



Open Archive TOULOUSE Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in : [http://oatao.univ-toulouse.fr/Eprints ID : 4474](http://oatao.univ-toulouse.fr/Eprints/ID/4474)

To cite this version :

HIVERNAUD, Elisa. *Atlas radiographique et ostéologique de la chouette effraie : Tyto alba, Scopoli, 1769* . Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Toulouse 3, 2010, 187 p.

Any correspondance concerning this service should be sent to the repository administrator: staff-oatao@inp-toulouse.fr.

ATLAS RADIOGRAPHIQUE ET OSTÉOLOGIQUE DE LA CHOUETTE EFFRAIE, *Tyto alba*, SCOPOLI, 1769

THÈSE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLÔME D'ÉTAT

*présentée et soutenue publiquement en 2010
devant l'Université Paul Sabatier de Toulouse*

par

Élisa, Anaïs, HIVERNAUD
née le 14 novembre 1985

Directeur de thèse : M. le Professeur Ducos de Lahitte
Codirecteur de thèse : M. le Professeur Lignereux

JURY

PRÉSIDENT :
Pr. Valentin

Professeur à l'Université Paul Sabatier de TOULOUSE

ASSESEURS :
Pr. Ducos de Lahitte
Pr. Lignereux

Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

**ATLAS RADIOGRAPHIQUE
ET OSTÉOLOGIQUE
DE LA CHOUETTE EFFRAIE,
Tyto alba, SCOPOLI, 1769**

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE
ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

Directeur	: M.	A. MILON
Directeurs honoraires	M.	G. VAN HAVERBEKE
	M.	J. FERNEY
	M.	P. DESNOYERS
Professeurs honoraires	M.	L. FALIU
	M.	C. LABIE
	M.	C. PAVAU
	M.	F. LESCURE
	M.	A. RICO
	M.	D. GRIESS
	M.	A. CAZIEUX
	Mme	V. BURGAT
	M.	J. CHANTAL
	M.	J.-F. GUELF
	M.	M. ECKHOUTTE

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

- M. **BRAUN Jean-Pierre**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
- M. **CABANIE Paul**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. **DARRE Roland**, *Productions animales*
- M. **DORCHIES Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **EUZEBY Jean**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **TOUTAIN Pierre-Louis**, *Physiologie et Thérapeutique*

PROFESSEURS 1^{ère} CLASSE

- M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
- M. **BODIN ROZAT DE MANDRES NEGRE Guy**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **CORPET Denis**, *Science de l'Aliment et Technologies dans les industries agro-alimentaires*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie pathologique*
- M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
- M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **HENROTEAUX Marc**, *Médecine des carnivores*
- M. **MARTINEAU Guy-Pierre**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*
- M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **REGNIER Alain**, *Physiopathologie oculaire*
- M. **SAUTET Jean**, *Anatomie*
- M. **SHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

PROFESSEURS 2^e CLASSE

- Mme **BENARD Geneviève**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
- M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootéchnie*
- M. **DUCOS de LAHITTE Jacques**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la Reproduction*
- Mme **KOLF-CLAUW Martine**, *Pharmacie - Toxicologie*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. **LIGNEREUX Yves**, *Anatomie*
- M. **PICAVET Dominique**, *Pathologie infectieuse*
- Mlle. **TRUMEL Catherine**, *Pathologie médicale des équidés et des carnivores domestiques*

INGÉNIEUR DE RECHERCHES

- M. **TAMZALI Youssef**, *Responsable Clinique équine*

PROFESSEURS CERTIFIÉS DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

- Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
- M. **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

MAÎTRE DE CONFÉRENCES HORS CLASSE

- M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

MAÎTRES DE CONFERENCES CLASSE NORMALE

- M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
Mme **BENNIS-BRET, Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
Mme **BOUCLAINVILLE –CAMUS, Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
Mme **BOUCRAUT-BARALON Corine**, *Pathologie infectieuse*
Mlle **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*
M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
Mlle **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie*
Mme **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie du bétail*
Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
M. **GUERIN Jean-Luc**, *Elevage et Santé Avicoles et Cunicoles*
M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
Mlle **LACROUX Caroline**, *Anatomie Pathologie, Histologie*
Mme **LETRON –RAYMOND, Isabelle**, *Anatomie pathologique*
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie chirurgicale*
M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminant*
M. **MONNEREAU Laurent**, *Anatomie, Embryologie*
Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*
M. **SANS Pierre**, *Productions animales*
Mme **TROEGELER –MEYNADIER, Annabelle**, *Alimentation*
M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*

MAÎTRES DE CONFERENCES CONTRACTUELS

- M. **CASSARD Hervé**, *Pathologie du bétail*
M. **NOUVEL Laurent-Xavier**, *Pathologie de la reproduction*
M. **PADHILA MATHIAS Goncalo**, *Maladies contagieuses*
M. **REYNOLDS Brice**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*
M. **VOLMER Romain**, *Infectiologie*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

- Mlle **BIBBAL Delphine**, *H.I.D.A.O.A Sciences de l'Alimentation*
M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*
M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*
Mlle **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
M. **RABOISSON Didier**, *Productions animales*

A Monsieur le Professeur Alexis VALENTIN, de l'Université Paul Sabatier – Zoologie et Parasitologie, qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

Hommages respectueux.

A Monsieur le Professeur Jacques DUCOS DE LAHITTE, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse – Parasitologie et Maladies parasitaires, qui nous a confié ce travail et nous a fait l'honneur d'accepter la direction de cette thèse.

Sincères reconnaissances.

A Monsieur le Professeur Yves LIGNEREUX, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse – Anatomie, qui nous a aidé dans la réalisation de ce travail et qui nous a fait l'honneur de prendre part à notre jury de thèse.

Sincères remerciements.

A Monsieur Pascal VERSIGNY, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse – Clinique Faune Sauvage, pour sa disponibilité, ses conseils, ainsi que pour ses compétences en ostéologie et sa bonne humeur.

Sincère gratitude.

A Madame Sandrine LAROCHE, technicienne de radiologie, pour ses conseils et son aide précieuse apportés lors de la réalisation des images radiographiques.

Sincères remerciements.

Au personnel de la Clinique Faune Sauvage de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, sans qui ce travail n'aurait pu être réalisé.

Aimables remerciements.

A mes parents, Evelyne et Michel, ainsi qu'à ma p'tite sœur Alicia, qui ont toujours été présents et qui m'auront soutenu jusqu'au bout.

A Opium le hibou, le chat le plus extraordinaire de la création.

A Kazan des Grèzes, mon poney exceptionnel.

Merci du fond du cœur.

A mes colocataires, Romu, Ben, Gueric, Alex, Caro, Adrien, Birte, Yoann, Romain, Coralie, et à tous leurs poilus à quatre pattes, Gaïa, Nash, Shadow, Hinata, Watcha, Naïs, Caya, Karma, Akira, et Chaplin.

A tous les anciens de Micro et à tous les squatteurs réguliers, Caro, Simon, Maud, Tristan, Guillaume-Pierre, Ti Nico, Clém, Estelle, Pillot, JB, Julie...

A mon ancien groupe de TP, Elsa, Marivan, Marc, Timothé, Jean-Séb, Caro, Elodie et Pilar, avec qui on a bien rigolé !

A tous mes autres potes de Toulouse, Julie, Elsa, Julien, Pierrou, Alien, Mickey, et tous les autres avec qui j'ai passé ne serait-ce qu'un peu de temps à discuter, à triper, à partir en week-end...

Merci à vous tous pour tous ces moments inoubliables, pour ce que vous êtes et pour tout ce que vous m'avez m'apporté depuis 5 ans

SOMMAIRE

Introduction	16
A. <u>MATÉRIEL ET MÉTHODES</u>	19
I. Les oiseaux	19
II. Techniques de contention	19
III. Techniques radiographiques et matériel utilisé	20
1. Radiographies sans préparation	20
2. Radiographies avec préparation (produit de contraste)	20
IV. Radioprotection	21
V. Techniques pour la préparation du squelette	22
B. <u>ÉTUDE DU SQUELETTE</u>	24
I. Squelette axial	24
1. Crâne et mandibule	24
a. Incidences dorso-ventrale et ventro-dorsale	25
b. Incidence rostro-caudale	31
c. Incidence latéro-latérale	34
2. Vertèbres cervicales	37
a. Incidence ventro-dorsale	37
b. Incidence latéro-latérale	41
c. Aspects crânial et caudal des vertèbres cervicales	44
3. Vertèbres thoraciques, côtes et sternum	46
a. Incidence ventro-dorsale	47
b. Incidence latéro-latérale	54
c. Aspects crânial et caudal des vertèbres thoraciques	60
4. Symsacrum, vertèbres caudales et os coxaux	62
a. Incidence ventro-dorsale	62
b. Incidence latéro-latérale	66
c. Aspects crânial et caudal des vertèbres caudales	70
II. Squelette appendiculaire : membre thoracique	72
1. Clavicule, coracoïde et scapula	72
a. Incidence médio-latérale	73

b. Incidence caudo-crâniale	78
2. Humérus	84
a. Incidence médio-latérale	85
b. Incidence caudo-crâniale	89
3. Ulna et radius	92
a. Incidence médio-latérale	92
b. Incidence caudo-crâniale	97
4. Carpe, métacarpe et phalanges	100
a. Incidence médio-latérale	101
b. Incidence palmo-dorsale	108
III. Squelette appendiculaire : membre pelvien	114
1. Fémur et rotule	114
a. Incidence médio-latérale	115
b. Incidence crânio-caudale	119
2. Tibiotarse et fibula	123
a. Incidence médio-latérale	123
b. Incidence crânio-caudale	128
3. Tarsométatarse et métatarsien I	131
a. Incidence médio-latérale	132
b. Incidence dorso-plantaire	136
4. Phalanges	139
a. Incidence médio-latérale	140
b. Incidence dorso-plantaire	151
C. <u>ÉTUDE DE LA CAVITÉ GÉNÉRALE</u>	160
I. Radiographies sans préparation	160
1. Incidence ventro-dorsale	160
2. Incidence latéro-latérale	164
II. Radiographies avec préparation : transit baryté	167
1. Positionnement radiographique	167
2. Interprétation des clichés radiographiques obtenus	167
Conclusion	184
Références bibliographiques	186

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Photographies

Photo 1.	Technique de contention	19
Photo 2.	Positionnement pour une radiographie de la tête en incidence ventro-dorsale	26
Photo 3.	Positionnement pour une radiographie de la tête en incidence dorso-ventrale	26
Photo 4.	Aspect dorsal du crâne	29
Photo 5.	Aspect dorsal de la mandibule	29
Photo 6.	Aspect ventral du crâne	30
Photo 7.	Aspect ventral de la mandibule	30
Photo 8.	Positionnement pour une radiographie de la tête en incidence rostro-caudale	31
Photo 9.	Aspect rostral du crâne	33
Photo 10.	Aspect caudal du crâne	33
Photo 11.	Positionnement pour une radiographie de la tête en incidence latéro-latérale	34
Photo 12.	Aspect latéral du crâne	36
Photo 13.	Aspect latéral de la mandibule	36
Photo 14.	Positionnement pour une radiographie du cou en incidence ventro-dorsale	37
Photo 15.	Aspect dorsal des vertèbres cervicales présentées séparément	40
Photo 16.	Aspect dorsal des vertèbres cervicales présentées en connexion	40
Photo 17.	Aspect ventral des vertèbres cervicales présentées séparément	41
Photo 18.	Positionnement pour une radiographie du cou en incidence latéro-latérale	42
Photo 19.	Aspect latéral des vertèbres cervicales présentées en connexion	44
Photo 20.	Aspect crânial des vertèbres cervicales présentées séparément	45
Photo 21.	Aspect caudal des vertèbres cervicales présentées séparément	46
Photo 22.	Positionnement pour une radiographie du thorax en incidence ventro-dorsale	47
Photo 23.	Aspect dorsal des vertèbres thoraciques présentées séparément	50
Photo 24.	Aspect dorsal des vertèbres thoraciques présentées en connexion	50
Photo 25.	Aspect ventral des vertèbres thoraciques présentées séparément	50
Photo 26.	Aspect ventral des vertèbres thoraciques présentées en connexion	50
Photo 27.	Aspect dorsal des côtes	51
Photo 28.	Aspect ventral des côtes	52
Photo 29.	Aspect dorsal du sternum	53
Photo 30.	Aspect ventral du sternum	53

Photo 64.	Aspect caudal (ou ventral) de la scapula gauche	84
Photo 65.	Positionnement pour une radiographie du bras gauche en incidence médio-latérale	85
Photo 66.	Aspect médial de l'humérus gauche	88
Photo 67.	Aspect latéral de l'humérus gauche	88
Photo 68.	Positionnement pour une radiographie du bras gauche en incidence caudo-crâniale	89
Photo 69.	Aspect crânial de l'humérus gauche	91
Photo 70.	Aspect caudal de l'humérus gauche	91
Photo 71.	Positionnement pour une radiographie de l'avant-bras gauche en incidence médio-latérale	92
Photo 72.	Insertion des rémiges secondaires sur l'ulna	93
Photo 73.	Aspect médial de l'ulna gauche	95
Photo 74.	Aspect latéral de l'ulna gauche	95
Photo 75.	Aspect médial du radius gauche	96
Photo 76.	Aspect latéral du radius gauche	96
Photo 77.	Positionnement pour une radiographie de l'avant-bras gauche en incidence caudo-crâniale	97
Photo 78.	Aspect crânial de l'ulna gauche	99
Photo 79.	Aspect caudal de l'ulna gauche	99
Photo 80.	Aspect crânial du radius gauche	100
Photo 81.	Aspect caudal du radius gauche	100
Photo 82.	Positionnement pour une radiographie de la main gauche en incidence médio-latérale	101
Photos 83.	Aspect médial des os de la main gauche	104
Photos 84.	Aspect latéral des os de la main gauche	106
Photo 85.	Positionnement pour une radiographie de la main gauche en incidence palmo-dorsale	108
Photos 86.	Aspect dorsal des os de la main gauche	110
Photos 87.	Aspect palmaire des os de la main gauche	112
Photo 88.	Positionnement pour une radiographie de la cuisse gauche en incidence médio-latérale	115
Photo 89.	Aspect médial du fémur gauche	117
Photo 90.	Aspect médial de la rotule gauche	117
Photo 91.	Aspect latéral du fémur gauche	118

Photo 92.	Aspect latéral de la rotule gauche	118
Photo 93.	Positionnement pour une radiographie de la cuisse gauche en incidence crânio-caudale	119
Photo 94.	Aspect crânial du fémur gauche	121
Photo 95.	Aspect crânial de la rotule gauche	121
Photo 96.	Aspect caudal du fémur gauche	122
Photo 97.	Aspect caudal de la rotule gauche	122
Photo 98.	Positionnement pour une radiographie de la jambe gauche en incidence médio-latérale	123
Photo 99.	Aspect médial du tibiotarse et de la fibula gauches	126
Photo 100.	Aspect latéral du tibiotarse et de la fibula gauches	127
Photo 101.	Positionnement pour une radiographie de la jambe gauche en incidence crânio-caudale	128
Photo 102.	Aspect crânial du tibiotarse et de la fibula gauches	130
Photo 103.	Aspect caudal du tibiotarse et de la fibula gauches	131
Photo 104.	Positionnement pour une radiographie de la région du tarsométatarse et du métatarsien I gauches en incidence médio-latérale	132
Photo 105.	Aspect médial du tarsométatarse gauche	134
Photo 106.	Aspect médial du métatarsien I gauche	134
Photo 107.	Aspect latéral du tarsométatarse gauche	135
Photo 108.	Aspect latéral du métatarsien I gauche	135
Photo 109.	Positionnement pour une radiographie de la région du tarsométatarse et du métatarsien I gauches en incidence dorso-palmaire	136
Photo 110.	Aspect dorsal du tarsométatarse gauche	138
Photo 111.	Aspect dorsal du métatarsien I gauche	138
Photo 112.	Aspect palmaire du tarsométatarse gauche	139
Photo 113.	Aspect palmaire du métatarsien I gauche	139
Photo 114.	Positionnement pour une radiographie des doigts du pied gauche en incidence médio-latérale	140
Photos 115.	Aspect médial des phalanges du pied gauche	143
Photos 116.	Aspect latéral des phalanges du pied gauche	147
Photo 117.	Positionnement pour une radiographie des doigts du pied gauche en incidence dorso-palmaire	151
Photos 118.	Aspect dorsal des phalanges du pied gauche	153
Photos 119.	Aspect palmaire des phalanges du pied gauche	156

Photo 120.	Positionnement pour une radiographie du tronc en incidence ventro-dorsale	161
Photo 121.	Positionnement pour une radiographie du tronc en incidence latéro-latérale	164

Radiographies

Radio 1.	Cliché radiographique de la tête en incidence ventro-dorsale	28
Radio 2.	Cliché radiographique de la tête en incidence rostro-caudale	31
Radio 3.	Cliché radiographique de la tête en incidence latéro-latérale	34
Radio 4.	Cliché radiographique du cou en incidence ventro-dorsale	39
Radio 5.	Cliché radiographique du cou en incidence latéro-latérale	43
Radio 6.	Cliché radiographique du thorax en incidence ventro-dorsale	49
Radio 7.	Cliché radiographique du thorax en incidence latéro-latérale	56
Radio 8.	Cliché radiographique du bassin en incidence ventro-dorsale	64
Radio 9.	Cliché radiographique du bassin en incidence latéro-latérale	68
Radio 10.	Cliché radiographique de l'épaule gauche en incidence médio-latérale	75
Radio 11.	Cliché radiographique de l'épaule gauche en incidence caudo-crâniale	80
Radio 12.	Cliché radiographique du bras gauche en incidence médio-latérale	87
Radio 13.	Cliché radiographique du bras gauche en incidence caudo-crâniale	90
Radio 14.	Cliché radiographique de l'avant-bras gauche en incidence médio-latérale	94
Radio 15.	Cliché radiographique de l'avant-bras gauche en incidence caudo-crâniale	98
Radio 16.	Cliché radiographique de la main gauche en incidence médio-latérale	103
Radio 17.	Cliché radiographique de la main gauche en incidence palmo-dorsale	109
Radio 18.	Cliché radiographique de la cuisse gauche en incidence médio-latérale	116
Radio 19.	Cliché radiographique de la cuisse gauche en incidence crânio-caudale	120
Radio 20.	Cliché radiographique de la jambe gauche en incidence médio-latérale	125
Radio 21.	Cliché radiographique de la jambe gauche en incidence crânio-caudale	129
Radio 22.	Cliché radiographique de la région du tarsométatarse et du métatarsien I gauches en incidence médio-latérale	133
Radio 23.	Cliché radiographique de la région du tarsométatarse et du métatarsien I gauches en incidence dorso-palmaire	137
Radio 24.	Cliché radiographique des doigts du pied gauche en incidence médio-latérale	142
Radio 25.	Cliché radiographique des doigts du pied gauche en incidence dorso-palmaire	152

Radio 26.	Cliché radiographique du tronc en incidence ventro-dorsale	163
Radio 27.	Cliché radiographique du tronc en incidence latéro-latérale	166
Radio 28.	Cliché radiographique du transit baryté à 0 min en incidence ventro-dorsale	170
Radio 29.	Cliché radiographique du transit baryté à 0 min en incidence latéro-latérale	171
Radio 30.	Cliché radiographique du transit baryté à 10 min en incidence ventro-dorsale	172
Radio 31.	Cliché radiographique du transit baryté à 10 min en incidence latéro-latérale	173
Radio 32.	Cliché radiographique du transit baryté à 30 min en incidence ventro-dorsale	174
Radio 33.	Cliché radiographique du transit baryté à 30 min en incidence latéro-latérale	175
Radio 34.	Cliché radiographique du transit baryté à 45 min en incidence ventro-dorsale	176
Radio 35.	Cliché radiographique du transit baryté à 45 min en incidence latéro-latérale	177
Radio 36.	Cliché radiographique du transit baryté à 1 h 15 min en incidence ventro-dorsale	178
Radio 37.	Cliché radiographique du transit baryté à 1 h 15 min en incidence latéro-latérale	179
Radio 38.	Cliché radiographique du transit baryté à 3 h en incidence ventro-dorsale	180
Radio 39.	Cliché radiographique du transit baryté à 3 h en incidence latéro-latérale	181
Radio 40.	Cliché radiographique du transit baryté à 4 h 30 min en incidence ventro-dorsale	182
Radio 41.	Cliché radiographique du transit baryté à 4 h 30 min en incidence latéro-latérale	183

Tableaux

Tab 1.	Temps de transit après administration orale de baryte	169
---------------	---	-----

Introduction

La chouette effraie, *Tyto alba*, est un rapace nocturne – ordre des Strigiformes, appartenant à la famille des Tytonidés. Son nom, donné par le naturaliste Giovanni Antonio Scopoli en 1769, vient du grec « *TUTO* » qui correspond à l'onomatopée utilisée pour le cri de la chouette et du latin « *albus* » qui signifie blanc. Elle est couramment surnommée « grande dame blanche » en raison de son masque facial très clair en forme de cœur, ou encore « effraie des clochers » car elle a tendance à nicher dans les clochers. Son cri très strident, très perçant, ainsi que son vol totalement silencieux lui ont valu le qualificatif d'« effraie ».

Avec près d'une trentaine de sous-espèces, la chouette effraie se retrouve partout dans le monde, à l'exception du nord eurasiatique et de l'antarctique. Elle niche principalement dans les greniers, les clochers et autres habitations délaissées, à proximité de fermes agricoles où abondent petits rongeurs et insectes qui constituent l'essentiel de son alimentation. Ses yeux frontaux et son ouïe extrêmement fine lui permettent d'attraper ses proies dans une obscurité quasi totale.

Le dimorphisme sexuel se limite au gabarit de l'animal : les femelles – pesant environ 350 grammes, sont légèrement plus grosses que les mâles – qui eux ne font que dans les 300 grammes environ. Le corps mesure en moyenne 30 à 40 centimètres, tandis que son envergure atteint presque le mètre. Les chouettes effraies vivent en couple. La femelle pond en moyenne 4 à 7 œufs et les couve durant un mois. Pendant ce temps là, c'est le mâle qui part à la chasse. Deux nichées ont lieu par an.

Bien qu'abondante mondialement pour le moment, cette espèce est classée en annexe II de la convention de Washington (statut CITES) car le nombre d'individus décroît progressivement depuis plus d'un demi-siècle. En effet, le trafic routier, l'industrialisation de l'agriculture, les bouleversements des paysages ruraux, ainsi que l'utilisation intensive de pesticides sont les principales causes du déclin de la chouette effraie.

En tant que praticiens vétérinaires, nous sommes amenés à recevoir des chouettes effraies blessées ou malades, récupérées par des gens. L'imagerie médicale, dont tout particulièrement la radiographie, est une aide précieuse au diagnostic. Elle est facilement accessible, rapide et peu onéreuse. Cette thèse a pour but de présenter des clichés radiographiques de référence, réalisés avec un animal adulte en bonne santé, ainsi que des photographies des os aidant à la compréhension des radiographies.

La première partie concernera le matériel utilisé et les méthodes mises en œuvre pour la réalisation de cet atlas.

La deuxième partie sera consacrée à l'étude du squelette. Le crâne et le rachis seront tout d'abord détaillés, puis les membres thoraciques et pelviens seront décrits. Chaque paragraphe sera organisé de la même façon. Premièrement, une description du positionnement sera faite afin d'expliquer clairement comment tenir l'animal pour réaliser un cliché optimal. Puis, la radiographie obtenue sera légendée et commentée. Pour finir les photographies des deux aspects osseux concernés seront légendées, et permettront de faire un parallèle rapide et précis avec le cliché radiographique.

La troisième partie se rapportera à l'étude de la cavité générale. Les radiographies classiques du corps – thorax et abdomen sur un même cliché, seront expliquées. Enfin, le transit baryté sera détaillé.

A. Matériel et méthodes

I. Les oiseaux

Plusieurs chouettes effraies ont été utilisées.

Tout d'abord, pour la réalisation des clichés radiographiques avec et sans préparation, nous nous sommes servis d'une chouette hospitalisée à la clinique faune sauvage de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse, pour fracture à une phalange postérieure. Bien évidemment, nous avons radiographié la patte saine.

Il est très difficile de connaître le sexe de l'animal par un simple examen clinique. En effet, la seule différence entre les deux sexes est la masse : les mâles pèsent aux alentours de 300 grammes tandis que la femelle est un peu plus lourde, environ 350 grammes. Notre sujet pesait 265 grammes. Ainsi, nous ne pouvons pas conclure sur le sexe de cette chouette effraie car elle pourrait être un mâle adulte (une femelle adulte étant peu probable de par son poids peu élevé) ou bien encore un jeune adulte, mâle ou femelle, étant donné que les caractéristiques physiques des jeunes sont identiques à celles des adultes. Cependant, au vu des radiographies, notamment celles concernant le squelette, il semblerait que nous ayons affaire à un animal adulte.

Ensuite, nous avons réalisé les photos de contention et de positionnement pour les clichés radiographiques sur un cadavre, afin d'éviter un stress supplémentaire à notre chouette effraie hospitalisée.

Enfin, nous avons également disséqué deux cadavres, afin d'observer la position des différents organes, des muscles et des articulations. Puis, ces dissections nous ont permis de préparer le squelette complet de la chouette effraie.

II. Techniques de contention

Une règle essentielle est à respecter lors de la manipulation de rapaces : il faut impérativement mettre des gants de contention adaptés (gants en cuir) afin de préserver ses mains et ses avant-bras car les rapaces se servent de leurs serres et de leur bec pour se

défendre. Même chez les chouettes effraies, ces deux armes redoutables peuvent tout à fait blesser un homme. Il faut donc se protéger et y faire attention lors des manipulations.

Pour assurer une bonne contention de cet oiseau, il existe deux techniques.

La première consiste à attraper l'animal d'une main par les pattes, puis de lui maintenir les ailes repliées dans le dos, l'autre main soutenant la tête. Une fois la chouette dans cette position, ressemblant à un bouquet de fleur, elle reste immobile et ne se débat pas.

Photo 1. Technique de contention



© E. HIVERNAUD

L'autre méthode consiste à aborder l'animal par le dos. Il faut alors attraper l'oiseau au niveau du bas du corps, en plaquant bien les ailes le long du dos, et il faut bloquer les pattes à l'aide des annulaires et des auriculaires.

Considérant la facilité de manipulation de la chouette effraie, nous avons choisi de ne pas anesthésier l'animal car le risque anesthésique est largement supérieur au stress dû aux manipulations.

III. Techniques radiographiques et matériel utilisé

1. Radiographies sans préparation

Les clichés radiographiques ont été réalisés avec un appareil de radiographie numérique SIEMENS® – générateur de rayons X POLYDOROS SX50 et table télécommandée SIREGRAPH CF – et à l'aide de cassettes numériques.

La chouette effraie est un animal de petite taille. Ainsi, plusieurs paramètres doivent être pris en compte pour l'obtention de radiographies de bonne qualité.

Tout d'abord, il est préférable d'utiliser des cassettes à écrans lents car l'épaisseur à radiographier ne dépasse pas les 10 cm, ainsi que des films monocouches.

Ensuite, le temps d'exposition doit être le plus court possible afin d'éviter un flou cinétique.

Le contraste plutôt élevé en raison de la présence des sacs aériens, doit nous amener à utiliser une tension (kV) élevée.

Le foyer doit être le plus petit possible afin de concentrer les rayons X sur la zone désirée, il faut donc diaphragmer au maximum.

La contention doit être correcte et le temps de manipulation le plus court possible afin de ne pas trop perturber l'animal.

2. Radiographies avec préparation (produit de contraste)

Pour la réalisation du transit baryté, les caractéristiques du matériel radiographique sont les mêmes que pour les clichés sans préparation.

Nous avons utilisé comme produit de contraste une suspension de sulfate de baryum à 1 g/ml (MICROPAQUE N.D.). La posologie utilisée est de 20 ml/kg, soit 5 à 8 ml pour une chouette effraie adulte. Cette dose semble être suffisante, au vu des différents clichés obtenus.

Il faut savoir qu'il n'y a pas de risque de surdosage avec ce type de produit puisqu'il n'y a pas d'absorption gastro-intestinale. Cependant, en cas de suspicion de perforation du tube digestif, ce produit ne doit pas être utilisé car il se répandrait dans la cavité générale et

entraînerait alors une inflammation importante. Il faut alors utiliser un produit de contraste iodé, type GASTROGRAFINE N.D. qui est résorbé par le péritoine.

Enfin, il faut faire aussi attention lors de l'administration car une fausse déglutition pourrait se terminer en une bronchopneumonie. Ainsi, pour éviter cela, nous avons engagé directement l'embout de la seringue de 5 ml dans la partie proximale de l'œsophage.

Dans le cadre de cette thèse, la réalisation de cet examen nous permet, en plus d'obtenir des clichés de référence pour l'espèce, d'acquérir des données intéressantes sur la vitesse du transit.

IV. Radioprotection

La radioprotection est très importante car les rayons X ne sont pas sans danger pour la santé. Ils font partie des rayonnements ionisants, c'est-à-dire des rayons transportant suffisamment d'énergie pour enlever des électrons aux atomes. Ils traversent la matière de manière invisible et indolore mais ont des effets néfastes cumulatifs sur l'organisme. La radioprotection se définit alors comme l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants sur les personnes et l'environnement.

Il existe trois principes en radioprotection.

Intervient en premier lieu le principe de justification. Il faut que le cliché radiographique soit nécessaire, c'est-à-dire que si nous pouvons obtenir une même information via une autre méthode moins dangereuse pour la santé de l'animal et du personnel, il faut alors utiliser cet autre procédé et ne pas réaliser de clichés radiographiques.

Ensuite, le principe d'optimisation nous oblige à utiliser les rayonnements les plus faibles possibles qui permettent bien sûr d'obtenir une image radiographique de bonne qualité. Il faut donc bien maîtriser l'utilisation des constantes radiographiques afin de réaliser un cliché de bonne qualité du premier coup.

Pour finir, le principe de limitation vise à limiter les risques dus aux différents types de rayonnements. Ces mesures de plusieurs types sont nombreuses.

Le port du tablier, du protège thyroïde et des gants en plomb est indispensable pour se protéger lors de la prise des clichés, il en est de même pour les lunettes spéciales. Il faut donc

qu'il y ait le moins possible de personnes pour maintenir l'animal, c'est pourquoi l'utilisation de sacs de sable peut dans certains cas s'avérer très utile. Il ne faut évidemment pas que les mains ou d'autres parties du corps des personnes tenant l'animal soient dans le champ du faisceau. Pour cela, il faut tenir l'animal à bras tendu et s'en éloigner au maximum.

Les photographies de positionnement ont été réalisées sur cadavre dans la salle d'autopsie de la clinique faune sauvage de l'ENVT. Ainsi, pour un souci de clarté, il n'y a pas d'éléments de radioprotection sur ces photographies. Bien entendu, lors de la prise des clichés radiographiques qui ont été effectués sur une chouette effraie vivante, le tablier, les gants, le protège thyroïde ainsi que les lunettes de protection ont été utilisés à chaque fois.

Il ne faut pas oublier non plus que le port du dosimètre pour le personnel permet de mesurer la dose de rayons à laquelle nous sommes exposés. La loi a fixé plusieurs paramètres et plusieurs seuils. Voici quelques exemples : la dose efficace annuelle cumulée maximale d'exposition externe est fixée à 20 mSv, la dose équivalente annuelle cumulée maximale pour les mains est de 500 mSv, la dose équivalente annuelle cumulée maximale pour le cristallin est de 150 mSv...

Enfin, une signalétique ainsi que des normes pour les locaux sont obligatoires. Nous allons alors rappeler les plus importantes. Un trèfle bleu avec les mentions « zone surveillée » et « accès réglementé » doit être apposé sur la porte d'entrée de la salle. Une lumière rouge située au-dessus de celle-ci doit être allumée dès que le générateur de rayons X est sous tension. Les parois (murs, sol et plafond) doivent être plombées. Enfin, l'appareil de radiologie doit être soumis à une norme de conformité et le contrôle annuel du tube radiogène permet d'éviter un rayonnement de fuite trop important.

V. Techniques pour la préparation du squelette

Un cadavre de chouette effraie appartenant à la clinique de faune sauvage de l'ENVT a été utilisé pour la préparation du squelette.

Pour cela, l'animal est tout d'abord dépecé entièrement, puis décharné. Ensuite, il faut séparer les membres, la tête et le tronc. Chaque partie est alors conditionnée soigneusement dans un filet, fermé par une ficelle. Les filets sont alors immergés dans l'eau pendant 48 heures, ce qui permet d'éliminer une bonne partie de la myoglobine et de l'hémoglobine présentes dans les différents fragments. Durant les 10 jours suivants, les filets sont mis à

tremper dans une cuve chauffante contenant de l'eau à 35°C, de la papaine (enzyme qui digère les fibres musculaires) et des bactéries (pour la digestion des graisses), le tout renouvelé trois fois au total. Il ne reste alors plus que les os, tous détachés les uns des autres. Il faut alors les rincer à l'eau, et les blanchir au peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) 30% dilué à 2% pendant 12 heures. Les os sont rincés une dernière fois puis mis à sécher.

Une deuxième technique plus rapide que celle-ci permet d'obtenir un squelette en connexion. Elle a été réalisée à partir d'un deuxième cadavre afin de garder le rachis et la cage thoracique assemblés. Pour cela, l'animal est dépecé, puis décharné le plus finement possible. Il faut maintenir la structure voulue en position puis l'immerger dans du peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) 30% dilué à 10% pendant deux jours. Le squelette est alors rincé à l'eau puis séché.

B. Étude du squelette

Le squelette comporte deux parties distinctes :

- l'une impaire : le squelette axial qui comprend le crâne et la mandibule, la colonne vertébrale et la cage thoracique.
- l'autre paire : le squelette appendiculaire qui comprend les os des ailes et ceux des pattes.

Plusieurs clichés radiographiques, au minimum deux incidences orthogonales, sont nécessaires pour bien se rendre compte d'une éventuelle lésion : fracture très fréquente, mais aussi parfois ostéomyélite ou arthrite septique.

La chouette effraie est très souvent victime du trafic routier. Il est courant que des gens en trouvent une sur le bord de la route, ne présentant qu'une fracture, et décident de l'amener chez un vétérinaire. Si l'animal, encore vivant bien entendu, n'est pas en état critique, il peut être alors intéressant de l'opérer. Les clichés radiographiques du squelette ainsi les photographies des os présentés dans cet ouvrage permettent d'avoir des images de référence, utilisables notamment dans ce cas. Une fois la fracture réduite et la convalescence effectuée, l'oiseau peut alors être relâché.

Nous allons alors détailler chaque os à l'aide des radiographies effectuées et des photographies des os.

I. Squelette axial

Le squelette axial est composé du crâne et de la mandibule, et du rachis. Il définit l'axe longitudinal de l'animal. Nous y rattacherons les os de la ceinture pelvienne (ilium, ischium et pubis) articulés au synsacrum (dernières vertèbres thoraciques, vertèbres lombaires et sacrées, et premières vertèbres caudales).

1. Crâne et mandibule

Les régions rostrale et latérale de la tête sont le siège des organes des sens, à savoir la vue, l'odorat, le goût, et l'ouïe. La partie caudale, quant à elle, renferme la portion antérieure du système nerveux central, c'est-à-dire l'encéphale.

Le crâne se compose de nombreux os, quasiment tous soudés entre eux. Il s'articule à la mandibule, qui constitue la mâchoire inférieure.

En ce qui concerne les clichés radiographiques, plusieurs incidences sont possibles : dorso-ventrale et ventro-dorsale qui donnent des clichés radiographiques sensiblement identiques, latéro-latérale, et rostro-caudale. Enfin des incidences obliques de la tête sont aussi possibles et permettent de visualiser, en complément des autres clichés, certaines structures. Ces dernières ne seront pas détaillées. Il faut bien être conscient que des radiographies de la tête ne pourront nous donner des informations que sur les structures externes. Une lésion au niveau de l'encéphale ne pourra être diagnostiquée qu'avec des techniques d'imagerie plus sophistiquées, telles la tomодensitométrie ou l'imagerie par résonance magnétique.

Pour réaliser un cliché radiographique en incidence ventro-dorsale, un lien doit être passé dans le bec et l'animal placé en décubitus dorsal. Ainsi, une main maintient le corps et les ailes repliées, l'autre main positionne la tête en extension à l'aide du lien. La technique est identique pour obtenir un cliché en incidence dorso-ventrale, sauf que l'oiseau est mis en décubitus ventral.

Pour une incidence latéro-latérale, l'animal est posé en décubitus latéral, maintenu à l'aide d'une main au niveau du corps et des ailes, et la tête doit être en position physiologique.

Enfin, pour l'incidence rostro-caudale, l'animal est maintenu en décubitus dorsal, toujours de la même façon, la tête en position physiologique.

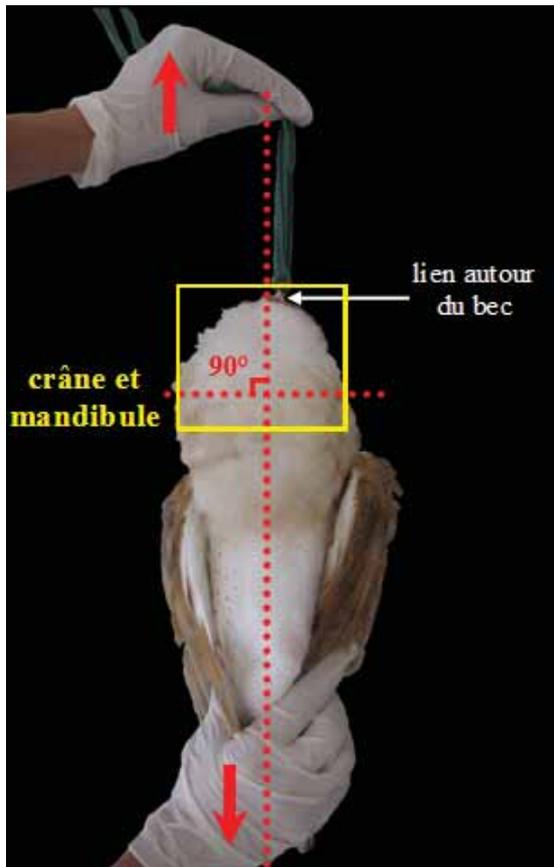
La symétrie droite / gauche doit être parfaite, il en va de même pour la superposition des différentes structures pour une vue de profil.

a. Incidences dorso-ventrale et ventro-dorsale

Seule l'incidence ventro-dorsale sera présentée, l'autre donnant sensiblement le même cliché radiographique.

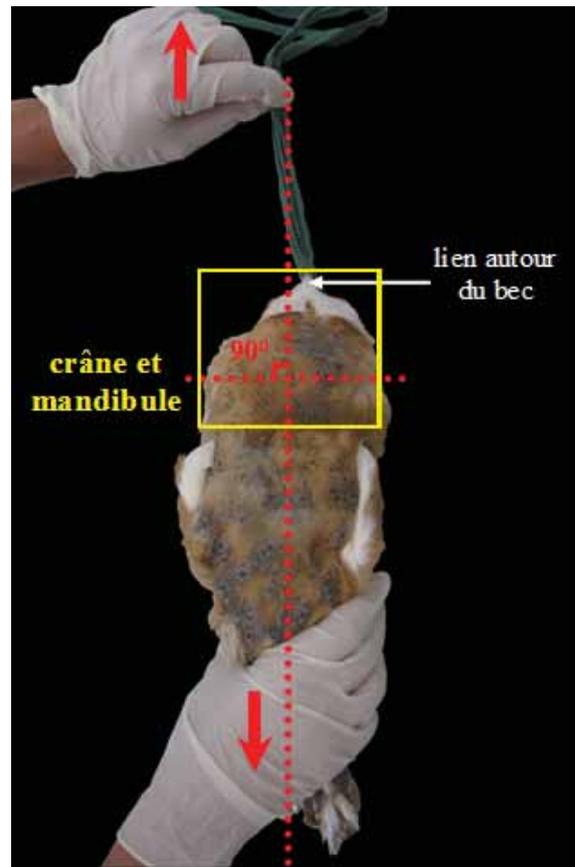
La zone à radiographier doit comporter toute la tête. Les premières vertèbres cervicales doivent être incluses.

Photo 2. Positionnement pour une radiographie de la tête en incidence ventro-dorsale



© E. HIVERNAUD

Photo 3. Positionnement pour une radiographie de la tête en incidence dorso-ventrale



© E. HIVERNAUD

Le bec se compose en deux parties : une partie supérieure appelée maxille, et une partie inférieure nommée mandibule.

À son extrémité rostrale, le bec est recouvert par un étui corné appelé la rhamphothèque, la partie supérieure étant la « rhinothèque », et la partie inférieure, la « gnathothèque ».

L'os le plus rostral de la maxille est l'os prémaxillaire. Il comprend trois parties : médio-dorsalement, le rostre maxillaire suivi du processus frontal, et plus ventral et latéral, le processus maxillaire. Le processus frontal de l'os prémaxillaire est prolongé caudalement par l'os nasal, et le processus maxillaire par l'os maxillaire.

Ensuite, vient l'os préfrontal, le processus orbitaire rallonge l'os maxillaire jusqu'à l'orbite, et le processus supraorbitaire est en continuité avec l'os nasal.

Le septum nasal sépare les deux cavités nasales. Le vomer se situe aussi dans le plan médian, il est ventral et caudal au septum nasal. À la face ventrale se trouvent deux os symétriques : les os palatins, longeant le septum nasal jusqu'en arrière du vomer.

Les sinus infraorbitaires et le sinus frontal sont bien visibles sur le cliché radiographique : étant remplis d'air, ils apparaissent noirs.

L'os zygomatique, latéral ainsi que l'os hyoïde, plus médial, sont tous deux des os longs et très fins.

La suture frontonasale sépare l'os nasal de l'os frontal. Ce dernier, plat et allongé rostro-caudalement, forme le « chanfrein » de l'oiseau.

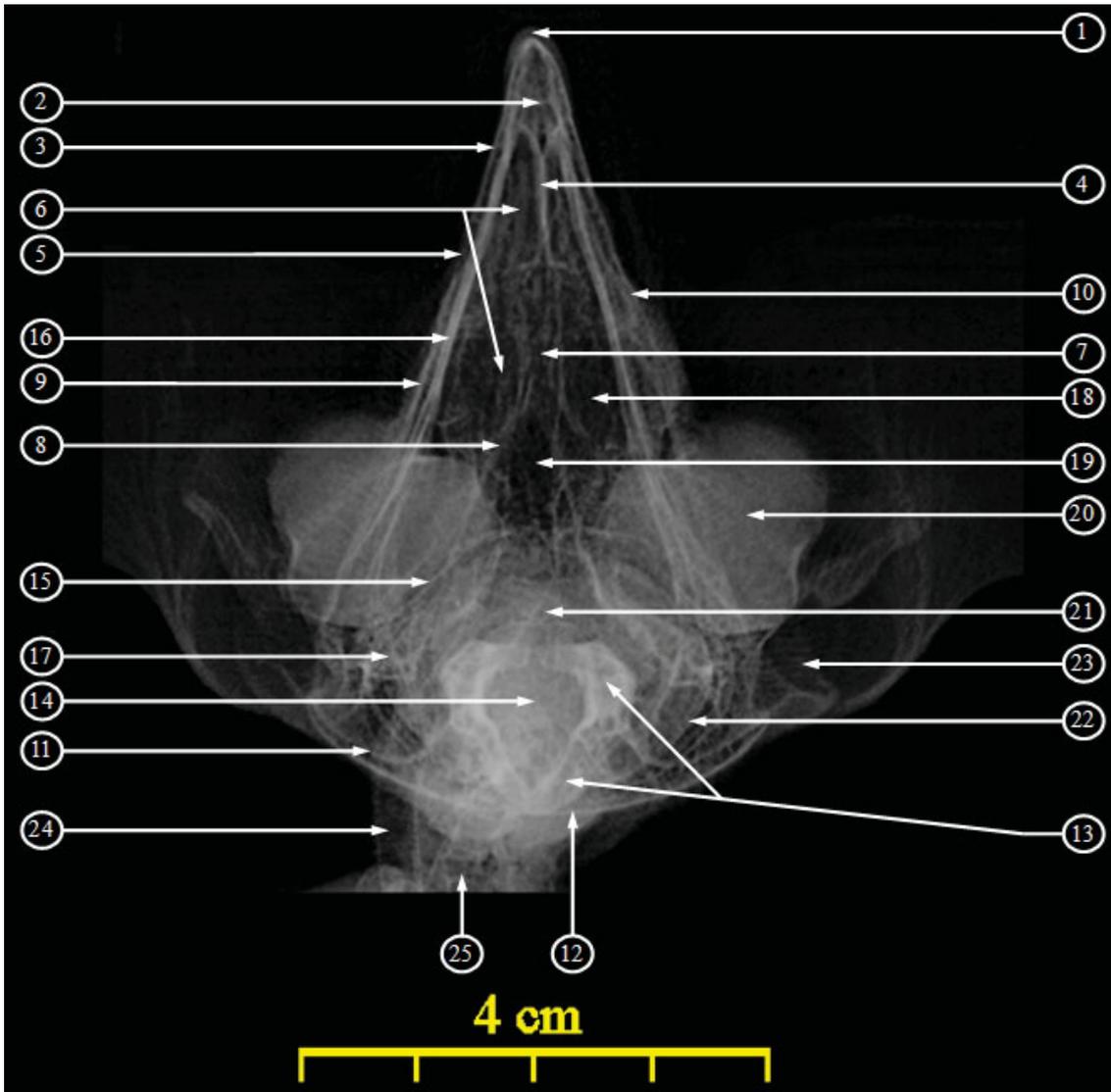
Latéralement à la partie caudale de l'os frontal, se trouve l'anneau scléral, fermant l'orbite ; en position caudo-latérale, se trouve l'os temporal. Les yeux des rapaces, en forme de bouchon de champagne, sont très volumineux et sont orientés rostralement. Une fine paroi osseuse sépare les deux orbites : c'est le septum interorbitaire.

La face dorsale du crâne est formée par l'os pariétal, la face caudale par l'os sphénoïde en forme de cœur ainsi que la lame parasphénoïdale, et par les os supraoccipital et occipital. C'est aussi sur cette face que se trouve le foramen magnum, orifice de sortie de la moelle épinière. Le condyle occipital se situe en arrière de la lame parasphénoïdale et au-dessous du foramen magnum ; il permet l'articulation avec l'atlas, première vertèbre cervicale.

Enfin, cette vue permet également de visualiser les bulles tympaniques, ainsi que les méats auditifs externes.

Pour finir, la mandibule est composée de deux « hémimandibules », soudées rostro-médialement au niveau de la synostose mandibulaire, appelée plus couramment « symphyse mandibulaire ». Chaque « hémimandibule » porte médio-caudalement une éminence osseuse, le processus médial de la mandibule, qui contribue à l'articulation de la mandibule au crâne.

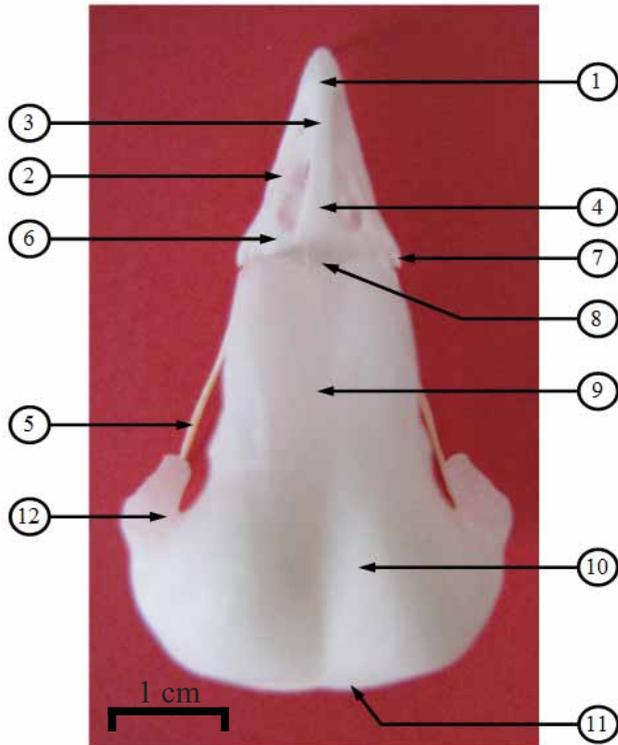
Radio 1. Cliché radiographique de la tête en incidence ventro-dorsale



© S. LAROCHE

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. Corne de la maxille (« rhinothèque ») | 14. Lame parasphénoïdale |
| 2. Rostre maxillaire | 15. Anneau scléral |
| 3. Processus maxillaire de l'os prémaxillaire | 16. Mandibule |
| 4. Septum nasal | 17. Processus médial de la mandibule |
| 5. Os maxillaire | 18. Sinus infraorbitaire |
| 6. Os palatin | 19. Sinus frontal |
| 7. Vomer | 20. Œil |
| 8. Os hyoïde | 21. Encéphale |
| 9. Os zygomatique | 22. Bulle tympanique |
| 10. Processus orbitaire de l'os préfrontal | 23. Méat auditif externe |
| 11. Os temporal | 24. Trachée |
| 12. Os supraoccipital | 25. Vertèbres cervicales |
| 13. Os sphénoïde | |

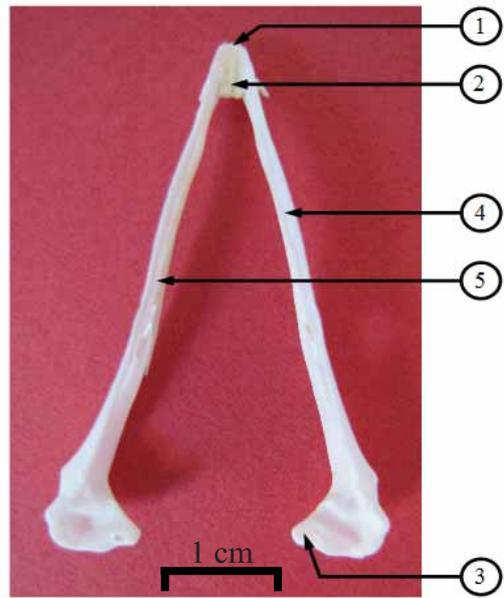
Photo 4. Aspect dorsal du crâne



© E. HIVERNAUD

1. Rostre maxillaire
2. Processus maxillaire de l'os prémaxillaire
3. Processus frontal de l'os prémaxillaire
4. Os nasal
5. Os zygomatique
6. Processus supraorbitaire de l'os préfrontal
7. Processus orbitaire de l'os préfrontal
8. Suture frontonasale
9. Os frontal
10. Os pariétal
11. Os supraoccipital
12. Anneau scléral

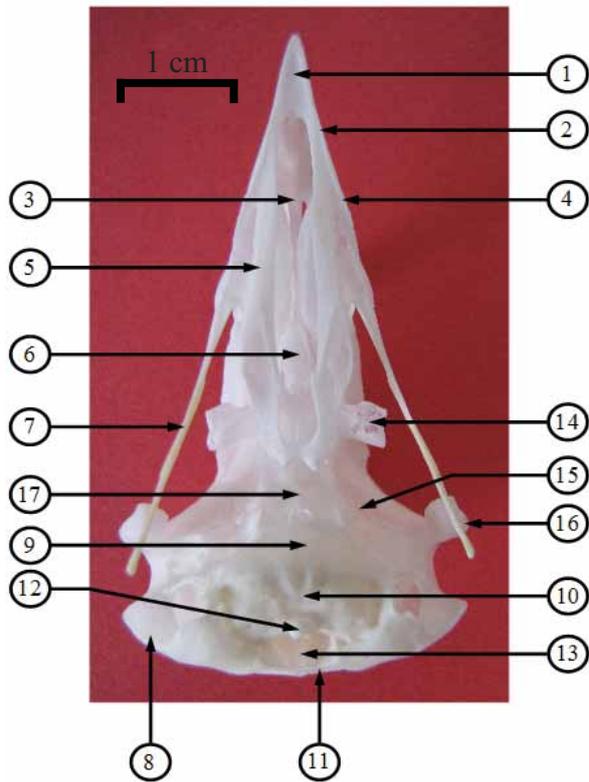
Photo 5. Aspect dorsal de la mandibule



© E. HIVERNAUD

1. Rostre mandibulaire
2. Synostose mandibulaire
(« symphyse mandibulaire »)
3. Processus médial de la mandibule
4. « Hémimandibule » droite
5. « Hémimandibule » gauche

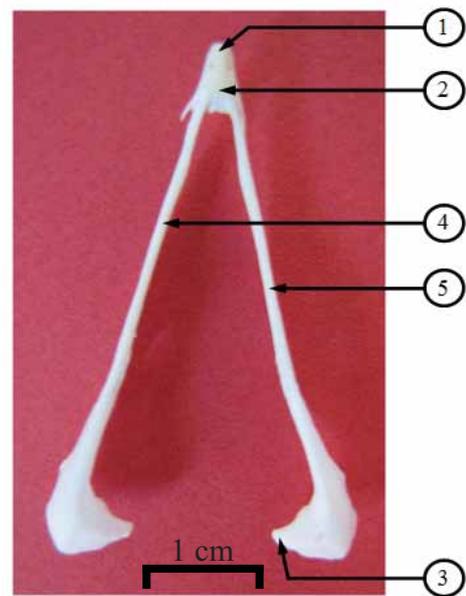
Photo 6. Aspect ventral du crâne



© E. HIVERNAUD

1. Rostre maxillaire
2. Processus maxillaire de l'os prémaxillaire
3. Septum nasal
4. Os maxillaire
5. Os palatin
6. Vomer
7. Os zygomatique
8. Os temporal
9. Os sphénoïde
10. Lame parasphénoïdale
11. Os occipital
12. Condyle occipital
13. Foramen magnum
14. Processus crânial de l'anneau scléral
15. Anneau scléral
16. Processus caudal de l'anneau scléral
17. Septum interorbitaire

Photo 7. Aspect ventral de la mandibule



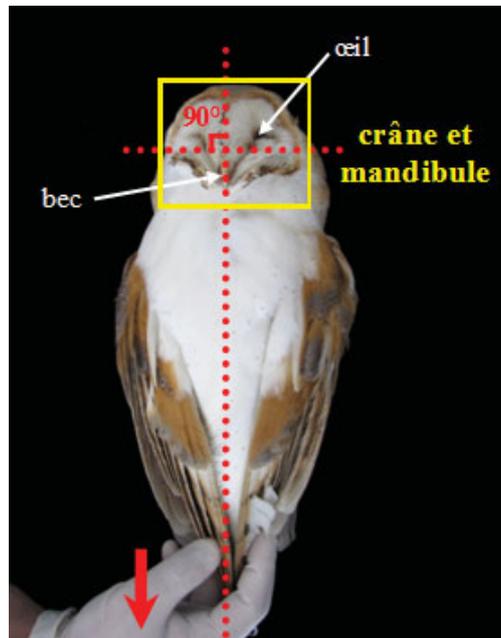
© E. HIVERNAUD

1. Rostre mandibulaire
2. Synostose mandibulaire
(« symphyse mandibulaire »)
3. Processus médial de la mandibule
4. « Hémimandibule » droite
5. « Hémimandibule » gauche

b. Incidence rostro-caudale

La zone à radiographier doit toujours comporter toute la tête et les premières vertèbres cervicales sont incluses.

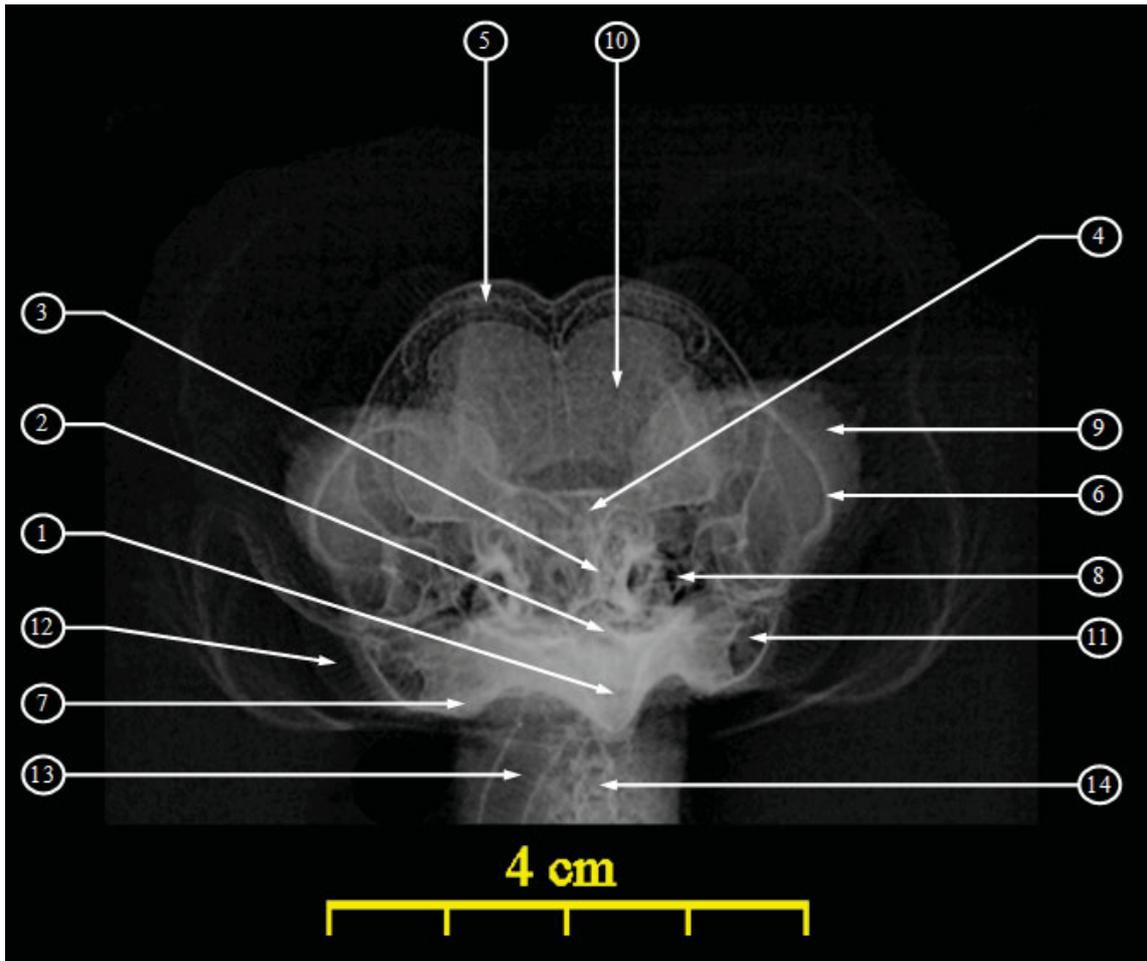
Photo 8. Positionnement pour une radiographie de la tête en incidence rostro-caudale



© E. HIVERNAUD

Cette incidence est la moins complète des trois. Cependant, les yeux et les anneaux scléreaux sont bien visibles, ainsi que les bulles tympaniques, les méats auditifs externes et les deux hémisphères cérébraux.

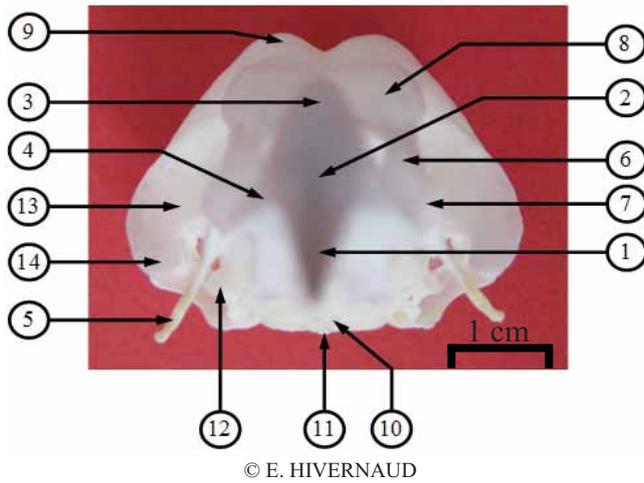
Radio 2. Cliché radiographique de la tête en incidence rostro-caudale



© S. LAROCHE

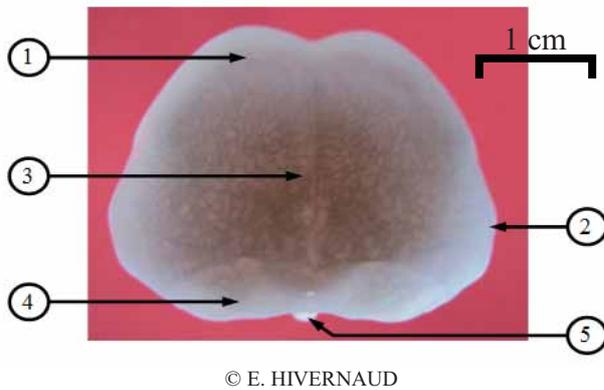
- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Rostre maxillaire | 8. Sinus infraorbitaire |
| 2. Processus frontal de l'os prémaxillaire | 9. Œil |
| 3. Septum nasal | 10. Cerveau |
| 4. Os frontal | 11. Bulle tympanique |
| 5. Os pariétal | 12. Méat auditif externe |
| 6. Anneau scléral | 13. Trachée |
| 7. Processus médial de la mandibule | 14. Vertèbres cervicales |

Photo 9. Aspect rostral du crâne



1. Rostre maxillaire
2. Processus frontal de l'os prémaxillaire
3. Os nasal
4. Os maxillaire
5. Os zygomatique
6. Processus supraorbitaire de l'os préfrontal
7. Processus orbitaire de l'os préfrontal
8. Os frontal
9. Os pariétal
10. Lame parasphénoïdale
11. Condyle occipital
12. Processus crânial de l'anneau scléral
13. Anneau scléral
14. Processus caudal de l'anneau scléral

Photo 10. Aspect caudal du crâne

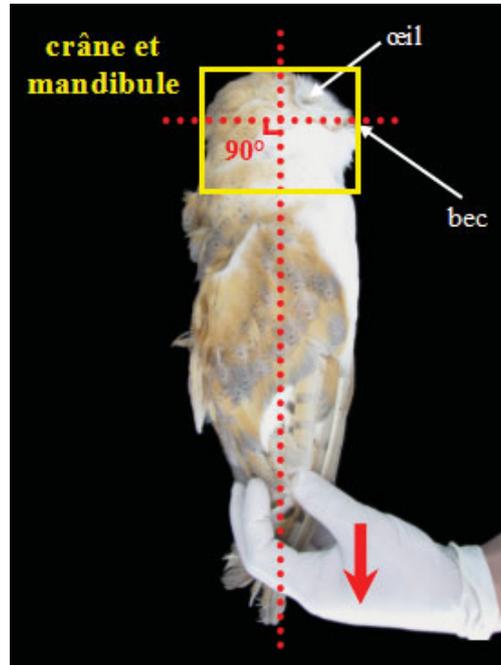


1. Os pariétal
2. Os temporal
3. Os supraoccipital
4. Os occipital
5. Condyle occipital

c. Incidence latéro-latérale

La zone à radiographier comporte la tête dans son ensemble, les premières vertèbres cervicales incluses.

Photo 11. Positionnement pour une radiographie de la tête en incidence latéro-latérale



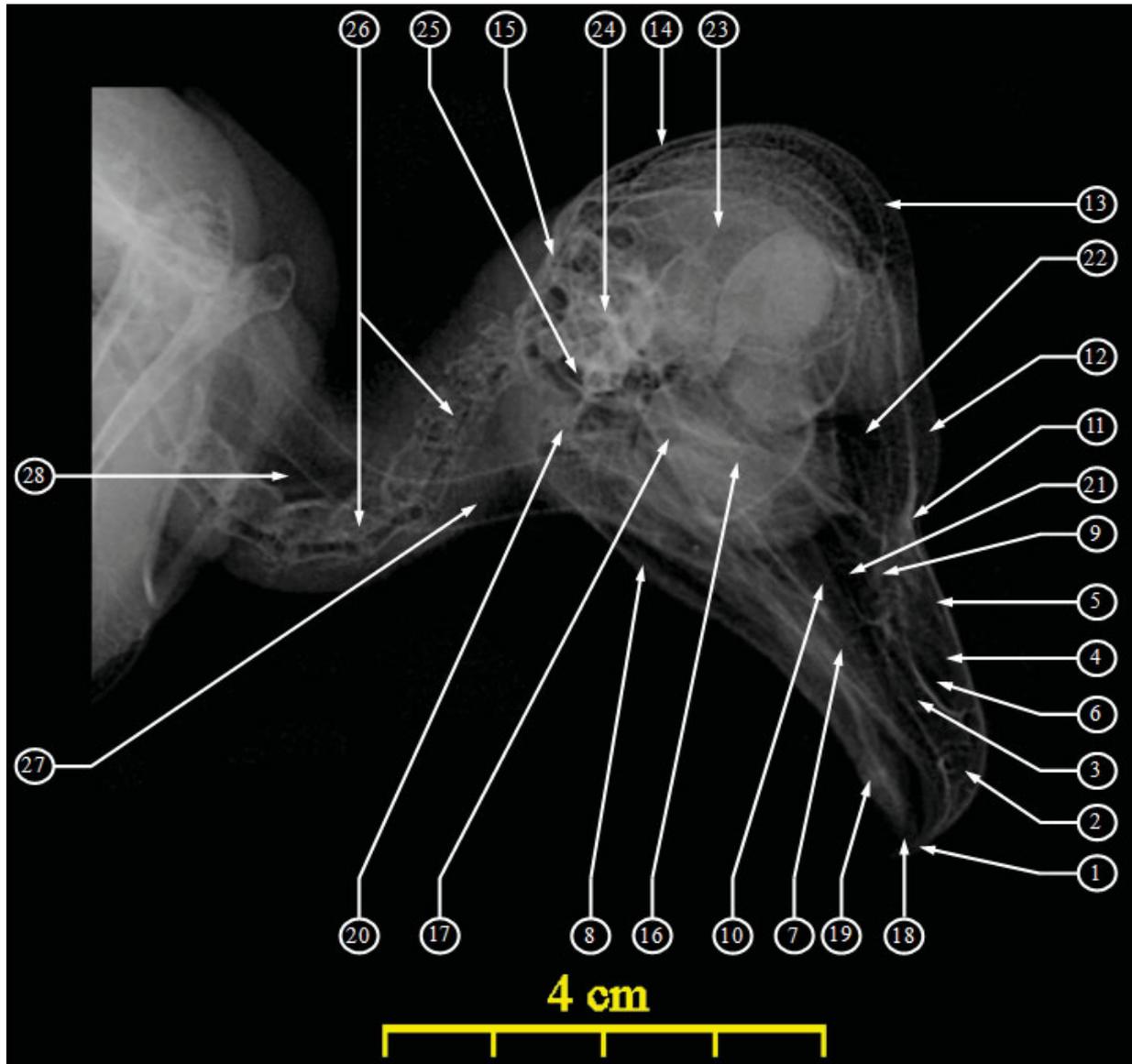
© E. HIVERNAUD

Sur la vue de profil, nous retrouvons toutes les structures détaillées précédemment.

En plus, le foramen optique se situe dans l'angle médio-caudal de l'orbite. Nous pouvons également noter la présence d'un foramen mandibulaire, ou fenêtre mandibulaire, présent au milieu de chaque « hémimandibule ».

La forme générale du crâne et de la mandibule est plutôt allongée rostro-caudalement, ce qui peut paraître étonnant au vu de la physionomie de la chouette effraie. En effet, celle-ci paraît beaucoup plus aplatie. Ce sont bien sûr les plumes de la tête qui donnent à l'oiseau cette tête arrondie, à la face plane. Sur le cliché radiographique en incidence latéro-latérale, nous constatons que la chouette effraie possède bien une anatomie d'oiseau de proie.

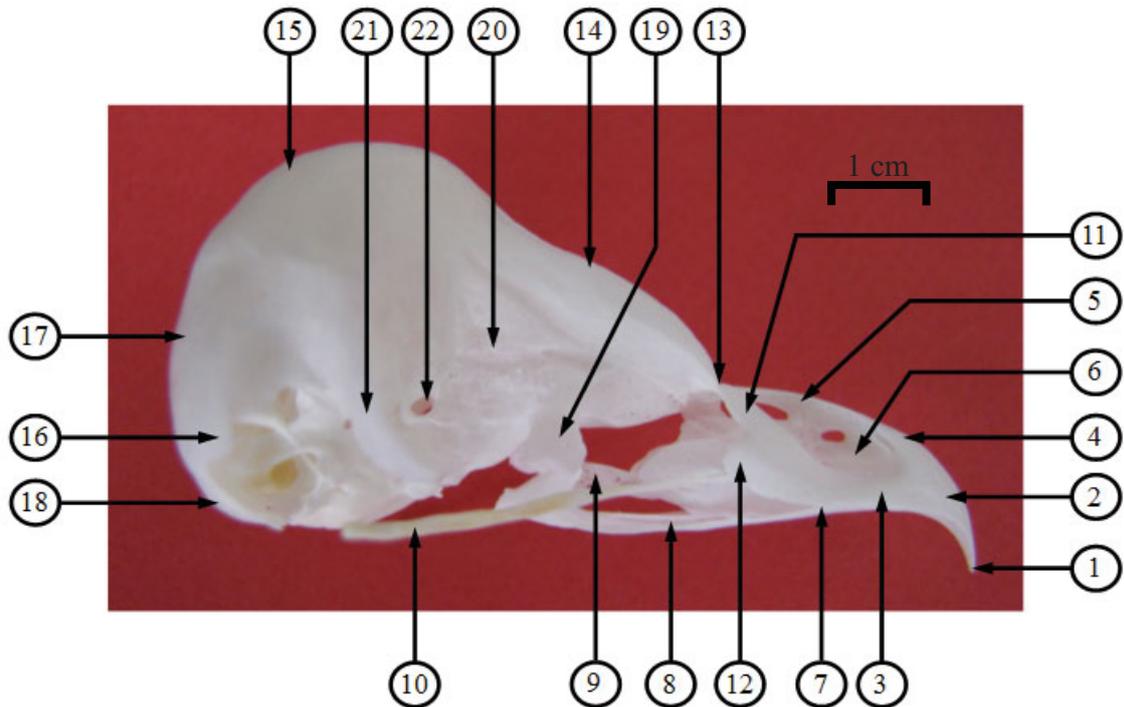
Radio 3. Cliché radiographique de la tête en incidence latéro-latérale



© S. LAROCHE

- | | |
|--|--|
| 1. Corne de la maxille (« rhinothèque ») | 16. Orbite contenant l'œil |
| 2. Rostre maxillaire | 17. Foramen optique |
| 3. Processus maxillaire de l'os prémaxillaire | 18. Corne de la mandibule (« gnathothèque ») |
| 4. Processus frontal de l'os prémaxillaire | 19. Mandibule |
| 5. Os nasal | 20. Processus médial de la mandibule |
| 6. Septum nasal | 21. Sinus infraorbitaire |
| 7. Os maxillaire | 22. Sinus frontal |
| 8. Os zygomatique | 23. Cerveau |
| 9. Processus supraorbitaire de l'os préfrontal | 24. Cervelet |
| 10. Processus orbitaire de l'os préfrontal | 25. Bulle tympanique |
| 11. Suture frontonasale | 26. Trachée |
| 12. Os frontal | 27. Vertèbres cervicales |
| 13. Os pariétal | 28. Sac aérien cervical |
| 14. Os supraoccipital | |
| 15. Os occipital | |

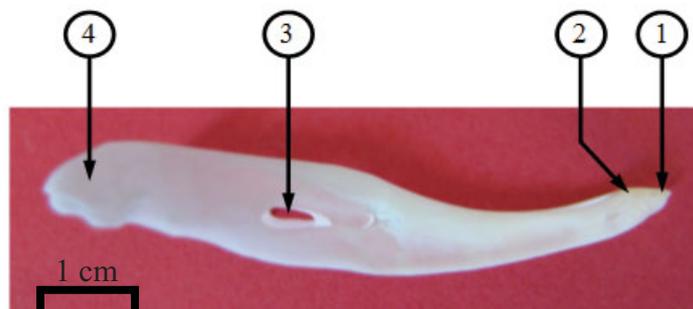
Photo 12. Aspect latéral du crâne



© E. HIVERNAUD

- | | |
|---|--|
| 1. Pointe de la maxille | 12. Processus orbitaire de l'os préfrontal |
| 2. Rostre maxillaire | 13. Suture frontonasale |
| 3. Processus maxillaire de l'os prémaxillaire | 14. Os frontal |
| 4. Processus frontal de l'os prémaxillaire | 15. Os pariétal |
| 5. Os nasal | 16. Os temporal |
| 6. Septum nasal | 17. Os supraoccipital |
| 7. Os maxillaire | 18. Os occipital |
| 8. Os palatin | 19. Processus crânial de l'anneau scléral |
| 9. Vomer | 20. Anneau scléral |
| 10. Os zygomatique | 21. Processus caudal de l'anneau scléral |
| 11. Processus supraorbitaire de l'os préfrontal | 22. Foramen optique |

Photo 13. Aspect latéral de la mandibule



© E. HIVERNAUD

1. Rostre mandibulaire
2. Synostose mandibulaire (« symphyse mandibulaire »)
3. Fenêtre mandibulaire
4. Processus médial de la mandibule

2. Vertèbres cervicales

Les vertèbres cervicales sont les structures osseuses du cou, qui relie la tête au corps. Chez la chouette effraie, elles sont au nombre de douze.

La première vertèbre cervicale s'appelle atlas, la deuxième axis. Les suivantes sont nommées suivant leur rang : n^{ème} vertèbre cervicale.

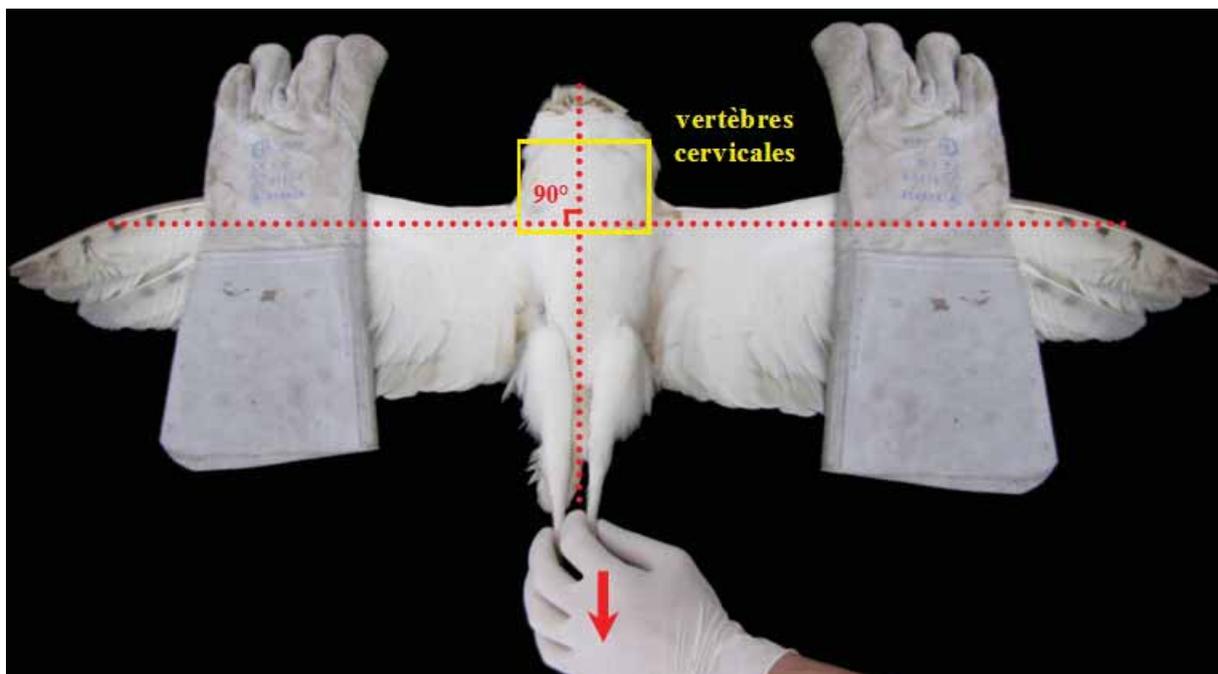
a. Incidence ventro-dorsale

L'animal est placé en décubitus dorsal, les ailes étendues, perpendiculaires au corps, maintenues par des poids. Une main permet d'étirer légèrement les pattes de l'animal, l'autre main positionne la tête en l'étirant crânialement, le cou étendu au maximum – un lien peut être utilisé.

La zone à radiographier s'étend :

- crânialement, jusqu'à la base du crâne,
- caudalement, jusqu'aux premières côtes,
- latéralement, jusqu'aux épaules.

Photo 14. Positionnement pour une radiographie du cou en incidence ventro-dorsale

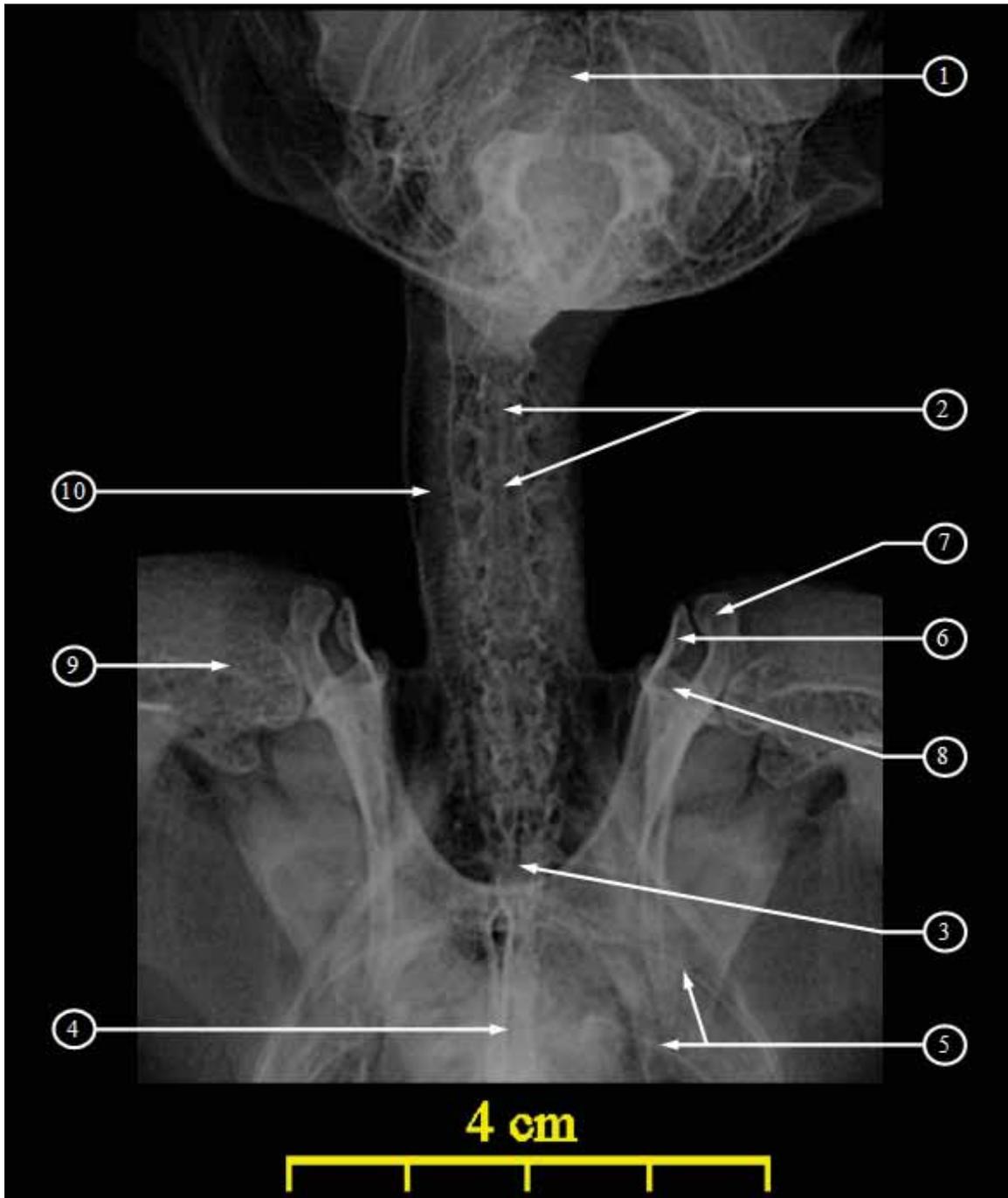


© E. HIVERNAUD

L'atlas et l'axis ne sont pas visibles sur le cliché radiographique. Elles sont atypiques par rapport aux autres vertèbres cervicales. En effet, elles sont beaucoup plus petites que les autres.

Les dix dernières vertèbres cervicales sont étirées crânio-caudalement, et sont en forme de X, chaque extrémité correspondant à un processus articulaire, crânial ou caudal, situé dorsalement. Ainsi, chaque vertèbre s'emboîte à la suite de la précédente. Ventralement et en avant de la vertèbre, se trouvent les processus transverses, qui présentent une pointe caudale. Le corps de chaque vertèbre est massif, allongé longitudinalement.

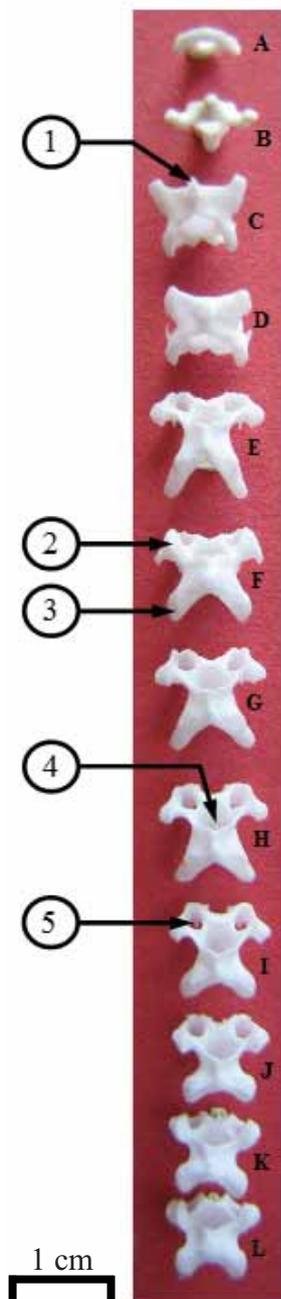
Radio 4. Cliché radiographique du cou en incidence ventro-dorsale



© S. LAROCHE

1. Crâne
2. Vertèbres cervicales } **12 vertèbres cervicales**
3. Première vertèbre thoracique
4. Sternum
5. Côtes
6. Clavicule
7. Coracoïde
8. Scapula
9. Humérus
10. Trachée

Photo 15. Aspect dorsal des vertèbres cervicales présentées séparément



© E. HIVERNAUD

Photo 16. Aspect dorsal des vertèbres cervicales présentées en connexion

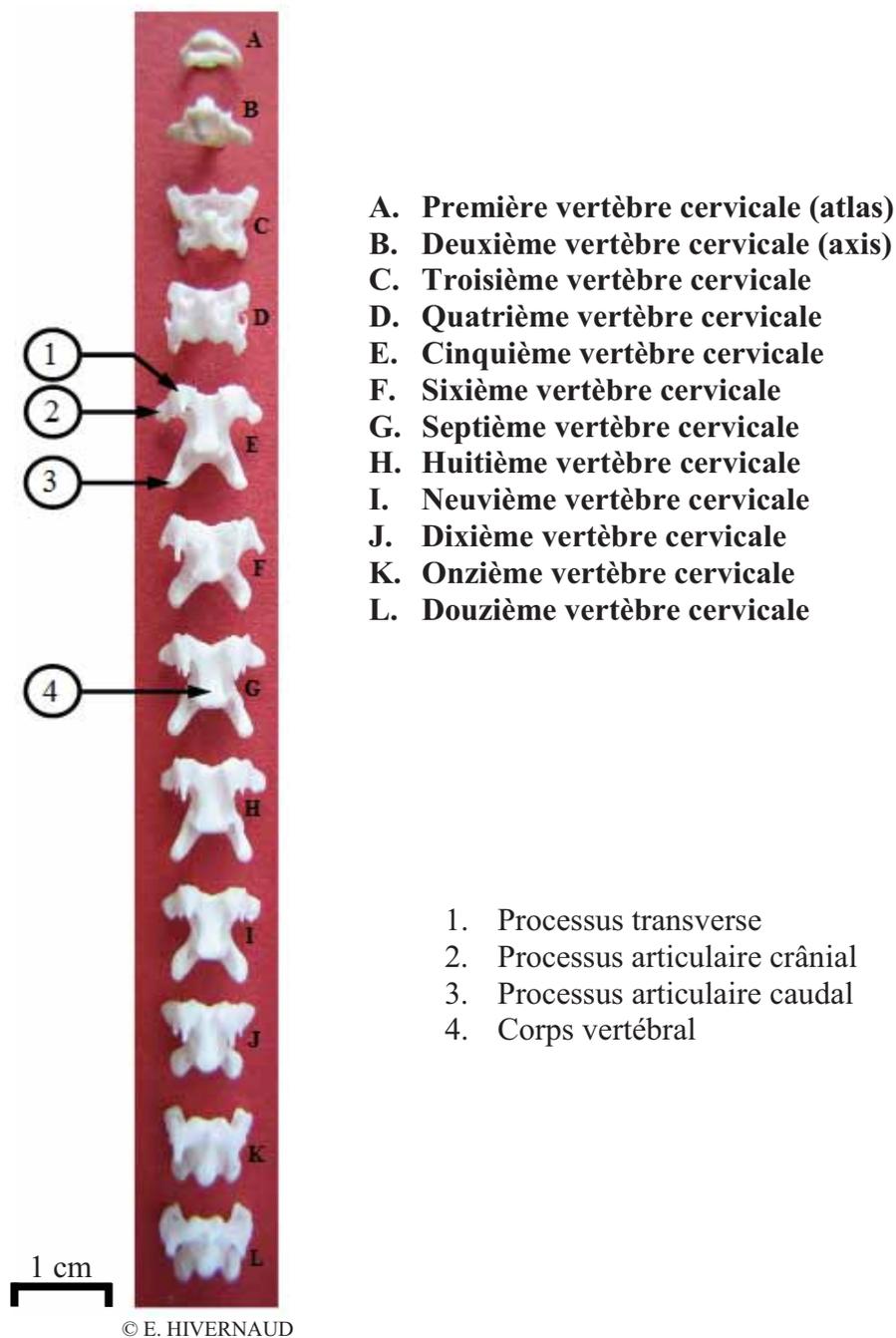


© E. HIVERNAUD

- A. Première vertèbre cervicale (atlas)
- B. Deuxième vertèbre cervicale (axis)
- C. Troisième vertèbre cervicale
- D. Quatrième vertèbre cervicale
- E. Cinquième vertèbre cervicale
- F. Sixième vertèbre cervicale
- G. Septième vertèbre cervicale
- H. Huitième vertèbre cervicale
- I. Neuvième vertèbre cervicale
- J. Dixième vertèbre cervicale
- K. Onzième vertèbre cervicale
- L. Douzième vertèbre cervicale

- 1. Processus épineux
- 2. Processus artulaire crânial
- 3. Processus artulaire caudal
- 4. Foramen vertébral
- 5. Foramen transversaire

Photo 17. Aspect ventral des vertèbres cervicales présentées séparément



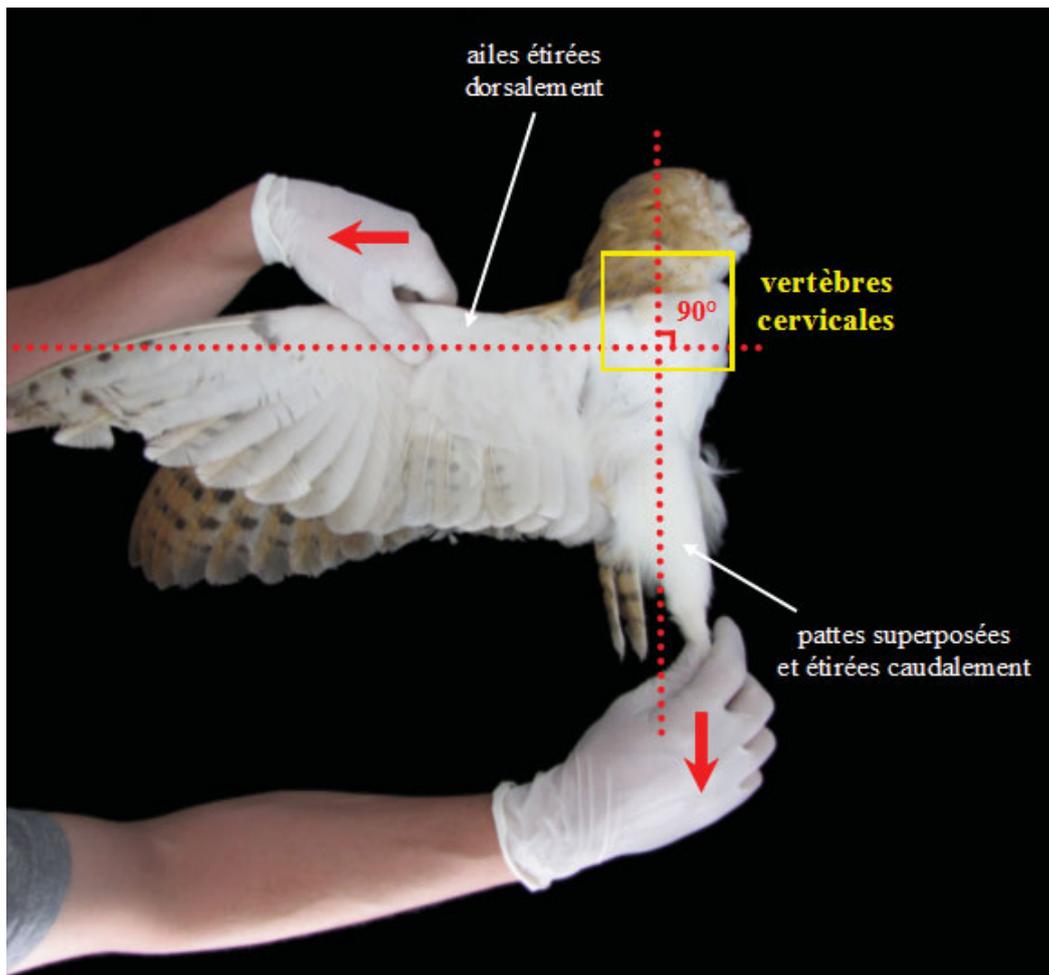
b. Incidence latéro-latérale

Pour réaliser une vue latérale du rachis, notamment des vertèbres cervicales, l'oiseau est placé en décubitus latéral, les ailes étendues et étirées dorsalement. Ainsi, une main tient les deux ailes dépliées, l'autre étend les pattes caudalement. Il faut essayer de placer la tête en position physiologique mais avec le cou étendu.

La zone à radiographier s'étend :

- crânialement, jusqu'à la base du crâne,
- caudalement, jusqu'aux premières côtes,
- dorsalement, jusqu'aux épaules incluses,
- ventralement, jusqu'au bord du poitrail.

Photo 18. Positionnement pour une radiographie du cou en incidence latéro-latérale



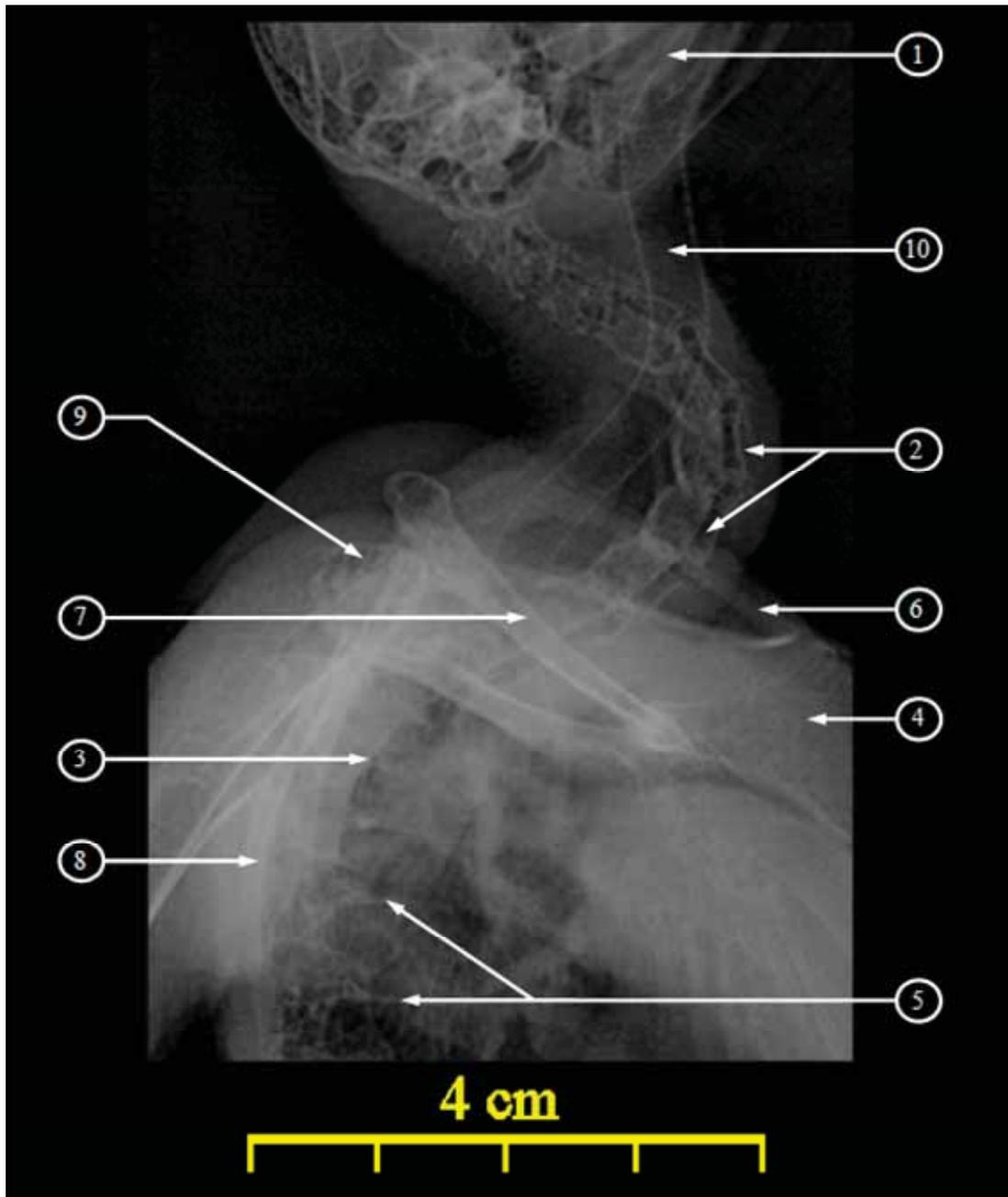
© E. HIVERNAUD

Le cou est en forme de S. L'atlas et l'axis ne sont toujours pas visibles du fait de leur petite taille.

Un petit processus épineux est présent sur les vertèbres cervicales II à VI.

Les processus transverses sont très pointus, dirigés caudalement.

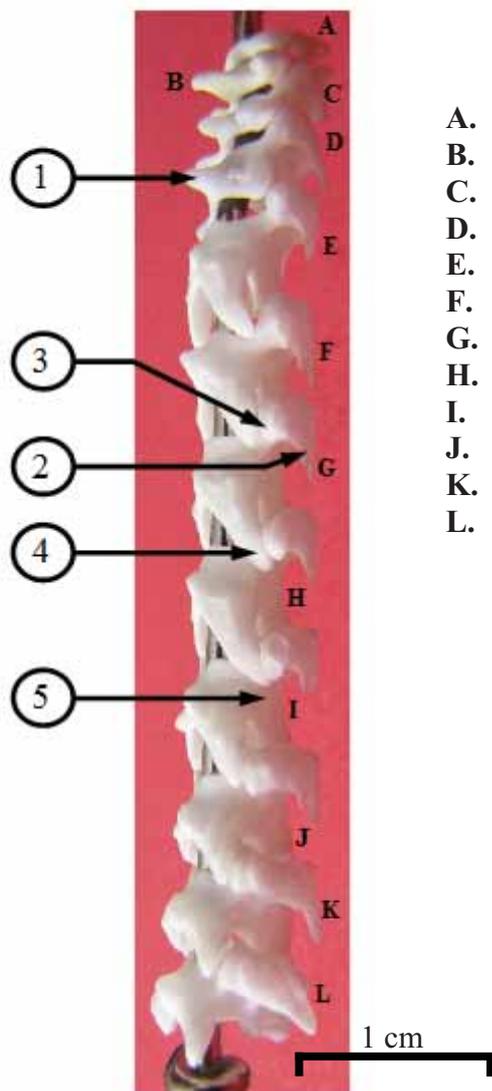
Radio 5. Cliché radiographique du cou en incidence latéro-latérale



© S. LAROCHE

1. Crâne
2. Vertèbres cervicales } **12 vertèbres cervicales**
3. Première vertèbre thoracique
4. Sternum
5. Côtes
6. Clavicule
7. Coracoïde
8. Scapula
9. Humérus
10. Trachée

Photo 19. Aspect latéral des vertèbres cervicales présentées en connexion



- A. Première vertèbre cervicale (atlas)
- B. Deuxième vertèbre cervicale (axis)
- C. Troisième vertèbre cervicale
- D. Quatrième vertèbre cervicale
- E. Cinquième vertèbre cervicale
- F. Sixième vertèbre cervicale
- G. Septième vertèbre cervicale
- H. Huitième vertèbre cervicale
- I. Neuvième vertèbre cervicale
- J. Dixième vertèbre cervicale
- K. Onzième vertèbre cervicale
- L. Douzième vertèbre cervicale

- 1. Processus épineux
- 2. Processus transverse
- 3. Processus articulaire crânial
- 4. Processus articulaire caudal
- 5. Corps vertébral

© E. HIVERNAUD

c. Aspects crânial et caudal des vertèbres cervicales

Deux vues supplémentaires ont été prises, et ne se rattachent à aucun cliché radiographique. Il s'agit des aspects crânial et caudal de chaque vertèbre.

L'atlas est une sorte d'anneau en forme de tête de mort. Le corps vertébral est très petit, il se limite à une légère dépression accueillant la dent de l'axis.

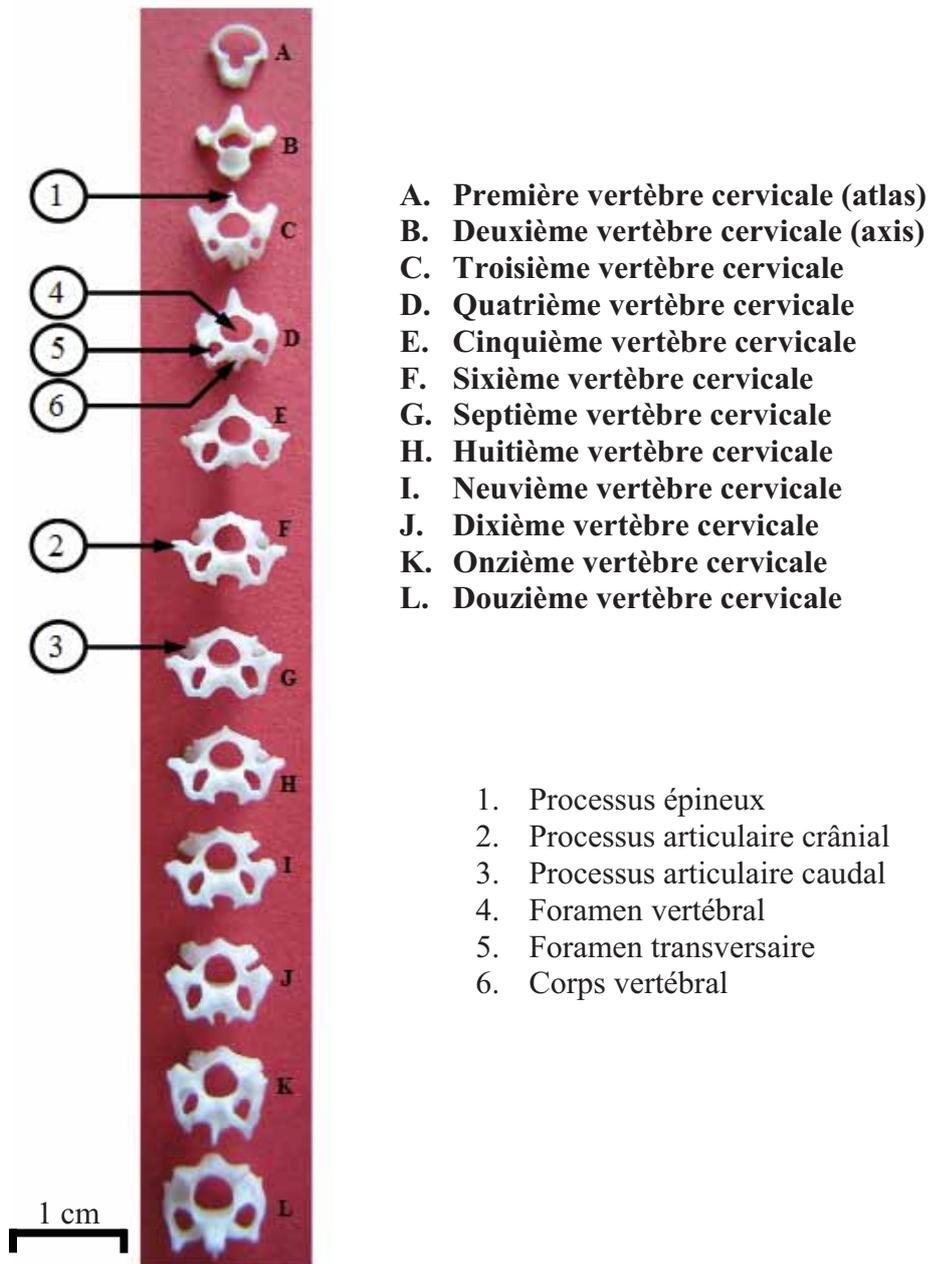
L'axis, quant à elle, est une version simplifiée des autres vertèbres cervicales. Elle possède un processus épineux plus développé que les autres. Les processus articulaires crâniens ne sont que de simples surfaces planes, tandis que les caudaux sont eux semblables à ceux des autres vertèbres cervicales, bien que légèrement plus petits.

De plus, l'atlas comme l'axis ne possèdent qu'un seul foramen : le foramen vertébral.

Sur les autres vertèbres, il existe deux petits foramens symétriques, latéraux au corps : ce sont les foramens transversaires, par lesquels passe de chaque côté l'artère vertébrale.

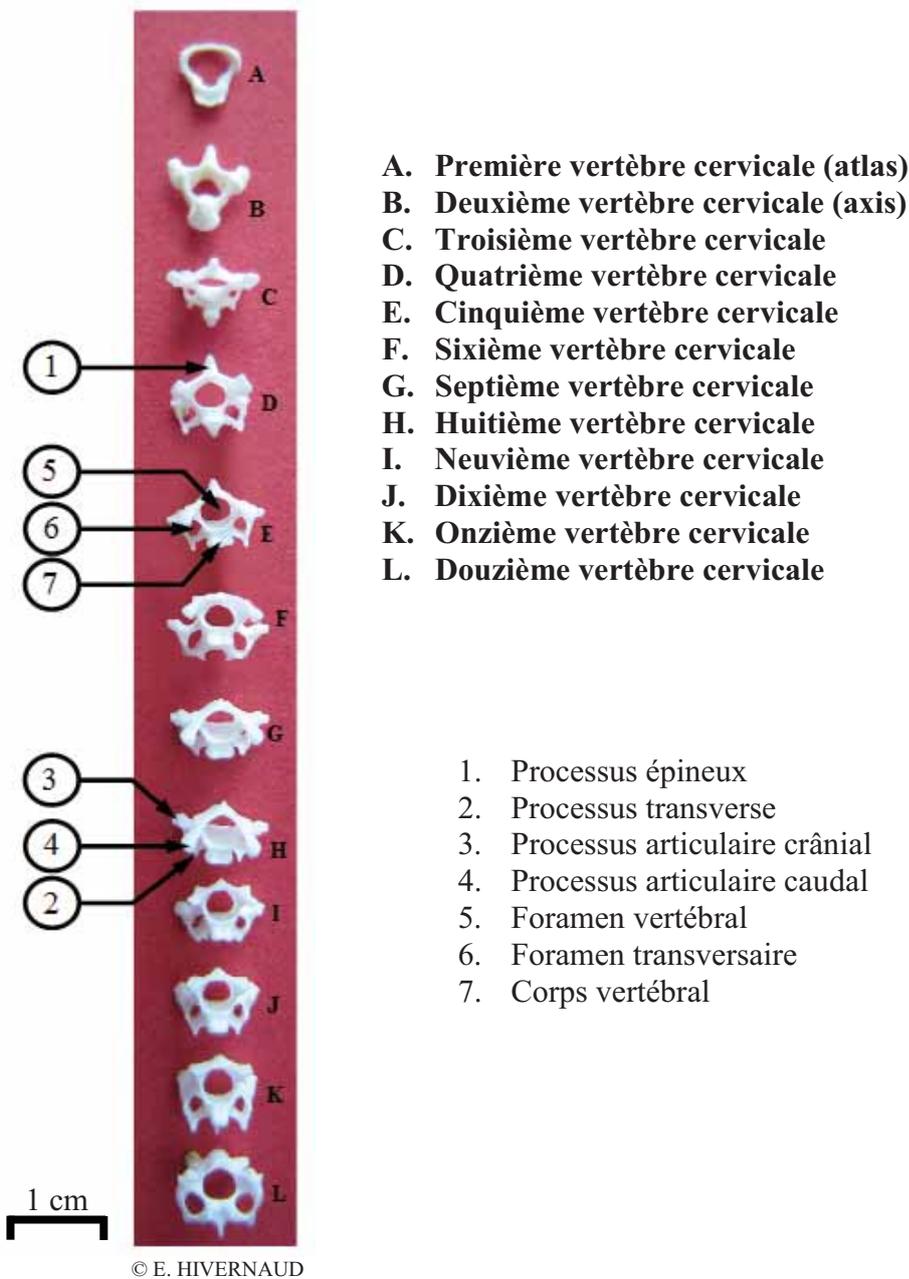
C'est bien entendu la moelle épinière qui traverse les foramens vertébraux.

Photo 20. Aspect crânial des vertèbres cervicales présentées séparément



© E. HIVERNAUD

Photo 21. Aspect caudal des vertèbres cervicales présentées séparément



3. Vertèbres thoraciques, côtes et sternum

Les vertèbres thoraciques forment le plafond de la cage thoracique, le sternum le plancher, et les côtes les murs.

Il y a sept vertèbres thoraciques distinctes, reliées à sept paires de côtes. Hormis la première paire qui est libre, les côtes s'articulent toutes au sternum.

Chaque « côte vraie » comprend une côte vertébrale, avec son processus unciné, et une côte sternale.

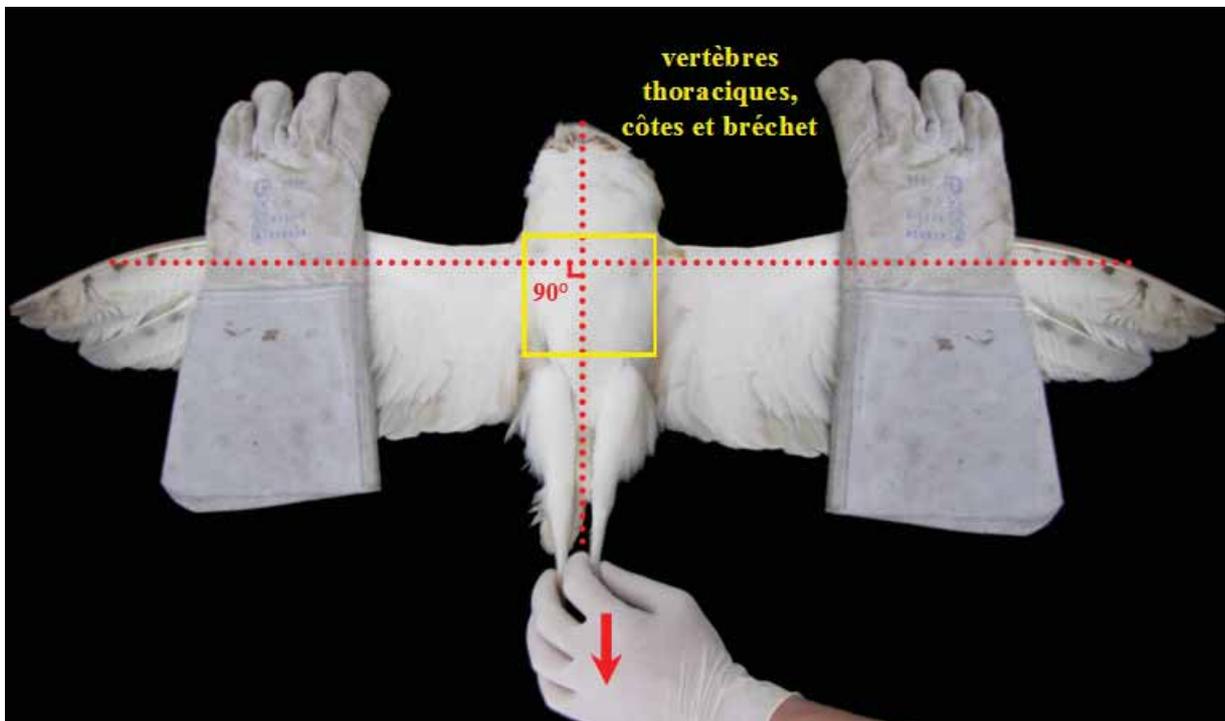
a. Incidence ventro-dorsale

La position est la même que pour le cliché radiographique des vertèbres cervicales en incidence ventro-dorsale.

La zone à radiographier s'étend :

- crânialement, jusqu'à la base du cou, c'est-à-dire jusqu'aux dernières vertèbres cervicales,
- caudalement, jusqu'au bassin, en arrière des dernières côtes,
- latéralement, jusqu'aux côtés du corps.

Photo 22. Positionnement pour une radiographie du thorax en incidence ventro-dorsale



© E. HIVERNAUD

La carène sternale doit être strictement superposée à la colonne vertébrale, les côtes symétriques.

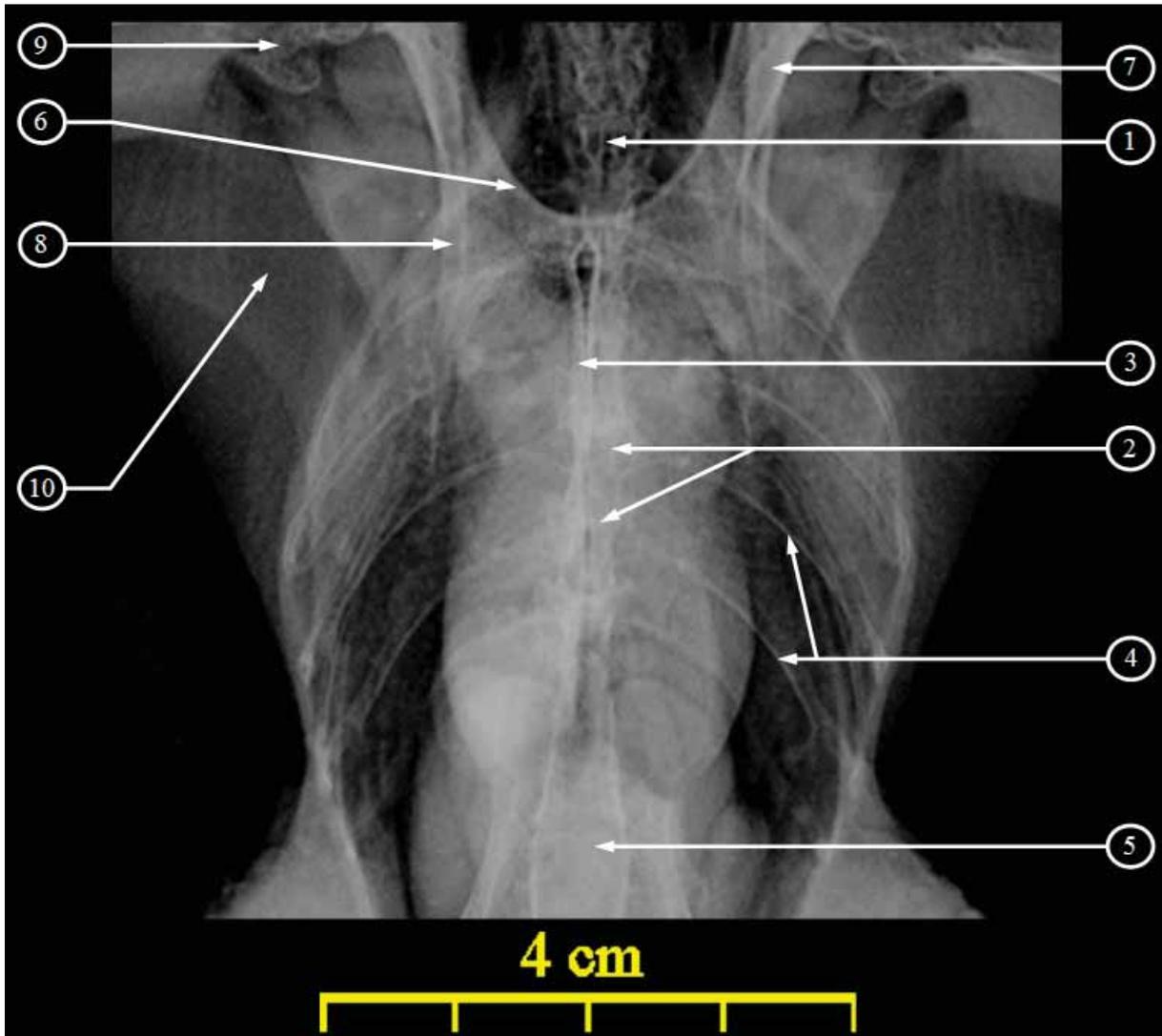
Les vertèbres thoraciques ont des processus articulaires beaucoup plus discrets que ceux des vertèbres cervicales. Les processus transverses sont très nettement développés, chacun porte ventro-latéralement un des deux processus articulaires costaux, l'autre étant plus crânial, sur la face latérale du corps vertébral. De plus, le corps vertébral est de plus en plus allongé, toujours dans le sens crânio-caudal.

La côte vertébrale, articulée par deux processus articulaires aux vertèbres thoraciques, est longue, sa partie distale légèrement inclinée caudalement. La côte sternale, beaucoup plus mince et courte, s'articule avec l'extrémité distale de la côte vertébrale, et forme avec celle-ci un angle droit, ouvert ventro-crânialement. Son extrémité distale s'articule au bord latéral du sternum. Enfin, le processus unciné, petit os plat, est soudé au tiers distal de la côte vertébrale de rang n , sur son bord caudal, et vient recouvrir la face externe de la côte vertébrale de rang $n+1$.

Ainsi, la cage thoracique est très solide et peut résister aux fortes contraintes exercées par les muscles alaires lors du vol.

Le sternum est en forme d'hexagone, bombé ventralement. Il possède une crête médio-ventrale, la carène sternale, ou « bréchet », où viennent s'articuler crânialement les clavicules. Le coracoïde, s'articule dans le sillon articulaire coracoïdien, creusé au bord crânial des processus crânio-latéraux du sternum. Les côtes sternales s'articulent au bord latéral du sternum, seulement sur sa moitié crâniale.

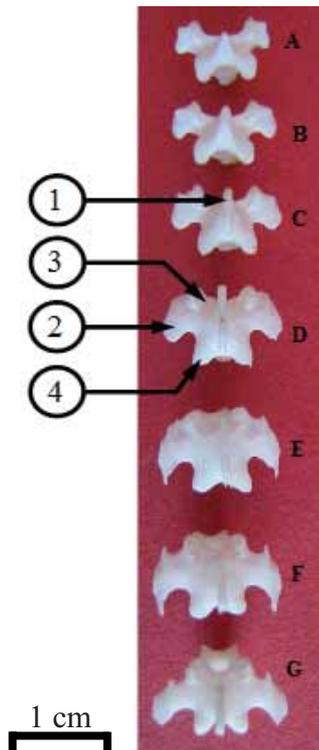
Radio 6. Cliché radiographique du thorax en incidence ventro-dorsale



© S. LAROCHE

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Dernière vertèbre cervicale | } 7 vertèbres thoraciques
solidarisées au sternum
par les côtes |
| 2. Vertèbres thoraciques | |
| 3. Carène sternale (« bréchet ») | |
| 4. Côtes vertébrales | |
| 5. Synsacrum | |
| 6. Clavicule | |
| 7. Coracoïde | |
| 8. Scapula | |
| 9. Humérus | |
| 10. Muscles pectoraux | |

Photo 23. Aspect dorsal des vertèbres thoraciques présentées séparément

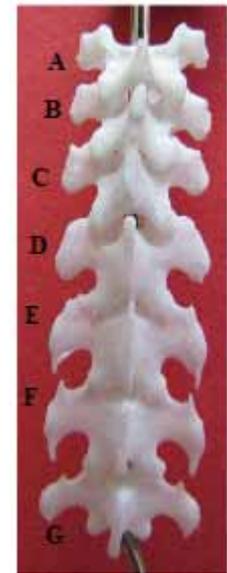


© E. HIVERNAUD

- A. Première vertèbre thoracique
- B. Deuxième vertèbre thoracique
- C. Troisième vertèbre thoracique
- D. Quatrième vertèbre thoracique
- E. Cinquième vertèbre thoracique
- F. Sixième vertèbre thoracique
- G. Septième vertèbre thoracique
- H. Huitième vertèbre thoracique
- I. Neuvième vertèbre thoracique
- J. Dixième vertèbre thoracique
- K. Onzième vertèbre thoracique
- L. Douzième vertèbre thoracique

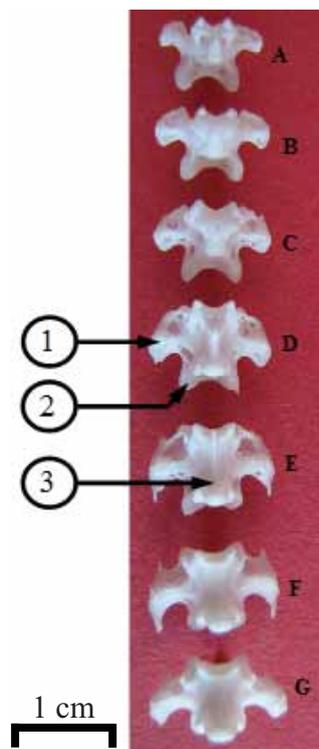
- 1. Processus épineux
- 2. Processus transverse
- 3. Processus articulaire crânial
- 4. Processus articulaire caudal

Photo 24. Aspect dorsal des vertèbres thoraciques présentées en connexion



© E. HIVERNAUD

Photo 25. Aspect ventral des vertèbres thoraciques présentées séparément



© E. HIVERNAUD

- A. Première vertèbre thoracique
- B. Deuxième vertèbre thoracique
- C. Troisième vertèbre thoracique
- D. Quatrième vertèbre thoracique
- E. Cinquième vertèbre thoracique
- F. Sixième vertèbre thoracique
- G. Septième vertèbre thoracique
- H. Huitième vertèbre thoracique
- I. Neuvième vertèbre thoracique
- J. Dixième vertèbre thoracique
- K. Onzième vertèbre thoracique
- L. Douzième vertèbre thoracique

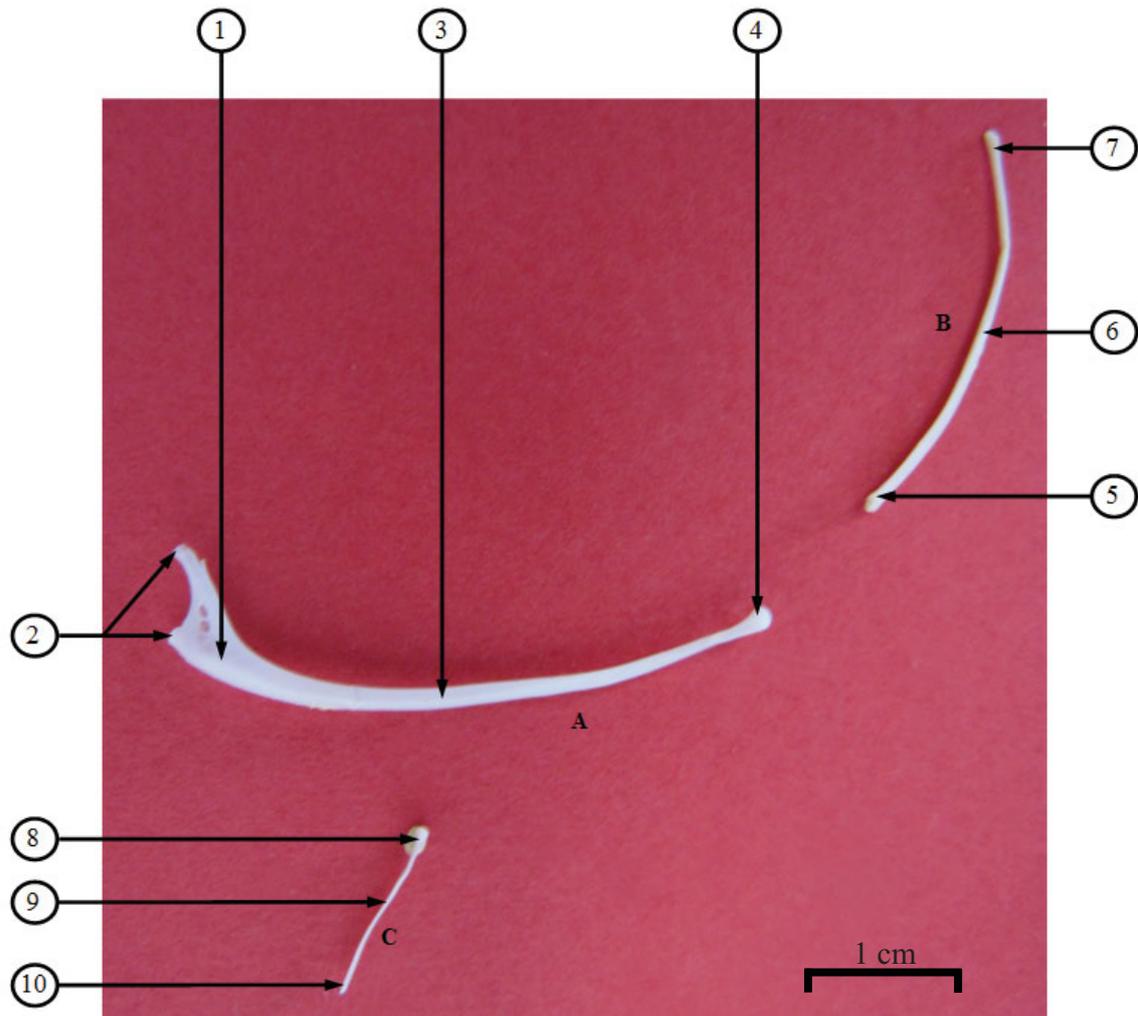
- 1. Processus transverse
- 2. Processus articulaire caudal
- 3. Corps vertébral

Photo 26. Aspect ventral des vertèbres thoraciques présentées en connexion



© E. HIVERNAUD

Photo 27. Aspect dorsal des côtes



© E. HIVERNAUD

A. Côte vertébrale

1. Extrémité dorsale
2. Processus articulaires vertébraux (tête et tubercule de la côte)
3. Corps de la côte vertébrale
4. Extrémité ventrale et surface articulaire intercostale

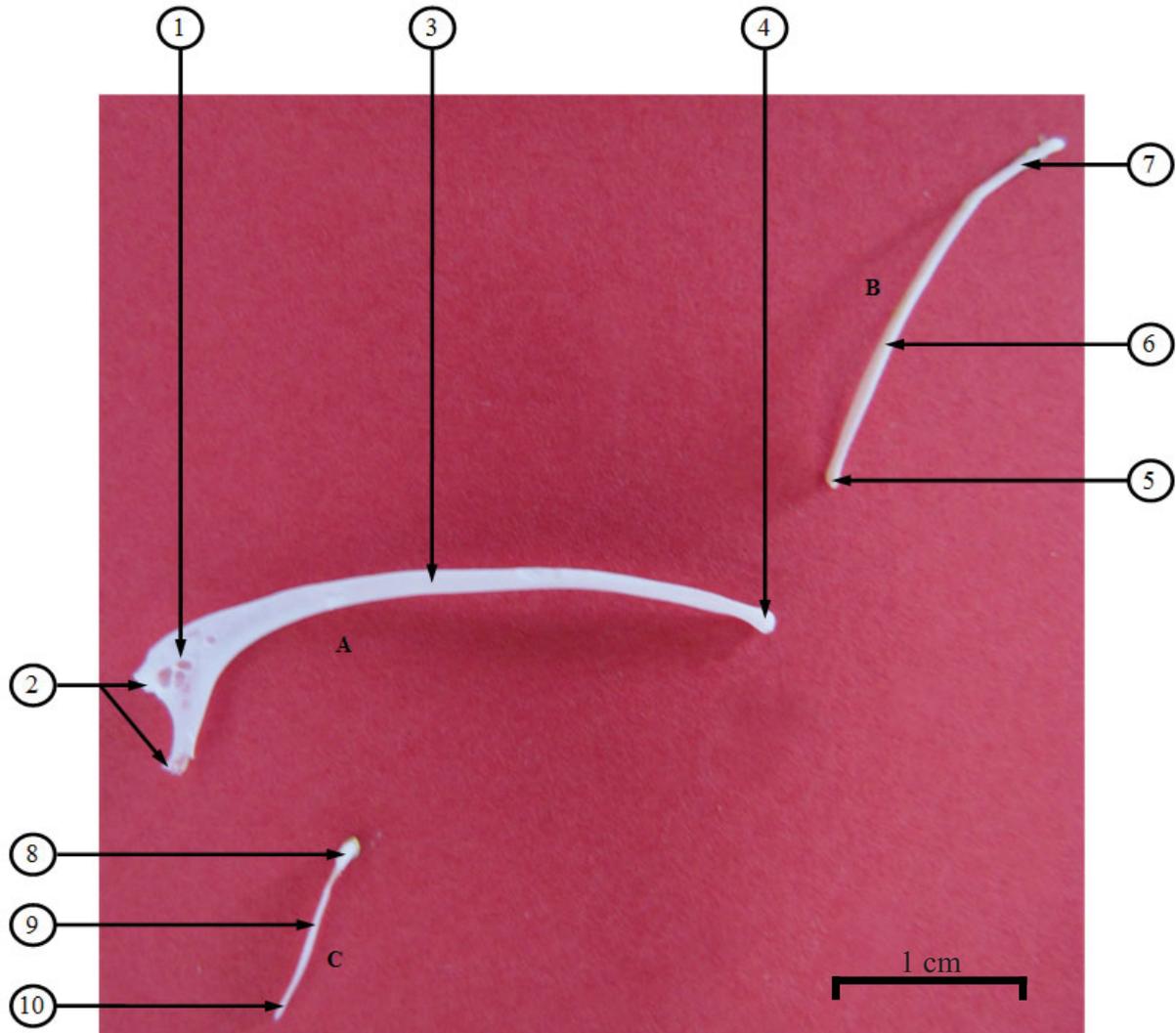
B. Côte sternale

5. Extrémité dorsale et surface articulaire intercostale
6. Corps de la côte sternale
7. Extrémité ventrale et surface articulaire sternale

C. Processus unciné

8. Extrémité proximale
9. Corps du processus unciné
10. Extrémité distale

Photo 28. Aspect ventral des côtes



© E. HIVERNAUD

A. Côte vertébrale

1. Extrémité dorsale
2. Processus articulaires vertébraux (tête et tubercule de la côte)
3. Corps de la côte vertébrale
4. Extrémité ventrale et surface articulaire intercostale

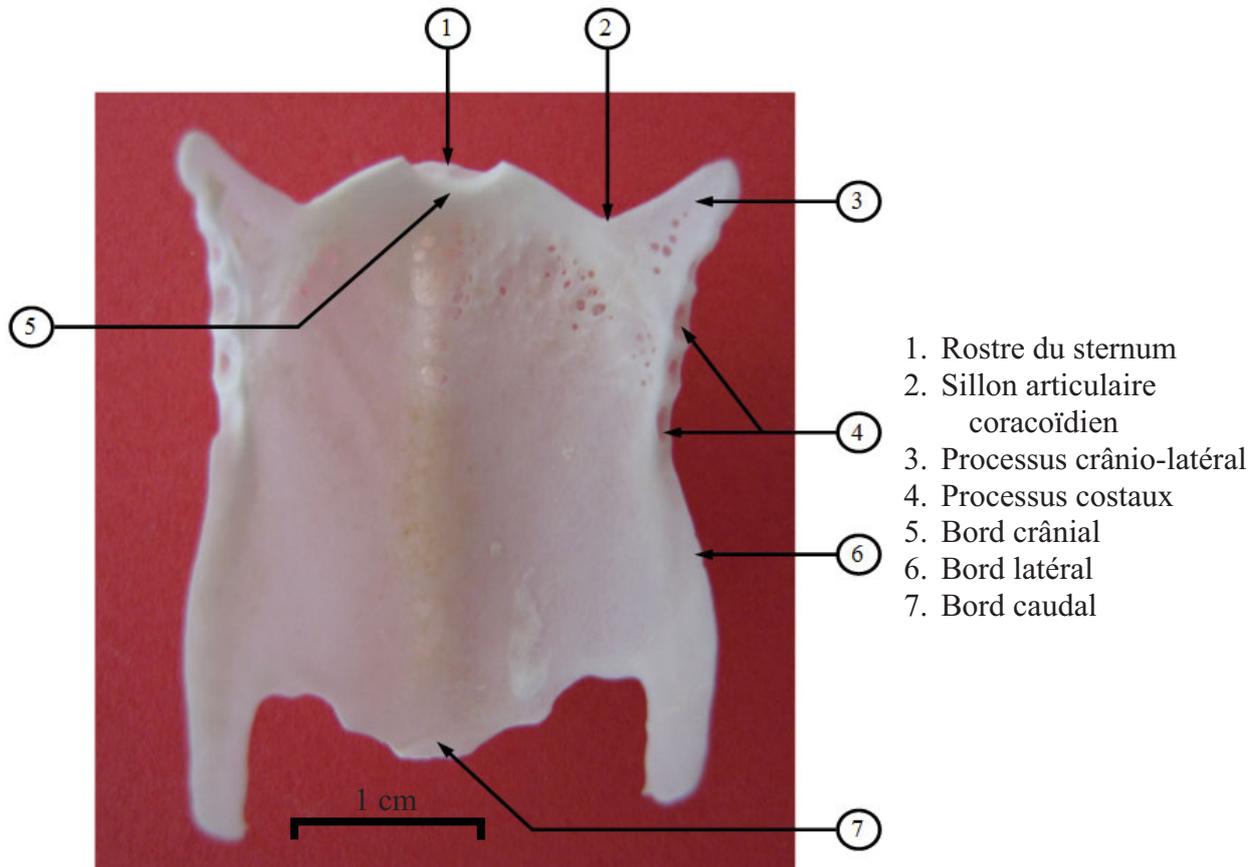
B. Côte sternale

5. Extrémité dorsale et surface articulaire intercostale
6. Corps de la côte sternale
7. Extrémité ventrale et surface articulaire sternale

C. Processus unciné

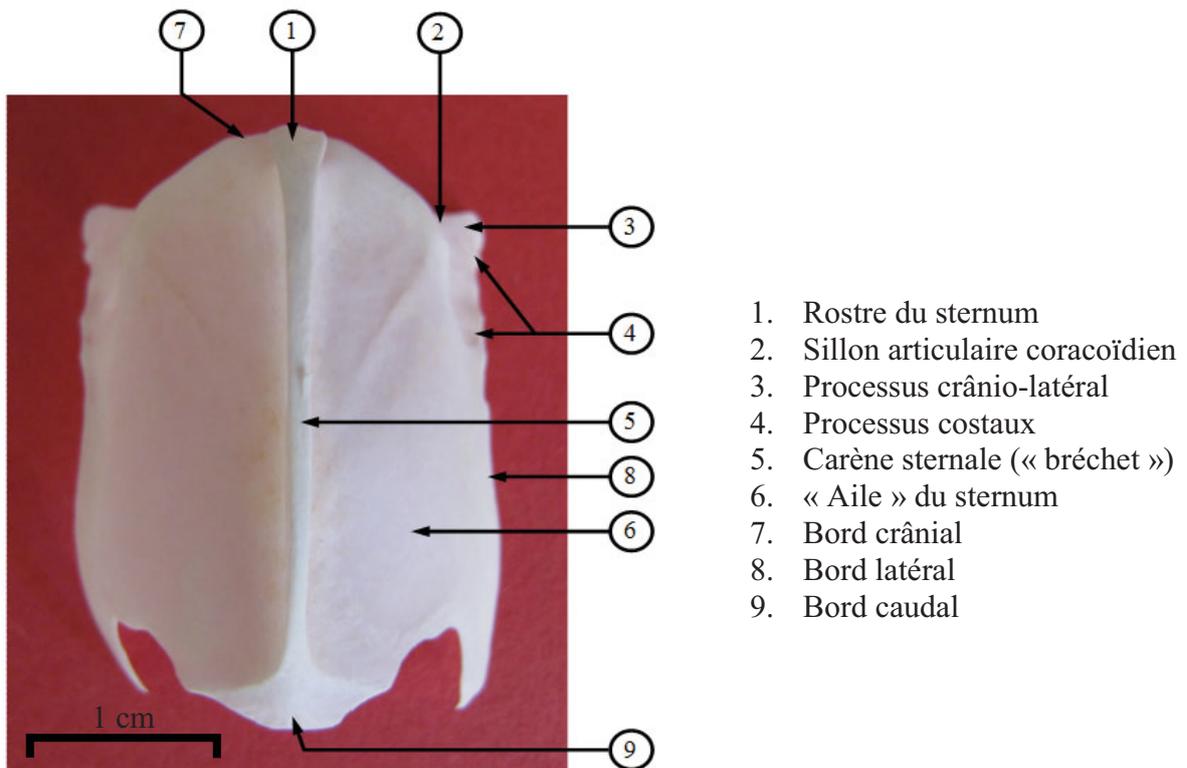
8. Extrémité proximale
9. Corps du processus unciné
10. Extrémité distale

Photo 29. Aspect dorsal du sternum



© E. HIVERNAUD

Photo 30. Aspect ventral du sternum



© E. HIVERNAUD

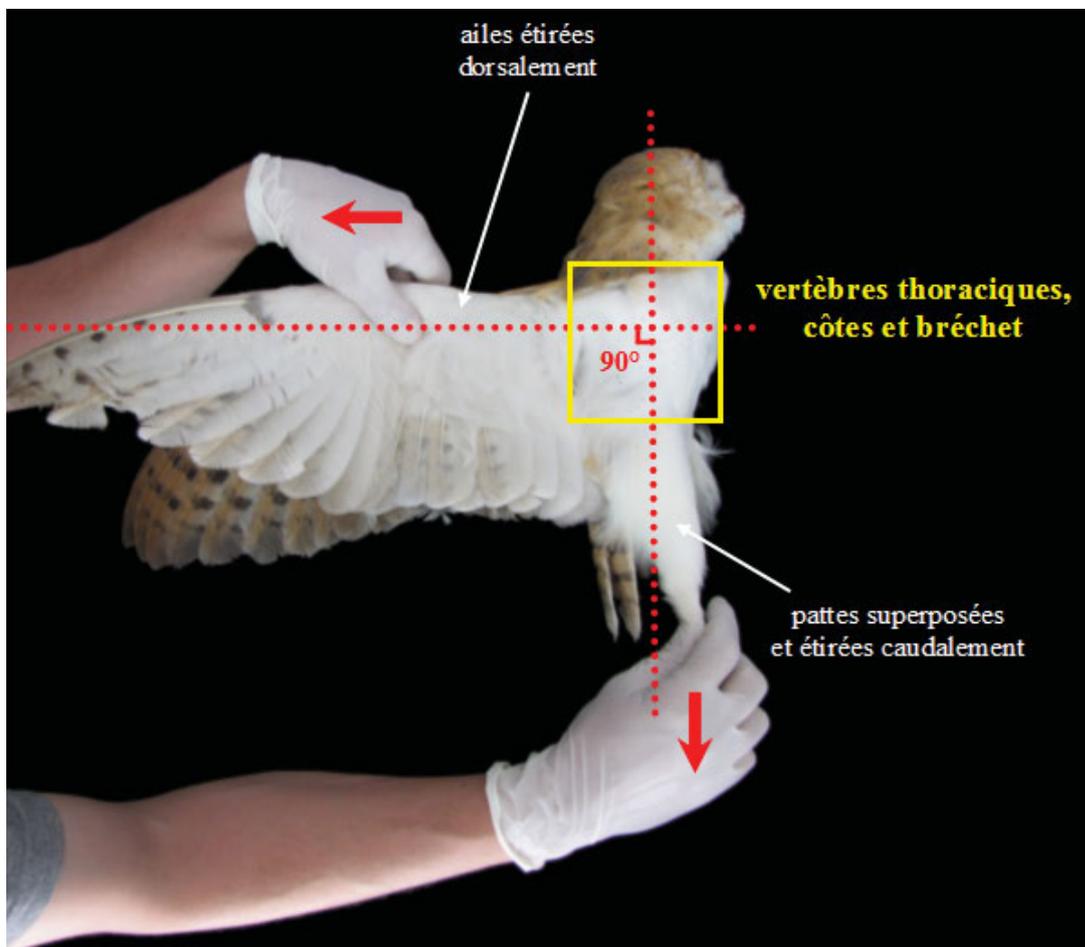
b. Incidence latéro-latérale

La position est identique à celle du cliché du cou en incidence latéro-latérale.

La zone à radiographier s'étend :

- crânialement, jusqu'à la base du cou, c'est-à-dire jusqu'aux dernières vertèbres cervicales,
- caudalement, jusqu'à l'entrée du bassin,
- dorsalement, jusqu'au dos inclus,
- ventralement, jusqu'au bord du poitrail inclus.

Photo 31. Positionnement pour une radiographie du thorax en incidence latéro-latérale



© E. HIVERNAUD

Les vertèbres thoraciques possèdent toutes un processus épineux développé, de plus en plus allongé crânio-caudalement, comme une fine crête. Les processus articulaires costaux sont visibles sur la présentation latérale des vertèbres thoraciques.

NB : Sur la photographie de la face latérale des vertèbres thoraciques, nous pouvons distinguer une petite excroissance osseuse sur la quatrième vertèbre : c'est un « bec de perroquet ».

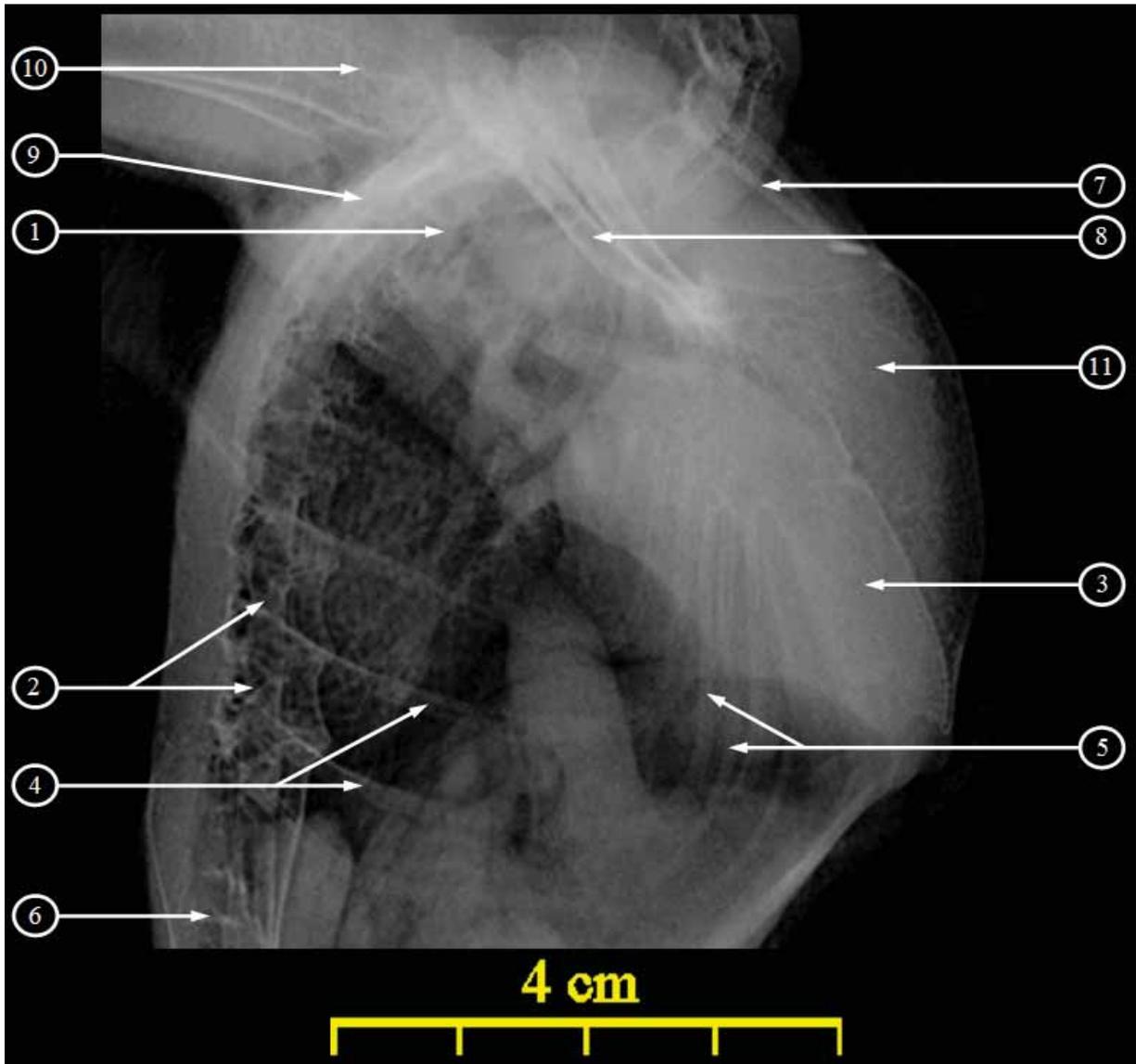
La première paire de côtes se limite à la présence des seules côtes vertébrales, avec l'extrémité distale libre. Ces côtes sont parallèles aux suivantes.

La dernière paire de « côtes vraies » présente une côte vertébrale et une côte sternale, mais pas de processus unciné.

Sur ce cliché radiographique, les processus uncinés sont difficiles à distinguer.

Les muscles pectoraux, très développés, viennent se nicher de part et d'autre de la carène sternale (« bréchet »).

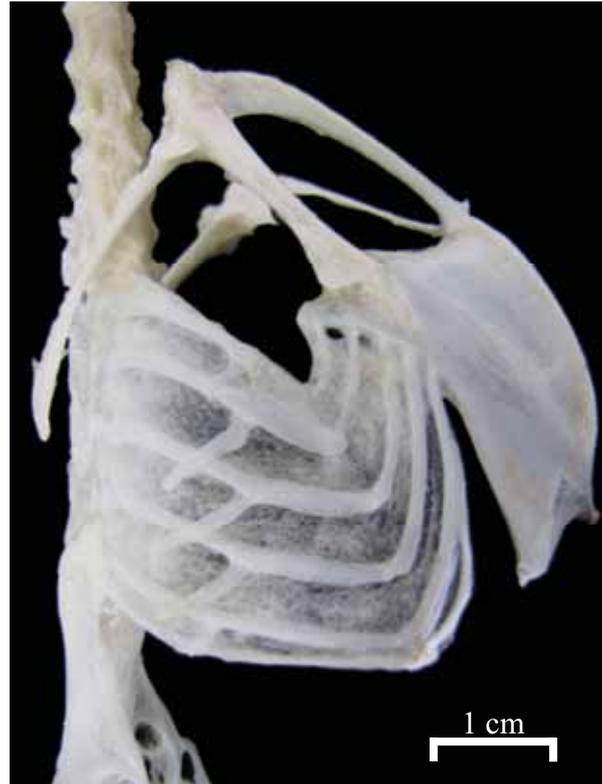
Radio 7. Cliché radiographique du thorax en incidence latéro-latérale



© S. LAROCHE

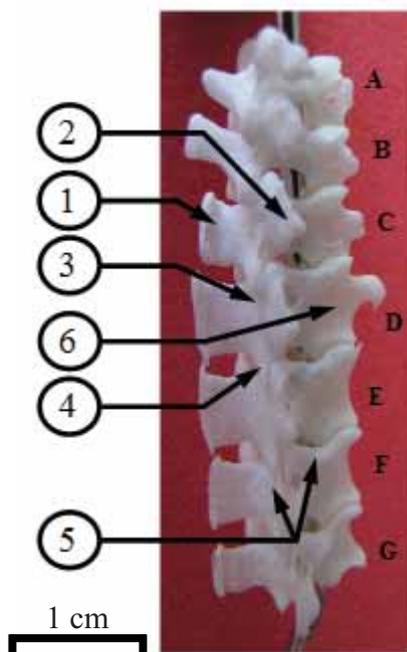
- | | | |
|--------------------------------|---|--|
| 1. Dernière vertèbre cervicale | } | 7 vertèbres thoraciques
solidarisées au sternum
par les côtes |
| 2. Vertèbres thoraciques | | |
| 3. Sternum | | |
| 4. Côtes vertébrales | | |
| 5. Côtes sternales | | |
| 6. Xiphocostal | | |
| 7. Clavicule | | |
| 8. Coracoïde | | |
| 9. Scapula | | |
| 10. Humérus | | |
| 11. Muscles pectoraux | | |

Photo 32. Aspect latéral de la cage thoracique en connexion



© E. HIVERNAUD

Photo 33. Aspect latéral des vertèbres thoraciques présentées en connexion

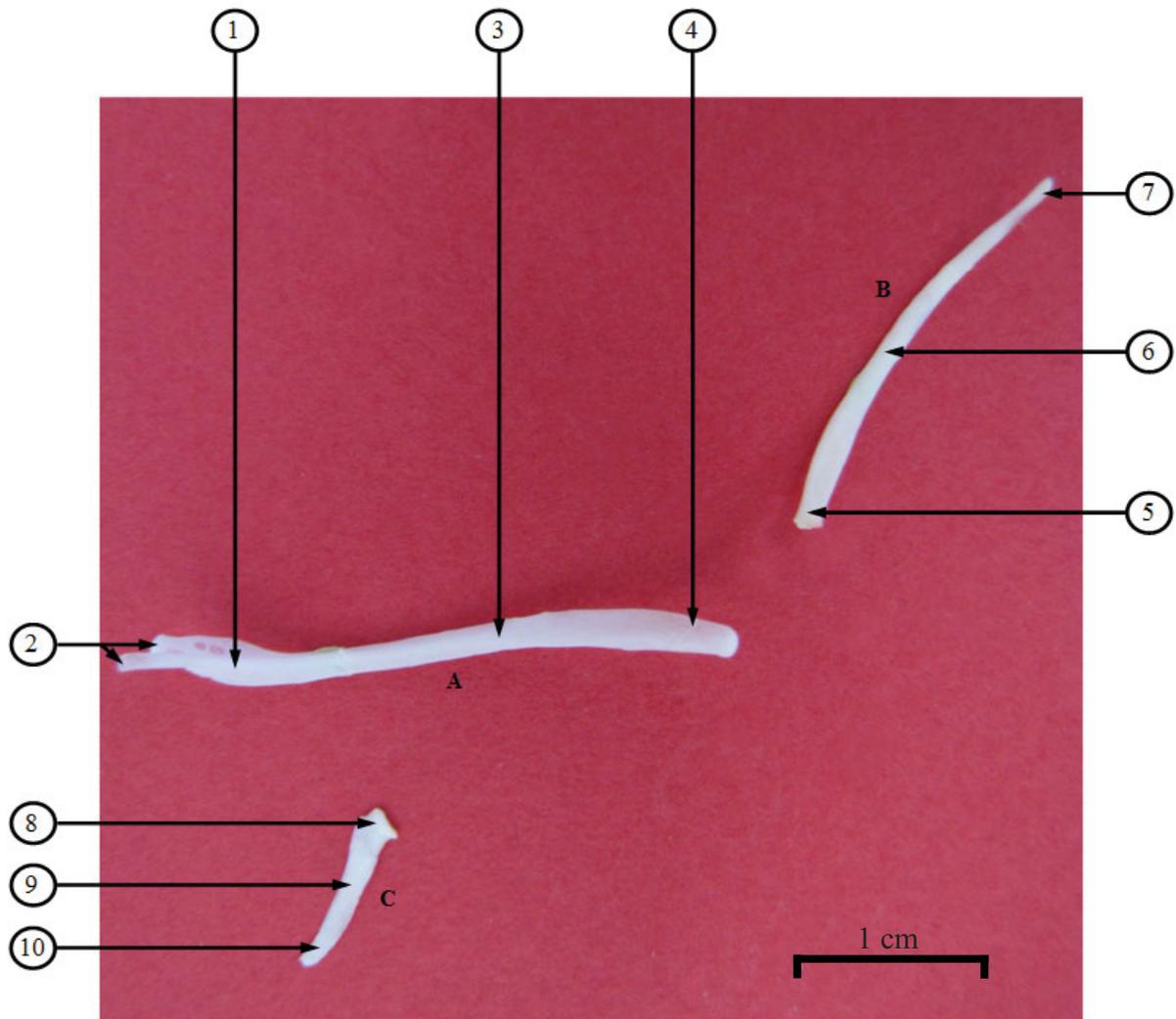


- A. Première vertèbre thoracique**
- B. Deuxième vertèbre thoracique**
- C. Troisième vertèbre thoracique**
- D. Quatrième vertèbre thoracique**
- E. Cinquième vertèbre thoracique**
- F. Sixième vertèbre thoracique**
- G. Septième vertèbre thoracique**

- 1. Processus épineux
- 2. Processus transverse
- 3. Processus articulaire crânial
- 4. Processus articulaire caudal
- 5. Processus articulaires costaux
- 6. Corps vertébral

© E. HIVERNAUD

Photo 34. Aspect médial des côtes



© E. HIVERNAUD

A. Côte vertébrale

1. Extrémité proximale dorsale
2. Processus articulaires vertébraux (tête et tubercule de la côte)
3. Corps de la côte vertébrale
4. Extrémité ventrale et surface articulaire intercostale

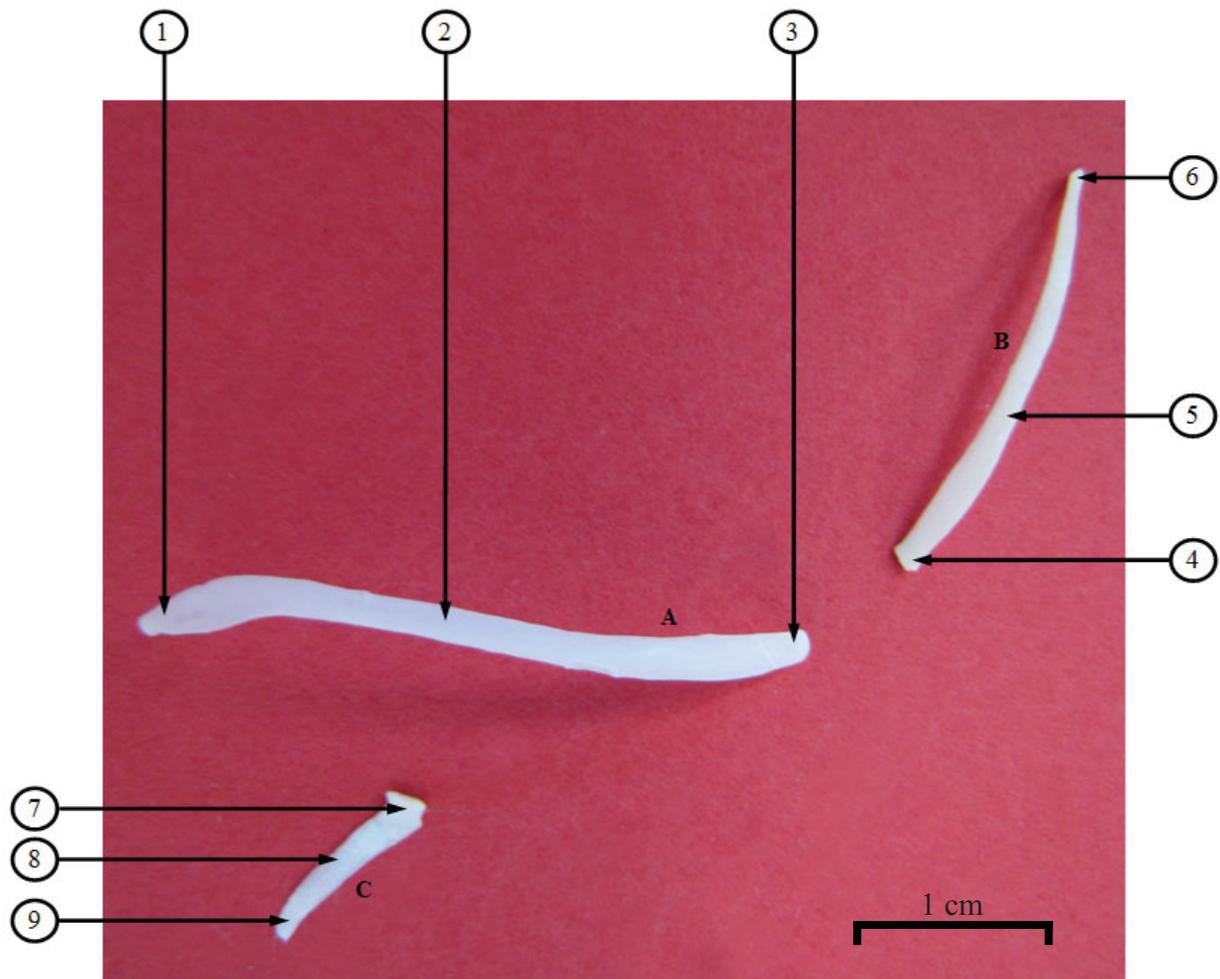
B. Côte sternale

5. Extrémité dorsale et surface articulaire intercostale
6. Corps de la côte sternale
7. Extrémité ventrale et surface articulaire sternale

C. Processus unciné

8. Extrémité proximale
9. Corps du processus unciné
10. Extrémité distale

Photo 35. Aspect latéral des côtes



© E. HIVERNAUD

A. Côte vertébrale

1. Extrémité dorsale
2. Corps de la côte vertébrale
3. Extrémité ventrale et surface articulaire intercostale

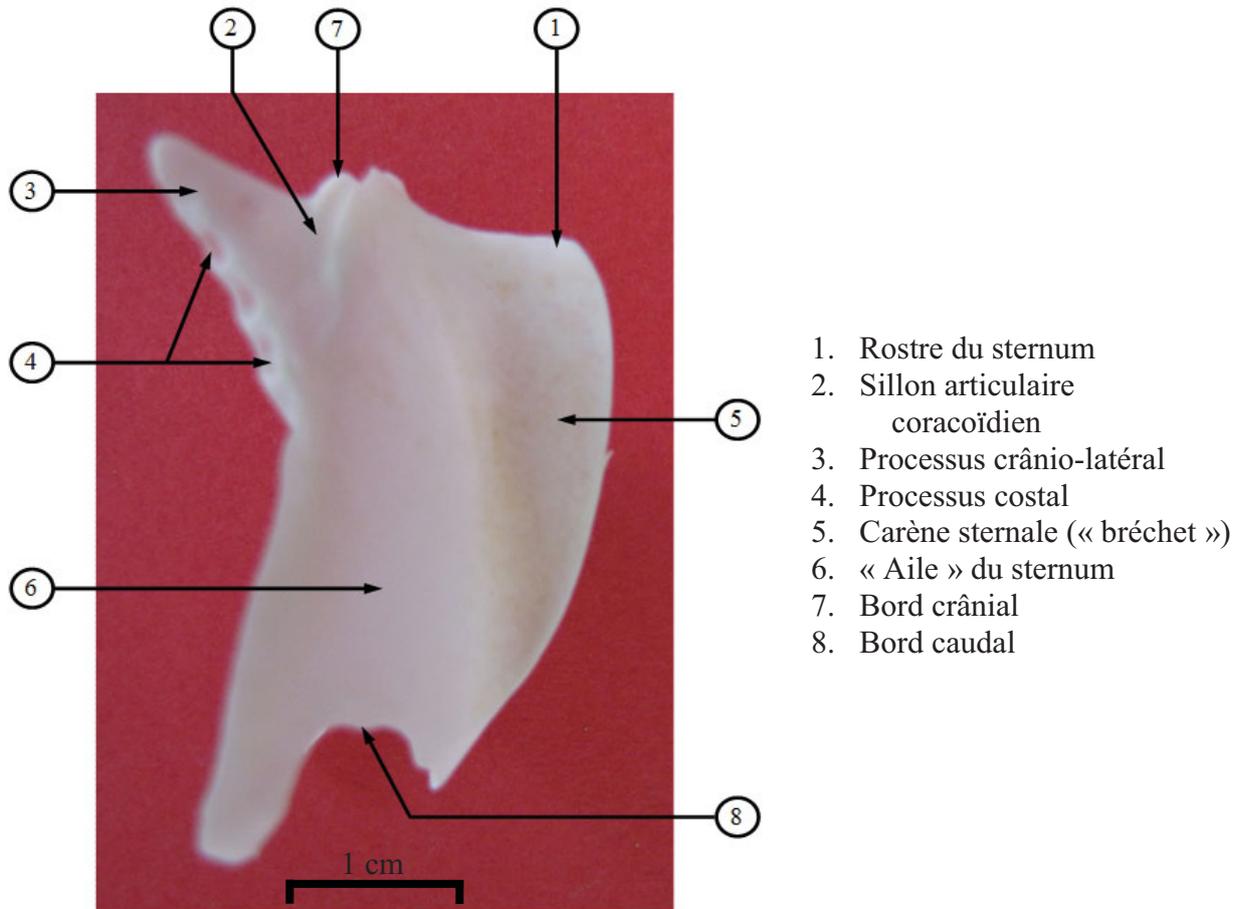
B. Côte sternale

4. Extrémité dorsale et surface articulaire intercostale
5. Corps de la côte sternale
6. Extrémité ventrale et surface articulaire sternale

C. Processus unciné

7. Extrémité proximale
8. Corps du processus unciné
9. Extrémité distale

Photo 36. Aspect latéral droit du sternum

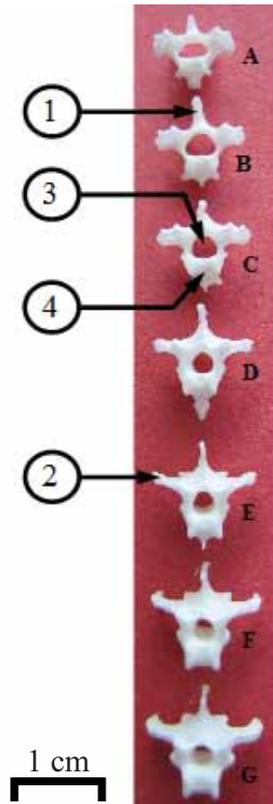


© E. HIVERNAUD

c. Aspects crânial et caudal des vertèbres thoraciques

Tout comme pour les vertèbres cervicales, le foramen vertébral est bien visible sur les vues crâniale et caudale, son diamètre diminue de vertèbres en vertèbres. Le processus épineux, haut et mince, représente environ un tiers de la vertèbre. Nous noterons que les foramens transversaires ont disparu.

Photo 37. Aspect crânial des vertèbres thoraciques présentées séparément

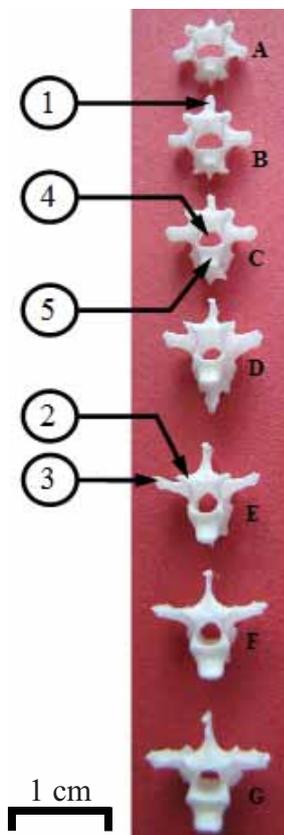


© E. HIVERNAUD

- A. Première vertèbre thoracique**
- B. Deuxième vertèbre thoracique**
- C. Troisième vertèbre thoracique**
- D. Quatrième vertèbre thoracique**
- E. Cinquième vertèbre thoracique**
- F. Sixième vertèbre thoracique**
- G. Septième vertèbre thoracique**

- 1. Processus épineux
- 2. Processus transverse
- 3. Foramen vertébral
- 4. Corps vertébral

Photo 38. Aspect caudal des vertèbres thoraciques présentées séparément



© E. HIVERNAUD

- A. Première vertèbre thoracique**
- B. Deuxième vertèbre thoracique**
- C. Troisième vertèbre thoracique**
- D. Quatrième vertèbre thoracique**
- E. Cinquième vertèbre thoracique**
- F. Sixième vertèbre thoracique**
- G. Septième vertèbre thoracique**

- 1. Processus épineux
- 2. Processus transverse
- 3. Processus articulaire caudal
- 4. Foramen vertébral
- 5. Corps vertébral

4. Synsacrum, vertèbres caudales et os coxaux

Le synsacrum correspond à la fusion de nombreuses vertèbres : quelques vertèbres thoraciques, toutes les vertèbres lombaires et sacrées, ainsi que les premières vertèbres caudales. Cette succession de vertèbres soudées s'articule avec l'os coxal ou os de la hanche, formé par l'ilium, l'ischium et le pubis soudés entre eux.

Enfin, huit petites vertèbres caudales distinctes et le pygostyle terminent le rachis.

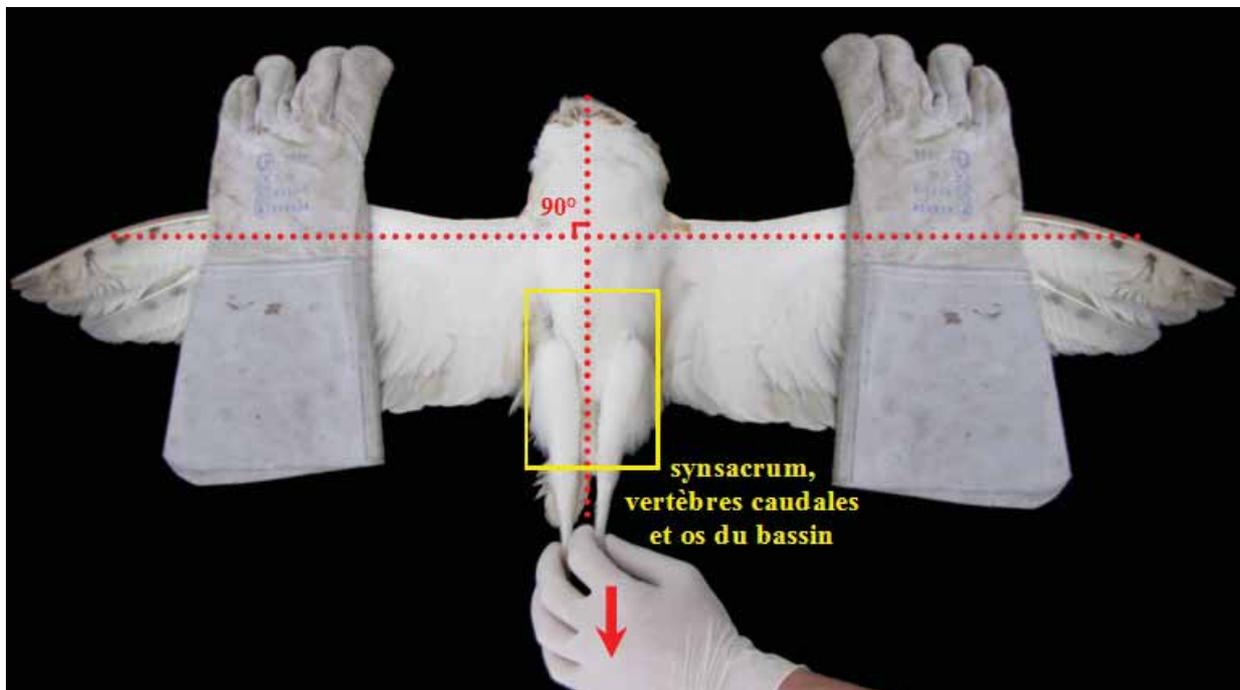
La position est la même que pour les autres vertèbres.

a. Incidence ventro-dorsale

La zone à radiographier s'étend :

- crânialement, jusqu'aux dernières côtes,
- caudalement, jusqu'au croupion inclus,
- latéralement, jusqu'aux bords latéraux du corps.

Photo 39. Positionnement pour une radiographie du bassin en incidence ventro-dorsale



© E. HIVERNAUD

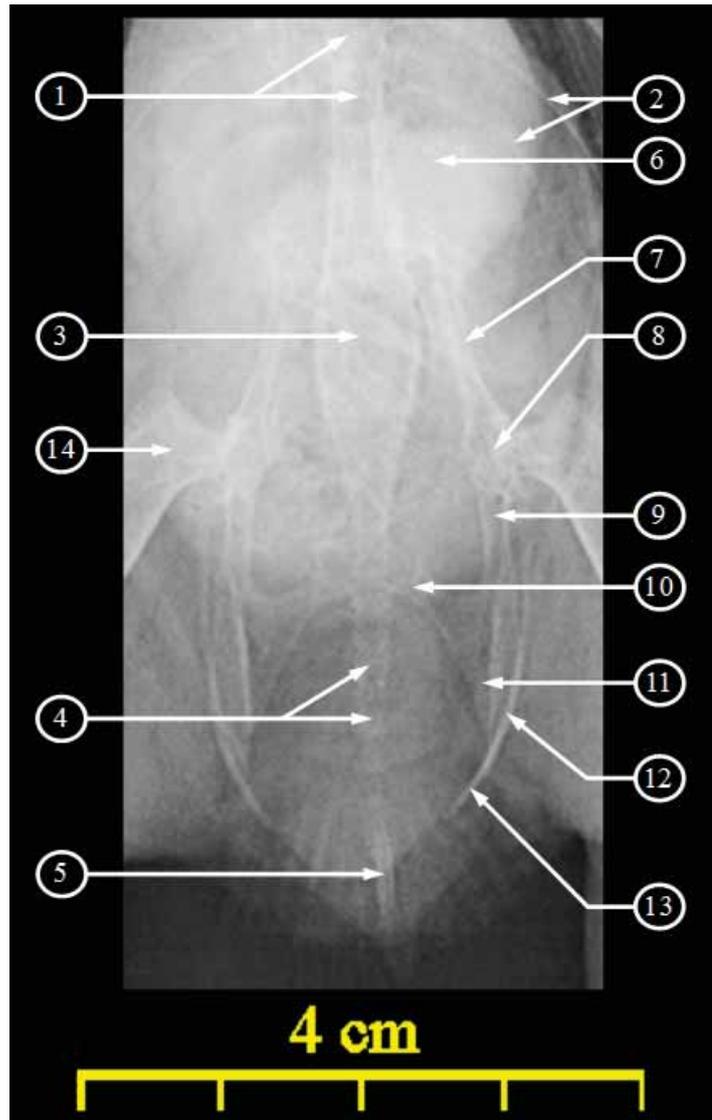
Le bassin doit être symétrique.

Le synsacrum correspond au renflement vertébral bien visible sur le cliché radiographique. Il s'étend sur toute la longueur du bassin.

Ensuite, ce sont les vertèbres caudales non soudées qui terminent caudalement le rachis. Elles sont très peu étirées crânio-caudalement, et sont beaucoup plus petites que les vertèbres cervicales et thoraciques. Le processus transverse des six premières est très développé, tandis que les processus articulaires sont vraiment très petits. Un processus ventral est présent à partir de la cinquième vertèbre caudale. Le pygostyle, considéré comme la dernière vertèbre du rachis, correspond en fait à la fusion de plusieurs vertèbres caudales.

Le coxal a une forme de sablier. La partie crâniale correspond à l'ilium : l'aile préacétabulaire de l'ilium est étroite, rectangulaire, et se termine par la portion périacétabulaire de l'ilium. L'ischium est également très développé, plutôt triangulaire : la portion périacétabulaire est la plus crâniale, caudale à l'acétabulum, l'épine dorso-latérale rejoint le bord caudal du synsacrum, tandis que le processus terminal de l'ischium en forme de pointe est beaucoup plus caudal. Du bord caudo-ventral de l'acétabulum, part un os long, très fin et aplati : le pubis. Il est orienté caudalement, parallèle au bord latéral de l'ischium, et est légèrement recourbé en direction du plan médian.

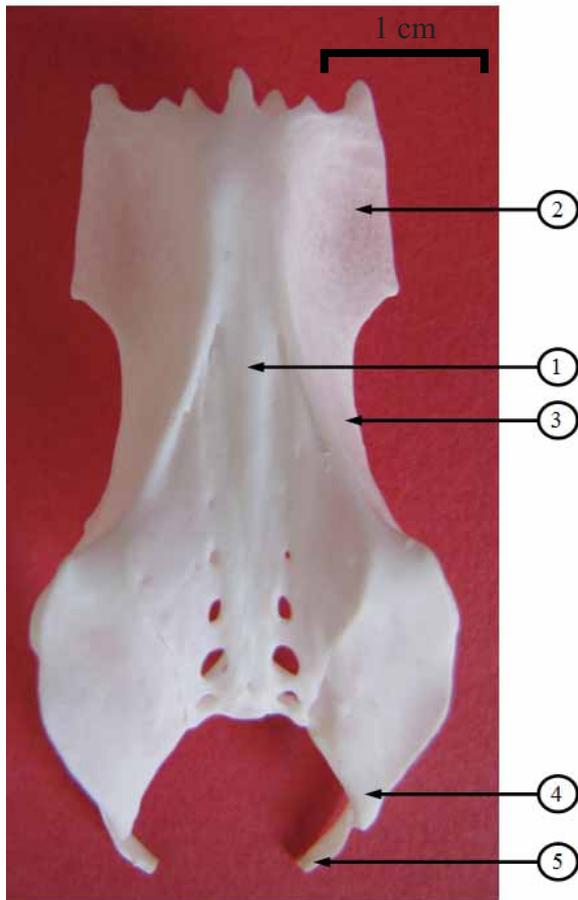
Radio 8. Cliché radiographique du bassin en incidence ventro-dorsale



© S. LAROCHE

- 1. Vertèbres thoraciques
 - 2. Côtes
 - 3. Synsacrum
 - 4. Vertèbres caudales
 - 5. Pygostyle
 - 6. Aile préacétabulaire de l'ilium
 - 7. Portion périacétabulaire de l'ilium
 - 8. Foramen acétabulaire et tête du fémur
 - 9. Portion périacétabulaire de l'ischium
 - 10. Épine dorso-latérale de l'ischium
 - 11. Processus terminal de l'ischium
 - 12. Corps du pubis
 - 13. Apex du pubis
 - 14. Fémur
- } **Synsacrum**
- } **9 vertèbres caudales**
- } **Os coxal**

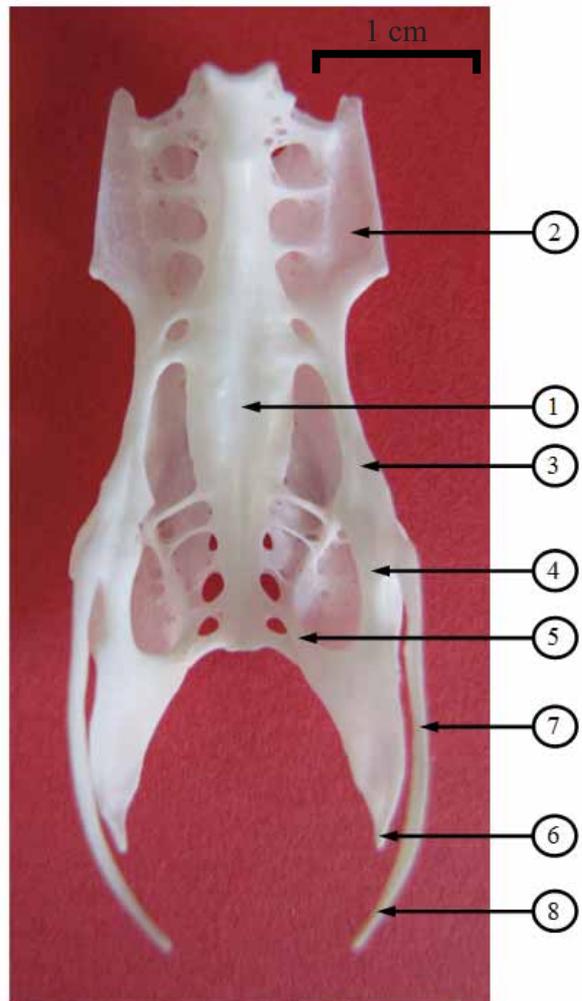
Photo 40. Aspect dorsal du synsacrum et des os coxaux



© E. HIVERNAUD

1. Synsacrum
2. Aile préacétabulaire de l'ilium
3. Portion périacétabulaire de l'ilium
4. Processus terminal de l'ischium
5. Apex du pubis

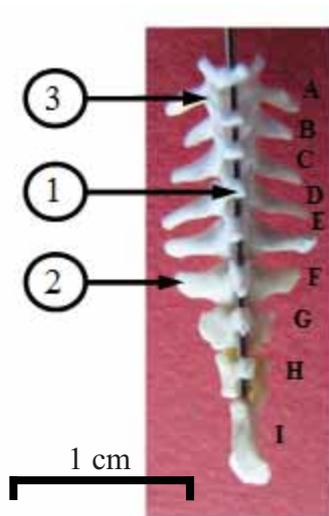
Photo 41. Aspect ventral du synsacrum et des os coxaux



© E. HIVERNAUD

1. Synsacrum
2. Aile préacétabulaire de l'ilium
3. Portion périacétabulaire de l'ilium
4. Portion périacétabulaire de l'ischium
5. Épine dorso-latérale de l'ischium
6. Processus terminal de l'ischium
7. Corps du pubis
8. Apex du pubis

Photo 42. Aspect dorsal des vertèbres caudales présentées en connexion

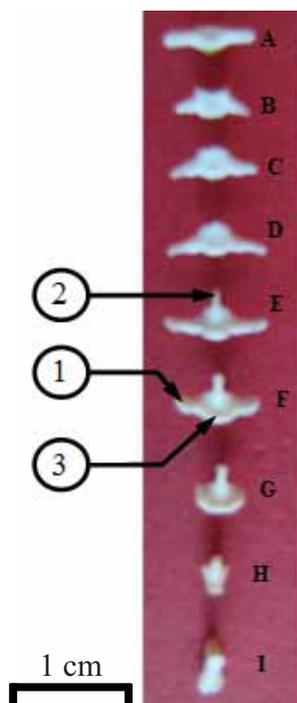


© E. HIVERNAUD

- A. Première vertèbre caudale libre
- B. Deuxième vertèbre caudale libre
- C. Troisième vertèbre caudale libre
- D. Quatrième vertèbre caudale libre
- E. Cinquième vertèbre caudale libre
- F. Sixième vertèbre caudale libre
- G. Septième vertèbre caudale libre
- H. Huitième vertèbre caudale libre
- I. Dernières vertèbres caudales (pygostyle)

- 1. Processus épineux
- 2. Processus transverse
- 3. Processus articulaire

Photo 43. Aspect ventral des vertèbres caudales présentées séparément



© E. HIVERNAUD

- A. Première vertèbre caudale libre
- B. Deuxième vertèbre caudale libre
- C. Troisième vertèbre caudale libre
- D. Quatrième vertèbre caudale libre
- E. Cinquième vertèbre caudale libre
- F. Sixième vertèbre caudale libre
- G. Septième vertèbre caudale libre
- H. Huitième vertèbre caudale libre
- I. Dernières vertèbres caudales = Pygostyle

- 1. Processus transverse
- 2. Processus ventral
- 3. Corps vertébral

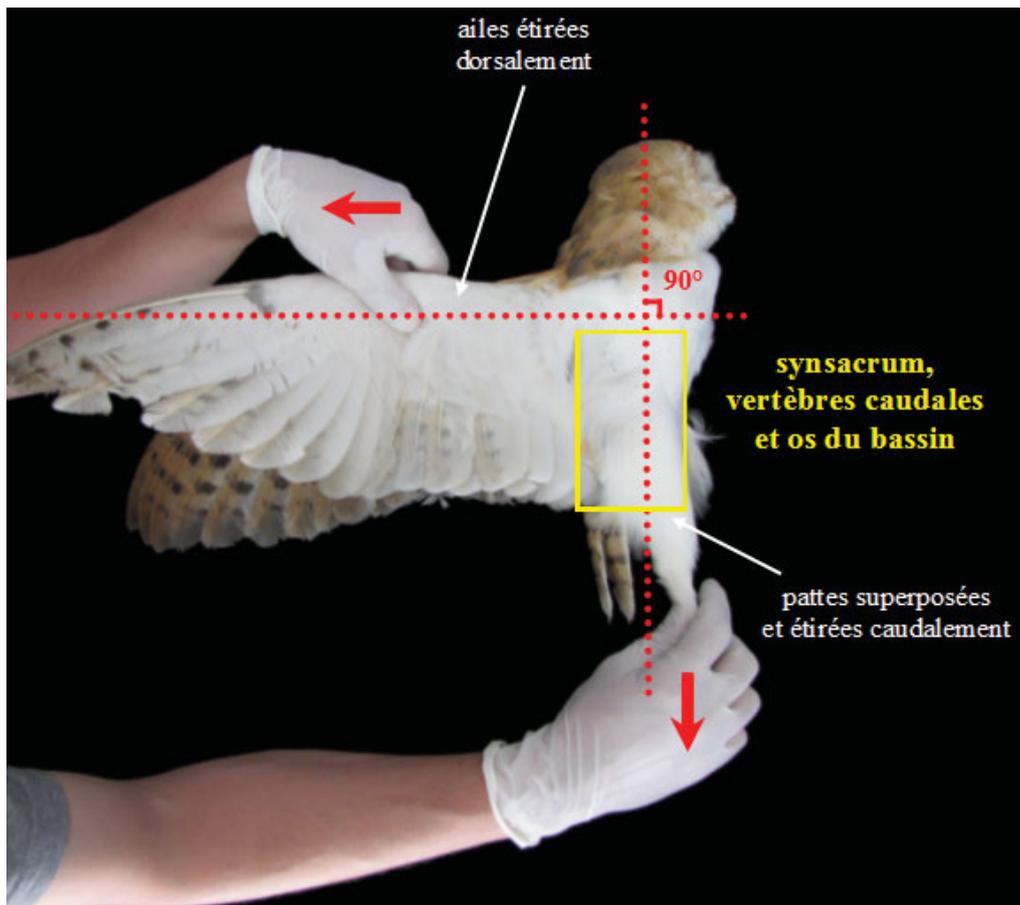
b. Incidence latéro-latérale

Le positionnement est identique à celui des autres vertèbres. Les pattes peuvent être soit légèrement étirées caudalement comme pour les autres clichés (cf. photo 44), soit laissées en position physiologique, les fémurs marquant un angle droit avec le rachis (cf. radio 9).

La zone à radiographier s'étend :

- crânialement, jusqu'aux dernières côtes,
- caudalement, jusqu'au croupion inclus,
- dorsalement, jusqu'au dos,
- ventralement, jusqu'au ventre.

Photo 44. Positionnement pour une radiographie du bassin en incidence latéro-latérale



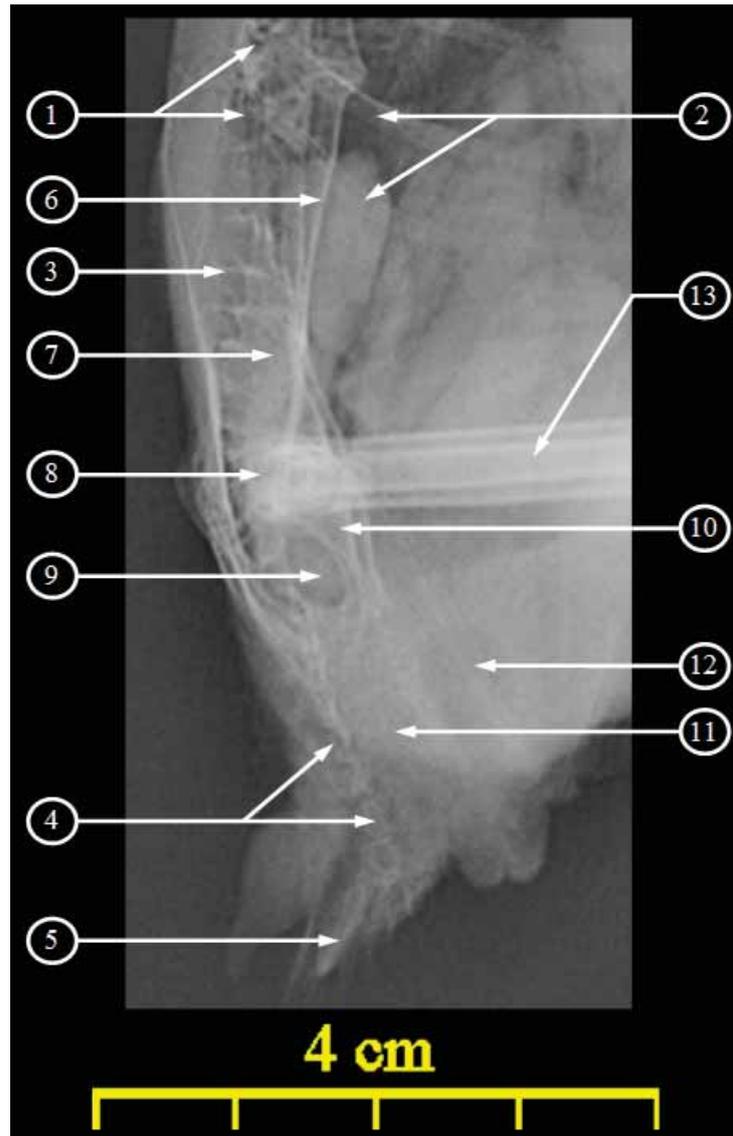
© E. HIVERNAUD

Dans tous les cas, les fémurs doivent être superposés, ainsi que les foramens acétabulaires et ilio-ischiatiques également.

Le pygostyle est orienté dorso-caudalement alors que le synsacrum et les autres vertèbres caudales forment un léger arc de cercle dirigé plutôt ventralement.

L'ilium et le pubis font *grosso modo* la même longueur, l'ischium est légèrement plus court. Le foramen le plus crânial est le foramen acétabulaire. C'est lui qui accueille la tête du fémur. L'autre, plus caudal est le foramen ilio-ischiatique.

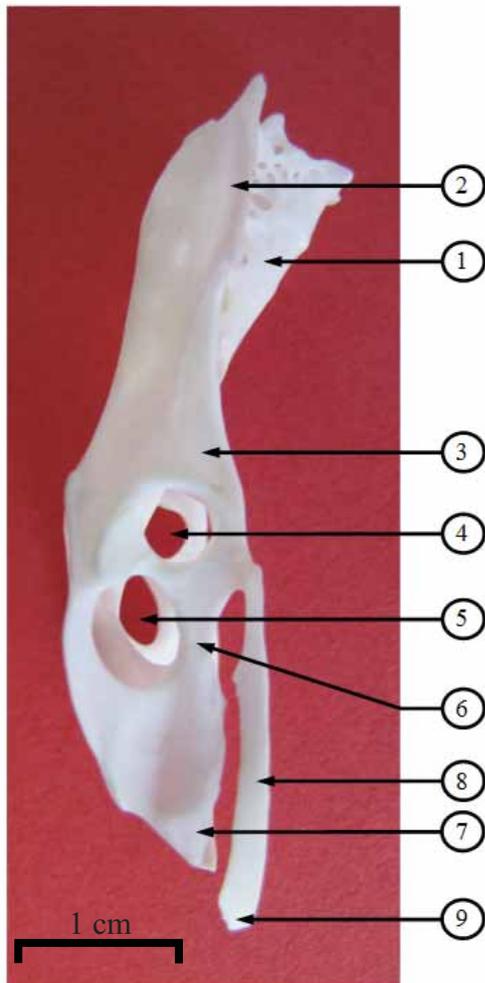
Radio 9. Cliché radiographique du bassin en incidence latéro-latérale



© S. LAROCHE

- 1. Vertèbres thoraciques
 - 2. Côtes
 - 3. Synsacrum
 - 4. Vertèbres caudales
 - 5. Pygostyle
 - 6. Aile préacétabulaire de l'ilium
 - 7. Portion périacétabulaire de l'ilium
 - 8. Foramen acétabulaire et tête du fémur
 - 9. Foramen ilio-ischiatique
 - 10. Portion périacétabulaire de l'ischium
 - 11. Processus terminal de l'ischium
 - 12. Corps du pubis
 - 13. Fémur
- } **Synsacrum**
- } **9 vertèbres caudales**
- } **Os coxal**

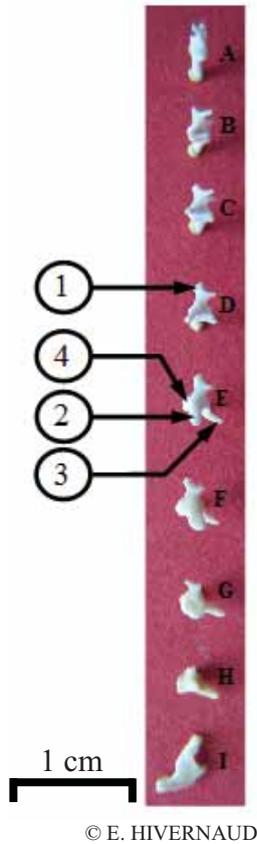
Photo 45. Aspect latéral du synsacrum et des os coxaux



1. Synsacrum
2. Aile préacétabulaire de l'ilium
3. Portion périacétabulaire de l'ilium
4. Foramen acétabulaire
5. Foramen ilio-ischiatique
6. Portion périacétabulaire de l'ischium
7. Processus terminal de l'ischium
8. Corps du pubis
9. Apex du pubis

© E. HIVERNAUD

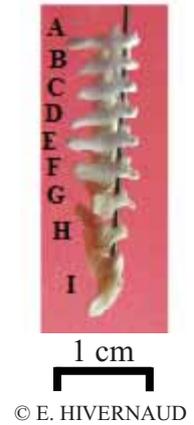
Photo 46. Aspect latéral des vertèbres caudales présentées séparément



- A. Première vertèbre caudale libre
- B. Deuxième vertèbre caudale libre
- C. Troisième vertèbre caudale libre
- D. Quatrième vertèbre caudale libre
- E. Cinquième vertèbre caudale libre
- F. Sixième vertèbre caudale libre
- G. Septième vertèbre caudale libre
- H. Huitième vertèbre caudale libre
- I. Dernières vertèbres caudales (pygostyle)

- 1. Processus épineux
- 2. Processus transverse
- 3. Processus ventral
- 4. Corps vertébral

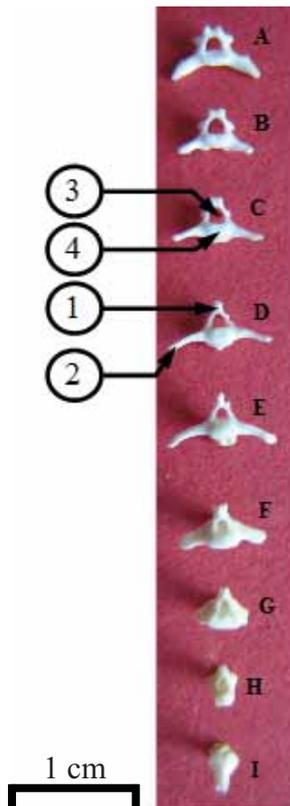
Photo 47. Aspect latéral des vertèbres caudales présentées en connexion



c. Aspects crânial et caudal des vertèbres caudales

Le corps vertébral des vertèbres caudales est très petit. Le foramen vertébral diminue de plus en plus. Les processus transverses sont bien visibles, ils représentent les deux tiers de la vertèbre.

Photo 48. Aspect crânial des vertèbres caudales présentées séparément

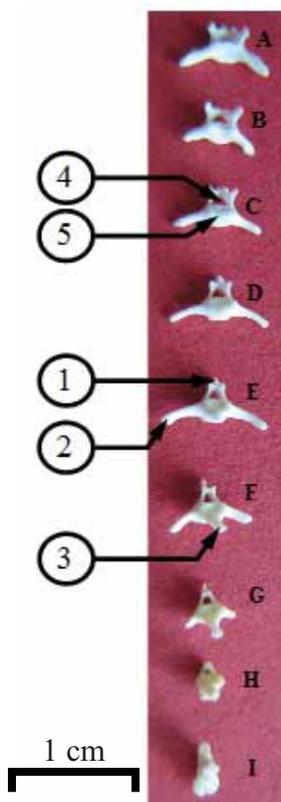


© E. HIVERNAUD

- A. Première vertèbre caudale libre**
- B. Deuxième vertèbre caudale libre**
- C. Troisième vertèbre caudale libre**
- D. Quatrième vertèbre caudale libre**
- E. Cinquième vertèbre caudale libre**
- F. Sixième vertèbre caudale libre**
- G. Septième vertèbre caudale libre**
- H. Huitième vertèbre caudale libre**
- I. Dernières vertèbres caudales (pygostyle)**

- 1. Processus épineux
- 2. Processus transverse
- 3. Foramen vertébral
- 4. Corps vertébral

Photo 49. Aspect caudal des vertèbres caudales présentées séparément



© E. HIVERNAUD

- A. Première vertèbre caudale libre**
- B. Deuxième vertèbre caudale libre**
- C. Troisième vertèbre caudale libre**
- D. Quatrième vertèbre caudale libre**
- E. Cinquième vertèbre caudale libre**
- F. Sixième vertèbre caudale libre**
- G. Septième vertèbre caudale libre**
- H. Huitième vertèbre caudale libre**
- I. Dernières vertèbres caudales (pygostyle)**

- 1. Processus épineux
- 2. Processus transverse
- 3. Processus ventral
- 4. Foramen vertébral
- 5. Corps vertébral

II. Squelette appendiculaire : membre thoracique

Le membre thoracique, c'est-à-dire l'aile, comporte 13 os distincts. Nous allons les présenter du plus proximal au plus distal. Ainsi, nous détaillerons en premier lieu la région scapulaire supportée par la clavicule, le coracoïde et la scapula, puis, l'humérus suivi de l'ulna et du radius, pour finir enfin par les os du carpe, les métacarpiens et les phalanges.

En ce qui concerne les clichés radiographiques, deux incidences seront présentées : médio-latérale et caudo-crâniale ou palmo-dorsale pour l'extrémité du membre. Cependant, d'un point de vue purement anatomique, certaines dénominations des incidences et des aspects des os ne sont pas tout à fait exactes, car elles changent en fonction du positionnement de l'aile (repliée ou déployée) ou bien si nous considérons les os seuls. Par exemple, la face de l'aile située le long du corps lorsque celle-ci est repliée se nomme « face médiale », sa face opposée correspond à la « face latérale ». Ainsi, on parle d'incidence radiographique « médio-latérale ». Pourtant, lorsque l'aile est dépliée perpendiculairement au corps (positionnement radiographique de l'incidence « médio-latérale »), la « face médiale » de l'aile deviendrait la « face ventrale », puisque sur le même plan que le ventre de l'oiseau, et la « face latérale » serait la « face dorsale ». De plus, si nous prenons les os un à un, l'aspect correspondant à l'image radiographique de la « face médiale » se nomme « aspect crânial », celui de la face latérale, « aspect caudal ». Ainsi, par souci de clarté, tout ce qui découle de l'incidence radiographique « médio-latérale » sera désigné par les adjectifs « médial » et « latéral », et ce qui découle de l'incidence radiographique « caudo-crâniale » ou « palmo-dorsale » sera nommé par les adjectifs « caudal » ou « palmaire » et « crânial » ou « dorsal ».

Pour réaliser une vue médio-latérale, l'animal doit être placé en décubitus dorsal, les deux ailes déployées entièrement, afin d'avoir une position symétrique. Un poids est posé sur l'aile qui n'est pas à radiographier, une main étire légèrement les pattes caudalement, tandis que l'autre main étend latéralement l'aile à radiographier. Le corps et les ailes doivent être strictement perpendiculaires.

Pour ce qui est de la vue caudo-crâniale ou palmo-dorsale, la technique de positionnement est un peu plus délicate : il faut maintenir les pattes de l'animal en l'air, l'oiseau perpendiculaire à la table, et étirer l'aile à radiographier. Le bord crânial de l'aile doit se trouver ainsi contre la cassette. Il faut veiller à mettre la tête de l'oiseau de l'autre côté, afin de la dégager du champ. Ici aussi le corps et l'aile sont perpendiculaires.

Enfin, les aspects médial, latéral, crânial ou dorsal et caudal ou palmaire de chaque os ont été photographiés et légendés, en relation avec les clichés radiographiques.

1. Clavicule, coracoïde et scapula

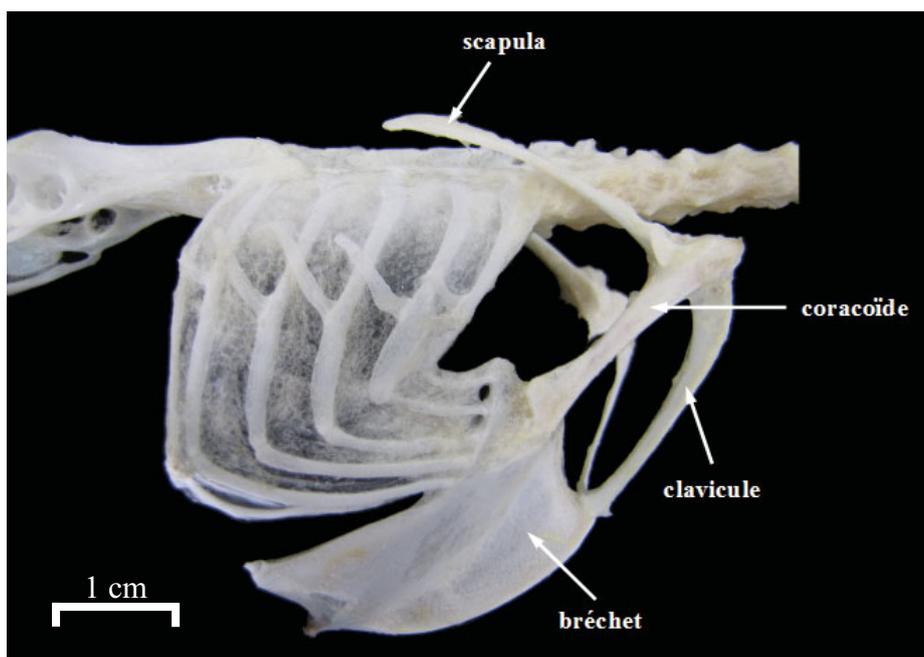
Ces trois os constituent la ceinture du membre thoracique. Ils sont articulés ensemble au niveau de leur extrémité crânio-dorsale (tête de la scapula, extrémité scapulaire des deux autres) ainsi qu'à l'extrémité proximale de l'humérus (tête humérale). La clavicule se soude à son extrémité sternale à la clavicule opposée et l'ensemble furculaire s'articule au rostre du sternum ; le coracoïde s'articule en bas, médialement et en arrière au bord crânial du sternum (sillon articulaire coracoïdien) ; l'extrémité caudale de la scapula reste libre, longeant dorso-latéralement les vertèbres thoraciques.

Les deux clavicules soudées à leur extrémité sternale, ou synostose interclaviculaire, forment un V appelé également fourchette. Elle permet, en vol, le maintien de l'écartement des épaules.

Le coracoïde est un os creux, dans lequel pénètre un diverticule du sac aérien claviculaire. Il permet, lors du vol, de maintenir l'aile à une certaine distance du sternum en s'opposant à la contraction importante des muscles alaires.

La scapula, en forme de sabre, s'étend très caudalement, en direction du bassin et assure, par sa forme, un ancrage profond de la ceinture pectorale.

Photo 50. Présentation de la clavicule, du coracoïde et de la scapula en connexion



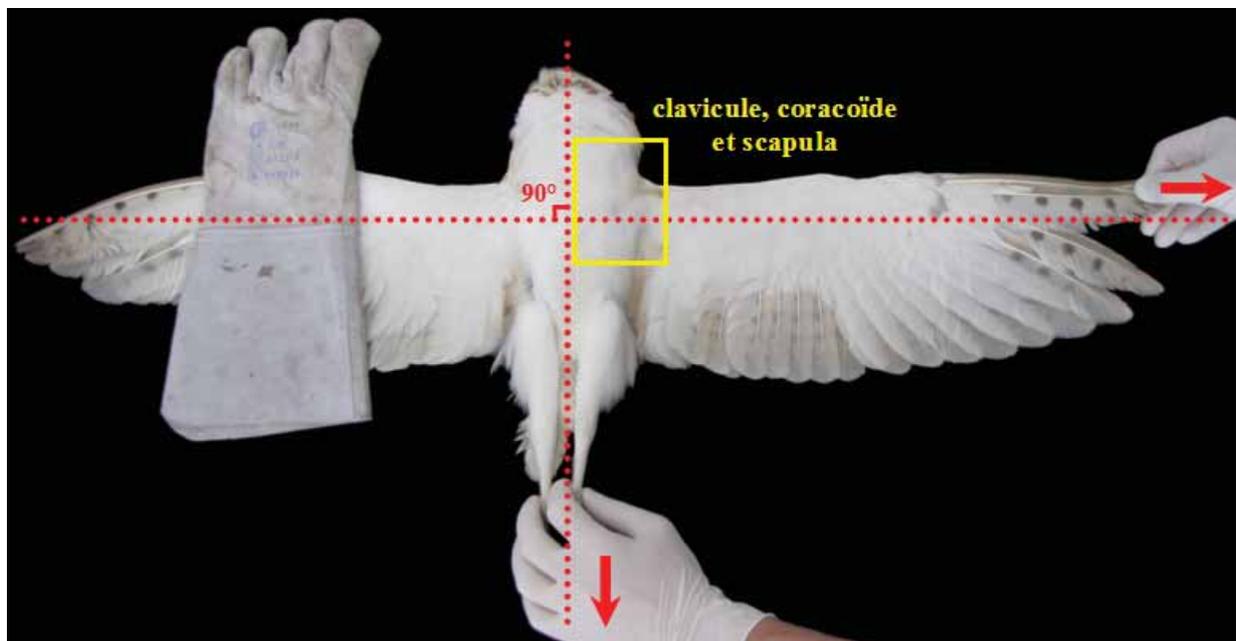
© E. HIVERNAUD

a. Incidence médio-latérale

La zone à radiographier s'étend :

- crânialement, jusqu'à la base de la tête, le cou de la chouette effraie n'étant pas très long,
- caudalement, jusqu'au bord caudal du sternum,
- proximatement, jusqu'à la carène sternale incluse,
- distalement, jusqu'à la partie proximale de l'humérus.

Photo 51. Positionnement pour une radiographie de l'épaule gauche en incidence médio-latérale



© E. HIVERNAUD

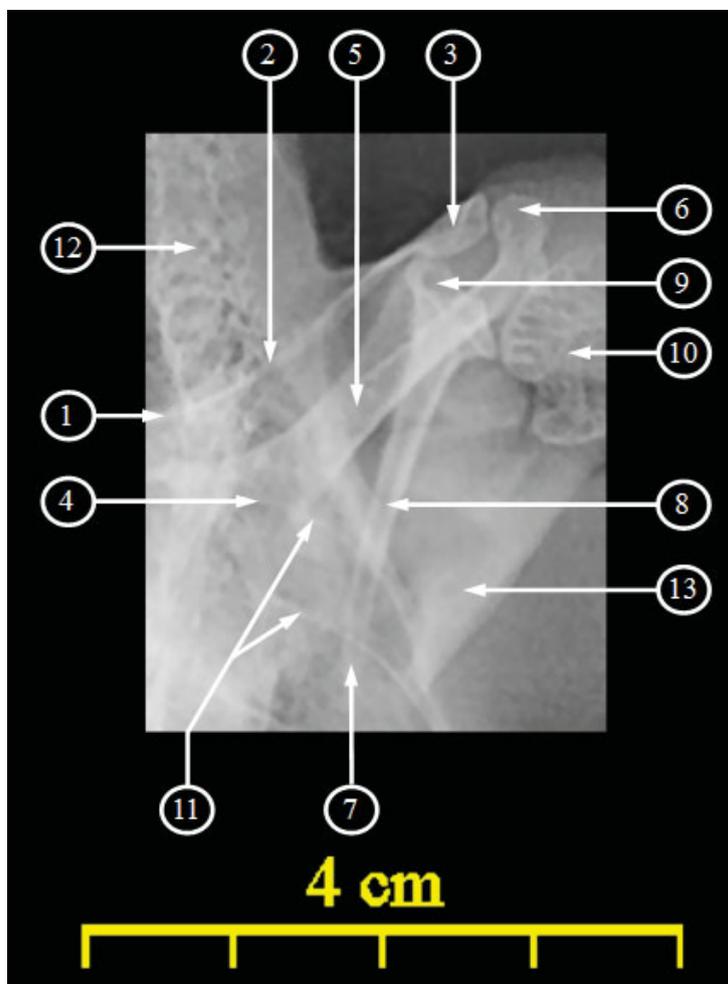
La carène sternale et les vertèbres se superposent.

La clavicule est l'os le plus crânial des trois, formant un angle d'environ 40° à 50° avec la colonne vertébrale. C'est également le plus fin, le corps étant très plat, avec seulement la tête qui s'élargit et s'épaissit.

Le coracoïde est un os plus massif que la clavicule et la scapula, sa section est ronde. Sur la radiographie, il se retrouve parallèle à la clavicule, situé caudalement à celle-ci. À son extrémité proximale, la tête forme une protubérance importante, le processus acrocoracoïdien, qui s'articule sur la tête de la clavicule ainsi que sur celle de la scapula. Son extrémité distale est quant à elle de forme triangulaire, semblable à une palme.

La scapula est de taille intermédiaire, son extrémité crâniale est élargie, puis elle s'affine caudalement. Contrairement à la clavicule et au coracoïde, la scapula forme un angle très faible avec le rachis, 5° à 15° environ.

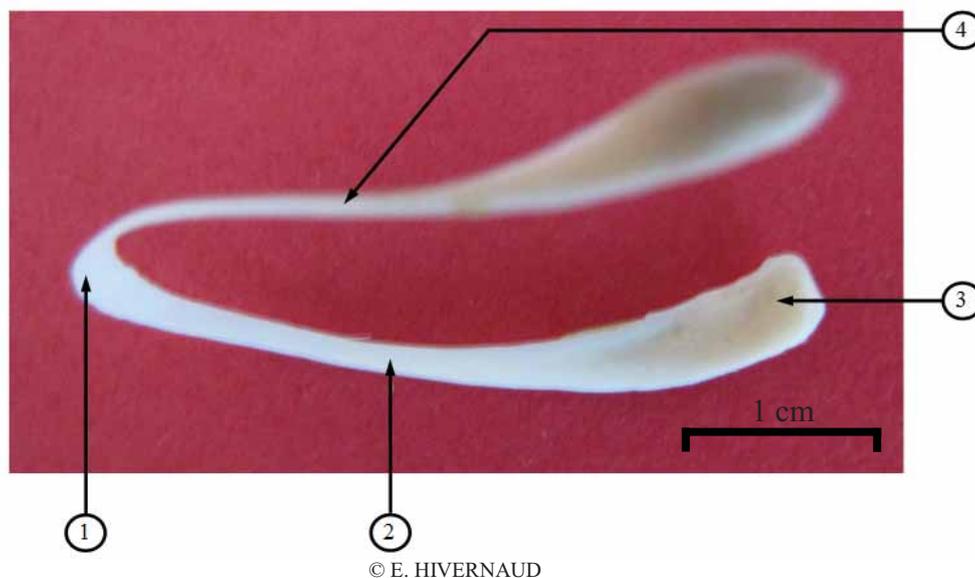
Radio 10. Cliché radiographique de l'épaule gauche en incidence médio-latérale



© S. LAROCHE

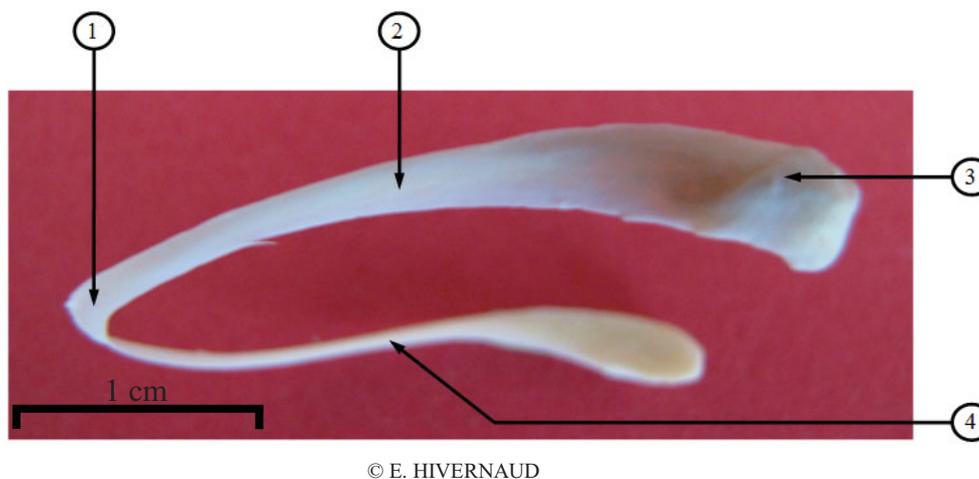
- | | | |
|---|---|------------------|
| 1. Synostose interclaviculaire | } | Clavicule |
| 2. Corps de la clavicule | | |
| 3. Extrémité scapulaire de la clavicule | | |
| 4. Extrémité sternale du coracoïde | } | Coracoïde |
| 5. Corps du coracoïde | | |
| 6. Processus acrocoracoïdien (extrémité scapulaire) | } | Scapula |
| 7. Extrémité caudale de la scapula | | |
| 8. Corps de la scapula | | |
| 9. Tête de la scapula (extrémité crâniale) | | |
| 10. Humérus | | |
| 11. Côtes | | |
| 12. Vertèbres cervicales | | |
| 13. Muscle pectoral | | |

Photo 52. Aspect médial de la clavicule gauche



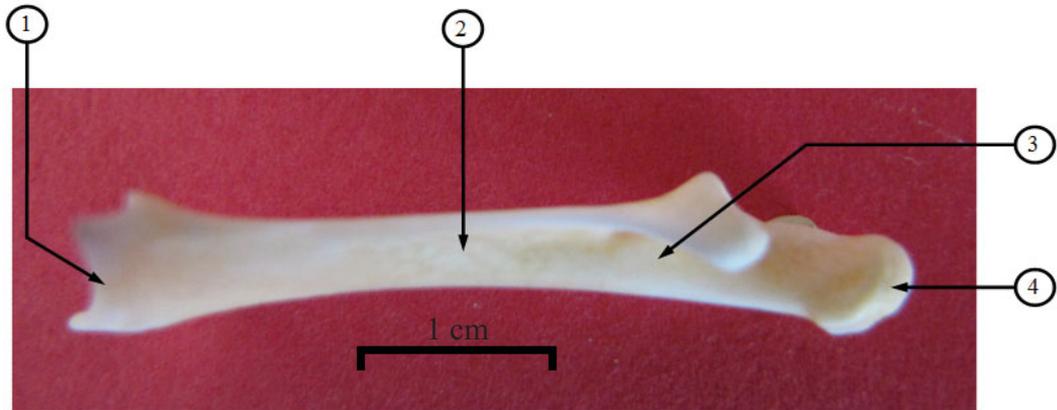
1. Synostose interclaviculaire
2. Corps de la clavicule gauche
3. Extrémité scapulaire de la clavicule gauche
4. Clavicule droite

Photo 53. Aspect latéral de la clavicule gauche



1. Synostose interclaviculaire
2. Corps de la clavicule gauche
3. Extrémité scapulaire de la clavicule gauche
4. Clavicule droite

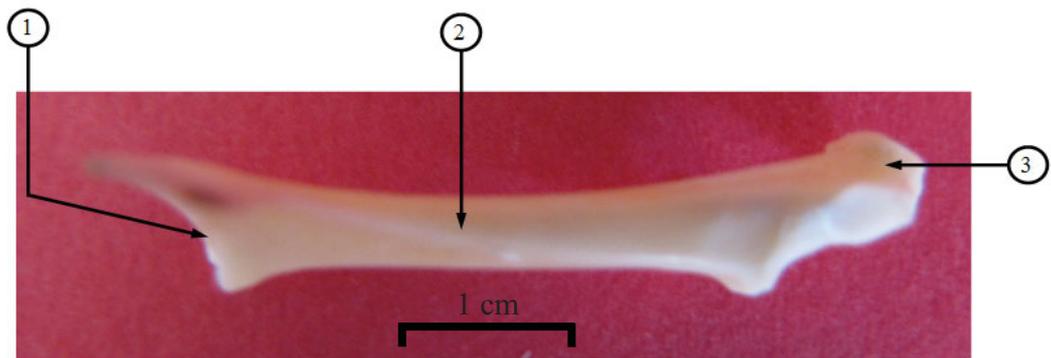
Photo 54. Aspect médial du coracoïde gauche



© E. HIVERNAUD

1. Extrémité sternale
2. Corps du coracoïde
3. Fosse du coracoïde
4. Processus acrocoracoïdien (extrémité scapulaire)

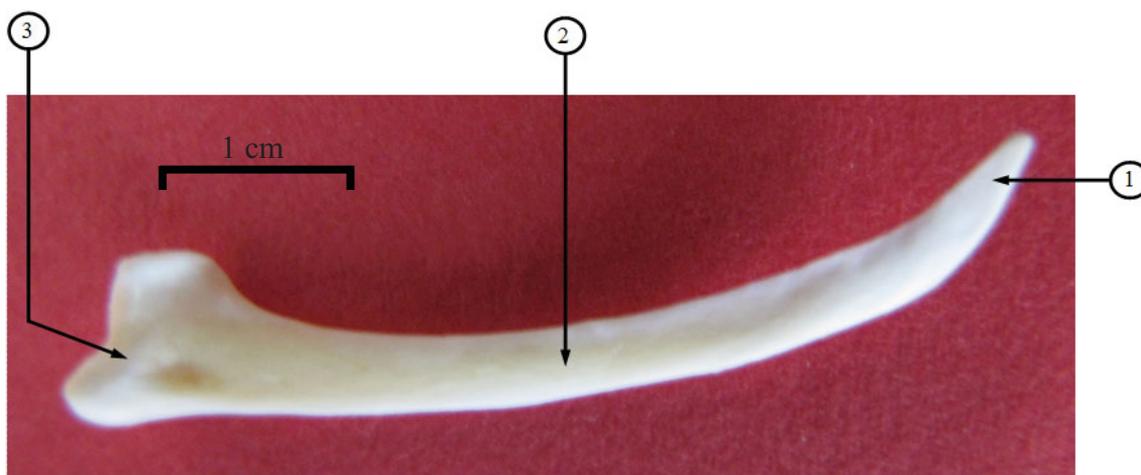
Photo 55. Aspect latéral du coracoïde gauche



© E. HIVERNAUD

1. Extrémité sternale
2. Corps du coracoïde
3. Processus acrocoracoïdien (extrémité scapulaire)

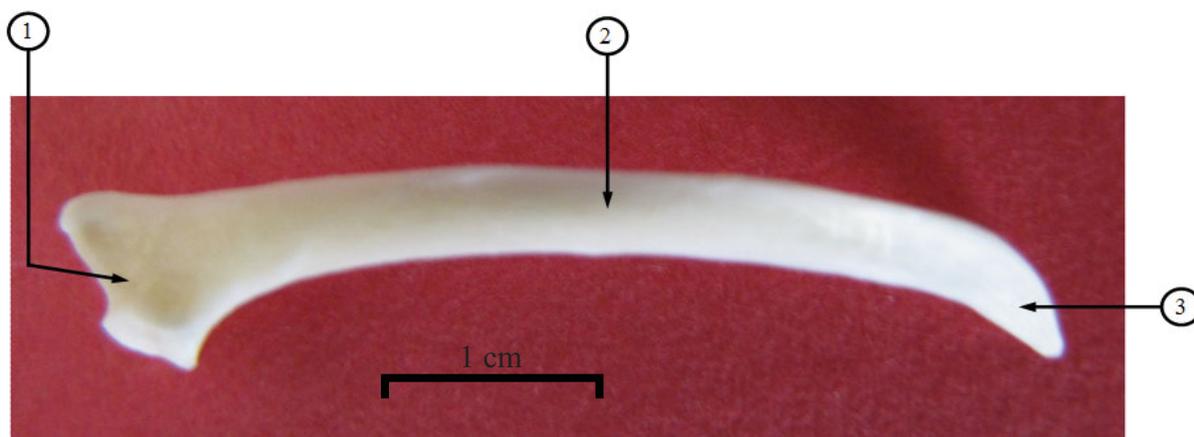
Photo 56. Aspect médial de la scapula gauche



© E. HIVERNAUD

1. Extrémité caudale
2. Corps de la scapula
3. Tête de la scapula (extrémité crâniale)

Photo 57. Aspect latéral de la scapula gauche



© E. HIVERNAUD

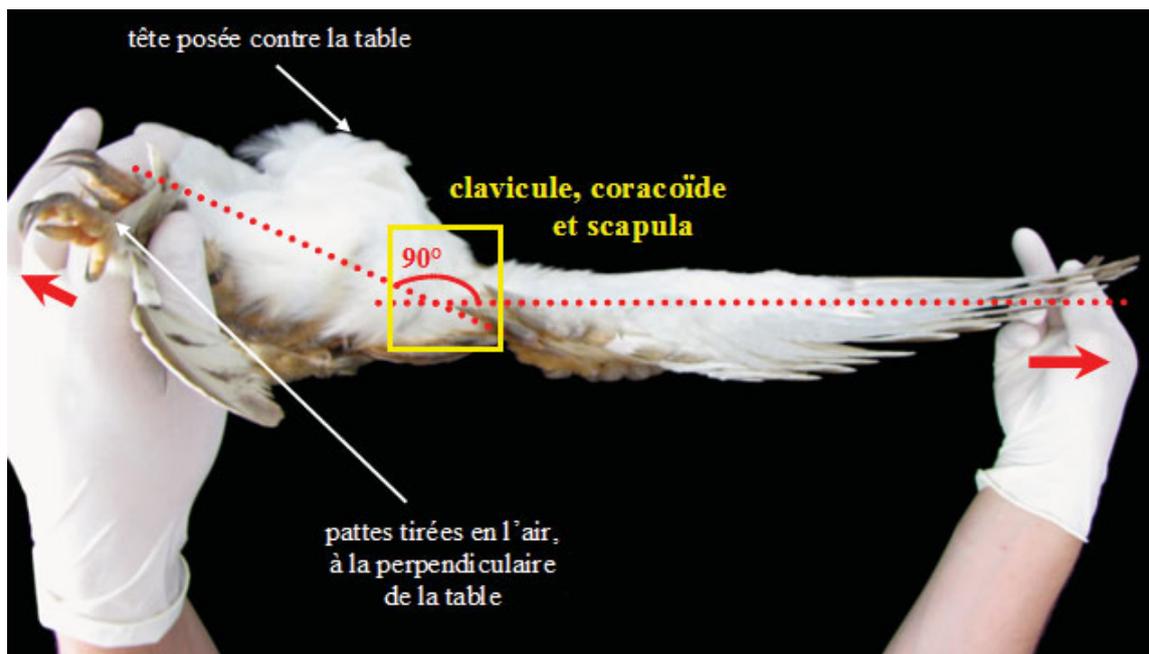
1. Extrémité caudale
2. Corps de la scapula
3. Tête de la scapula (extrémité crâniale)

b. Incidence caudo-crâniale

La zone à radiographier s'étend :

- médialement, jusqu'à la carène sternale,
- latéralement, jusqu'au dos de l'animal,
- proximatement, jusqu'au milieu des côtes,
- distalement, jusqu'à la partie proximale de l'humérus.

Photo 58. Positionnement pour une radiographie de l'épaule gauche en incidence caudo-crâniale



© E. HIVERNAUD

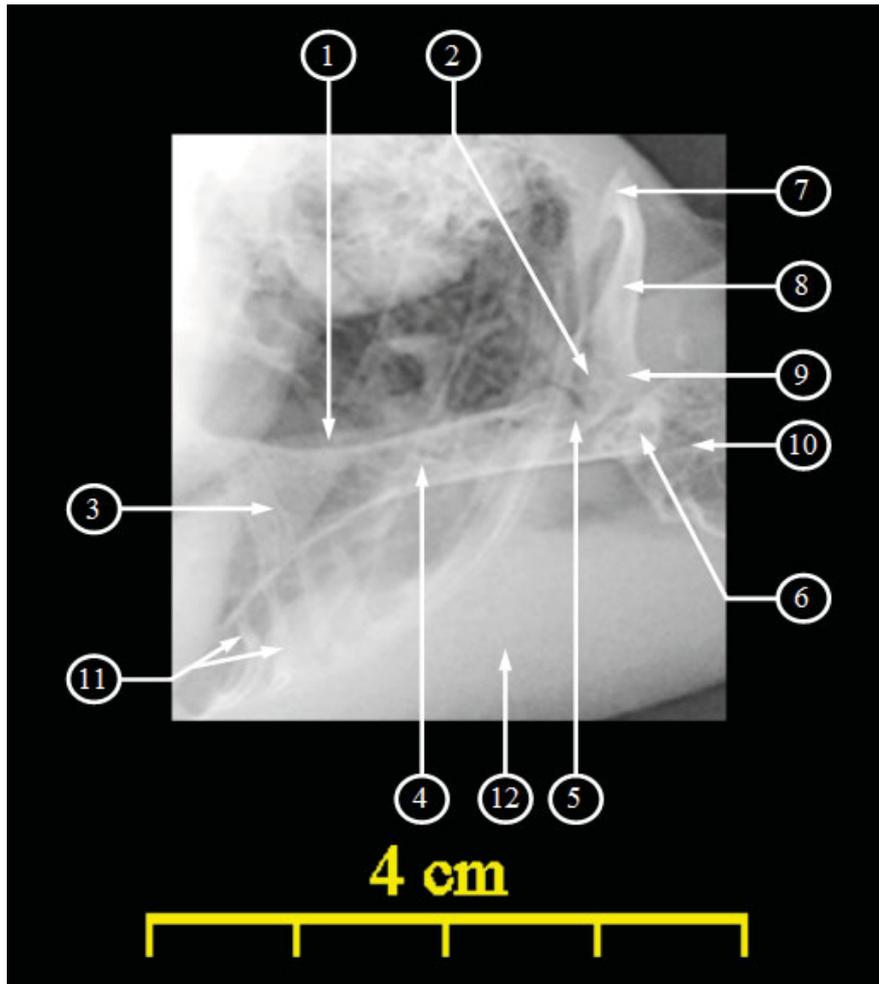
Sur cette incidence radiographique, la clavicule et le coracoïde sont toujours parallèles entre eux, la première légèrement médiale au second, tandis que la scapula leur est presque perpendiculaire.

La clavicule se distingue à peine.

L'extrémité sternale du coracoïde, en forme de palme, est bien visible. À son extrémité scapulaire, nous distinguons bien la protubérance formant la tête, ou processus acrocoracoïdien, ainsi que la fosse sous-jacente dans laquelle se trouve un petit foramen. Médialement à cette fosse, l'os se recourbe.

L'extrémité caudale de la scapula se retrouve ici sur le haut de la radiographie, tandis que la tête de la scapula côtoie les extrémités correspondantes de la clavicule et du coracoïde.

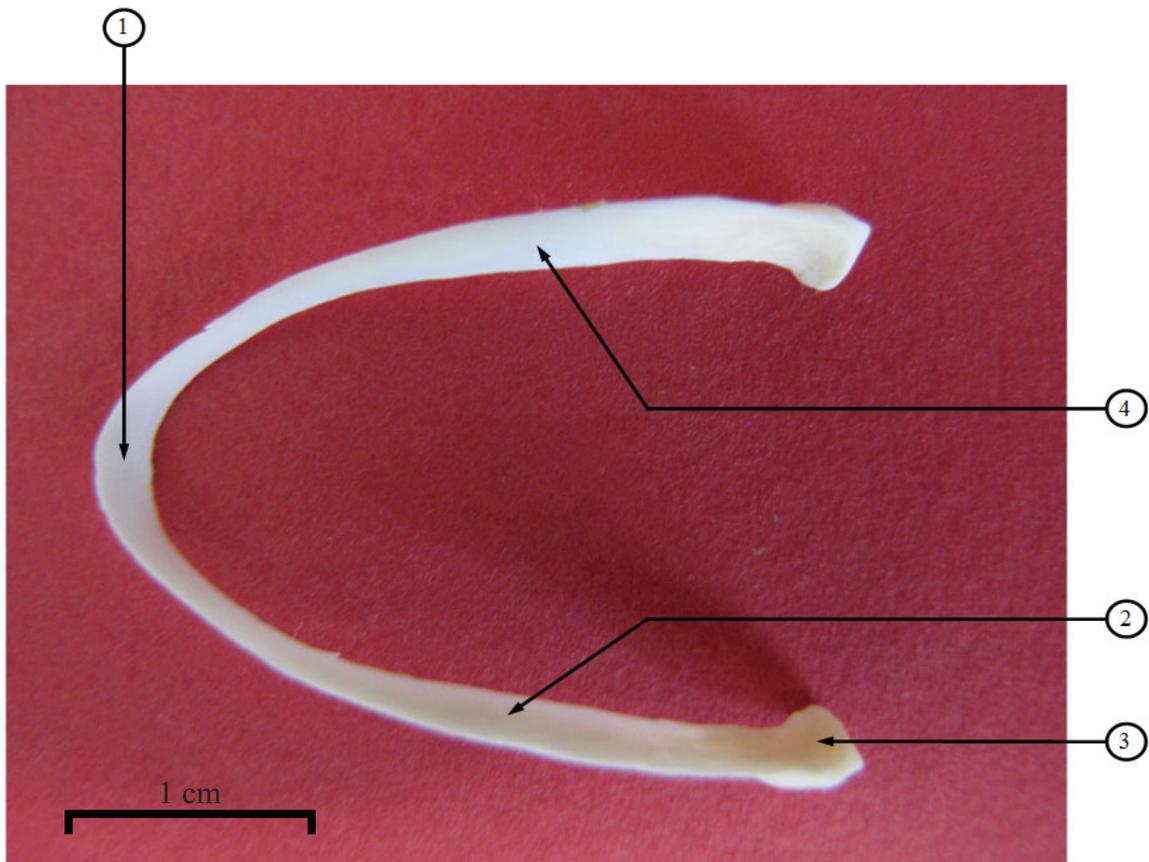
Radio 11. Cliché radiographique de l'épaule gauche en incidence caudo-crâniale



© S. LAROCHE

- | | | |
|---|---|------------------|
| 1. Corps de la clavicule | } | Clavicule |
| 2. Extrémité scapulaire de la clavicule | | |
| 3. Extrémité sternale du coracoïde | } | Coracoïde |
| 4. Corps du coracoïde | | |
| 5. Fosse du coracoïde | | |
| 6. Processus acrocoracoïdien (extrémité scapulaire) | } | Scapula |
| 7. Extrémité caudale de la scapula | | |
| 8. Corps de la scapula | | |
| 9. Tête de la scapula (extrémité crâniale) | | |
| 10. Humérus | | |
| 11. Côtes | | |
| 12. Muscle pectoral | | |

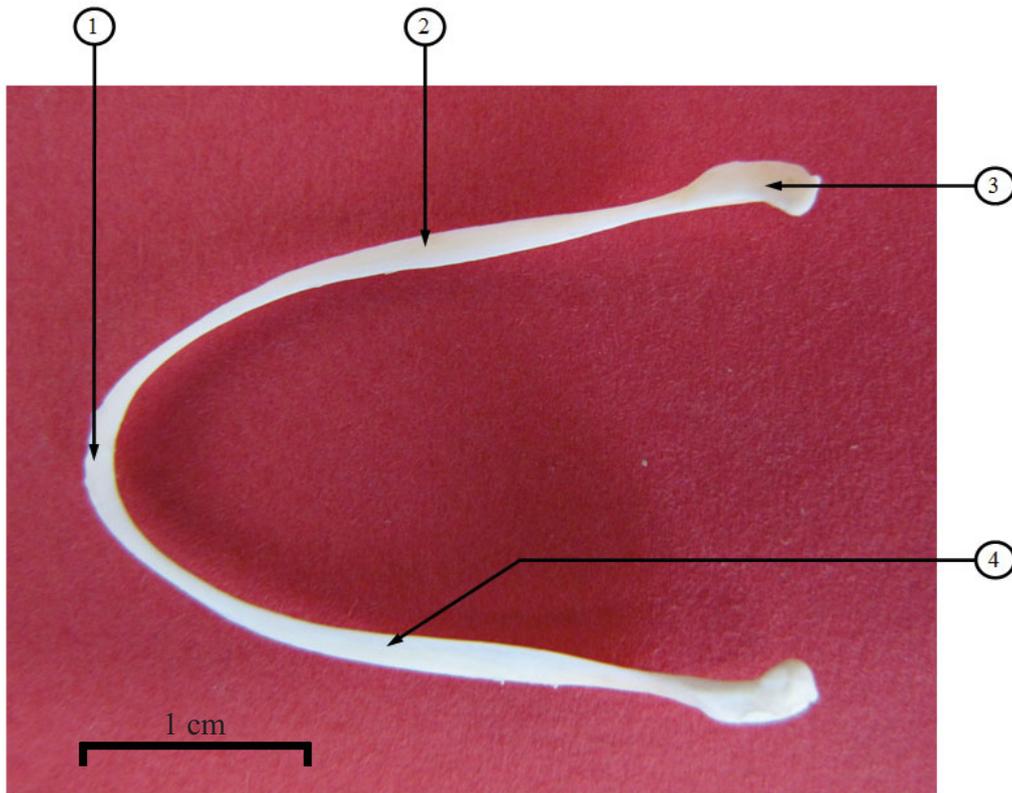
Photo 59. Aspect crânial de la clavicule



© E. HIVERNAUD

1. Synostose interclaviculaire
2. Corps de la clavicule gauche
3. Extrémité scapulaire de la clavicule gauche
4. Clavicule droite

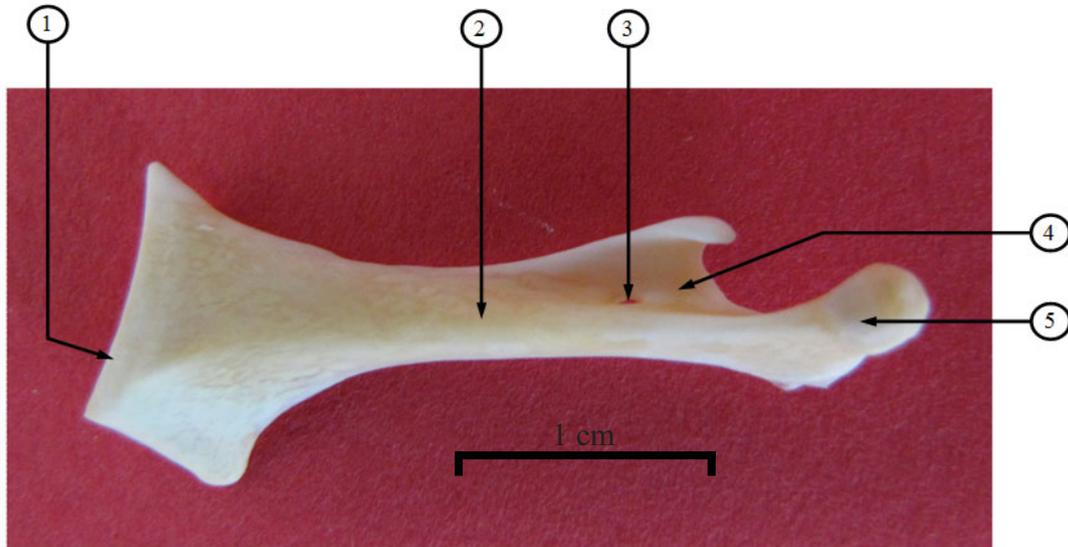
Photo 60. Aspect caudal de la clavicule



© E. HIVERNAUD

1. Synostose interclaviculaire
2. Corps de la clavicule gauche
3. Extrémité scapulaire de la clavicule gauche
4. Clavicule droite

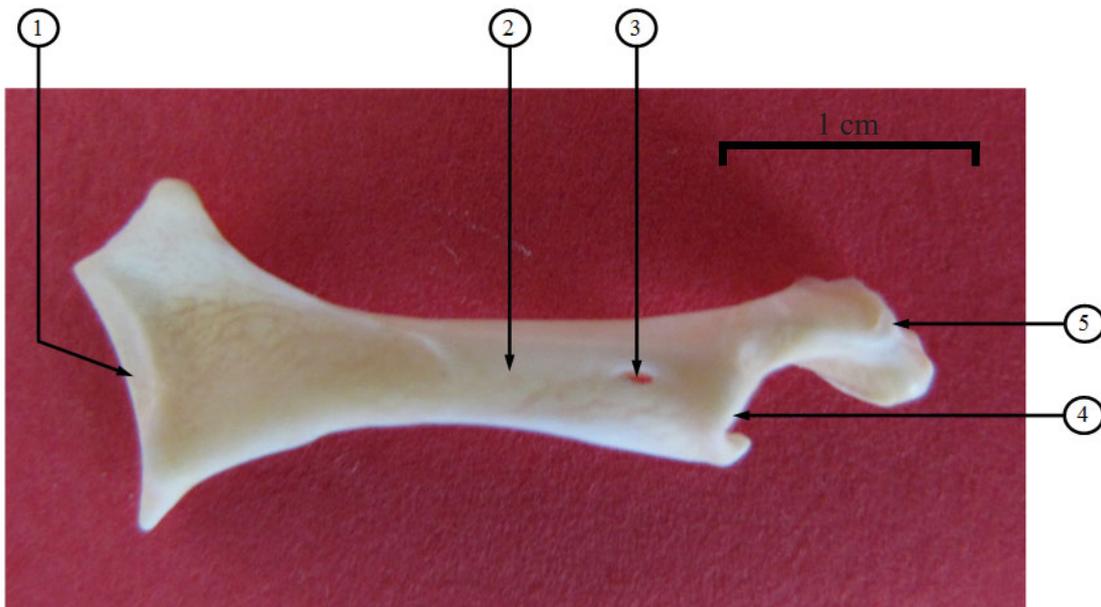
Photo 61. Aspect crânial du coracoïde gauche



© E. HIVERNAUD

1. Extrémité sternale
2. Corps du coracoïde
3. Foramen du coracoïde
4. Fosse du coracoïde
5. Processus acrocoracoïdien (extrémité scapulaire)

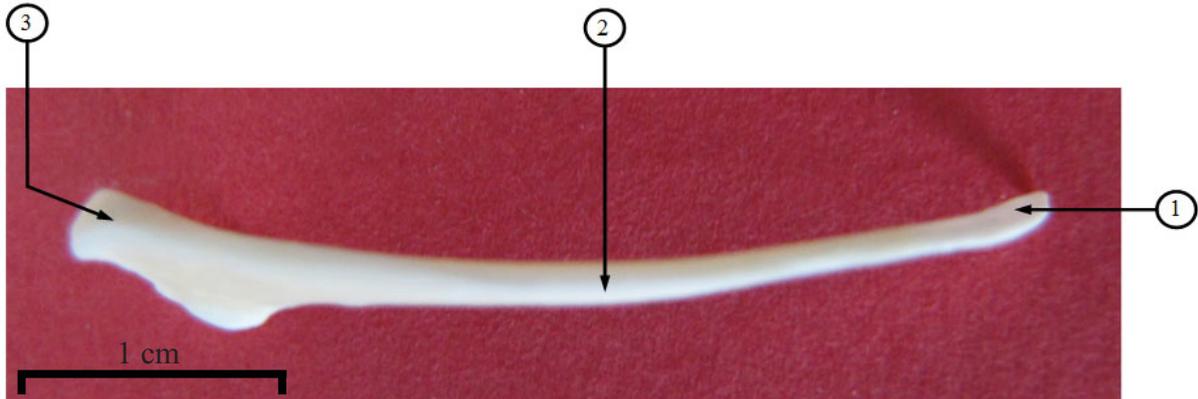
Photo 62. Aspect caudal du coracoïde gauche



© E. HIVERNAUD

1. Extrémité sternale
2. Corps du coracoïde
3. Foramen du coracoïde
4. Fosse du coracoïde
5. Processus acrocoracoïdien (extrémité scapulaire)

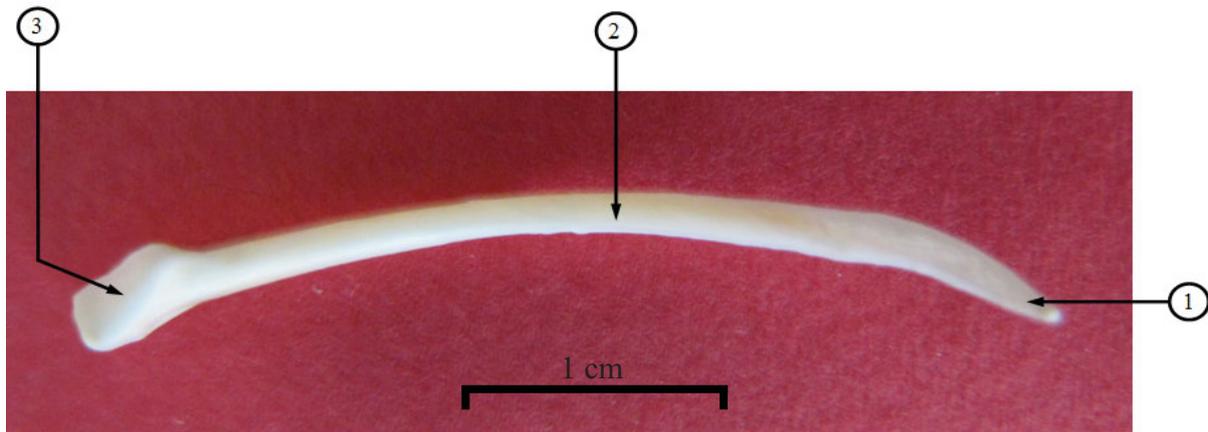
Photo 63. Aspect crânial (ou dorsal) de la scapula gauche



© E. HIVERNAUD

1. Extrémité caudale
2. Corps de la scapula
3. Tête de la scapula (extrémité crâniale)

Photo 64. Aspect caudal (ou ventral) de la scapula gauche



© E. HIVERNAUD

1. Extrémité caudale
2. Corps de la scapula
3. Tête de la scapula (extrémité crâniale)

2. Humérus

L'humérus, l'os du bras, est robuste, de forme sigmoïde. C'est un os pneumatisé.

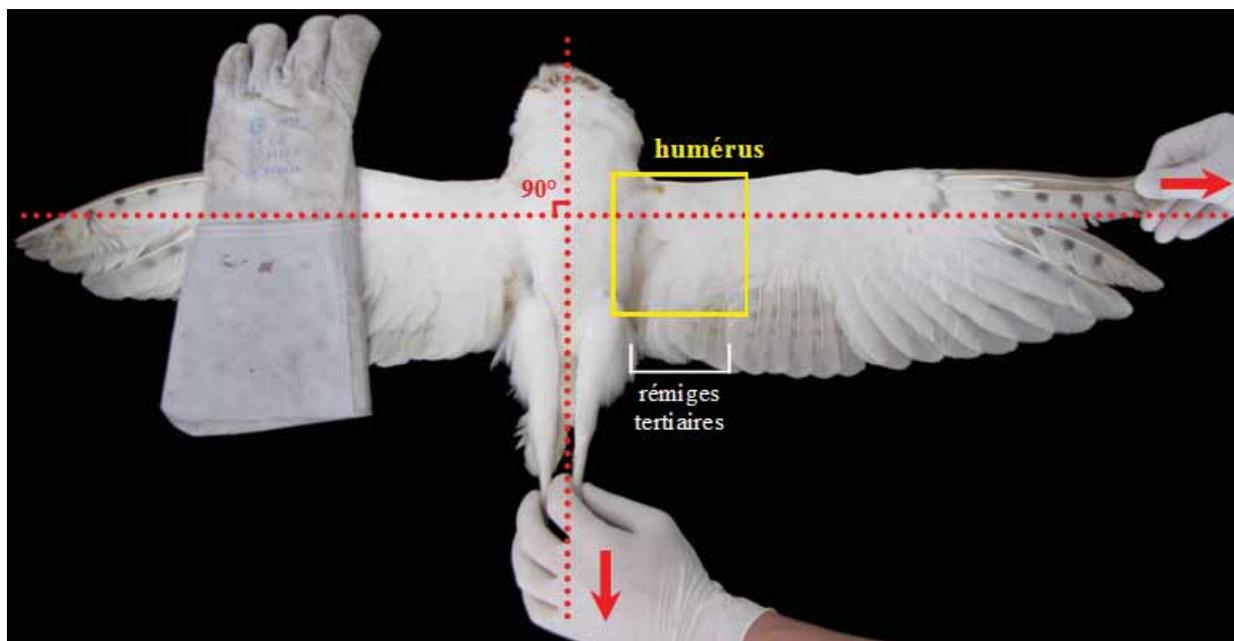
Sa longueur correspond au tiers de l'aile, les deux autres tiers étant formés par l'avant-bras (ulna et radius), et par la main (os du carpe, métacarpiens et phalanges). Cela fait partie des adaptations au vol.

a. Incidence médio-latérale

La zone à radiographier s'étend :

- crânialement, jusqu'au bord de l'aile,
- caudalement, jusqu'au milieu des rémiges tertiaires,
- proximatement, jusqu'à l'épaule incluse,
- distalement, jusqu'à la partie proximale du radius et de l'ulna, c'est-à-dire jusqu'aux premières rémiges secondaires.

Photo 65. Positionnement pour une radiographie du bras gauche en incidence médio-latérale



© E. HIVERNAUD

Le cliché radiographique doit contenir l'humérus en entier, les parties proximales de la clavicule, du coracoïde et de la scapula, ainsi que les parties proximales du radius et de l'ulna. L'humérus est de forme sigmoïde, la partie proximale étant plus crâniale sur le cliché, que la partie distale, plus caudale.

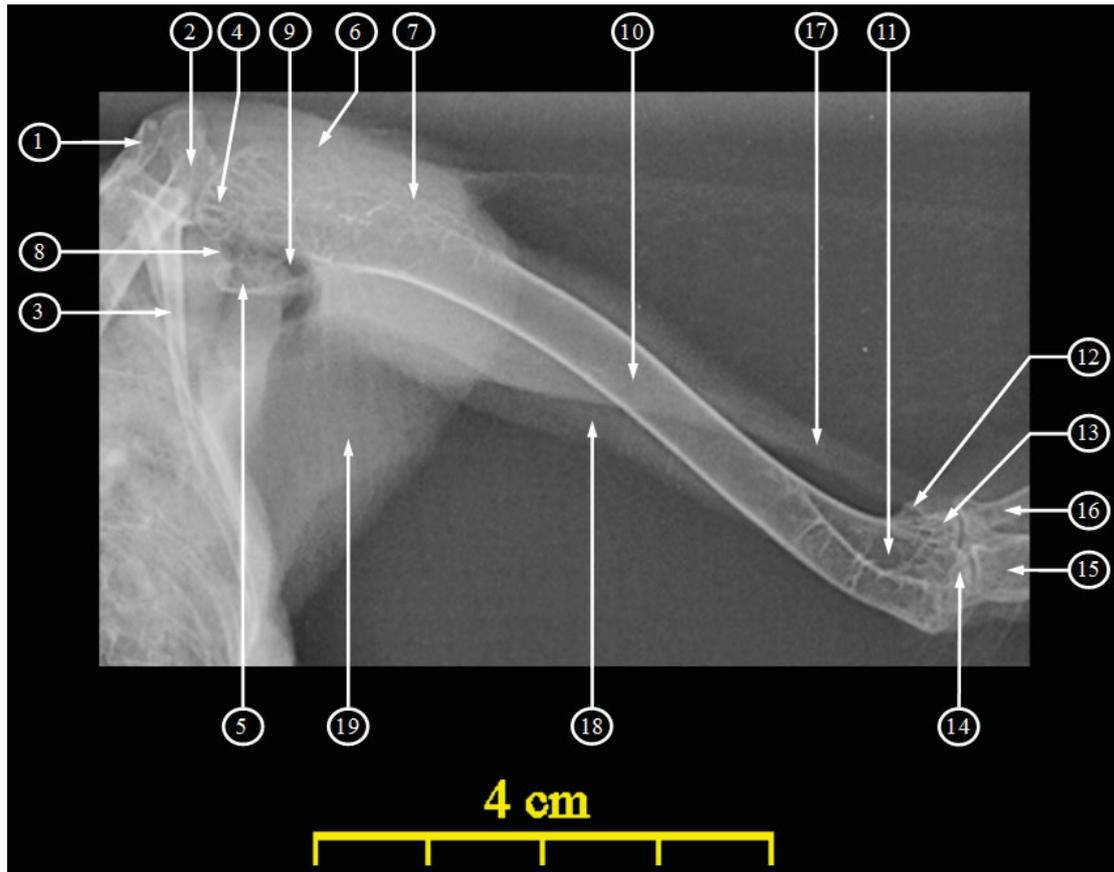
La tête humérale s'articule avec les trois os de la ceinture pectorale : clavicule, coracoïde et scapula. Deux tubercules sont présents sur la partie proximale de l'humérus : le tubercule dorsal (plus petit) situé plus latéralement, se prolonge distalement par une crête, la crête deltopectorale, sur laquelle s'insèrent les muscles pectoraux, et le tubercule ventral (plus grand), situé plus médialement, est séparé de la tête humérale par une échancrure profonde, l'incisure de la tête.

Les contours du corps de l'humérus sont bien visibles, tandis que l'intérieur est beaucoup plus radio-transparent du fait de la pneumatisation de l'os.

Enfin, en région distale, la fosse du muscle brachial, située sur la face médiale, correspond à la zone d'insertion de ce muscle. Le condyle huméral ventral s'articule avec l'ulna, et le condyle huméral dorsal avec le radius.

Nous distinguons également très bien sur ce cliché radiographique, le muscle et le tendon fléchisseur du coude, situé crânialement, et le muscle et le tendon extenseur du coude, situé caudalement par rapport à son antagoniste.

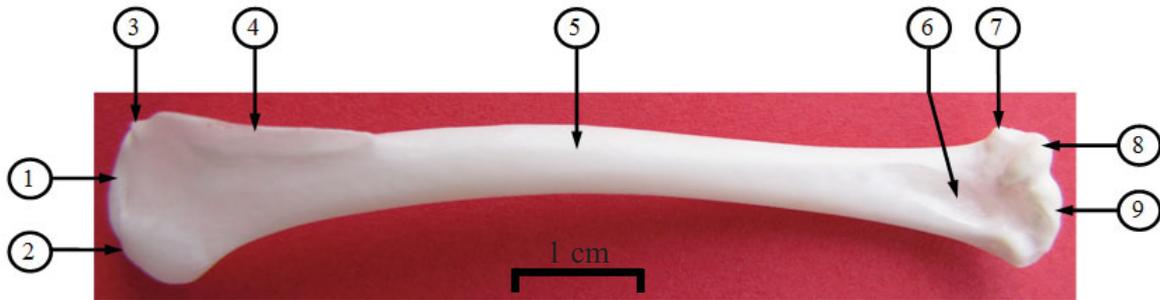
Radio 12. Cliché radiographique du bras gauche en incidence médio-latérale



© S. LAROCHE

1. Clavicule
 2. Coracoïde
 3. Scapula
 4. Tête humérale
 5. Tubercule ventral (grand tubercule) de l'humérus
 6. Tubercule dorsal (petit tubercule) de l'humérus
 7. Crête deltopectorale de l'humérus
 8. Incisure de la tête humérale
 9. Fosse pneumotricipitale
 10. Corps de l'humérus
 11. Fosse du muscle brachial
 12. Processus supracondyloïde dorsal
 13. Condyle huméral dorsal
 14. Condyle huméral ventral
 15. Ulna
 16. Radius
 17. Tendon du muscle fléchisseur du coude
 18. Muscle extenseur du coude
 19. Muscle pectoral
- } **Humérus**

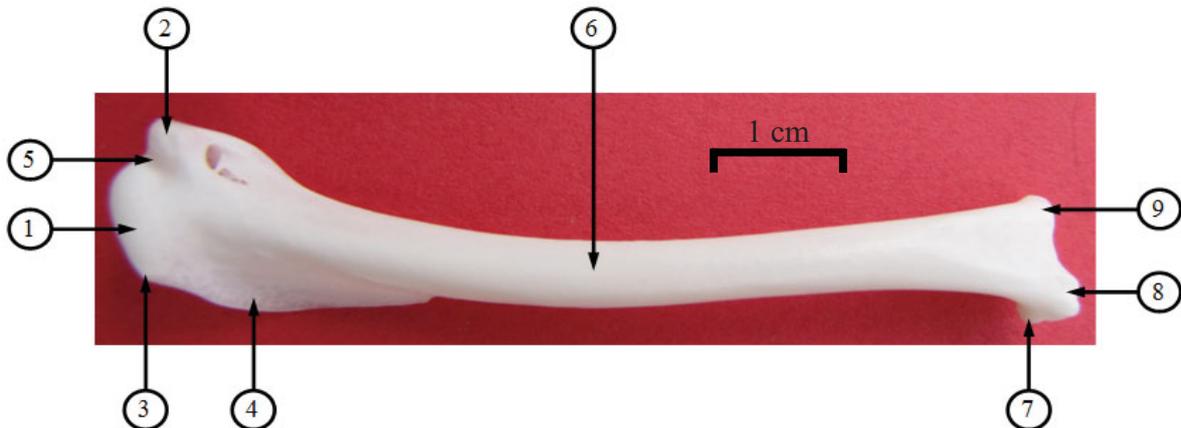
Photo 66. Aspect médial de l'humérus gauche



© E. HIVERNAUD

1. Tête humérale
2. Tubercule ventral (grand tubercule) de l'humérus
3. Tubercule dorsal (petit tubercule) de l'humérus
4. Crête deltopectorale de l'humérus
5. Corps de l'humérus
6. Fosse du muscle brachial
7. Processus supracondyloire dorsal
8. Condyle huméral dorsal
9. Condyle huméral ventral

Photo 67. Aspect latéral de l'humérus gauche



© E. HIVERNAUD

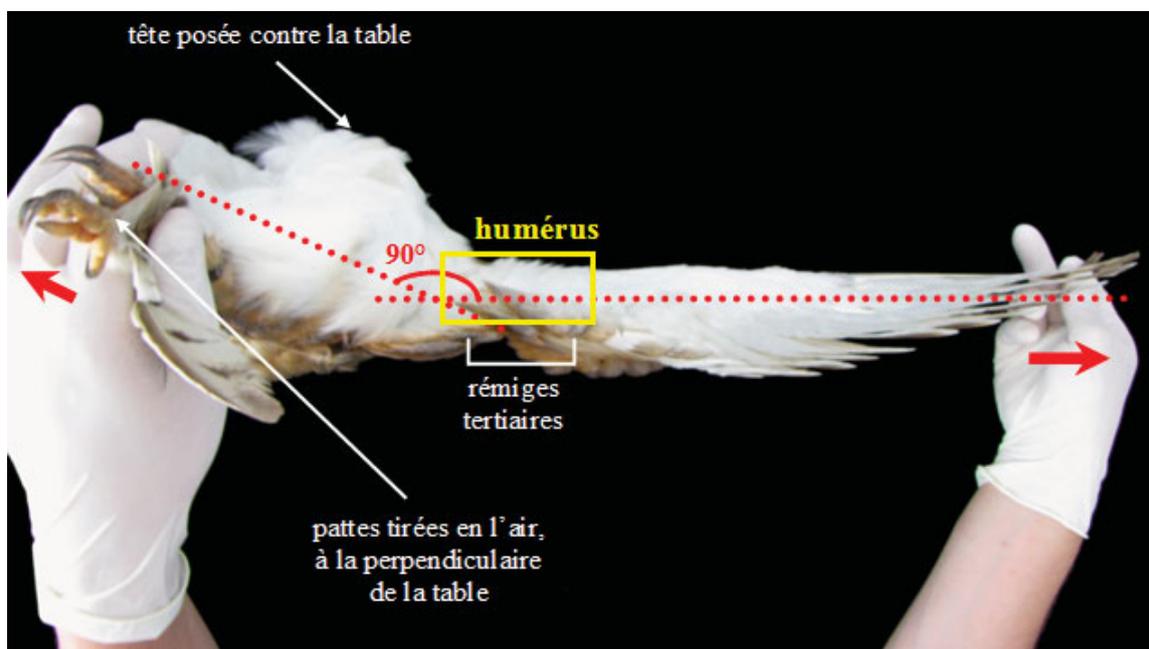
1. Tête humérale
2. Tubercule ventral (grand tubercule) de l'humérus
3. Tubercule dorsal (petit tubercule) de l'humérus
4. Crête deltopectorale de l'humérus
5. Incisure de la tête humérale
6. Corps de l'humérus
7. Processus supracondyloire dorsal
8. Condyle huméral dorsal
9. Condyle huméral ventral

b. Incidence caudo-crâniale

La zone à radiographier s'étend :

- médialement, jusqu'au bord de l'aile,
- latéralement, jusqu'à l'épaule incluse,
- proximatement, jusqu'à l'épaule incluse,
- distalement, jusqu'à la partie proximale de l'avant-bras, c'est-à-dire jusqu'aux premières rémiges secondaires.

Photo 68. Positionnement pour une radiographie du bras gauche en incidence caudo-crâniale



© E. HIVERNAUD

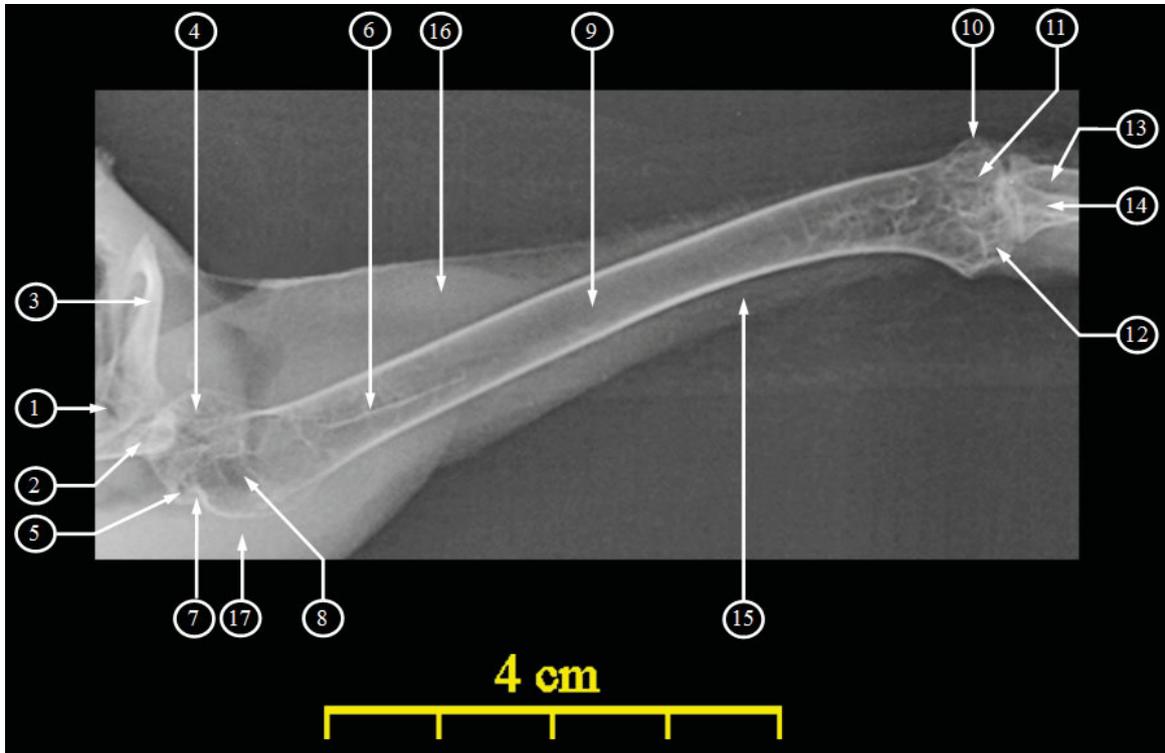
Sur cette incidence, l'humérus n'est que très légèrement sigmoïde, la partie proximale étant plus latérale que la partie distale.

C'est bien la tête humérale qui s'articule aux trois os de la ceinture pectorale. La crête deltopectorale, correspond au trait fin visible dans le premier tiers de l'os. L'incisure séparant le grand tubercule de la tête humérale est bien nette. La fosse pneumotricipitale, située sur la face caudale, distale au tubercule ventral (grand tubercule), est le point d'entrée du diverticule axillaire du sac aérien claviculaire.

Enfin, en région distale, le processus supracondylaire dorsal se trouve en face crâniale, au-dessus du condyle huméral dorsal, lui-même au-dessus du condyle huméral ventral.

Sur cette incidence, le muscle et le tendon fléchisseur du coude, se trouve au-dessous de l'humérus, tandis que le muscle et le tendon extenseur du coude, se trouve au-dessus.

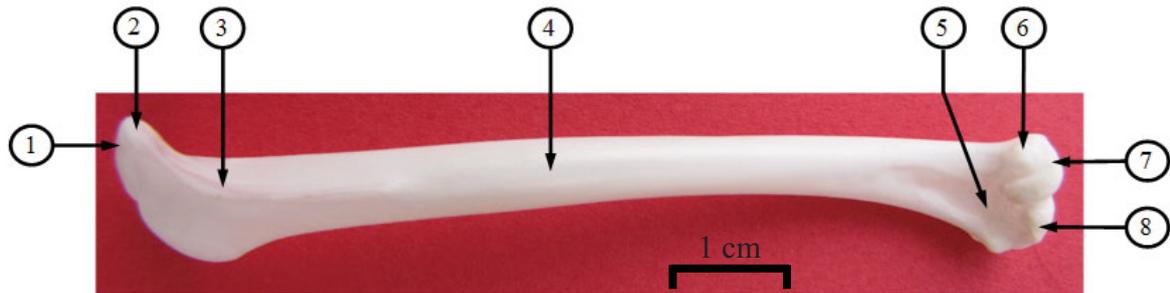
Radio 13. Cliché radiographique du bras gauche en incidence caudo-crâniale



© S. LAROCHE

- 1. Clavicule
 - 2. Coracoïde
 - 3. Scapula
 - 4. Tête humérale
 - 5. Tubercule ventral (grand tubercule) de l'humérus
 - 6. Crête deltopectorale de l'humérus
 - 7. Incisure de la tête humérale
 - 8. Fosse pneumotricipitale
 - 9. Corps de l'humérus
 - 10. Processus supracondyloïdique dorsal
 - 11. Condyle huméral dorsal
 - 12. Condyle huméral ventral
 - 13. Ulna
 - 14. Radius
 - 15. Tendon du muscle fléchisseur du coude
 - 16. Muscle extenseur du coude
 - 17. Muscle pectoral
- } **Humérus**

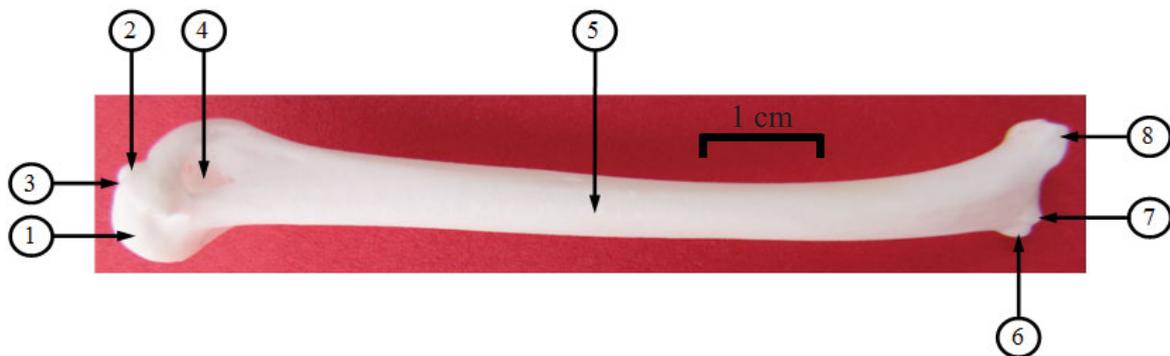
Photo 69. Aspect crânial de l'humérus gauche



© E. HIVERNAUD

1. Tête humérale
2. Tubercule dorsal (petit tubercule) de l'humérus
3. Crête deltopectorale de l'humérus
4. Corps de l'humérus
5. Fosse du muscle brachial
6. Processus supracondyloire dorsal
7. Condyle huméral dorsal
8. Condyle huméral ventral

Photo 70. Aspect caudal de l'humérus gauche



© E. HIVERNAUD

1. Tête humérale
2. Tubercule ventral (grand tubercule) de l'humérus
3. Incisure de la tête humérale
4. Fosse pneumotricipitale
5. Corps de l'humérus
6. Processus supracondyloire dorsal
7. Condyle huméral dorsal
8. Condyle huméral ventral

3. Ulna et radius

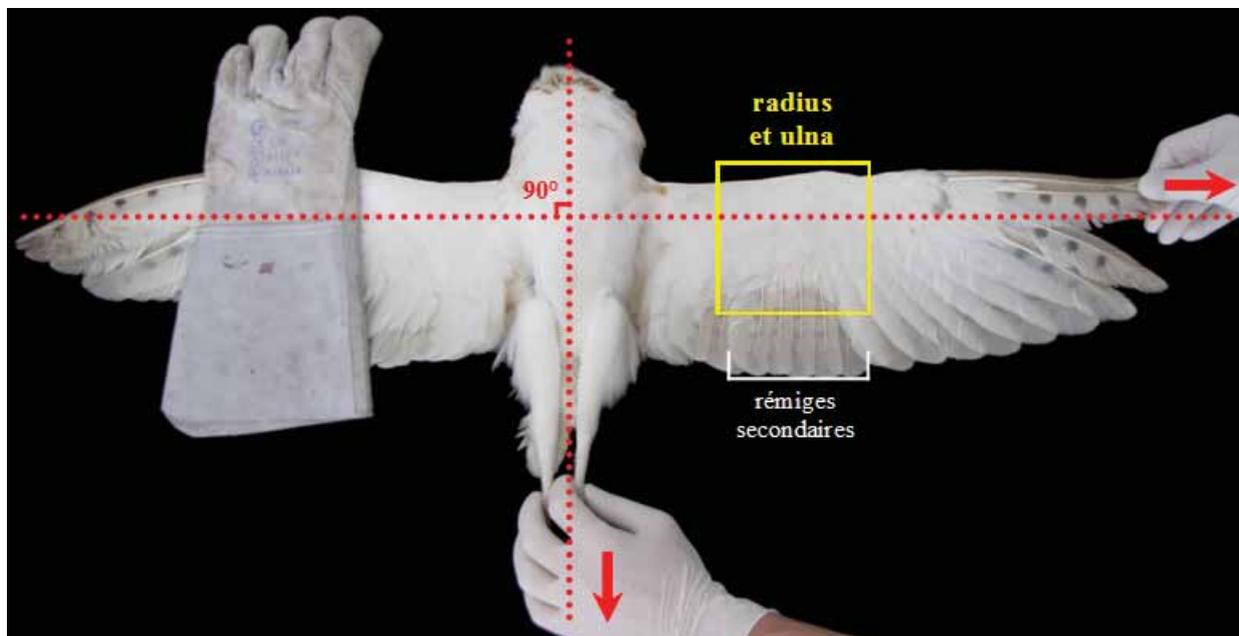
L'ulna et le radius constituent les os de l'avant-bras. Contrairement à celui des mammifères, l'ulna est plus volumineux que le radius. Ces os longs sont parallèles, et forment environ un tiers de l'aile, tout comme l'humérus.

a. Incidence médio-latérale

La zone à radiographier s'étend :

- crânialement, jusqu'au bord de l'aile,
- caudalement, jusqu'au milieu des rémiges secondaires,
- proximatement, jusqu'à la partie distale de l'humérus, c'est-à-dire jusqu'aux dernières rémiges tertiaires,
- distalement, jusqu'à la partie proximale des métacarpiens, c'est-à-dire jusqu'aux premières rémiges primaires.

Photo 71. Positionnement pour une radiographie de l'avant-bras gauche en incidence médio-latérale



© E. HIVERNAUD

En incidence médio-latérale, le radius et l'ulna apparaissent rectilignes, parallèles, dégagant ainsi l'espace interosseux antébrachial. Le radius se trouve en position crâniale par rapport à l'ulna.

Les cotyles de l'ulna s'articulent avec le condyle huméral ventral, c'est-à-dire le plus gros des deux condyles huméraux. L'angle d'ouverture bras – avant-bras est limité par la présence de l'olécrâne, peu développé.

Le corps de l'ulna présente de faibles reliefs osseux (non visibles sur la radiographie ni sur les photographies), qui correspondent aux points d'ancrage des rémiges secondaires.

Photo 72. Insertion des rémiges secondaires sur l'ulna



© E. HIVERNAUD

En partie distale, l'ulna possède deux condyles : le condyle dorsal qui s'articule avec l'os ulnaire du carpe, et le condyle ventral qui s'articule avec le carpométacarpe.

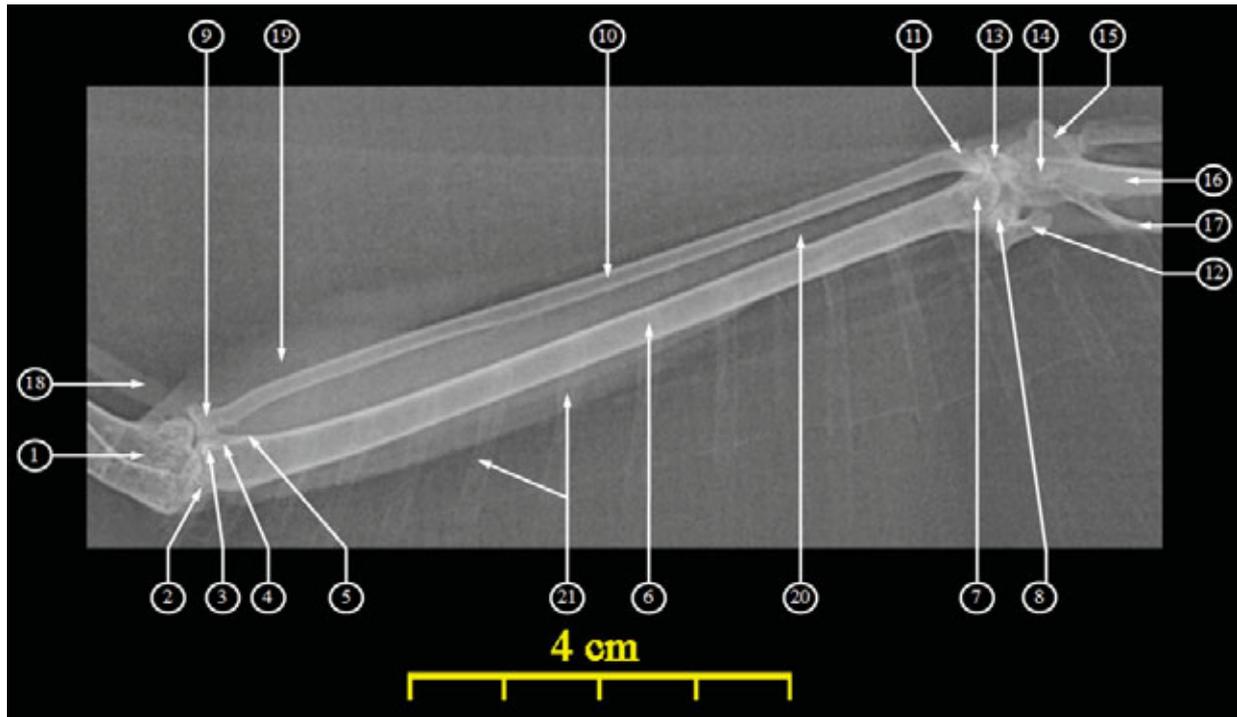
L'ulna et le radius s'articulent tous deux en parties proximale et distale, au niveau de leurs facettes articulaires respectives, notamment en région proximale au niveau de l'incisure radiale de l'ulna. Cette dernière est suivie du tubercule bicipital de l'ulna.

La tête du radius porte le cotyle huméral, qui s'articule avec le condyle dorsal de l'humérus, le plus petit des deux condyles huméraux.

Distalement, la surface articulaire radiocarpienne, ou condyle du radius, s'articule avec l'os radial du carpe.

Les muscles extenseurs du carpe et des doigts sont en position crâniale.

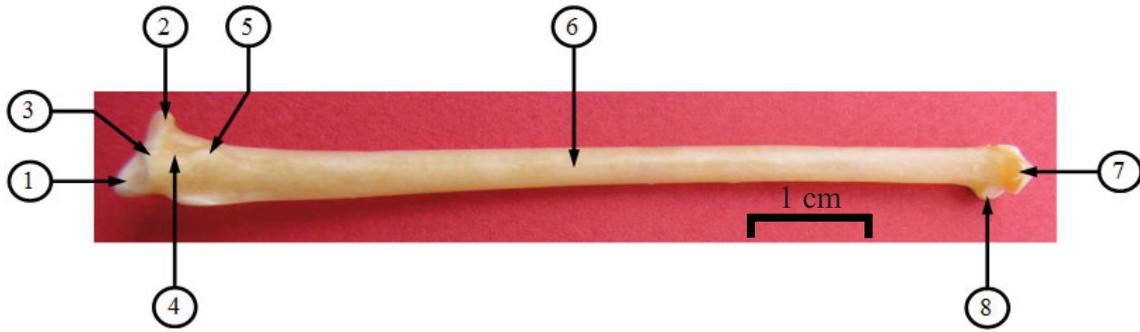
Radio 14. Cliché radiographique de l'avant-bras gauche en incidence médio-latérale



© S. LAROCHE

1. Humérus
 2. Olécrâne
 3. Cotyles de l'ulna
 4. Incisure radiale de l'ulna
 5. Tubercule bicipital
 6. Corps de l'ulna
 7. Condyle ventral de l'ulna
 8. Condyle dorsal de l'ulna
 9. Cotyle huméral (tête du radius)
 10. Corps du radius
 11. Surface articulaire radiocarpienne (extrémité distale du radius)
 12. Os ulnaire du carpe
 13. Os radial du carpe
 14. Carpométacarpe
 15. Métacarpien alulaire (Mc I)
 16. Métacarpien majeur (Mc II)
 17. Métacarpien mineur (Mc III)
 18. Tendon du muscle fléchisseur du coude
 19. Muscles extenseurs du carpe et des doigts
 20. Espace interosseux antébrachial
 21. Rémiges secondaires
- } **Ulna**
 } **Radius**

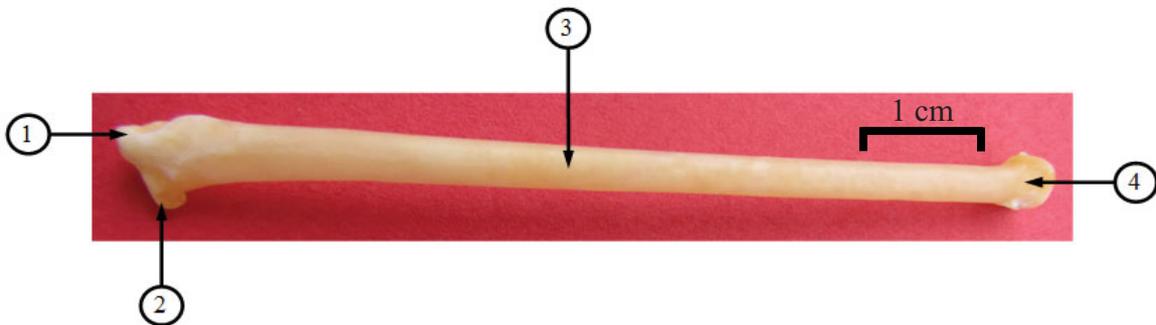
Photo 73. Aspect médial de l'ulna gauche



© E. HIVERNAUD

1. Olécrâne
2. Cotyle dorsal de l'ulna
3. Cotyle ventral de l'ulna
4. Incisure radiale de l'ulna
5. Tubercule bicipital
6. Corps de l'ulna
7. Condyle ventral de l'ulna
8. Condyle dorsal de l'ulna

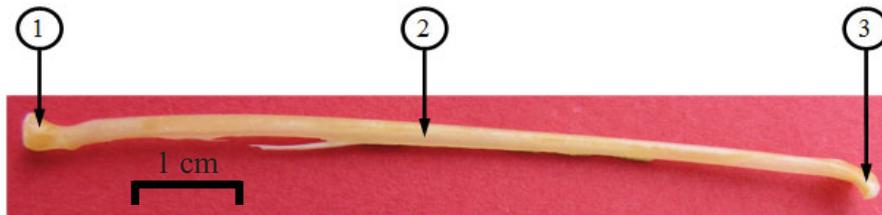
Photo 74. Aspect latéral de l'ulna gauche



© E. HIVERNAUD

1. Olécrâne
2. Cotyle dorsal de l'ulna
3. Corps de l'ulna
4. Condyle dorsal de l'ulna

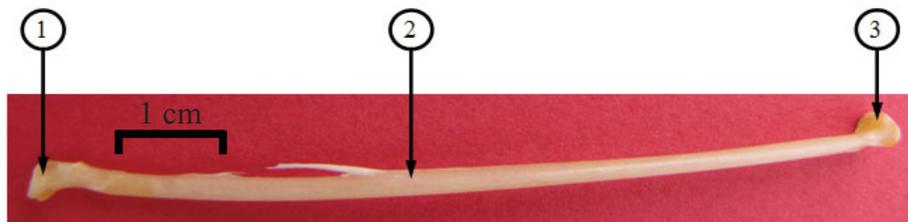
Photo 75. Aspect médial du radius gauche



© E. HIVERNAUD

1. Cotyle huméral (tête du radius)
2. Corps du radius
3. Surface articulaire radiocarpienne (extrémité distale du radius)

Photo 76. Aspect latéral du radius gauche



© E. HIVERNAUD

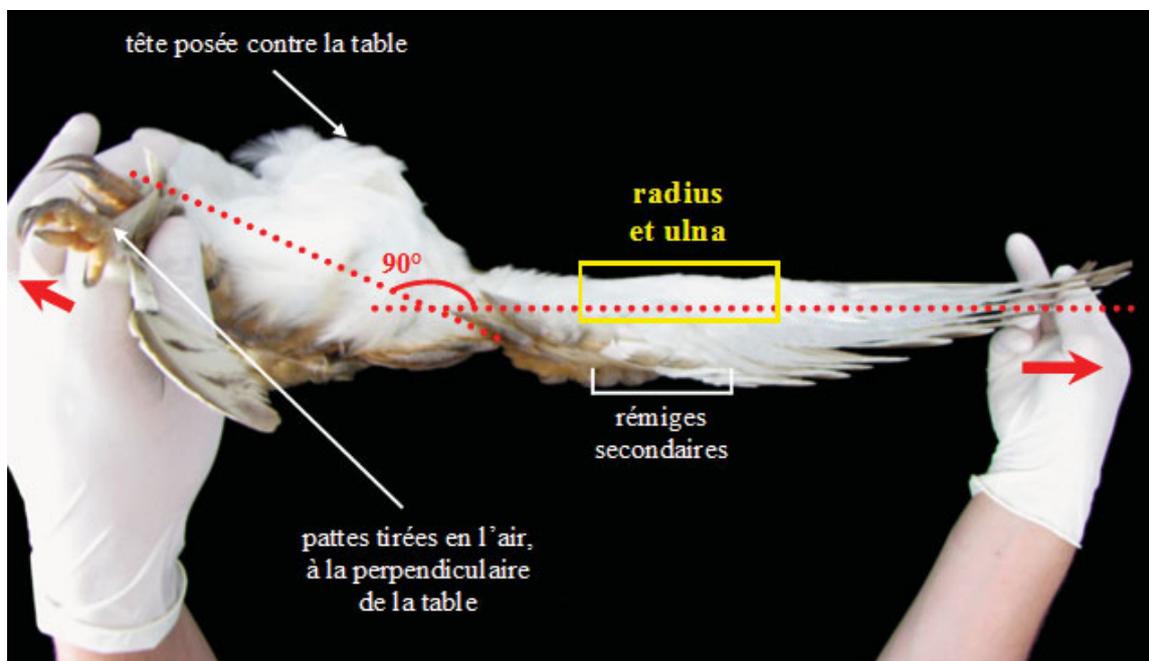
1. Cotyle huméral (tête du radius)
2. Corps du radius
3. Surface articulaire radiocarpienne (extrémité distale du radius)

b. Incidence caudo-crâniale

La zone à radiographier s'étend :

- médialement et latéralement, jusqu'aux bords de l'aile,
- proximale, jusqu'à la partie distale de l'humérus, c'est-à-dire jusqu'aux dernières rémiges tertiaires,
- distalement, jusqu'à la partie proximale des métacarpiens, c'est-à-dire jusqu'aux premières rémiges primaires.

Photo 77. Positionnement pour une radiographie l'avant-bras gauche en incidence caudo-crâniale

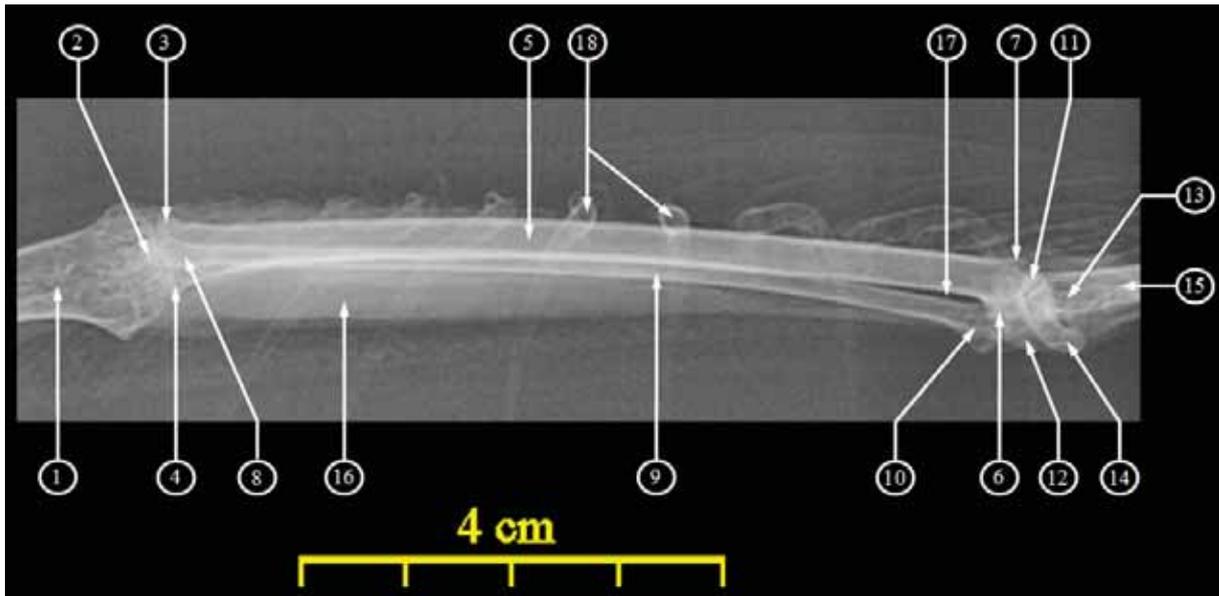


© E. HIVERNAUD

Sur cette incidence, le radius et l'ulna sont superposés et apparaissent moins rectilignes que sur l'incidence médio-latérale. En effet, ils sont légèrement courbes, le radius ayant même un léger point d'inflexion au quart proximal. Le radius est légèrement latéral par rapport à l'ulna. Nous distinguons très nettement, sur le cliché radiographique, le départ des rémiges secondaires de l'ulna. Les petites projections osseuses ne sont tout de même pas visibles.

Les muscles extenseurs du carpe et des doigts se visualisent ici très bien juste au-dessous des os.

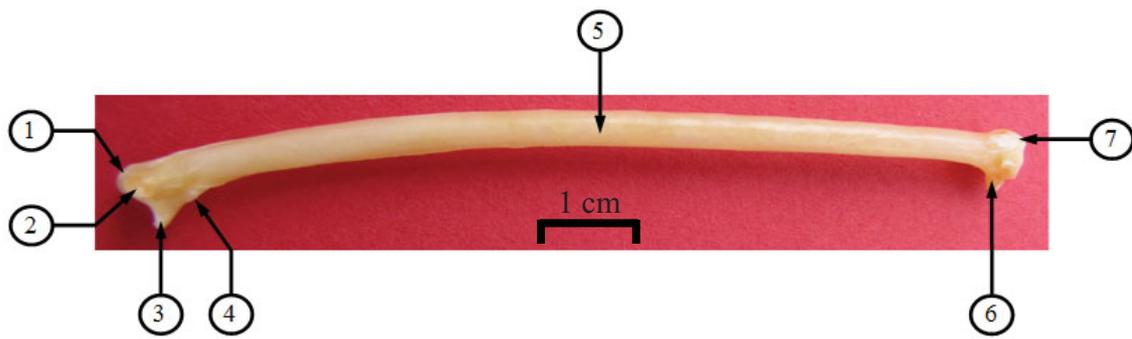
Radio 15. Cliché radiographique de l'avant-bras gauche en incidence caudo-crâniale



© S. LAROCHE

1. Humérus
 2. Olécrâne
 3. Cotyle dorsal de l'ulna
 4. Cotyle ventral de l'ulna
 5. Corps de l'ulna
 6. Condyle ventral de l'ulna
 7. Condyle dorsal de l'ulna
 8. Cotyle huméral (tête du radius)
 9. Corps du radius
 10. Surface articulaire radiocarpienne (extrémité distale du radius)
 11. Os ulnaire du carpe
 12. Os radial du carpe
 13. Carpométacarpe
 14. Métacarpien alulaire (Mc I)
 15. Métacarpien majeur (Mc II) et métacarpien mineur (Mc III) superposés
 16. Muscles extenseurs du carpe et des doigts
 17. Espace interosseux antébrachial
 18. Rémiges secondaires
- } **Ulna**
 } **Radius**

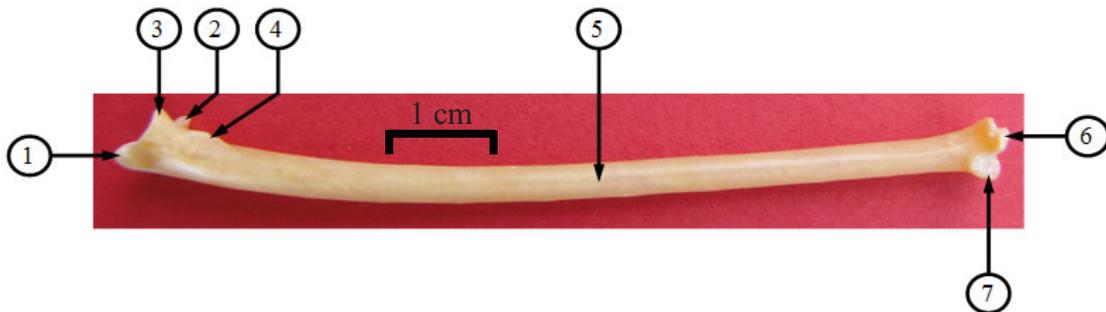
Photo 78. Aspect crânial de l'ulna gauche



© E. HIVERNAUD

1. Olécrâne
2. Cotyle dorsal de l'ulna
3. Cotyle ventral de l'ulna
4. Tubercule bicipital
5. Corps de l'ulna
6. Condyle ventral de l'ulna
7. Condyle dorsal de l'ulna

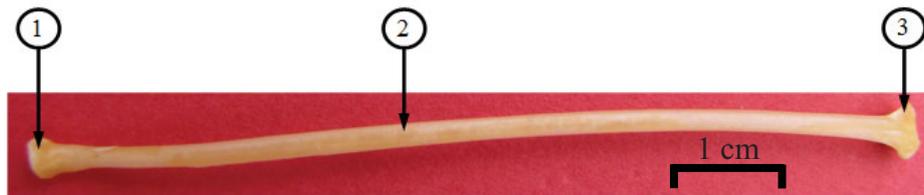
Photo 79. Aspect caudal de l'ulna gauche



© E. HIVERNAUD

1. Olécrâne
2. Cotyle dorsal de l'ulna
3. Cotyle ventral de l'ulna
4. Tubercule bicipital
5. Corps de l'ulna
6. Condyle ventral de l'ulna
7. Condyle dorsal de l'ulna

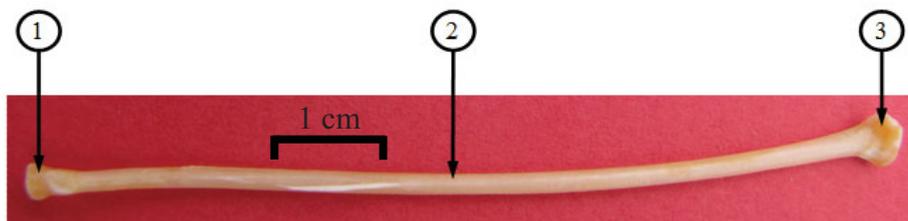
Photo 80. Aspect crânial du radius gauche



© E. HIVERNAUD

1. Cotyle huméral (tête du radius)
2. Corps du radius
3. Surface articulaire radiocarpienne (extrémité distale du radius)

Photo 81. Aspect caudal du radius gauche



© E. HIVERNAUD

1. Cotyle huméral (tête du radius)
2. Corps du radius
3. Surface articulaire radiocarpienne (extrémité distale du radius)

4. Carpe, métacarpe et phalanges

Ces os soutiennent le troisième tiers de l'aile.

Il n'y a que deux os carpiens bien différenciés : l'os ulnaire du carpe et l'os radial du carpe, qui appartiennent à la rangée proximale des os du carpe. Le carpométacarpe résulte de la fusion entre les os distaux du carpe et les métacarpiens I (alulaire), II (grand, ou majeur), et III (petit, ou mineur).

Ces os métacarpiens sont fusionnés entre eux en régions proximale (ainsi qu'avec les os distaux du carpe) et distale.

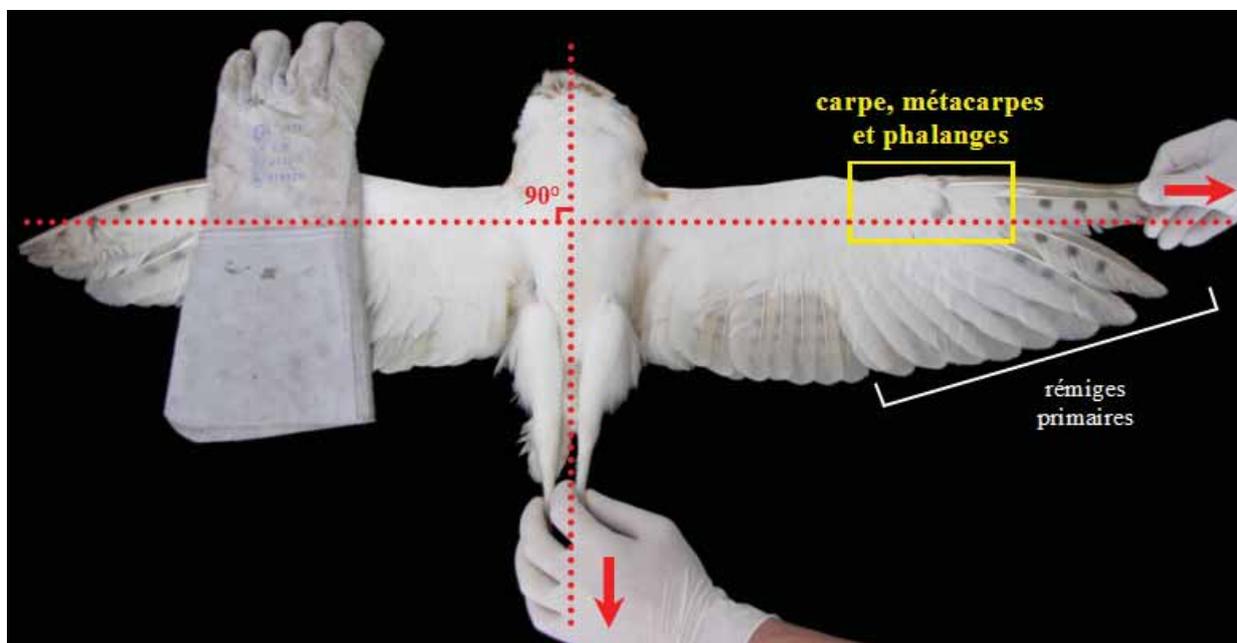
Les phalanges font suite au métacarpe. Le doigt alulaire, ou doigt I, ainsi que le doigt mineur, ou doigt III, ne possèdent chacun qu'une seule phalange. Le doigt majeur, ou doigt II, possède quant à lui deux phalanges : une proximale et une distale.

a. Incidence médio-latérale

La zone à radiographier s'étend :

- dorsalement, jusqu'au bord de l'aile,
- palmairement, jusqu'au début des rémiges primaires,
- proximatement, jusqu'à la partie distale de l'ulna et du radius, c'est-à-dire jusqu'aux dernières rémiges secondaires,
- distalement, jusqu'au tiers de la dernière rémige primaire qui sert de prise pour étirer l'aile.

Photo 82. Positionnement pour une radiographie de la main gauche en incidence médio-latérale



© E. HIVERNAUD

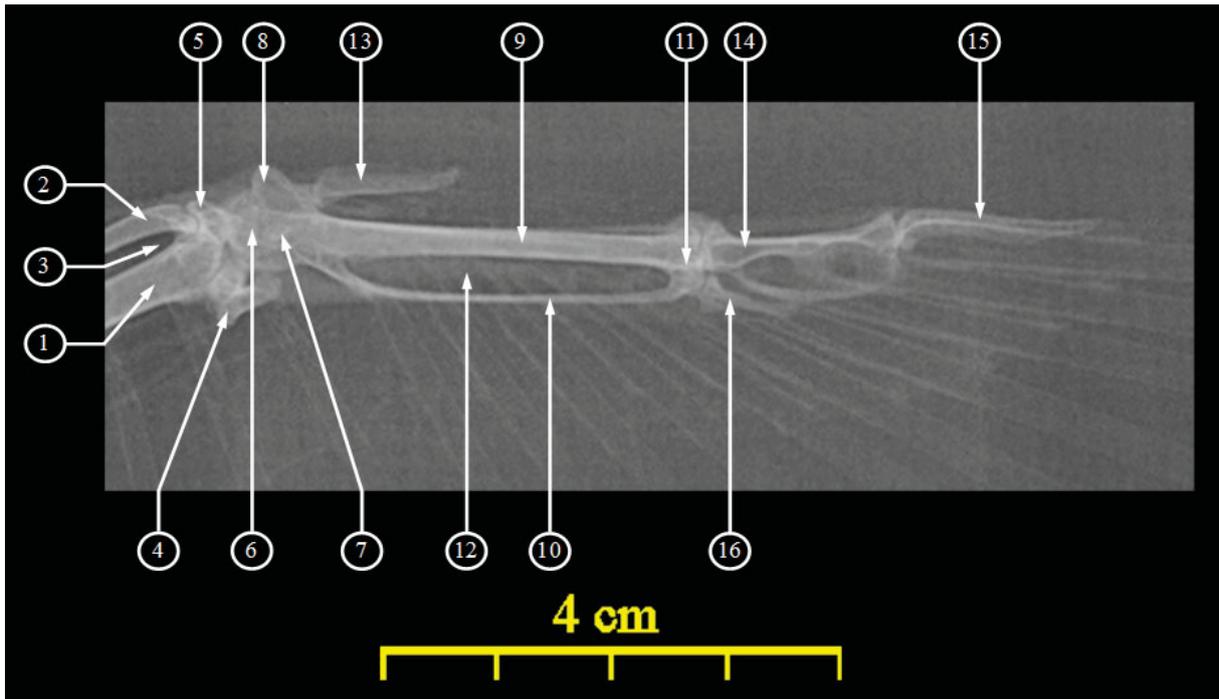
Les os du carpe sont des os courts. L'os radial du carpe est en position dorsale par rapport à l'os ulnaire du carpe. Ce dernier est en forme de croissant orienté vers l'extrémité distale de l'aile. Il s'articule en sa surface articulaire proximale avec le condyle dorsal de l'ulna, et en sa surface articulaire distale avec le carpométacarpe. L'os radial du carpe est lui beaucoup plus compact, semblable à une pierre taillée. Il s'articule d'un côté avec le radius et de l'autre avec le carpométacarpe. Une protubérance, le processus pisiforme, se trouve sur la face médiale du carpométacarpe.

Le métacarpien alulaire a fusionné avec le carpométacarpe et avec la partie proximale du métacarpien majeur, formant ainsi une protubérance dorsale. Il possède une facette

articulaire sur son bord proximal qui accueille alors l'unique phalange du doigt I. Le métacarpien majeur a fusionné en région proximale avec le carpométacarpe, le métacarpien alulaire et le métacarpien mineur, ainsi que distalement avec le métacarpien III. Ces deux métacarpiens, II et III, sont parallèles ; le majeur, c'est-à-dire le plus gros, cylindrique, est dorsal par rapport au mineur, beaucoup plus fin et aplati. En région médiane, apparaît alors l'espace intermétacarpien, bien visible sur cette incidence médio-latérale. Sur leur bord distal, des facettes articulaires font charnière avec les phalanges.

Enfin, nous pouvons compter quatre phalanges : une pour le doigt I, deux pour le doigt II et une pour le doigt III. Elles sont toutes en forme d'épine, à l'exception de la phalange proximale du doigt majeur, qui elle, est de forme rectangulaire, avec un bord dorsal épais et une lame ventrale fine comportant deux foramens.

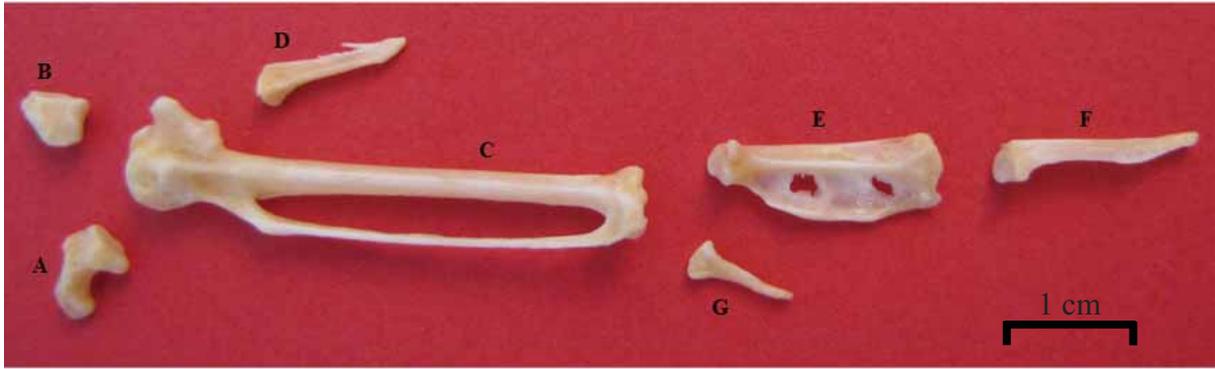
Radio 16. Cliché radiographique de la main gauche en incidence médio-latérale



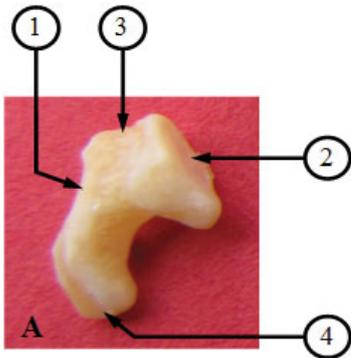
© S. LAROCHE

- | | | |
|---|---|--------------------|
| 1. Ulna | | |
| 2. Radius | | |
| 3. Espace interosseux antébrachial | | |
| 4. Os ulnaire du carpe | } | |
| 5. Os radial du carpe | | Os du carpe |
| 6. Carpométacarpe | } | |
| 7. Processus pisiforme | | Métacarpe |
| 8. Métacarpien alulaire (Mc I) | | |
| 9. Métacarpien majeur (Mc II) | | |
| 10. Métacarpien mineur (Mc III) | } | |
| 11. Synostose intermétacarpienne distale | | Phalanges |
| 12. Espace intermétacarpien | | |
| 13. Phalange unique du doigt alulaire (D I) | | |
| 14. Phalange proximale du doigt majeur (D II) | | |
| 15. Phalange distale du doigt majeur (D II) | | |
| 16. Phalange unique du doigt mineur (D III) | | |

Photos 83. Aspect médial des os de la main gauche



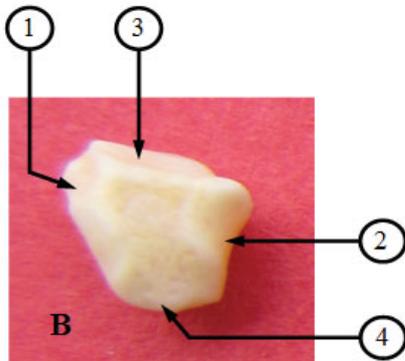
© E. HIVERNAUD



© E. HIVERNAUD

A. Os ulnaire du carpe

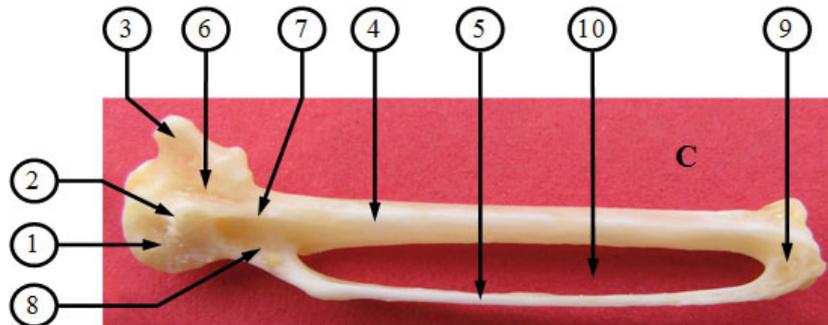
1. Surface articulaire ulnaire
2. Surface articulaire métacarpienne
3. Bord dorsal
4. Bord palmaire



© E. HIVERNAUD

B. Os radial du carpe

1. Surface articulaire radiale
2. Surface articulaire métacarpienne
3. Bord dorsal
4. Bord palmaire

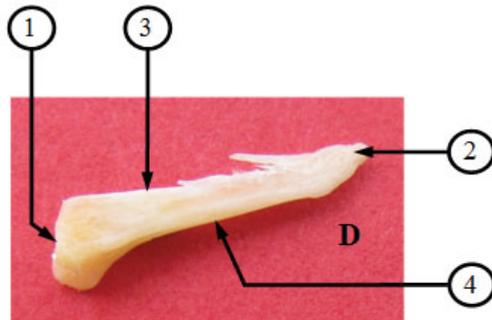


© E. HIVERNAUD

C. Carpométacarpe et métacarpiens I, II et III

1. Carpométacarpe
2. Processus pisiforme

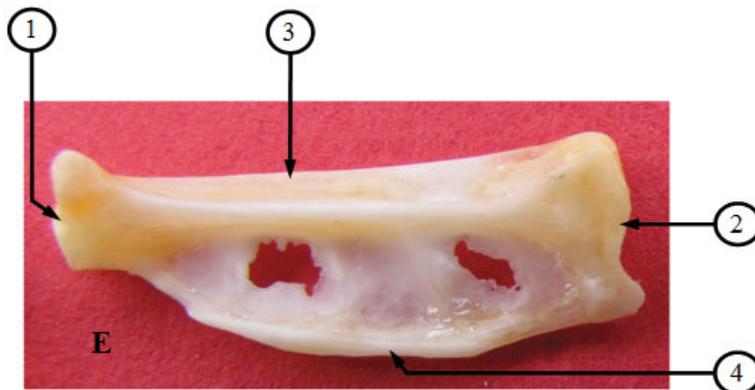
3. Métacarpien alulaire (Mc I)
4. Métacarpien majeur (Mc II)
5. Métacarpien mineur (Mc III)
6. Synostose entre le carpométacarpe et le métacarpien alulaire
7. Synostose entre le carpométacarpe et les métacarpiens majeur et mineur
8. Synostose intermétacarpienne proximale
9. Synostose intermétacarpienne distale
10. Espace intermétacarpien



© E. HIVERNAUD

D. Phalange du doigt alulaire (D I)

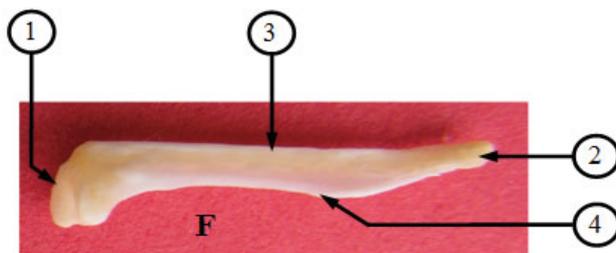
1. Surface articulaire métacarpienne
2. Extrémité distale
3. Bord dorsal
4. Bord palmaire



© E. HIVERNAUD

E. Phalange proximale du doigt majeur (D II)

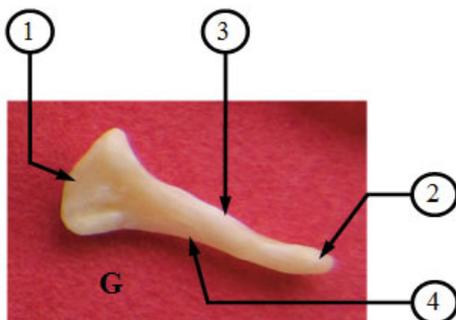
1. Surface articulaire métacarpienne
2. Surface articulaire phalangienne
3. Bord dorsal
4. Bord palmaire



© E. HIVERNAUD

F. Phalange distale du doigt majeur (D II)

1. Surface articulaire phalangienne
2. Extrémité distale
3. Bord dorsal
4. Bord palmaire

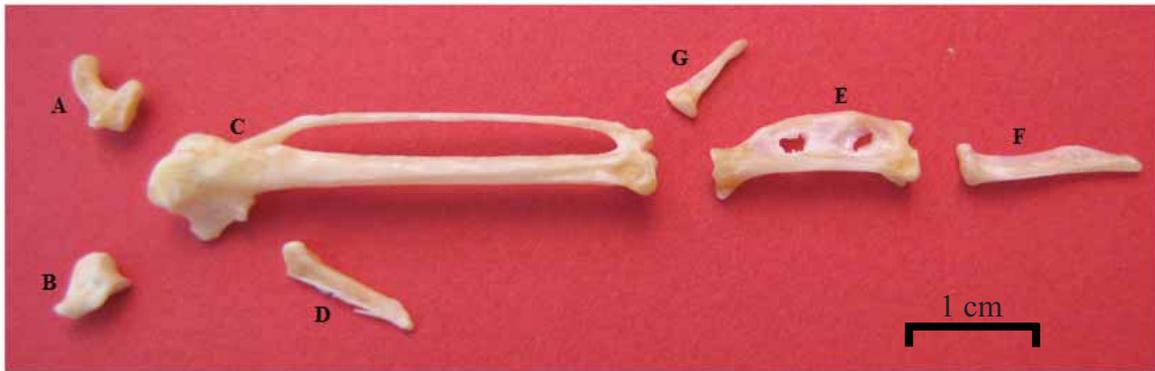


© E. HIVERNAUD

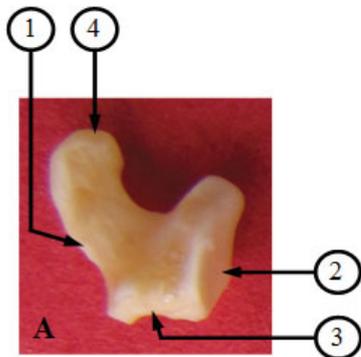
G. Phalange du doigt mineur (D III)

1. Surface articulaire métacarpienne
2. Extrémité distale
3. Bord dorsal
4. Bord palmaire

Photo 84. Aspect latéral des os de la main gauche



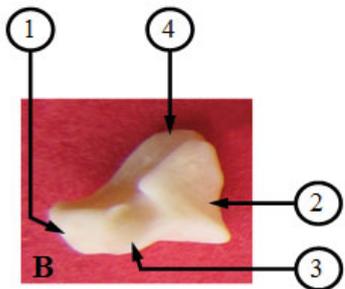
© E. HIVERNAUD



© E. HIVERNAUD

A. Os ulnaire du carpe

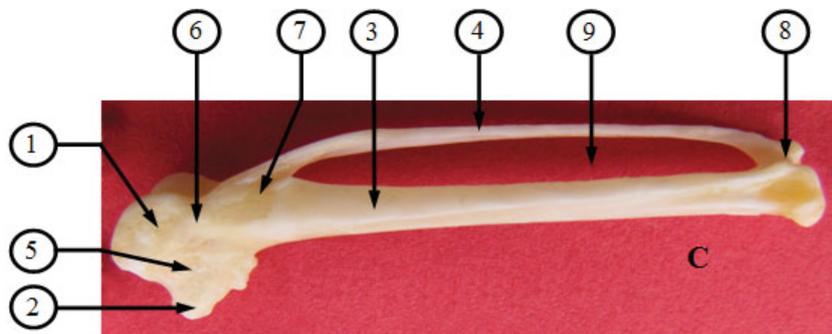
1. Surface articulaire ulnaire
2. Surface articulaire métacarpienne
3. Bord dorsal
4. Bord palmaire



© E. HIVERNAUD

B. Os radial du carpe

1. Surface articulaire radiale
2. Surface articulaire métacarpienne
3. Bord dorsal
4. Bord palmaire

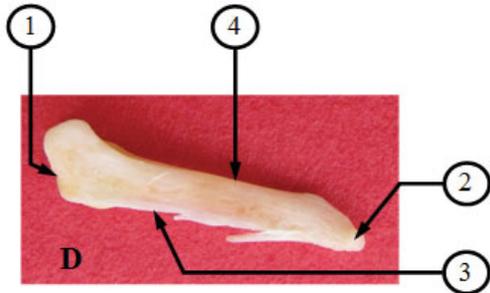


© E. HIVERNAUD

C. Carpométacarpe et métacarpiens I, II et III

1. Carpométacarpe
2. Métacarpien alulaire (Mc I)
3. Métacarpien majeur (Mc II)

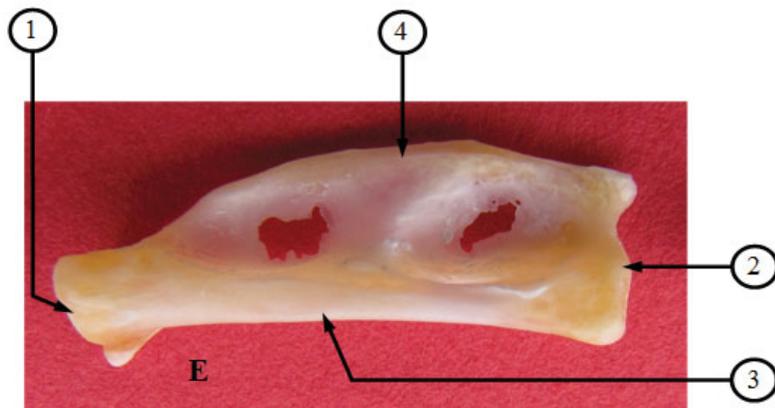
4. Métacarpien mineur (Mc III)
5. Synostose entre le carpométacarpe et le métacarpien alulaire
6. Synostose entre le carpométacarpe et les métacarpies majeur et mineur
7. Synostose intermétacarpienne proximale
8. Synostose intermétacarpienne distale
9. Espace intermétacarpien



© E. HIVERNAUD

D. Phalange du doigt alulaire (D I)

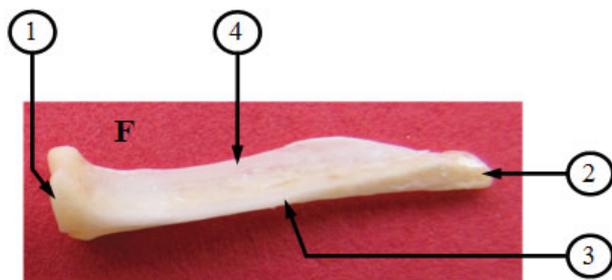
1. Surface articulaire métacarpienne
2. Extrémité distale
3. Bord dorsal
4. Bord palmaire



© E. HIVERNAUD

E. Phalange proximale du doigt majeur (D II)

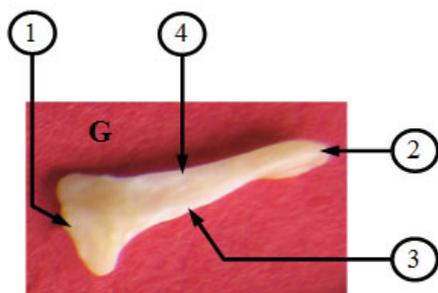
1. Surface articulaire métacarpienne
2. Surface articulaire phalangienne
3. Bord dorsal
4. Bord palmaire



© E. HIVERNAUD

F. Phalange distale du doigt majeur (D II)

1. Surface articulaire phalangienne
2. Extrémité distale
3. Bord dorsal
4. Bord palmaire



© E. HIVERNAUD

G. Phalange du doigt mineur (D III)

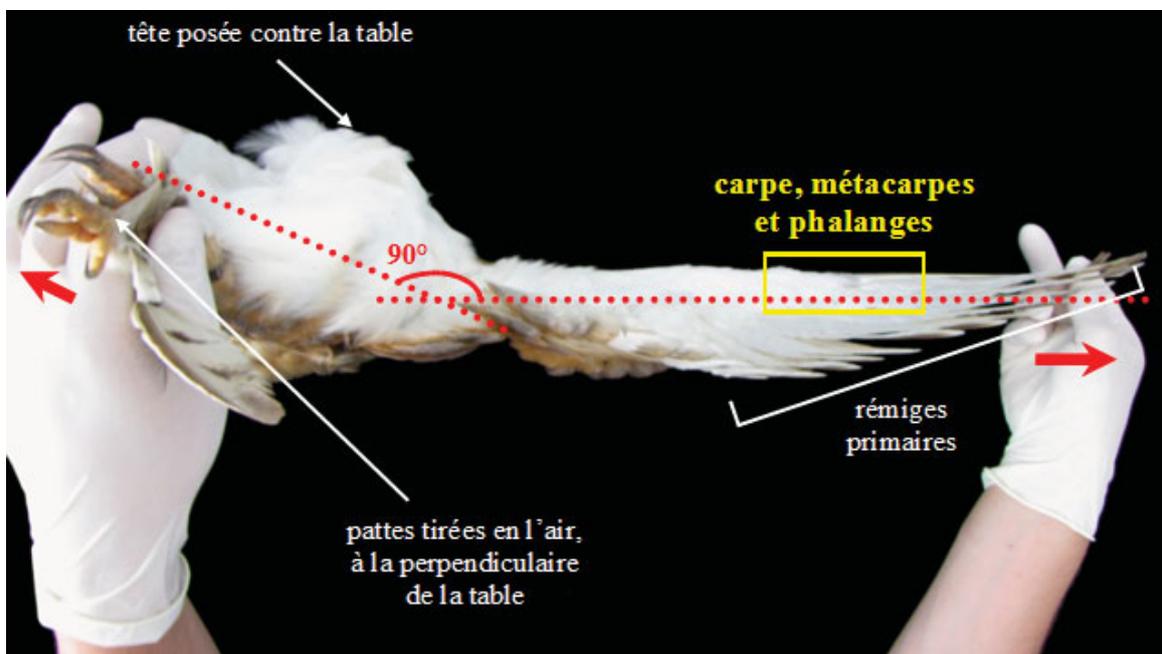
1. Surface articulaire métacarpienne
2. Extrémité distale
3. Bord dorsal
4. Bord palmaire

b. Incidence palmo-dorsale

La zone à radiographier s'étend :

- médialement et latéralement, jusqu'aux bords de l'aile,
- proximatement, jusqu'à la partie distale de l'ulna et du radius, c'est-à-dire jusqu'aux dernières rémiges secondaires,
- distalement, jusqu'au tiers de la dernière rémige primaire qui sert ici aussi de prise pour étirer l'aile.

Photo 85. Positionnement pour une radiographie de la main gauche en incidence palmo-dorsale



© E. HIVERNAUD

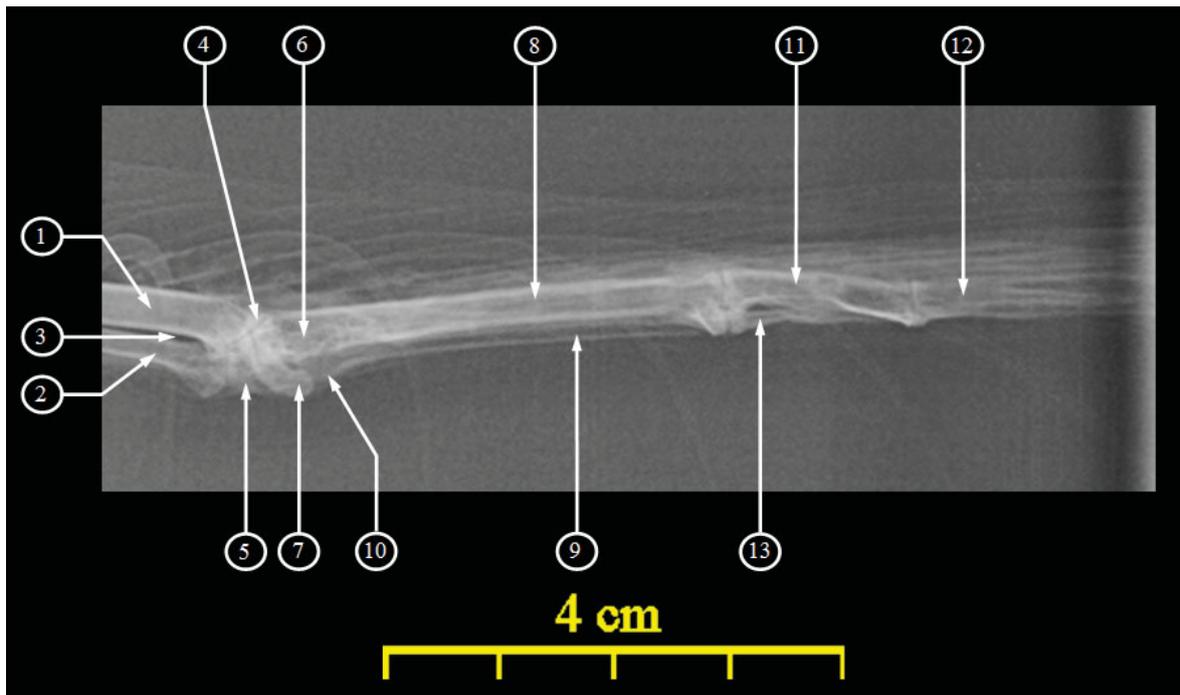
En incidence caudo-crâniale, ou palmo-dorsale, les os du carpe, les métacarpiens et les phalanges sont beaucoup moins distinctes que précédemment, car il y a beaucoup de superpositions.

En effet, les os ulnaire et radial du carpe sont superposés aux condyles ulnaires et radial ainsi qu'au carpométacarpe. L'os radial du carpe est latéral par rapport à l'os ulnaire du carpe.

Le métacarpien alulaire est quant à lui bien visible, tandis que les métacarpiens majeur et mineur sont l'un au-dessus de l'autre, le métacarpien III étant caudal et légèrement latéral par rapport au métacarpien II.

Les phalanges uniques des doigts alulaire et mineur se trouvent en position latérale par rapport aux métacarpiens II et III, ainsi que par rapport aux phalanges du doigt majeur.

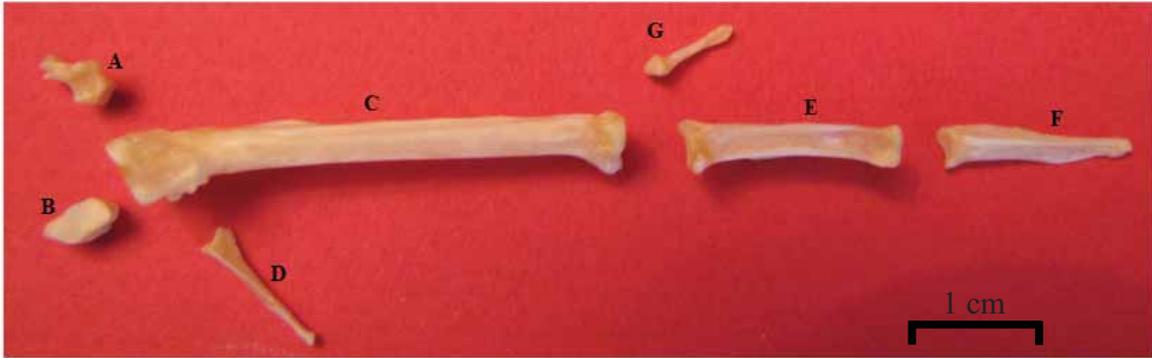
Radio 17. Cliché radiographique de la main gauche en incidence palmo-dorsale



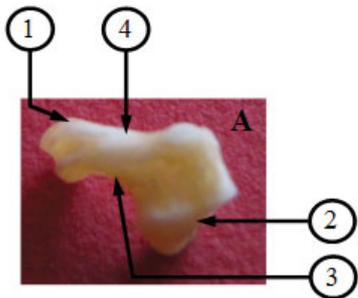
© S. LAROCHE

- | | |
|---|---------------|
| 1. Ulna | |
| 2. Radius | |
| 3. Espace interosseux antébrachial | |
| 4. Os ulnaire du carpe | } Os du carpe |
| 5. Os radial du carpe | |
| 6. Carpométacarpe | } Métacarpe |
| 7. Métacarpien alulaire (Mc I) | |
| 8. Métacarpien majeur (Mc II) | |
| 9. Métacarpien mineur (Mc III) | } Phalanges |
| 10. Phalange unique du doigt alulaire (D I) | |
| 11. Phalange proximale du doigt majeur (D II) | |
| 12. Phalange distale du doigt majeur (D II) | |
| 13. Phalange unique du doigt mineur (D III) | |

Photo 86. Aspect dorsal des os de la main gauche



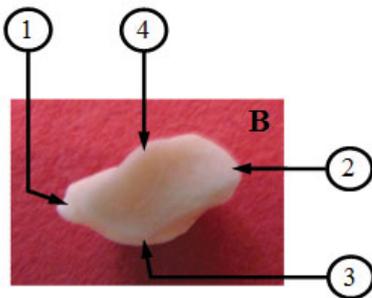
© E. HIVERNAUD



© E. HIVERNAUD

A. Os ulnaire du carpe

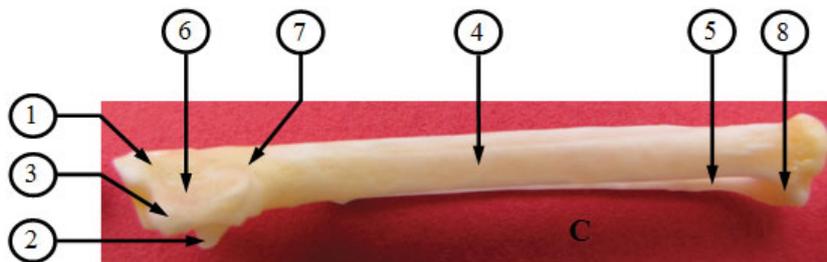
1. Surface articulaire ulnaire
2. Surface articulaire métacarpienne
3. Bord médial
4. Bord latéral



© E. HIVERNAUD

B. Os radial du carpe

1. Surface articulaire radiale
2. Surface articulaire métacarpienne
3. Bord médial
4. Bord latéral

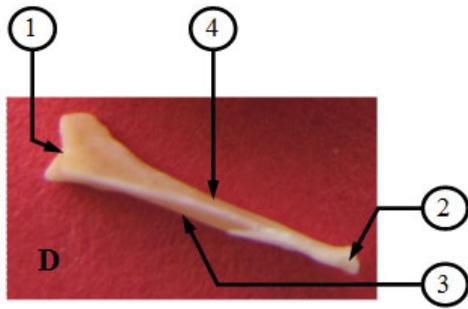


© E. HIVERNAUD

C. Carpométacarpe et métacarpiens I, II et III

1. Carpométacarpe
2. Processus pisiforme
3. Métacarpien alulaire (Mc I)
4. Métacarpien majeur (Mc II)
5. Métacarpien mineur (Mc III)
6. Synostose entre le carpométacarpe et le métacarpien alulaire

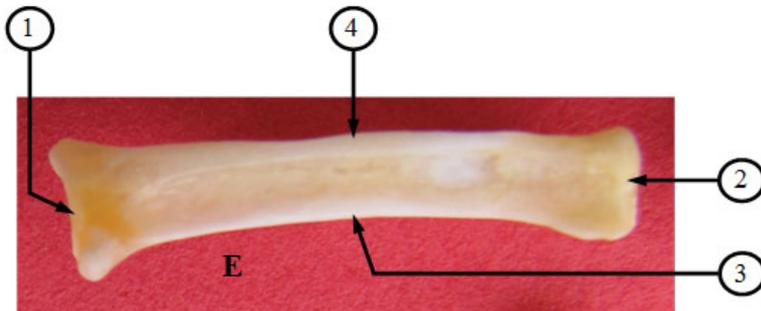
7. Synostose entre le carpométacarpe et les métacarpiens majeur et mineur
8. Synostose intermétacarpienne distale



D. Phalange du doigt alulaire (D I)

1. Surface articulaire métacarpienne
2. Extrémité distale
3. Bord médial
4. Bord latéral

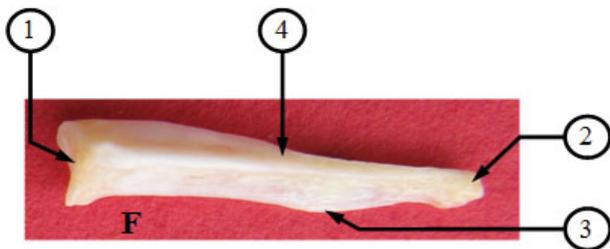
© E. HIVERNAUD



E. Phalange proximale du doigt majeur (D II)

1. Surface articulaire métacarpienne
2. Surface articulaire phalangienne
3. Bord médial
4. Bord latéral

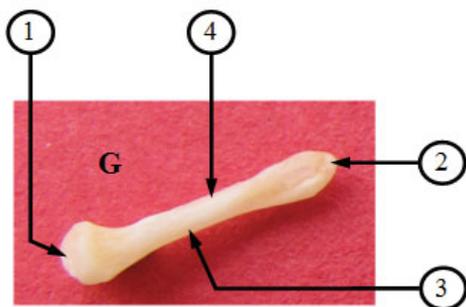
© E. HIVERNAUD



F. Phalange distale du doigt majeur (D II)

1. Surface articulaire phalangienne
2. Extrémité distale
3. Bord médial
4. Bord latéral

© E. HIVERNAUD



G. Phalange du doigt mineur (D III)

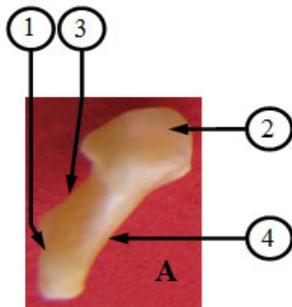
1. Surface articulaire métacarpienne
2. Extrémité distale
3. Bord médial
4. Bord latéral

© E. HIVERNAUD

Photo 87. Aspect palmaire des os de la main gauche



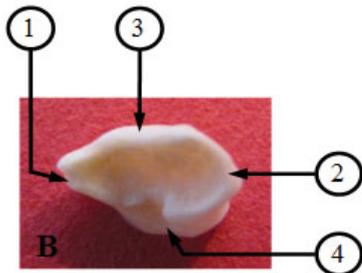
© E. HIVERNAUD



© E. HIVERNAUD

A. Os ulnaire du carpe

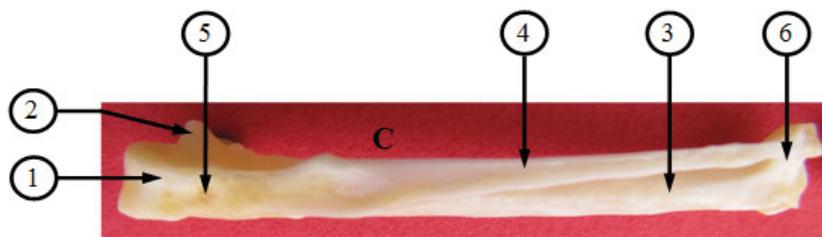
1. Surface articulaire ulnaire
2. Surface articulaire métacarpienne
3. Bord médial
4. Bord latéral



© E. HIVERNAUD

B. Os radial du carpe

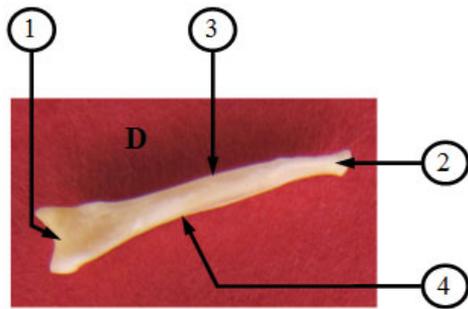
1. Surface articulaire radiale
2. Surface articulaire métacarpienne
3. Bord médial
4. Bord latéral



© E. HIVERNAUD

C. Carpométacarpe et métacarpiens I, II et III

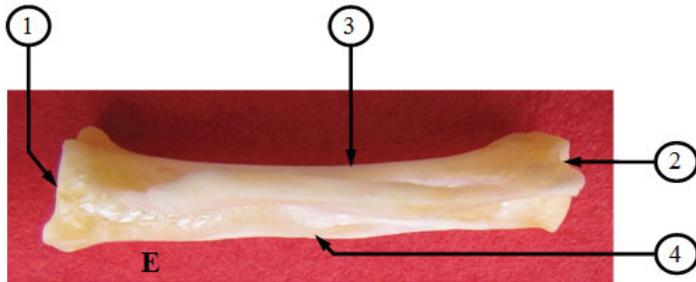
1. Carpométacarpe
2. Métacarpien alulaire (Mc I)
3. Métacarpien majeur (Mc II)
4. Métacarpien mineur (Mc III)
5. Synostose entre le carpométacarpe et les métacarpiens majeur et mineur
6. Synostose intermétacarpienne distale



© E. HIVERNAUD

D. Phalange du doigt alulaire (D I)

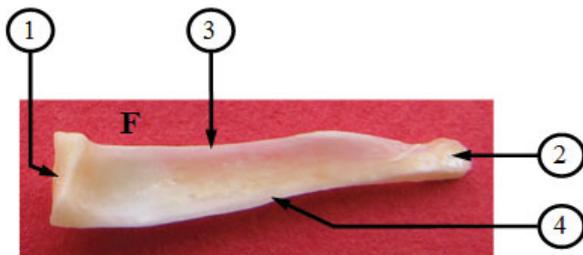
1. Surface articulaire métacarpienne
2. Extrémité distale
3. Bord médial
4. Bord latéral



© E. HIVERNAUD

E. Phalange proximale du doigt majeur (D II)

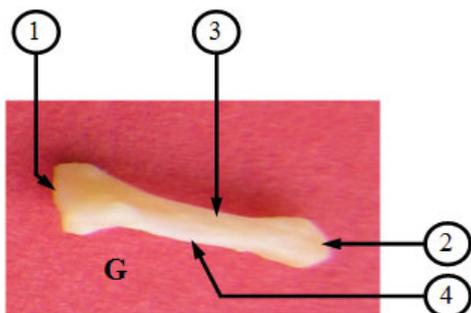
1. Surface articulaire métacarpienne
2. Surface articulaire phalangienne
3. Bord médial
4. Bord latéral



© E. HIVERNAUD

F. Phalange distale du doigt majeur (D II)

1. Surface articulaire phalangienne
2. Extrémité distale
3. Bord médial
4. Bord latéral



© E. HIVERNAUD

G. Phalange du doigt mineur (D III)

1. Surface articulaire métacarpienne
2. Extrémité distale
3. Bord médial
4. Bord latéral

III. Squelette appendiculaire : membre pelvien

Le membre pelvien comprend 19 os distincts. Nous allons, tout comme pour l'aile, les présenter du plus proximal au plus distal. Ainsi, nous exposerons le fémur et la rotule en premier, puis le tibia et la fibula, suivis du tarsométatarse et du métatarsien I, pour finir par les phalanges. Nous rappelons que les os coxaux ont été présentés précédemment avec le synsacrum auquel ils sont soudés.

Deux incidences seront présentées : médio-latérale et crânio-caudale – ou dorso-plantaire à partir du tarsométatarse.

Pour réaliser une radiographie en incidence médio-latérale, l'animal doit être placé en décubitus latéral gauche pour une radiographie de la patte gauche. Le membre à radiographier doit être contre la cassette. Un lien est placé sur le membre concerné, au-dessus du pied, ce qui permet d'étendre la patte en avant à l'aide d'un poids. Une main maintient le corps de l'animal, les ailes ainsi que l'autre patte maintenue en arrière, tandis que l'autre main maintient la tête.

Pour ce qui est de la vue crânio-caudale ou dorso-plantaire, l'animal doit être placé en décubitus dorsal, l'aile ipsilatérale déployée et maintenue avec un poids afin qu'elle ne vienne pas se superposer à la région concernée. Un lien est placé sur chaque patte au-dessus du pied. Ainsi, une main étend les deux pattes caudalement à l'aide du lien, de manière symétrique, et l'autre main maintient le corps de l'animal.

Enfin, les faces médiale, latérale, crâniale ou dorsale et caudale ou plantaire de chaque os ont été photographiées et légendées, toujours en relation avec les clichés radiographiques.

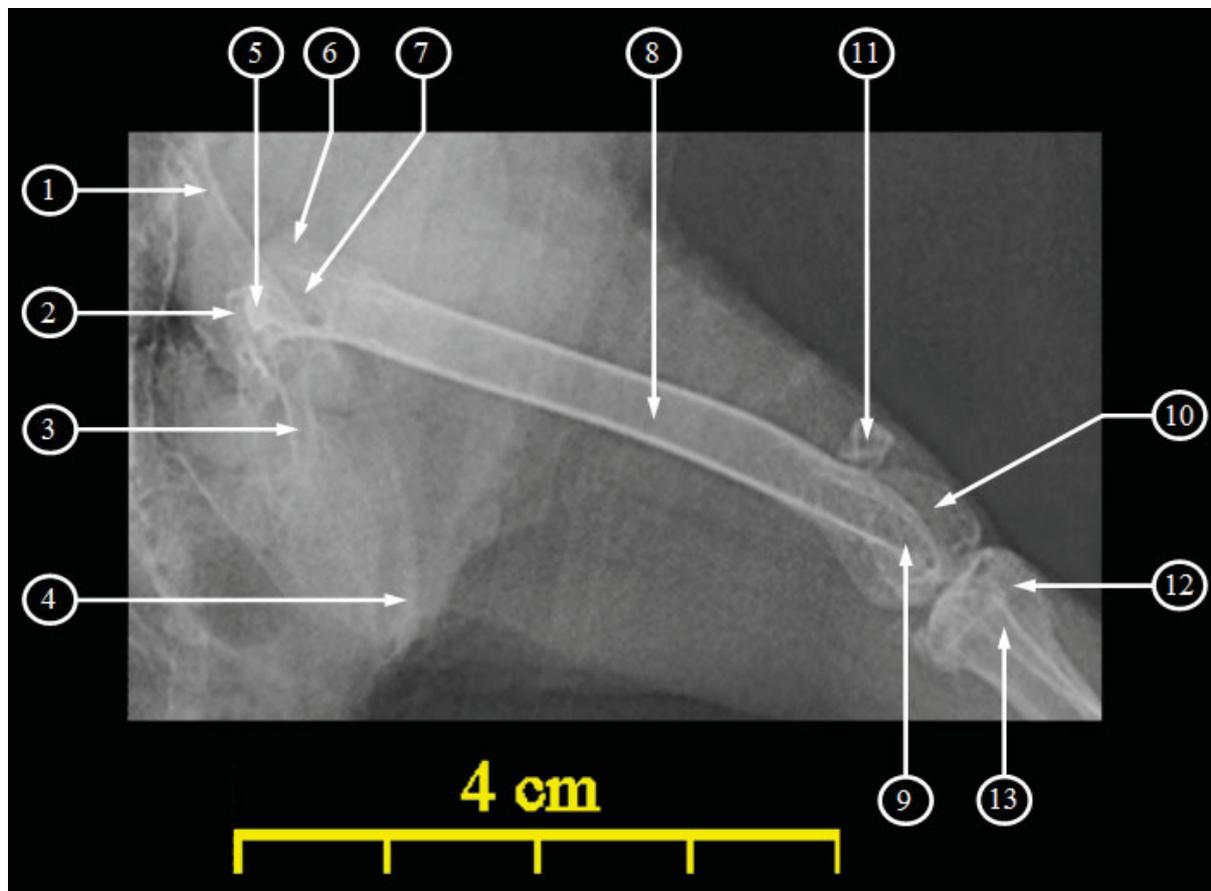
1. Fémur et rotule

Le fémur est l'os le plus proximal du membre pelvien, c'est l'os de la cuisse. C'est un os long, cylindrique et pneumatisé. En effet, un diverticule du sac aérien abdominal vient s'y loger. C'est un os solide, qui possède une bonne résistance aux chocs, notamment lors de l'atterrissage.

La rotule, os court, est logée dans le tendon du muscle quadriceps fémoral.

La rotule, quant à elle, est un os court, de forme cubique, et apparaît crânialement par rapport aux condyles fémoraux.

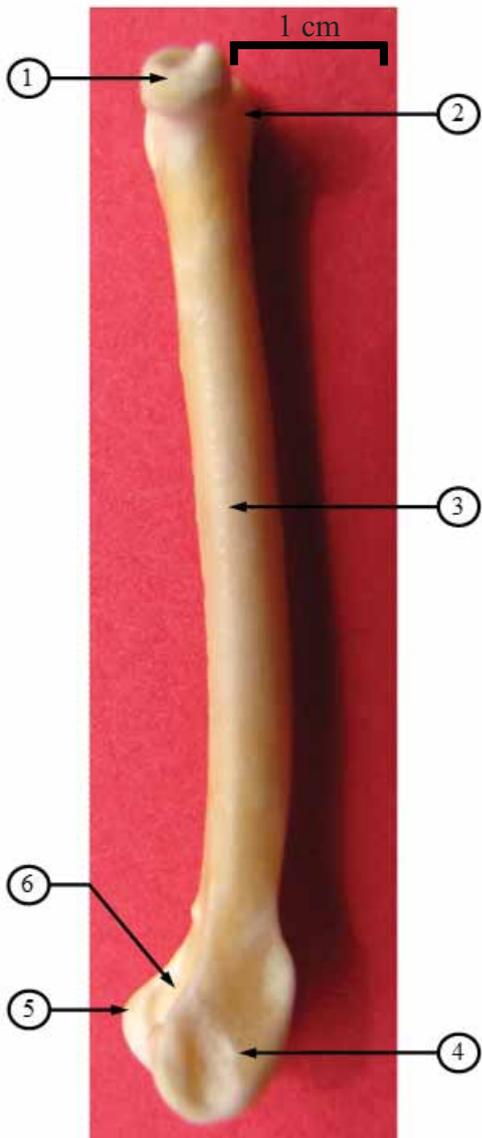
Radio 18. Cliché radiographique de la cuisse gauche en incidence médio-latérale



© S. LAROCHE

- | | |
|------------------------|----------------|
| 1. Ilium | |
| 2. Acétabulum | |
| 3. Ischium | |
| 4. Pubis | |
| 5. Tête du fémur | } Fémur |
| 6. Trochanter | |
| 7. Fosse du trochanter | |
| 8. Corps du fémur | |
| 9. Condyle médial | |
| 10. Condyle latéral | |
| 11. Rotule | |
| 12. Tibia | |
| 13. Fibula | |

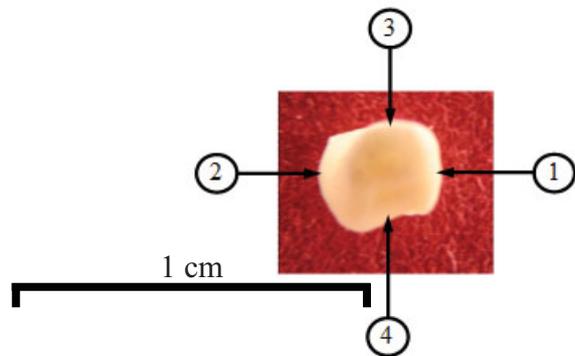
Photo 89. Aspect médial du fémur gauche



© E. HIVERNAUD

1. Tête du fémur
2. Trochanter
3. Corps du fémur
4. Condyle médial
5. Condyle latéral
6. Sillon intercondyalaire et fosse poplitée

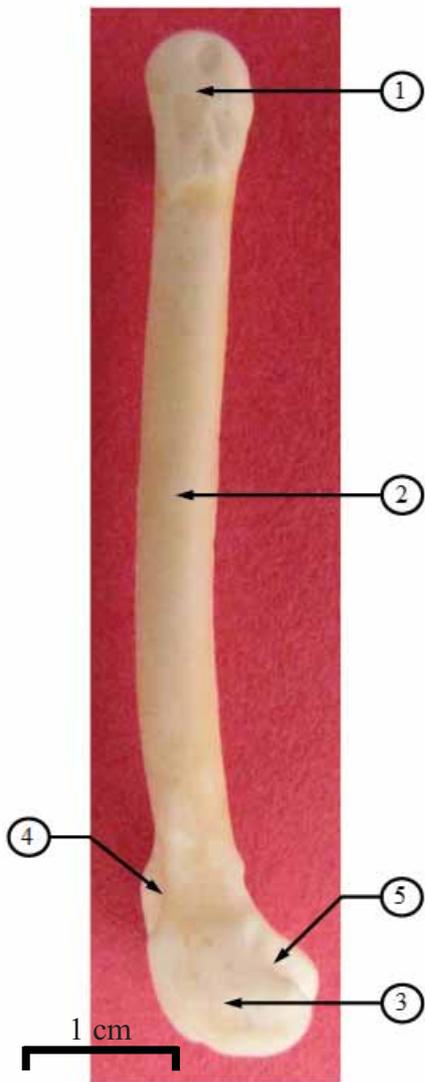
Photo 90. Aspect médial de la rotule gauche



© E. HIVERNAUD

1. Bord dorsal
2. Bord palmaire
3. Bord proximal
4. Bord distal

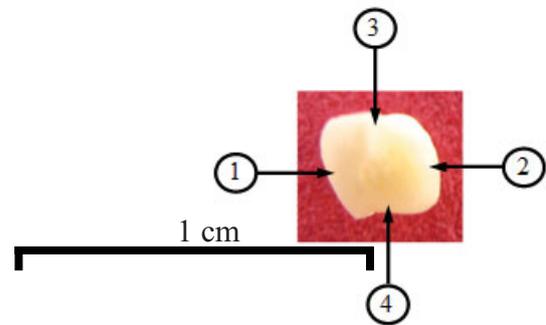
Photo 91. Aspect latéral du fémur gauche



© E. HIVERNAUD

1. Trochanter
2. Corps du fémur
3. Condyle médial
4. Sillon patellaire (« trochlée fémorale »)
5. Sillon intercondyalaire et fosse poplitée

Photo 92. Aspect latéral de la rotule gauche



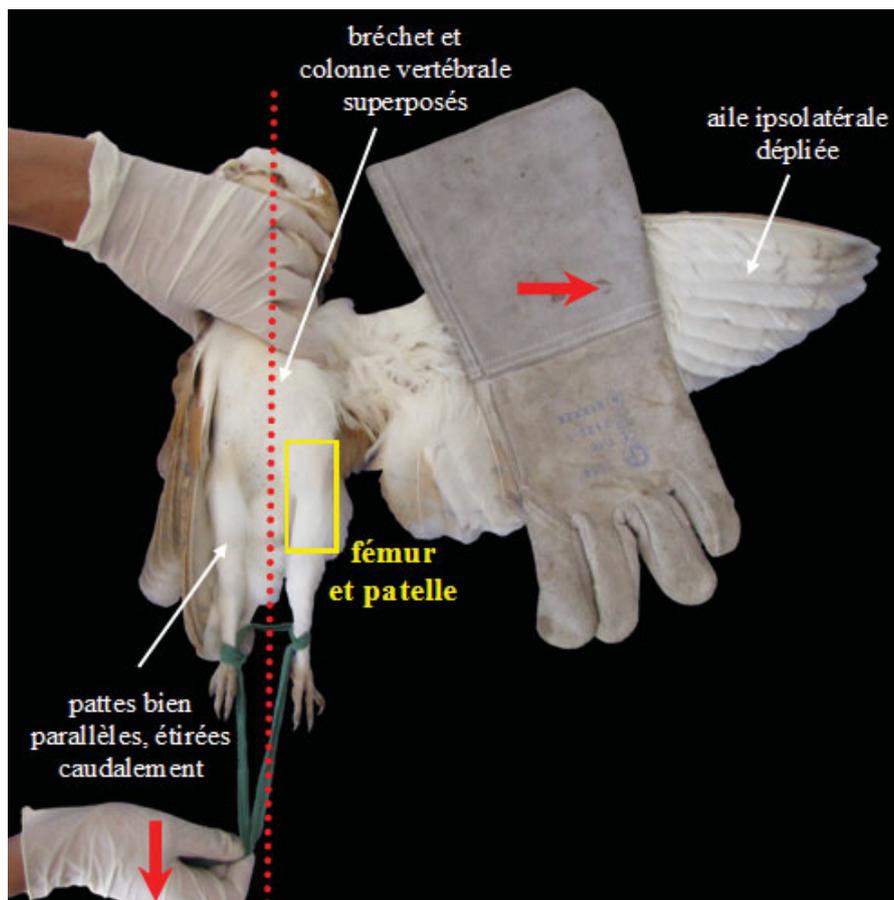
1. Bord dorsal
2. Bord palmaire
3. Bord proximal
4. Bord distal

b. Incidence crânio-caudale

La zone à radiographier s'étend :

- médialement et latéralement, jusqu'aux bords de la cuisse,
- proximatement, jusqu'au bassin,
- distalement, jusqu'à la partie proximale du tibiotarse.

Photo 93. Positionnement pour une radiographie de la cuisse gauche en incidence crânio-caudale

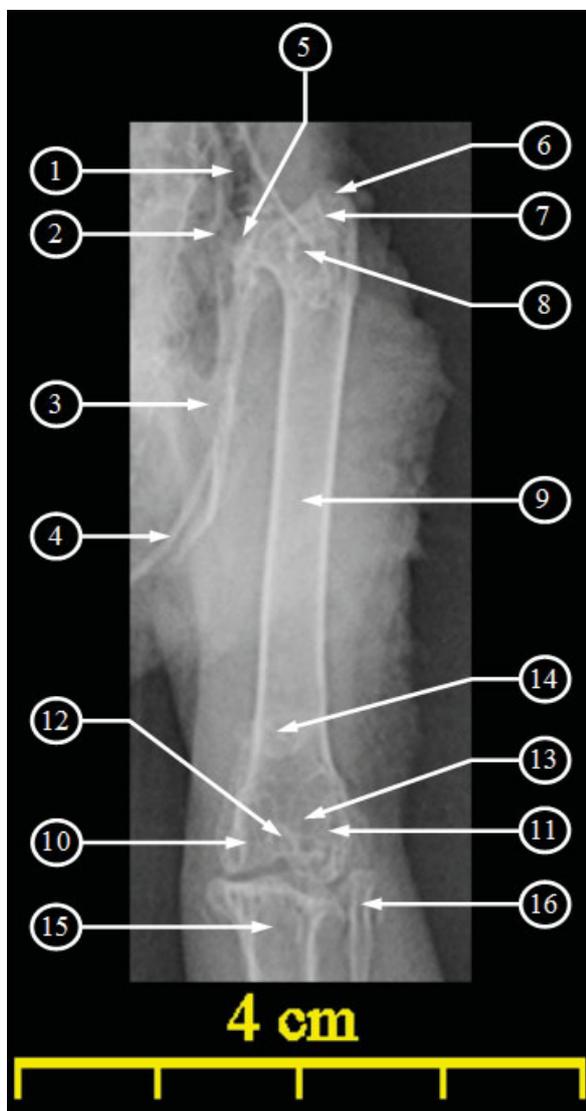


© E. HIVERNAUD

Sur l'incidence crânio-caudale, le fémur est plus rectiligne que précédemment. La tête du fémur, médiale, formant un hémisphère, vient s'emboîter dans l'acétabulum. Latéralement, le trochanter est bien développé. Il est délimité dorsalement par la crête trochantérienne, séparée de la tête du fémur par la fosse du trochanter. De nombreux muscles viennent s'insérer dans cette région du fémur, comme par exemple le muscle quadriceps fémoral, les muscles obturateurs ou encore les muscles glutéaux. Le condyle médial s'articule seulement avec le tibiotarse, tandis que le condyle latéral, qui présente deux crêtes en face caudale, la crête tibiofibulaire, médiale, et la crête fibulaire, latérale, s'articule d'une part avec le

tibiotarse et d'autre part avec la fibula. Entre ces deux condyles, deux structures encaissées se superposent : il s'agit crânialement du sillon patellaire, ou « trochlée fémorale », dans laquelle coulisse la rotule, et caudalement du sillon intercondylaire, distal à la fosse poplitée.

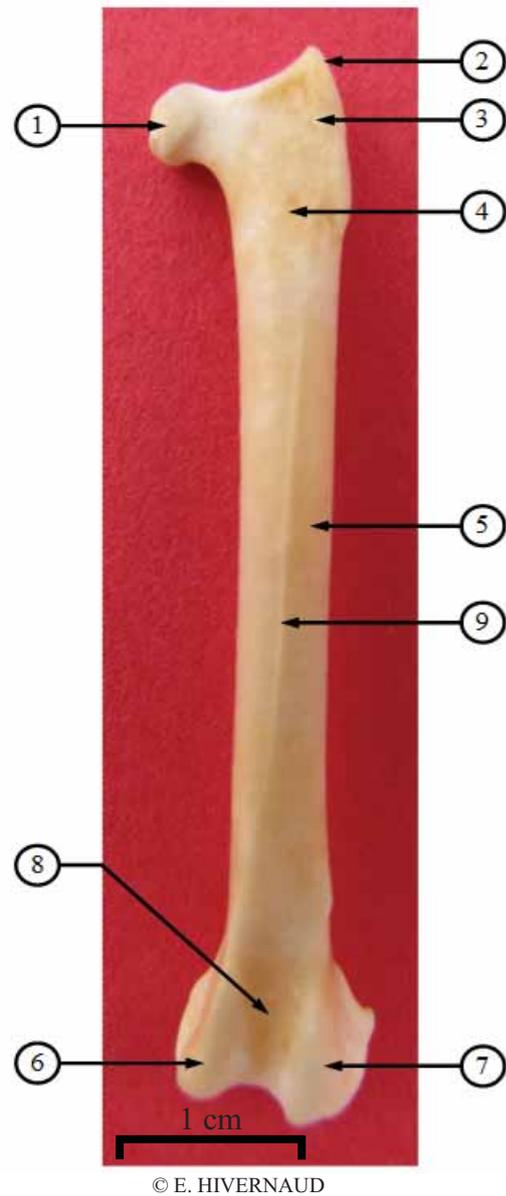
Radio 19. Cliché radiographique de la cuisse gauche en incidence crânio-caudale



1. Ilium
2. Acétabulum
3. Ischium
4. Pubis
5. Tête du fémur
6. Trochanter
7. Crête trochantérienne
8. Fosse du trochanter
9. Corps du fémur
10. Condyle médial
11. Condyle latéral
12. Sillons patellaire et intercondylaire
13. Fosse poplitée
14. Rotule
15. Tibia
16. Fibula

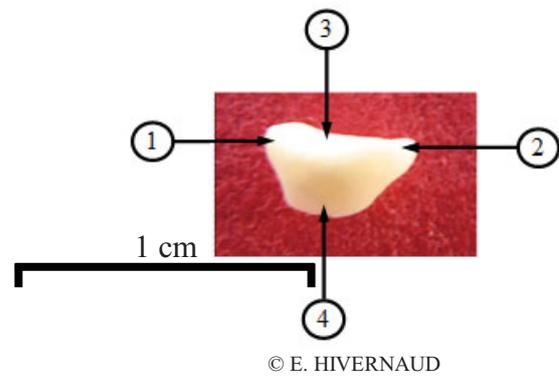
} **Fémur**

Photo 94. Aspect crânial du fémur gauche



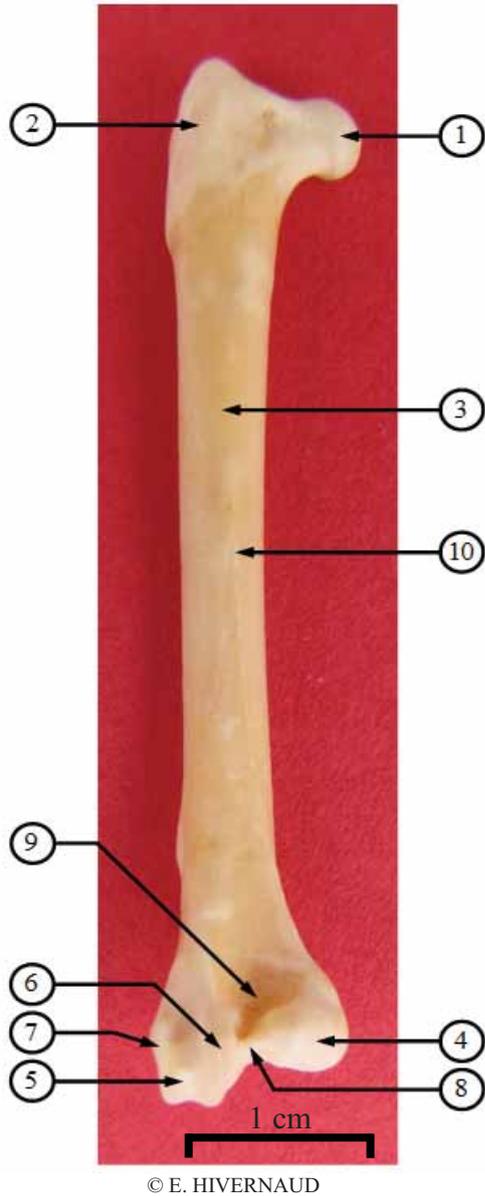
1. Tête du fémur
2. Trochanter fémoral
3. Crête trochantérienne
4. Fosse du trochanter
5. Corps du fémur
6. Condyle médial
7. Condyle latéral
8. Sillon patellaire (« trochlée fémorale »)
9. Ligne intermusculaire crâniale

Photo 95. Aspect crânial de la rotule gauche



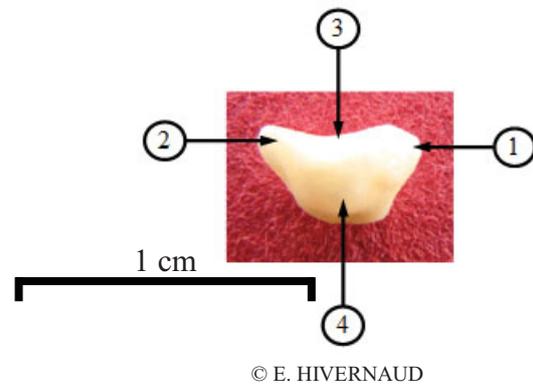
1. Bord médial
2. Bord latéral
3. Bord proximal
4. Bord distal

Photo 96. Aspect caudal du fémur gauche



1. Tête du fémur
2. Trochanter fémoral
3. Corps du fémur
4. Condyle médial
5. Trochlée fibulaire
6. Crête tibiofibulaire
7. Crête fibulaire
8. Sillon intercondyalaire
9. Fosse poplitée
10. Ligne intermusculaire caudale

Photo 97. Aspect caudal de la rotule gauche



1. Bord médial
2. Bord latéral
3. Bord proximal
4. Bord distal

2. Tibiotarse et fibula

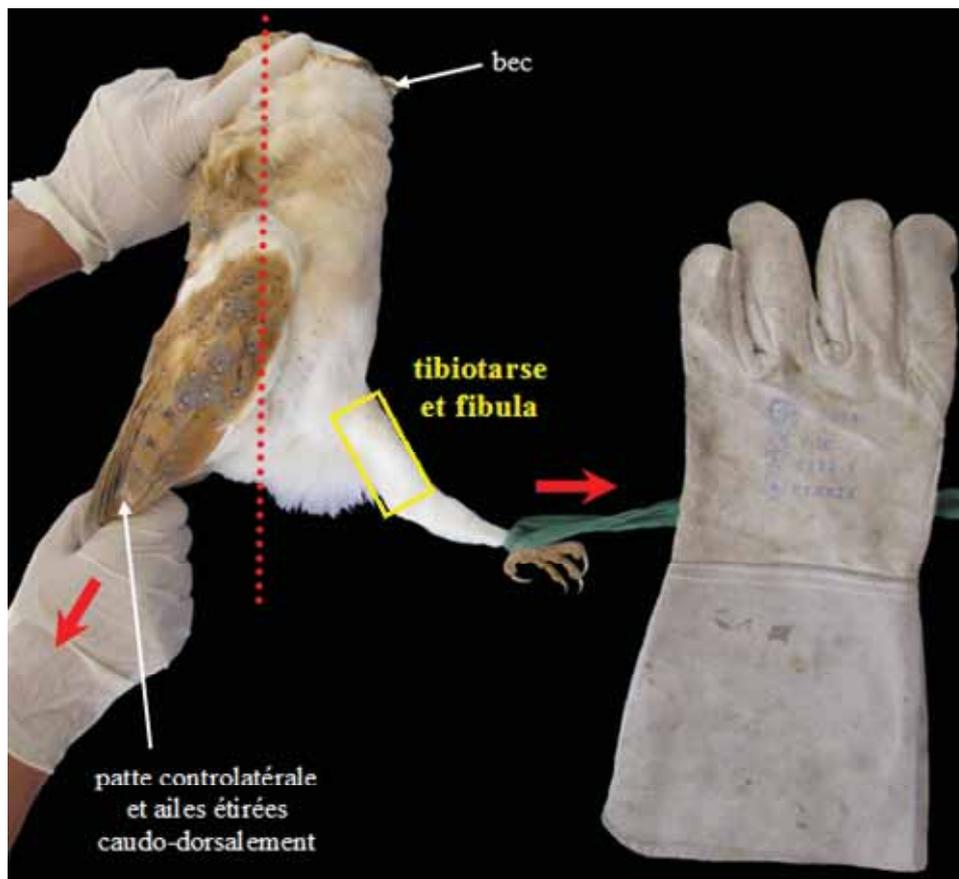
Le tibiotarse est un os très long, mesurant environ une fois et demi la longueur du fémur. Il est soudé en deux points à la fibula. Le tibiotarse résulte de la fusion entre le tibia et la rangée proximale des os du tarse. La fibula, très fine, en forme d'aiguille, longe le tibia latéralement.

a. Incidence médio-latérale

La zone à radiographier s'étend :

- crânialement et caudalement, jusqu'aux bords de la patte,
- proximale, jusqu'à la partie distale du fémur,
- distalement, jusqu'à la partie proximale du tarsométatarse.

Photo 98. Positionnement pour une radiographie de la jambe gauche en incidence médio-latérale



© E. HIVERNAUD

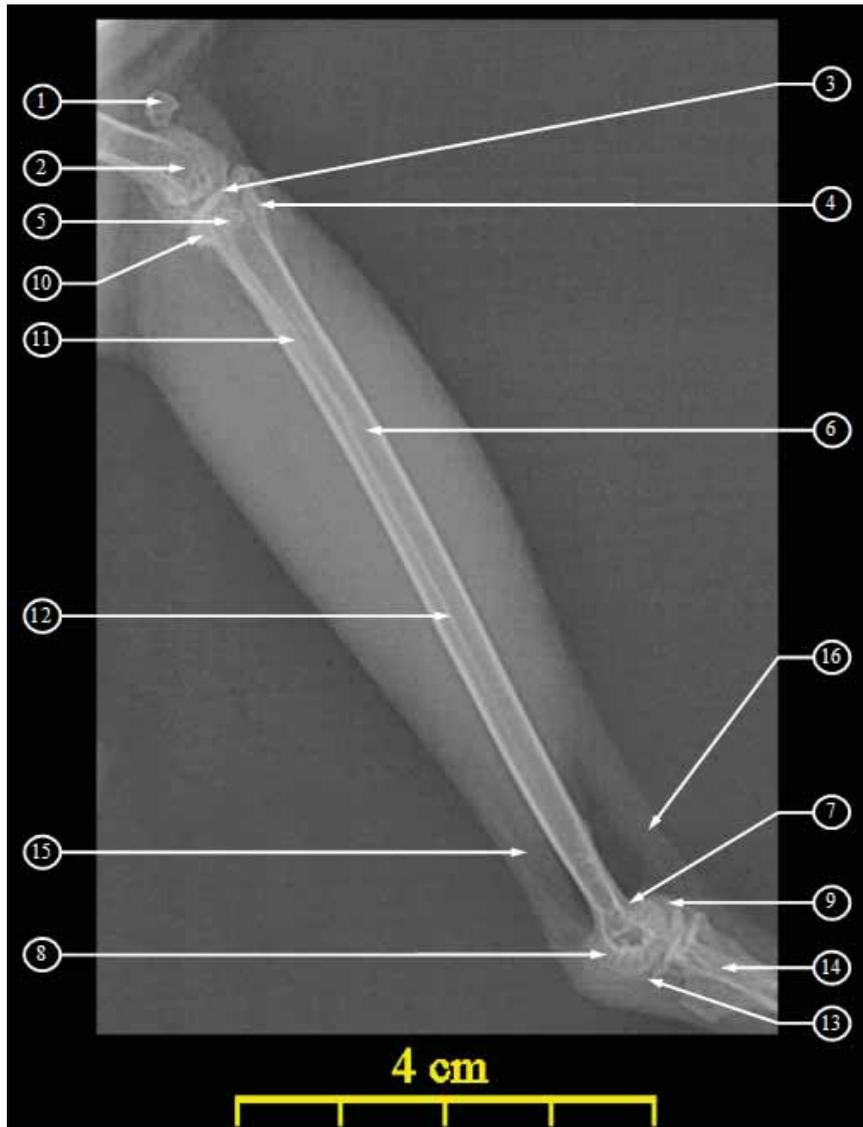
Le tibiotarse est cylindrique, quasi rectiligne. Le diamètre est sensiblement le même que celui du fémur. La tête du tibia, ou « plateau tibial », porte les surfaces articulaires proximales fémorales. De ce plateau, partent deux crêtes : la crête cnémienne crâniale et la crête cnémienne latérale. En partie distale, les deux condyles médial et latéral se superposent sur la radiographie.

En incidence médio-latérale, la fibula est superposée au tibiotarse. Nous distinguons tout de même les trois parties principales de la fibula : la tête, le corps et l'épine fibulaire qui s'arrête approximativement aux trois quarts du tibiotarse.

Il existe aussi un tout petit os, difficilement visible sur la radiographie, et disparu lors de la préparation du squelette, qui est situé distalement au tibiotarse et plantairement au tarsométatarse. C'est l'os sésamoïde intertarsal.

Crânialement, les muscles et tendons fléchisseurs se visualisent très bien sur le cliché radiographique. Il en est de même pour les muscles et tendons extenseurs, situés caudalement.

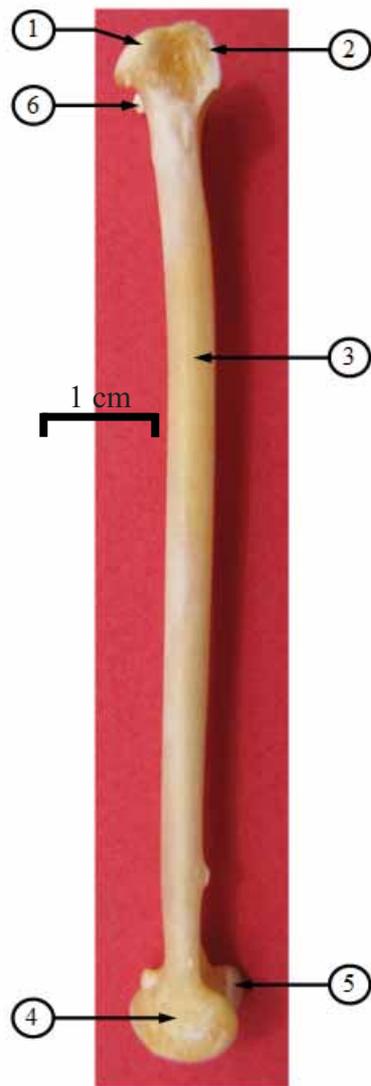
Radio 20. Cliché radiographique de la jambe gauche en incidence médio-latérale



© S. LAROCHE

- | | | |
|---|---------------|-------------------|
| 1. Rotule | | |
| 2. Fémur | | |
| 3. Tête du tibia (« plateau tibial ») | } | |
| 4. Crête cnémienne crâniale | | Tibiotarse |
| 5. Crête cnémienne latérale | | |
| 6. Corps du tibiotarse | | |
| 7. Incisure intercondyloaire
(« trochlée tibiotarsienne ») | | |
| 8. Condyle médial du tibiotarse | } | |
| 9. Condyle latéral du tibiotarse | | } |
| 10. Tête de la fibula | Fibula | |
| 11. Corps de la fibula | | |
| 12. Épine fibulaire | | |
| 13. Os sésamoïde intertarsal | | |
| 14. Tarsométatarse | | |
| 15. Tendons des muscles extenseurs du pied | | |
| 16. Tendon du muscle fléchisseur du pied | | |

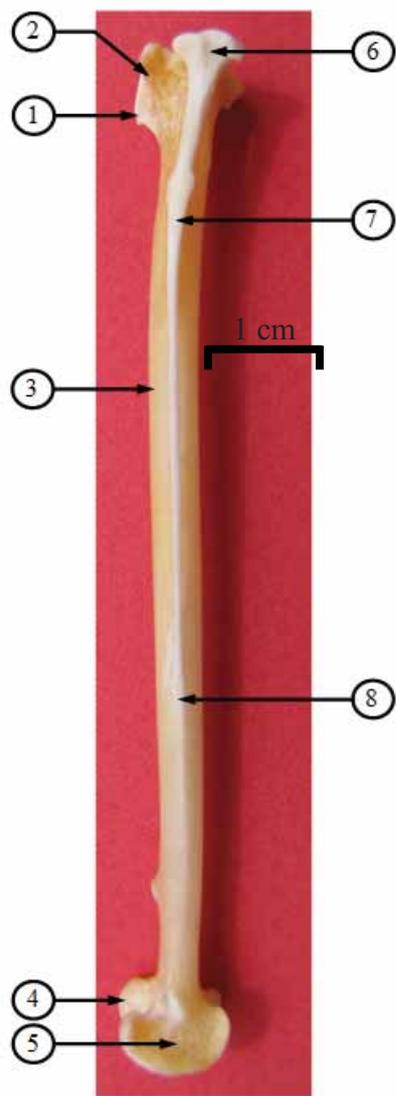
Photo 99. Aspect médial du tibiotarse et de la fibula gauches



1. Tête du tibia (« plateau tibial »)
 2. Crête cnémienne crâniale
 3. Corps du tibiotarse
 4. Condyle médial du tibiotarse
 5. Condyle latéral du tibiotarse
 6. Tête de la fibula
- } **Tibiotarse**
} **Fibula**

© E. HIVERNAUD

Photo 100. Aspect latéral du tibiotarse et de la fibula gauches



- 1. Crête cnémienne crâniale
 - 2. Crête cnémienne latérale
 - 3. Corps du tibiotarse
 - 4. Condyle médial du tibiotarse
 - 5. Condyle latéral du tibiotarse
 - 6. Tête de la fibula
 - 7. Corps de la fibula
 - 8. Épine fibulaire
- } **Tibiotarse**
- } **Fibula**

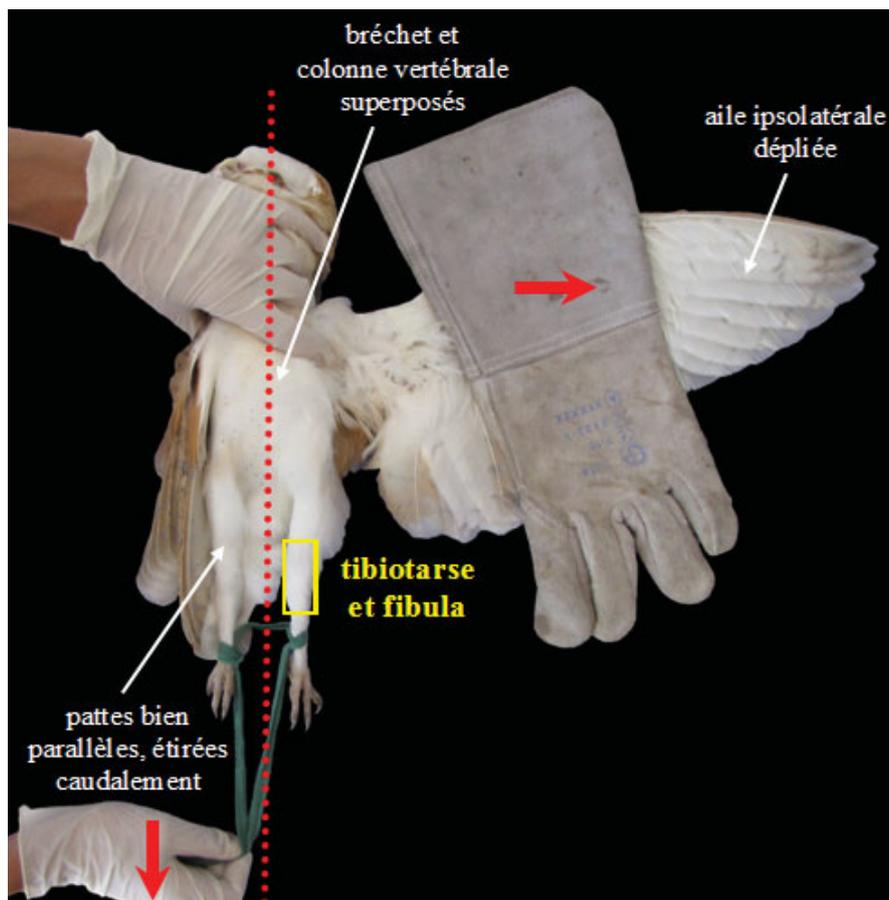
© E. HIVERNAUD

b. Incidence crânio-caudale

La zone à radiographier s'étend :

- médialement et latéralement, jusqu'aux bords de la patte,
- proximale, jusqu'à la partie distale du fémur,
- distalement, jusqu'à la partie proximale du tarsométatarse.

Photo 101. Positionnement pour une radiographie de la jambe gauche en incidence crânio-caudale

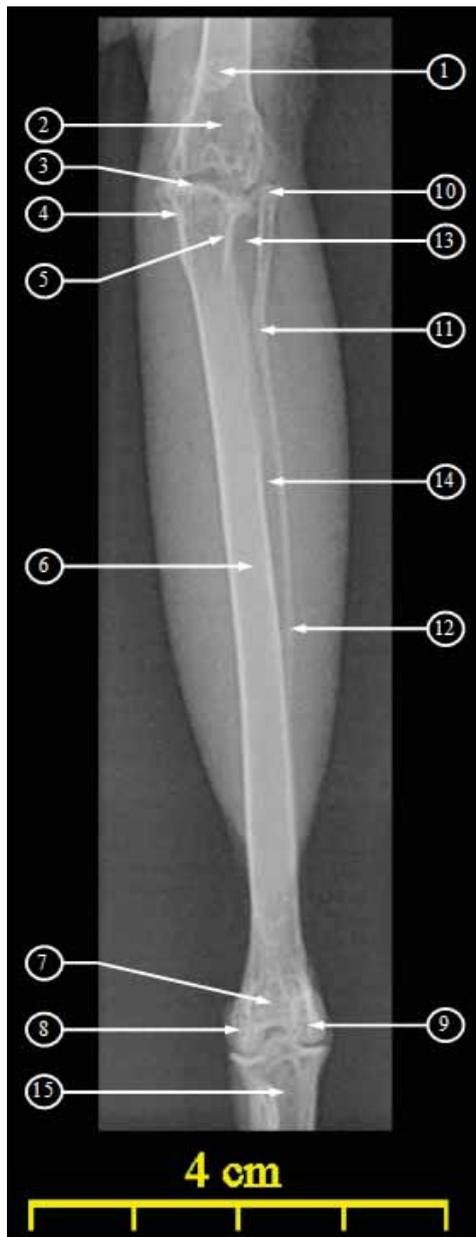


© E. HIVERNAUD

Sous cette incidence, le tibiotarse est légèrement incurvé. La tête du tibia est bien visible. La crête cnémienne crâniale située à la face crâniale du tibiotarse, s'aligne avec le condyle fémoral médial ; la crête cnémienne latérale, située aussi à la face crâniale mais latérale par rapport à la crête cnémienne crâniale, s'aligne quant à elle avec le condyle fémoral latéral. En région distale, le tibiotarse possède deux condyles symétriques, qui s'articulent respectivement sur les cotyles correspondants du tarsométatarse. L'incisure intercondyloire, ou « trochlée tibiotarsienne » correspond à la dépression entre les condyles.

La fibula s'articule dans sa région proximale d'une part à la crête fibulaire du condyle fémoral latéral, et d'autre part à la tête du tibia, sur sa partie latérale. Plus distalement, elle se soude à la face latérale du tibiotarse à deux reprises : une première fois, sur environ un centimètre, en région proximale du corps du tibiotarse, puis une seconde fois, à partir du milieu du tibiotarse, jusqu'à sa région distale. Ainsi, deux foramens interosseux se distinguent clairement sur ces vues : un proximal et un distal.

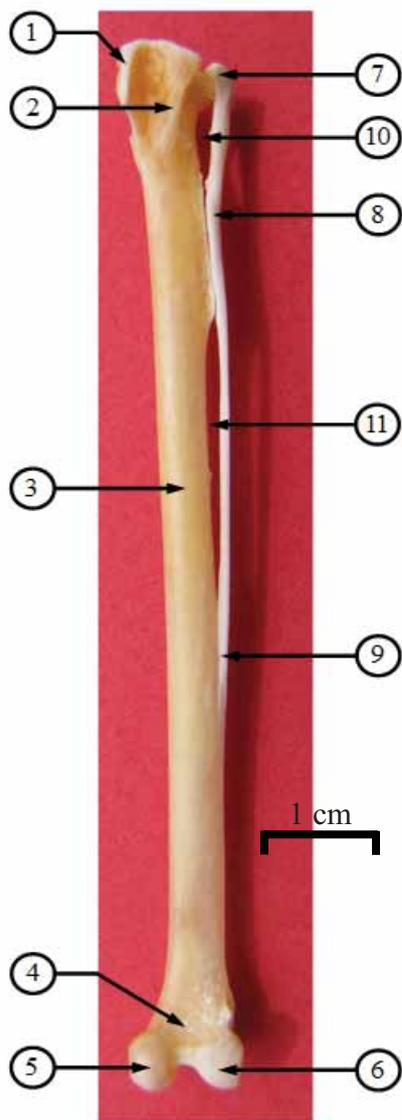
Radio 21. Cliché radiographique de la jambe gauche en incidence crânio-caudale



- | | |
|--|---------------------|
| 1. Rotule | |
| 2. Fémur | |
| 3. Tête du tibia (« plateau tibial ») | } Tibiotarse |
| 4. Crête cnémienne crâniale | |
| 5. Crête cnémienne latérale | |
| 6. Corps du tibiotarse | |
| 7. Incisure intercondyloire
(« trochlée tibiotarsienne ») | |
| 8. Condyle médial du tibiotarse | |
| 9. Condyle latéral du tibiotarse | |
| 10. Tête de la fibula | } Fibula |
| 11. Corps de la fibula | |
| 12. Épine fibulaire | |
| 13. Foramen interosseux proximal | |
| 14. Foramen interosseux distal | |
| 15. Tarsométatarse | |

© S. LAROCHE

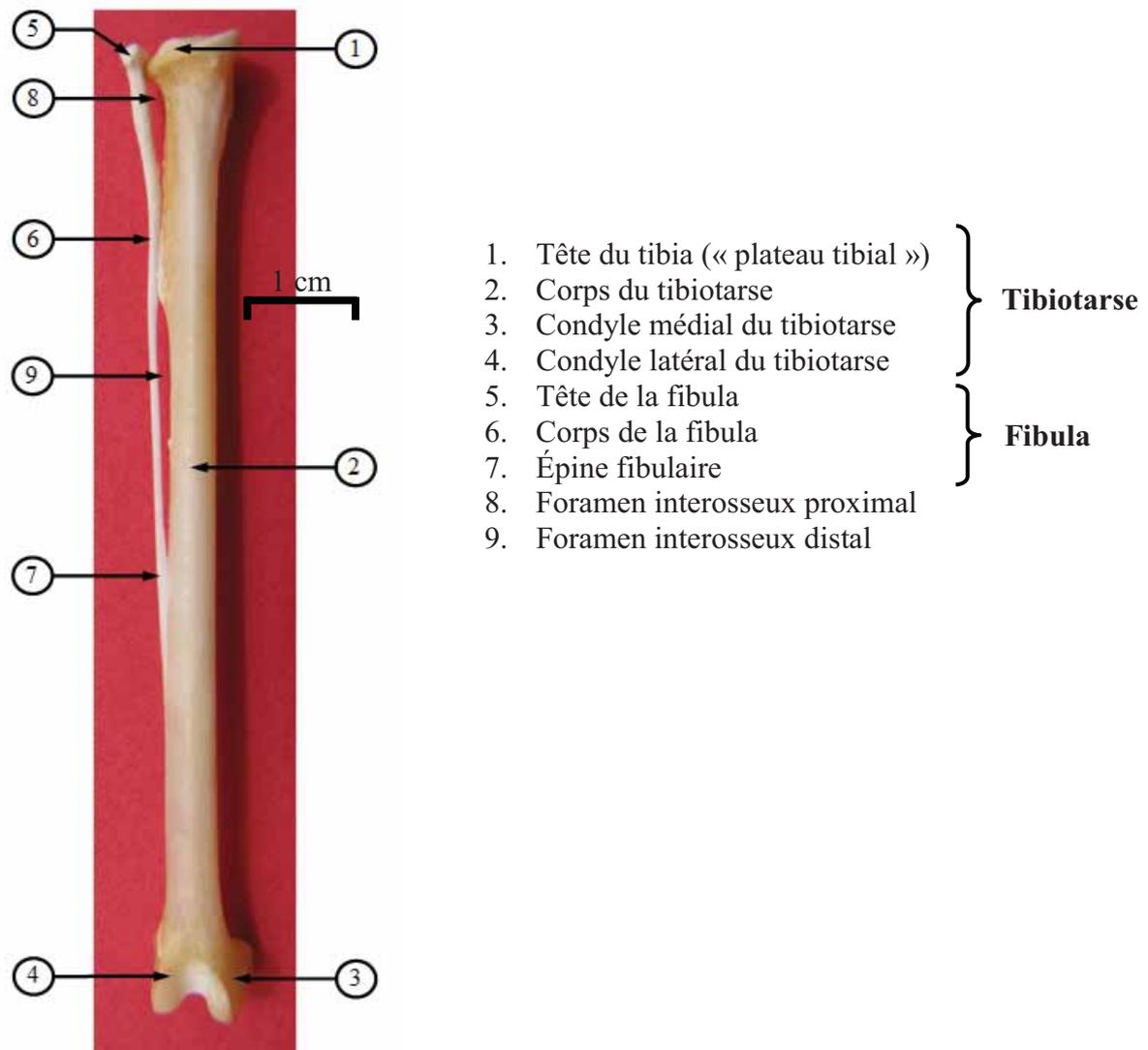
Photo 102. Aspect crânial du tibiotarse et de la fibula gauches



1. Crête cnémienne crâniale
 2. Crête cnémienne latérale
 3. Corps du tibiotarse
 4. Incisure intercondyloire
(« trochlée tibiotarsienne »)
 5. Condyle médial du tibiotarse
 6. Condyle latéral du tibiotarse
 7. Tête de la fibula
 8. Corps de la fibula
 9. Épine fibulaire
 10. Foramen interosseux proximal
 11. Foramen interosseux distal
- } **Tibiotarse**
- } **Fibula**

© E. HIVERNAUD

Photo 103. Aspect caudal du tibiotarse et de la fibula gauches



© E. HIVERNAUD

3. Tarsométatarse et métatarsien I

Le tarsométatarse correspond à la fusion de plusieurs os : la rangée distale des os du tarse, et les métatarsiens II, III et IV. Il en résulte un os long, bombé dorsalement, et creusé à sa face plantaire, comme un hémicylindre. Cette fusion constitue une adaptation au vol, car le fait d'avoir un os plus long et plus solide au lieu de plusieurs petits os séparés, augmente considérablement la résistance aux chocs lors de l'atterrissage.

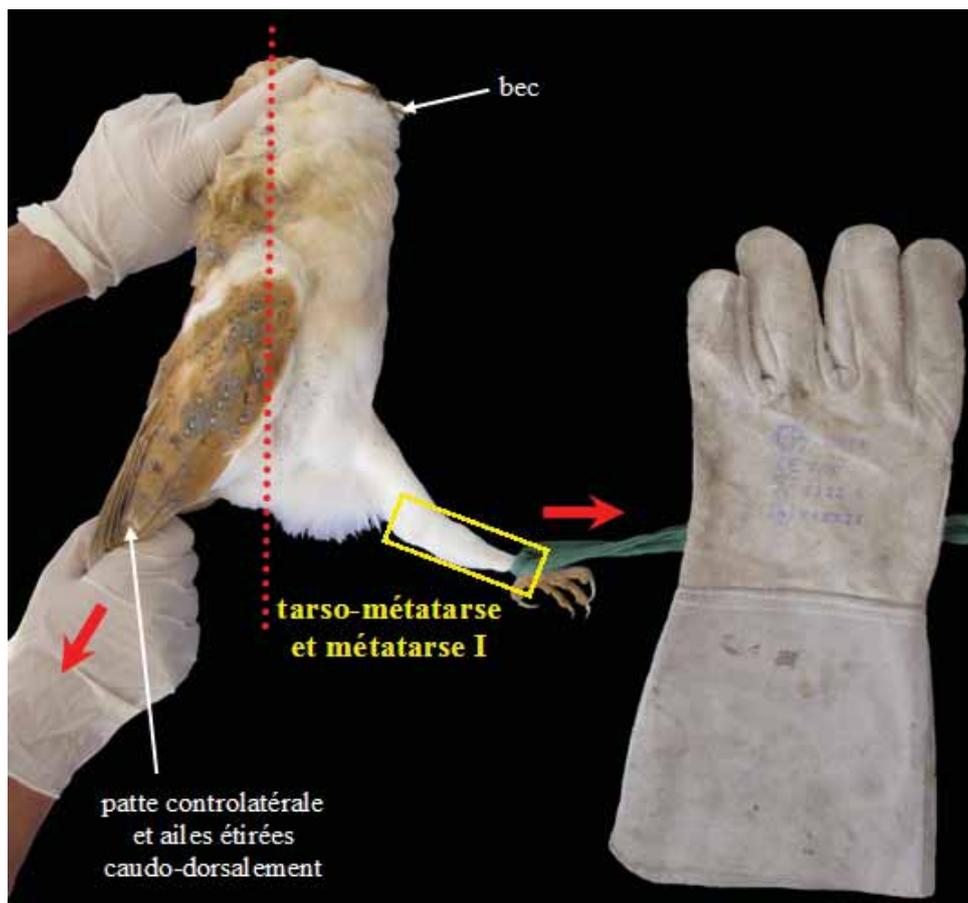
Le métatarsien I est un os distinct.

a. Incidence médio-latérale

La zone à radiographier s'étend :

- dorsalement et plantairement, jusqu'aux bords de la patte,
- proximatement, jusqu'à la partie distale du tibiotarse,
- distalement, jusqu'aux phalanges proximales.

Photo 104. Positionnement pour une radiographie de la région du tarsométatarse et du métatarsien I gauches en incidence médio-latérale

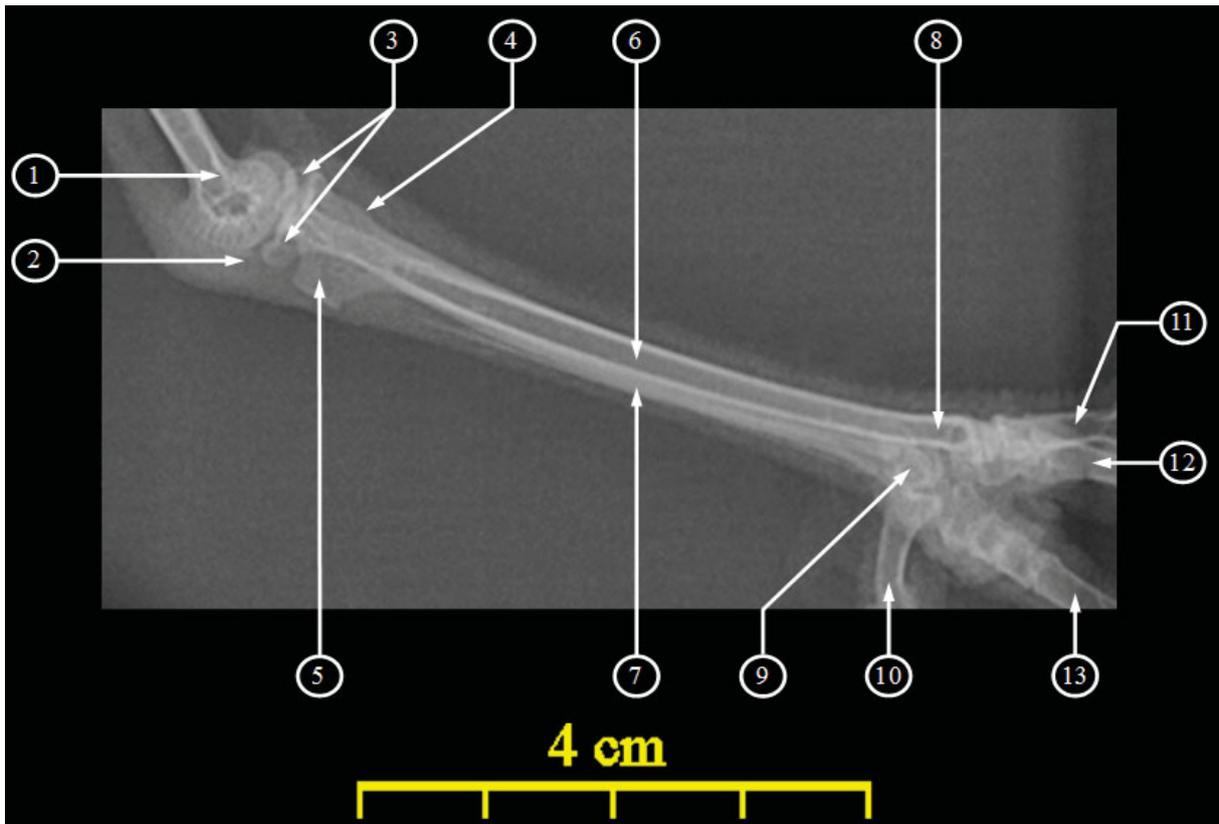


© E. HIVERNAUD

L'extrémité proximale du tarsométatarse présente deux cotyles qui s'articulent avec les condyles du tibiotarse. Il s'ensuit deux tubérosités, juste au-dessous : la première, dorsale, très discrète, accueille l'insertion du muscle tibial crânial, et la seconde, plantaire, beaucoup plus grosse et rectangulaire correspond au calcaneus, ou hypotarse. La crête en face plantaire qui descend depuis l'hypotarse se nomme crête plantaire. En vue médio-latérale, les condyles distaux se superposent.

Le métatarsien I se distingue, bien que superposé à la région distale du tarsométatarse.

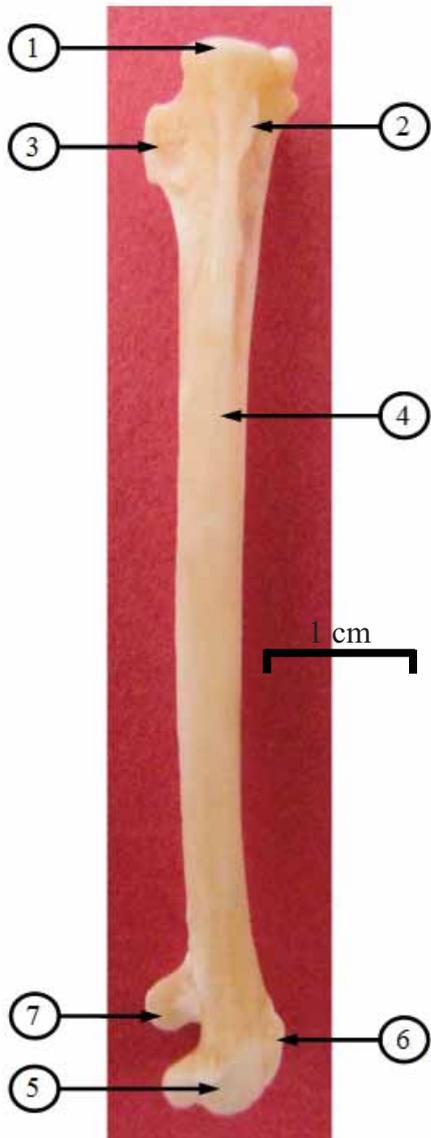
Radio 22. Cliché radiographique de la région du tarsométatarse et du métatarsien I gauches en incidence médio-latérale



© S. LAROCHE

1. Tibiotarse
 2. Os sésamoïde intertarsal
 3. Cotyles du tarsométatarse
 4. Tubérosité d'insertion du muscle tibial crânial
 5. Hypotarse (calcanéus)
 6. Corps du tarsométatarse
 7. Crête plantaire
 8. Condyles métatarsiens
 9. Métatarsien I
 10. Doigt I
 11. Doigt II
 12. Doigt III
 13. Doigt IV
- } **Tarsométatarse**

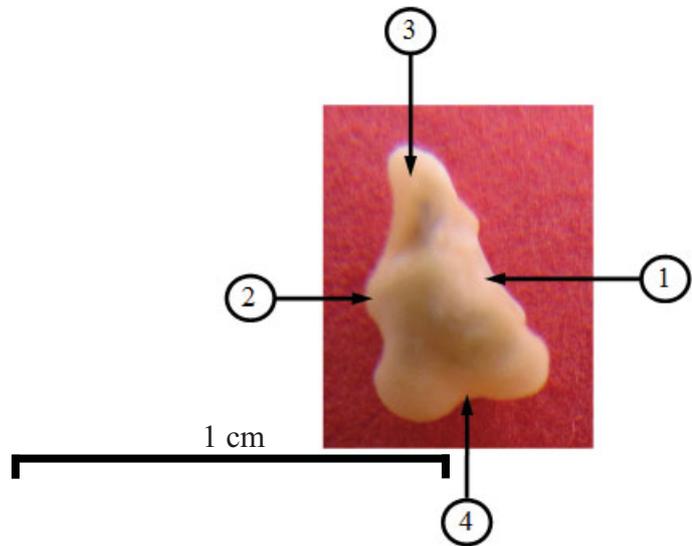
Photo 105. Aspect médial du tarsométatarse gauche



© E. HIVERNAUD

1. Cotyle médial
2. Tubérosité d'insertion du muscle tibial crânial
3. Hypotarse (calcanéus)
4. Corps du tarsométatarse
5. Condyle du métatarsien II
6. Condyle du métatarsien III
7. Condyle du métatarsien IV

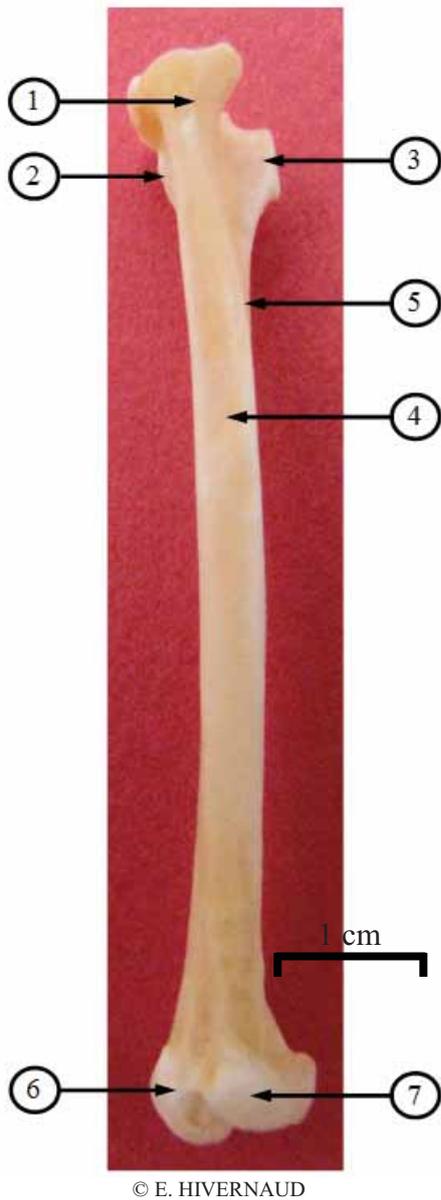
Photo 106. Aspect médial du métatarsien I gauche



© E. HIVERNAUD

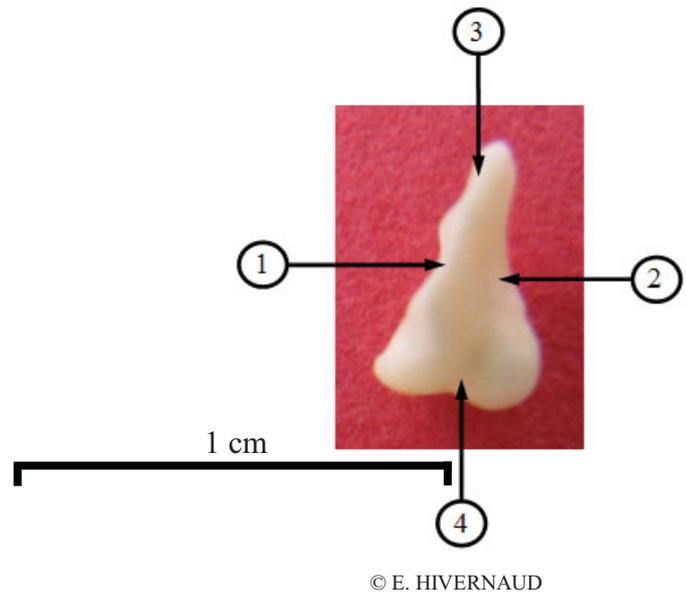
1. Face dorsale
2. Bord plantaire
3. Bord proximal
4. Surface articulaire phalangienne

Photo 107. Aspect latéral du tarsométatarse gauche



1. Cotyle latéral
2. Tubérosité d'insertion du muscle tibial crânial
3. Hypotarse (calcaneus)
4. Corps du tarsométatarse
5. Crête plantaire
6. Condyle du métatarsien III
7. Condyle du métatarsien IV

Photo 108. Aspect latéral du métatarsien I gauche



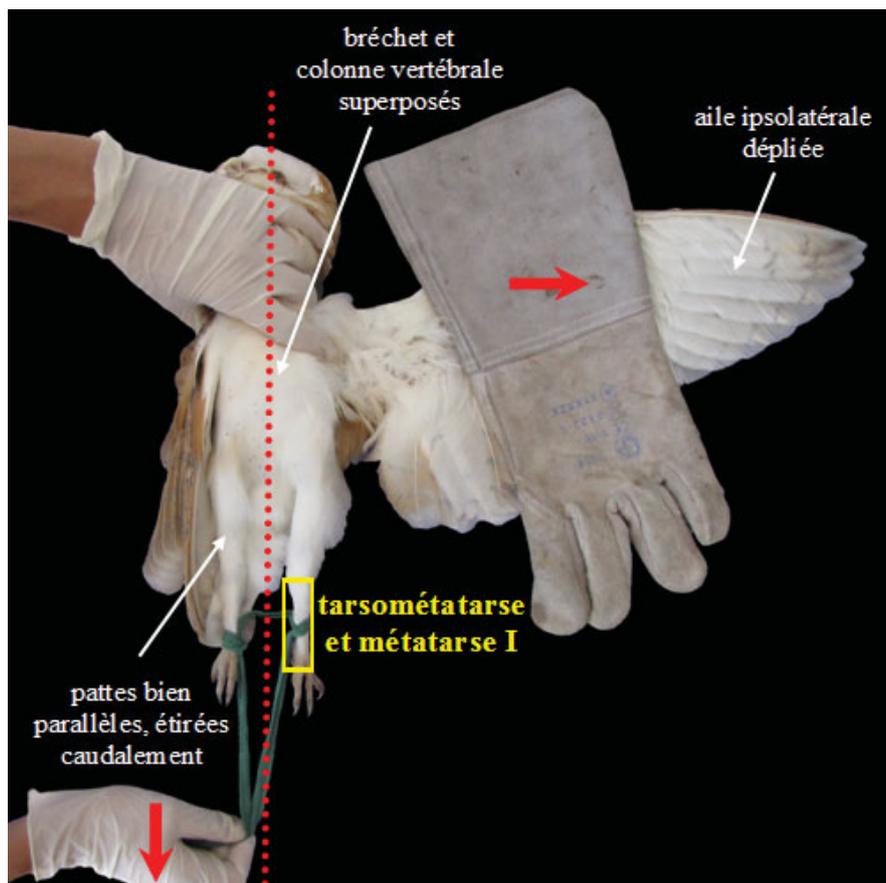
1. Face dorsale
2. Surface articulaire tarsométatarsale
3. Bord proximal
4. Surface articulaire phalangienne

b. Incidence dorso-plantaire

La zone à radiographier s'étend :

- médialement et latéralement, jusqu'aux bords de la patte,
- proximatement, jusqu'à la partie distale du tibiotarse,
- distalement, jusqu'aux phalanges proximales.

Photo 109. Positionnement pour une radiographie de la région du tarsométatarse et du métatarsien I gauches en incidence dorso- plantaire



© E. HIVERNAUD

Le tarsométatarse est rectiligne. Ses cotyles médial et latéral s'articulent parfaitement avec les condyles médial et latéral du tibiotarse. De plus, une éminence intercotyloire se loge dans la « trochlée tibiotarsienne ». Dans la partie distale, le condyle du métatarsien II se détache parfaitement, tandis que plus latéralement, se trouvent les condyles des métatarsiens III et IV. Le condyle du métatarsien IV ainsi que le métatarsien I sont plus proximaux par rapport aux condyles des métatarsiens II et III. Ils s'articulent respectivement avec les phalanges proximales des doigts correspondants. Deux foramens vasculaires sont présents sur le tarsométatarse : l'un proximal, situé latéralement à la tubérosité d'insertion du muscle tibial

crânial, logé dans le creux de la face dorsale, et l'autre, distal, situé juste au-dessus des condyles des métatarsiens III et IV, à équidistance des deux.

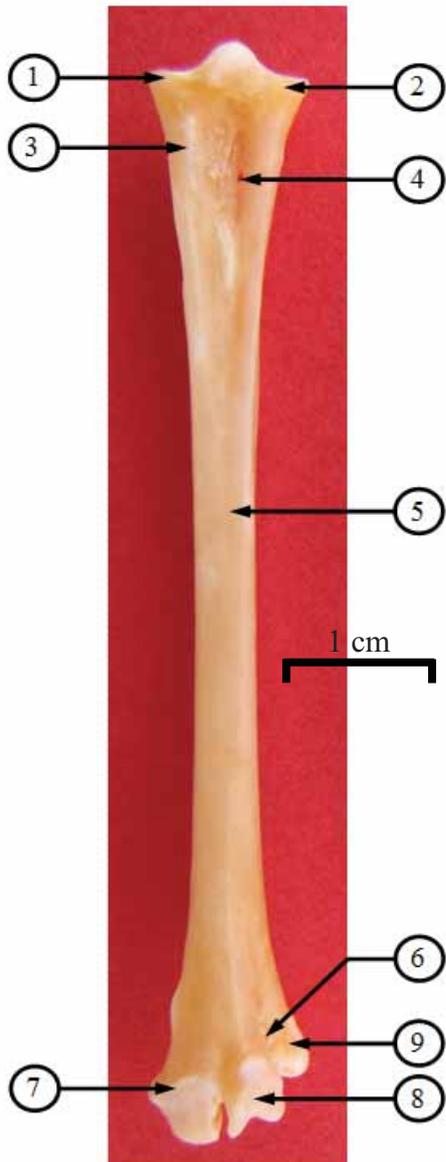
Radio 23. Cliché radiographique de la région du tarsométatarse et du métatarsien I gauches en incidence dorso-plantaire



© S. LAROCHE

- | | | |
|---|---|-----------------------|
| 1. Tibiotarse | } | Tarsométatarse |
| 2. Cotyle médial du tarsométatarse | | |
| 3. Cotyle latéral du tarsométatarse | | |
| 4. Tubérosité d'insertion
du muscle tibial crânial | | |
| 5. Corps du tarsométatarse | | |
| 6. Condyle du métatarsien II | | |
| 7. Condyle du métatarsien III | | |
| 8. Condyle du métatarsien IV | | |
| 9. Métatarsien I | | |
| 10. Doigt I | | |
| 11. Doigt II | | |
| 12. Doigt III | | |
| 13. Doigt IV | | |

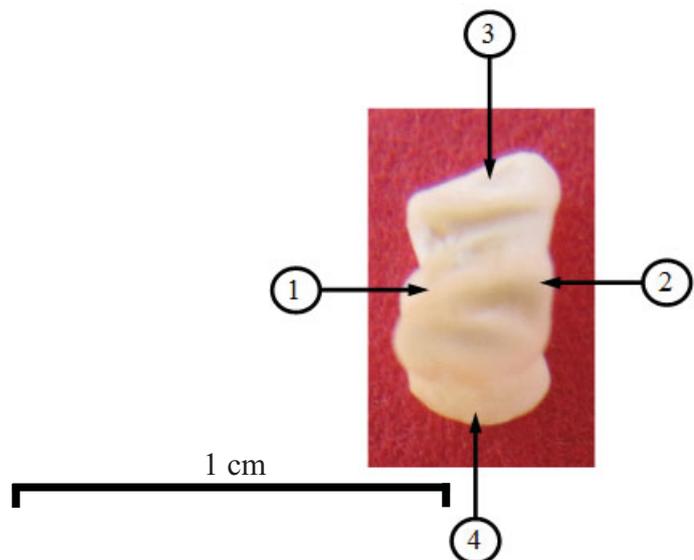
Photo 110. Aspect dorsal du tarsométatarse gauche



© E. HIVERNAUD

1. Cotyle médial
2. Cotyle latéral
3. Tubérosité d'insertion du muscle tibial crânial
4. Foramen vasculaire proximal
5. Corps du tarsométatarse
6. Foramen vasculaire distal
7. Condyle du métatarsien II
8. Condyle du métatarsien III
9. Condyle du métatarsien IV

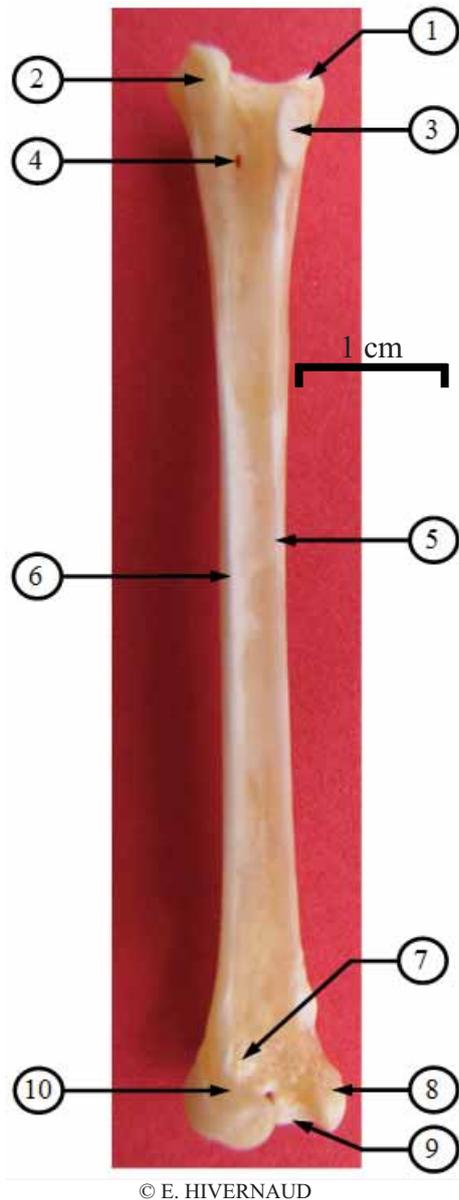
Photo 111. Aspect dorsal du métatarsien I gauche



© E. HIVERNAUD

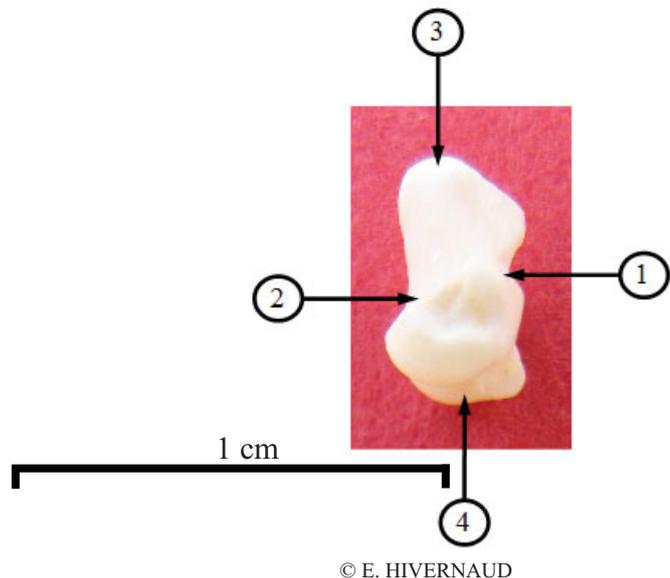
1. Bord médial
2. Bord latéral
3. Bord proximal
4. Surface articulaire phalangienne

Photo 112. Aspect plantaire du tarsométatarse gauche



1. Cotyle médial
2. Cotyle latéral
3. Hypotarse (calcaneus)
4. Foramen vasculaire proximal
5. Crête plantaire
6. Corps du tarsométatarse
7. Foramen vasculaire distal
8. Condyle du métatarsien II
9. Condyle du métatarsien III
10. Condyle du métatarsien IV

Photo 113. Aspect plantaire du métatarsien I gauche



1. Bord médial
2. Bord latéral
3. Bord proximal
4. Surface articulaire phalangiennne

4. Phalanges

La chouette effraie possède quatre doigts par patte, le doigt I étant dirigé vers l'arrière, les doigts II, III, et IV vers l'avant, ce qui lui vaut la qualification d'anisodactyle. Chaque doigt se termine par une forte griffe. Cette disposition permet à l'oiseau de se percher. Le pied griffu des rapaces porte de nom de « serres », qui sont de puissantes armes pour la chasse.

Le doigt I comporte seulement deux phalanges, le doigt II en a trois, le doigt III en possède quatre, et enfin le doigt V se compose de cinq phalanges. Le fait que le doigt n soit

fait de n+1 phalanges permet un repérage rapide des différents doigts sur les clichés radiographiques.

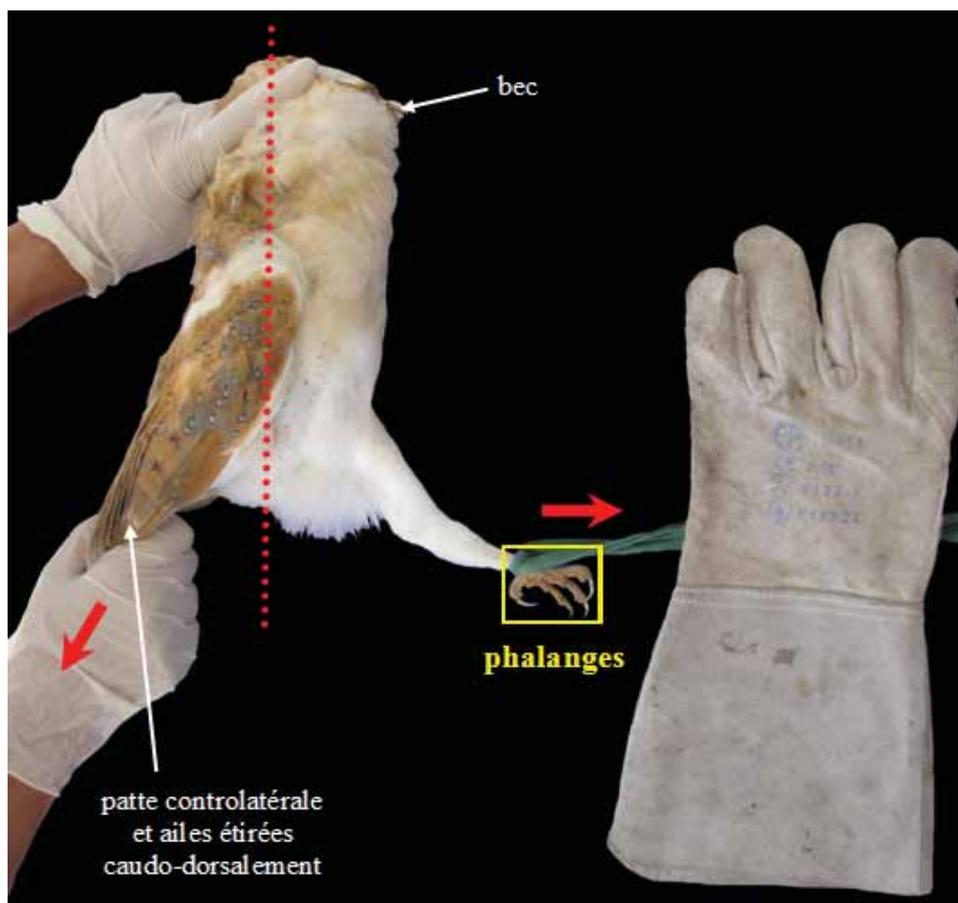
Les phalanges sont des os courts, de petite taille. Certains sont plutôt cubiques, d'autres sont en forme de pavés. Enfin, la dernière phalange de chaque doigt porte la griffe, en prenant la forme, d'où son nom de phalange unguéale, ou onguilaire. Généralement, les phalanges proximales sont plus épaisses que les distales.

a. Incidence médio-latérale

La zone à radiographier s'étend :

- dorsalement, plantairement et distalement, jusqu'aux bords des doigts,
- proximale, jusqu'à l'extrémité distale du tarsométatarse.

Photo 114. Positionnement pour une radiographie des doigts du pied gauche en incidence médio-latérale



© E. HIVERNAUD

Pour arriver à distinguer chaque doigt clairement, il faut que la patte de l'animal soit en extension. Dans le cas contraire, les doigts seront fléchis et les phalanges se retrouveront superposées sur la radiographie.

Ainsi, sur la vue médio-latérale, le doigt I se situe plantairement, tandis que les trois autres sont dorsaux. Le doigt II apparaît comme étant le plus dorsal, puis le doigt III se situe au-dessous, et enfin le doigt IV semble être le plus plantaire.

Le doigt I, ou hallux, possède une phalange proximale en forme de pavé, et une phalange distale onguulaire.

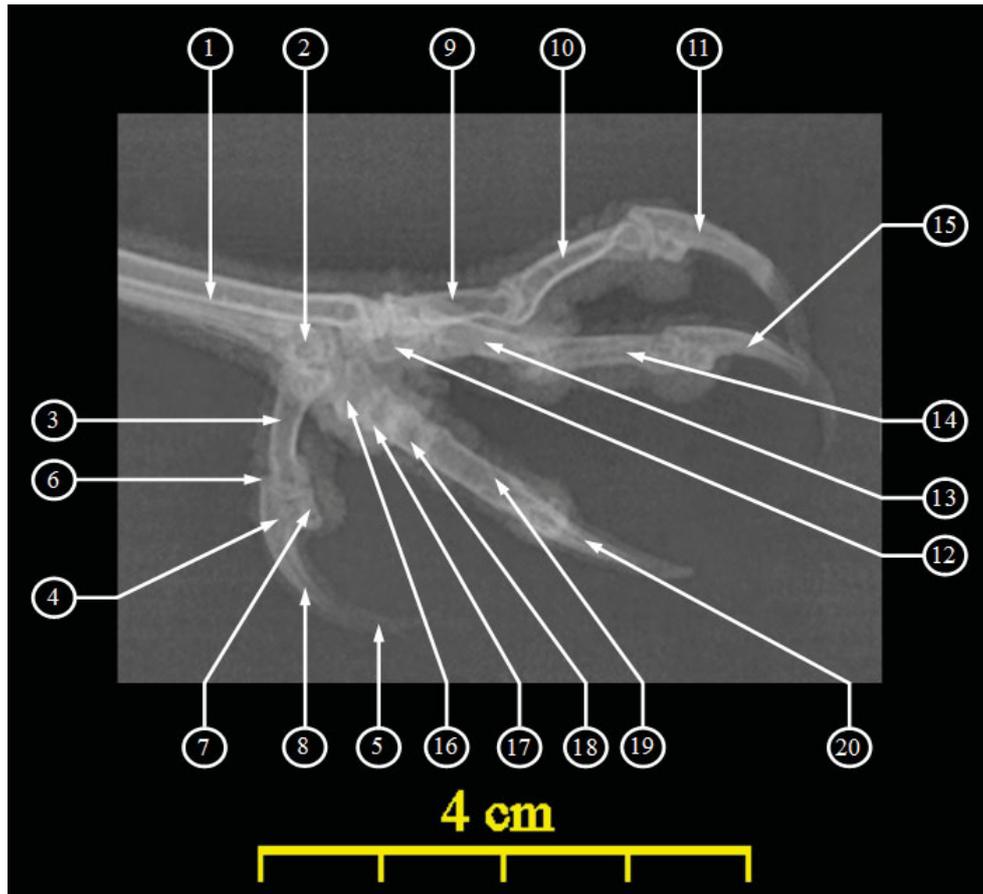
Le doigt II est composé de deux phalanges proximales en forme de pavé, et d'une phalange distale onguulaire.

Le doigt III a une phalange cubique proximale, deux phalanges intermédiaires en forme de pavé, et une phalange distale onguulaire.

Enfin, le doigt IV comporte trois phalanges cubiques proximales, une phalange intermédiaire en forme de pavé, et une phalange distale onguulaire.

La phalange distale de chaque doigt, ou phalange unguéale, présente dorsalement une protubérance appelée tubercule extenseur où vient se terminer le tendon extenseur, plantairement une proéminence appelée tubercule fléchisseur où s'insère l'extrémité du tendon fléchisseur, et un apex très pointu.

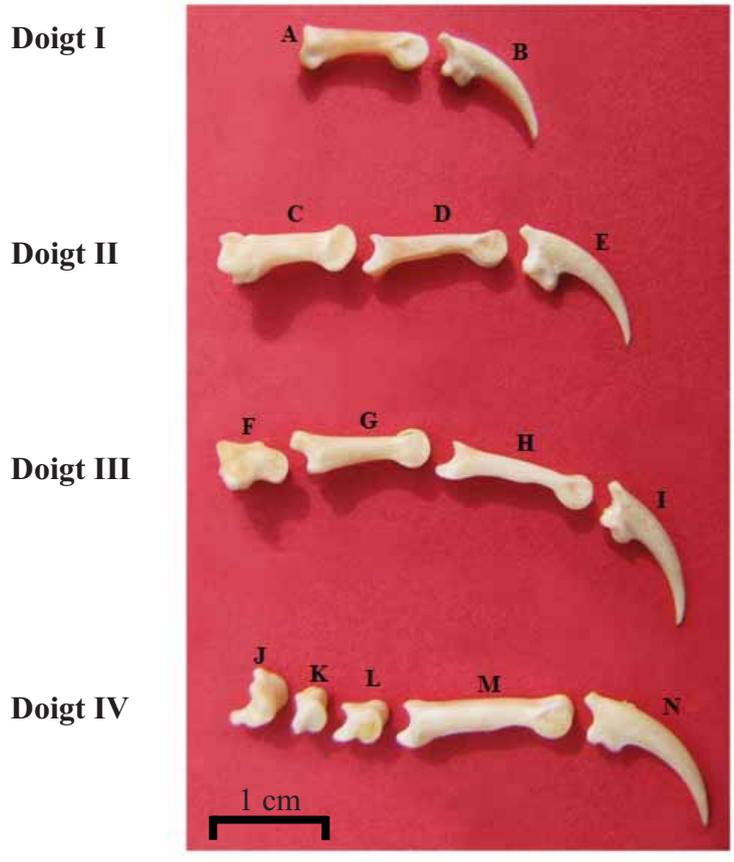
Radio 24. Cliché radiographique des doigts du pied gauche en incidence médio-latérale



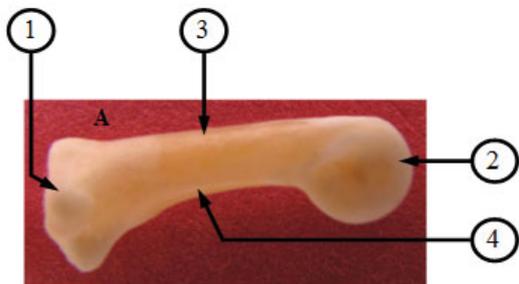
© S. LAROCHE

- | | |
|--|--------------------|
| 1. Tarsométatarse | |
| 2. Métatarsien I | |
| 3. Phalange proximale du doigt I | } Doigt I |
| 4. Phalange distale du doigt I = Phalange onguulaire du doigt I | |
| 5. Griffes du doigt I | |
| 6. Tubercule extenseur de la phalange onguulaire | |
| 7. Tubercule fléchisseur de la phalange onguulaire | |
| 8. Apex de la phalange onguulaire | |
| 9. Première phalange du doigt II | } Doigt II |
| 10. Deuxième phalange du doigt II | |
| 11. Phalange distale du doigt II = Phalange onguulaire du doigt II | } Doigt III |
| 12. Première phalange du doigt III | |
| 13. Deuxième phalange du doigt III | |
| 14. Troisième phalange du doigt III | } Doigt IV |
| 15. Phalange distale du doigt III = Phalange onguulaire du doigt III | |
| 16. Première phalange du doigt IV | |
| 17. Deuxième phalange du doigt IV | |
| 18. Troisième phalange du doigt IV | |
| 19. Quatrième phalange du doigt IV | |
| 20. Phalange distale du doigt IV = Phalange onguulaire du doigt IV | |

Photo 115. Aspect médial des phalanges du pied gauche



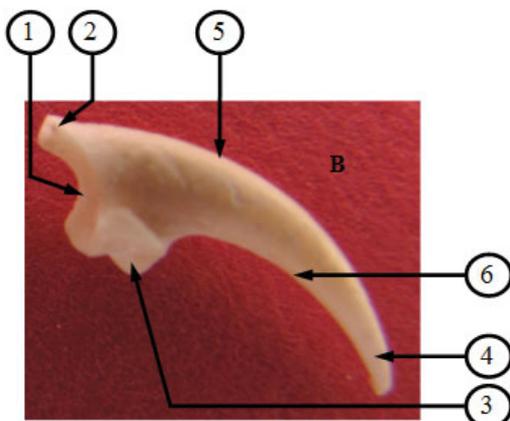
© E. HIVERNAUD



© E. HIVERNAUD

A. Première phalange du doigt I

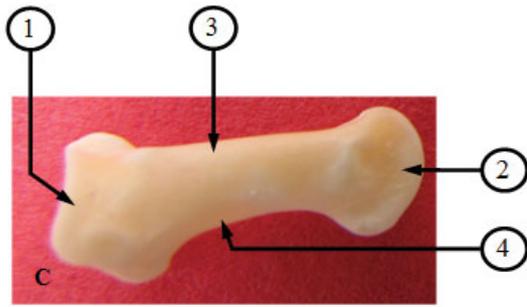
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

B. Deuxième phalange (phalange onguinaire) du doigt I

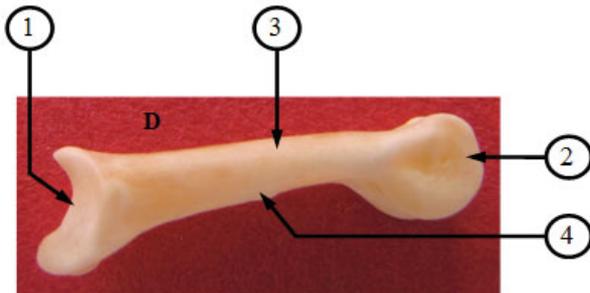
1. Base (cotyle)
2. Tubercule extenseur
3. Tubercule fléchisseur
4. Apex
5. Bord dorsal
6. Bord plantaire



© E. HIVERNAUD

C. Première phalange du doigt II

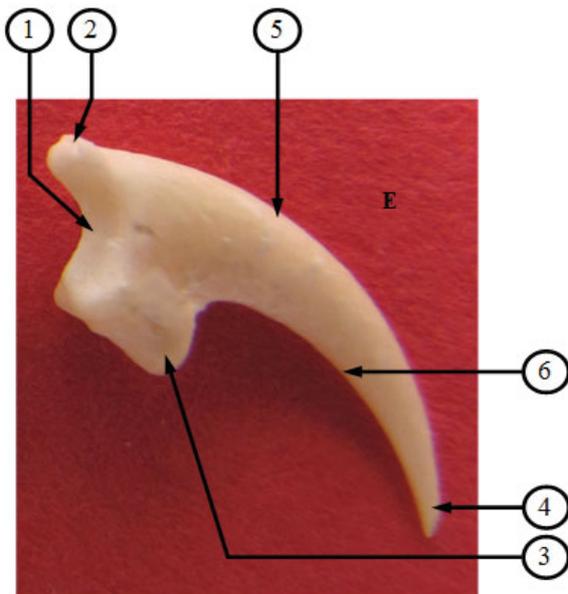
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

D. Deuxième phalange du doigt II

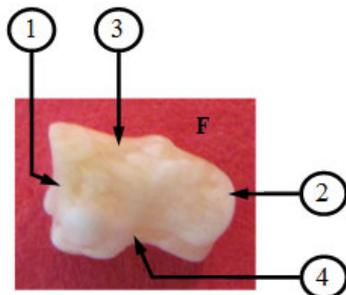
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

E. Troisième phalange (phalange ongulaire) du doigt II

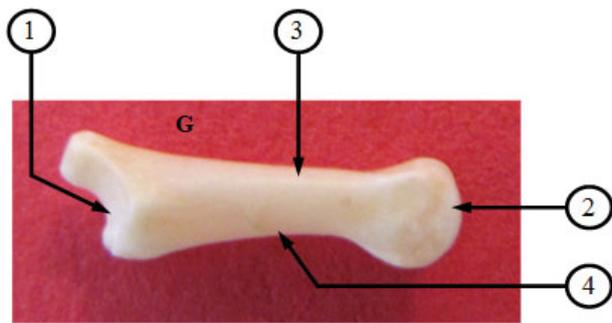
1. Base (cotyle)
2. Tubercule extenseur
3. Tubercule fléchisseur
4. Apex
5. Bord dorsal
6. Bord plantaire



© E. HIVERNAUD

F. Première phalange du doigt III

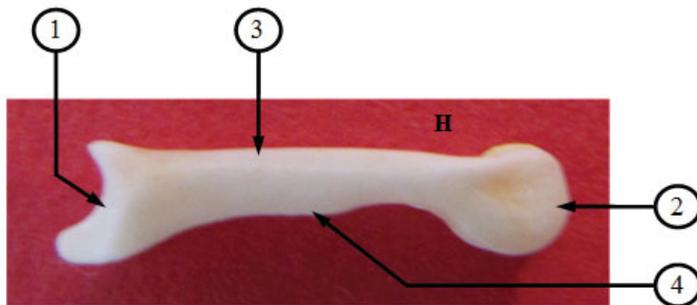
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

G. Deuxième phalange du doigt III

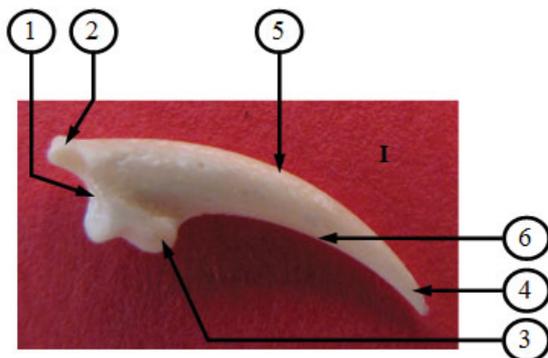
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

H. Troisième phalange du doigt III

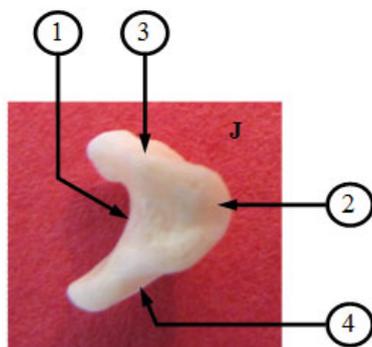
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

I. Quatrième phalange (phalange ongulaire) du doigt III

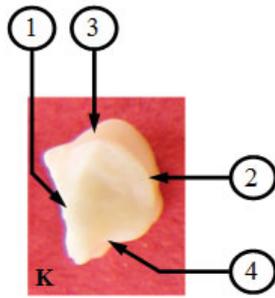
1. Base (cotyle)
2. Tubercule extenseur
3. Tubercule fléchisseur
4. Apex
5. Bord dorsal
6. Bord plantaire



© E. HIVERNAUD

J. Première phalange du doigt IV

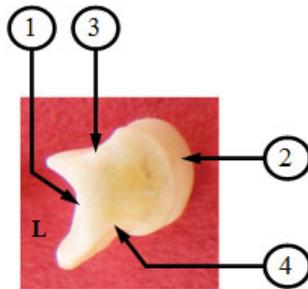
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

K. Deuxième phalange du doigt IV

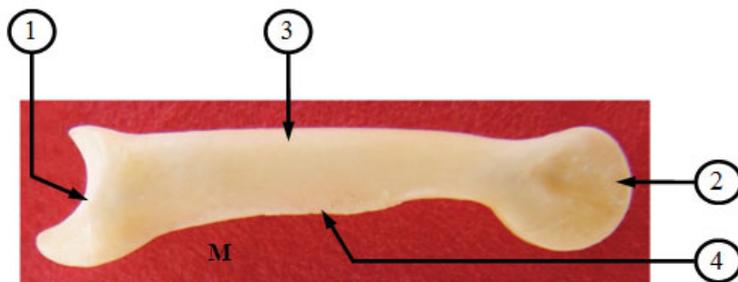
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

L. Troisième phalange du doigt IV

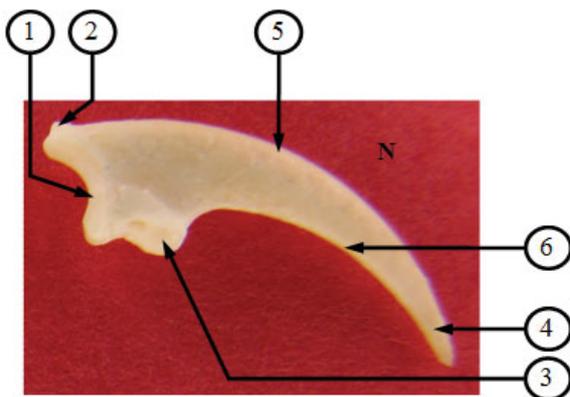
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

M. Quatrième phalange du doigt IV

1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire

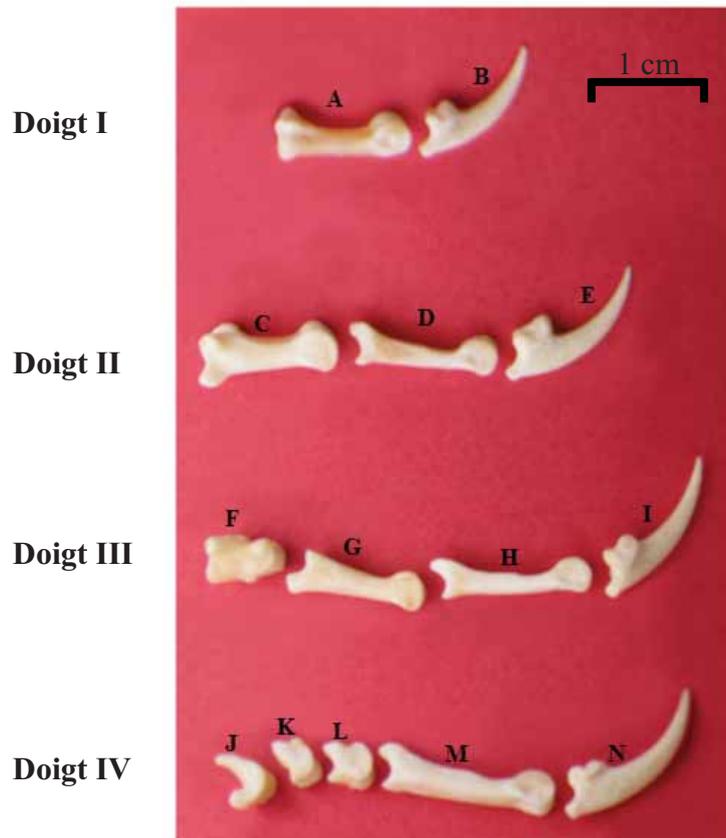


© E. HIVERNAUD

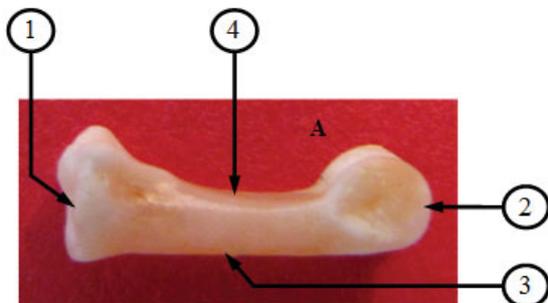
N. Cinquième phalange (phalange onguinaire) du doigt IV

1. Base (cotyle)
2. Tubercule extenseur
3. Tubercule fléchisseur
4. Apex
5. Bord dorsal
6. Bord plantaire

Photo 116. Aspect latéral des phalanges du pied gauche



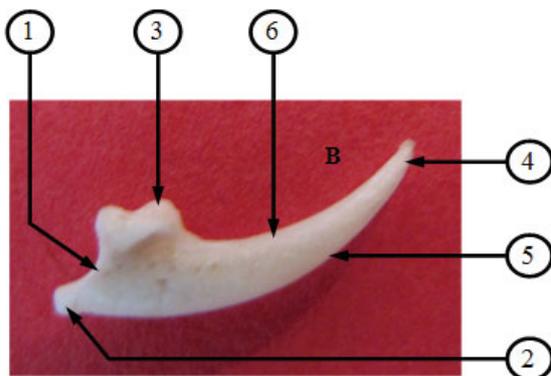
© E. HIVERNAUD



© E. HIVERNAUD

A. Première phalange du doigt I

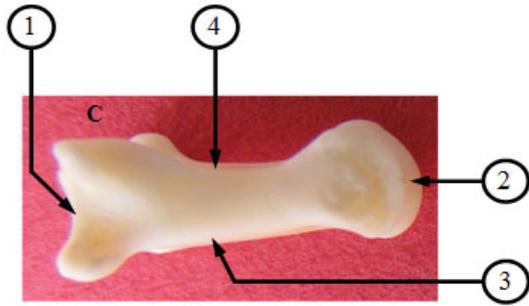
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

B. Deuxième phalange (phalange ongulaire) du doigt I

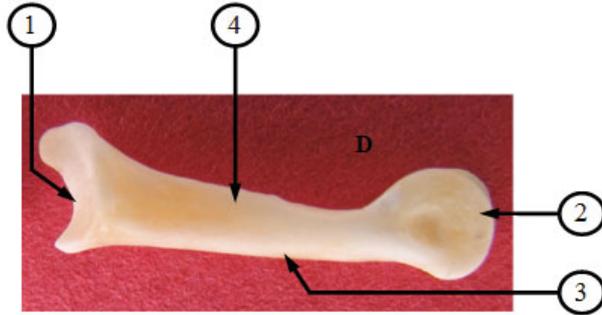
1. Base (cotyle)
2. Tubercule extenseur
3. Tubercule fléchisseur
4. Apex
5. Bord dorsal
6. Bord plantaire



© E. HIVERNAUD

C. Première phalange du doigt II

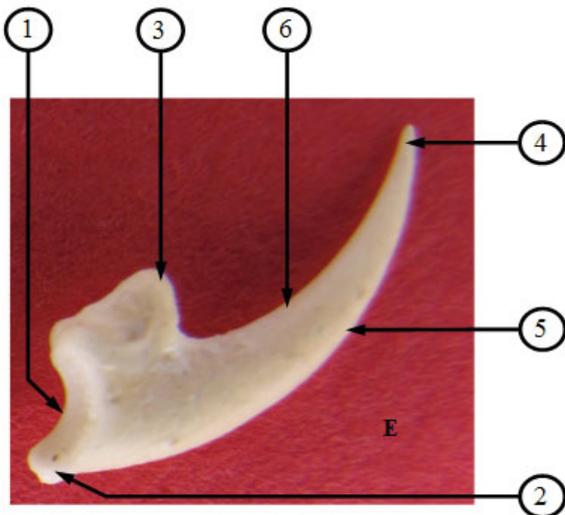
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

D. Deuxième phalange du doigt II

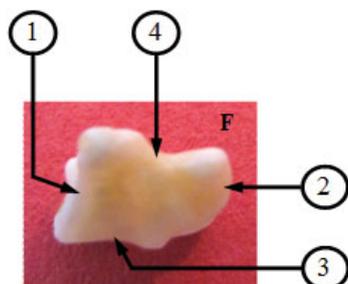
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

E. Troisième phalange (phalange ongulaire) du doigt II

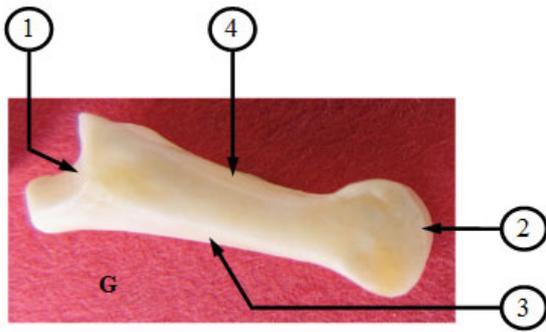
1. Base (cotyle)
2. Tubercule extenseur
3. Tubercule fléchisseur
4. Apex
5. Bord dorsal
6. Bord plantaire



© E. HIVERNAUD

F. Première phalange du doigt III

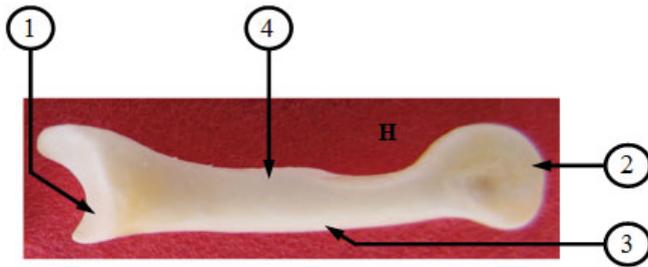
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

G. Deuxième phalange du doigt III

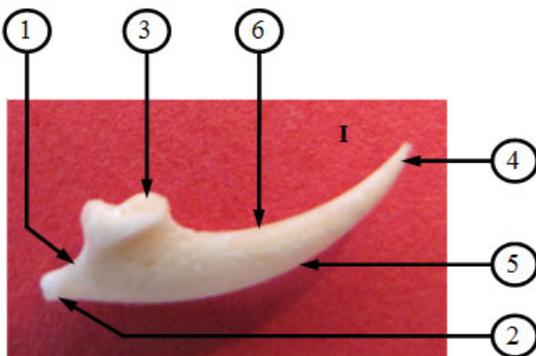
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

H. Troisième phalange du doigt III

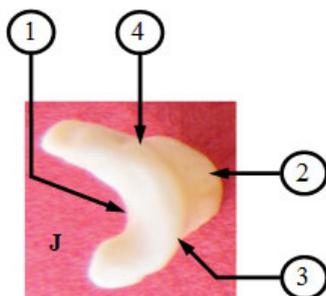
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

I. Quatrième phalange (phalange ongulaire) du doigt III

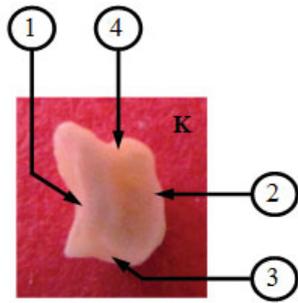
1. Base (cotyle)
2. Tubercule extenseur
3. Tubercule fléchisseur
4. Apex
5. Bord dorsal
6. Bord plantaire



© E. HIVERNAUD

J. Première phalange du doigt IV

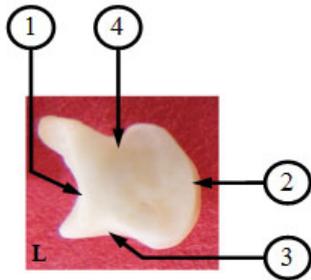
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

K. Deuxième phalange du doigt IV

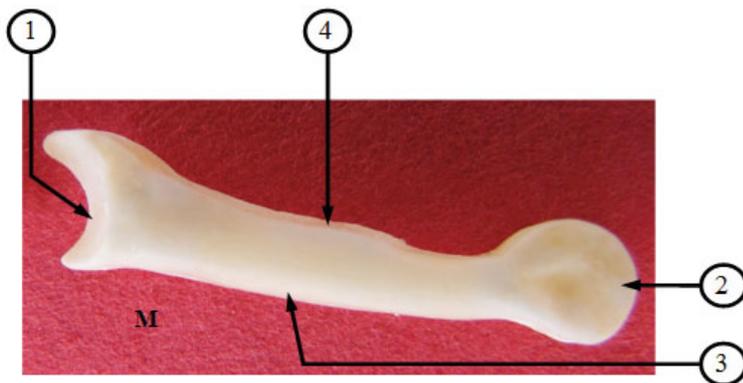
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

L. Troisième phalange du doigt IV

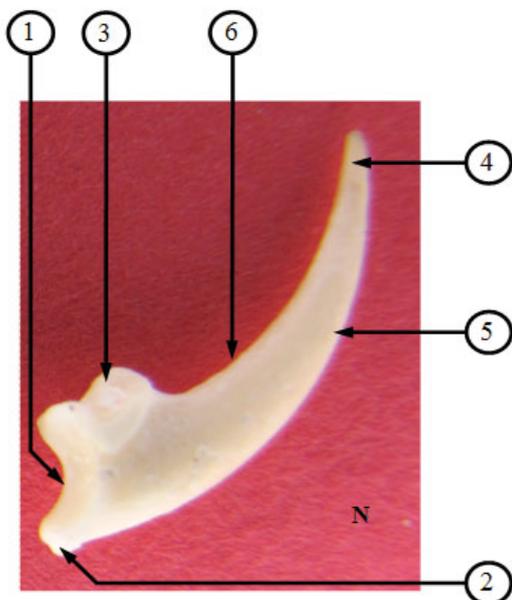
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

M. Quatrième phalange du doigt IV

1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face dorsale
4. Face plantaire



© E. HIVERNAUD

N. Cinquième phalange (phalange ongulaire) du doigt IV

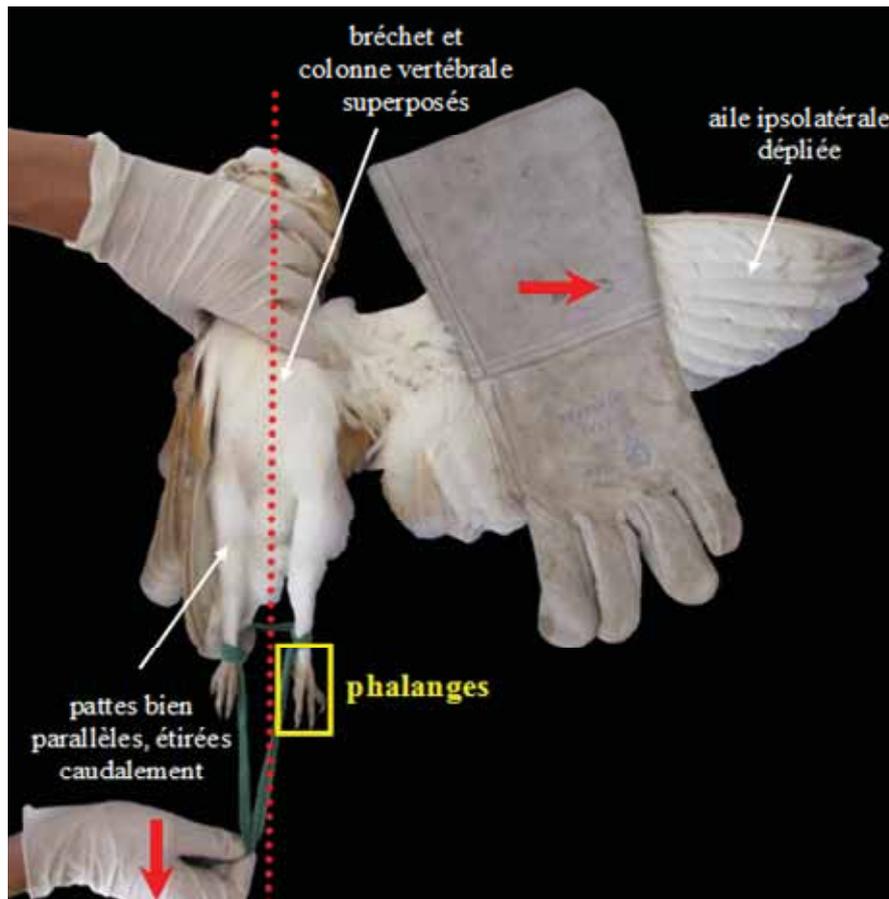
1. Base (cotyle)
2. Tubercule extenseur
3. Tubercule fléchisseur
4. Apex
5. Bord dorsal
6. Bord plantaire

b. Incidence dorso-plantaire

La zone à radiographier s'étend :

- médialement, latéralement et distalement, jusqu'aux bords des doigts,
- proximatement, jusqu'à la partie distale du tarsométatarse.

Photo 117. Positionnement pour une radiographie des doigts du pied gauche en incidence dorso-plantaire

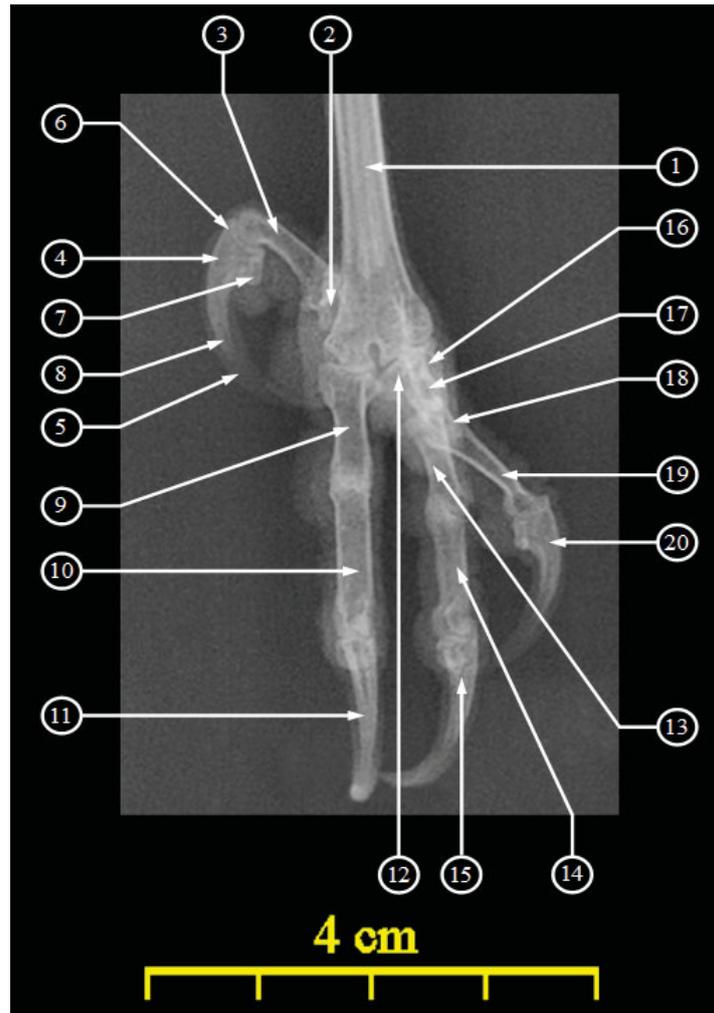


© E. HIVERNAUD

Sur cette vue dorso-plantaire, la différence d'orientation du doigt I et des autres doigts est manifeste. Le doigt I est le plus médial, tandis que le doigt IV est lui le plus latéral.

Sur ces vues dorsales et plantaires, il apparaît clairement que chaque phalange possède deux cotyles proximaux et une éminence intercotyloïde, ainsi que deux condyles distaux formant une trochlée. Bien entendu, les phalanges ongulaires ne possèdent pas de condyles.

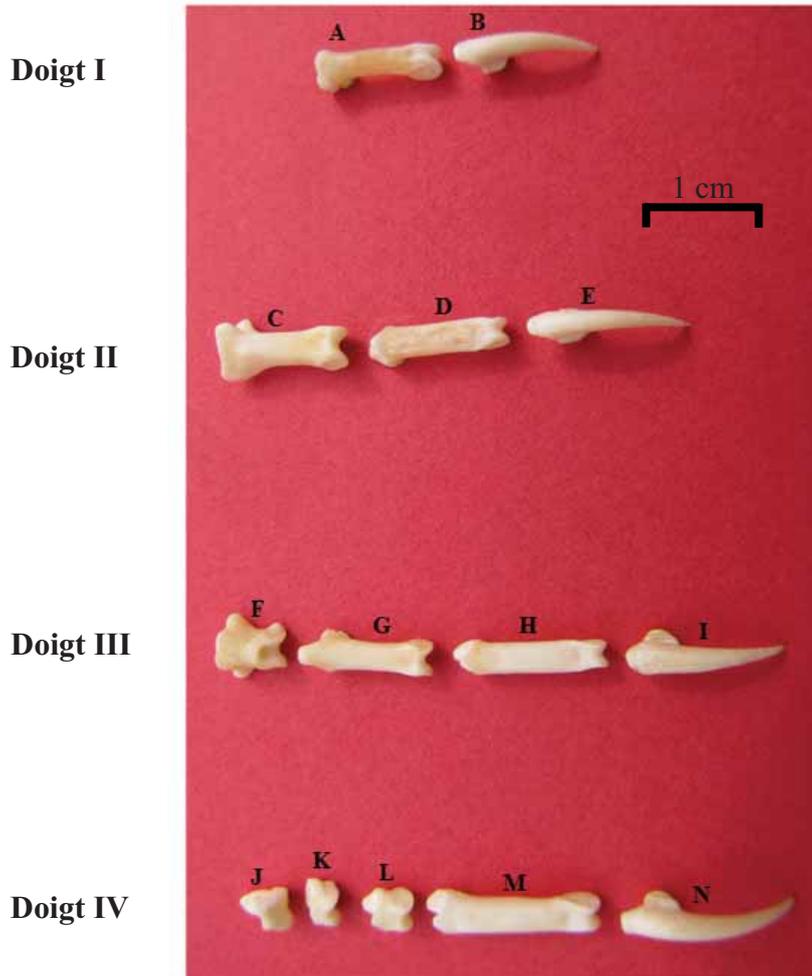
Radio 25. Cliché radiographique des doigts du pied gauche en incidence dorso- plantaire



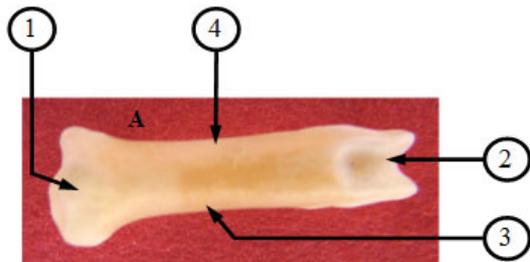
© S. LAROCHE

- | | |
|--|--------------------|
| 1. Tarsométatarse | |
| 2. Métatarsien I | |
| 3. Phalange proximale du doigt I | } Doigt I |
| 4. Phalange distale du doigt I = Phalange onguulaire du doigt I | |
| 5. Griffes du doigt I | |
| 6. Tubercule extenseur de la phalange onguulaire | |
| 7. Tubercule fléchisseur de la phalange onguulaire | |
| 8. Apex de la phalange onguulaire | |
| 9. Première phalange du doigt II | } Doigt II |
| 10. Deuxième phalange du doigt II | |
| 11. Phalange distale du doigt II = Phalange onguulaire du doigt II | } Doigt III |
| 12. Première phalange du doigt III | |
| 13. Deuxième phalange du doigt III | |
| 14. Troisième phalange du doigt III | } Doigt IV |
| 15. Phalange distale du doigt III = Phalange onguulaire du doigt III | |
| 16. Première phalange du doigt IV | |
| 17. Deuxième phalange du doigt IV | |
| 18. Troisième phalange du doigt IV | |
| 19. Quatrième phalange du doigt IV | |
| 20. Phalange distale du doigt IV = Phalange onguulaire du doigt IV | |

Photo 118. Aspect dorsal des phalanges du pied gauche



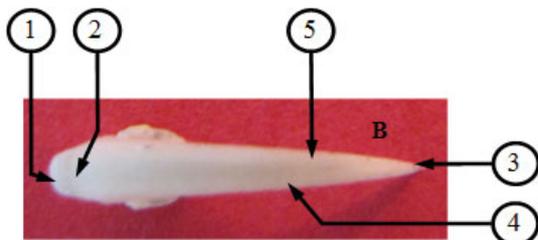
© E. HIVERNAUD



© E. HIVERNAUD

A. Première phalange du doigt I

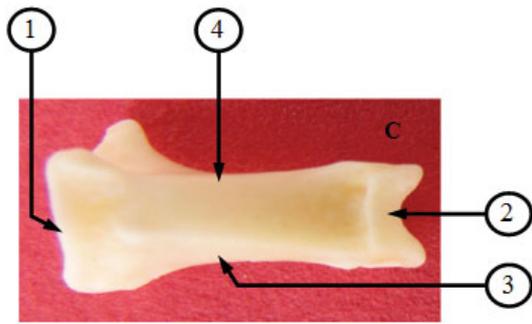
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

B. Deuxième phalange (phalange ongulaire) du doigt I

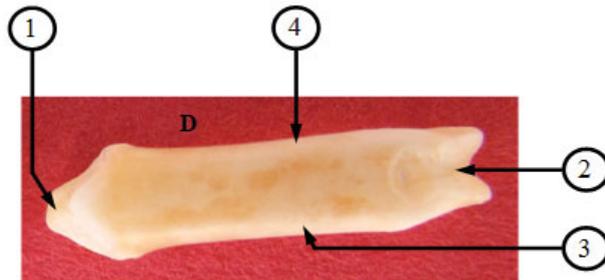
1. Base (cotyle)
2. Tubercule extenseur
3. Apex
4. Bord médial
5. Bord latéral



© E. HIVERNAUD

C. Première phalange du doigt II

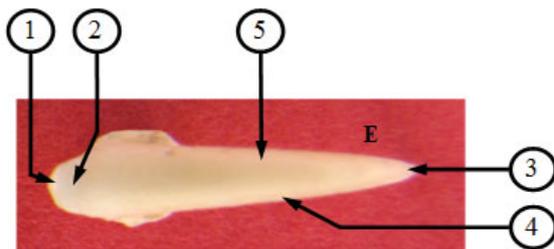
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

D. Deuxième phalange du doigt II

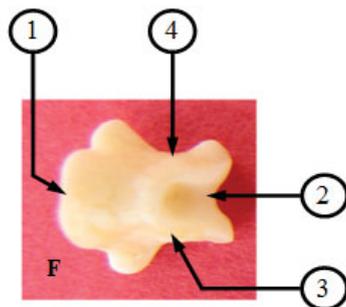
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

E. Troisième phalange (phalange onguulaire) du doigt II

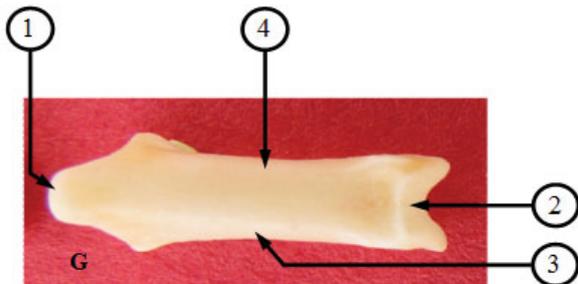
1. Base (cotyle)
2. Tubercule extenseur
3. Apex
4. Bord médial
5. Bord latéral



© E. HIVERNAUD

F. Première phalange du doigt III

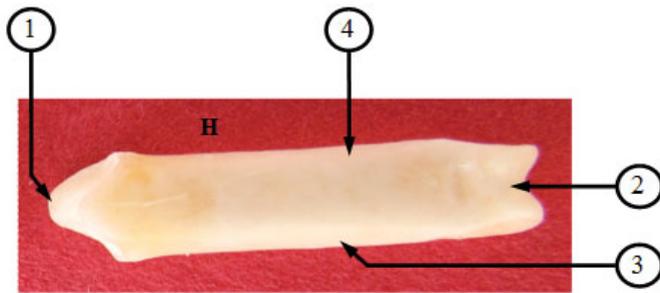
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

G. Deuxième phalange du doigt III

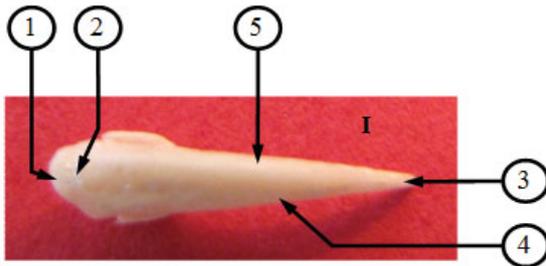
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

H. Troisième phalange du doigt III

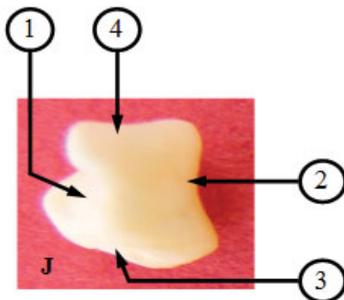
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

I. Quatrième phalange (phalange onguinaire) du doigt III

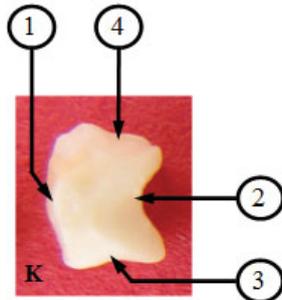
1. Base (cotyle)
2. Tubercule extenseur
3. Apex
4. Bord médial
5. Bord latéral



© E. HIVERNAUD

J. Première phalange du doigt IV

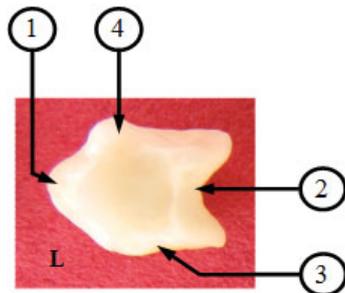
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

K. Deuxième phalange du doigt IV

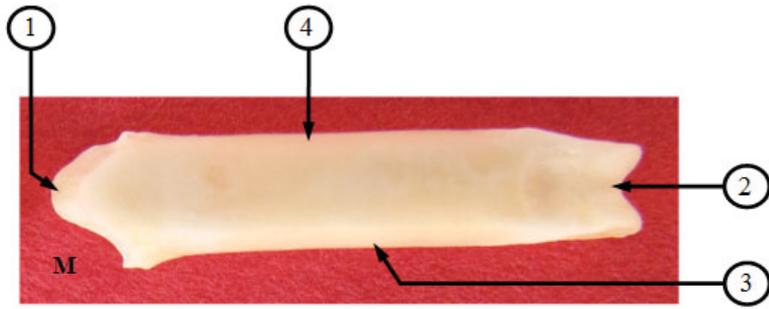
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

L. Troisième phalange du doigt IV

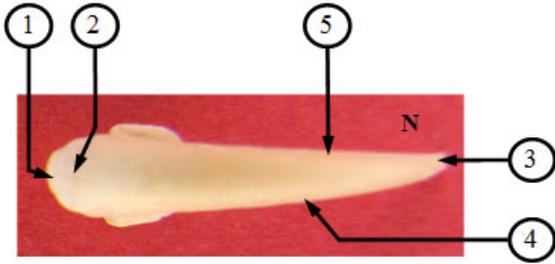
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

M. Quatrième phalange du doigt IV

1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale

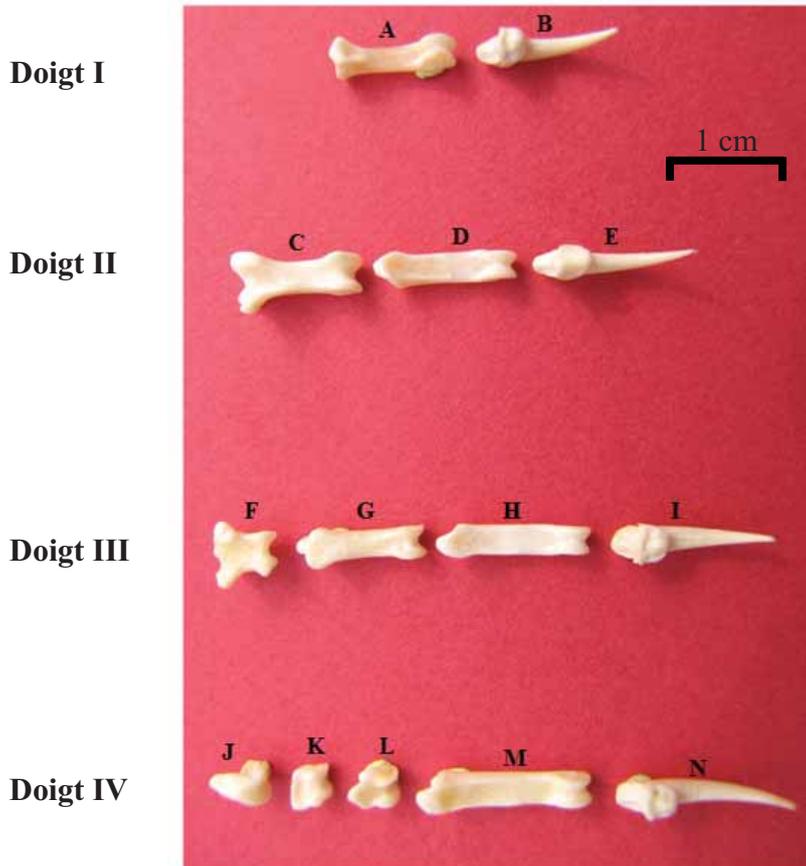


© E. HIVERNAUD

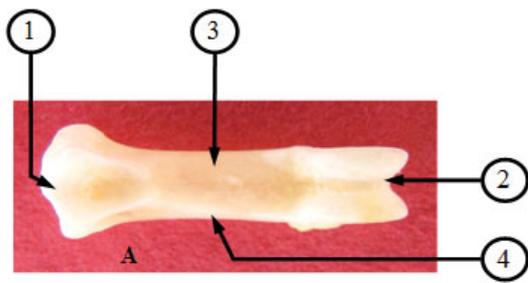
N. Cinquième phalange (phalange ongulaire) du doigt IV

1. Base (cotyle)
2. Tubercule extenseur
3. Apex
4. Bord médial
5. Bord latéral

Photo 119. Aspect plantaire des phalanges du pied gauche



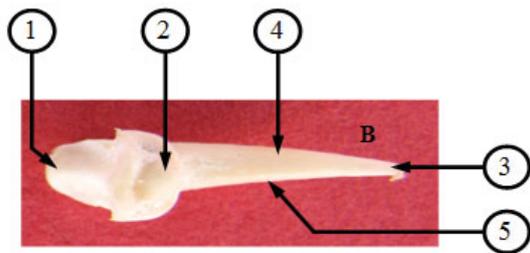
© E. HIVERNAUD



© E. HIVERNAUD

A. Première phalange du doigt I

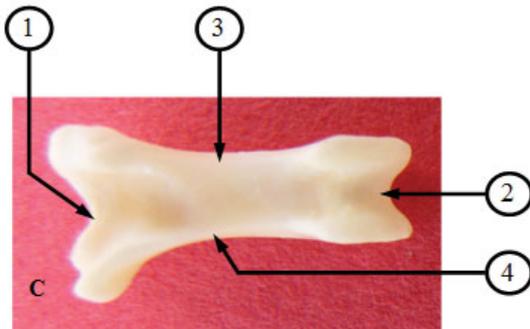
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

B. Deuxième phalange (phalange ongulaire) du doigt I

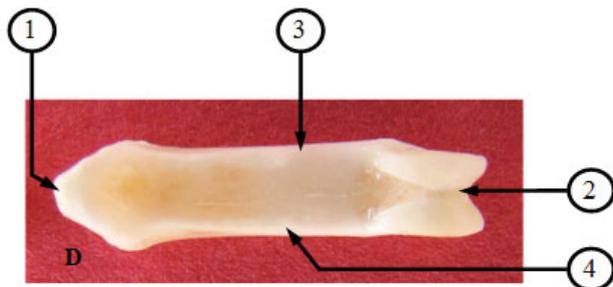
1. Base (cotyle)
2. Tubercule fléchisseur
3. Apex
4. Bord médial
5. Bord latéral



© E. HIVERNAUD

C. Première phalange du doigt II

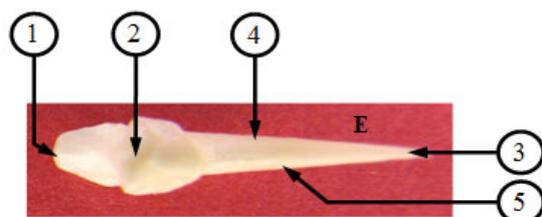
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

D. Deuxième phalange du doigt II

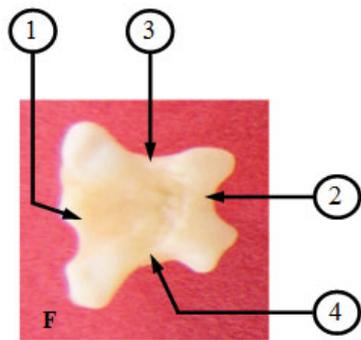
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

E. Troisième phalange (phalange ongulaire) du doigt II

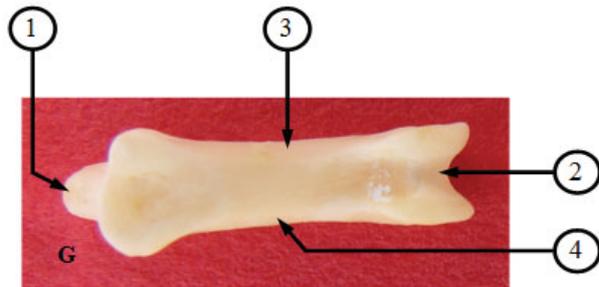
1. Base (cotyle)
2. Tubercule fléchisseur
3. Apex
4. Bord médial
5. Bord latéral



© E. HIVERNAUD

F. Première phalange du doigt III

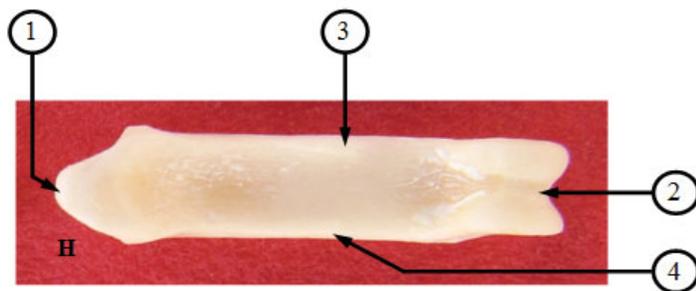
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

G. Deuxième phalange du doigt III

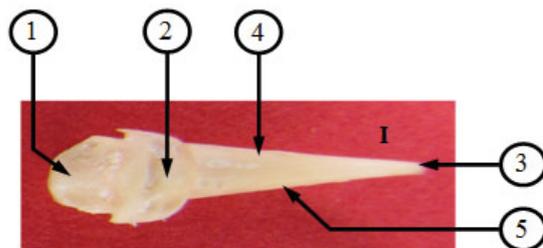
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

H. Troisième phalange du doigt III

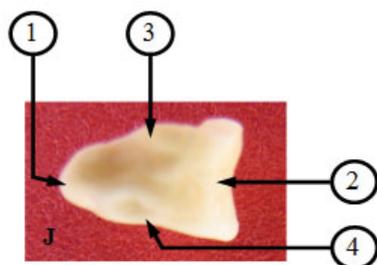
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

I. Quatrième phalange (phalange ongulaire) du doigt III

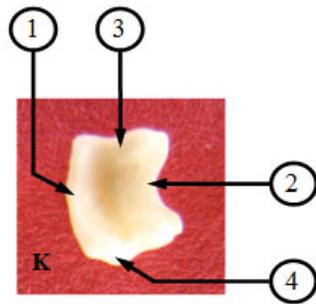
1. Base (cotyle)
2. Tubercule fléchisseur
3. Apex
4. Bord médial
5. Bord latéral



© E. HIVERNAUD

J. Première phalange du doigt IV

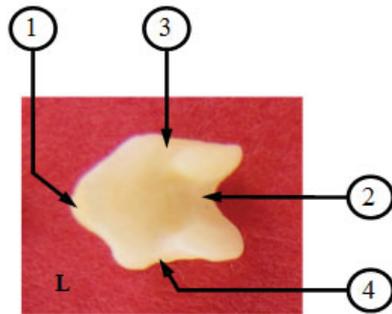
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

K. Deuxième phalange du doigt IV

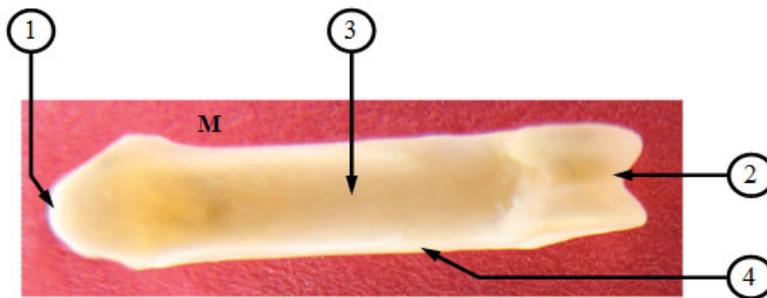
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

L. Troisième phalange du doigt IV

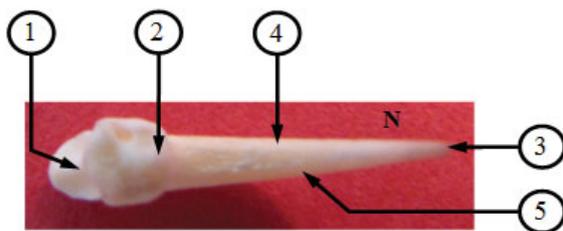
1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

M. Quatrième phalange du doigt IV

1. Base (cotyle)
2. Capitulum (trochlée)
3. Face médiale
4. Face latérale



© E. HIVERNAUD

N. Cinquième phalange (phalange onguulaire) du doigt IV

1. Base (cotyle)
2. Tubercule fléchisseur
3. Apex
4. Bord médial
5. Bord latéral

C. Étude de la cavité générale

La cavité générale chez l'oiseau comprend en avant la cage thoracique, et en arrière, la cavité abdominale. Ces deux parties sont en continuité, il n'y a pas de diaphragme comme chez les mammifères. Sont présents les organes de la respiration, trachée, poumons, et sacs aériens, ceux de la circulation, le tube digestif et les glandes annexes, foie et pancréas, ainsi que les appareils urinaire et génital.

I. Radiographies sans préparation

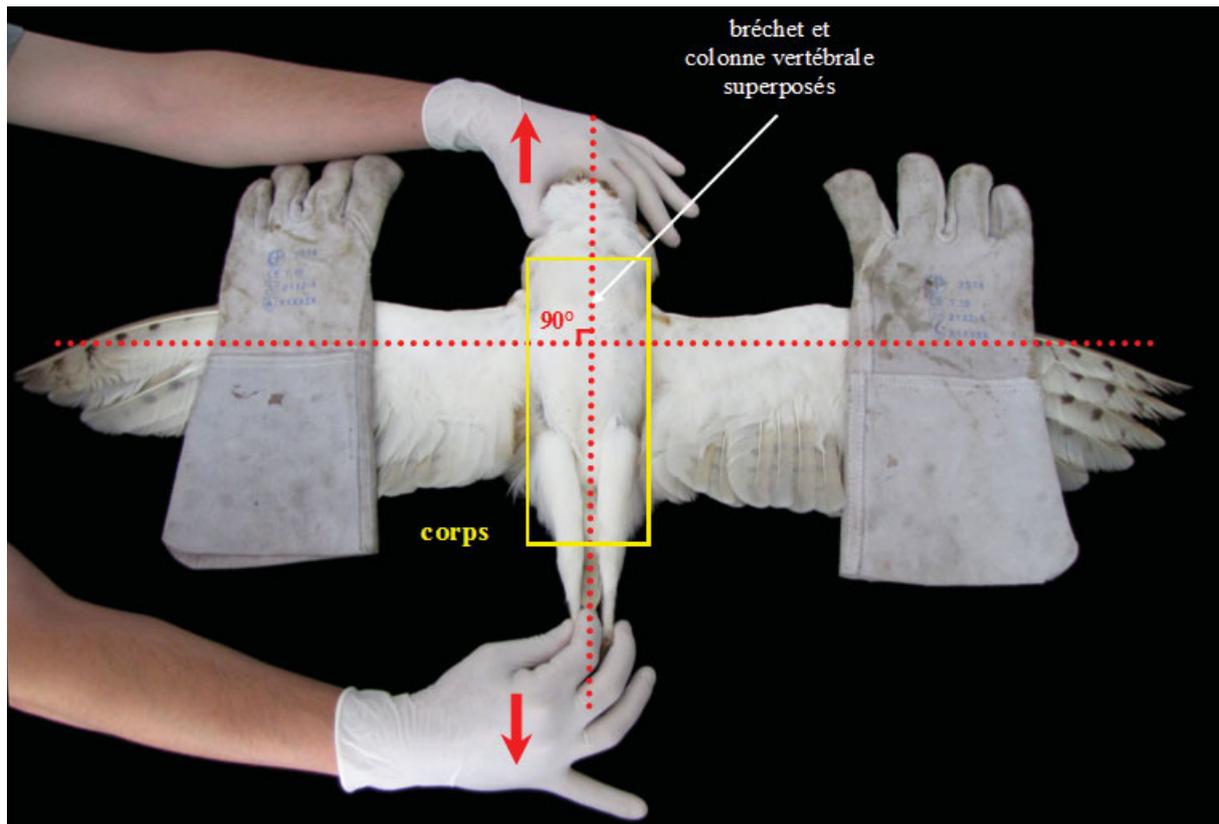
Les clichés radiographiques du corps se réalisent sur le corps entier, en un seul bloc. Thorax et abdomen ne sont pas séparés.

Deux incidences classiques sont effectuées : face, c'est-à-dire incidence ventro-dorsale, et profil, latéro-latérale.

1. Incidence ventro-dorsale

L'animal est placé en décubitus dorsal, les ailes étendues perpendiculairement au corps et maintenues par un poids. Une main tient la tête en légère extension. L'autre maintient les pattes soit en position physiologique (cf. radio 26), soit étirées caudalement (cf. photo 116).

Photo 120. Positionnement pour une radiographie du tronc en incidence ventro-dorsale



© E. HIVERNAUD

L'appareil respiratoire des oiseaux est différent de celui des mammifères.

La trachée passe à droite de la face ventrale des vertèbres cervicales, les anneaux cartilagineux complets se distinguent aisément.

Les bronches quant à elles ne sont pas visibles.

Les poumons, dépourvus d'alvéoles, sont beaucoup plus radio-opaques que les sacs aériens. Collés aux côtes, ils sont crâniens et latéraux. Les poumons sont inextensibles et sont dévolus aux échanges gazeux entre l'air et le sang.

Les sacs aériens, quant à eux, constituent le moteur de la ventilation. En agissant comme des soufflets, ils permettent de créer un courant d'air continu au niveau des poumons. Ils sont répartis dans tout le corps, allant même jusqu'à pneumatiser certains os, et sont radio-transparents. Ils interviennent également dans la régulation de la température. Crânialement, le sac aérien cervical entoure la trachée à l'entrée de la poitrine. Le sac aérien claviculaire est légèrement plus caudal, et surtout beaucoup plus ventral. Il possède de chaque côté un diverticule axillaire qui pénètre dans l'humérus par la fosse pneumotricipitale. Dans la première moitié du thorax, se trouvent les sacs aériens thoraciques crâniens, qui sont médiaux par rapport aux poumons. Caudalement, les sacs aériens thoraciques caudaux se situent au-

dessus des fémurs sur le cliché radiographique. Les sacs aériens abdominaux sont situés au-dessous des fémurs et du bassin.

Les maladies respiratoires sont fréquentes chez les oiseaux. En effet la contamination par des champignons, tel *Aspergillus*, ou par des bactéries, tel *Chlamydophilus*, est courante. Les sacs aériens peuvent alors parfois devenir inflammatoires : on parle d'aérosacculite.

Superposées avec les côtes, deux formes arrondies l'une au-dessus de l'autre formant une image en sablier correspondent crânialement au cœur et caudalement au foie, très développé.

Le jabot et l'œsophage ne sont pas visibles en radiographie sans préparation. L'œsophage est situé à droite de la trachée et des vertèbres cervicales. Le jabot, très crânial chez les rapaces, sert de réservoir temporaire aux aliments ingérés.

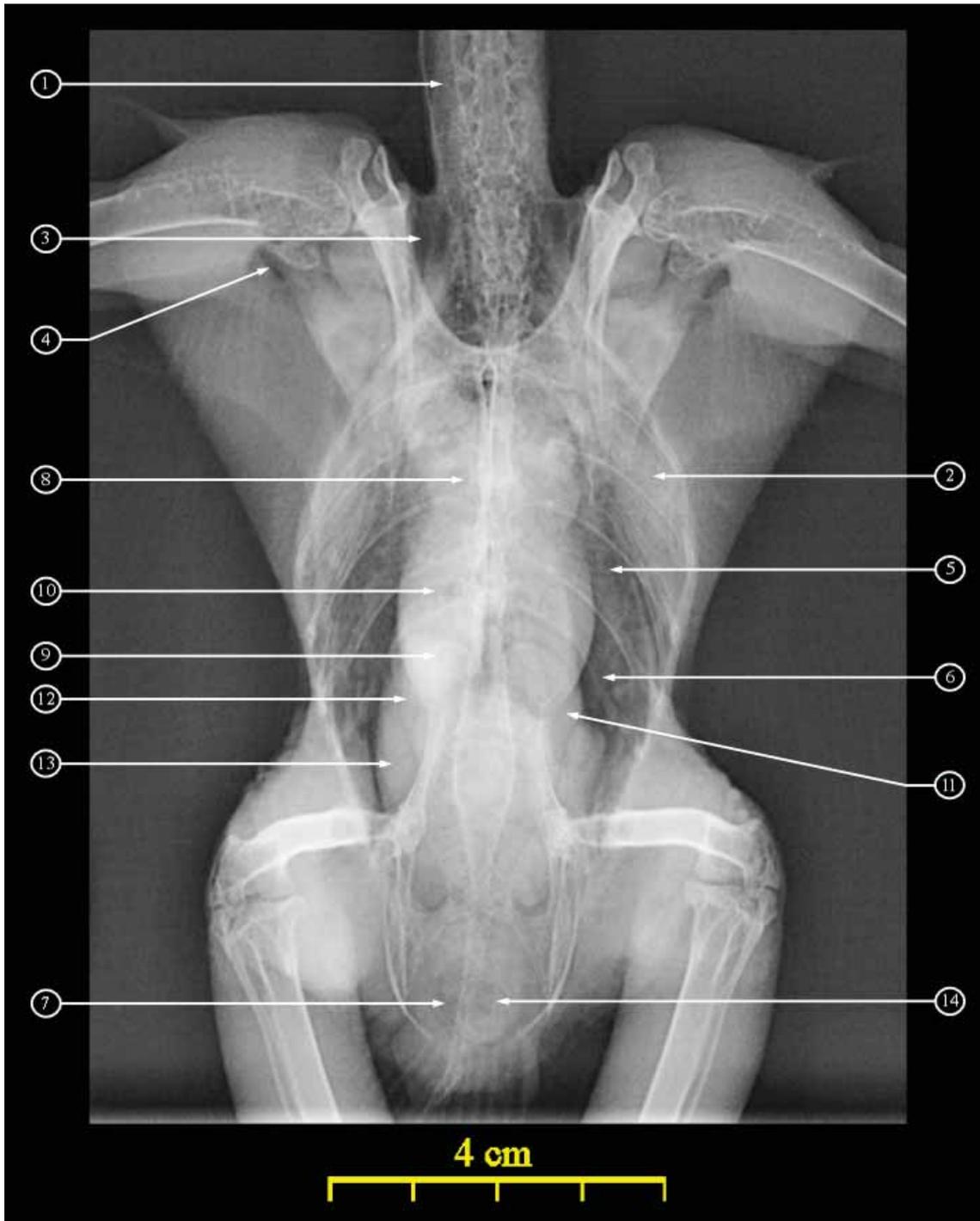
Le proventricule et le gésier se trouvent dans l'abdomen crânial gauche, tandis que les anses intestinales sont à droite. Le proventricule sécrète le suc gastrique. Le gésier, quant à lui, sert de broyeur musculaire. Chez la chouette effraie, cet organe constitue une barrière aux aliments non digérables. Ces derniers sont alors régurgités sous forme de pelotes. Le régime alimentaire carnivore de la chouette est à mettre en relation avec des intestins courts, comparés aux oiseaux granivores et aux mammifères herbivores qui ont des intestins beaucoup plus longs. On distingue trois portions : duodénum, auquel est associé le pancréas, jéjunum et iléon. Sur les radiographies, il est impossible de distinguer ces différentes parties.

Enfin, l'abdomen caudal renferme le côlon ainsi que les cæcums, sièges d'une importante réabsorption hydrique, suivis du cloaque.

Les maladies digestives sont rares chez les rapaces.

Les reins sont visibles sur la vue de face, ils correspondent aux deux structures ovoïdes superposées au bord caudal du foie.

Radio 26. Cliché radiographique du tronc en incidence ventro-dorsale



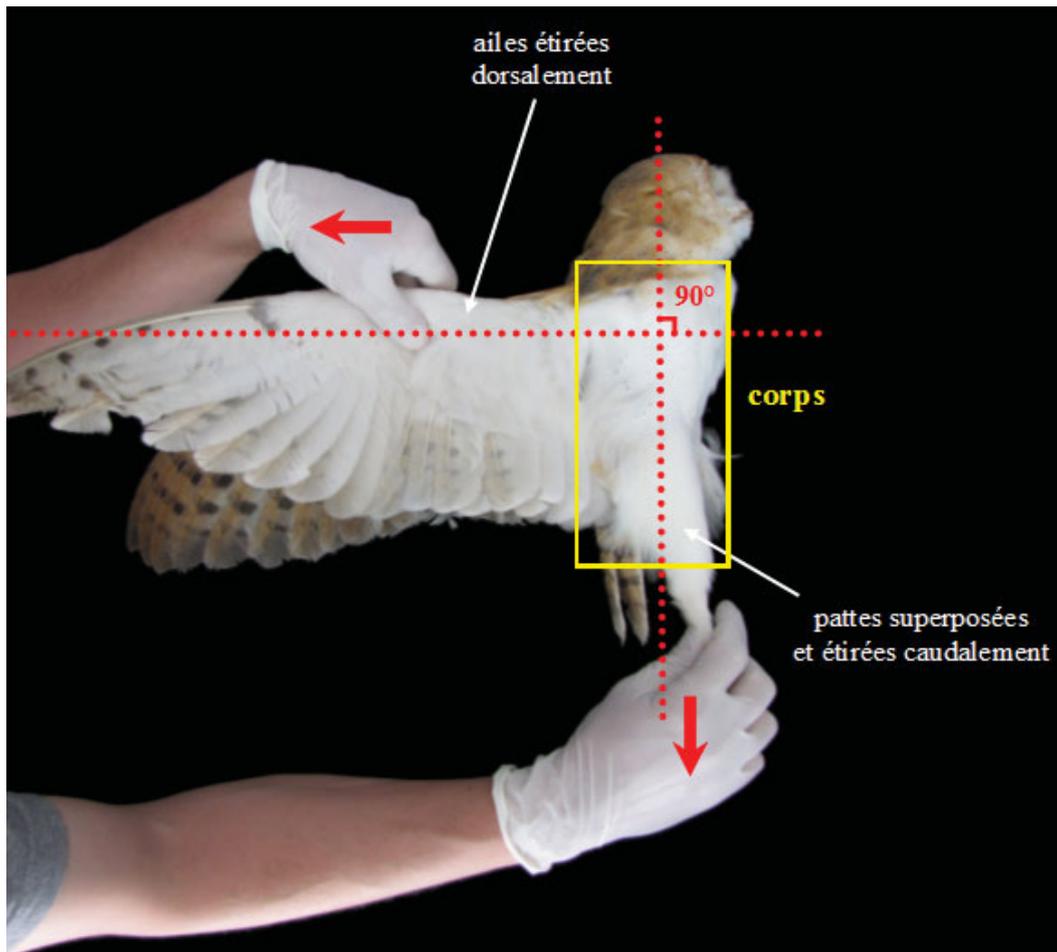
© S. LAROCHE

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1. Trachée | 8. Cœur |
| 2. Poumon | 9. Rein |
| 3. Sac aérien cervical | 10. Foie |
| 4. Diverticule axillaire du sac aérien claviculaire | 11. Gésier |
| 5. Sac aérien thoracique crânial | 12. Duodénum |
| 6. Sac aérien thoracique caudal | 13. Jéjunum, iléum et côlon |
| 7. Sac aérien abdominal | 14. Cloaque |

2. Incidence latéro-latérale

Pour faire un bon cliché de profil, la chouette doit être placée en décubitus latéral, les ailes déployées dorsalement, perpendiculaires au corps. La tête est en position physiologique, une main tient les deux ailes étendues, l'autre étire les pattes caudalement. Ces dernières doivent être superposées.

Photo 121 Positionnement pour une radiographie du tronc en incidence latéro-latérale



© E. HIVERNAUD

En incidence latéro-latérale, les organes de la respiration sont bien visibles. La trachée est ventrale aux premières vertèbres cervicales, puis devient dorsale à la base du cou. Nous retrouvons les poumons, crâniiaux et dorsaux. Les sacs aériens décrits précédemment se voient bien.

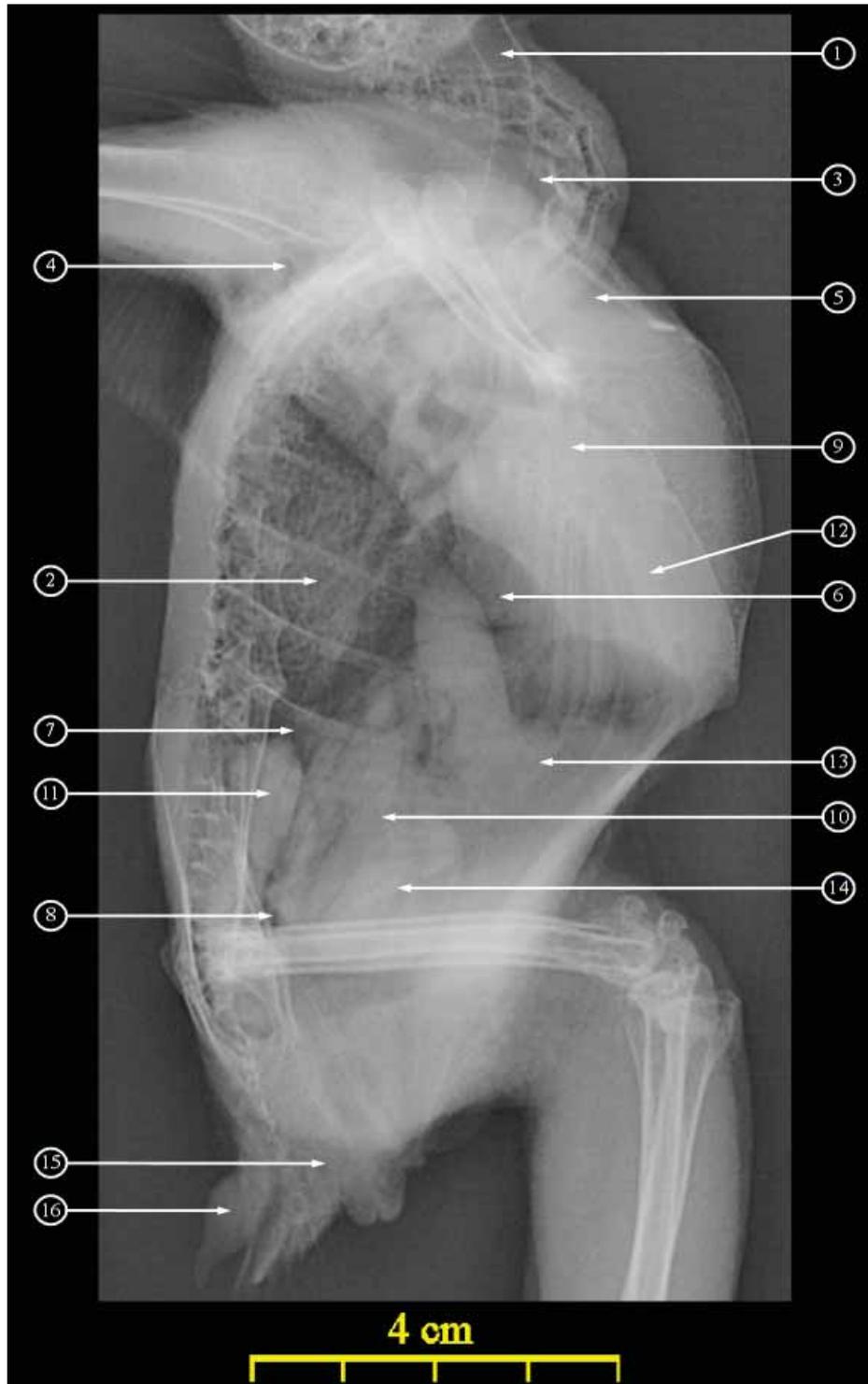
Le foie est très crânial, situé sous le sternum, et ventral par rapport aux poumons.

La rate est ronde, située au milieu de l'abdomen, au niveau de la dernière côte.

Enfin, les reins sont dorsaux.

Pour finir, dorsal au pygostyle, se trouve la glande uropygienne, en forme de goutte d'eau. C'est une glande exocrine sébacée, excréant cire et corps gras lors du toilettage. Elle a un rôle important dans l'entretien du plumage.

Radio 27. Cliché radiographique du tronc en incidence latéro-latérale



© S. LAROCHE

- | | |
|---|------------------------|
| 1. Trachée | 9. Cœur |
| 2. Poumon | 10. Rate |
| 3. Sac aérien cervical | 11. Rein |
| 4. Diverticule axillaire du sac aérien claviculaire | 12. Foie |
| 5. Sac aérien claviculaire | 13. Gésier |
| 6. Sac aérien thoracique crânial | 14. Masse intestinale |
| 7. Sac aérien thoracique caudal | 15. Cloaque |
| 8. Sac aérien abdominal | 16. Glande uropygienne |

II. Radiographies avec préparation : transit baryté

Le transit baryté a pour but de détecter une éventuelle occlusion intestinale, que ce soit par corps étranger, par masse tissulaire, ou encore par torsion du tube digestif.

Il consiste à faire avaler à l'animal un produit de contraste radio-opaque, non digestible par l'organisme. Le but est de réaliser des clichés radiographiques étalés dans le temps, afin de visualiser les contours du tube digestif et de suivre au mieux le transit complet de l'animal.

Avant de mettre en œuvre cette technique, il faut bien évidemment réaliser des clichés radiographiques sans préparation, qui servent alors de radiographies de référence pour l'animal.

1. Positionnement radiographique

À chaque temps décidé, deux clichés radiographiques sont effectués : une incidence ventro-dorsale et une incidence latéro-latérale. Pour réaliser ces clichés, l'animal doit être positionné exactement comme pour une radiographie du corps sans produit de contraste. Le positionnement a été détaillé précédemment (cf. C.I.1 et C.I.2.).

2. Interprétation des clichés radiographiques obtenus

De nombreux clichés ont été réalisés afin d'avoir une idée précise sur la durée du transit. Sur la première demi-heure, des clichés ont été faits toutes les 10 minutes, puis tous les quarts d'heure jusqu'à T1h, enfin toutes les 30 minutes à 1 heure jusqu'à T5h.

Seules les radiographies ciblées sur des portions précises du tube digestif sont exposées ci-dessous.

Ainsi, quelques secondes seulement après ingestion du produit de contraste, celui-ci se retrouve dans tout le tube digestif crânial. L'œsophage semble plus large dans sa portion la plus crâniale : il s'agit du jabot. Ensuite, il rétrécit. L'œsophage cervical se visualise bien jusqu'à l'entrée dans la cage thoracique, tandis que l'œsophage thoracique est plus difficilement discernable. Il s'ensuit une structure plutôt arrondie : le gésier, présentant crânialement une forme un peu plus triangulaire : le proventricule. Ce dernier est caudal au

foie, ventral aux poumons et aux sacs aériens thoraciques, et décalé à gauche du plan médian. Le gésier, quant à lui, plus caudal, se retrouve de part et d'autre de ce plan. Enfin, le duodénum est également opaque, il est plus crânial et dorsal par rapport au gésier, sur la moitié droite de l'oiseau.

Au bout de 10 minutes, il n'y a plus de baryte dans l'œsophage. Le proventricule et le gésier sont toujours radio-opaques, et le produit de contraste a progressé dans l'intestin grêle. Sur la vue de profil, l'opacité du gésier commence déjà à s'éclaircir. Plusieurs anses intestinales se détachent bien.

À 30 minutes, le proventricule et le gésier apparaissent un peu tachetés : la baryte n'est présente plus que sur les parois de ces deux organes. Le produit a progressé dans tout l'intestin grêle, les anses, majoritairement à droite, sont plus denses qu'à 10 minutes. Le gros intestin et le cloaque commencent à devenir radio-opaques.

À 45 minutes, le proventricule et le gésier sont redevenus radio-transparents. Les anses de l'intestin grêle, nombreuses, sont toutes situées au-dessus d'un axe qui passe par les têtes fémorales. En dessous de cet axe, il s'agit du gros intestin, terminé caudalement par le cloaque.

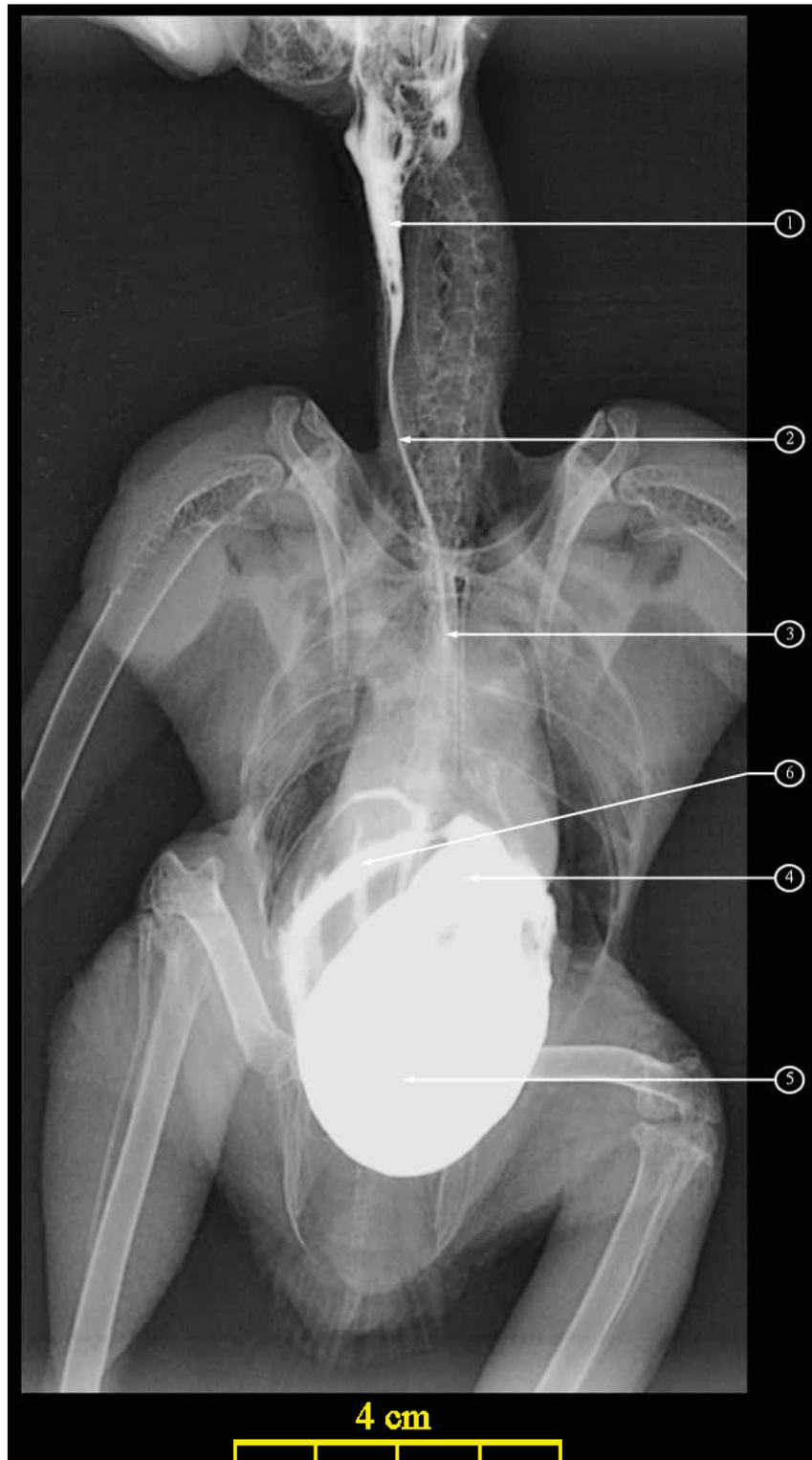
Enfin les clichés pris à 1h15, à 3h et à 4h30 montrent progressivement le trajet des anses digestives. Le gros intestin et le cloaque restent radio-opaques.

Ainsi, nous pouvons en conclure que le transit de la chouette effraie est relativement rapide : quelques heures seulement suffisent. Le tableau ci-dessous rappelle les principaux temps du transit.

Tab 1. Temps de transit après administration orale de baryte

Portion du tube digestif	Temps durant lequel l'image radiographique est en contraste positif
Jabot et œsophage	Entre 0 minutes et quelques minutes
Proventricule et gésier	Entre 0 minutes et 40 minutes
Intestin grêle	Entre 0 minutes et 3 heures
Gros intestin et cloaque	Entre 30 minutes et plus de 5 heures

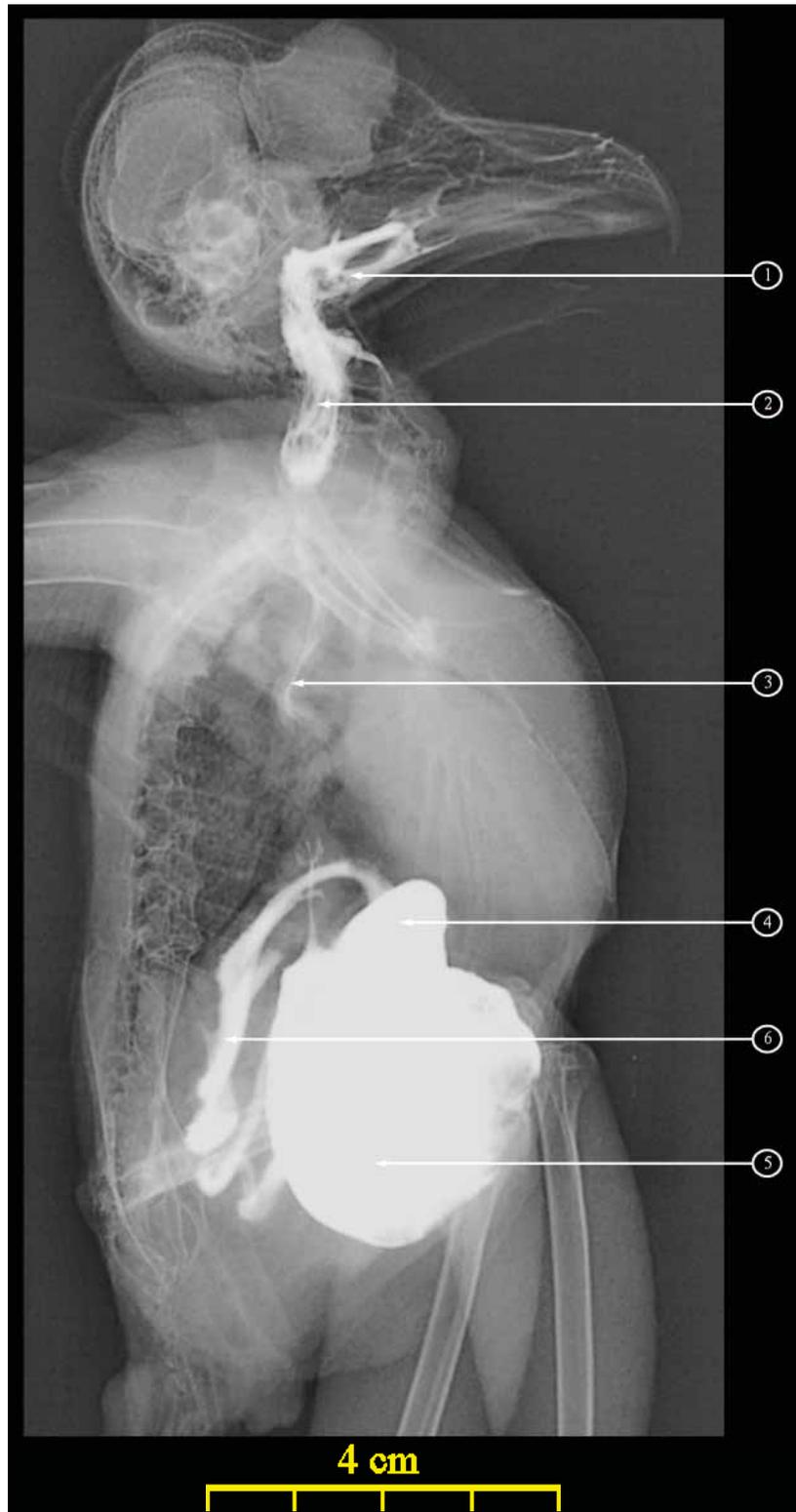
Radio 28. Cliché radiographique du transit baryté à 0 min en incidence ventro-dorsale



© S. LAROCHE

1. Jabot
2. Œsophage cervical
3. Œsophage thoracique
4. Proventricule
5. Gésier
6. Intestin grêle

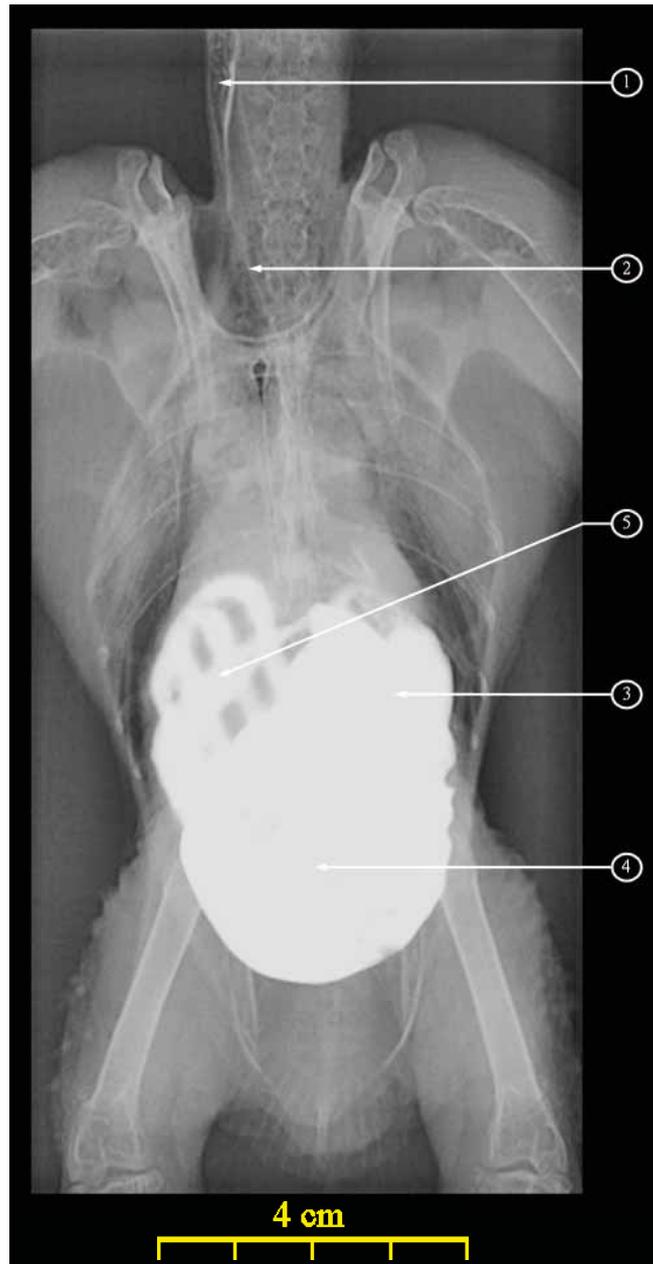
Radio 29. Cliché radiographique du transit baryté à 0 min en incidence latéro-latérale



© S. LAROCHE

1. Cavité buccale
2. Jabot
3. Œsophage thoracique
4. Proventricule
5. Gésier
6. Intestin grêle

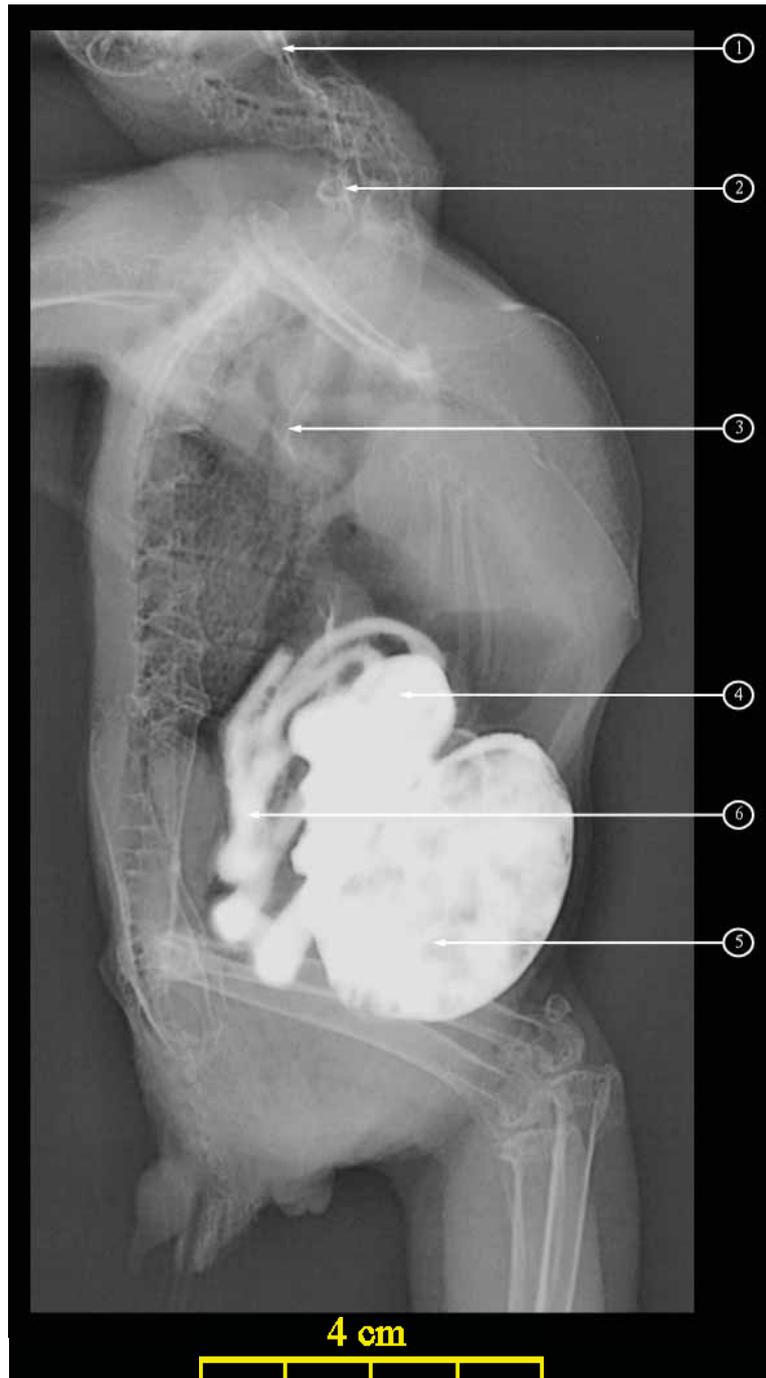
Radio 30. Cliché radiographique du transit baryté à 10 min en incidence ventro-dorsale



© S. LAROCHE

1. Jabot
2. Œsophage cervical
3. Proventricule
4. Gésier
5. Intestin grêle

Radio 31. Cliché radiographique du transit baryté à 10 min en incidence latéro-latérale



© S. LAROCHE

1. Jabot
2. Œsophage cervical
3. Œsophage thoracique
4. Proventricule
5. Gésier
6. Intestin grêle

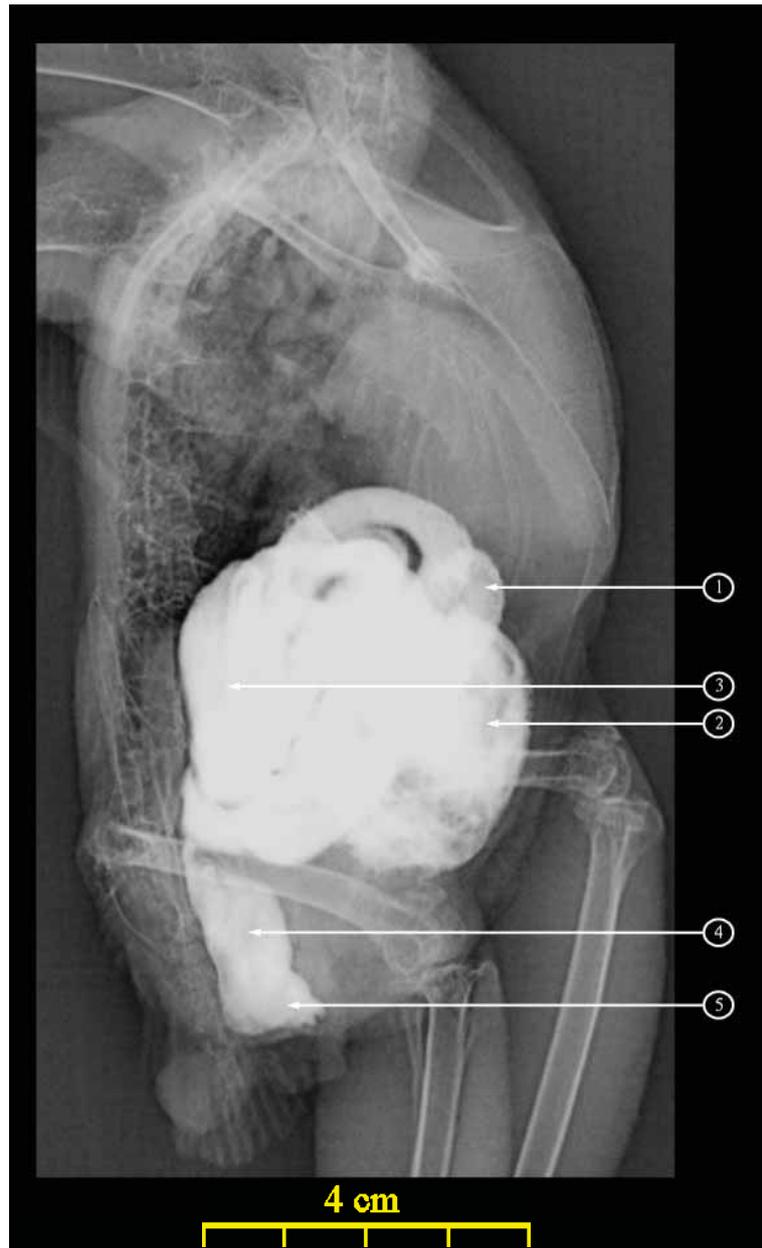
Radio 32. Cliché radiographique du transit baryté à 30 min en incidence ventro-dorsale



© S. LAROCHE

1. Proventricule
2. Gésier
3. Intestin grêle
4. Gros intestin
5. Cloaque

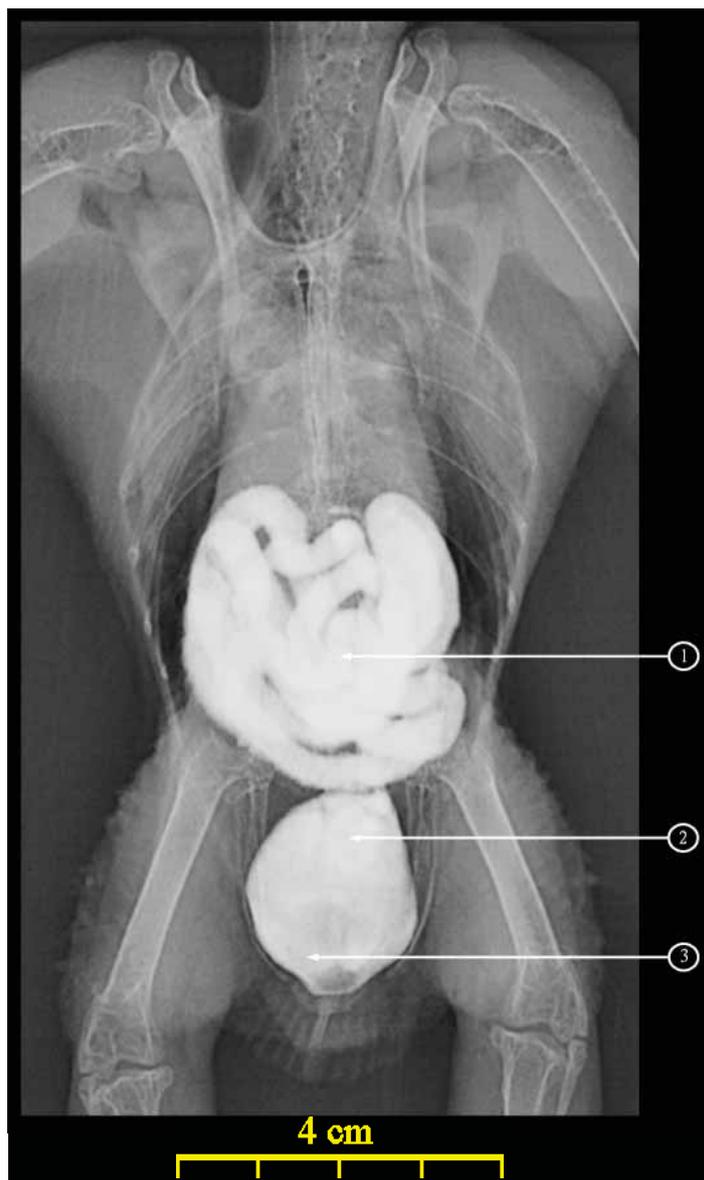
Radio 33. Cliché radiographique du transit baryté à 30 min en incidence latéro-latérale



© S. LAROCHE

1. Proventricule
2. Gésier
3. Intestin grêle
4. Gros intestin
5. Cloaque

Radio 34. Cliché radiographique du transit baryté à 45 min en incidence ventro-dorsale



© S. LAROCHE

1. Intestin grêle
2. Gros intestin
3. Cloaque

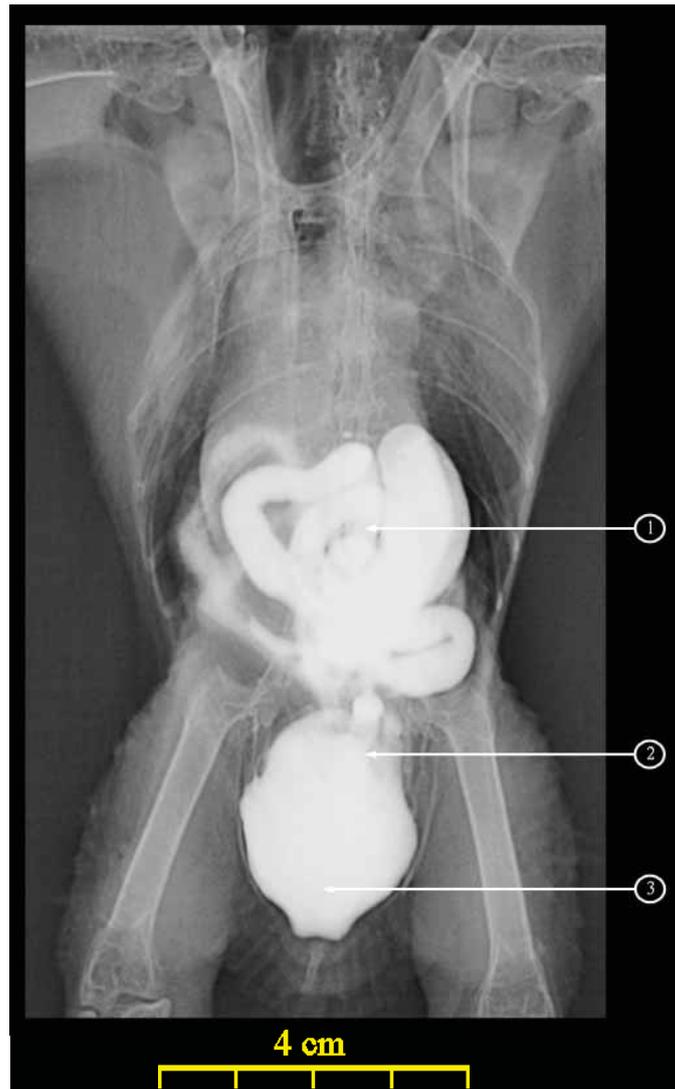
Radio 35. Cliché radiographique du transit baryté à 45 min en incidence latéro-latérale



© S. LAROCHE

1. Intestin grêle
2. Gros intestin
3. Cloaque

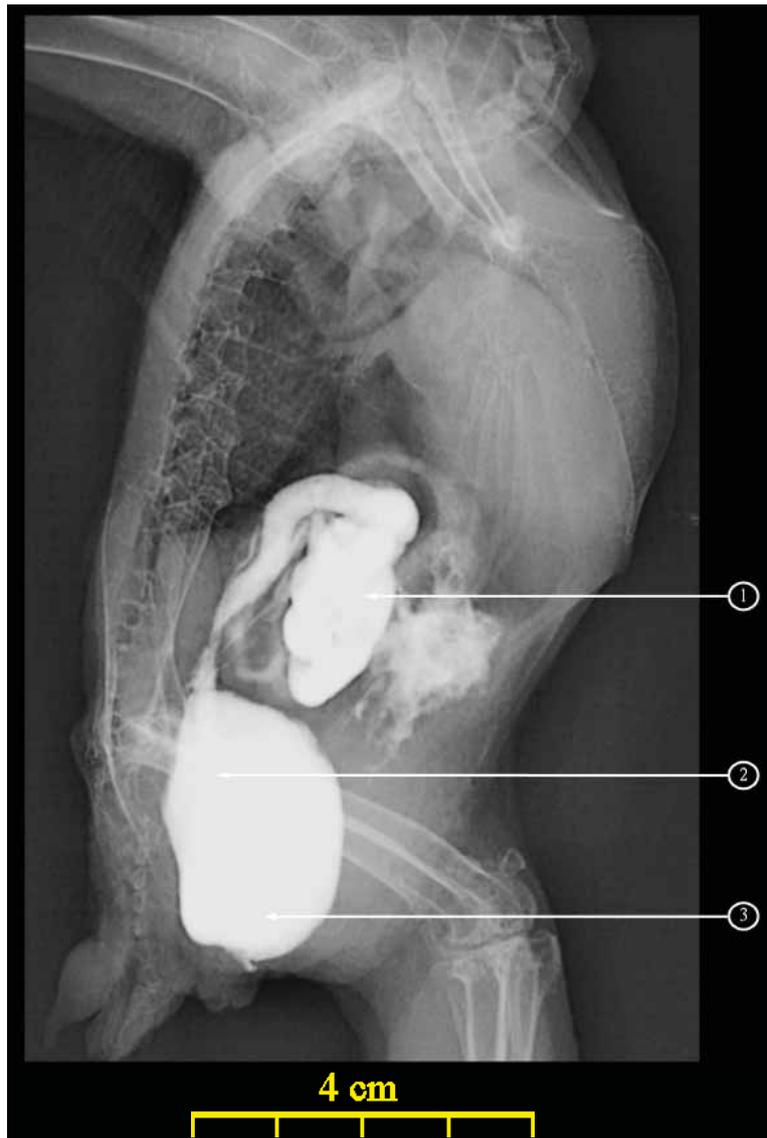
Radio 36. Cliché radiographique du transit baryté à 1 h 15 min en incidence ventro-dorsale



© S. LAROCHE

1. Intestin grêle
2. Gros intestin
3. Cloaque

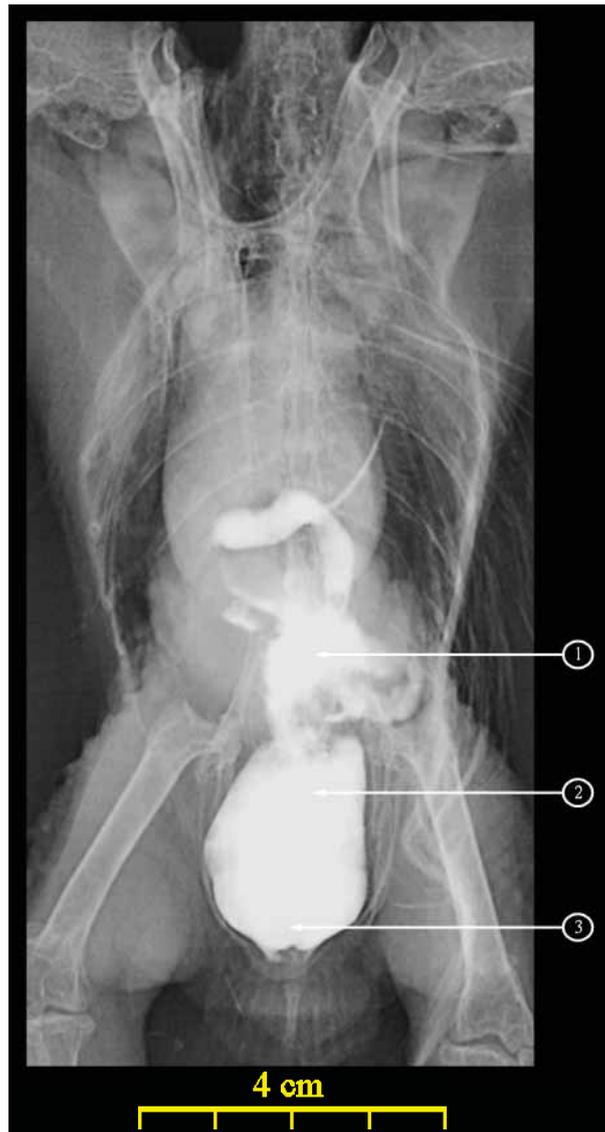
Radio 37. Cliché radiographique du transit baryté à 1 h 15 min en incidence latéro-latérale



© S. LAROCHE

1. Intestin grêle
2. Gros intestin
3. Cloaque

Radio 38. Cliché radiographique du transit baryté à 3 h en incidence ventro-dorsale



© S. LAROCHE

1. Intestin grêle
2. Gros intestin
3. Cloaque

Radio 39. Cliché radiographique du transit baryté à 3 h en incidence latéro-latérale



© S. LAROCHE

1. Intestin grêle
2. Gros intestin
3. Cloaque

Radio 40. Cliché radiographique du transit baryté à 4 h 30 min en incidence ventro-dorsale



© S. LAROCHE

1. Intestin grêle
2. Gros intestin
3. Cloaque

Radio 41. Cliché radiographique du transit baryté à 4 h 30 min en incidence latéro-latérale



© S. LAROCHE

1. Intestin grêle
2. Gros intestin
3. Cloaque

Conclusion

La radiographie reste un examen complémentaire de choix. Ainsi, la présentation de tous les clichés radiographiques standards sur un animal adulte en bonne santé, constitue une banque de données appréciable qui a pour but d'aider à la compréhension et à l'interprétation de clichés pathologiques. Le travail d'ostéologie complète cette banque de données anatomiques sur la chouette effraie.

La présentation de cet atlas radiographique et ostéologique met en avant le caractère pratique d'utilisation de cet ouvrage.

AGREMENT ADMINISTRATIF

Je soussigné, A. MILON, Directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, certifie que
Mlle HIVERNAUD Elisa, Anaïs
a été admis(e) sur concours en : 2004
a obtenu son certificat de fin de scolarité le : 10 juillet 2009
n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.

AGREMENT SCIENTIFIQUE

Je soussigné, Jacques DUCOS de LAHITTE, Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,
autorise la soutenance de la thèse de :
Mlle HIVERNAUD Elisa, Anaïs
intitulée :
«Atlas radiographique de la chouette effraie (*Tyto alba*).»

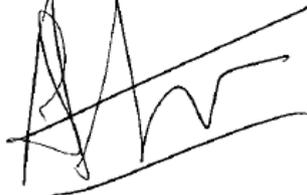
**Le Professeur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
Professeur Jacques DUCOS de LAHITTE**



**Vu :
Le Directeur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
Professeur Alain MILON**



**Vu :
Le Président de la thèse :
Professeur Alexis VALENTIN**



**Vu le : 21/2/09
Le Président
de l'Université Paul Sabatier
Professeur Gilles FOURTANIER**



Références bibliographiques

1. ANONYME.
L'effraie des clochers (Tyto alba).
Page consultée le 15 septembre 2009.
http://domenicus.malleotus.free.fr/a/effraie_des_clochers.htm?reload_coolmenus

2. BAUMEL, J.J., et al. (Edrs).
Handbook of avian anatomy : nomina anatomica avium.
Cambridge : Nuttall Ornithological Club, Mass, 1993, 2e éd., xxiv + 779 p.

3. CHANTRAINE, P.
Dictionnaire étymologique de la langue grecque.
Paris : Klincksieck, 1968, 1368 p.
Page consultée le 25 octobre 2009.
<http://www.archive.org/stream/Dictionnaire-Etymologique-Grec/Chantraîne-DictionnaireEtymologiqueGrec#page/n1163/mode/2up>

4. HARRISON, G.J., HARRISON, L.R.
Clinical avian medicine and surgery.
Philadelphia : Saunders, 1986. 717 p.

5. KING, A.S., McLELLAND J.
Birds. Their structure and function.
Londres : Baillière Tindall, 1984, 334 p.

6. KRAUT WALD, M.-E., TELLHELM, B., HUMMEL, G., KOSTKA, V., KALETA, E.F.
Atlas of radiographic anatomy and diagnosis of cage birds.
Edinburgh : Paul Parey Scientific Publishers, 1992. 211 p.

7. OLSEN, G. H., OROSZ S.E.
Manual of avian medicine.
St-Louis : Mosby, 2000. 622 p.

8. RITCHIE, B.W., HARRISON, G.J., HARRISON, L.R.

Avian medicine : principles and application.

Lake Worth : Wingers Publishing, 1994. 1384 p.

9. WIKIPEDIA.

Chouette effraie.

Page consultée le 15 septembre 2009.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Chouette_effraie

Toulouse, 2010

NOM : HIVERNAUD

Prénom : Elisa

TITRE : ATLAS RADIOGRAPHIQUE ET OSTEOLOGIQUE DE LA CHOUETTE EFFRAIE (*Tyto alba*)

RESUME : Cet ouvrage a pour objectif de faciliter la compréhension et l'interprétation des clichés radiographiques de la chouette effraie. Chaque os du squelette est présenté de manière très claire : une photographie pour le positionnement radiographique, suivie de la radiographie légendée et enfin des photographies légendées des os en question. Pour les tissus mous, des radiographies normales, sans produit de contraste, du thorax et de l'abdomen sont légendées, puis une série de radiographies du tube digestif avec produit de contraste est proposée. Cette présentation réalisée chez un animal adulte sain constitue une banque de données de référence, intéressantes pour effectuer une comparaison chez un animal malade.

MOTS-CLES : Chouette effraie, *Tyto alba*, Imagerie médicale, Radiographie, Ostéologie

ENGLISH TITLE : RADIOGRAPHIC AND OSTEOLOGIC ATLAS OF BARN OWL (*Tyto alba*)

ABSTRACT : This atlas aims to facilitate understanding and interpretation of X-ray negatives of the barn owl. Each bone of the skeleton is presented very clearly: photography of the radiographic positioning, followed by X-ray negative with captions, and finally several photographs captioned of these bones. For soft tissue, normal X-ray negatives, without contrast, of thorax and abdomen are captioned, and then a set of X-ray negatives of the gastrointestinal tract with a contrast product is proposed. This presentation, done with a healthy adult animal, is a reference database, interesting for comparison with a sick animal.

KEYWORDS : Barn owl, *Tyto alba*, Medical imaging, Radiography, Osteology