plus considé-

rable chez eux des crêtes musculaires, l'humérus des Marsupiaux ressemble à celui de la race canine.

Le *fémur* des Marsupiaux est presque droit, long, cylindrique, avec une tête supportée par un col très court. Chez le Kangaroo et les Protoros, le grand trochanter est très développé et surmonte la tête de l'os. Une forte crête descend, dans la plupart des espèces, du grand trochanter et mérite presque le nom de 3^e trochanter chez le Wombat. Le corps de l'os n'a point de ligne âpre. La poulie articulaire de l'extrémité distale se met en rapport avec les os de la jambe, dont le péroné, chez les Phalangistes, Wombat et Opossum, tourne autour du tibia comme le radius sur le cubitus chez l'Homme. Chez le Koala, contrairement à ce qui a lieu chez la plupart des autres Marsupiaux et des Mammifères placentaires, le trou nourricier de l'os se dirige vers l'extrémité distale.

Chez les *Monotrèmes*, malgré les caractères si spéciaux de leur ceinture scapulaire, l'*humérus* est conformé sur le type général des Mammifères. Toutefois il est remarquable par sa brièveté, ses extrémités très élargies. Ses crêtes deltoïdienne et pectorale sont fortement développées, ainsi que les tubérosités interne et externe de son extrémité distale, dont l'interne est perforée (trou sus-épitrochléen). Chez l'Échidné, la surface articulaire distale est conformée en une sorte de condyle qui se met en rapport avec les os de l'avant-bras dont la surface articulaire est concave dans son ensemble. De cette disposition, il résulte que le coude jouit de mouvements de flexion, d'extension, d'adduction et de légers mouvements de rotation.

Le *fémur* de l'Ornithorynque et de l'Échidné est court, large et plat. Sa tête naît, comme celle de l'humérus, du milieu d'une extrémité proximale large, ayant de chaque côté une forte apophyse, les tubérosités interne et externe de l'os. L'extrémité distale est élargie transversalement, mais comprimée d'avant en arrière.

ARTICLE II

SAUROPSIDÉS.

Sous le nom de *Sauropsidés*, on a réuni les animaux qui composent la classe des Oiseaux et celle des Reptiles, y compris les fossiles crétacés et jurassiques connus sous le nom de *Dinosauriens*, *Ptérodactyles*, *Archéoptéryx*, *Odontornithes*, qui sont des formes de passage, des formes intermédiaires, établissant la filiation la plus certaine entre les Reptiles actuels d'une part, et les Oiseaux de l'autre.

§ I. Oiseaux.

Les oiseaux ont une *ceinture scapulaire* composée d'une omoplate, d'un coracoïdien et d'une clavicule très réduite chez les oiseaux qui ne volent pas (Manchot, Casoar, etc.), et une *ceinture pelvienne* constituée par un ilion articulé avec un grand nombre de vertèbres, un ischion et un pubis qui ne s'articule avec celui du côté opposé, pour former une ceinture osseuse complète, que chez l'Autruche.

L'*humérus* varie de longueur avec la fonction qu'il est appelé à remplir; très long chez les oiseaux voiliers (Albatros, Vautours, etc.), il est plus court chez les oiseaux coureurs qui ne volent pas (Casoar, Autruche, Manchot et Pingouin). Cette loi n'est cependant pas absolument générale, car l'*humérus* est aussi très court chez les Martinets et les Colibris (R. OWEN); mais si l'on envisage à la fois la longueur et le volume, la grosseur des crêtes et des extrémités, la loi devient applicable à tous les cas. Deux fois infléchi, il porte une tête articulaire elliptique, mais mal détachée, en ce sens qu'elle n'est point séparée de l'os par un étranglement ou col. D'ordinaire, cette extrémité est très élargie, en raison des crêtes destinées à l'insertion des muscles du vol. Au-dessous de la tête, l'os présente un orifice assez large, l'*orifice pneumatique*. L'extrémité

proximale porte, sur son bord radial, une crête qui répond à la grosse tubérosité de l'humérus des Mammifères et aux insertions du grand pectoral et du deltoïde; sur son bord cubital une autre crête qui répond à la petite tubérosité et à l'insertion du grand dorsal. Chez l'Albatros, cette dernière est remplacée par une tubérosité qui surplombe le trou pneumatique.

L'extrémité distale présente deux surfaces articulaires convexes, l'une radiale, l'autre cubitale, séparées l'une de l'autre par une rigole, et surmontées d'une dépression triangulaire. Elle porte, de chaque côté, une tubérosité, l'une radiale, l'autre cubitale, et paraît entièrement reportée vers la face palmaire de l'os. Chez les oiseaux qui ne volent plus (Pingouins, etc.), l'humérus a perdu son grand caractère spécifique, c'est-à-dire son canal pneumatique.

Dans les Oiseaux, la tête de l'humérus est tournée en dedans, la trochlée en dehors, excepté chez le Manchot, qui a une articulation du coude à axe antéro-postérieur. Il est aussi fort, et souvent plus, que le fémur. Chez les oiseaux qui ne volent pas, comme l'Autruche et l'*Aptéryx Oweni*, c'est moins lui qui s'est raccourci que les os de l'avant-bras et de la main.

Le *fémur* des oiseaux se distingue par sa brièveté relative; il est, en effet, toujours plus court que le tibia, tandis que l'humérus est tantôt plus long, tantôt plus court que les os de l'avant-bras. Sa tête articulaire, relativement petite, est hémisphérique, profondément excavée en son milieu pour l'insertion du ligament rond qui comble le trou du fond de la cavité cotyloïde, et insérée sur le corps de l'os presque à angle droit par un col très court, disposition qui n'existe pas chez les Reptiles ordinaires, mais qu'on retrouve dans l'Iguanodon et les autres Ornithoscélides.

La surface articulaire est continuée au-dessus de l'extrémité proximale du corps de l'os par une surface plus élevée, de

façon à former une crête rugueuse, trochantérienne, qui s'étend de là sur la diaphyse de l'os. Un large orifice pneumatique se voit d'ordinaire à une petite distance au-dessous du col, et quelquefois on remarque aussi une surface arrondie et rugueuse (Dinornis), ou même un véritable petit trochanter (Aptornis) sur le bord interne ou tibial de l'os. Cylindrique dans son corps, le fémur de l'Oiseau s'élargit dans son extrémité distale pour former les condyles qui sont, dans l'ensemble, larges et allongés d'avant en arrière.

Parmi ceux-ci, l'externe est divisé à sa partie postérieure en deux surfaces convexes secondaires; la plus interne de ces deux surfaces convexes se met en rapport avec la facette externe articulaire du tibia, l'autre est adaptée à la tête du péroné. Entre les deux, on voit une large épine qui joue entre les extrémités du tibia et du péroné. C'est là l'une des dispositions les plus caractéristiques du fémur des Oiseaux.

Des deux condyles, le plus externe est le plus proéminent en arrière et descend aussi un peu plus bas que l'interne. Le « canal rotulien » est ordinairement continu avec la fosse intercondylienne. Dans les fémurs pneumatiques, le trou pneumatique distal est situé dans la fosse poplitée. Le corps de l'os présente des crêtes musculaires et vers son tiers moyen une « ligne âpre » plus ou moins accusée. Le trou artériel est situé à sa partie postérieure, au-dessus du milieu du corps.

Au fond, si l'on groupe les Oiseaux en *voiliers*, *coureurs* et *nageurs*, on peut dégager dans une formule générale leur caractéristique au point de vue qui nous occupe, en disant que les organes du vol, de la marche et de la natation se sont spécialisés, adaptés et fortifiés, dans une direction propre à rendre plus parfait le travail mécanique qu'ils ont à accomplir dans la vie de l'animal.

§ II. Reptiles.

Parmi les Reptiles ou Sauropsides à température variable, les uns ont des membres, les autres n'en ont pas, ou plutôt n'en ont plus. Leur *ceinture scapulaire*, lorsqu'elle est complète, comprend un scapulum, un épiscapulum, un coracoïde, un procoracoïde et une clavicule; leur *ceinture pelvienne* comporte

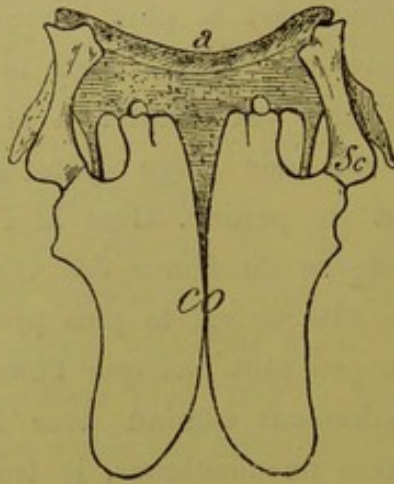


Fig. 53

PLÉSIOSAURE

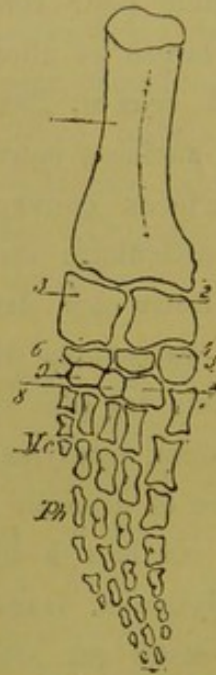


Fig. 54

Fig. 53. — *Ceinture scapulaire* : a, clavicule; sc, scapulum; co, coracoïdien.
 Fig. 54. — *Membre antérieur gauche* : 1, humérus; 2, cubitus; 3, radius;
 4, 5, 6, cubital, intermédiaire, radial de la rangée antérieure des os du
 carpe; 7, 8, 9, os carpiens postérieurs; mc, métacarpe; ph, phalanges.

un ilion, un ischion et un pubis. Chez les Crocodiliens, le procoracoïde ou clavicule fait défaut; on en retrouve cependant un rudiment chez l'Alligator. L'os ischio-pubien est simple chez eux, tandis qu'il présente un *trou obturateur* chez les Sauriens et les Ophidiens. Le bassin est complet chez tous, excepté chez les Ophidiens et Sauriens apodes. Toutefois la cavité cotyloïde chez les Crocodiliens est constituée par l'ilion et l'ischion seulement; le pubis n'y prend aucune part.

Parmi les Reptiles fossiles, les *Ptérosauriens* ou *Lézards volants* de l'époque jurassique avaient un *humérus* allongé, pourvu d'une forte crête deltoïdienne, et un *fémur* raccourci par suite de l'adaptation au vol de ces animaux. Ces os ont de minces parois et renferment de larges cavités dans lesquelles il semble avoir circulé de l'air.

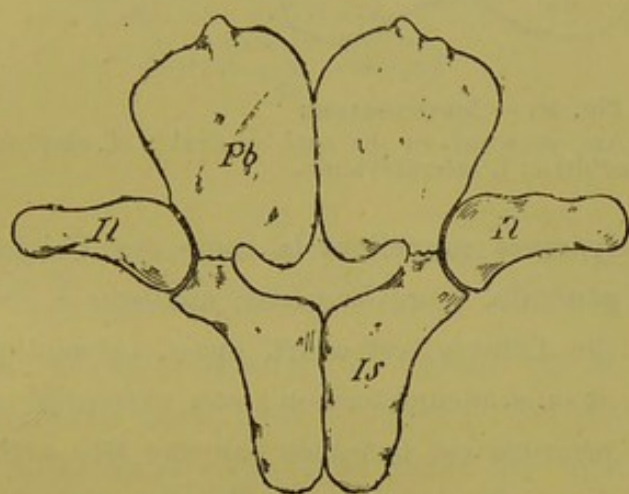


Fig. 55 PLÉSIOSAURE

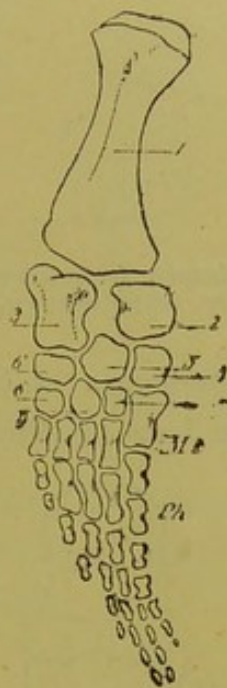


Fig. 56

Fig. 55. — Arc pelvien : *pb*, pubis ; *il*, ilium ; *is*, ischion.

Fig. 56. — Membre postérieur gauche : 1, fémur ; 2, péroné ; 3, tibia ; 4, 5, 6, péronéen, intermédiaire, tibial de la rangée antérieure des os du tarse ; 7, 8, 9, os tarsiens postérieurs ; *mt*, métatarse ; *ph*, phalanges.

Les Dinosauriens (Sauropodes, Ornithopodes, etc.) se font remarquer dans l'Iguanodon par leur membre postérieur qui présente des caractères aviens très prononcés et une organisation pour la marche bipède. Le *fémur* possède un fort trochanter interne, et son extrémité distale est tout à fait pareille à celle des Oiseaux par le développement d'une forte épine qui s'interpose entre le tibia et le péroné. Quant aux *Enaliosauriens* (Plésiosaures, Ichthyosaures), c'étaient d'immenses reptiles marins des époques triasiques et liasiques à vertèbres

de Poissons et dont les membres antérieurs et postérieurs

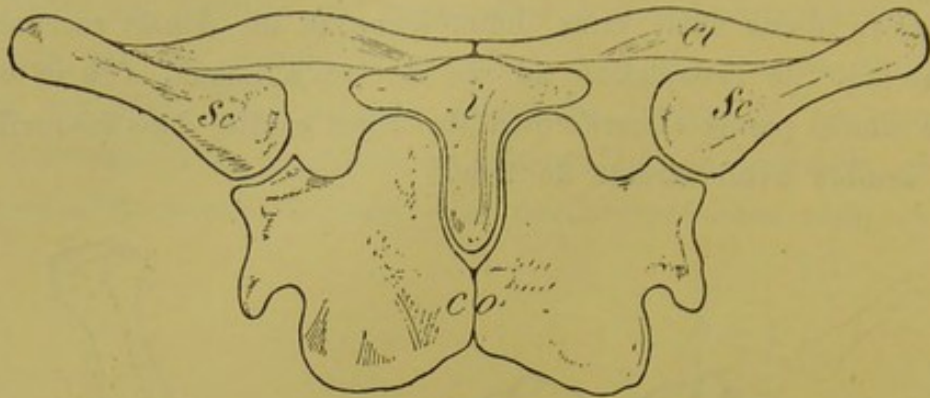


Fig. 57. — ICHTHYOSAURE

Ceinture scapulaire. — Arc pectoral vu du côté ventral : *cl*, clavicule ; *sc*, scapulum ; *co*, caracoïdien ; *i*, interclavicule.

homologues et homodynames rappellent la rame des Poissons par leur constitution générale. Leur *humérus*, analogue à celui

des Cétacés, est court, épais, prismatique et sans aucune torsion ; son extrémité supérieure est terminée par une tête arrondie ; son extrémité inférieure par deux facettes qui se rencontrent dans un angle avec lequel s'articulent le radius et le cubitus.

Leur *fémur*, un peu moins développé présente absolument la même forme et les mêmes connexions.

Chez les *Tortues de terre* (*Testudo Græca*), parmi les Chéloniens, l'*humérus* est tordu de 90°, la tête regarde en dedans et la trochlée en dehors, et n'était son incurvation sur lui-même, il ressemblerait tout à fait au fémur. Chez les *Tortues de mer*, au contraire, il paraît presque aussi exempt de torsion que chez

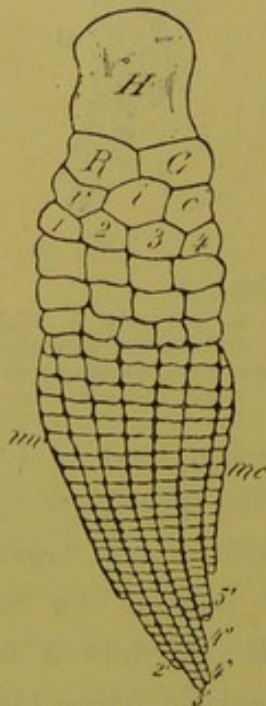


Fig. 58. — ICHTHYOSAURE
Membre antérieur : *mr*,
marge radiale ; *mc*,
marge cubitale ; *ric*,
radial, intermédiaire,
cubital ; 2' 3' 4' 4'', 5',
doigts.

l'Ichthyosaure (DURAND, de Gros). Le *fémur* est courbé sur lui-même et sa trochlée regarde en dehors.

Dans les *Crocodiliens*, l'*humérus* présente une courbure en S, qui lui donne vaguement l'aspect d'une clavicule humaine ;

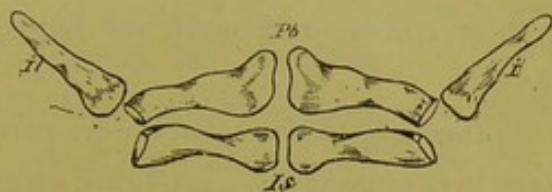


Fig. 59 ICHTHYOSAURE

Fig. 60

Fig. 59. — Arc pelvien en voie d'atrophie : *pb*, pubis ; *il*, ilion ; *is*, ischion.

Fig. 60. — Membre postérieur : *f*, fémur ; *t*, tibia ; *p*, péroné ; *tip*, tibial, intermédiaire, péronéen ; *mtb*, marge tibiale ; *mt*, métatarsien ; *ph*, phalanges.

la trochlée regarde en dedans et la même disposition se retrouve aussi chez le Varan. Le *fémur* est aussi court que l'*humérus* et rappelle le fémur des Quadrupèdes.

ARTICLE III

ICHTHYOPSIDÉS.

Les *Ichthyopsidés* (*Anammiens*, *Anallantoïdiens*) comprennent les *Amphibiens* ou *Batraciens* et les *Poissons*.

§ I. Batraciens.

Les Amphibiens, par leurs caractères généraux, se rapprochent davantage des Reptiles que des Poissons, mais nombre d'entre eux ont cependant conservé des caractères pisciformes incontestables. L'absence, chez eux, d'allantoïde et d'amnios les a fait réunir aux Poissons, sous le nom générique d'Ichthyopsidés ou Anammiens.

Parmi les Batraciens, il en est qui se rapprochent des Ophiétiens et n'ont pas de membres (Céciliens); d'autres n'ont que des membres antérieurs (Sirènes). Chez tous les autres, il y a quatre membres divisés en trois segments. Le squelette du premier segment est formé par un *humérus* ou un *fémur*; celui du deuxième segment par un *radius* et un *cubitus* ou un *tibia* et un *péroné*, confondus ensemble en un seul os large chez les Anoures; le squelette du 3^e segment enfin constitue la main sur laquelle nous n'avons pas à insister.

Chez les Amphibiens, la *ceinture scapulaire* conserve les caractères qu'elle avait chez les Vertébrés supérieurs, c'est-à-dire qu'elle n'est pas soudée avec le squelette axial. Nous verrons qu'il n'en est plus de même chez les Poissons. Elle comprend un scapulum, un coracoïde, un procoracoïde, un sus-scapulaire, et, chez les Anoures, une clavicule. La *ceinture pelvienne* ébauche un ilion, un ischion et un pubis et chacune de ces deux ceintures porte une cavité articulaire pour l'humérus ou le fémur. Chez les Urodèles, l'*humérus* est court et pourvu de fortes épiphyses cartilagineuses. Chez les Anoures, il est toujours plus long et plus fort chez les mâles que chez les femelles. Chez ces derniers, le *fémur* a acquis des modifications en rapport avec la fonction du membre pelvien qui sert surtout pour le saut, c'est-à-dire qu'il est très allongé. Chez les Urodèles, l'angle du genou est ouvert en avant, de sorte qu'il se plie en avant et répète le coude.

§ II. Poissons.

Les membres des autres Vertébrés sont représentés chez les Poissons par les nageoires latérales, au nombre de deux paires, les *nageoires pectorales* et les *nageoires ventrales*. L'existence des nageoires est très générale dans cette classe d'animaux; cependant, dans quelques espèces de Téléostéens, notamment les Murènes, et chez les Cyclostomes, les deux paires font défaut.

Ailleurs, c'est la paire postérieure seule qui manque, comme chez les Anguilles et les Gymnotes. Dans tous les cas, les nageoires pectorales sont plus fortes que les nageoires ventrales. Dans les Poissons osseux, ces membres, au lieu de prendre appui sur le squelette axial, sont généralement suspendus au crâne.

La nageoire du Poisson est sans aucun doute le représentant du membre des Vertébrés supérieurs; mais les anatomistes sont encore loin de s'entendre sur les relations homologiques qu'il faut admettre entre les diverses pièces de la nageoire et celles du membre des Vertébrés terrestres. — Si les pièces de la ceinture scapulaire doivent être considérées, les supérieures, comme les représentants du scapulum; la pièce principale, qui se porte en bas et en avant pour aller s'unir à sa congénère du côté opposé,

comme une clavicule; les pièces qui suivent ont échappé jusqu'ici à une homologie aussi bien établie. Cependant, le plus souvent, à cette ceinture scapulaire fait suite une série de trois petits os plats, appelés de haut en bas, chez les Sélaciens, *propterygium*, *mésopterygium* et *métapterygium* (fig. 61), qui paraissent devoir être regardés respectivement comme humérus et os de l'avant-bras. — Ils sont suivis d'une rangée de petites pièces que

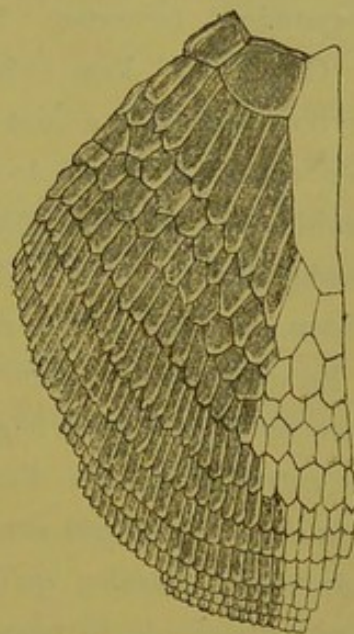


Fig. 61. — Palette des Sélaciens.

l'on a regardées comme des os carpiens. Ce sont des pièces qui portent une série de rayons qui représentent autant de doigts. — La ceinture pelvienne, et la nageoire ventrale avec elle, sont moins bien développées que la ceinture et la nageoire pectorales.

Si l'on adopte les idées de CUVIER à ce sujet, on admettra

que dans une nageoire de Téléostéen, la face palmaire regarde en dehors, et que le bord radial est dorsal, le bord cubital ventral. Cette attitude du membre serait exclusivement propre aux Téléostéens. De fait, lorsque le Poisson s'appuie avec son membre antérieur sur l'eau ou sur l'air (Poissons volants), c'est toujours le bord supérieur ou radial de la nageoire qu'il porte avant. Les Grondins, qui possèdent à la nageoire pectorale des rayons isolés dont ils se servent pour marcher sur le sol, s'appuient sur la face dorsale de ces rayons.

Il faut donc admettre, chez les Poissons osseux, un retournement du membre qui aurait porté sa face palmaire en dehors et son bord radial en haut.

Chez les Sélaciens, ce membre a déjà tourné de 90°, et nous conduit ainsi vers l'attitude du membre disposé pour la progression terrestre. Il est bon d'ajouter cependant que R. OWEN est d'un avis diamétralement opposé à celui de CUVIER, puisqu'il admet que la nageoire des Poissons, appliquée contre le flanc de l'animal, y occupe une situation comparable à celle des Cétacés ou des Manchots. Il considère, conséquemment, que la face dorsale de la nageoire regarde en dehors, le bord radial en bas et le bord cubital en haut.

En 1869, GEGENBAUR entreprit de rechercher les homologues entre les pièces de la nageoire des Poissons et celles du membre des autres Vertébrés. Partant des Sélaciens, il remarqua que la série des rayons qui composent la nageoire sont supportés par trois pièces basales qu'il appela de la partie proximale à la partie distale de la nageoire, *propterygium*, *mésopterygium* et *métapterygium*. Ces trois pièces basilaires sont très développées chez les Raies. Mais remarquant que, chez les autres Poissons, deux de ces pièces basales, le proptérygium et le mésopterygium tendaient à disparaître, ainsi que cela se voit chez les Squales, GEGENBAUR en arriva à regarder le métapterygium comme la seule partie qui soit constante dans ce membre des Sélaciens

qu'il prit pour membre type. En conséquence, il lui donna le nom d'*archipterygium*, et le regarda comme l'ébauche de la série des pièces représentées dans les membres des Vertébrés supérieurs, d'une part par l'humérus, le radius et le pouce, d'autre part le fémur, le tibia et le gros orteil.

HUXLEY, tout en adoptant la théorie de GEGENBAUR, fit observer qu'il est impossible de regarder le métapterygium à la série radiale du membre des Vertébrés supérieurs, si l'on continue à admettre que ce métapterygium est situé, chez les Sélaciens, en arrière des autres éléments, puisque c'est là la place, chez les Vertébrés supérieurs, non pas de la série radiale du membre, mais bien de la série cubitale.

Plus récemment, après que GUNTHER eut donné la description du membre du Cératodus, GEGENBAUR prit la nageoire de cet animal comme la disposition primitive et type de l'*archipterygium*, et conçut ce dernier comme un *axe bisérié*. Modifiée par STRAUSS et CÔTTE et par WIDERSHEIM, cette théorie ne semble pas avoir résolu la question. LÉBOUCQ, en effet, qui a repris la question, n'accepte pas l'*archipterygium bisérié*, et considère la rangée radiale du membre comme représentant un axe secondaire acquis à partir des Amphibiens.

Quoi qu'il en soit, on peut considérer le *métapterygium* des Poissons comme correspondant à l'*humérus* et au *fémur* des Vertébrés plus élevés.

CHAPITRE IV

PARALLÈLE ANATOMIQUE

DE L'HUMÉRUS ET DU FÉMUR.

TRANSFORMATION DES MEMBRES

dans le cours des âges.

ARTICLE I

ORIENTATION DES MEMBRES

Torsion de l'Humérus et du Fémur.

Homologie des Membres.

A la prétendue torsion de l'humérus est liée l'orientation des membres dans la série des Vertébrés, et à cette question se rattache également les homologies des pièces qui constituent les membres antérieurs et postérieurs. Mais pour aborder avec fruit cette double question, qui doit nous conduire à la conclusion de philosophie anatomique qui découle de ce travail, il nous faut préalablement rappeler en quelques mots, l'histoire de l'origine et du développement des membres. Ce n'est qu'une fois en possession de cette connaissance que nous pourrons aborder, avec quelque chance de succès, l'importante question de l'orientation des membres et celle de leurs modifications successives pendant le cours des âges.

En regardant la *ceinture scapulaire* et la *ceinture pelvienne* d'un Monotrème, du Kangaroo, par exemple, l'œil le moins exercé reconnaîtra aussitôt la ressemblance qui existe entre les deux. Si chez l'Homme le même examen ne donne pas, sans étude préalable, la même évidence, c'est en raison de

l'atrophie du coracoïdien. Mais que, par la pensée, on prolonge cet os jusqu'au sternum, comme il l'était primitivement, et aussitôt la ceinture redevenue complète, sa comparaison avec la ceinture pelvienne redevient frappante.

Mais si l'œil le moins exercé reconnaît des homologues non douteuses entre la ceinture scapulaire et la ceinture pelvienne, combien plus facilement il constate la ressemblance de l'os du bras et de l'os de la cuisse. Cela est si profondément vrai que nous avons entendu un homme du peuple, recouvert d'un petit enduit scientifique, qui cherchait, sans le trouver, le nom scientifique de l'os du segment proximal du membre supérieur, l'appeler le fémur du bras !

La difficulté ne commence, en effet, que lorsqu'on essaye d'établir l'homologie des os de l'avant-bras et de la jambe, partant l'homologie de la main et du pied.

L'Antiquité déjà, avec ARISTOTE et d'autres naturalistes, avait entrevu l'analogie des membres pelviens et thoraciques ; GALIEN n'appelait-il pas le membre inférieur : *Pes altera manus* ? Et de fait, le membre thoracique, aussi bien que le membre pelvien, dérivent tous les deux de la nageoire d'antiques Vertébrés aquatiques dont celle des Sélaciens actuels peut nous donner une idée.

Mais combien transformées sont-elles ces vieilles palettes de nos ancêtres pisciformes ! C'est que, s'il en est ainsi, l'adaptation voile, et sans cesse, la filiation et la descendance, à tel point que, seul, l'œil de l'anatomiste philosophe sait retrouver les homologues à travers des modifications et transformations adaptatives sans nombre.

Peut-être nous objectera-t-on qu'en examinant les membres des Mammifères, du plus inférieur au plus élevé de la série, on ne peut reconnaître cette identité de conformation que nous admettons entre le membre supérieur et le membre inférieur, et que, du bas au haut de l'échelle, partout le membre thora-

cique est un bras, et le membre pelvien une jambe ; qu'aussi bien chez l'Ongulé que chez le Carnassier ou le Singe, la ceinture thoracique se différencie à première vue de la ceinture pelvienne ; que chez tous le « genou » est en avant dans le membre thoracique, tandis qu'il est en arrière dans le membre pelvien.

A ces arguments, nous répondrons que s'il paraît en être ainsi, il y a cependant, dans la série des Vertébrés, des nuances et des transitions qui sont là, pour ainsi dire, comme pour raconter les étapes que les membres ont parcourues dans leur évolution et leur transfiguration, et que, si déjà chez les Mammifères quadrupèdes, mais surtout chez le bipède, le membre thoracique est considérablement éloigné du type du membre pelvien, il l'est moins à mesure qu'on descend de l'Homme aux Singes et de ceux-ci aux Quadrupèdes types, comme les Ongulés ; et que chez nombre de Reptiles et d'Amphibiens, il affecte des formes qui le rapprochent beaucoup du membre pelvien. Mais c'est surtout chez certains Reptiles jurassiques, tels que l'Ichthyosaure et le Plésiosaure, que nous retrouvons la forme primitive et une homologie facile à établir ainsi qu'une filiation facile à démontrer.

VICQ-D'AZYR (1778) est le premier anatomiste qui ait abordé sérieusement le problème de l'homologie des membres. Pour y arriver, il recommande de mettre en parallèle le membre antérieur d'un côté et le membre postérieur du côté opposé. En agissant ainsi, il rétablit le parallélisme des axes des cols du fémur et de l'humérus ; mais il arrive à faire correspondre le cubitus au tibia, le radius au péroné et le pouce au petit orteil, alors qu'il constatait expressément que chez les Quadrupèdes, ce sont le radius et le tibia qui sont les os les plus importants des membres et que dans le « Quadrupède à canon » le cubitus et le péroné ne sont plus que des os styloïdes sans importance.

VICQ-D'AZYR avait donc deux théories, l'une pour l'Homme, l'autre pour les Animaux. La science moderne repousse les distinctions de ce genre.

A l'exemple de VICQ-D'AZYR, FOLTZ (1863) crut retrouver dans l'omoplate *gauche* le représentant de l'os iliaque *droit*, et *vice versa*; dans le cubitus, le représentant du tibia et dans le radius, l'homologue du péroné. Mais qui ne voit aussitôt que FOLTZ, comme VICQ-D'AZYR et ceux qui les ont suivis, violent ouvertement le *principe des connexions anatomiques* si bien établi par E. GEOFFROY-ST-HILAIRE, puisque le tibia correspond au gros orteil et le cubitus au petit doigt, et que malgré cela ils font du pouce l'homologue du petit orteil, et du gros orteil, l'homologue du petit doigt!

D'autre part, qui ne reconnaîtra aussitôt ce qu'il y a d'anti-philosophique à comparer le membre antérieur d'un côté avec le membre postérieur du côté opposé? Si l'on établit le parallèle des membres, c'est pour se rendre compte des changements que subissent les segments de ces membres, en s'adaptant à leurs fonctions respectives, et c'est évidemment sur les membres d'un même côté que ces changements doivent être étudiés.

En 1832, BOURGERY imagina une autre théorie que l'on connaît sous le nom d'*hypothèse du croisement*. Dans cette hypothèse, BOURGERY et ceux qui ont adopté son opinion, regardaient la partie supérieure du tibia avec la rotule comme représentant le cubitus surmonté de l'olécrane, tandis que la partie inférieure du même os correspondait à la partie inférieure du radius. Mais dans cette conception, l'avant-bras étant en supination, le cubitus et le radius se croisent, tandis que les deux os de la jambe restent parallèles. De plus, il est contraire à toutes les lois de coalescences de supposer qu'un os long peut être formé par la soudure bout à bout des moitiés similaires de deux os longs différents.

FLOURENS (1838), suivi par LAVOCAT (1868), non satisfaits des explications jusqu'alors proposées, comparaient le membre antérieur au membre postérieur du même côté, mais en plaçant l'avant-bras en pronation. En agissant ainsi, la trochlée humérale continue à regarder en avant, tandis que la trochlée fémorale regarde en arrière; l'olécrane reste également tournée en arrière, tandis que la rotule est placée en avant de la poulie articulaire; les deux os de l'avant-bras sont croisés tandis que ceux de la jambe restent parallèles. En opérant de la sorte, ce n'est pas le membre thoracique de l'Homme que l'on compare à son membre abdominal, mais le membre thoracique de l'Homme au membre thoracique des Quadrupèdes, chez lesquels l'avant-bras est, en effet, dans une pronation permanente avec croisement des deux os, comme on peut s'en rendre compte en regardant le membre antérieur d'un Carnassier ou d'un Singe ordinaire.

La comparaison doit donc être faite entre l'humérus d'un côté et le fémur du même côté. Or, transporte-t-on le fémur droit par exemple, à côté de l'humérus de l'Homme, on voit que les deux têtes sont dirigées en dedans, mais que tandis que la poulie articulaire de l'extrémité inférieure de l'humérus regarde en avant, celle du fémur regarde en arrière, de sorte que pour rétablir le parallélisme, il faudrait produire sur le corps du fémur une *torsion* d'un demi-cercle, ou bien une *détorsion* d'une même quantité sur le corps de l'humérus. C'est cette torsion, que l'on peut réaliser sur un fémur ramolli dans l'acide nitrique, ou sur un fémur scié au milieu du corps, dont on réunit ensuite les deux tronçons à l'aide d'une cheville de bois introduite dans le canal médullaire permettant la rotation à frottement, que devait démontrer CH. MARTINS (1).

(1) La torsion de l'humérus se mesure par l'angle vrai (auteurs français) ou supplémentaire (auteurs allemands) que font entre eux deux plans dont l'un passe par l'axe de la tête de l'os, et l'autre par l'axe de la trochlée.

C'est en 1857 que, non satisfait de ces comparaisons, CH. MARTINS imagina la *théorie de la torsion de l'humérus*.

§ I. Théorie de Ch. Martins.

Comme BERTIN, WINSLOW, SABATIER, SCHEMERRING, BICHAT, MECKEL, CLOQUET, LAUTH, BLANDIN, etc., CH. MARTINS constata que l'humérus est un os *tordu*. Avec HOLMES-COOTE, il reconnut que cette torsion plaçait la main en supination, tandis que le pied reste en pronation, et avec MACLISE, il comprit l'importance de ce fait pour établir la comparaison des membres. Mais tandis que HOLMES-COOTE et MACLISE s'arrêtaient à cette remarque fondamentale, CH. MARTINS en déduisait les conséquences.

Constatant que l'humérus est tordu sur son axe de 180° , tandis que le fémur ne l'est pas ou fort peu, MARTINS avance que l'on peut considérer *l'humérus comme un fémur tordu*, et que si l'on veut comparer ces deux os, il faut commencer par *détordre* l'humérus. Le résultat de cette opération est de placer l'épitrachée en dehors, l'épicondyle en dedans. Cela fait, la comparaison des membres thoraciques et pelviens n'offre plus aucune difficulté. En effet, la tête de l'humérus regarde en dedans comme celle du fémur; la partie tricipitale des deux os, l'olécrane comme la rotule sont en avant, le bord antérieur ou ligne âpre de l'humérus regarde en arrière comme le bord postérieur ou ligne âpre du fémur, le radius correspond au tibia, le cubitus au péroné, le pouce au gros orteil, et dans les deux os du bras et de la jambe, les condyles articulaires regardent en arrière. Or, cette *détorsion* de l'humérus, ajoute CH. MARTINS, donne pour le membre thoracique la mesure de la modification qui s'est opérée chez les vertébrés supérieurs. Nous avons vu que cette mesure est représentée chez l'Homme par une torsion humérale de 180° (un demi-cercle); elle est également de 180° chez les Anthropoïdes, mais ne dépasse pas 90° (un quart de cercle), chez les autres

Mammifères terrestres ou aquatiques, les Cheiroptères, les Oiseaux et les Reptiles. C'est pourquoi, alors que la tête de l'humérus de l'Homme regarde en dedans, celle des Quadrupèdes regarde en arrière, et aussi pourquoi la trochlée regarde en avant dans l'Homme tandis qu'elle est tournée en dehors chez les Cheiroptères, les Oiseaux et les Reptiles. Une Chauve-Souris, un Oiseau déploient leurs ailes en dehors ; un Reptile étend son bras perpendiculairement à son corps. La torsion humérale de 90° est donc une condition du vol et de la reptation. Cela est si vrai que chez le Caméléon, qui est un Reptile qui ne rampe pas, mais marche comme un quadrupède en balançant son bras d'avant en arrière, on observe une torsion humérale de 180° (CH. MARTINS).

Au lieu d'opérer de cette façon, on peut, à l'exemple, de S. POZZI, procéder en sens inverse. Au lieu de détordre l'humérus, POZZI tord le fémur de 180° , et arrive ainsi à ramener la jambe au type de l'avant-bras.

L'inversion de l'extrémité inférieure de l'humérus représente donc une rotation de deux angles droits ou d'un demi-cercle, puisque les deux lignes articulaires du coude et du genou sont transversales et se fléchissent en sens inverse. En se demandant où s'était effectuée cette inversion, CH. MARTINS remarqua que cette question comporte deux solutions différentes suivant que l'on considère le type Quadrupède et le type Bipède.

Chez l'Homme, la tête de l'humérus et la tête du fémur sont dirigées dans le même sens, c'est-à-dire de bas en haut et de dehors en dedans. En outre, le grand trochanter huméral est situé en dehors de la tête de l'os, comme son homologue le grand trochanter du fémur. C'est donc *au-dessous* de l'extrémité supérieure de l'humérus, c'est-à-dire dans le corps de l'os, que s'est effectué le changement de direction, et CH. MARTINS en conclut que l'humérus de l'homme est un fémur dont le corps a subi une torsion de 180° . Cette torsion serait inscrite sur le corps

de l'os, pour ainsi dire, par la *gouttière du nerf radial* qui contourne sa face postérieure en une sorte de demi-hélice, à tel point que SABATIER, déjà en 1774, disait que la *gouttière radiale*, que l'on a depuis appelée *gouttière de torsion* de l'humérus, était disposée comme si l'on avait tordu l'os pendant qu'il était encore mou.

Chez les Mammifères Quadrupèdes, l'inversion du coude est aussi complète que chez l'Homme ou l'Anthropoïde bipède ; mais elle ne se produit pas de la même manière. Si, chez ces animaux, la tête du fémur est tournée comme celle de l'Homme, c'est-à-dire de bas en haut et de dehors en dedans, vers le plan médian sagittal du corps, il n'en est plus de même de la tête de l'humérus qui, au lieu de regarder le plan médian du corps, est tournée en arrière, c'est-à-dire que son axe est parallèle au plan médian. De sorte que, pour donner à la tête fémorale la même direction qu'à la tête humérale, il faut lui faire subir un mouvement de rotation d'un quart de cercle, par suite duquel le condyle externe devient antérieur et le condyle interne postérieur ; dans cette position, la ligne articulaire du coude serait antéro-postérieure, la « rotule du coude » serait tournée en dedans et la flexion se ferait en dehors. L'inversion est donc déjà réalisée pour un quart de cercle, par le seul fait du changement de direction de la tête de l'humérus, changement de direction que prouve encore la situation, *en avant* de la tête de l'humérus, du grand trochanter huméral, alors que le grand trochanter fémoral est situé *en dehors* de la tête du fémur. On n'a pas oublié qu'il est en dehors sur l'humérus de l'Homme.

Dès lors, il ne reste à retrouver, sur le corps de l'humérus des quadrupèdes, qu'une torsion d'un quart de cercle pour compléter l'inversion de 180°, et pour ramener la ligne articulaire du coude à une direction transversale, car nous allons voir que chez les quadrupèdes, l'humérus n'est pas tordu

de 180°, comme chez l'Homme, mais seulement de 90°, les 90 autres degrés destinés à parfaire la rotation d'un demi-cercle, propre aussi bien au quadrupède qu'au bipède, s'effectuant pour le quadrupède, *au-dessus de l'humérus*, c'est-à-dire au niveau de l'articulation scapulo-humérale, par suite d'un changement de direction de l'omoplate, partant de là cavité glénoïde qui regarde *en avant et en bas*, au lieu d'être dirigée *en dehors et en bas*, comme la cavité cotyloïde de l'os coxal. L'existence de cette torsion d'un quart de cercle est facile à démontrer. Pour cela, placez le fémur d'un quadrupède dans une position verticale, et posez un fil à plomb sur le centre de la tête fémorale ; vous voyez alors que le fil tombe directement sur le condyle interne du fémur. Répétez cette expérience sur l'humérus, et vous voyez que le fil tombe sur le milieu de la face postérieure de la poulie articulaire ou extrémité inférieure de l'os. — Cette extrémité inférieure, par conséquent, a subi une rotation d'un quart de cercle, puisqu'on ne pourrait amener, ainsi que le dit P. BROCA, la tête fémorale, homologue de la tête humérale, au-dessus de la rotule homologue de l'olécrane, sans faire subir au corps du fémur une torsion de 90°.

Le corps de l'humérus des Quadrupèdes est donc tordu de 90°; et ce phénomène est également indiqué chez eux par une gouttière de torsion (CH. MARTINS).

En résumé, l'inversion du coude des Mammifères quadrupèdes est donc la conséquence de deux torsions superposées : une torsion sus-humérale, articulaire ou scapulaire qui est de 90°, et la torsion du corps de l'humérus qui est également de 90°. Par suite de ces deux torsions, le demi-cercle s'achève, le condyle de l'humérus, homologue au condyle *interne* du fémur, passe en dehors, le condyle interne ou épitrochlée, homologue au condyle fémoral *externe*, passe en dedans, et la face rotulienne ou olécranienne du coude devient postérieure.

En conséquence, le coude fléchit en avant, et le genou en arrière, comme chez l'Homme. Le mécanisme est distinct, mais le résultat est le même. Ce qui le prouve, c'est que les deux sortes de rotation, la scapulaire et l'humérale, existent parfois l'une sans l'autre. C'est ce que l'on voit chez les Cheiroptères, les Oiseaux, et généralement les Reptiles.

L'omoplate des Mammifères volants appelés Cheiroptères n'est pas latérale comme celle des Quadrupèdes; elle est postérieure comme chez l'Homme et sa cavité glénoïde regarde en dehors. La tête de l'humérus est donc tournée en dedans, et la torsion sus-humérale ou scapulaire n'existe pas. Jusqu'ici le Cheiroptère ne diffère pas de l'Homme; mais son humérus a cela de commun avec celui du Quadrupède qu'il n'est tordu que de 90°. Il en résulte que l'articulation du coude regarde en dehors au lieu de regarder en avant, et que la flexion du coude amène l'avant-bras en dehors du bras.

On observe une disposition analogue chez les Oiseaux et les Reptiles.

Jusqu'alors nous avons pris le fémur pour terme de comparaison, parce que le membre abdominal a été considéré comme plus fixe ou moins transfiguré que le membre thoracique, et nous avons considéré l'humérus comme un fémur modifié; mais il serait plus vrai de les rapporter l'un et l'autre à un type commun, modifié doublement pour s'adapter respectivement aux fonctions du membre thoracique et du membre abdominal. C'est donc à tort que l'on a regardé le membre pelvien comme le *membre type*, le *prototype* des membres.

CH. MARTINS, dans son premier mémoire, remarquant que chez le fœtus l'inversion du coude est aussi complète que chez l'adulte, considérait la torsion de l'humérus comme virtuelle, c'est-à-dire comme ne s'étant jamais opérée, quoique la forme de l'os et la disposition des parties molles fussent telles qu'elles eussent été, si cette torsion s'était mécaniquement accomplie.

« Il est à remarquer, dit CRUVEILHIER, que la torsion humérale n'est que virtuelle, et qu'à aucune époque de la vie l'humérus n'est un os droit. » (CRUVEILHIER, p. 263, 5^e édit., Paris, 1877). Les choses se passent néanmoins comme si cet os avait été droit primitivement, et qu'une force mécanique eût fait subir à sa portion inférieure une rotation d'un demi-cercle autour de son axe, tandis que sa portion supérieure était maintenue immobile. Mais depuis les travaux de MEYER (de Zurich), LUCÆ (de Francfort), WELCKER (de Halle), de GEGENBAER, de P. BROCA, etc., il semble qu'on doive adopter une *torsion réelle* de l'os.

Il résulte de ce qui précède que la position latérale de l'omoplate est un caractère décisif de la marche quadrupède, et que la position postérieure du même os caractérise le bipède. L'animal dont la cavité glénoïde regarde en dehors n'est pas apte à la marche quadrupède. L'Anthropoïde, le Cheiroptère, l'Oiseau étant dans ce cas avec l'Homme, ne peuvent être regardés que comme des bipèdes. La condition essentielle de l'attitude bipède plus ou moins parfaite, ou plus ou moins quadrupède, se trouve donc dans la direction de la cavité glénoïde de l'omoplate. Il suffirait donc de déterminer rigoureusement cette direction pour connaître la station et la marche de l'animal. Mais la position de l'omoplate n'est pas facile à établir avec fixité dans un squelette monté. Il faut donc recourir à un autre moyen.

Ce moyen, c'est l'étude de la torsion humérale. L'inversion du coude, étant complète aussi bien chez les quadrupèdes que chez les bipèdes, et, étant la donnée de deux termes, dont l'un est l'inclinaison de l'omoplate et l'autre le degré de torsion de l'humérus, il suffit de connaître l'un de ces termes pour connaître en même temps l'autre qui est son complément. La torsion de l'humérus, facile à déterminer pour l'Homme exercé, permet donc d'étudier l'orientation des membres dans

ses diverses phases, entre la torsion de 90°, qui est le type idéal du quadrupède, et la torsion de 180°, qui est le type idéal du bipède.

THÉORIE DE CH. MARTINS

Détorsion antéro-postérieure de l'humérus.

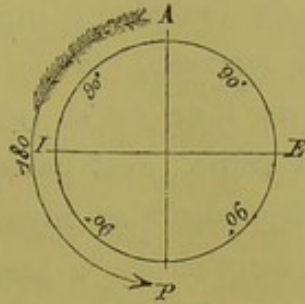


Fig. 62. — Mécanisme.

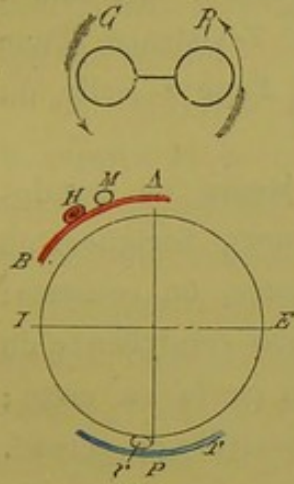


Fig. 63.
Avant le mouvement.

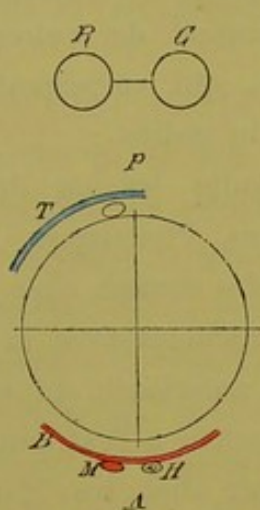


Fig. 64.
Après le mouvement.

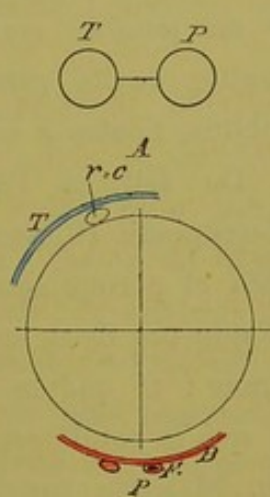


Fig. 65.
Jambe.

Parallèle anatomique et Homologie des membres.

Nous avons dressé les fig. 62 à 65 pour permettre au lecteur de se faire une idée rapide de la mécanique de la transformation du bras d'après la théorie de CH. MARTINS.

L'humérus est l'homologue du fémur, c'est bien, mais quelle est l'homologie des os de l'avant-bras comparés aux os de la jambe ? Il y a une rotule au genou tandis que le coude n'en a pas ; le cubitus, homologue au péroné, s'articule par une

large surface avec l'humérus, tandis que le péroné ne prend aucune part à l'articulation du genou.

CH. MARTINS, nous l'avons dit, accepte que le tibia représente le radius, le péroné le cubitus, mais pour fournir l'explication du volume respectivement inverse de l'extrémité supérieure du tibia et de l'extrémité supérieure du péroné, il invoque un argument nouveau, la *loi des coalescences*. Si l'extrémité supérieure du tibia est si volumineuse et celle du péroné relativement si petite, c'est parce que les deux os de l'avant-bras restent indépendants au niveau de l'articulation du coude, tandis que les deux os de la jambe se sont soudés au niveau de celle du genou. De la coalescence des deux têtes articulaires, résultent pour l'extrémité supérieure du tibia : 1° un notable accroissement de volume; 2° l'existence d'une double cavité glénoïde, qui correspondent, l'une à celle du cubitus, l'autre à celle du radius.

De fait, si l'on étudie les os de la jambe de certains Marsupiaux (Phascolomes, Phalangers, Dasyures, Sarigues) où tibia et péroné sont isolés comme chez l'Homme, on constate : 1° que ces deux os s'articulent avec la portion condylienne du fémur ; 2° que la face antérieure du tibia a perdu sa crête ; 3° que la rotule est rattachée à l'extrémité supérieure du péroné. CH. MARTINS conclut que chez les Mammifères supérieurs, le tibia, moins ses tubérosités antérieure et externe, est l'homologue du radius, et que le péroné et les tubérosités externe et antérieure du tibia sont les homologues du corps et de l'extrémité inférieure du cubitus.

La comparaison du genou et du coude conduit à des conclusions conformes à la précédente. La tête du cubitus, c'est-à-dire l'olécrane et la crête qui fait suite au tiers supérieur de l'os, existent chez tous les Mammifères terrestres et amphibiens. Les parties correspondantes du genou, rotule et crête antérieure de l'os jusqu'au dessous de son tiers supérieur, sont également

constantes ; au contraire, le corps du cubitus, ou mieux cet os, moins l'olécrane et la crête qui lui fait suite, n'est pas constant ; il s'atrophie ou se soude avec le radius. Le péroné qui correspond précisément à cette portion du corps cubital, non seulement s'atrophie et diminue de longueur en s'aminçissant dans les Ruminants et les Solipèdes, mais disparaît même complètement chez le Dromadaire (Ch. MARTINS). Chez la Chauve-Souris Vampire, le Pingouin et les *Pteropus* enfin, l'olécrane, homologue de la rotule, est séparé du cubitus, comme la rotule, du tibia ; et, d'autre part, chez les Marsupiaux (Phascalomes, Phalangers, Sarigues, etc.), où le tibia ne représente *que* le radius, le péroné, au contraire, le cubitus tout entier, la rotule s'insère au péroné comme l'olécrane est uni au cubitus.

Ch. MARTINS conclut donc que le chapiteau du tibia est le résultat de la coalescence de la tête du radius et de l'extrémité supérieure du cubitus, ou encore le radius n'est qu'un péroné qui s'est annexé en haut la tubérosité externe du tibia.

On peut voir un emprunt de ce genre dans l'avant-bras de certains Ongulés, notamment le Cheval. Là, le radius est devenu le principal os de l'avant-bras, le cubitus n'est plus représenté que par une pièce accessoire soudée à la partie supérieure du radius et le dépassant, en arrière de l'articulation du coude, pour constituer l'olécrane. Le radius est donc chez le cheval un os renforcé par une pièce empruntée au cubitus.

Pour démontrer expérimentalement ce fait, on peut, à l'exemple de CH. MARTINS, scier longitudinalement la moitié environ de la face postérieure du cubitus, y compris sa face articulaire, et accoler ensuite cette partie détachée à la face antérieure et supérieure du radius : accru par cette addition, le radius rappelle alors complètement le tibia, et le cubitus, réduit à son corps grêle et mince, est l'image fidèle du péroné. On peut aussi opérer comme l'a fait S. Pozzi, en suivant un

procédé inverse. POZZI détache la partie antérieure et péronéale du tibia et la restitue au péroné, qu'il transforme ainsi en cubitus; le chapiteau du tibia, ainsi réduit par cette soustraction, ne s'articule plus qu'avec un seul condyle et rappelle le radius.

Telle est la quintessence de la théorie de CH. MARTINS. Nous allons bientôt voir quelles objections nombreuses on peut lui faire; mais auparavant, poussons cette théorie jusque dans ses dernières conséquences, et faisons-en l'application aux muscles, aux vaisseaux et aux nerfs des membres.

§ II. — Conséquences de la torsion humérale sur la musculature des membres

Chercher à retrouver tous les muscles du membre supérieur dans le membre inférieur serait un travail fatalement destiné à l'avortement. Sur des apophyses manifestement homologues, comme l'apophyse coracoïde et l'ischion, on trouve que la première donne insertion à trois muscles, la seconde à sept.

C'est qu'il faut savoir qu'un muscle, cesse-t-il d'avoir une action utile, peut ou bien venir renforcer un muscle voisin en se fusionnant avec lui, ou bien modifier ses insertions, ou encore disparaître en totalité sans laisser de traces. Ce sont ces coalescences, ces transpositions, ces atrophies qui nous masquent les analogies. On doit en rechercher la cause dans l'adaptation spécifique des segments des membres à de nouvelles fonctions.

L'étude des muscles des extrémités des Poissons et des Dipneustes, ainsi que l'embryologie des Sélaciens, prouvent que les muscles des membres proviennent des muscles pariétaux (1). Malgré toute leur complication, les extenseurs, fléchis-

(1) Les muscles pariétaux ou squelettiques sont primitivement disposés en segments (myomères), séparés par des lames de tissu conjonctif (myocomes). Cette disposition métamérique primitive est un trait caractéristique de tous les vertébrés, elle est en rapport avec la segmentation du squelette axial et des nerfs rachidiens, chaque nageoire correspondant en effet, dans la règle, à une vertèbre et à une paire de nerfs rachidiens.

seurs, adducteurs et abducteurs des membres des Mammifères dérivent des éleveurs, abaisseurs et adducteurs de la nageoire des Poissons. Déjà, chez les Amphibiens, et par suite de la transformation de la nageoire en une patte, c'est-à-dire en un levier à plusieurs bras, la différenciation s'est beaucoup accusée, et l'on trouve des éleveurs, des abaisseurs, des adducteurs, des fléchisseurs, des extenseurs et rotateurs ; mais si le nombre des muscles augmente constamment chez les Reptiles et les Oiseaux jusque chez les Mammifères, il n'en reste pas moins vrai que les muscles de l'épaule et du bras des Oiseaux, par exemple, se rattachent par leurs dispositions essentielles à ceux des Crocodiliens, des Sauriens et aussi des Chéloniens. Le haut degré de différenciation qu'on y observe tient avant tout au développement considérable des muscles qui déterminent les mouvements d'excursion de l'aile. Il en est de même chez les Mammifères, mais surtout chez les Primates, où la transformation de la main en un organe de préhension a compliqué davantage encore le système musculaire. Les muscles, destinés à effectuer les principaux mouvements, empiètent sur les parties osseuses voisines, et, par suite, se produisent des transpositions étendues, à tel point même que les os, ne suffisant plus aux insertions, des membranes fibreuses se développent pour faire face à ces nouvelles insertions (FÜRBRINGER). En même temps, l'influence des muscles sur la transformation du squelette est bien manifeste. Les os de la face, du bassin, l'omoplate, le tarse en portent particulièrement l'empreinte, bien nettement dessinée lorsqu'on s'élève des Reptiles aux Mammifères. Toutefois, lorsque les pièces osseuses subissent une réduction, les muscles correspondants s'atrophient comme cela se voit chez les animaux qui ont perdu leurs membres (Scinques, etc.).

Dans le bassin, on ne doit pas s'attendre à trouver des groupes de muscles homologues à ceux de la ceinture scapulaire,

à cause de sa mobilité beaucoup moins accusée. Les ressemblances sont beaucoup plus frappantes dans les extrémités libres où l'on trouve des *rotateurs* en dedans et en dehors et des *adducteurs* dans les deux membres. Les *extenseurs*, situés sur la face postérieure au membre antérieur, correspondent aux *extenseurs* du membre postérieur placés sur la face antérieure du membre, et les fléchisseurs, dont la position est également inverse, se correspondent de même. Les *pronateurs*, bien plus différenciés au membre antérieur qu'au membre postérieur, dérivent des fléchisseurs et les *supinateurs* des extenseurs.

Si la torsion humérale n'est point une illusion; si la nature a procédé, comme l'eût fait un ouvrier, en tordant mécaniquement cet os primitivement droit et semblable au fémur, il est évident que les parties molles ont dû suivre la torsion du squelette. C'est, en effet, ce qui semble s'être passé. Mais comme la torsion humérale s'est effectuée dans la moitié inférieure de l'os, les « muscles de l'épaule » ont la même position, la même direction et la même mécanique que leurs homologues de la cuisse. Le deltoïde est un élévateur et un rotateur en dehors, comme son homologue, le grand fessier; le sus-épineux et le sous-épineux, rotateurs en dehors comme le moyen et le petit fessier; le sous-scapulaire, rotateur en dedans comme le muscle iliaque. Mais au pli du coude, la torsion humérale a changé tous les rapports : les fléchisseurs qui étaient en arrière de la cuisse sont en avant du bras; les extenseurs qui étaient au-devant des deux os de la jambe sont en arrière de ceux du bras, et les muscles externes sont devenus internes.

**Tableau de l'homologie des muscles du bras
et de la cuisse.**

CUISSÉ.	BRAS.
Grand fessier (<i>ilio-sacro-fémoral</i>) ?	Deltoïde scapulaire (<i>sous-acromio-huméral</i>) ?

Moyen fessier (<i>ilio-trochan- térien</i>).	Sus-épineux (<i>petit scapulo- trochitérien</i>).
Petit fessier (<i>petit ilio-tro- chantérien</i>).	Sous-épineux (<i>scapulo-trochi- térien</i>).
Pectiné (<i>pubio-fémoral</i>) (?)	Grand pectoral claviculaire (?)
Petit et moyen adducteur (<i>pubio-fémoral</i>) ?	Grand pectoral sternal (<i>ster- no-huméral</i>) ?
Longue portion du biceps.	Coraco-brachial.
Triceps (<i>tri-ilio-fémoro-rotu- lien</i>).	Triceps (<i>tri-scapulo-huméro- olécranien</i>).
Courte portion du biceps (<i>fémoro-péronéen</i>).	Brachial antérieur (<i>huméro- cubital</i>).
Demi-membraneux (<i>ischio- poplito-tibial</i>).	} Biceps (<i>scapulo-coraco- brachial</i>).
Demi-tendineux (<i>ischio-préti- bial</i>).	
Muscle du fascia lata.	Deltoïde (?)
Iliaque.	Sous-scapulaire (1).

Nous pourrions pousser plus loin cette homologie des muscles des deux membres; nous pourrions y joindre celle qui a été donnée par KRAUSE, d'une part, et par A. THOMPSON, de l'autre, qui diffèrent l'une et l'autre assez peu de celle de VICQ-D'AZYR, revue et un peu modifiée par CH. MARTINS que nous venons d'enregistrer; nous pourrions faire la critique de ces homologies, mais en raison même de la difficulté du sujet, nous pensons qu'il est préférable de nous borner aux courtes considérations que nous avons présentées précédemment, à propos des homologies musculaires en général. A l'heure qu'il est, nous ne pourrions ni infirmer, ni confirmer d'une façon absolue les

(1) HUXLEY regarde l'iliaque comme le représentant du sus-épineux, le moyen et le petit fessier comme les représentants du sous-épineux et du grand et petit rond; de même il regarde le long supinateur comme l'analogue du demi-tendineux et du demi-membraneux et le brachial antérieur comme représentant la courte portion du biceps fémoral.

opinions des anatomistes précédents. Aussi pensons-nous, qu'en l'espèce, il est préférable de s'abstenir. Nous passons donc.

§ III. Conséquences de la torsion humérale sur les vaisseaux des membres.

VICQ-D'AZYR a bien indiqué l'analogie de l'artère fémorale dans le creux fémoral avec l'artère brachiale dans le pli du coude. Mais pour lui la péronière répond à la radiale, et les tibiales antérieure et postérieure aux deux artères cubitale et interosseuse de l'avant-bras.

CH. MARTINS repousse cette homologie, et on comprend pourquoi. Pour lui, à la partie supérieure du bras, l'artère humérale est placée comme l'artère fémorale, en dedans et en avant de la tête de l'os qui forme le squelette du premier segment des membres ; mais la fémorale contourne le fémur en hélice et vient se placer *en arrière* du genou, où elle prend le nom de poplitée. L'humérus, ajoute MARTINS, étant un fémur tordu, son mouvement de rotation a eu pour effet de ramener les condyles en avant et d'entraîner l'artère qui, conservant les mêmes rapports avec le squelette, se trouve placée *en avant* du coude.

Partant de là, l'humérale répond à la fémorale, l'humérale profonde à la fémorale profonde, la radiale à la tibiale postérieure, la cubitale à la péronière, les interosseuses de la jambe à celles du bras. — On pourrait pousser plus loin cette homologie, mais nous croyons que pour le faire avec fruit, il faudrait poursuivre les artères jusque dans les muscles, de façon à pouvoir déterminer les homologues musculaires et artérielles l'une par l'autre.

§ IV. — Conséquences de la torsion humérale sur les nerfs des membres.

Le sciatique à la cuisse, le médian et le cubital au bras, sont dans le plan de flexion ; le crural à la cuisse, le radial au

bras dans le plan de l'extension. Mais, à la cuisse, tous les nerfs principaux restent dans le plan où ils se trouvaient à leur origine, tandis qu'au bras, alors que le médian et le cubital obéissent à la même loi, le radial, au contraire, quitte ce plan pour contourner en hélice la face postérieure de l'humérus et apparaître sur le bord radial de l'os au bord externe, alors qu'il occupait, au début de sa course, le côté interne du même os.

Selon CH. MARTINS, mais ses raisons ne sont pas convaincantes, nous le verrons, la torsion de l'humérus rendrait parfaitement compte de ces différences. Avec cette rotation, dit-il, le sciatique est devenu le médian, le poplité externe le cubital, le crural le radial, et réciproquement, si, expérimentalement, au lieu de tordre l'humérus, on tord le fémur de 180°. Mais le nerf crural ne représenterait que la *portion brachiale* du radial et fournit comme lui aux muscles extenseurs du segment proximal du membre. La *portion antibrachiale* du radial, celle qui anime les muscles des régions externe et postérieure de l'avant-bras, serait représentée à la jambe, par le sciatique poplité externe qui innerve les muscles des régions antérieure et externe de la jambe. Mais nous ne nous expliquons pas bien pourquoi le nerf radial, entraîné avec les muscles auxquels il se distribue dans la révolution de 180° de l'humérus sur lui-même, « a dû contourner l'humérus en arrière, » alors que « les muscles de la partie interne ou cubitale, au contraire, ont continué à recevoir directement les rameaux du tronc nerveux, avec lequel ils sont restés en contact. » Nous comprenons bien que dans la révolution d'un demi-cercle de l'humérus qui entraîne après elle le squelette entier et la musculature du membre, le nerf radial soit entraîné comme le reste et décrive autour de l'humérus une véritable spirale, mais pourquoi dans ce mouvement, les autres nerfs du bras restent-ils rectilignes? Le déplacement du triceps,

auquel se rend le nerf radial, et la rotation du radius, de dedans en dehors, rendraient compte de ce trajet hélicoïdal du radial autour de l'os du bras pendant que les autres nerfs resteraient rectilignes, tandis que la rotation humérale reste impuissante à l'expliquer. Car, outre le nerf radial qui est à la fois un nerf des muscles du bras, de l'avant-bras et de la main, il y a encore le musculo-cutané qui est un nerf des muscles du bras; or, pourquoi ce nerf n'est-il pas tordu comme son voisin, le nerf radial? En poursuivant les nerfs jusque dans les muscles auxquels ils se rendent, on arriverait peut-être à une homologie plus réelle des nerfs et des muscles à la fois des membres thoraciques et pelviens, car on sait qu'à chaque myomère correspond une paire de nerfs rachidiens; mais les transpositions, les fusions, les avortements des muscles rend la chose des plus difficile, si ce n'est irréalisable. Ces difficultés, et d'autres, ont amené de nombreuses objections à la théorie de CH. MARTINS.

En premier lieu, on pourrait trouver étrange la théorie de l'absorption par le chapiteau du tibia de l'extrémité supérieure du péroné. Mais passons. En second lieu, si l'olécrane est considérée comme le représentant de la rotule par nombre d'auteurs, notamment WINSLOW, VICQ-D'AZYR, MECKEL, HUMPHRY, cette homologie est contestée par d'autres, en particulier FLOURENS, P. GERVAIS, GEGENBAUR, WIEDERSHEIM.

La présence simultanée au genou de deux rotules chez certains animaux (Ornithorynque), une rotule prétibiale et une rotule péronéale, a servi pour nier l'homologie de l'olécrane et de la rotule. La présence, d'autre part, d'une rotule au-dessus de l'olécrane, développée dans l'épaisseur du triceps, chez certaines espèces, notamment les Chauves-Souris, a été un autre argument que l'on a invoqué contre l'assimilation de ces deux os. Enfin, comme cet os manque chez quelques Marsupiaux, ainsi que chez les Cheiroptères, les Cétacés et les Siréniens,

tandis qu'on le retrouve déjà assez répandu chez les Oiseaux (Pingouins, etc.), et certains Sauriens (Varanus, etc.), on en a conclu que la rotule n'est qu'un os sésamoïde développé dans le tendon du triceps, n'ayant aucun lien génétique avec les os du membre inférieur, tandis que l'olécrane fait partie essentielle du squelette des membres.

Si, d'un autre côté, on examine attentivement l'humérus, on reconnaîtra que cet os ne présente nullement les traces de cette torsion mécanique et effective qui fait la base de la théorie de CH. MARTINS (1). Qu'on regarde les bords de cet os, et l'on se convaincra qu'ils ne sont pas tordus; qu'on examine le bord antérieur surtout, et l'on verra qu'il forme une véritable « ligne âpre », rectiligne, qui s'étend, directement et sans torsion, du bord externe de la coulisse bicipitale où il commence, jusqu'à la cavité coronoïde où il finit. — Quant à la gouttière dite de torsion, qui contourne l'os à sa partie postérieure, elle n'est qu'une empreinte déterminée par le passage du nerf radial et de l'artère humérale profonde, dont les bords sont relevés par l'attache, à ce niveau, de deux muscles très actifs, le vaste interne et le vaste externe du triceps. Maintenant, si l'on invoquait, en faveur de la torsion humérale, le trajet spiroïde du nerf radial, qui passe de la partie interne à la partie externe du bras, ne serions-nous pas en droit de demander pourquoi les autres gros nerfs du membre supérieur restent parallèles à l'axe de l'humérus; pourquoi les vaisseaux huméraux courent constamment au côté interne du membre; pourquoi, enfin, les muscles qui se groupent autour de l'humérus conservent, eux aussi, une direction longitudinale, parallèle à l'os et non pas oblique et tordue? Enfin, on peut objecter à CH. MARTINS, nous le verrons, qu'il a tort de considérer la position actuelle du fémur comme une disposition typique et primordiale, car l'embryologie a démontré que l'orien-

(1) Voir page 49.

tation des membres était primitivement semblable et que tous deux subissaient une rotation, mais en sens inverse.

Nous allons voir dans un instant qu'ALBRECHT s'est servi des nerfs pour établir l'homologie des deux membres antérieur et postérieur.

Ceci a amené ALBRECHT, en 1876, et plus récemment encore (1879-1880) A. JULIEN (1879) et A. SABATIER (1880) à proposer d'autres explications.

§ V. Théorie d'Albrecht.

Dans un travail très important, P. ALBRECHT, à propos de la « théorie de la radio-postaxiale torsion de l'humérus », remarque que la torsion en arrière et en dedans de l'humérus fait passer l'épicondyle radial en arrière et l'épicondyle cubital en avant (radio-postaxiale torsion). En réalité, cette torsion humérale détord le nerf radial; mais alors il en résulte une torsion des muscles, des vaisseaux et des nerfs du membre. En effet, tandis que le nerf radial et les organes environnants décrivent, avant la « rétorsion, » une spirale de dedans en dehors, sur la face postaxiale ou postérieure de l'humérus, le triceps et le biceps, ainsi que les vaisseaux et les nerfs médian et cubital, décrivent, après la « rétorsion », une spirale de dedans en dehors sur la face préaxiale ou antérieure de l'os (ALBRECHT).

Ces phénomènes ne semblent pas confirmer la théorie de CH. MARTINS, ajoute ALBRECHT; et lorsqu'il en arrive à examiner le tableau de GEGENBAUR concernant la torsion de l'humérus prise avec *l'appareil à projection de LUCÆ* sur 8 fœtus humains de 16 à 33 semaines, ALBRECHT ne peut s'empêcher de faire remarquer les grandes variations individuelles que l'on a relevées, puisqu'alors que GEGENBAUR trouvait une torsion de 132° sur un fœtus de 16 semaines, il observait une torsion de 150° sur un de 19 semaines. Mais ce qu'il y a peut-être à remarquer davantage, c'est que sur un fœtus de 33 semaines,

GEGENBAUR trouvait un angle de 121° seulement. Loin de croître avec l'âge, conclut ALBRECHT, la torsion semble diminuer ! Nous n'irons pas jusque-là, car on ne peut juger une question de ce genre sur quelques cas, et, d'autre part, nous savons qu'alors que GEGENBAUR rencontrait une torsion de 121° chez un fœtus de 33 semaines, il n'en trouvait pas moins une autre de 146° sur des jeunes enfants de 3 à 9 mois, et celle de 168° chez l'homme adulte.

Pour faire comprendre la théorie d'ALBRECHT, nous avons dressé la fig. 66. Nous prions le lecteur de la lire attentivement. Elle n'est pas inutile pour saisir l'argumentation de l'anatomiste allemand.

THÉORIE D'ALBRECHT
Déplacement préaxial du radius.

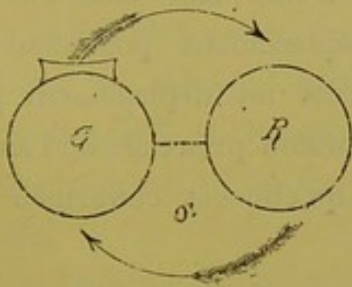


Fig. 66. — Avant-Bras.

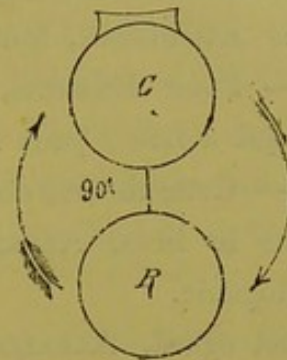


Fig. 67. — Avant-Bras.

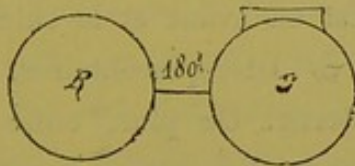


Fig. 68. — Avant-Bras.



Fig. 69. — Jambe.

Parallèle anatomique et Homologie des membres.

Ces doutes sur la torsion du corps de l'humérus augmentèrent encore chez ALBRECHT, lorsqu'il compara l'humérus à un os vraiment tordu, le péroné.

Le péroné, os véritablement tordu, comme l'indique ses faces et ses bords, a cependant sa tête qui est restée en place ;

c'est tout le contraire pour l'humérus. Ainsi la projection des deux extrémités articulaires du péroné montre une torsion de l'os de la femme allemande adulte de 31° tandis que les axes primitifs de ces têtes ne changent pas (ALBRECHT).

La comparaison de la torsion de l'humérus et du fémur, comme dans la théorie de CH. MARTINS-GEGENBAUR, permet à ALBRECHT de relever une différence variant de 121° à 178° entre les deux torsions.

Ces diverses raisons l'amènent à repousser la théorie de MARTINS, et à conclure que l'humérus est un os non tordu. Tandis que pour MARTINS, c'est la torsion de l'humérus qui entraîne tout le membre à se déplacer, pour ALBRECHT, au contraire, l'humérus conserve sa position primitive, et n'éprouve qu'un « balancement angulaire » entre les axes de ses deux surfaces articulaires, toute la torsion s'effectuant dans l'avant-bras. — Pour MARTINS, c'est un déplacement post-axial du radius qui a lieu ; pour ALBRECHT, c'est un déplacement pré-axial. — Cette théorie nouvelle de la torsion préaxiale de l'avant-bras sur le bras, ALBRECHT estime qu'elle est confirmée par la phylogénie.

A cet égard, ALBRECHT observe que chez les Plésiosaures le radius est interne, le cubitus externe ; que chez les Reptiles actuels et les Marsupiaux, le radius est en avant et le cubitus en arrière ; que chez les Mammifères Discoplacentaires, le radius est externe et le cubitus interne. De plus, entre le premier stade, qui est représenté par la disposition que l'on observe chez les Plésiosaures, et le second, celui que présentent les Mammifères inférieurs, on rencontre chez les Amphibiens tous les termes de passage ; entre le second stade et le troisième, qui est celui des Discoplacentaires, on trouve diverses formes de passage dans les différents types de Mammifères inférieurs.

ROTATION DE L'AVANT-BRAS

Stade I — Torsion.....	=	0°	} Os de l'avant-bras.
Stade intermédiaire à I et II	=	90°	
— — à II et III	=	90°	
— — à III et IV	=	180°	

En d'autres termes, dans le stade I, les extrémités proximale et distale du radius sont au côté interne; dans le stade II, le radius a son extrémité proximale en avant, son extrémité distale en dedans; — dans le stade III, nous trouvons deux cas : dans le premier, l'extrémité proximale du radius est en dehors et a exécuté une torsion de 180°, la distale est en dedans comme on le voit dans les Plésiosaures; dans le deuxième cas, l'extrémité distale tourne également, mais de 90° seulement.

Dans le stade IV, l'extrémité distale, à son tour, tourne de 180°; elle est alors devenue externe, comme l'extrémité proximale, et le radius tout entier devient externe. C'est le cas de l'Homme.

Dans sa théorie, ALBRECHT admet l'homologie du muscle biceps brachial et du droit antérieur du quadriceps fémoral, — et inversement, l'homologie du triceps brachial avec le biceps fémoral.

Les figures qu'il donne à ce sujet permettent de voir que le nerf radial correspond au nerf fibulaire, et que la spirale décrite par le radial est d'environ 360°, ce que l'on observe du reste, on le sait, dans la pronation. Cette spirale n'est que de 270° chez les Batraciens, ce qui amène de nouveau ALBRECHT à nier la théorie de la torsion humérale, car, dit-il, dans l'hypothèse de MARTINS, il doit y avoir proportionnalité entre la torsion de l'humérus et la spirale décrite par le nerf radial autour de cet os.

ALBRECHT, enfin, termine en insistant sur la valeur qu'a la disposition des nerfs pour établir les homologies, et il cherche dans un tableau à déterminer celle des muscles de la jambe et du bras par les nerfs qui vont s'y rendre.

Tableau comparatif des muscles du bras et de la cuisse,
d'après ALBRECHT.

BRAS		CUISSÉ			
Nerf thoracique antérieur.	{	Grand pectoral..	Moyen fessier	} Nerf fessier supérieur.	
		Petit pectoral...	Petit fessier		
		« « ...	Tenseur fascia lata		
Nerf sus-scapulaire.	{	Sus-épineux	Pyramidal du bassin	} Nerfs du plexus sacré.	
		Sous-épineux ..	Jumeau supérieur		
	Obturateur interne				
Nerf axillaire.	{	Petit rond	Carré crural	} Nerf fessier inf'.	
		Deltoïde	Grand fessier		
Nerf musculo cutané	{	Sous scapulaire.	Iliaque	} Les nerfs se dirigent vers leurs muscles en se détachant directement du crural	
		Grand dorsal...	Grand psoas		
			Grand rond.....		Obturateur externe
	Rameau interne.	{	Coraco brachial..	Pectinée	} Nerf obturateur.
				Petit adducteur	
				Long adducteur	
				Adducteur grêle	
			Grand adducteur		
	Rameau externe.	{	Biceps	Petit chef. Couturier	} Quadriceps
				Long chef. Droit antérieur	
Brachial antérieur.		Vaste externe	} Nerf crural.		
		Vaste interne			
	Crural				
Nerf radial.	Triceps brachial.	Biceps fémoral	} Nerf fibulaire ?		
		Demi-tendineux			
		Demi-membraneux			

La théorie d'ALBRECHT nous paraît peu vraisemblable. Sans vouloir la discuter à fond, nous dirons qu'elle admet l'homologie du biceps du bras avec le triceps de la cuisse, puisque dans cette théorie l'humérus ne bouge pas, homologie qui nous paraît très discutable.

Mais que penser d'une théorie qui laisse la trochlée humérale en avant et qui prétend cependant l'homologuer à la trochlée fémorale qui regarde en arrière? Je sais bien qu'ALBRECHT

n'admet pas que la rotule soit le représentant de l'olécrane, mais qu'importe, la contradiction persiste tout entière.

§ VI. Théorie de A. Julien et A. Sabatier.

L'anatomie de l'embryon nous apprend que les membres inférieurs et supérieurs, identiquement constitués au début, apparaissent sur les côtés du tronc sous la forme d'une palette parallèle au plan vertébro-sternal, comme la nageoire ventrale est ordonnée sur le corps des Poissons.

THÉORIE EMBRYOLOGIQUE

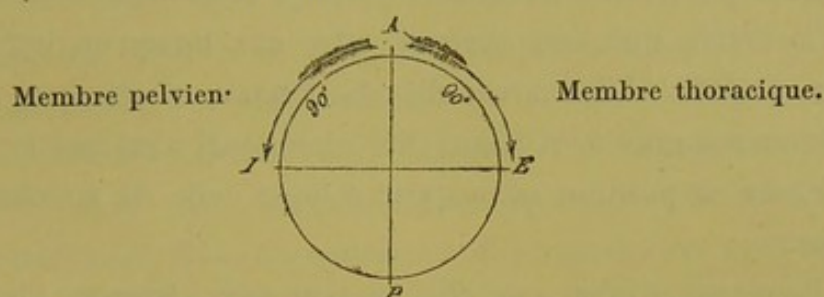


Fig. 70. — MÉCANISME

Avant-Bras.

Jambe.

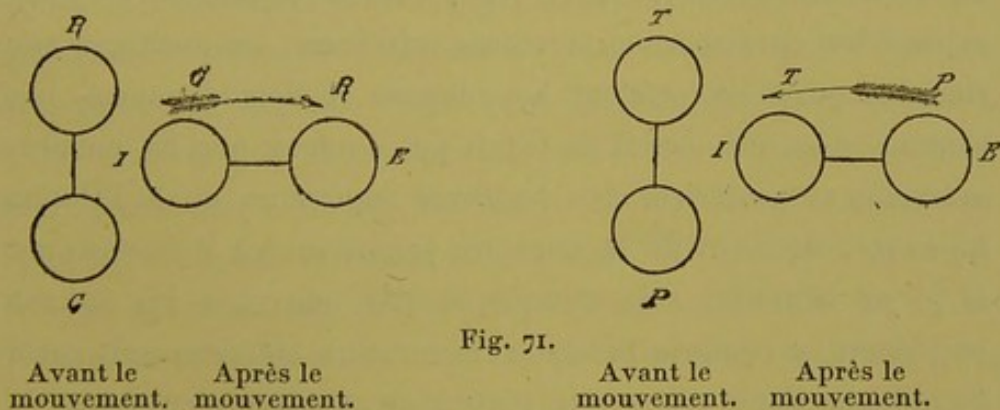


Fig. 71.

Parallèle anatomique et Homologie des membres.

Le membre thoracique et le membre pelvien présentent donc primitivement une orientation identique : la saillie du coude et la saillie du genou regardent l'une et l'autre en dehors, la ligne âpre du fémur, comme la ligne âpre de l'humérus, sont dirigées en dedans, et le bord radial de l'avant-bras et de la main,

comme le bord tibial de la jambe et du pied, sont tournés vers la tête ; les bords cubital et péronéal tournés vers l'extrémité caudale. — La position initiale des membres est donc une sorte de demi-supination, et il n'est pas sans intérêt de remarquer que c'est encore la position que prend la main de l'Homme lorsque le bras tombe librement le long du corps. — Plus tard, l'humérus subit un mouvement de rotation de dedans en dehors, le fémur une rotation de dehors en dedans, c'est-à-dire que les membres thoraciques et pelviens subissent une rotation en *sens inverse* qui les amène à leur position respective, autrement dit à l'*inversion* que l'on observe entre eux lorsqu'on les examine chez l'adulte. L'humérus, dit A. JULIEN, n'est donc pas un « fémur retourné », et le membre abdominal n'est pas le membre type, car sa position est acquise comme celle du membre thoracique.

Pourquoi vouloir, en effet, à tout prix, trouver l'homologie des deux membres de l'Homme? Si, par homologie des membres, on veut entendre que chez les premiers vertébrés, et encore aujourd'hui chez certains vertébrés inférieurs, les membres antérieur et postérieur étaient homologues et homodynames, nous sommes d'accord, car il ne paraît pas douteux que les membres antérieur et postérieur des vertébrés supérieurs et de l'Homme lui-même, dérivent de la nageoire primitive des Poissons ; mais si je ne m'abuse, cela n'implique pas que chez les animaux supérieurs, y compris l'Homme, le membre antérieur soit encore homologue dans toutes ses parties au membre postérieur.

Chacun d'eux a suivi depuis son origine, à partir du moment où ils étaient l'un et l'autre en tout semblables, une route différente en obéissant aux adaptations successives qui se sont produites dans le cours des âges, se modelant ainsi peu à peu en vertu de leur plasticité et tournant vers leur constitution propre.

L'examen, à ce point de vue, des membres antérieur et postérieur d'un quadrupède et d'un bipède, montre qu'il est illu-

soire de vouloir que le membre postérieur soit l'homotype des membres.

Sans aucun doute, l'humérus est homologue au fémur, et tous les deux dérivent du métapterygium des Sélaciens. Mais tandis que l'ancien métapterygium antérieur se différenciait en s'adaptant à de nouvelles conditions d'existence, le vieux métapterygium postérieur, de son côté, s'adaptait au nouveau milieu dans lequel il était désormais appelé à vivre et à fonctionner. C'est ainsi que peu à peu le membre antérieur devenait un bras et le membre postérieur une jambe. Il se passait pour l'extrémité libre ce qui s'était passé pour les ceintures, ce qui s'est passé pour tous les organes en voie de transformation.

Ceci ne plaide pas absolument, — qu'on ne s'y trompe pas, — contre l'homologie primitive et lointaine des ceintures et des extrémités libres. Tant que l'animal a respiré par des branchies, incontestablement il a pu conserver des extrémités semblables et parfaitement homologues; les membres antérieurs et postérieurs, jouant le même rôle, pouvaient rester pareils, et l'adaptation même commandait cette organisation similaire. Mais aussitôt que l'animal est sorti de l'onde liquide, aussitôt qu'il a fait son apparition sur la terre ferme, et qu'au sein de l'air ambiant, il a dû respirer par des poumons, immédiatement alors la ceinture scapulaire a dû se différencier de la ceinture pelvienne. Adaptée à un thorax rigide et immobile, elle pouvait conserver le type de la ceinture pelvienne toujours solidement fixée à la colonne vertébrale, mais aussitôt que son ampleur a augmenté et que son jeu est devenu nécessaire à la respiration, elle devait s'adapter à de nouvelles conditions d'existence, et devenir mobile. C'est ce qui a eu lieu. Il faut donc remonter jusqu'aux Poissons pour trouver des ceintures et des extrémités libres absolument pareilles et homologues. Encore y a-t-il une difficulté à poursuivre cette idée un peu plus haut, comme nous le dirons plus loin.

D'après A. JULIEN et A. SABATIER, la torsion en arc de cercle de dedans en dehors que subit l'humérus est de 90° ; il a pour résultat de porter la saillie du coude en arrière, le plan de flexion de l'avant-bras en avant, le pouce en dehors, le petit doigt en dedans. — Le mouvement de rotation qu'accomplit le fémur de dehors en dedans est aussi de 90° ; — ce mouvement a pour effet d'amener la saillie du genou en avant, le plan de flexion de la jambe en arrière, le gros orteil en dedans, le petit orteil en dehors.

Ainsi s'expliquerait, par une double rotation d'un quart de cercle, soit 90° , accomplie simultanément et en sens opposé par l'humérus et le fémur, la différence d'un demi-cercle, soit 180° , qui sépare chez l'Homme adulte l'orientation des deux membres. Dès lors, pour ramener les deux membres au parallélisme, ou, autrement dit, à leur position primitive et initiale, ce qu'il faut toujours faire quand on veut les comparer l'un à l'autre, il suffit de détordre l'humérus d'un quart de cercle en dedans, le fémur d'un quart de cercle en dehors. Les homologues sont ainsi tout aussi faciles à établir qu'avec la *théorie de la torsion* de CH. MARTINS, et de fait, les traces d'une torsion de l'humérus en dehors, d'une torsion du fémur en dedans, ne paraissent pas équivoques.

Ce simple changement de situation des membres provoquant la direction des articulations du coude et du genou en sens opposés, nous explique suffisamment comment les muscles conservent leur *position relative* par rapport au fémur et à l'humérus, mais voient leur *position absolue* entièrement changée, les muscles internes devenant antérieurs au bras, postérieurs à la cuisse, les muscles externes devenant postérieurs au bras, antérieurs à la cuisse. On s'explique de la sorte que la main, en se portant dans une pronation extrême, ait entraîné le long supinateur et les radiaux en avant et dévié leur crête

d'insertion sur l'humérus, ce qui amène le nerf radial en avant et achève de compléter son mouvement hélicoïdal.

Ce mouvement de rotation en dehors pour le bras, en dedans pour la jambe, n'est pas en contradiction avec la direction des vaisseaux et des nerfs le long des membres thoracique et pelvien ; il rend assez bien compte, d'autre part, de l'enroulement des *adducteurs primitifs* de l'humérus autour de cet os. Aussi ces muscles (grand pectoral, grand rond, grand dorsal, sous-scapulaire, coraco-brachial) deviennent-ils *rotateurs en dedans*. L'enroulement des muscles obturateurs sur le col du fémur, la courbe hélicoïdale du tendon psoas-iliaque, les *prémoteurs*, *rétrömoteurs* et *adducteurs* de la cuisse (muscles fessiers, obturateurs, psoas-iliaque, jumeaux, carré crural, pyramidal, adducteurs, etc.), transformés en *rotateurs en dehors*, est encore une preuve que la ligne âpre était primitivement dirigée vers l'axe du corps, et qu'elle n'est devenue postérieure que par suite du quart de rotation du membre en dedans (A. SABATIER).

Il est incontestable que cette théorie, basée du reste sur les phénomènes du développement ontogénique, est très rationnelle, et qu'elle permet assez bien de s'expliquer les modifications qu'ont subies dans le cours de l'évolution les divers segments des membres. Mais il reste cependant un point à élucider, qu'elle n'a peut-être pas mis suffisamment en évidence. Applicable à l'Homme, cette théorie l'est-elle également aux Quadrupèdes ?

Chez tous les Mammifères, les bourgeons des membres naissent comme chez l'Homme sur les côtés du corps, et subissent aussi ultérieurement un mouvement de rotation, qui amène bien, comme dans l'espèce humaine, le coude en arrière et le genou en avant, mais avec cette différence que chez les Quadrupèdes, si le radius reste bien en dehors au niveau du coude, il vient se mettre en dedans au niveau du poignet par

suite de la situation permanente de la main en pronation complète. Ainsi, à ne considérer que le coude et le genou de l'Homme et du Quadrupède, on observe une orientation identique ; mais lorsqu'on examine la tête de l'humérus et l'avant-bras, y compris la main, on relève des différences importantes.

En d'autres termes, les os de l'avant-bras et la main des Quadrupèdes affectent la position du bras de l'Homme en pronation. Le cubitus et le radius sont croisés en X l'un sur l'autre, tandis que chez l'Homme ils restent parallèles. Le mouvement de rotation de l'extrémité thoracique du Quadrupède semble s'être effectué par un mécanisme différent du mécanisme qu'il a présenté chez les Bipèdes.

C'est sans doute pour résoudre cette nouvelle donnée du problème de l'orientation des membres, que A. SABATIER a dit : « L'avant-bras des Quadrupèdes a été porté à un état de pronation forcée par une forte translation du radius en avant et en dedans, par sa rotation très prononcée en dedans sur son axe ; par la translation du cubitus en arrière et en dedans, et par sa rotation très faible en dedans sur son axe. » Et SABATIER arrive à cette conclusion par la considération des insertions des muscles. — A la théorie de JULIEN-SABATIER enfin, on pourrait peut-être encore présenter une autre objection. Pourquoi l'humérus de l'Homme est-il tordu sur son axe de 180° , tandis que celui des Quadrupèdes n'est tordu que de 90° ? — A cela nous pourrions répondre que c'est sans doute en raison de l'orientation différente de la ceinture scapulaire, la cavité articulaire glénoïdale regardant en dehors chez l'Homme, tandis qu'elle est tournée en bas chez les Quadrupèdes, mais nous avouons que cette raison ne nous paraîtrait pas à l'abri de tout reproche.

Quoi qu'il en soit, comment s'est accompli le mouvement de rotation des membres invoqué par JULIEN et SABATIER? A-t-il pour siège l'articulation du membre avec la ceinture (*théorie de la rotation articulaire*), ou bien se passe-t-il dans le corps de

l'os lui-même (*théorie de la torsion de l'os*)? — Pour A. SABATIER l'explication de ce mouvement doit être cherché, moins dans la torsion de l'humérus, que dans le développement des ceintures thoracique et pelvienne et les modifications que ce développement imprime aux extrémités articulaires supérieures de l'humérus et du fémur. Les muscles n'y sont pour rien, car, quand il s'exécute, ces organes ne sont pas encore faits.

D'autres, et TESTUT partage cette opinion dans son livre d'anatomie, considérant la fixité des rapports que présentent, de l'âge fœtal à l'âge adulte, les têtes de l'humérus et du fémur avec les cavités glénoïde et cotyloïde, et, tenant compte, d'autre part, de la torsion *réelle* de l'humérus pendant le développement ontogénique, inclinent à accepter l'hypothèse de la rotation dans le corps de l'os et considèrent l'orientation différente des deux membres de l'adulte « comme le résultat d'une *double torsion en sens inverse* de l'humérus et du fémur. » Mais s'il en est ainsi, que devient l'absence de torsion des bords de l'humérus que TESTUT a formellement admise quelques lignes plus haut ?

ARTICLE II

ÉVOLUTION DES MEMBRES.

Pour nous rendre un compte aussi exact que possible des transformations ou des transfigurations que les membres ont subies dans la série des Vertébrés, il est nécessaire que nous envisagions à la fois et leur développement embryonnaire et leur évolution dans le cours des âges.

§ I. **Esquisse de l'origine embryonnaire et du développement des membres.**

Les membres commencent à paraître sous la forme de petites saillies sur les faces latérales du tronc, aussi est-ce avec raison

qu'on les a appelés *appendices du tronc*. Ils dérivent de *replis cutanés latéraux* qui émettent, chez les animaux supérieurs, deux lobes pairs dans lesquels convergent un certain nombre de bourgeons musculaires, de rayons osseux et de nerfs.

Chacun d'eux se rattache à plusieurs segments du tronc, comme le prouvent et la distribution de leurs nerfs et le mode de formation de leurs muscles. En effet, les nerfs d'un membre proviennent de plusieurs nerfs spinaux échelonnés et toute sa musculature dérive de bourgeons provenant de plusieurs segments primordiaux ou protovertèbres, c'est-à-dire de plusieurs myomères. Sans qu'on ait pu observer ce phénomène directement chez l'Homme et les Mammifères, il n'est pas douteux, si l'on s'en rapporte à ce que l'on a vu chez les Sélaciens.

Chez ces derniers animaux, DOHRN a montré qu'un grand nombre de plaques musculaires envoient dans le tissu muqueux, qui constituent les bourgeons des membres, deux ébauches qui se séparent ensuite de leur lieu d'origine. Il en résulte une ébauche dorsale qui donnera naissance aux muscles extenseurs, et une ébauche ventrale qui fournira les muscles fléchisseurs. Chaque nageoire, qui est homologue à un membre de vertébré supérieur, renferme donc une série d'ébauches de muscles d'origine métamérique et situées les unes derrière les autres. On peut, par conséquent, considérer les membres avec DOHRN (chez les Poissons), et VAN BEMMELEN (chez les Serpents), comme des formations primitivement métamériques et décomposer les replis latéraux en une série d'appendices des segments (WIEDERSHEIM).

Chez l'Homme, et dès la cinquième semaine, les bourgeons qui vont donner naissance aux membres commencent à se différencier. Ils apparaissent sous la forme d'une rame, *palette primitive*, parallèlement dirigée au plan vertébro-sternal, et directement reliée, tout d'abord, aux parois du corps. Plus tard, la palette avance et acquiert une sorte de manche qui

devient l'origine du bras et de l'avant-bras. Bientôt ce bras se coude pour donner lieu au genou du bras et de la jambe, et l'on voit poindre sur le bord marginal de la palette terminale une série de mamelons qui sont l'origine des doigts. En même temps, la rotation, qui amène le bord radial du membre supérieur en dehors et le bord tibial du membre inférieur en dedans, a commencé son mouvement.

En même temps que se forment les échancrures sur le bourrelet marginal de la palette qui représente le membre à ses débuts, les rayons digitifères et le squelette du bras s'ébauchent sous forme de traînées cellulaires distinctes et séparées, aux dépens du tissu mésodermique des bourgeons appendiculaires. Dans le second mois de la vie embryonnaire, le tissu squelettogène des membres se différencie en cartilage, à n'en pas douter, par transformation, *in situ*, des cellules embryonnaires qui, dès lors, se mettent à élaborer la matière cartilagineuse. On voit aussi naître peu à peu les divers segments des membres, et, dès le début, les pièces du squelette cartilagineux sont séparées de leurs voisines par une sorte de disque intermédiaire. Les muscles y prennent naissance dans le tissu que les myomères ont détaché dans les bourgeons; les vaisseaux s'y développent par allongement des canaux vasculaires déjà existants, et les nerfs proviennent de la moelle épinière. Le squelette des membres, comme celui de la colonne vertébrale et du crâne, passe donc par trois phases successives: d'abord membraneux, il devient ensuite cartilagineux et enfin osseux.

Dans l'un comme dans l'autre membre, la face d'extension future est dorsale, la face de flexion future, ventrale. Le bord radial du membre supérieur avec le pouce, aussi bien que le bord tibial du membre inférieur avec le gros orteil, sont tournés du côté de la tête de l'embryon; le bord cubital avec le petit doigt d'une part, et le bord péronéal avec le petit orteil de l'autre, étant, au contraire, tournés vers l'extrémité caudale.

En d'autres termes, les palettes primitives sont parallèles au plan vertébro-sternal ou sagittal.

Ce fait, important à retenir pour établir l'homologie des membres supérieurs et inférieurs, ainsi que cette autre circonstance que les membres appartiennent à plusieurs segments du tronc, nous permettent d'expliquer certains rapports que l'on observe dans la distribution des nerfs du membre supérieur. C'est ainsi, comme le remarque SCHWALBE, que la région radiale du membre est innervée par des nerfs (axillaire, musculo-cutané) dont les filets viennent de la partie supérieure du plexus brachial, tandis que ceux qui se distribuent à la région cubitale tirent leurs filets de la partie inférieure de ce plexus.

Dans la suite du développement, les membres perdent leur position primitive. Ils tournent en sens inverse le long de leur axe longitudinal : la face d'extension du bras se dirige en arrière, celle de la cuisse en avant, le bord radial et le pouce regardant dès lors en dehors, le bord tibial et le gros orteil, en dedans. Ces changements de position par rotation ne doivent pas être oubliés, lorsqu'il s'agit d'établir les homologies des membres supérieurs et inférieurs, et nous avons vu en fait, qu'ils ont servi pour établir une théorie destinée à fournir la raison du défaut de parallélisme apparent des deux extrémités.

§ II. Aperçu de la transformation ou transfiguration des membres dans la série des Vertébrés et le cours des âges.

Le membre antérieur, comme le membre postérieur, présentent à considérer une partie basilaire fixée au tronc, *ceinture scapulaire* en avant, *ceinture pelvienne* en arrière. Chacune de celles-ci se subdivise en une partie *dorsale* et une partie *ventrale* ; au point de jonction de ces deux parties s'articule un levier mobile, *l'extrémité libre*.

Il est encore difficile de se prononcer d'une façon définitive sur l'histoire ancestrale des deux ceintures, car depuis que la *théorie de l'archipterygium* défendue par HUXLEY et GEGENBAUR a dû être abandonnée, il est douteux que les membres soient des arcs branchiaux transformés.

L'embryologie montre en effet, qu'à l'origine, ils sont tout à fait indépendants du squelette axial. Jusqu'ici encore, il faut donc attendre de nouvelles recherches avant de savoir jusqu'à quel point les ceintures scapulaire et pelvienne peuvent être mises en parallèle. En s'appuyant sur l'ontogénie, WIEDERSHEIM estime qu'on peut croire que les rapports qui existent entre elles ne sont pas *homologues*, mais seulement *homodynames*.

Quoi qu'il en soit, l'implantation de l'humérus sur l'arc scapulaire subdivise cet arc en deux moitiés, l'une dorsale, *scapulium* ou *omoplate*, l'autre ventrale, le *coraco-procoracoïde*. La plaque ventrale, traversée par des vaisseaux et des nerfs, ne se transforme pas en cartilage au niveau du point où passent ces troncs vasculo-nerveux. Il en résulte une lacune ou orifice qui nous permet de diviser la plaque ventrale en deux segments secondaires : l'un situé en arrière du trou, le *coracoïde* ; l'autre placé en avant, le *procoracoïde*.

La ceinture pelvienne est conformée sur le même type et comprend aussi trois pièces primitives. L'articulation du fémur sur son centre la divise aussi en deux moitiés : l'une dorsale, articulée avec la colonne vertébrale, l'*ilion* ; l'autre ventrale, *ischio-pubis* (1). Mais le nerf et les vaisseaux obturateurs se ménagent ici aussi, dans la plaque ventrale, un orifice, le

(1) Dès que le tissu cartilagineux est reconnaissable, on trouve à la ceinture pelvienne des Oiseaux trois ébauches cartilagineuses distinctes, ischion, ilion, pubis, et non pas deux ébauches, l'une ilio-ischiatique, l'autre pubienne, comme l'a dit ROSENBERG. Ce bassin cartilagineux rappelle tout à fait le bassin osseux à trois pièces indépendantes des Sauriens actuels et des Dinosauriens Sauropodes. (MEYNERT, *Morphol. Jahrb.* XV, 1889).

trou ischio-pubien, lequel partage cette plaque en deux segments : un postérieur, l'*ischion*, et un antérieur, le *pubis* (1). Or, le scapulum a pour homologue l'ilion ; le procoracoïde répond au pubis, et le coracoïde à l'ischion. Des Marsupiaux aux Rongeurs, Insectivores et Ongulés, on rencontre le type d'une symphyse pubienne et d'une symphyse ischiatique, mais chez les Primates, la symphyse ischiatique n'a plus qu'une existence temporaire. Toutefois, remarque WIEDESHEIM, l'examen du bassin des Dipneustes ne semble pas permettre de pousser la comparaison des ceintures jusqu'à ce degré des Vertébrés. Dans les Vertébrés supérieurs, et notamment chez l'Homme, la ceinture scapulaire est extrêmement réduite dans sa moitié ventrale. Les uns voient dans l'apophyse coracoïde qui est encore, chez l'Homme, un véritable os coracoïdien se développant d'une façon indépendante, le représentant du procoracoïdien des Vertébrés inférieurs, et dans le tubercule sus-glénoïdien, soudé de très bonne heure avec le scapulum, le représentant atrophié du coracoïde ; d'autres regardent cette homologie comme douteuse. — C'est ainsi que HOWES est disposé à admettre que l'apophyse coracoïde correspond au rudiment d'un *épicoracoïde*.

Dans les Mammifères, seuls, les Monotrèmes, dont la ceinture scapulaire a d'ailleurs conservé ses caractères primitifs (analogue à celle des Reptiles et des Oiseaux), ont un coracoïde qui s'étend jusqu'au sternum. Chez tous les autres, il a subi une atrophie considérable, mais il se développe cependant toujours, nous l'avons dit, comme un os particulier qui ne se soude que tardivement au scapulum, et concourt à la formation de la cavité glénoïde.

Quant à la *clavicule* qui, dans la ceinture thoracique,

(1) Une quatrième pièce vient s'ajouter aux précédentes dans la ceinture pelvienne et s'intercale entre le pubis et la cavité cotyloïde sous le nom d'*os cotyloïdien*.

réunit, à la manière d'un arc-boutant, l'acromion au manche du sternum, elle n'aurait pas de représentant dans la ceinture pelvienne.

Certains auteurs, cependant, avec GÖTTE, HOFMANN, la regardent comme faisant partie intégrale de la ceinture primitive chez les Amphibiens et les Reptiles, où elle correspondrait au procoracoïde. GEGENBAUR la considère, de son côté, comme un os de revêtement, analogue aux os de revêtement du crâne, qui n'a rien à faire avec la ceinture primitive, et HUXLEY la fait correspondre à l'arcade de Fallope. — De fait, la clavicule est un os fibreux, aussi bien chez l'Homme que chez les Oiseaux, et chez certaines espèces (Blaireau, Loutre, Chien, Chat, Lapin, etc.), elle n'est représentée toute la vie que par l'ossification incomplète (clavicule flottante) d'une intersection aponévrotique.

La forme et la position des différentes parties des *extrémités libres*

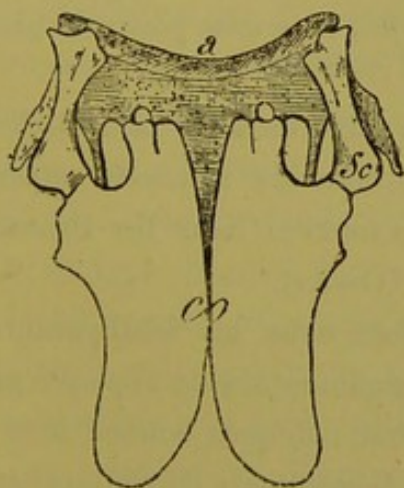


Fig. 72.

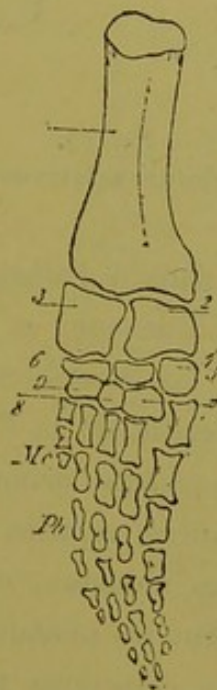


Fig. 73.

Ceinture scapulaire et Membre antérieur gauche du PLÉSIOSAURE.

permettent de les homologuer très nettement. L'os du bras et de la cuisse se correspondent et répondent au *propterygium* des Sélaciens. Dans les os de l'avant-bras et de la main, on retrouverait les descendants du *mésopterygium* et du *métapterygium*. L'humérus, le radius et le cubitus sont parfaitement reconnais-

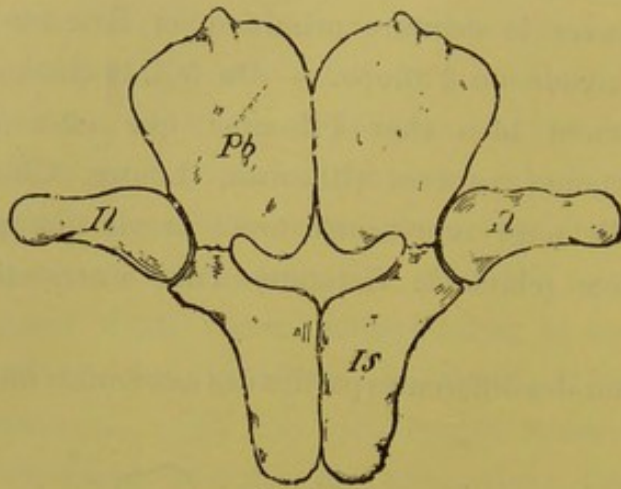


Fig. 74.

Ceinture pelvienne (arc pelvien) et membre postérieur gauche
du PLÉSIOSAURE

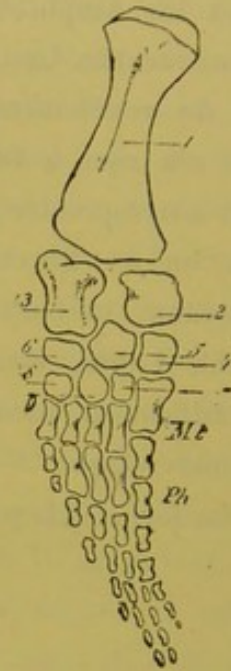


Fig. 75.

sables dans l'*Archegosaurus* des terrains carbonifères de la Bavière Rhénane, et cette esquisse du squelette appendiculaire primitif des Vertébrés s'est conservée dans les Protées actuels des cavernes de la Carniole (OWEN).

Ce squelette primitif persiste dans les Ichthyosaures et les Plésiosaures, reptiles marins gigantesques de l'époque jurassique. Dans ces animaux, ces os sont cubiques comme tous ceux qui composent les phalanges des doigts, mais ils s'allongent et prennent les caractères propres aux os longs à partir des Ptéro-dactyles, espèces de lézards volants gigantesques de la même époque géologique. De plus, alors que les os des membres anté-

rieurs et postérieurs étaient d'une similitude parfaite chez les Ichthyosaures et les Plésiosaures, ceux des Ptérodactyles diffé-

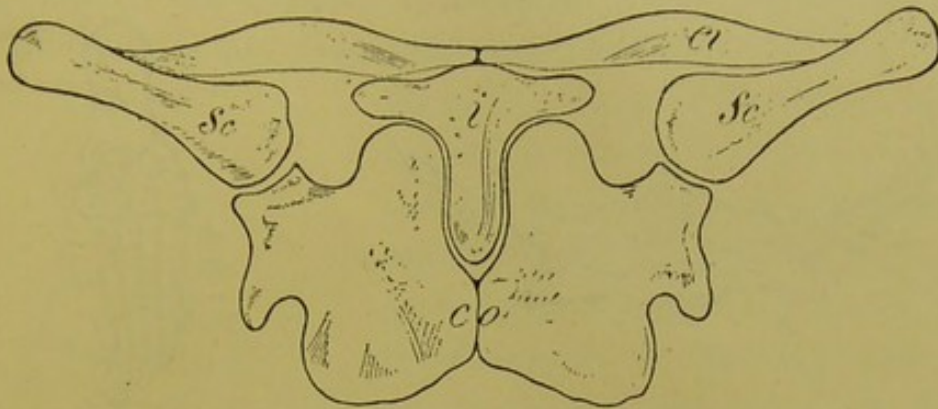


Fig. 76.

Ceinture scapulaire (Arc pectoral) de l'ICHTHYOSAURE.

rent déjà dans les deux extrémités. Chez le Ptérodactyle, l'humérus est tordu de 90° environ, car l'animal fléchissait son avant-bras en dehors comme nos Chauves-Souris, et non pas en arrière comme les Archégosaures, Ichthyosaures et Plésiosaures, qui nageaient dans les mers jurassiques à la manière des Poissons.

Mais voyons les modifications que subissent les os du bras et de la jambe dans la série des Vertébrés.

DURAND (de Gros), prenant pour point de départ ou type originel des membres ceux de l'Ichthyosaure, considère que les Tortues marines ont, comme les Ichthyosaures, un humérus non tordu, c'est-à-dire que chez ces animaux les deux paires de membres sont isotypes et isotopes. D'après lui, la torsion qui fera du membre antérieur un bras, apparaîtrait d'abord chez

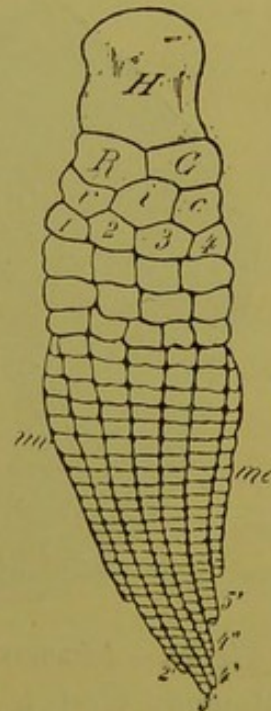


Fig. 77.

Membre antérieur de l'ICHTHYOSAURE.

les Tortues amphibies, telles que la Cistude du Cap, et serait le résultat des efforts faits par ces animaux, d'abord complè-

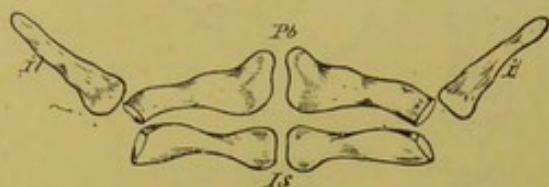


Fig. 78.

Arc pelvien de l'ICHTHYOSAURE.



Fig. 79.

Membre postérieur de l'ICHTHYOSAURE.

tement aquatiques, pour progresser sur un sol fangeux et solide. La torsion serait ainsi le résultat d'une adaptation fonctionnelle

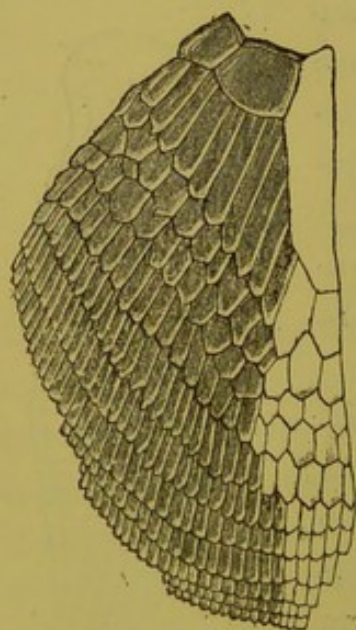


Fig. 80. — ARCHIPTERIGIUM.

à un nouveau milieu. CH. MARTINS estime que cette idée trouve sa confirmation dans ce fait, que l'humérus est d'abord sans torsion dans l'Archégosaure, l'Ichthyosaure et le Plésiosaure, et actuellement encore dans les Protées, les Cétacés et les Siréniens; qu'il se tord ensuite, sans dépasser 90°, dans les Reptiles, les Oiseaux et les Cheiroptères, pour dépasser enfin cet angle dans les Mammifères terrestres et amphibies, jusqu'à atteindre deux angles droits chez

l'Homme. C'est à cette torsion de l'extrémité distale de l'humérus qui se manifeste dans le cours de la phylogénie et de l'ontogénie (?) que l'on doit de voir les rapports des os de

l'avant-bras changés par rapport aux os de la jambe. C'est à cette torsion qu'est due l'inversion des « deux coudes. »

Mais il faut dire que cette évolution, d'après laquelle, dans le Chéloniens, la torsion humérale n'est visible que sur les grandes

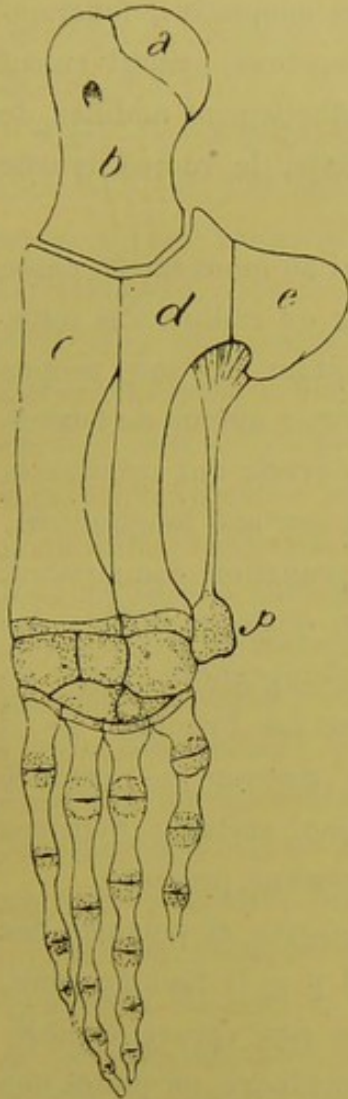


Fig. 81. — BALÆNA.

Tortues terrestres et fluviatiles, et d'après laquelle l'humérus est d'abord sans torsion sur les Archégosaures, les Ichthyosaures et les Plésiosaures des temps géologiques, et actuellement encore chez les Protées et les Cétacés, n'est pas adoptée par tous sans conteste. A. SABATIER, notamment, fait remarquer que la torsion (col huméral tourné en dedans) ne fait point défaut aux humérus de Tortues marines, Protées et Cétacés, et il ajoute que, dans tous les cas, les Mammifères Amphibies (Cétacés et Siréniens) ne sauraient rentrer dans le cas des animaux à vie aquatique chez lesquels la torsion ne serait pas survenue par suite de mode d'existence, car, d'après les notions les plus nouvelles en Histoire Naturelle, les Cétacés ne sont qu'une forme dégradée provenant d'une adaptation aquatique, chez des animaux à vie terrestre. Il est vrai

que DURAND (de Gros), d'autre part, considère les Cétacés comme directement dérivés des Enaliosauriens, ce qui enlèverait à l'argument de SABATIER une grande partie de son importance.

Après ce changement dans les rapports respectifs des os de la jambe, y compris le pied, et de l'avant-bras, y compris la main, les modifications les plus importantes qui soient

survenues, c'est sans contredit l'*opposabilité du pouce* et le *mouvement de supination* de la main.

Chez les Mammifères, le membre antérieur reste tantôt un simple organe de locomotion, et tantôt se transforme en organe de préhension. Cette transformation, de nature adaptative, fonctionnelle, tient à ce que les deux os de l'avant-bras, primitivement unis solidement ensemble, deviennent graduellement mobiles, de telle façon que le cubitus restant immobile, le radius tourne autour de lui.

Mais il est à remarquer que l'axe idéal du mouvement passe par le cubitus et par l'extrémité supérieure du radius. Par suite, l'extrémité supérieure du radius tourne autour de son propre axe, tandis que son extrémité inférieure tourne autour de l'extrémité inférieure du cubitus dans un arc de cercle qui entraîne la main à sa suite et la fait pivoter autour de son axe longitudinal.

Ces mouvements de supination et de pronation commencent déjà à se manifester chez les Marsupiaux, quelques Félines, les Rongeurs claviculés (Écureuil, Castor, Campagnol), mais ils n'acquièrent toute leur perfection que chez les Primates. — Il faudrait même remonter plus loin pour trouver ce caractère spécifique du *membre préhensible*, puisque certains Sauriens fossiles du Trias (Thériodontes, etc.), l'auraient présenté.

Du type nageoire des membres thoraciques et pelviens des premiers Mammifères au type terrestre, il y a, il faut l'avouer, un bien large hiatus que la science n'a pas encore comblé, quoique GAUDRY ait signalé un type intermédiaire, ou plutôt une tendance au passage dans *Tristiptocheirus*.

Le type initial des membres terrestres s'ébauche pour la première fois avec les Enaliosauriens, reptiles marins que certains auteurs croient être les ancêtres de nos Cétacés. Les trois segments caractéristiques des membres, avec leurs os propres, s'y rencontrent; mais le membre, dans son ensemble, revêt encore, comme la

nageoire, la forme d'une rame, ou d'une main, si l'on veut, montée pour battre l'eau comme par un mouvement de godille.

Chez les Amphibiens terrestres jeunes, la Salamandre ou l'Axolott, les membres ont conservé la même forme : ce sont des palettes, très rapprochées du corps et parallèles avec la face palmaire qui regarde l'axe du corps et prolonge directement l'axe du membre.

Chez les Batraciens terrestres adultes et chez les Reptiles terrestres, se manifeste une transformation. Dans certains cas, les membres antérieurs restent de véritables mains, tant par la direction commune des deux derniers segments que par la façon dont elles s'appliquent sur le sol, pour que les membres postérieurs présentent une inflexion tibio-tarsienne, qui permet au dernier segment de prendre les caractères d'un pied qui se pose à plat sur le sol et pousse, d'avant en arrière contre ce dernier, pour faire progresser le corps en avant. D'autres fois, aux membres antérieurs l'axe tend à se briser et la main primitive à se transformer en conséquence en pied, tandis que s'accuse, aux membres postérieurs, le trait caractéristique du pied, c'est-à-dire l'angle tibio-tarsien.

Il est incontestable que si, chez les Amphibiens, l'angle du bras demeure ouvert à l'extérieur, tandis que l'angle de la jambe s'ouvre en arrière, cela est l'effet de l'adaptation.

Chez les premiers Mammifères, la spécialisation des membres antérieurs en bras et main par la persistance du type primitif, et des membres postérieurs en jambe et pied par l'accentuation de l'angle tibio-tarsien, se confirme. L'animal, sans parler de l'organisation accessoire de ses membres, est fondamentalement biman-bipède, biman par ses membres antérieurs, bipède par ses membres postérieurs. Tout ce qui se passe ultérieurement est le résultat de spécialisations de plus en plus grandes en sens et à des degrés divers. Aussi la divergence s'accroît-elle de plus en plus. Tantôt, les quatre membres

se spécialisent de plus en plus en s'adaptant progressivement à la marche et à la course, comme chez les Ongulés; tantôt les membres antérieurs seuls se spécialisent en s'adaptant au vol, comme chez les Chauves-Souris, ou à une préhension parfaite, comme chez l'Homme; d'autres fois, enfin, la spécialisation fait passer les quatre membres au rôle de mains, comme chez les Singes.

Les ongles et l'opposabilité du pouce, qui sont des caractères de perfectionnement avancés de la fonction de préhension, se rencontrent déjà chez les Condylarthrés éocènes, souche originelle et commune, d'après COPE, de tous nos ordres de Mammifères actuels, comme on le voit chez *Phenacodus*. Chez certains de nos Marsupiaux, tels que le Phalanger, la Sarigue on rencontre des ongles aux membres antérieurs, mais, chose curieuse, c'est le membre postérieur qui présente l'opposabilité du pouce, et, dans une forme très inférieure de Lémuriens, l'Aye-Aye de Madagascar, c'est aussi l'extrémité postérieure qui tend à se transformer en organe de préhension.

Chez les autres Lémuriens, c'est le membre antérieur qui a l'avantage comme organe de préhension, mais le pouce est, chez eux, opposable aux quatre extrémités. La transformation vers le type Singe est donc commencée.

.
L'Homme, lui, est devenu exclusivement bipède en arrière et bimanus en avant. Mais s'il s'éloigne beaucoup à ce point de vue, comme à beaucoup d'autres, des Singes ordinaires, il est moins éloigné des grands Singes, des Anthroïdes. . .

.
Notre ancêtre est-il donc un Anthroïde inconnu, celui que l'on a appelé l'Anthropopithèque? A cet égard, nous avons à choisir, si nous sommes transformistes, entre deux doctrines. Ou progressivement, quelque Singe d'espèce inconnue, cessant de mener une vie arboricole, prenant l'habitude de vivre à

terre et s'efforçant de se redresser, n'a plus eu besoin de la fonction de préhension dont jouissaient ses membres postérieurs,

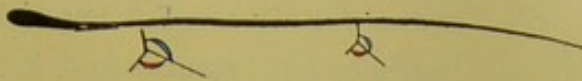


Fig. 82.

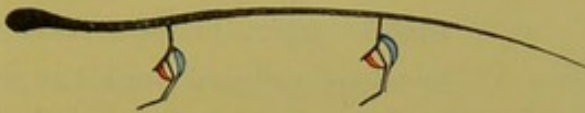


Fig. 83.



Fig. 84.

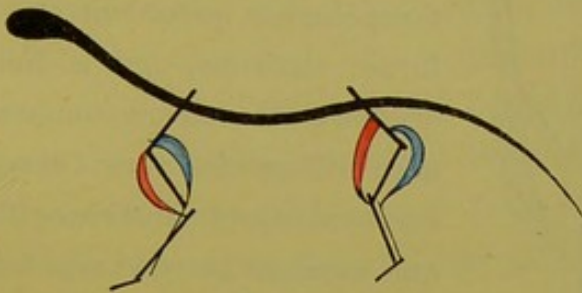


Fig. 85.



Fig. 86.

Transformation des membres. — Passage du Quadrupède au Bipède.

tandis qu'elle lui devenait de plus en plus utile aux membres antérieurs, et a vu, en vertu de la loi d'obéissance de l'organisme aux besoins et de sa flexibilité au mode d'activité, sa faculté de préhension diminuer, puis disparaître aux membres postérieurs, tandis qu'elle se développait et s'accroissait, en raison même de l'adaptation et de la sélection naturelle, aux membres antérieurs : ce qui permet de concevoir le passage du type Singe ou Quadrumane au type Homme ou bipède-bimane. Ou bien, puisque le type bipède-bimane existait antérieurement, l'Homme en est descendu sans passer par les Singes. Comme le Singe, *anatomiquement*, est aussi bien bipède et

bimane que l'Homme, nous sommes tenté, pour notre compte, d'adopter de préférence la seconde opinion, encore que P. TOPINARD (1) ait montré, avec élo-

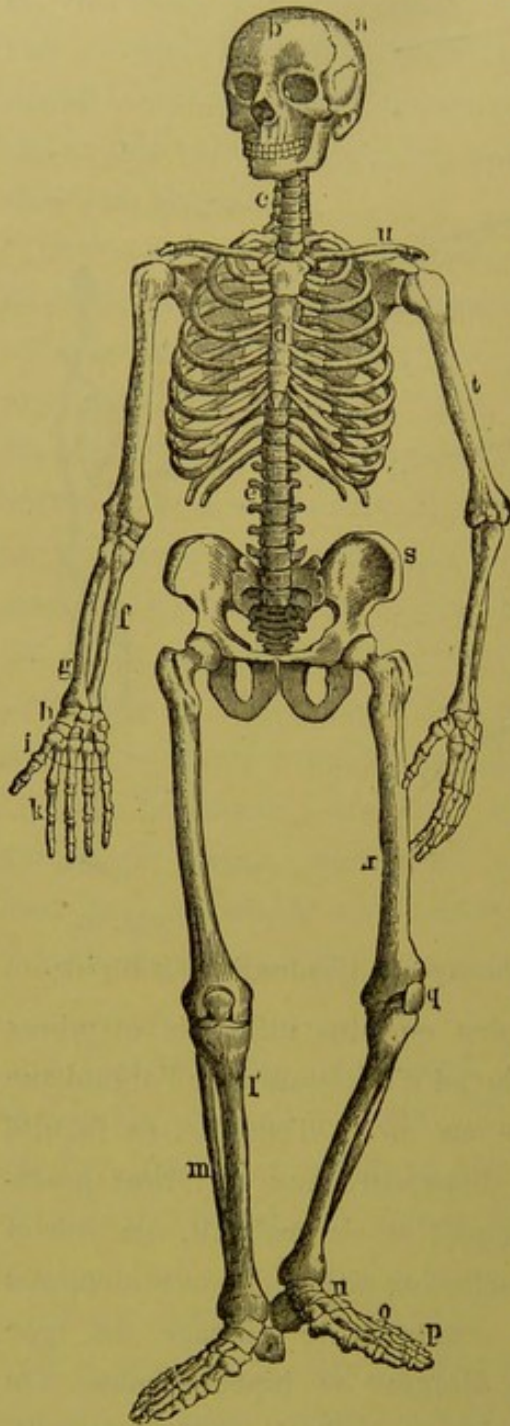


Fig. 87. — Squelette d'homme.

quence, que, étant donné, à un certain moment de l'Histoire de la Terre, l'Homme absent et destiné à surgir, le type cérébral le mieux préparé pour l'engendrer, celui qui avait pour cela le moins de chemin à faire, était incontestablement celui du Singe.

S'il en était ainsi, on pourrait penser avec l'éminent anthropologiste précédent que la forme simienne, qui a donné origine à l'Homme, a commencé à se différencier vers l'époque éocène; à ce proto-anthropopithèque auraient succédé une foule d'Anthropopithèques qui, peu à peu, se sont acheminés vers le type Homme, réalisant celui-ci enfin, le jour où le cerveau fut assez développé pour transformer l'*Homo alalus* en *homo sapiens* et *industriosus*. Et comme à mesure que s'opérait cette évolution, s'accroissaient les divergences et disparaissaient les intermédiaires, l'abîme grandis-

(1) TOPINARD, *Revue d'Anthropologie*, p. 371, 1889.

sait de plus en plus entre le dernier venu et la souche originelle. Cette souche a-t-elle été unique ? A-t-elle été multiple ? Le polygénisme nous semble plus rationnel. Mais quel est cet Anthropopithèque ? Est-ce le *Dyopithécus* de FONTAN ?

Peut-être dira-t-on, vous allez bien vite dans la voie des homologues. Voici un bras, celui de l'Homme, avec 30 os, et en voici un autre, celui du cheval avec 12 os, et vous prétendez les regarder comme dérivés d'un membre primitif pareil et semblable ? Voilà une jambe, celle de l'Homme, avec deux os, et en voilà une autre, celle du Cheval, avec un seul, et vous croyez que ces deux parties descendent d'une membre souche comprenant deux os ?

A ces objections, il nous serait facile de répondre. Les changements par l'accommodation des organes à des fonctions nouvelles, autres que celles qui leur avaient été jusque-là dévolues, sont très ordinaires et aujourd'hui bien connues. L'adaptation conduit à l'atrophie, au fusionnement, à la disparition d'organes. Ce sont ces modifications qui ont fait commettre de si lourdes fautes en taxinomie, et tant d'erreurs quand il s'est agi d'apprécier les rapports réciproques de parenté chez les animaux. — Quelques exemples feront saisir toute l'importance de cette loi morphologique.

La Couleuvre n'offre aucune trace de membres, et, si tous les Serpents étaient dans le même cas, on pourrait en vain se demander s'ils ont ou n'ont pas des animaux à quatre pattes parmi leurs ancêtres. Mais scrutez l'organisation d'autres Serpents, et vous découvrirez, chez l'Orvet, les vestiges d'une épauule, et chez le Boa, les ruines d'un membre pelvien. — Si certains Reptiles apodes (Scinques, Amphisbènes) ont une ceinture scapulaire, ceci n'indique-t-il pas qu'ils avaient jadis des membres ? mais ce qu'il y a de plus curieux, c'est que ces derniers puissent s'ébaucher dans la période embryonnaire comme on l'a vu sur *Anguis fragilis*, et VAN BEMMELEN sur les Serpents, et disparaître ensuite tout à fait.

Or, la disparition des membres dans une famille ne se fait pas sans faire sentir son influence sur les ceintures et leurs muscles. C'est ainsi que la disparition des membres postérieurs chez les Cétacés a réduit la ceinture pelvienne de ces animaux à deux petits os enfoncés dans les téguments (pubis et ischion rudimentaires), et que chez les Baleinides on ne retrouve plus qu'un vestige de fémur.

Si un breschet se développe chez les Oiseaux voiliers (Cariates) c'est pour donner insertion aux muscles de l'aile; la preuve, c'est que les Oiseaux coureurs (Ratites) n'ont point de breschet. Et, pour confirmer la règle de cette adaptation fonctionnelle, nous pourrions rappeler qu'une ébauche de breschet existe sur le sternum des Ptérosauriens et des Chauves-Souris. Mais où surprendrait-on mieux l'influence de l'adaptation qu'en examinant les doigts de la Taupe, les phalanges de la Chauve-Souris, la 4^e phalange du Ptérodactyle?

Dans la main du Gorille ou de l'Orang, dans la patte du Chien, dans le sabot du Cheval, la nageoire du Phoque et du Marsouin, dans l'aile de la Chauve-Souris, la pioche de la Taupe, nous rencontrons partout la même construction générale; quelle preuve plus évidente peut-on fournir de la descendance?

Si quelques os font défaut, si d'autres sont déformés; si consécutivement certains muscles se sont fusionnés avec d'autres, si quelques-uns ont disparu, cela est le résultat de l'adaptation et des transformations auxquelles elle conduit. Elle vient masquer l'influence conservatrice, c'est l'hérédité, mais l'œil sagace parvient assez souvent à retrouver la figure sous le voile qui la cache. La paléontologie ne nous a-t-elle pas prouvé à l'évidence que les plus lointains ancêtres du Cheval étaient des Quadrupèdes à 5 doigts onguiculés, avec radius et cubitus, tibia et péroné entiers, et A. GAUDRY et COPE n'ont-ils pas admirablement restauré cette généalogie? Et cependant aujourd'hui le cheval n'a plus qu'un doigt et il n'a plus davantage de péroné! Mais

le « Cheval à trois doigts » que nous voyons parfois revenir par anomalie, ne nous raconte-t-il pas lui-même l'histoire de sa paternité? Ne nous dit-il pas qu'il a parmi ses ancêtres le vieil Hipparion? Si à cela nous ajoutons que la *loi des variations corrélatives* vient ajouter son puissant levier, nous ne serons pas surpris de voir l'organisme entier se transformer profondément, corrélativement aux modifications des membres ou des dents.

C'est pour cela que si le type fondamental actuel de la main et du pied des Mammifères est pentadactyle, il y a de sérieuses raisons pour croire que ces animaux dérivent d'êtres qui avaient au moins sept rayons digitaux, car on a rencontré chez quelques-uns, notamment les Primates, un cartilage radial, *præpollex*, qui est le dernier rudiment d'un doigt disparu, et dont l'existence passée est démontrée d'ailleurs par le double tendon du long abducteur du pouce, et sur le bord tibial du pied les éléments d'un *præhallus*. D'autre part, on a aussi découvert les débris d'un rayon extrême au bord cubital de la main et au bord péronéal du pied.

L'apparition d'un doigt surnuméraire, soit sur le bord cubital, soit sur le bord radial, doit être regardé comme une anomalie réversible, une sorte de retour vers ce type heptadactyle dont les Mammifères (BARDELEBEN, ALBRECHT), les Oiseaux (1) (W. K. PARKER), les Reptiles (BAUR) et les Batraciens (BORN), présentent les traces.

L'histoire ontogénique et phylogénique [de l'évolution des membres peut nous amener à faire quelques remarques sur « l'arbre généalogique » de l'Homme? (Voyez tabl. page 301).

Les uns, en s'appuyant surtout sur la conformation cérébrale, crânienne et faciale, et sur les anomalies réversibles

(1) Selon les observations de M. K. PARKER, la main de l'Oiseau présente pendant la période embryonnaire, outre les trois doigts qui persistent, l'ébauche de trois autres doigts dont l'un doit être regardé comme *præpollex*, remarque intéressante pour la phylogénie des Oiseaux.

simiennes, musculaires surtout, font descendre l'Homme du Singe; les autres, après avoir envisagé toutes les familles Simiennes, des Prosimiens ou Lémuriens aux Anthroïdes, ne voient dans aucune d'elles la souche du genre *Homo*. Que nous dit, à ce sujet, l'étude de l'évolution des membres dans le temps et dans la série des vertébrés?

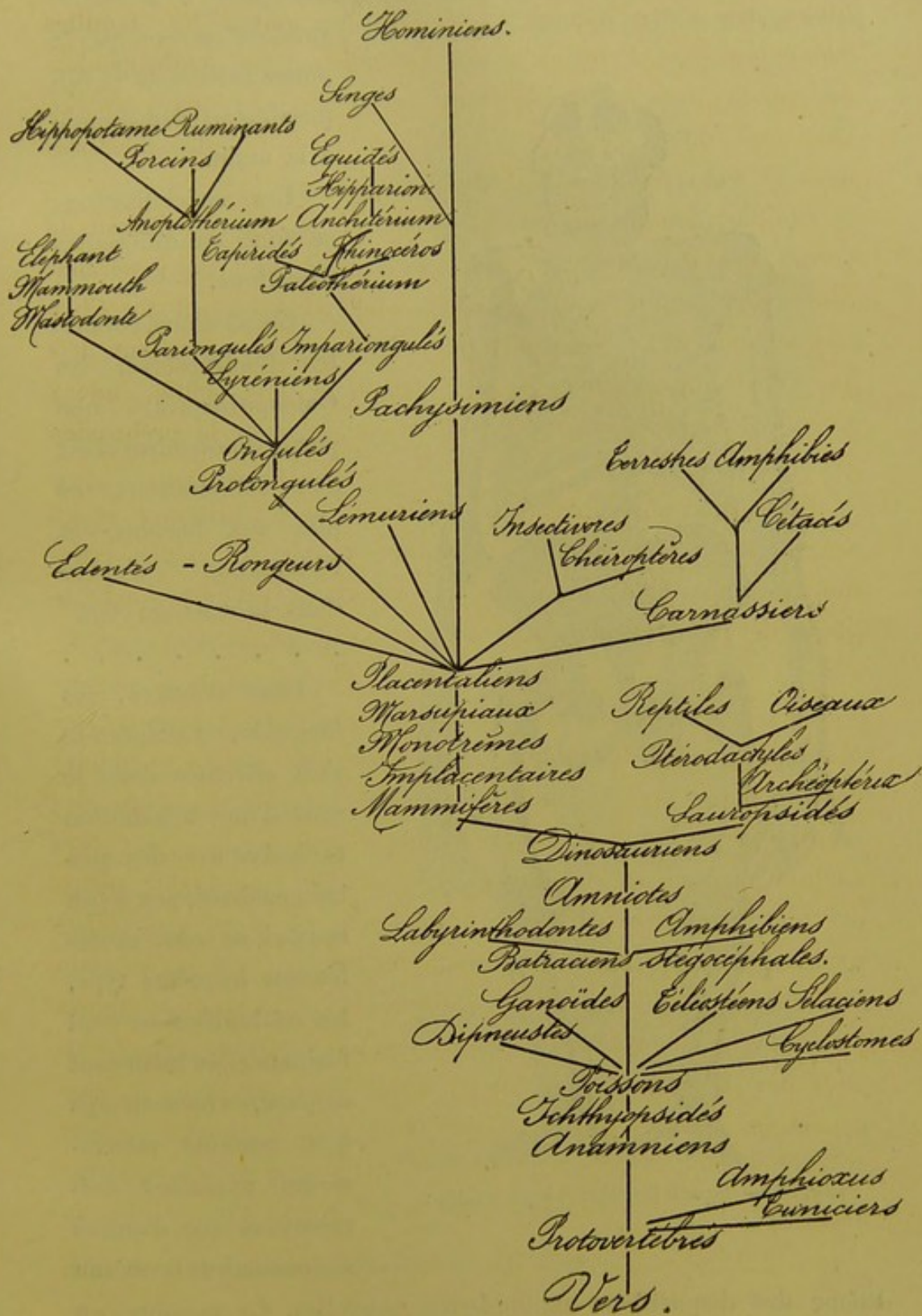
Chez les Lémuriens, que certains anatomistes ont distrait de l'ordre des Primates, ce sont encore les mêmes types généraux, comme on peut le voir, par exemple, en examinant un Cheiromys, mais en y regardant de près, on voit cependant déjà que l'extrémité antérieure est davantage une patte, mieux adaptée à la marche, moins bien organisée pour la préhension que chez les Singes.

Au-dessous des Primates, qui comprennent l'Homme et les Singes, les quatre membres se montrent avec les mêmes types fondamentaux, mais organisés cependant en harmonie avec le genre de mouvements qu'ils doivent produire.

.

Chez les Mammifères, l'évolution commence à la suite des Marsupiaux. Chez les Singes, les membres antérieurs sont adaptés en vue de la préhension, mais ils sont en même temps des organes de locomotion; — les membres postérieurs sont encore adaptés en vue de la marche, mais ils sont en même temps des organes de préhension. Anatomiquement, la main du Singe est bien une main, mais physiologiquement elle sert de pied; son pied est un pied, mais il sert aussi de main. D'où certaines personnes, en considérant surtout les fonctions, ne répugnent-elles pas de continuer à donner aux Singes le nom de Quadrumanes. Mais ce qualificatif ne vaut rien, car les Singes sont aussi Quadrupèdes que Quadrumanes. Regardez les trois segments supérieurs de leurs membres : en avant, c'est bien un bras, en

Le tableau généalogique qui suit repose sur les caractères de la dentition et de l'évolution des membres dans la série.



arrière, une jambe. Seul le dernier segment prête à la confu-

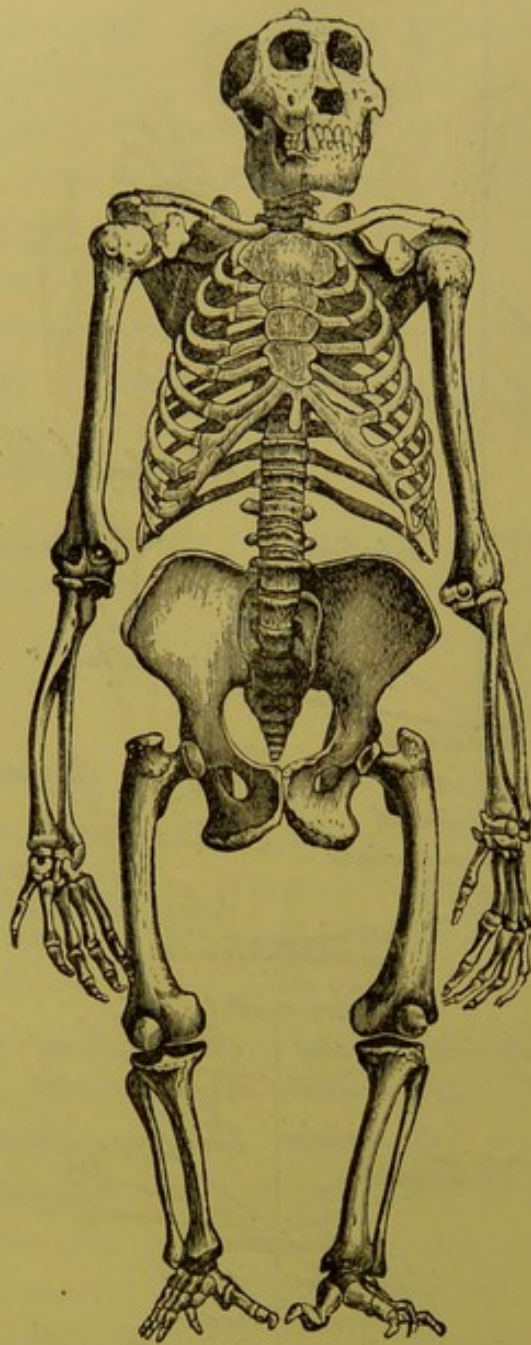


Fig. 88. — Squelette d'un vieux gorille.

sion, en ce sens que le pouce est écarté et opposable au pied comme à la main.

Les spécialisations se font en différentes directions.

Chez les uns, comme les Cheiroptères, les Galéopithèques, une partie du membre obéit aux sollicitations, se plie aux besoins, et l'adaptation s'opère dans le sens du vol.

.

Chez d'autres, les Ongulés, l'adaptation s'est effectuée dans le sens d'une locomotion exclusive avec les quatre membres; peu à peu ceux-ci se sont modélés sur le même type, les os inutiles se sont fusionnés, ou même ont disparu, en même temps que certains mouvements superflus cessaient et que d'autres s'accroissaient en raison

même des dispositions anatomiques nouvelles. Le membre, en

un mot, est devenu le modèle du membre marcheur, comme le membre supérieur de l'Homme était devenu le modèle du membre préhenseur par suite de son adaption exclusive à la préhension.

Dans d'autres groupes de Quadrupèdes, les Carnassiers, qui devaient courir sur le sol pour atteindre leur proie et la saisir pour la déchirer, les quatre membres sont restés des organes locomoteurs parfaits, mais en même temps sont devenus des organes d'attaque ou de défense par leurs griffes, et des organes de préhension, ce que l'on observe notamment fort bien en examinant la patte antérieure d'un carnassier. Celle-ci, en effet, jouit de mouvements de rotation qui lui permettent d'accomplir un double rôle que chacun de nous peut admirer dans le remarquable instrument de l'un de nos commensaux favoris, le Chat.

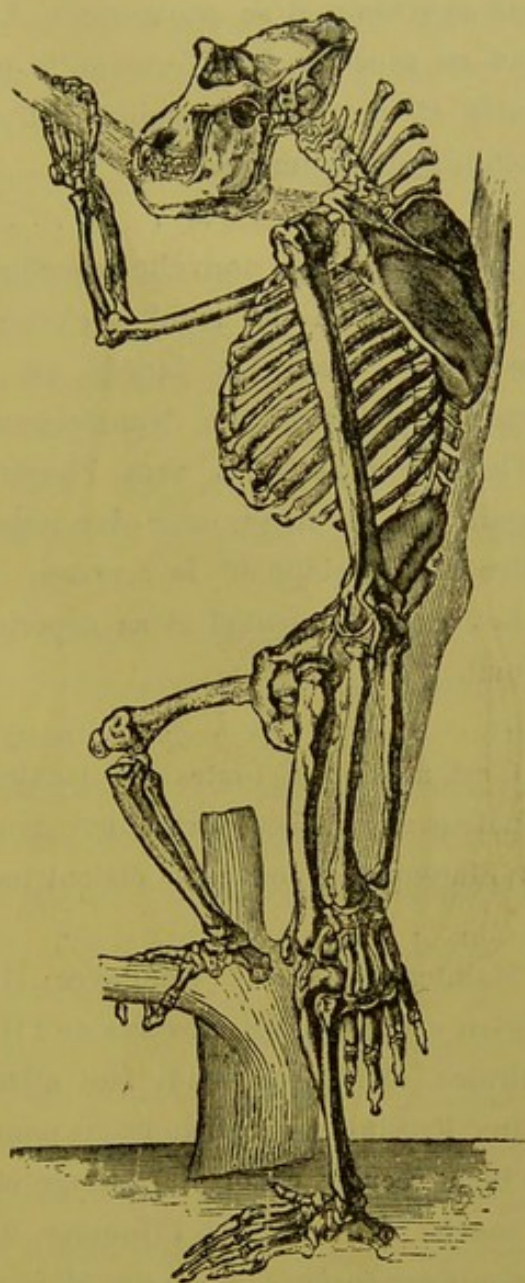


Fig. 89. — Squelette d'un vieux gorille mâle.

.....

La vie arboricole a conduit les Singes à une adaptation d'un autre genre. Comme ils vivaient sur les arbres et couraient sur les branches, ils avaient besoin de pattes préhensibles pour se retenir et se cramponner. La modification s'est effectuée dans ce sens en transformant le pouce de chaque extrémité. Écarté et devenu opposable, cet organe faisait du Singe un véritable quadrumane.

.

Plus tard, une nouvelle transfiguration s'est accomplie.

L'Homme en est résulté, c'est-à-dire un être exclusivement biman en avant et bipède en arrière. Cette spécialisation dernière, achevait de transformer l'animal. Elle conduisait « l'homme primitif, » vers l'hégémonie en faisant croître et grandir en lui le premier des organes par sa noblesse, c'est-à-dire en développant le cerveau, qui donne à l'Homme son cachet le plus essentiel et sa supériorité sur le reste du monde animal.

.

C'est ainsi que toutes les parties *accessaires* des membres prenaient un cachet particulier dans chaque famille, à partir des Marsupiaux, où elles étaient moins spécialisées.

.

Maintenant, faut-il voir avec HÆCKEL, dans les Singes de l'ancien continent, les ancêtres de l'Homme? Faut-il admettre, au contraire, avec COPE, qu'il faut aller plus loin et remonter jusqu'aux Prosimiens ou Lémuriens pour trouver cet ancêtre direct? Ou bien reculer encore davantage et croire, avec C. VOGT, que la souche d'où dérive l'Homme descend jusqu'aux premiers Mammifères éocènes, sinon des Marsupiaux qui les ont précédés? La branche des Singes ne serait donc plus, dans cette dernière hypothèse de Carl VOGT, qu'une branche collatérale dans laquelle l'évolution n'aurait pas dépassé les Anthropoïdes actuels et fossiles.

D'une part, G. VOGT rejette l'affinité des Lémuriens avec les Singes, et leur dentition les place à côté des Insectivores; d'autre part, en s'appuyant sur les caractères de divergence de l'Homme et du Singe qui se manifestent à partir de l'état embryonnaire et du premier âge, il repousse également les Singes dans la paternité de l'espèce humaine.

L'ancêtre commun du Singe et de l'Homme reste donc à trouver.

Cette dernière opinion est la plus conforme aux données actuelles de l'Anthropologie. C'est elle que nous avons adoptée dans l'arbre généalogique ci-dessus que nous avons dressé, et qui, dans notre pensée, représente non pas un tableau achevé et parfait de l'évolution, mais une ébauche perfectible et seulement destinée à fournir un aperçu probable de la généalogie des vertébrés.

En effet, au point de vue cérébral surtout, il y a un trop grand hiatus entre la dernière des races humaines et les premiers Singes, les Anthropoïdes, pour pouvoir être comblé directement, sans passer par des espèces intermédiaires. D'autre part, l'Homme miocène est à peu près incontestable; or, c'est seulement dans la période miocène que les Singes font leur apparition avec leurs caractères actuels. L'homme serait donc sorti du Singe dès son apparition sur la terre!

Le type primitif des Mammifères est à quatre membres aussi loin que l'on peut remonter, les quatre appropriés à la station et à la marche, mais les antérieurs de façon à servir en outre d'organes de préhension, les postérieurs exclusivement conformés pour la marche. Cette double spécialisation remonte même beaucoup plus haut. Quelques Amphibiens en présentent des traces; les grands Reptiles fossiles, les Dinosauriens, par exemple, la montrent déjà très marquée
.

Chez les plus anciens Mammifères connus, le *Phenacodus*

primævus de l'éocène inférieur de la province de Wyoming (Etats-Unis), le *Coryphodon* du Colorado, le membre antérieur, y compris la ceinture scapulaire, est déjà nettement organisé en vue de la double fonction de sustentation et de préhension, tandis que le membre postérieur est conformé exclusivement en vue de la sustentation et de la marche. Au membre antérieur la cavité glénoïde n'est pas faite pour emboîter l'humérus, mais pour lui permettre une certaine liberté de mouvements, le radius est mobile sur le cubitus, et la main se continue en ligne droite avec l'avant-bras; au membre postérieur, au contraire, le fémur est emboîté dans un bassin rigide et massif, les deux os de la jambe sont immobiles l'un sur l'autre et le pied est plantigrade, articulé perpendiculairement avec la jambe et portant un talon.

Il semble donc que l'Homme se soit détaché de ces Mammifères éocènes, d'où dérivèrent en même temps, par des rameaux collatéraux et divergents, les Ongulés et les Singes. L'origine pachydermique des ancêtres primitifs de l'Homme que VOGT, SCHMID, etc., sont disposés à accepter, n'est pas suffisamment prouvée pour que nous l'acceptions sans réserves.

Arrivé au terme de notre travail, quelle sera notre conclusion?

Il n'est pas dans notre pensée de donner sous forme de conclusions les vues si diverses et d'importance si variable qui ont successivement passé sous nos yeux. Il est des travaux qui ne supportent pas l'analyse en quelques mots; les analyser serait les recommencer. L'Anatomie systématique de l'humérus et du fémur, faite dans son ensemble et dans ses détails, envisagée dans les espèces humaines et considérée comparativement entre l'Homme et les animaux, nous a conduit, à la loi générique, à savoir, que l'humérus et le fémur sont des segments du squelette sortis d'un même moule, d'où

découle l'air de parenté de chacun de ces os, lorsqu'on l'envisage dans la série des vertébrés.

En revanche, la loi de la division du travail physiologique et l'adaptation à des conditions d'existence toujours nouvelles, nous ont permis de comprendre les diversités de forme si considérables que présentent, d'une part, l'humérus comparé au fémur chez les animaux supérieurs, et d'autre part l'humérus à l'humérus, le fémur au fémur, envisagés dans des espèces différentes. C'est encore cette variation adaptative des membres qui nous explique la transfiguration beaucoup plus grande de l'os du bras comparé à celui de la cuisse. En somme, dans leur forme fondamentale comme dans leurs détails infinis, l'humérus et le fémur ont inscrit sur leur corps, pour ainsi dire, qu'ils sont sortis d'une même ébauche primitive ; au début absolument homologues, ces os ne sont plus aujourd'hui dans les espèces supérieures que des segments homodynames ; mais la philosophie anatomique sait nous en faire l'histoire : elle nous raconte leur vie passée, leur évolution ascendante, qui a fini par faire de l'un d'eux, le fémur, un organe admirablement dressé pour la sustentation, la marche bipède ; de l'autre, un organe merveilleusement taillé pour cette sublime fonction qui est un des apanages les plus brillants qu'il soit donné à l'Homme de posséder : la préhension.

Guidé par le cerveau qui commande et par la main qui exécute, l'Homme a conquis la Terre, a soumis à son empire les forces titaniques de l'Univers et rempli le monde des œuvres de son génie. La doctrine de la descendance, celle-là même qu'a élevée un grand français, notre LAMARCK, si elle nous édifie sur nos humbles débuts, n'enlève rien à la gloire de l'Humanité.

L'étude de notre organisation nous ramène sans cesse sur la terre où nous sommes nés, où nous devons mourir. Y travailler, y aider les faibles, y soulager les malheureux, y

aimer la science et la cultiver, n'est-ce pas accomplir le plus sublime devoir? Quand on a ainsi accompli son destin, le soir du crépuscule final paraît moins lugubre; on quitte cette même terre avec moins de regret en laissant aux vivants l'exemple d'une vie bien remplie et digne du respect de tous. L'étude morphologique à laquelle nous venons de nous livrer n'aurait-elle eu pour résultat que de nous amener à cette sereine philosophie, que nous nous estimerions déjà suffisamment récompensé de notre peine et de notre labeur.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- AEBY. — *Lehrbuch der Anatomie*. Leipzig 1871.
- AGASSIZ. — *Hommes et Singes* (Revue scientifique, 2^e série, tome III, 1874, page 818).
- ALBRECHT. — *Beitrag zur Torsionstheorie des Humerus und zur Morphologischen Stellung der Patella in der Reihe der Wirbelthiere*. Kiel 1876.
- BARKLAY. — *The Anatomy of the Bones of the Human Body*. 1829.
- BEAUNIS & BOUCHARD. — *Nouveaux Eléments d'Anatomie descriptive*. 4^e Edition 1885.
- BÉCLARD (P.-A.). — *Anatomie générale*. Paris 1865.
- BICHAT. — *Anatomie générale*. 1821, tome III, 4^e édition.
- BOURGERY. — *Traité complet de l'Anatomie de l'Homme*. Tome 1^{er}, 1832.
- BOYER. — *Traité complet d'Anatomie*. 2^e Edition, 1803.
- BLANDIN. — *Nouveaux Eléments d'Anatomie descriptive*. Tome I, page 202, 1838.
- BLUMENBACH. — *De generis humani varietate nativa*. Traduct. franc. de CHARDEL sur la 3^e édition, 1808.
- BROCA (P.). — *L'Ordre des Primates*. Parallèle anatomique entre l'Homme et les Singes (Mémoire d'Anthropologie, tome III, 1877).
- BROCA (P.). — *La Torsion de l'Humérus et le Tropomètre* (Revue d'Anthropologie, 2^e série, 1881).
- BROCA (P.). — *Sur les proportions relatives des membres, etc.* (Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris, 1862 et 1867).
- BROCA (P.). — *Discussion sur les ossements des Eyzies* (Bulletin de la Société d'Anthropologie, 1868, page 350).
- CALORI. — *Le canal supra condyloïde interne de l'humérus de l'Homme* (Mémoires de l'Acad. des Sc. de Bologne, 1880, série IV, vol. II.)
- CAMPANA. — *Art. Membres. Développement* (Dict. encyclop. des Sciences médicales).
- CARPENTIER. — *Essai sur l'Anatomie de l'articulation de l'épaule* (Thèse, Lille, 1887).
- CHARPY. — *Le Col du fémur* (Bull. de la Soc. d'Anthrop. de Lyon. Tome III, 1884).
- CHASSAIGNAC. — *De la fracture du Col du fémur*. Paris, 1835.
- CHAUVEAU & ARLOING. — *Anatomie comparée des animaux domestiques*. 3^e Edition. Baillièrè, 1879.

- CLAUS. — *Traité de Zoologie*. Traduction MOQUIN-TANDON, de l'allemand, sur la 3^e édition, 1878, Savy, Paris.
- CLOQUET (J.). — *Traité d'Anatomie de l'Homme*, 1836.
- COLLIGNON. — *Description des ossements fossiles humains trouvés à Bolwiller* (Revue d'Anatomie, 1880).
- COPE (E.-D.). — *On the Evolution of the vertebrata* (American Naturalist, 1885).
- COPE (E.-D.). — *The origine of the fi Hest Essays on Evolution*. New-York, 1887.
- CORNEVIN. — *Etude sur le squelette de quelques chevaux de course* (Bull. de la Soc. d'Anthrop. de Lyon. Tome III, 1884.)
- CRUVEILHIER. — *Traité d'Anatomie*, 3^e édition. Paris, 1876, p. 263.
- CUVIER. — *Leçons d'anatomie comparée*, 2^e édition, tome I.
- DALLY. — *Art. Membres, Anthropologie et Proportions* (Dict. Encyclop. des Sciences médicales).
- DEBIERRE. — *Traité d'Anatomie de l'Homme*, 1889.
- DEBIERRE. — *L'Homme avant l'Histoire*, 1888.
- DEBIERRE. — *Ossification et Homotypie des Segments carpo-tarsiens*. (Journal de l'Anatomie, 1886).
- DESMOULINS. — *Histoire naturelle des Races humaines*, 1826.
- DE TOROK. — *Le 3^e Trochanter du fémur* (Journal international d'Anatomie, 1887).
- DOLLO. — *Présence chez les Oiseaux du 3^e Trochanter des Dinosauriens* (Bull. scientif. du Nord de la France et de la Belgique, 1883).
- DOLLO. — *Communications diverses sur l'Anatomie comparée* (Bulletin de la Soc. d'Anthrop. de Bruxelles, tome VII, 1888-89.)
- DURAND (de Gros). — *Création et Transformisme* (Bulletin de la Soc. d'Anthropologie, 2^e série, tome V).
- DURAND (de Gros). — *Les Origines animales de l'Homme éclairées par la Physiologie et l'Anatomie*, 1871.
- DURAND (de Gros). — *La Torsion de l'Humérus et les Origines animales de l'Homme* (Bull. de la Soc. d'Anthropologie, 2^e série, tome III, page 223, 1868).
- DURAND (de Gros). — *La Genèse naturelle des formes animales* (La revue scientifique, 1888).
- DWIGHT. — *The significance of the third Trochanter and of similar bony process. in man* (Journal of Anat., page 61, vol. XXIV, 1889).
- DE QUATREFAGES. — *Races humaines* (Dictionnaire Encyclopéd. des Sciences médicales, page 379).
- FLOURENS. — *Nouvelles observations sur le parallèle des extrémités dans l'Homme et les Quadrupèdes* (Ann. des Sc. naturelles, tome X, 1838).

- FLOURENS. — *Mémoires d'Anatomie et de Physiologie comparées*, 1844.
- FOLTZ. — *Homologie des membres pelviens et thoraciques de l'Homme*.
- FRAIPONT. — *Le Tibia dans la race de Néanderthal* (Revue d'Anthropologie, page 145, 1888).
- FURST. — *Le troisième Trochanter chez l'Homme* (Archiv für Anthropologie, XXIII, 1882).
- GAUDRY. — *Les Enchaînements du monde animal*. Paris, 1877.
- GEGENBAUR. — *Lehrbuch der Anatomie des Menschen* (Leipzig, 1883).
- GEGENBAUR. — *Ueber die Drehung der Humerus* (In Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft, tome IV, 1868).
- GEOFFROY ST-HILAIRE. — *Leçons d'Anatomie comparée*, 1822.
- GERVAIS. — *Annales des Sciences naturelles*, XX, 1853.
- GRUBER. — *Zweiter Nachtrag zur Kenntnis der Process. supracondyl. int. humeri des Menschen*. (Mémoires de l'Académie impériale de Saint-Pétersbourg, 1866-67, tome XII, page 447.)
- GRUBER. — *Monographie der Can. supracond. hum. und der Process. supracond. humeri et femoris der Säugetiere und des Menschen*. (Mémoires de l'Acad. impériale des sc. de Saint-Pétersbourg, 1859, tome VIII.)
- HAMY. — *Proportions de l'avant-bras et du bras aux différents âges*. (Revue d'Anthropologie, tom. I, p. 79, 1872.)
- HARTMANN. — *Les Singes Anthroïdes et l'Homme* (Paris, Alcan, 1888.)
- HENLE. — *Anatomie des Menschen*. (Tome I, 1871.)
- HENLE. — *Handbuch der Knochenlehre der Menschen* (Braunschweig, 1871, page 243).
- HEYDENREICH. — *Art. EpauLe*. (Dictionnaire Encyclopédique des sciences médicales.)
- HIS et BRAUNE. — *Ein Beitrag zur Mechanick der Ellenbogengelenkes*. (BRAUNE et KYRKLUND. Archiv für Anatomie, 1879.)
- HÖCKEL. — *L'Anthropogénie ou Histoire de l'Evolution de l'homme*. (Paris, 1877.)
- HOLDEN. — *Human Osteology*. Ninth Ed., 1882.
- HOVELACQUE et HERVÉ. — *Anthropologie*. Paris, 1885.
- HOLMES COOTE. — *The Homologies of the Human Skeleton*. 1849.
- HOUZÉ. — *Le troisième trochanter du fémur*. (Bulletin de la Soc. d'Anthropologie de Bruxelles, 1884.)
- HUMPHRY. — *The Human Skeleton* (Cambridge, 1858).
- HUMPHRY. — *Observations on the Limbs of vertebrals animals, etc.*, 1860.
- HUMPHRY. — *A Treatise on the Human Skeleton including the joints*. (London, 1881.)
- HUMPHRY. — *L'Angle du col du fémur aux différentes périodes de la*

- vie et dans diverses conditions.* — (Journal of Anatomy, vol. XXIII, 1889.)
- HUXLEY. — *La place de l'Homme dans la nature.* (1862. Traduction française, DALLY, 1868.)
- HUXLEY. — *Eléments d'Anatomie comparée des vertébrés.* (Traduction, ROBIN, 1875.)
- JULIEN. — *De l'Homotypie des membres thoraciques et abdominaux.* (Revue d'Anthropologie, 2^e série, tome II, page 13-21, 1879.)
- KRAUSE. — *Manuel d'Anatomie humaine.* (Traduction L. DOLLO, 1887.)
- KUHFF. — *Note sur quelques fémurs préhistoriques.* (Revue d'Anthropologie, 1875, page 430.)
- KYRKLUND. — *Etude sur la mécanique de l'art. du coude* (Archiv. de HIS et BRAUNE, 1879.)
- LAVOCAT. — *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences de Paris.* (Tome XXXIX, 1854.)
- LEBOUCQ. — *Le canal sus-épitrochléen* (Annales de la Soc. de Médecine de Gand, 1877.)
- LEBOUCQ. — *De l'os central du carpe chez les Mammifères* (Arch. de Biologie de VAN BENEDEN, tome 5, 1844, page 84-98.)
- LECOMTE. — *Physiologie des mouvements de l'articulation du coude.* (Archives générales de Médecine, 6^e série, tome XXIV et numéros de mai-juin 1877.)
- LESBRE. — *Homologies et Homotypies des muscles fessiers chez l'homme et les animaux domestiques* (Bulletin de la Soc. Anthropol. de Lyon, 1888).
- LUCAE. — *De la position de la tête humérale par rapport à l'articul. du coude chez l'Européen et le Nègre* (Archiv für Anthropologie, tome I, 1886).
- LUCAE. — *Die Hand und der Fuss* (Francfort 1865).
- LUSCHKA. — *Anatomie des Menschen* (Tubingen, 1862).
- MACALISTER. — *On Introduction to the Systematic zoology and morphology of vertebrate animals* (Dublin et London, 1878).
- MACLISE. — *Art. Skeleton* (Encyclopédie Anatomique de Todd, 1849).
- MALGAIGNE. — *Traité des Luxations et des Fractures*, 1847.
- MALGAIGNE. — *Traité d'Anatomie chirurgicale*, 1838.
- MANOUVRIER. — *L'Humérus et le tropomètre. Tableaux et Conclusions* (Revue d'Anthrop., 1881, 2^e série).
- MANOUVRIER. — *La Platycnémie chez l'Homme et les Anthropoïdes* (Mémoire de la Société d'Anthropologie de Paris, 2^e série, tome III, 1888).
- MANOUVRIER. — *Etude sur la Rétroversion de la tête du tibia* (Mém. de la Société d'Anthropologie, tome IV, 1890).

- MARTINS (Ch.). — *Nouvelle comparaison des membres pelviens et thoraciques chez l'Homme et les Mammifères* (Mémoire de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier, 1857, tome III).
- MARTINS (Ch.). — *Art. Membres* (Dict. Encyclop. des Sc. Médicales).
- MARTINS (Ch.). — *Sur la torsion de l'Humérus* (Bull. de la Société d'Anthropologie, 1868).
- MARTINS (Ch.). — *Ostéologie comparée des articulations du coude et du genou chez les Mammifères, les Oiseaux et les Reptiles* (Mém. de l'Acad. des Sc. de Montpellier, 1862).
- MAX & LOHEST. — *Revue d'Anthropologie*.
- MECKEL. — *Manuel d'Anatomie* (Traduction française, 1825).
- MERKEL. — *Handbuch der Topog. Anat.* (1885-1887).
- MEYER. — *Lehrbuch der physiologische Anatomie*, 1861, cité dans *Archiv für Anthrop.* (Tome II, 1866).
- MIKULICZ. — *Sur les différences de formes individuelles du fémur et du tibia chez l'Homme* (Archives de His et Braune, 1878).
- MILNE-EDWARDS. — *Leçons d'Anatomie et de Phys. comparées*.
- MIVART. — *On the appendicular skeleton of the Primates.* (In Phil. Trans., 1867.)
- NICOLAS. — *Nouvelles observations d'apophyses sus-épitrochléennes chez l'homme.* (Revue biologique du Nord de la France, tome III, 1890-91.)
- NUHN. — *Lehrbuch der Vergleich. Anat.* (Heidelberg, 1886.)
- OLLIER. — *Traité expérimental et clinique de la régénération des os.* (Paris, 1867.)
- OWEN (R.). — *The Anat. of vertebrates.* (London, 1866-1868.)
- OWEN (R.). — *Principes d'Anatomie comparée*, 1854.
- OWEN (R.). — *Homologie des membres chez l'Echidné.* (Ann. des Sc. nat., Zoologie, XVII, 6^e série 1874-1886.)
- OWEN (R.). — *Ostéologie des membres des Monotrèmes.* (Ann. des Sc. nat., I-II.)
- POIRIER. — *Développement des membres.* (Thèse d'agrégation, 1886.)
- POUCHET et BEAUREGARD. — *Ostéologie comparée.* (Paris, 1889.)
- QUAIN. — *QUAIN'S Anatomy.* (Ninth Ed., London, 1882).
- RAMBAUT et RENAULT. — *Développement des os.* (Paris, 1864.)
- RANKE. — *Revue d'Anthrop.* (Page 224, tome II, 1887).
- REEVES. — *Human Morphology Limbes and Perineum.* (London 1882.)
- RETTNER. — *Développement du squelette des extrémités* (Journal de l'Anatomie, 1884.)
- RODET (de Lyon). — *Des moyens propres à distinguer les différentes espèces de fractures du col du fémur.* (Thèse, Paris, 1844.)

- ROLLET. — *De la Mensuration des os longs.* (Thèse de Lyon, 1888.)
- ROLLET. — *La taille des grands singes.* (Revue scientifique, 1889.)
- SABATIER. — *Comparaison des Ceintures et des Membres chez les Vertébrés* (Paris, 1880).
- SAPPEY. — *Traité d'Anatomie* (Dern. éd. 1890).
- SCHMID. — (Thèse de Berne, 1874).
- SCHEMERRING. — *De Corporis humani fabrica*, 1794 (Tome I, page 430).
- TERRILLON. — *Rainure des Condyles* (Bulletin de la Soc. Anatomique, 1878).
- TESTUT. — *Traité d'Anatomie humaine*, Paris, 1889 (Tome I, p. 236).
- TESTUT. — *L'Apophyse sus-épitrochléenne chez l'Homme* (Journ. internat. d'Anatomie et de Physiologie, Leipzig, 1889).
- THOMAS. — *Éléments d'ostéologie comparée* (Paris 1865).
- THOMPSON (A. W.). — *On the hind-Limb of Ichthyosaurus and on the morphology of vertebrate Limbs.* (Journal of anatomy XX, 532, 1886.)
- TOPINARD. — *Éléments d'Anthropologie générale* (page 1036, Paris, 1885).
- TOPINARD. — *L'Anthropologie* (Paris, 1876).
- VOGT. — *Leçons sur l'Homme* (Traduction Moulinié, 1865).
- VICQ D'AZYR. — *Sur les rapports entre les Usages et la Structure des quatre extrémités dans l'Homme et les Quadrupèdes* (Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris, 1774).
- WALDEYER. — *Le 3^e Trochanter du fémur* (Archiv für Anat., 1880).
- WELCKER. — *Archiv. für anat.* (Tom. I, 1866).
- WHITE. — *Mensurations des Membres chez l'Homme et les Animaux* (Soc. philosop., Manchester, 1795).
- WEBER (J. & E.) et SCHEMERRING. — *In Encycl. Anat.*, traduction Jourdan, Paris, 1843-1847).
- WIEDERSHEIM. — *Lehrbuch der Vergleich., Anat. der Wirbelthiere* (Jéna, 1886).
- WINSLOW. — *Exposition anatomique de la structure du Corps humain*, 1775, nouvelle édition, p. 285.
- ZAHN. — *Archiv. de His et Braune*, 1879.
-

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

	Pages
AVANT-PROPOS	1
CHAPITRE I. — L'Humérus	1
Article I. — <i>L'Humérus schématique</i>	1
Article II. — <i>Anatomie systématique de l'humérus</i>	3
§ I. — <i>Le Corps</i>	3
a) Bords	4
b) Faces.....	6
c) Indice du corps	8
§ II. — <i>Extrémités</i>	8
a) Extrémité supérieure	8
1° Tête humérale	9
2° Col anatomique	12
3° La grosse tubérosité	13
4° La petite tubérosité	13
5° Le col chirurgical.....	14
b) Extrémité inférieure.....	14
1° La trochlée	15
2° Le condyle	16
3° L'épicondyle	17
4° L'épitrochlée.....	18
§ III. — <i>De l'axe anatomique de l'humérus dans ses rapports avec l'axe de la trochlée</i>	22
§ IV. — <i>Architecture de l'humérus</i>	26
1° Le canal médullaire	26
2° Les extrémités	27
§ V. — <i>Développement de l'humérus</i>	30
Développement du col huméral.....	35
Article III. — <i>Considérations générales sur l'humérus</i>	36
§ I. — <i>Torsion humérale</i>	36
La torsion existe-t-elle?.....	49
§ II. — <i>Apophyse sus-épitrochléenne</i>	55
Signification anatomique de l'apophyse sus-épitrochléenne	65
§ III. — <i>Perforation olécranienne</i>	67
IV. — <i>Empreinte deltoïdienne</i>	71
V. — <i>Indice de section du corps de l'humérus</i>	73

Recueil des faits	77
Tableau A. Humérus de grandes dimensions (côté droit).....	77
— B. » » » (côté gauche).....	80
— C. » de petites dimensions (côté droit).....	82
— D. » » » (côté gauche).....	83
— E. Humérus à épiphyses non soudées.....	85
— F. Humérus d'Anthropoïdes.....	87
— G. Humérus de Guanches (Grands).....	88
— H. » » » (Petits).....	89
— I. Humérus d'Orrouy.....	90
— J. Humérus de Nègres Néo-Calédoniens.....	91
— K. Humérus d'enfants.....	92
— L. Humérus (série déterminée).....	94
— M. Moyennes générales (série indéterminée).....	100
— N. Moyennes générales (série déterminée).....	101
CHAPITRE II. — Le fémur	103
Article I. — <i>Le fémur schématique</i>	103
Article II. — <i>Anatomie systématique du fémur</i>	105
§ I. — <i>Le Corps</i>	106
La ligne âpre.....	107
Indice de section du fémur.....	113
§ II. — <i>Extrémités</i>	113
a) Extrémité supérieure.....	113
1° La tête.....	114
2° Le col anatomique.....	116
3° Le col chirurgical.....	121
4° Les trochanters.....	121
b) Extrémité inférieure.....	122
1° La trochlée.....	124
2° Les condyles.....	125
§ III. — <i>Des axes anatomique et mécanique du fémur</i>	133
§ IV. — <i>Architecture du fémur</i>	140
1° Le canal médullaire.....	140
2° Les extrémités.....	140
§ V. — <i>Développement du fémur</i>	145
Article III. — <i>Considérations générales sur le fémur</i>	147
§ I. — <i>Col du fémur</i>	147
§ II. — <i>Ligne âpre du fémur</i>	154
§ III. — <i>Le 3° trochanter</i>	156
§ IV. — <i>La fosse hypotrochantérienne</i>	159
§ V. — <i>Rainures des condyles</i>	160
§ VI. — <i>Longueurs relatives de l'humérus et du fémur</i>	164

§ VII. — <i>Longueur de la taille comparée à celle de l'humérus et du fémur</i>	166
§ VIII. — <i>Longueur et poids comparés de l'humérus et du fémur</i>	176
§ IX. — <i>Inclinaison de l'axe du fémur et degré de courbure de l'os</i>	178
§ X. — <i>Indice de section du corps du fémur</i>	181
§ XI. — <i>La torsion fémorale</i>	182
§ XII. — <i>Comparaison entre la race de Cro-Magnon et les Guanches à l'aide du fémur</i>	186
Recueil des faits	189
Tableau A. Espèce humaine, fémurs, grandes dimensions côté droit.	189
— B. — grands fémurs, côté gauche.....	190
— C. — petits fémurs.....	192
— D. — épiphyses non soudées.....	193
— E. Anthropoïdes, grands fémurs, côté droit.....	195
— F. — id. id.	196
— G. — petits fémurs.....	198
— H. Guanches grands fémurs, côté droit.....	199
— I. — — côté gauche.....	200
— J. — petits fémurs, côté droit.....	203
— K. — — côté gauche.....	204
— L. Orrouy, fémurs de toutes tailles.....	206
— M. Nègres, fémurs droits.....	207
— N. — — gauches.....	208
— O. Néo Calédoniens.....	209
— P. Fémurs d'enfants.....	210
— Q. Série déterminée.....	212
— R. Moyennes générales (Série indéterminée).....	218
— S. Moyennes générales (Série déterminée).....	220
CHAPITRE III. — Idée générale de l'humérus et du fémur dans la série des Vertébrés	221
Article I. — Mammifères	221
§ I. — <i>Hominiens</i>	223
§ II. — <i>Anthropoïdes</i>	225
§ III. — <i>Singes quadrupèdes</i>	226
§ IV. — <i>Lémuriens</i>	228
§ V. — <i>Chéiroptères</i>	228
§ VI. — <i>Insectivores</i>	228
§ VII. — <i>Rongeurs</i>	229
§ VIII. — <i>Carnassiers</i>	230

§ IX. — <i>Ongulés</i>	231
§ X. — <i>Siréniens</i>	233
§ XI. — <i>Cétacés</i>	234
§ XII. — <i>Edentés</i>	235
§ XIII. — <i>Marsupiaux et Monotrèmes</i> ..	235
Article II. — <i>Sauropsidés</i>	237
§ I. — <i>Oiseaux</i>	237
§ II. — <i>Reptiles</i>	240
Article III. — <i>Ichthyopsidés</i>	243
§ I. — <i>Batraciens</i>	243
§ II. — <i>Poissons</i>	244
CHAPITRE IV. — Parallèle anatomique de l'humérus et du fémur	246
<i>Transformation des membres dans le cours des</i> <i>âges</i>	246
Article I. — <i>Orientation des membres</i>	246
§ I. — <i>Théorie de Ch. Martins</i>	253
§ II. — <i>Conséquence de la torsion humérale sur la muscu-</i> <i>lature des membres</i>	262
§ III. — <i>Conséquence de la torsion humérale sur les vais-</i> <i>seaux</i>	266
§ IV. — <i>Conséquence de la torsion humérale sur les nerfs</i> ..	266
§ V. — <i>Théorie d'Albrecht</i>	270
§ VI. — <i>Théorie de Julien et Sabatier</i>	275
Article II. — <i>Evolution des membres</i>	281
§ I. — <i>Esquisse de l'origine embryonnaire et du dévelop-</i> <i>pement des membres</i>	281
§ II. — <i>Aperçu de la transformation des membres dans la</i> <i>Série des Vertébrés et le Cours des âges</i> ...	284











