**#70. On the Structure of the Bones in Birds and their Diversity in the Different Species.**

“Mémoire sur la structure des os dans les oiseaux, et de leurs diversités dans les différentes espèces,” *Mémoires de mathématique et de physique, présentés à l’Académie royale des sciences* 7 (1776): 328-335.

The following text is generated from uncorrected OCR.

[Begin Page 328]

MÉMOIRE SUR LA STRUCTURE DES OS DANS LES OISEAUX,

Et de kiirs diverfués dans les différentes espèces.

Par M. Camper.

TOUTES les fois que j’ai examiné ia flniéliire interne des animaux, j’ai admiré i’observation du grand Galilée\*. Cojjujc. Uialog, ,^ j, ‘ . , 11 -Il 1 I. Jl,i>, 210, v2<-ie Ion y rencontre toujours de nouvelles merveilles; J en ai déjà donné plusieurs preuves, dans l’expolition de la génération des crapauds de Surinam ou deDipal; dans celle de l’organe de l’ouïe des poissons ordinaires, des poisons cartilagineux, & du Cachalot que j’ai présentée, en partie, à l’Académie royale des Sciences, en partie à celle de Harlem. Parmi les descriptions que je n’ai pas encore eu le temps d’achever, aucune ne m’a paru plus digne d’attention, que celle des cavités qui le trouvent dans les os des Oiseaux, principalement dans ceux qui environnent leur tronc.

Les os du bras, les clavicules, les os de la poitrine, les vertèbres du dos, les os des îles, & dans plusieurs les os de k cuilfe, font tout-à-fait creux, (ans moelle, & reçoivent dans leurs cavités, par la respiration, l’air, qui par ce moyen rend les oiseaux plus légers, & plus capables de s’élever dans l’air.

C’est une découverte tout-à-falt nouvelle, qui fera d’autant plus agréable à l’Académie, qu’elle eft purement phyfique.

Je l’ai faite au mois de Février de l’année passee, lorsque j’étois occupé à faire des recherches sur les Oiseaux, pour développer le mécanisme de la respiration qui y est fort fincrulière. Je o

[Begin Page 329]

Je lâvoîs, d’après les réflexions de Galilée ‘ & de Borelii ‘‘, ‘‘ \_Di Mtcham que les os des oiseaux étoient creux & minces, afin qu’ils b ‘jje’^iu’ puifîènt plus facilement voler: ces deux grands hommes ont <""‘‘". /’"yo/ été uniquement attentifs à la substance des os; Galilée fur- ^"^’^’’^ tout, qui a très-évidemment prouvé, en les comparant avec les tuyaux de bois ou de métal, qu’un os de la même longueur & pefanteur étant creux ^ avoit plus de force qu’un os de la ‘ UîJ. même pelânteur & longueur, mais plein; il a même ajouté cette règle admirable: que la force des os creux ejl à celle des os Jolides , dans ce cas , comme leurs diamètres ‘‘. Cette ‘Mechan. dUl réflexion peut non-seulement être appliquée à la structure ->p-’i^’ des os en genéral, mais aussi à celle des plantes, dans lesquelles nous voyons de pareilles cavités sans moelle, mais remplies d’air.

Borelii ‘^ a développé dans l’explication du vol des oisëaux ‘ Prop. iSi ^ & du mécanisme de leurs ailes, la connoissance parfaite qu’il ‘‘" ‘"^ avoit de la romposition de leurs os ^ , de la cavité de leur f Pnv. ,p^, poitrine & de leur bas-ventre, & de l’air qui remplit ces deux cavités.

La respiration àes oilëaux est aujourd’hui trop connue, pour avoir besoin d’une explication particulière; mais la respiration dans les os du tronc, des ailes & des cuiflès, mérite un détail particulier. C’est à cette considération seule que je me bornei’ai dans ce Mémoire.

Je l’ai appelée une découverte, puisque je ne connois aucun Auteur qui en ait indiqué la moindre chose; il est; bien vrai que M. le Comte de Marfigli ^, a fu que les os du \* Danuh. Fnm. bras, dans le pélican, étoient creux & fans moelle, & très- ,âi g’^pl ‘à légers; mais il n’a pas songé à l’air, ni à la façon dont l’air ir Jf<i. devoit entrer dans cette cavité.

M. le Comte de Buffon, le plus grand Naturaliste que nous ayons vu depuis Aristote, n’a pas ignoré ce que Galilée &: Borelii ont communiqué à ce sujet; il en fait usage dansfon excellent Discours sur la nature des Oisëaux; mais ^-^ Pages 16, il n’a pas su que les cavités de ces os reçoivent de l’air au ^^’ ^’^’ lieu de moelle, & que ce fluide y entre par la relpiration.^ Sav. e’trang. lyy}. Tt

[Begin Page 330]

On m’apporta le lo de Février 1771, 1111 grand aigle de \* L’orf^ateJt mer ‘‘‘ , tel que ceux dont on tire annutUtnient une giande Buffim. Hijl, quantité, aux environs de cette Ville, pendant la gele’e. Je tomt L", i>a^e dilicquai ies cotes, uir-tout les crochets ce leurs mulcles, &c.

"^’ Je préparai un os de la cuillè, principalement pour montrer sà cavité & les fibres qui foutiennent en dedans la lame osîèuse dans cet animal. Je croyois y trouver de la moelle, mais je n’y trouvai qu’un périofte, une grande veine ikl, qui le tapllFoit, & des traces de l’iur épanché, comme je l’ai représênté dans la fixième figure.

Etonné de cet événement, j’allai d’abord examiner le squelette d’un aigle , d’un aras & d’un hibou; je trouvai un très -grand trou sous le grand trochanter du (squelette de l’aigle, je n’en trouvai aucun vertige dans les autres. Mais je voyois de très-grands trous sous les têtes des os du bras de tous mes squelettes d’oiseaux. J’examinai donc les bras dans l’aigle avec beaucoup d’attention, j’ouvris cet os fui vaut la longueur, je n’y rencontrai point de moelle, mais le périoste, comme dans les os de la cuifîè , & une ouverture très-grande à la partie intérieure de la tête de l’humérus fg. I , a ,h,c. Voilà une analogie. L’air pouvoit entrer parces trous dans les cavités des os; mais je ne sàvois pas encore comment il pouvoit pénétrer jusqu’à ces ouvertures!

J’avois par hasard un hibou qui ctoit mort; je fis un petit trou à l’extrémité de l’os du bras.^xf. j,idem; j’appliquai un tuyau de cuivre, & soifflant, je vis avec bien du plaisir que toute la poitrine & le bas-ventre s’enflèrent; l’air sortuit par la trachée-artère à mesure que je soufflois. Je liai donc, pour avoir une contre -épreuve, la trachée –artère autour de mon tuyau, & soufflant, j’eus ia satisfadion de voir sortir l’air par le petit trou fait à l’os du bras, lorsque j’y appliquois la flamme d’une bougie ou quelque corps léger, ou une petite plume.

L’os de la cuiflê de ce hibou, quoique perforé, ne transmettoit pas l’air, aussi n’y avoit-il pas d’ouverture sous le trochanter.

[Begin Page 331]

La poitrine & ie bas-ventre de i’aigle étoient trop blelfés pour répéter ces expériences; j’ôtai donc les boyaux, je soufflai par i’os de la cLiifîê , & je vis que la plèvre qui va jiifque dans ie bas-ventre, formoit un conduit membranerix, qui allant ie long des vaifFeaux cruraux, aboutiflbit à l’ouverture de la cuifîê d, e,f, fg. 6, & qui donnoit passage à l’air pour entrer librement dans la cavité de cet os. Cela redoubla mon ardeur pour poulîêr plus loin mes découvertes.

Je me fis donner des magafins à provifion , un dindon 8c quelques poulardes; je perforai de la même façon les extrémités des os du bras, j’y appliquai mon tuyau, & soufflant, je vis avec surpriiè la poitrine & le bas-ventre s’enfler comme dans le hibou; les fémurs n’admettoient pas l’air, n’étant pas vides, mais remplis de moelle comme dans les hibous. Dans le coq de bruyère, l’expérience réufTit comme dans l’aigle, car ils ont des trous sous le trochanter, fig. 8, d, e, f.

La cigogne, dont on me montra le squelette, a les os du bras pareillement vides & remplis d’air, & un trou considérable a, b, c,fig. 2.; elle a aussi les cuiflès vides, & un trou manifeste fous le trochanter , ^j. y, d, e , f.

J’imaginai dès -lors que je trouverois les os du bras vides dans la plupart des oifeaux; mais que je ne trouverois les cuiflês perforées & perméables à l’air que dans ceux qui volent très-haut, comme les aigles, les cigognes, & tous ceux qui ont le corps pelant & beaucoup de mufcies, &c.

Cette conjecfture fut vérifiée par la difïèflion d’un moineau, ses cuifTes fe trouvèrent, aulH-bien que les bras, remplies de moelle; auiïi ne vole-t-il pas haut, ni long-temps de fuite.

L’allouette , par exemple, qui i-emplit l’air de fon chant mélodieux se soutient long-temps sur les ailes; (ts bras font creux, remplis d’air, & ils ont une ouverture très-confidérable.

Je desirois alors ardemment d’avoir des squelettes d’autruche, de cafoar & de pingoin, pour savoir si les os des bras étoient remplis d’air? Je formols déjà une conclusion négative; je priai M. le professèur Allemand de Leyde, d’examiner le squelette de l’autruche, il eut la bonté de me répondre,

Ttij

[Begin Page 332]

qu’il n’y avoit aucune ouverture lous la tête de ïos Inimerus de cet oisèau. Je ne trouvai nulle part le squelette d’un casoar ni d’un pingoin; j’ai reçu depuis peu deux pingoins du cap de Bonne- espérance, dans i’esprit-de-vin; je n’ai pas encore eu le temps de pouvoir disséquer les parties intéresîees.

‘Pr<>l’,iS2. Borelli \* a déjà fait une très-belle remarque, que les ailes font plus grandes à mesure que les oisêaux volent plus haut; mais la nôtre rend leur mécanisme plus cLirieux & plus intéressânt.

Je reviens de cette digreffion à l’aigle dont j’examinai très-attentivement les clavicules & les soutiens des omoplates, les omoplates même, l’os jttinwn , les côtes & les vertèbres du dos, j’ai trouvé tous ces os creux, vides, remplis d’air, même l’os snaum, & ies os des îles.

Je fis le 24 Février lyji, les expériences fuivantes dans un hibou étouffe.

I." Ayant ôté le grand muscle pe^fioral, & perforé l’os du bras près de son extrémité, je soufflai dans ce trou, & j’aperçus fur le champ une grande poche membraneuse, entre les ileux peifloraux, qui alloit le long des vaiiîêaux & dts nerfs brachiaux, donnant un conduit membraneux vers l’ouvertyre qui se trouve près de la tête de cet os; cette poche s’ensloit aussî, lorsque je soufflois par la trachée artère.

2." Je décharnai le soutien ofleux de l’omoplate, qui étoit articulé avec le jleriium; j’y fis une ouverture très-petite, j’y foufflai, & la même pjche s’eiiHa à plufieurs reprifes.

3." Je perforai la lame extérieure du fleriium, près de son union avec les soutiens ci-devant décrits: l’air palfoit aussi immédiatement dans la poitrine & dans le bas-ventre.

Prelque tous les oisèaux ont des trous dans l’intérieur de cet os, & la plèvre est la continuation du période interne des cellules de cet os.

4." Je fis la même expérience sur les clavicules, & je m’aperçus pareillement de leur communication avec la cavité de la poitrine.

[Begin Page 333]

^ 5.° Je décharnai sa partie po{l<?rieure de l’os des îles je perfc.rai la lame ofTeufe extérieure, & lair pafToit par les cellule, dans la poitrine comme si j’avois soufflé par 5 trachée -artère. ^

6/ L’air palToit aussi par les corps les vertèbres du dos après avoir décharné leur corps, perforé la lame olFeufe & appliqué un tuyau. "ii«.iue, en.

7" Les côtés font au/Ti vides, & reçoivent l’air par pIusieurs trous qui sont visibles en dedans de la cavitT de k poitnne; aussi peut-on, par la même opération, foLiffler l’a r par les côtes dans la poitrine, comme par es aufes o ci-devant nommés. ^

J’ai répété les première, féconde, troisième, quatrième & sixieme Expériences fur un aigle, le ,3 Mars .77 cE.ant n.es auditeurs , au théâtre anatonn-que. avec le n,êS f^ccTs

«. Ja. perforé l’os de la CLii.Te de cette orfraie- i’v ai applique mon tuyau, & l’air a palfé facilement dans hJJ de cet animal. Ayant foufflé ^4r la trachée IrtÎ Ta S par ce même trou avec tant de violence qui!, W, é é fa Hepar ce moyen, déteindre .ne chandelle très-promptement Je nelaurois dire si la même firudurea lieu dans les autres oiseaux; cela exige un examen plus particulier: il suffit q e 1 aigle, dont la vélocité & la haute.’ du vol font kZ grandes, & doin la force, tant pour voler, que pour fa fi & pour déchirer sa proie, doit être nécessairement plus .a de ? r y%:^:r’ ^^ ""‘^ & ‘^’^-’ — ^eulemen pi;lair qu, dilate ks poumons, fa poitrine & fon bas-ventre mais encore par i’air qui remplit ks cavités de fes’os H est très-probable, par les expériences faites sur le hibou o^:;^u: ^e7,3e" ‘‘‘ ^^" -’-’ -’-^^^^ ^- - ië; cafoar’l^ef •"‘"‘ ^’’^^-P’-^^^We que dans l’autruche, le Snsl ^’’’f "‘‘ °" "^trouvera aucun os creux; que dans es cygnes, les oies & les canards les os du bras fil! feront y.d.s & remplis d’air; & feulement en partie d ns

[Begin Page 334]

dindons, les poules & les perdrix; car ces dernières ont les os du bras en partie remplis de moelle, en partie de l’air; ou bien, pour parier plus généralement, il y a apparence que les os sont vides & remplis d’air, à proportion que les oiseaux portent le voi plus ou moins haut.

- Galilée & Borelli ont prouve que la substance des os, dans les oiseaux, étoit concave comme dans les flûtes; mais ils ont supposé qu’elle étoit remplie d’une moelle huileuse beaucoup plus légère que l’os. M. de Marsigli a observé que l’os du Ijras dans le pélican étoit vide & rempli d’air. Je me flatte d’avoir découvert que dans beaucoup d’oiseaux, & dans les oiseaux de proie, tous les os qui peuvent avoir communication avec la poitrine ou l’abdùmcn, sont remplis d’air, & j’ai prouvé les ouvertures par lesquelles l’air entre régulièrement, & s’y renouvelle par la respiration.

L’air qui entre, & qui remplit ainfi les cavités des os, doit nécessairement devenir plus léger par la chaleur du corps; moyennant quoi l’animal devenu spécifiquement plus léger que l’air même, vole avec plus d’aisance.

Cette découverte nous fait voir outre cela que la moelle n’est: pas nécessaire pour la nourriture, ni pour raccroitîèment des os, ni pour oindre les articulations, ni pour la formation du cal: car j’ai trouvé très-fouvent l’os du bras, dans les poules, calfé & parfaitement guéri. J’ajoute, pour que la démonstration foit plus entière, la figure d’un tel os,fg. i o.

L’ofTification reçoit par-là beaucoup d’éclaircifîêmens, & paroît devoir être examinée par ce nouveau plan.

Il n’est: pourtant pas sans exemple, même dans notre corps, de voir la substance celluleuse des os remplie d’air; les apophyfes maftoïdiennes reçoivent l’air par les trompes d’Eustache.

La tête de l’hibou fournit un autre exemple aussi curieux^ l’air entre dans le diploë du crâne entier par les trous auditifs; car les oisêaux n’ont point de trompes d’Eustache comme les quadrupèdes & les amphibies.

[Begin Page: Text]

Soi, . Elraw:> .L-77^P’^9’ 33S.FL. Xn. F.l^ HmtJ-sard SaJf .

[Begin Page: Foldout]

n.i. J’of-Elran^ i-:r3 J’a^.33S PL SU. ‘ CàmfC Jcl

[Begin Page: Text]

Sav Elrary 1-T73 p^.33s.n-nii. J!,l^ Baiisjari Smlp

[Begin Page: Foldout]

n.n. Sat- Elr^uy »-7-r3 Pifa- 3^S PL. UIl. Fiç.io. k ^\9- 7 1

[Begin Page 335]

La tête de l’elephant fournit encore une preuve plus frappante: mais il est temps de finir ce Mémoire, après avoir donné une explication courte des figures, sans leîqueUes la description auroit été moins instruélive & moins claire.

EXPLICATION DES FIGURES.

La première Figure represente la partie supérieure de l’os du bras gaiiclie de l’orfraie; a, é, c, le trou par où l’air entre.

La séconde, la partie fiipcrieure de l’os du bras gauche de la cygogne; a, b, c , le irou aérien,

La troisième, l’os du bras gauche du hibou; a, B, le trou aérien j p , le trou fait à la partie inférieure pour appliquer le tuyau.

La quatrième, l’os du bras droit d’un dindon; a, b, c, le trou aérien.

La cincjuième, l’os du bras droit; d’une poule; a ,b , c ,\ç trou aëiien.

La sixicme , l’os de la cuiiïe gauche de l’orfraie; d, e, f, le trou aérien fous le trochanter h; g, la tête de cet os; i,k, l, m, le\* piliers pour donner de la force à los, qui d’ailleurs feroit trop mince; /, /, m, n, la veine qui tapilTe le pcriofte interne.

\.3i feptième reprcfente l’os de la cuifle gauche de \3.cygogne;d,e,f, fe trou aérien; h, le trochanter;^, la tête de l’os.

La huitième, l’os, de la cuifle gauche du coq de bruyère; il, e, f, le trou aérien.

La neuvième, l’os de la cuilTe droite de sa poule, sans trou aérien.

La dixième, l’os du bras droit d’une poularde; a, b, le" trou aérien; j, T, la frailurc parfaitement unie par le cal.