



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 : 4578](http://oatao.univ-toulouse.fr/Eprints/ID/4578)

To cite this version :

CHARRON, Julien. *Contribution à l'étude d'Hydrochaeris hydrochaeris : atlas radiographique et ostéologique* . Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Toulouse 3, 2010, 154 p.

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

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE D'HYDROCHERIS HYDROCHAERIS : ATLAS RADIOGRAPHIQUE ET OSTÉOLOGIE

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ÉTAT

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

par

Julien, Laurent CHARRON

Né le 27 août 1985, à Brou-sur-Chantereine (Seine-et-Marne)

Directeur de thèse : **M. le Professeur Jacques DUCOS DE LAHITTE**

Codirecteur de thèse : **M. le Professeur Yves LIGNEREUX**

JURY

PRESIDENT :

M. Alexis VALENTIN

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEUR :

M. Jacques DUCOS DE LAHITTE

M. Yves LIGNEREUX

Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

**Ministère de l'Agriculture et de la Pêche
ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE**

Directeur : M. A. MILON

Directeurs honoraires M. G. VAN HAVERBEKE.
M. P. DESNOYERS

Professeurs honoraires :

M. L. FALIU	M. J. CHANTAL	M. BODIN ROZAT DE MENDRES NEGRE
M. C. LABIE	M. JF. GUELFY	M. DORCHIES
M. C. PAVAU	M. EECKHOUTTE	
M. F. LESCURE	M. D.GRIESS	
M. A. RICO	M. CABANIE	
M. A. CAZIEUX	M. DARRE	
Mme V. BURGAT	M. HENROTEAUX	

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M. BRAUN Jean-Pierre, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. EUZEBY Jean, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
M. FRANC Michel, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
M. PETIT Claude, *Pharmacie et Toxicologie*
M. TOUTAIN Pierre-Louis, *Physiologie et Thérapeutique*

PROFESSEURS 1^o CLASSE

M. AUTEFAGE André, *Pathologie chirurgicale*
Mme CLAUW Martine, *Pharmacie-Toxicologie*
M. CONCORDET Didier, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
M. CORPET Denis, *Science de l'Aliment et Technologies dans les Industries agro-alimentaires*
M. DELVERDIER Maxence, *Anatomie Pathologique*
M. ENJALBERT Francis, *Alimentation*
M. MARTINEAU Guy, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*
M. REGNIER Alain, *Physiopathologie oculaire*
M. SAUTET Jean, *Anatomie*
M. SCHELCHER François, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*

PROFESSEURS 2^o CLASSE

Mme BENARD Geneviève, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
M. BERTHELOT Xavier, *Pathologie de la Reproduction*
M. BOUSQUET-MÉLOU Alain, *Physiologie et Thérapeutique*
Mme CHASTANT-MAILLARD Sylvie, *Pathologie de la Reproduction*
M. DUCOS Alain, *Zootéchnie*
M. DUCOS DE LAHITTE Jacques, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
M. FOUCRAS Gilles, *Pathologie des ruminants*
Mme GAYRARD-TROY Véronique, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
M. GUERRE Philippe, *Pharmacie et Toxicologie*
Mme HAGEN-PICARD Nicole, *Pathologie de la Reproduction*
M. JACQUIET Philippe, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
M. LEFEBVRE Hervé, *Physiologie et Thérapeutique*
M. LIGNEREUX Yves, *Anatomie*
M. PICAVET Dominique, *Pathologie infectieuse*
M. SANS Pierre, *Productions animales*

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

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

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

- Mme BOURGES-ABELLA Nathalie, Histologie, Anatomie pathologique
M. JOUGLAR Jean-Yves, Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour

MAITRES 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
Mlle BIBBAL Delphine, Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale
Mme BOUCLAINVILLE-CAMUS Christelle, Biologie cellulaire et moléculaire
Mlle BOULLIER Séverine, Immunologie générale et médicale
M. BRUGERE Hubert, Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale
Mlle CADIERGUES Marie-Christine, Dermatologie
M. CONCHOU Fabrice, Imagerie médicale
M. CORBIERE Fabien, Pathologie des ruminants
Mlle DIQUELOU Armelle, Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores
M. DOSSIN Olivier, Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores
Mlle FERRAN Aude, Physiologie
M. GUERIN Jean-Luc, Elevage et Santé avicoles et cunicoles
M. JAEG Jean-Philippe, Pharmacie et Toxicologie
Mlle LACROUX Caroline, Anatomie Pathologique des animaux de rente
Mme LETRON-RAYMOND Isabelle, Anatomie pathologique
M. LIENARD Emmanuel, Parasitologie et maladies parasitaires
M. LYAZRHI Faouzi, Statistiques biologiques et Mathématiques
M. MAILLARD Renaud, Pathologie des Ruminants
M. MAGNE Laurent, Urgences soins-intensifs
M. MATHON Didier, Pathologie chirurgicale
M MEYER Gilles, Pathologie des ruminants.
Mme MEYNAUD-COLLARD Patricia, Pathologie Chirurgicale
M. MOGICATO Giovanni, Anatomie, Imagerie médicale
Mlle PALIERNE Sophie, Chirurgie des animaux de compagnie
Mme PRIYMENKO Nathalie, Alimentation
Mme TROEGELER-MEYNADIER Annabelle, Alimentation
M. VOLMER Romain, Microbiologie et Infectiologie (disponibilité à cpt du 01/09/10)
M. VERWAERDE Patrick, Anesthésie, Réanimation

MAITRES DE CONFERENCES et AGENTS CONTRACTUELS

- M. IRUBETAGOYENA Iban, Chirurgie des animaux de compagnie
M. SOUBIES Sébastien, Microbiologie et infectiologie

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

- M. DOUET Jean-Yves, Ophtalmologie
Mlle LAVOUE Rachel, Médecine Interne
M. NOUVEL Laurent, Pathologie de la reproduction
Mlle PASTOR Mélanie, Médecine Interne
M. RABOISSON Didier, Productions animales
Mlle TREVENNEC Karen, Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles et porcins
M VERSET Michaël, Chirurgie des animaux de compagnie

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

Hommage respectueux.

A Monsieur le Professeur Jacques DUCOS DE LAHITTE, professeur de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse en Parasitologie et Maladies parasitaires, qui nous a fait l'honneur d'accepter la direction de cette thèse, pour son aide et ses conseils tout au long de ce travail,

Qu'il trouve ici le témoignage de notre sincère reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Yves LIGNEREUX, Professeur de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse, Anatomie, qui nous a fait l'honneur d'accepter la codirection de cette thèse, pour sa disponibilité et son aide à la réalisation de ce travail,

Sincères remerciements

Aux personnes ayant largement participé à l'élaboration de cette thèse et sans qui sa réalisation aurait été impossible :

A Monsieur Pascal VERSIGNY, du Service de parasitologie de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse, pour son aide précieuse, sa disponibilité, sa convivialité, sa maîtrise extrême de la préparation des squelettes et la maîtrise de l'anatomie de toutes les espèces, et les conseils avisés qu'il nous a prodigué tout au long de ce travail,

Un grand merci à toi, plein de bonheur pour ton nouveau poste et puisse ce présent ouvrage participer à faire connaître tes talents dans l'art de la préparation ostéologique.

A Monsieur Bernard CHARPENTIER, manipulateur de radiologie de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse, pour sa disponibilité,

Qu'il soit remercié pour sa participation et son aide précieuse dans la réalisation des clichés radiographiques.

Au personnel de la clinique de la faune sauvage de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse,

Qu'il soit remercié pour sa disponibilité et sa participation à ce travail.

Au Capybara, personnage central de cette thèse et qu'il convient d'honorer à titre posthume. Même si nos échanges sont restés assez froids, je garde un souvenir indélébile de sa petite frimousse.

A mes parents, qui m'ont tout donné ; de l'amour sans limite à la calvitie, de la simplicité à l'humour décapant, de l'esprit critique à la feng-shui attitude, du partage à la joie de vivre. Pour avoir toujours cru en moi. « Merci » ? Cela suffit-il à exprimer tout ce que je ressens ? Certainement pas ! Les plus beaux mots du monde ne sauraient représenter la chance et le bonheur que j'ai de vous avoir. Puissé-je vous rendre, en fierté aujourd'hui, une infime partie de ce que vous me donnez tous les jours.

A mon frérot, ennemi enfant, ami maintenant ! Que de bonheur de t'avoir, pour la fierté que tu m'apportes, pour les fous rires, les conneries de gosses, la confiance que j'ai en toi, ton humour rare qui me fait cracher la chantilly sur les vitres ! C'est vraiment la classe d'avoir un prodige de la musique comme toi en tant que frère ! A bientôt pour de nouvelles aventures et la prochaine fois c'est toi qui prends l'amende « pipi-dehors » !

A mes grands parents, pour avoir fait des enfants comme ca ! A Papy pour m'avoir transmis l'amour du rugby, a Mamie pour sa gentillesse et ses bons petits plats, A Papy Francis pour ces folles soirées d'anniversaire, pour les repas : apéro, crustacés, saumon, foie gras, dinde, endives, fromages, dessert, digestifs qui n'auront pas manqués de développer mes papilles (et mon estomac) ! A ma grand-mère, Marie-Claire, que j'aurais tant voulu connaître et aimer. A Marie-André pour son rire unique et communicatif et pour ses plats « pas épicé ». A Natacha et son petit trésor.

A Mes oncles et tantes ; Corinne et Jean-François, pour votre amour, les merveilleux repas de famille, m'avoir donné de si belles et gentilles cousines, vivie et Banbino, pour leur joie de vivre, leur propension à toujours nous faire « pisser à la culotte », Valérie et Alain, la distance n'enlève rien au bonheur de vous avoir, à ces vacances dans le Sud et à la première découverte de Toulouse sur le rythme endiablé de Jordy, Elodie et Jean Claude pour leur soutient et leur amour.

A mes cousins et cousines, Alex et Mél, le Ying et le Yang, le calme et la tempête, la sagesse et l'espièglerie, deux inséparables qui sont chers à mon cœur, à nos futurs repas de famille gargantuesque (Mél attend la fin du repas avant de faire la vaisselle !) ; Marvin et Jenny, à toutes les folies de nos jeunesse, j'attends impatiemment les retrouvailles dans le monde adulte qui nous entoure à présent, puisse la distance ne plus nous séparer autant ! A Loïs et Rachelle les « cousaings » du Sud, a bientôt pour manger le paing avec du bon vaing ! A Léa la dernière princesse de la famille.

A Parain, Jeannot, merci pour l'amour des animaux que tu m'as transmis, les joies de la vie simple, tes histoires aussi mémorables qu'ubuesques, tes anecdotes, ton T-shirt-menu, tes tours de chevaux autour de la table de la cuisine... Puisse ce seul et vrai héritage, immatériel lui, demeurer intact !

A ma marraine mimine, à Alain, et à Titi, aux séances minitel, à frère Jacques et autres comptines pianistiques, pour nous avoir donné à mon frère ses premières leçons de piano et à moi mes premières équations.

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	9
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	15
INTRODUCTION.....	21
I - LE CAPYBARA OU CABIAI (<i>HYDROCHAERIS HYDROCHAERIS</i>).....	23
A) PLACE D' <i>HYDROCHAERIS HYDROCHAERIS</i> DANS LE MONDE ANIMAL.....	23
1. CLASSIFICATION	23
2. LES RONGEURS	23
3. CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES D' <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	24
B) BIOLOGIE D' <i>HYDROCHAERIS HYDROCHAERIS</i>	25
1. MORPHOLOGIE	25
2. MILIEU DE VIE ET RÉPARTITION.....	26
3. ALIMENTATION.....	27
4. Reproduction	27
5. Vie sociale et comportement	27
5.1. Vie sociale.....	28
5.2. Communication	28
5.3. Comportement.....	28
6. Prédateurs	28
C) LE CAPYBARA ET LES SUD-AMÉRICAINS.....	30
1. Statut légal	30
2. Les différentes dénominations du Capybara	30
3. Utilisation	30
3.1. Animal de compagnie	30
3.2. Nuisible.....	31
3.3. Ressource	31
4. Le Capybara et la chrétienté.....	31

5.	<i>Biodiversité</i>	31
II -	GÉNÉRALITÉS SUR LA TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE	33
A)	HISTORIQUE	33
B)	FONDEMENTS PHYSIQUES	33
1.	<i>PRODUCTION DES RAYONS X</i>	33
2.	<i>INTERACTION DES RAYONS X AVEC LA MATIÈRE</i>	34
C)	APPLICATION À LA QUALITÉ DE L'IMAGE RADIOGRAPHIQUE	34
1.	<i>INFLUENCE DES VARIABLES SUR LE CONTRASTE</i>	34
2.	<i>INFLUENCE DES VARIABLES SUR LE NOIRCISSEMENT</i>	35
III -	MATÉRIEL ET MÉTHODE	37
A)	SPÉCIMEN UTILISÉ.....	37
B)	MATÉRIEL RADIOGRAPHIQUE	37
C)	RADIOPROTECTION	38
1.	<i>Définition</i>	38
2.	<i>Effets nocifs des rayons X</i>	38
3.	<i>Principes de la radioprotection</i>	39
D)	PRÉPARATION DU SQUELETTE	39
E)	TECHNIQUES	40
1.	<i>Technique générale</i>	40
2.	<i>Technique radiographique</i>	40
3.	<i>Technique photographique</i>	40
4.	<i>Technique de traitement des images</i>	41
IV -	ANATOMIE RADIOGRAPHIQUE ET OSTÉOLOGIQUE DU CAPYBARA	43
A)	LE SQUELETTE AXIAL.....	43
1.	<i>Le squelette céphalique</i>	43
1.1.	Généralités	43
1.2.	Positionnement et critères de qualité	43
1.3.	Os du crâne	45
-i-	Splanchnocrâne	45
-ii-	Neurocrâne.....	45

1.4.	La mandibule	52
1.5.	L'articulation temporo-mandibulaire	54
1.6.	Les dents	57
2.	<i>La colonne vertébrale</i>	60
2.1.	Généralités	60
2.2.	Les vertèbres cervicales.....	60
-i-	Généralités	60
-ii-	Position et critères de qualité	60
-iii-	Atlas.....	61
-iv-	Axis	61
-v-	Vertèbres cervicales de 3 à 7.....	61
2.3.	Les vertèbres thoraciques	67
-i-	Position et critères de qualité	67
2.4.	Les vertèbres lombaires	73
-i-	Position et critères de qualité	73
2.5.	Le sacrum	79
-i-	Position et critères de qualité	79
2.6.	Les vertèbres coccygiennes	84
3.	<i>Le squelette thoracique</i>	87
3.1.	Les côtes.....	87
-i-	Généralités	87
-ii-	Position et critères de qualités.....	87
3.2.	Le sternum.....	90
-i-	Généralités	90
-ii-	Position et critères de qualité	90
B)	RADIOGRAPHIE DU SQUELETTE APPENDICULAIRE	93
1.	<i>GÉNÉRALITÉS</i>	93
2.	<i>MEMBRE THORACIQUE</i>	93
2.1.	SCAPULA.....	94
-i-	Généralités	94
-ii-	Position et critères de qualité	94

2.2.	ARTICULATION DE L'ÉPAULE	99
-i-	Généralités	99
-ii-	Position et critères de qualité	99
2.3.	HUMÉRUS.....	102
-i-	Généralités	102
-ii-	Position et critères de qualité	102
2.4.	ARTICULATION DU COUDE	106
-i-	Généralités	106
-ii-	Position et critères de qualités.....	106
2.5.	RADIUS ET ULNA.....	110
-i-	Généralités	110
-ii-	Position et critères de qualité	110
2.6.	CARPE	114
-i-	Généralités	114
-ii-	Position et critères de qualité	114
2.7.	MÉTACARPE ET DOIGTS.....	114
-i-	Généralités	114
-ii-	Position et critères de qualité	114
3.	MEMBRE PELVIEN.....	120
3.1.	BASSIN	122
-i-	Généralités	122
-ii-	Position et critères de qualité	122
3.2.	ARTICULATION DE LA HANCHE.....	127
-i-	Généralités	127
-ii-	Position et critères de qualité	127
3.3.	FÉMUR.....	132
-i-	Généralités	132
-ii-	Position et critères de qualité	132
3.4.	ARTICULATION DU GENOU.....	135
-i-	Généralités	135
-ii-	Position et critères de qualité	135

3.5.	TIBIA ET FIBULA	140
-i-	Généralités	140
-ii-	Position et critères de qualité	140
3.6.	TARSE	144
-i-	Généralités	144
-ii-	Position et critères de qualité	144
3.7.	MÉTATARSE ET DOIGTS	144
-i-	Généralités	144
-ii-	Position et critères de qualités	144
CONCLUSION		150
BIBLIOGRAPHIE		152

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Tableaux

TABEAU 1 : POSITION SYSTÉMATIQUE DU CAPYBARA.....	23
TABEAU 2 : LES DIFFÉRENTES DÉNOMINATIONS DU CAPYBARA	30
TABEAU 3 : CONSTANTES UTILISÉES POUR LES RADIOGRAPHIES (Kv/MAs).....	38
TABEAU 4 : POSITIONNEMENT ET CRITÈRES DE QUALITÉ POUR LES RADIOGRAPHIES DU CRÂNE	44
TABEAU 5 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS POUR LES RADIOGRAPHIES DES VERTÈBRES CERVICALES	60
TABEAU 6 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS POUR LES RADIOGRAPHIES DES VERTÈBRES CERVICALES.....	67
TABEAU 7 : POSITIONNEMENT, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DE RADIOGRAPHIES LOMBAIRES.....	73
TABEAU 8 : POSITIONNEMENT, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DE RADIOGRAPHIE LOMBAIRE	79
TABEAU 9 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DE RADIOGRAPHIES DES CÔTES	87
TABEAU 10 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DES RADIOGRAPHIES DU STERNUM	90
TABEAU 11 : POSITIONNEMENT, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DES RADIOGRAPHIES DE LA SCAPULA	94
TABEAU 12 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DES RADIOGRAPHIES DE L'ÉPAULE	99
TABEAU 13 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DES RADIOGRAPHIES DE L'HUMÉRUS.....	102
TABEAU 14 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DES RADIOGRAPHIES DU COUDE.....	106
TABEAU 15 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DES RADIOGRAPHIES DE L'AVANT BRAS.....	110
TABEAU 16 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DES RADIOGRAPHIES DU CARPE, DU MÉTACARPE ET DES DOIGTS	114
TABEAU 17 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DES RADIOGRAPHIES DU BASSIN.....	122
TABEAU 18 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DES RADIOGRAPHIES DE LA HANCHE.....	127
TABEAU 19 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DES RADIOGRAPHIES DU FÉMUR.....	132
TABEAU 20 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DES RADIOGRAPHIES DU GENOU	135
TABEAU 21 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DES RADIOGRAPHIES DE LA JAMBE.....	140
TABEAU 22 : POSITION, CRITÈRES DE QUALITÉ ET INDICATIONS DES RADIOGRAPHIES DU TARSE, DU MÉTATARSE ET DES DOIGTS DU PIED	144

Image

IMAGE 1 : RÉPARTITION MONDIALE DU CAPYBARA (ORIGINAL)	26
---	----

IMAGE 2 : ÉCHELLE PRÉSENTE SUR CHAQUE PHOTOGRAPHIE OU RADIOGRAPHIE	40
--	----

Radiographies

RADIOGRAPHIE(S) 1 : CRÂNE, INCIDENCES VENTRO-DORSALE (À GAUCHE) ET ROSTRO-CAUDALE (À DROITE).....	48
RADIOGRAPHIE(S) 2 : CRÂNE, INCIDENCE LATÉRALE	48
RADIOGRAPHIE(S) 3 : VERTÈBRES CERVICALES D' <i>HYDROCHAERIS HYDROCHAERIS</i>	62
RADIOGRAPHIE(S) 4 : VERTÈBRES THORACIQUES EN INCIDENCE LATÉRALE	68
RADIOGRAPHIE(S) 5 : VERTÈBRES LOMBAIRES, INCIDENCE LATÉRALE	74
RADIOGRAPHIE(S) 6 ET RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 8 : VERTÈBRES LOMBAIRES, INCIDENCE VENTRO-DORSALE	75
RADIOGRAPHIE(S) 7 : VERTÈBRES SACRÉES EN INCIDENCE LATÉRALE	80
RADIOGRAPHIE(S) 8 : VERTÈBRES SACRÉES EN INCIDENCE VENTRO-DORSALE	81
RADIOGRAPHIE(S) 9 ET RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 10 : VERTÈBRES COCCYGIENNES EN INCIDENCE LATÉRALE	85
RADIOGRAPHIE(S) 10 ET RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 11 : VERTÈBRES COCCYGIENNES EN INCIDENCE VENTRO-DORSALE	85
RADIOGRAPHIE(S) 11 : THORAX EN INCIDENCES LATÉRALE (À GAUCHE) ET VENTRO-DORSALE (À DROITE)	88
RADIOGRAPHIE(S) 12 : STERNUM EN INCIDENCE LATÉRALE.....	91
RADIOGRAPHIE(S) 13 : SCAPULA EN INCIDENCE LATÉRALE (À GAUCHE) ET VENTRO-DORSALE (À DROITE)	97
RADIOGRAPHIE(S) 14 : HUMÉRUS EN INCIDENCES CAUDO-CRÂNIALE (À GAUCHE) ET LATÉRALE (À DROITE)	103
RADIOGRAPHIE(S) 15 : COUDE EN INCIDENCES CRÂNIO-CAUDALE (À GAUCHE) ET MÉDIO-LATÉRALE (À DROITE)	107
RADIOGRAPHIE(S) 16 : RADIUS ET ULNA EN INCIDENCES MÉDIO-LATÉRALE (À GAUCHE) ET CRÂNIO-CAUDALE (À DROITE)	111
RADIOGRAPHIE(S) 17 : CARPE EN INCIDENCES LATÉRALE (À GAUCHE) ET DORSO-PALMAIRE (À DROITE)	115
RADIOGRAPHIE(S) 18 : MÉTACARPE ET DOIGTS EN INCIDENCES LATÉRALE (À GAUCHE) ET DORSO-PALMAIRE (À DROITE).....	116
RADIOGRAPHIE(S) 19 : BASSIN EN INCIDENCE VENTRO-DORSALE	123
RADIOGRAPHIE(S) 20 : BASSIN EN INCIDENCE LATÉRALE	123
RADIOGRAPHIE(S) 21 : HANCHE EN INCIDENCES LATÉRALE (À GAUCHE), EN INCIDENCE VENTRO-DORSALE (À DROITE)	128
RADIOGRAPHIE(S) 22 : FÉMUR INCIDENCES MÉDIO-LATÉRALE (À GAUCHE) ET CRÂNIO-CAUDALE (À DROITE).....	133
RADIOGRAPHIE(S) 23 : GENOU EN INCIDENCES MÉDIO-LATÉRALE (À GAUCHE) ET CRÂNIO-CAUDALE (À DROITE).....	136
RADIOGRAPHIE(S) 24 : TIBIA ET FIBULA EN INCIDENCES CRÂNIO-CAUDALE (À GAUCHE) ET MÉDIO-LATÉRALE (À DROITE)	141
RADIOGRAPHIE(S) 25 : TARSE EN INCIDENCES DORSO-PALMAIRE (À GAUCHE) ET LATÉRALE (À DROITE).....	145
RADIOGRAPHIE(S) 26 : MÉTATARSE ET DOIGTS EN INCIDENCE DORSO-PALMAIRE (À GAUCHE) ET LATÉRALE (À DROITE).....	146

Radiographies légendées

RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 1 : CRÂNE, INCIDENCES VENTRO-DORSALE (À GAUCHE) ET ROSTRO-CAUDALE (À DROITE).....	49
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 2 : CRÂNE, INCIDENCE LATÉRALE	49
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 3 : CRÂNE, VISUALISATION DES DENTS, INCIDENCE LATÉRALE.....	58
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 4 : VERTÈBRES CERVICALES D'HYDROCHAERIS HYDROCHAERIS, INCIDENCES VENTRO-DORSALE (À GAUCHE) ET LATÉRALE (À DROITE).....	62
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 5 : VERTÈBRES THORACIQUES EN INCIDENCE LATÉRALE	68
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 6 : VERTÈBRES LOMBAIRES, INCIDENCE LATÉRALE	74
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) : 7	75
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 8 : VERTÈBRES SACRÉES EN INCIDENCE LATÉRALE	80
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 9 : VERTÈBRES SACRÉES EN INCIDENCE VENTRO-DORSALE.....	81
RADIOGRAPHIE(S) 9 ET RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 10 : VERTÈBRES COCCYGIENNES EN INCIDENCE LATÉRALE	85
RADIOGRAPHIE(S) 10 ET RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 11 : VERTÈBRES COCCYGIENNES EN INCIDENCE VENTRO-DORSALE	85
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 12 : THORAX EN INCIDENCES LATÉRALE (À GAUCHE) ET VENTRO-DORSALE (À DROITE).....	88
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 13 : STERNUM EN INCIDENCE LATÉRALE.....	91
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 14 : SCAPULA EN INCIDENCE LATÉRALE (À GAUCHE) ET VENTRO-DORSALE (À DROITE).....	97
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 15 : HUMÉRUS EN INCIDENCES CAUDO-CRÂNIALE (À GAUCHE) ET LATÉRALE (À DROITE)	103
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 16 : COUDE EN INCIDENCES CRÂNIO-CAUDALE (À GAUCHE) ET MÉDIO-LATÉRALE (À DROITE)	107
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 17 : RADIUS ET ULNA EN INCIDENCES MÉDIO-LATÉRALE (À GAUCHE) ET CRÂNIO-CAUDALE (À DROITE)	111
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 18 : CARPE EN INCIDENCES LATÉRALE (À GAUCHE) ET DORSO-PALMAIRE (À DROITE)	115
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 19 : MÉTACARPE ET DOIGTS EN INCIDENCES LATÉRALE (À GAUCHE) ET DORSO-PALMAIRE (À DROITE)	116
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 20 : BASSIN EN INCIDENCE LATÉRALE	124
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 21 : BASSIN EN INCIDENCE VENTRO-DORSALE	124
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 22 : HANCHE EN INCIDENCES LATÉRALE (À GAUCHE) ET VENTRO-DORSALE (À DROITE)	128
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 23 : FÉMUR INCIDENCES MÉDIO-LATÉRALE (À GAUCHE) ET CRÂNIO-CAUDALE (À DROITE)	133
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 24 : GENOU EN INCIDENCES MÉDIO-LATÉRALE (À GAUCHE) ET CRÂNIO-CAUDALE (À DROITE).....	136
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 25 : TIBIA ET FIBULA EN INCIDENCES CRÂNIO-CAUDALE (À GAUCHE) ET MÉDIO-LATÉRALE (À DROITE)	141

RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 26 : TARSE EN INCIDENCES DORSO-PALMAIRE (À GAUCHE) ET LATÉRALE (À DROITE)	145
RADIOGRAPHIE(S) LÉGENDEE(S) 27 : MÉTATARSE ET DOIGTS EN INCIDENCES DORSO-PALMAIRE (À GAUCHE) ET LATÉRALE (À DROITE)	146

Photographies

PHOTOGRAPHIE(S) 1 : ASPECT LATÉRAL GAUCHE DES OS DE LA TÊTE	47
PHOTOGRAPHIE(S) 2 : OS DU CRÂNE ET DE LA FACE (SANS LA MANDIBULE), ASPECT LATÉRAL GAUCHE.....	50
PHOTOGRAPHIE(S) 3 : OS DU CRÂNE ET DE LA FACE (SANS LA MANDIBULE), ASPECTS DORSAL (À GAUCHE) ET VENTRAL (À DROITE) ...	50
PHOTOGRAPHIE(S) 4 : OS DU CRÂNE ET DE LA FACE (SANS LA MANDIBULE), ASPECTS ROSTRAL (À GAUCHE) ET CAUDAL (À DROITE) ...	51
PHOTOGRAPHIE(S) 5 : MANDIBULE GAUCHE, ASPECT LATÉRAL	53
PHOTOGRAPHIE(S) 6 : MANDIBULE GAUCHE, ASPECT MÉDIAL	53
PHOTOGRAPHIE(S) 7 : ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE GAUCHE, ASPECT CAUDAL	55
PHOTOGRAPHIE(S) 8 : ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE, PROCESSUS CONDYLAIRES DE LA MANDIBULE GAUCHE (À GAUCHE) ET GOUTTIÈRE DE L'OS TEMPORAL GAUCHE (À DROITE).....	55
PHOTOGRAPHIE(S) 10 : MÂCHOIRES LORS DE LA MASTICATION DES ALIMENTS, ASPECT LATÉRAL GAUCHE	56
PHOTOGRAPHIE(S) 9: MÂCHOIRES LORS DE LA DÉCOUPE DES ALIMENTS, ASPECT LATÉRAL GAUCHE.....	56
PHOTOGRAPHIE(S) 11 : ARC DENTAIRE SUPÉRIEUR <i>IN SITU</i> , CRÂNE ASPECT VENTRAL	58
PHOTOGRAPHIE(S) 12 : DENTS ISOLÉES, VUE LINGUALE	59
PHOTOGRAPHIE(S) 13 : VERTÈBRES CERVICALES, ASPECT DORSAL (À GAUCHE) ET VENTRAL (À DROITE).....	63
PHOTOGRAPHIE(S) 14 : VERTÈBRES CERVICALES, ASPECT LATÉRAL GAUCHE	63
PHOTOGRAPHIE(S) 15 : ATLAS, PREMIÈRE VERTÈBRE CERVICALE, ASPECTS CRÂNIAL (EN HAUT À GAUCHE), CAUDAL (EN HAUT À DROITE), DORSAL (AU MILIEU À GAUCHE), VENTRAL (AU MILIEU À DROITE) ET LATÉRAL GAUCHE (EN BAS).....	64
PHOTOGRAPHIE(S) 16 : AXIS, DEUXIÈME VERTÈBRE CERVICALE, ASPECTS CRÂNIAL (EN HAUT À GAUCHE), CAUDAL (EN HAUT À DROITE), DORSAL (AU MILIEU À GAUCHE), VENTRAL (AU MILIEU À DROITE) ET LATÉRAL GAUCHE (EN BAS).....	65
PHOTOGRAPHIE(S) 17 : QUATRIÈME VERTÈBRE CERVICALE, ASPECTS CRÂNIAL (EN HAUT À GAUCHE), CAUDAL (EN HAUT À DROITE), DORSAL (AU MILIEU À GAUCHE), VENTRAL (AU MILIEU À DROITE) ET LATÉRAL GAUCHE (EN BAS).....	66
PHOTOGRAPHIE(S) 18 : VERTÈBRES THORACIQUES, ASPECT LATÉRAL GAUCHE	70
PHOTOGRAPHIE(S) 19 : VERTÈBRES THORACIQUES, ASPECTS DORSAL (À GAUCHE) ET VENTRAL (À DROITE).....	70
PHOTOGRAPHIE(S) 20 : VERTÈBRE THORACIQUE 13, ASPECTS CRÂNIAL (EN HAUT À GAUCHE), CAUDAL (EN HAUT À DROITE), DORSAL (AU MILIEU À GAUCHE), VENTRAL (AU MILIEU À DROITE) ET LATÉRAL GAUCHE (EN BAS).....	71
PHOTOGRAPHIE(S) 21 : VERTÈBRE THORACIQUE 12, ASPECTS CRÂNIAL (EN HAUT À GAUCHE), CAUDAL (EN HAUT À DROITE), DORSAL (AU MILIEU À GAUCHE), VENTRAL (AU MILIEU À DROITE) ET LATÉRAL GAUCHE (EN BAS).....	72

PHOTOGRAPHIE(S) 22 : VERTÈBRES LOMBAIRES, ASPECTS LATÉRAL GAUCHE (EN HAUT), DORSAL (À GAUCHE) ET VENTRAL (À DROITE)	76
PHOTOGRAPHIE(S) 23 : VERTÈBRE LOMBAIRE 1, ASPECTS CRÂNIAL (EN HAUT À GAUCHE), CAUDAL (EN HAUT À DROITE), DORSAL (AU MILIEU À GAUCHE), VENTRAL (AU MILIEU À DROITE) ET LATÉRAL GAUCHE (EN BAS)	77
PHOTOGRAPHIE(S) 24 : VERTÈBRE LOMBAIRE 6, ASPECTS CRÂNIAL (EN HAUT À GAUCHE), CAUDAL (EN HAUT À DROITE), DORSAL (AU MILIEU À GAUCHE), VENTRAL (AU MILIEU À DROITE) ET LATÉRAL GAUCHE (EN BAS)	78
PHOTOGRAPHIE(S) 25 : SACRUM, ASPECTS DORSAL (À GAUCHE) ET VENTRAL (À DROITE)	82
PHOTOGRAPHIE(S) 26 : SACRUM, ASPECTS CRÂNIAL (À GAUCHE) ET CAUDAL (À DROITE)	82
PHOTOGRAPHIE(S) 27 : SACRUM, ASPECT LATÉRAL GAUCHE	83
PHOTOGRAPHIE(S) 28 : BASSIN, SACRUM ET VERTÈBRES COCCYGIENNES, ASPECTS LATÉRAL GAUCHE (EN HAUT) ET DORSAL (EN BAS)	86
PHOTOGRAPHIE(S) 29 : CÔTES, ASPECT CRÂNIAL	89
PHOTOGRAPHIE(S) 30 : CÔTE GAUCHE 3, ASPECT CRÂNIAL	89
PHOTOGRAPHIE(S) 31 : STERNUM, ASPECTS LATÉRAL GAUCHE (EN HAUT) ET DORSAL (EN BAS)	92
PHOTOGRAPHIE(S) 32 : MEMBRE THORACIQUE GAUCHE (EXCEPTÉ LA MAIN), ASPECT LATÉRAL GAUCHE	96
PHOTOGRAPHIE(S) 33 : SCAPULA GAUCHE, ASPECTS MÉDIAL (À GAUCHE) ET LATÉRAL (À DROITE)	98
PHOTOGRAPHIE(S) 34 : SCAPULA GAUCHE, ASPECTS CAUDAL (À GAUCHE), CRÂNIAL (AU MILIEU) ET VENTRAL (À DROITE)	98
PHOTOGRAPHIE(S) 35 : EXTRÉMITÉ DISTALE DE LA SCAPULA (À GAUCHE) ET EXTRÉMITÉ PROXIMALE DE L'HUMÉRUS (À DROITE)	100
PHOTOGRAPHIE(S) 36 : ARTICULATION DE L'ÉPAULE, ASPECTS MÉDIAL (À GAUCHE) ET LATÉRAL (À DROITE)	100
PHOTOGRAPHIE(S) 37 : HUMÉRUS, ASPECTS MÉDIAL (EN HAUT À GAUCHE), LATÉRAL (EN HAUT À DROITE), ASPECTS CAUDAL (EN BAS À GAUCHE) ET CRÂNIAL (EN BAS À DROITE)	104
PHOTOGRAPHIE(S) 38 : COUDE GAUCHE, ASPECTS CAUDAL (À GAUCHE) ET CRÂNIAL (À DROITE)	108
PHOTOGRAPHIE(S) 39 : COUDE GAUCHE, ASPECTS LATÉRAL (À GAUCHE) ET MÉDIAL (À DROITE)	108
PHOTOGRAPHIE(S) 40 : RADIUS ET ULNA, ASPECTS CAUDAL (À GAUCHE) ET CRÂNIAL (À DROITE)	112
PHOTOGRAPHIE(S) 41 : RADIUS ET ULNA, ASPECTS LATÉRAL (EN HAUT) ET MÉDIAL (EN BAS)	112
PHOTOGRAPHIE(S) 42 : MAIN, ASPECT MÉDIAL	117
PHOTOGRAPHIE(S) 43 : MAIN, ASPECT LATÉRAL	117
PHOTOGRAPHIE(S) 44 : MAIN, ASPECTS DORSAL (À GAUCHE) ET VENTRAL (À DROITE)	117
PHOTOGRAPHIE(S) 45 : MAIN, OS DISSOCIÉS, ASPECTS DORSAL (À GAUCHE) ET VENTRAL (À DROITE)	118
PHOTOGRAPHIE(S) 46 : MEMBRE PELVIEN GAUCHE (EXCEPTÉ PIED), ASPECT LATÉRAL	121
PHOTOGRAPHIE(S) 47 : BASSIN, ASPECT DORSAL	125
PHOTOGRAPHIE(S) 48 : BASSIN, ASPECT VENTRAL	125

PHOTOGRAPHIE(S) 49 : COXAL GAUCHE, ASPECTS MÉDIAL (EN HAUT) ET ASPECT LATÉRAL (EN BAS).....	126
PHOTOGRAPHIE(S) 50 : HANCHE, ASPECT LATÉRAL	129
PHOTOGRAPHIE(S) 51 : ACETABULUM, ASPECT LATÉRAL.....	129
PHOTOGRAPHIE(S) 52 : EXTRÉMITÉ PROXIMALE DU FÉMUR, ASPECT PROXIMAL (À GAUCHE) ET CAUDAL (À DROITE).....	130
PHOTOGRAPHIE(S) 53 : FÉMUR, ASPECTS MÉDIAL (EN HAUT À GAUCHE), LATÉRAL (EN HAUT À DROITE), CRÂNIAL (EN BAS À GAUCHE) ET CAUDAL (EN BAS À DROITE).....	134
PHOTOGRAPHIE(S) 54 : GENOU (PATELLE À PART), ASPECTS MÉDIAL (À GAUCHE) ET LATÉRAL (À DROITE)	137
PHOTOGRAPHIE(S) 55 : GENOU (PATELLE À PART), ASPECTS CRÂNIAL (À GAUCHE) ET CAUDAL (À DROITE)	137
PHOTOGRAPHIE(S) 56 : GENOU COMPLET, ASPECTS MÉDIAL (À GAUCHE) ET CRÂNIAL (À DROITE).....	138
PHOTOGRAPHIE(S) 57 : TIBIA ET FIBULA, ASPECTS MÉDIAL (EN HAUT À GAUCHE), LATÉRAL (EN HAUT À DROITE), CRÂNIAL (EN BAS À GAUCHE) ET CAUDAL (EN BAS À DROITE).....	142
PHOTOGRAPHIE(S) 58 : PIED GAUCHE, ASPECTS LATÉRAL (EN HAUT) ET MÉDIAL (EN BAS)	147
PHOTOGRAPHIE(S) 59 : PIED GAUCHE, ASPECTS DORSAL (À GAUCHE) ET VENTRAL (À DROITE)	147
PHOTOGRAPHIE(S) 60 : PIED, OS DISSOCIÉS, ASPECTS DORSAL (À GAUCHE) ET VENTRAL (À DROITE).....	148

INTRODUCTION

L'examen radiologique s'est largement développé au cours du siècle dernier. La diminution du coût et la miniaturisation ont permis une utilisation de plus en plus large par la profession vétérinaire.

Bien que cet examen soit effectué en routine pour la pratique courante ; que ce soit dans la médecine et chirurgie des carnivores domestiques, des Nouveaux animaux de compagnies ou des animaux de rentes (chevaux ou bovins) ; des espèces sauvages, comme le Capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), sont très peu étudiées.

Le Capybara est présent dans de nombreux zoos, il est le plus gros représentant vivant de la famille des rongeurs et pourrait à ce titre faire partie d'études plus globales en biologie de l'évolution des espèces.

C'est dans l'optique d'améliorer les connaissances sur *Hydrochaeris hydrochaeris* que cet ouvrage a été réalisé. Après avoir abordé quelques aspects de la biologie du Capybara et rappelé le principe de la radiographie, chaque région anatomique osseuse sera étudiée et l'on donnera certaines caractéristiques du Capybara en s'appuyant sur des clichés radiographiques et des illustrations photographiques

I – LE CAPYBARA OU CABIAI (*Hydrochaeris hydrochaeris*)

A) PLACE D' *Hydrochaeris hydrochaeris* DANS LE MONDE ANIMAL

Dans cette première partie, nous verrons la place du Capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) dans la classification des espèces. Nous nous attarderons plus particulièrement sur l'ordre des rongeurs dont il fait partie. Ensuite, nous donnerons quelques généralités sur le Capybara.

1. CLASSIFICATION

Le tableau 1 présente la position du Capybara dans la systématique linnéenne.

Classe	<i>Mammalia</i>
Infra-classe	<i>Eutheria</i>
Super-ordre	<i>glires</i>
Ordre	<i>Rodentia</i>
Sous-ordre	<i>Hystricognatha</i>
famille	<i>Hydrochaeridae</i>
Genre	<i>Hydrochaeris</i>
espèce	<i>hydrochaeris</i>

Tableau 1 : position systématique du Capybara

Le Capybara appartient à la classe des mammifères et à l'infra-classe des Euthériens ou Placentaires. L'embryon est nourri exclusivement par le placenta et se développe entièrement dans le corps de la mère.

Les rongeurs et les lagomorphes font partie du superordre des Glires. Ils présentent de nombreuses caractéristiques communes :

Toutes les dents sont à croissance continue. Les incisives présentent une dureté différentielle. L'émail est concentré sur la face labiale, permettant ainsi une usure inégale, en biseau, de la dent. Les canines sont absentes, et l'on observe alors un large espace – appelé diastème – entre les incisives et les prémolaires. Enfin, l'articulation temporo-mandibulaire et les muscles masticateurs présentent des caractéristiques propres permettant des mouvements de mastication particuliers.

La démarche semi-plantigrade ou plantigrade est également commune aux Rongeurs et aux Lagomorphes. Enfin des griffes sont présentes à l'extrémité des doigts.

2. LES RONGEURS

Composé de près de 30 familles comprenant près de 1700 espèces, les Rongeurs représentent l'ordre le plus diversifié de la classe des Mammifères. Ils sont présents sur l'ensemble des continents à

l'exception de l'Antarctique. Malgré cette très grande diversité, toutes ces espèces présentent des caractères communs.

Ils ne possèdent qu'une seule paire d'incisives sur chaque mâchoire contrairement aux Lagomorphes qui possèdent une seconde paire d'incisives à la mâchoire supérieure. Le mouvement rostral de la mandibule permet de ronger à l'aide des incisives et le mouvement caudal permet de mâcher avec les molaires. Cette mobilité particulière est permise par une musculature puissante et complexe associée à des particularités osseuses que nous détaillerons plus loin.

Une autre particularité différenciant les Lagomorphes et les Rongeurs réside dans le fait que les mâles possèdent un os pénien.

La plupart des Rongeurs sont herbivores mais certains sont omnivores ou insectivores. Leur habitat est également très diversifié puisque l'on peut trouver des espèces arboricoles – comme les écureuils, des espèces vivant dans des terriers, d'autres espèces désertiques et enfin des espèces semi aquatiques, comme le Capybara.

3. CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES D' *Hydrochaeris hydrochaeris*

Le Capybara fait partie des Hystricognathes. Ils sont caractérisés par un développement supérieur du muscle masséter médial par rapport au latéral. Cette particularité s'accompagne d'un trou infraorbitaire considérablement élargi et d'un arc zygomatique surélevé.

La famille des *Hydrochaeridae* ne comprend qu'un seul genre et une seule espèce, le Capybara dont nous allons détailler les caractéristiques, notamment physiques, dans la partie suivante.

B) **BIOLOGIE** D' *Hydrochaeris hydrochaeris*

1 . MORPHOLOGIE

Le Capybara est le plus grand rongeur et mesure 130 cm de long pour une masse pouvant aller en moyenne jusqu'à 65 kg. Le plus gros Capybara répertorié pesait 105 kg. La hauteur au garrot varie entre 50 et 60 cm. Les femelles sont généralement 10 à 15% plus grosses que les mâles.

Leur corps est volumineux et très compact. Le museau est large et droit avec une grande lèvre supérieure et de grandes narines. Le cou est très court, ce qui donne au Capybara une forme de tonneau. Les yeux sont petits tout comme les oreilles arrondies. Lorsqu'il remonte respirer au ras de l'eau, à peine visible, seuls les yeux, les oreilles et les narines, disposés au sommet de la tête, affleurent à la surface de l'eau. Enfin, les Capybaras possèdent 20 dents.

Les mâles dominant présentent également une petite glande, le *morillo*, au dessus du museau qui sécrète une substance blanchâtre très odorante qui sert à marquer le territoire.

Comme d'autres rongeurs, par exemple *Cavia porcellus*, la queue est atrophiée et peu visible.

Les membres postérieurs sont plus courts que les antérieurs. La main est composée de quatre doigts développés et seulement trois pour le pied. Les empreintes laissées sur les sols humides sont ainsi très facilement identifiables. Les pieds sont légèrement palmés et possèdent des griffes courtes et puissantes.

Les poils du Capybara sont longs mais épars et sa peau est donc visible par endroits, ce qui le rend assez sensible aux coups de soleil. Il s'enduit alors de boue pour se protéger.

La robe est de couleur marron, tirant sur le roux, voire sur un gris léger sur le dos et les parties supérieures du corps. Les parties ventrales peuvent arborer des teintes jaunâtres. Enfin, quelques rayures noires ornent la tête et les flancs.

Comme nous le verrons plus loin, le squelette du Capybara est très robuste puisqu'il lui faut supporter une masse importante. En effet, le Capybara possède d'importantes réserves de graisse. Ces réserves servent à la fois à la flottabilité et à l'isolation thermique, notamment en milieu aquatique.

La morphologie est adaptée à son mode de vie semi-aquatique :

- Les doigts palmés favorisent la nage.
- Les narines, yeux et oreilles sont situés très dorsalement afin de s'immerger presque totalement pour ne pas être repéré et de garder les sens en alerte lors des baignades.
- Le volume important et la présence de graisse en quantité favorise la flottabilité.

2. MILIEU DE VIE ET RÉPARTITION

Le Capybara est originaire d'Amérique du Sud. On le retrouve principalement au Brésil, en Uruguay, au Paraguay, au Suriname et en Guyane et Guyane française où il est présent sur la totalité du territoire. Il est également présent au Venezuela, en Colombie, en Équateur, au Pérou en Bolivie et en Argentine dans les régions humides. Enfin, on retrouve quelques colonies au Panama et au Costa Rica. La répartition mondiale du Capybara est présentée sur la carte de l'image 1.

Le Capybara est un mammifère semi-aquatique et vit dans les zones très boisées et humides proches de points d'eau comme les lacs, les rivières, les marécages ou les bras de mer. Il se jette à l'eau lorsqu'il se sent menacé. Excellent nageur et plongeur, il parcourt de longues distances immergé, en marchant sur le fond.

L'eau constitue donc un abri presque sûr pour ce rongeur. Il s'y protège aussi de la chaleur.



Image 1 : Répartition mondiale du Capybara (Original)

3 . ALIMENTATION

Le Capybara est végétarien, il se nourrit principalement d'herbes ou de plantes aquatiques. Les écorces d'arbres, graines et plus rarement fruits font aussi partie, dans une moindre mesure, de son régime alimentaire.

Un adulte mange en moyenne 2,7 à 3,6 kg de végétaux par jour.

Le Capybara est coprophage (cæcotrophie). Il mange ses propres excréments, source de flore bactérienne digestive. Ce comportement permet de reprendre la digestion des fibres pour lesquelles elle n'a pas été complète.

Il possède également un caecum volumineux, chambre de fermentation. La digestion de la cellulose contenue dans leurs principaux aliments est ainsi facilitée et un maximum de protéines est extrait de ces aliments. De plus, il est capable de régurgiter la nourriture afin de la mastiquer de nouveau, comportement comparable à la rumination des bovins.

Cette digestion est donc extrêmement efficace et permet au Capybara de répondre à ses besoins avec seulement quelques espèces de plantes : 3 à 6 espèces végétales représentent 75% de son régime alimentaire.

4 . Reproduction

La maturité sexuelle est atteinte vers l'âge de 18 mois (15 à 22 mois selon les auteurs). Les mâles sont bien différenciables des femelles grâce à une glande cutanée, ovale et foncée présente au dessus du museau, le *morillo*.

La saison de reproduction est concentrée juste avant la saison des pluies (avril à juin) bien que l'accouplement puisse-t-avoir lieu tout au long de l'année. L'accouplement se déroule dans l'eau après un rituel complexe.

La gestation dure 130 à 150 jours au bout desquels la femelle donne naissance à une portée moyenne de 4 petits (8 au maximum). La mise-bas a lieu sur la terre ferme, à l'abri des prédateurs éventuels. Dans cette espèce nidifuge, les petits naissent avec une fourrure déjà bien développée et les yeux ouverts. Ils sont capables de nager et de suivre le groupe dès le premier jour. Ils se nourrissent principalement du lait, mais ils peuvent aussi brouter dès une semaine. Le sevrage a lieu aux alentours de la 16^e semaine. Les petits sont élevés par les femelles du groupe, rassemblés en une sorte de crèche. Ce sous-groupe de jeunes profite du soutien de la harde pendant 6 mois mais les jeunes sont ensuite bannis du groupe par le mâle dominant. Le mélange d'individus entre groupes est donc favorisé, ce qui évite la consanguinité.

5.Vie sociale et comportement

5.1. Vie sociale

Le Capybara est un animal social qui vit en groupes familiaux de 6 à 20 individus. À la saison sèche, il forme des troupes temporaires pouvant atteindre une centaine d'animaux. En effet, les groupes fusionnent et sont forcés de cohabiter autour des points d'eau disponibles.

Chaque groupe vit sous la tutelle d'un mâle dominant qui protège le reste du groupe composé de plusieurs femelles adultes, des jeunes et de quelques mâles soumis. Le mâle dominant défend sa position en intimidant les autres mâles au cours de combats fréquents mais sans gravité. Les femelles font au contraire preuve de coopération et de tolérance. Les jeunes sont ainsi confiés à un adulte pendant que le reste du groupe se nourrit, se baigne ou se roule dans la boue. Il n'est pas rare qu'une femelle allaitante se laisse téter par tous les petits du groupe.

La harde évolue sur un territoire de 80 hectares environ délimité par le mâle dominant qui répand ses odeurs grâce à ses glandes anales et son *morillo*.

5.2. Communication

Cette cohésion sociale est permise par une communication développée s'appuyant aussi bien sur les odeurs que les sons. Les Capybaras sont capables de produire des sons aussi divers que les ronronnements, des aboiements, des sifflements, des clics et des cris aigus.

5.3. Comportement

Les Capybaras sont surtout actifs à l'aube et au crépuscule. En pleine journée, ils se reposent par intermittence dans des fourrés ou dans des eaux peu profondes à l'abri d'herbes hautes. Le Capybara ne dort que rarement ; la plupart du temps il somnole à l'abri de ses prédateurs.

Dans des secteurs où la population humaine est plus présente, les Capybaras se sont adaptés et sont devenus nocturnes.

Dès qu'un danger est repéré, le groupe court se réfugier dans l'eau, les adultes encerclant les jeunes afin de les protéger.

6. Prédateurs

Les Capybaras ont une durée de vie pouvant aller jusqu'à 10 ans dans la nature mais la moyenne se situe entre 4 et 8 ans compte tenu des nombreux prédateurs.

Les Capybaras ont de nombreux prédateurs naturels. La plupart sont terrestres comme le jaguar, le puma et l'ocelot. Le Capybara est aussi la proie favorite de l'anaconda. Les jeunes sont quant à eux victimes des renards, des vautours et autres aigles, et des chiens sauvages qui n'hésitent pas à s'attaquer aux nids.

La principale défense des Capybaras est la fuite, dans l'eau. Les adultes y côtoient les caïmans sans crainte mais les petits courent alors un plus grand danger. Les deux paires d'incisives, larges de 2 cm chacune permettent d'infliger de graves blessures. Les griffes sont aussi un moyen de défense.

Enfin, le Capybara est chassé par l'homme pour sa viande depuis de nombreux siècles et ce notamment pour son statut particulier pour l'Église catholique, que nous aborderons plus loin.

C) LE CAPYBARA ET LES SUD-AMÉRICAINS

1. Statut légal

Le Capybara ne fait pas partie de la liste IUCN et cette espèce n'est donc pas considérée comme menacée. La population mondiale est stable bien que dans certains secteurs la chasse ait réduit considérablement leur nombre.

Statut IUCN : préoccupation mineure

Le Capybara est considéré dans certaines régions de culture comme un nuisible.

De par le développement de l'élevage et la disparition de ses principaux prédateurs comme le jaguar, la population serait en augmentation ces dernières années mais il manque un recensement précis pour confirmer cette tendance.

2. Les différentes dénominations du Capybara

Dénomination	Pays
Capybara, cabiai	France
Capybara	Pays anglo-saxons
Cabiai	Guyane
Capivara	Brésil / portugais
Carpincho	Argentine, Uruguay
Chigüire	Vénézuela, Colombie
Ronsoco	Pérou

Tableau 2 : les différentes dénominations du Capybara

Présent dans de nombreux pays, le Capybara possède de nombreuses appellations dont la plupart sont présentées dans le tableau 2.

3. Utilisation

3.1. *Animal de compagnie*

Les Capybaras sont parfois considérés comme des animaux de compagnie, notamment en Amérique du Nord où ils restent tout de même rares parce qu'ils coûtent cher. En effet, le Capybara est un animal docile qu'il est possible de nourrir à la main.

Contrairement aux autres rongeurs, le Capybara aboie et ronronne, ce qui en fait un compagnon agréable d'animaux plus classiques que sont le chat et le chien. Il est capable d'apprendre des tours assez simples un peu à l'image d'un chien. S'il n'était pas aussi craintif, il ferait un excellent animal de garde.

3.2. Nuisible

Pendant très longtemps, le Capybara a été chassé par les exploitants agricoles et les éleveurs. Ils voyaient en lui un concurrent pour le bétail ou un parasite qui décime les fruits, légumes et cannes à sucre.

Aujourd'hui, on s'est aperçu que les rongeurs et les ongulés ne broutaient pas les mêmes herbes et qu'ils pouvaient cohabiter et pâturer sur un même territoire sans interférence.

De plus, la chair et la peau de ce rongeur se vendant fort bien, les fermiers préfèrent aujourd'hui en faire de l'élevage plutôt que de l'exterminer.

3.3. Ressource

Le Capybara est souvent chassé pour sa viande et sa peau et de plus en plus de ranchs l'élèvent comme le bétail.

La viande de Capybara est très prisée en Amérique du Sud et plus particulièrement au Venezuela et en Colombie. On dit que son goût se rapproche du porc et du poulet mais avec une légère saveur de poisson. La viande peut être séchée et assaisonnée. Considéré comme un mets raffiné elle est souvent servie avec du riz et des plantains.

La peau est utilisée pour son cuir d'excellente qualité entrant dans la confection de gants de luxe.

Enfin, sa graisse est utilisée dans la fabrication de produits pharmaceutiques.

4. Le Capybara et la chrétienté

Fait assez singulier pour être abordé ici, le Capybara est particulièrement prisé pendant le carême. Étrange pourtant puisque durant cette période la viande est proscrite par plusieurs religions chrétiennes. Cependant, au 18^e siècle le Vatican a déclaré que le Capybara était un poisson, ce qui permettait de continuer à consommer cette ressource alimentaire abondante durant cette période sacrée. Depuis, l'Église n'a jamais reclassé le Capybara parmi les mammifères.

5. Biodiversité

Les Capybaras sont présents dans de nombreux zoos, de par le monde, principalement pour leur particularité de plus gros Rongeur du monde.

II - GÉNÉRALITÉS SUR LA TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE

A) HISTORIQUE

Les rayons X ont été découverts en 1895 par Wilhelm RÖNTGEN. Lors d'une expérience de décharge électrique dans des tubes sous vide, il met en évidence, par la fluorescence d'un écran de platino-cyanure de baryum, un rayonnement pénétrant, inconnu alors, et qu'il a nommé X, en référence à l'inconnue mathématique.

Ce rayonnement peut traverser l'air, le papier, le verre, le bois et la matière vivante mais est arrêté par le plomb ou la platine. Une autre caractéristique du rayonnement est qu'il peut impressionner les plaques photographiques.

À la fin de l'année 1895, RÖNTGEN réalise le premier cliché radiographique de l'histoire sur la main de sa femme. C'est avec cette découverte qu'il obtient en 1901, le premier prix NOBEL. Sa découverte révolutionnera la médecine par la création et le développement rapide de l'imagerie médicale.

Dès lors, les techniques radiographiques ne cessent d'évoluer avec leur utilisation de plus en plus fréquente et on assiste dans les années 1970 à l'utilisation des rayons X pour la tomographie (scanner).

B) FONDEMENTS PHYSIQUES

1. PRODUCTION DES RAYONS X

Les rayons X correspondent au rayonnement électromagnétique émis par un générateur. Des électrons sont projetés, grâce à une différence de potentiel élevé, d'une cathode sur une anode en métal.

Deux phénomènes expliquent alors la formation du rayonnement électromagnétique :

- L'interaction des électrons projetés avec les électrons des atomes de l'anode est à l'origine d'une excitation de ces derniers. Une émission de rayonnement électromagnétique discontinu accompagne le retour à l'état fondamental des atomes. On parle de spectre de raies.
- L'interaction avec les noyaux qui freinent fortement les électrons s'accompagne de l'émission de rayonnement électromagnétique de spectre continu. On parle d'effet *Bremsstrahlung* ou rayonnement continu de freinage.

2. INTERACTION DES RAYONS X AVEC LA MATIÈRE

Les rayons X produits interagissent avec la matière analysée. Les deux mécanismes principaux d'interactions sont l'effet photoélectrique et l'effet COMPTON.

L'effet photoélectrique consiste en l'interaction du photon incident avec un électron des couches internes des atomes de la matière, qui possède donc une énergie de liaison importante, et qui est expulsé. Le réarrangement de l'atome percuté s'accompagne de l'émission d'un rayon X de faible énergie sans effet significatif sur le film. L'effet photoélectrique a lieu pour des rayonnements incidents de faible énergie. Il est à l'origine du contraste de l'image.

L'effet COMPTON consiste en l'interaction du photon incident avec un électron des couches externes des noyaux de la matière. Cet électron possède une faible énergie de liaison, et son expulsion s'accompagne de la déviation du photon et de l'atténuation de son énergie. L'effet Compton se produit quand le rayonnement incident possède une énergie importante. Il est à l'origine de la diminution du contraste et de la netteté.

Les rayons X peuvent ainsi être arrêtés par la matière, c'est l'effet photoélectrique, diffracté, c'est l'effet Compton, ou traverser la matière. Les rayons diffractés sont à éviter car ils altèrent l'image radio en provoquant un flou.

C) APPLICATION À LA QUALITÉ DE L' IMAGE RADIOGRAPHIQUE

1. INFLUENCE DES VARIABLES SUR LE CONTRASTE

Le contraste se définit comme la différence de noircissement entre les différentes zones du film radiographique imprimé. Un film trop contrasté sera noir et blanc et un film pas assez contrasté sera une nuance de gris pâle.

C'est la tension appliquée entre la cathode et l'anode, exprimée en kilovolt, qui détermine l'énergie maximale du rayonnement produit. La composition de l'objet examiné et l'énergie des rayons X incidents influent sur la proportion d'effet photoélectrique et d'effet Compton.

Pour la matière organique, l'effet photoélectrique est majeur aux basses tensions, entre 50 et 70 kV. L'effet Compton est prépondérant aux tensions élevées, supérieures à 100kV.

Le contraste est obtenu par l'effet photoélectrique majoritairement, ainsi, plus on augmente la tension, plus le contraste diminue.

2. INFLUENCE DES VARIABLES SUR LE NOIRCISSEMENT

Le noircissement, aussi appelé brillance, correspond à la quantité moyenne de lumière qui passe à travers l'image radiographique observée au négatoscope.

L'intensité du courant du générateur détermine la quantité d'électrons arrachés à la cathode et donc la quantité de rayons X produits. On exprime souvent ensemble l'intensité en milliampère et un temps d'exposition, en seconde pour estimer le débit de rayons X produits, alors exprimé en mAs.

Le noircissement augmente avec le débit de rayons X. Lorsque le débit est doublé, le noircissement est également doublé.

Le noircissement augmente aussi avec la tension appliquée au générateur et donc avec l'énergie des rayonnements. Une augmentation de tension de 10% s'accompagne d'un doublement du noircissement.

Il faut ainsi jouer sur les deux composantes en même temps.

Par exemple, pour modifier le contraste à noircissement constant, on augmentera (ou diminuera) la tension d'un multiple de 10% et on divisera (ou multipliera) l'exposition par le même multiple de deux.

III - MATÉRIEL ET MÉTHODE

A) SPÉCIMEN UTILISÉ

Pour la réalisation des radiographies et l'analyse ostéologique un spécimen mort et éviscéré a été utilisé. Il s'agit d'une jeune femelle de 18 mois issue du zoo de Plaisance-du-Touch et apportée à la Clinique de la Faune Sauvage de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse pour autopsie.

B) MATÉRIEL RADIOGRAPHIQUE

Les clichés radiographiques présentés dans cet ouvrage ont été réalisés avec un appareil de radiologie numérique SIEMENS dont les caractéristiques sont les suivantes :

HT max : 150kV

I max : 500mA

Année : 2005

Tube Générateur : VARIAN RAD 60 – Numéro de série 240604Y

Les paramètres radiographiques utilisés pour chaque radiographie sont indiqués dans le Tableau 3.

Les cassettes radiographiques utilisées sont des cassettes numériques utilisant le système numérique type « computerisée (CR) Fuji®. Une grille antidiffusante permet de diminuer l'influence des rayons diffractés et permet d'obtenir une netteté correcte.

Région	Profil	Face
Squelette axial		
Crâne	40 / 13	40 / 16
Vertèbres cervicales	50 / 10	50 / 10
Vertèbres thoraciques	44 / 10	44 / 10
Vertèbres lombaires	46 / 13	50 / 16
Vertèbres sacrées et coccygiennes	46 / 13	50 / 16
Membre thoracique		
Épaule	42 / 10	42 / 10
Humérus	42 / 10	42 / 10
Coude	40 / 10	40 / 10
Radius et ulna	40 / 10	40 / 10
Carpe, métacarpe et doigts	40 / 6.3	40 / 6.3
Membre pelvien		
Bassin	46 / 13	45 / 16
Hanche	46 / 13	45 / 16
Fémur	42 / 10	42 / 10
Genou	42 / 10	42 / 10
Tibia et fibula	40 / 10	40 / 10
Tarse, métatarse et doigts	40 / 6.3	40 / 6.3

Tableau 3 : constantes utilisées pour les radiographies (Kv/mAs)

C) RADIOPROTECTION

1. Définition

C'est l'ensemble des règles à observer pour empêcher ou tout au moins réduire au maximum les risques sur les personnes et l'environnement liés à l'utilisation de rayonnement ionisant.

2. Effets nocifs des rayons X

Dans le domaine de la médecine vétérinaire, les appareils de radiologie sont la source principale de rayonnements ionisants. Ces rayonnements ont différents effets sur l'organisme :

- Les effets déterministes, dépendant directement de la dose reçue. Ils sont précoces voire immédiats (érythème, dépilation, nécrose etc.).

- Les effets stochastiques, dont la fréquence est proportionnelle à la dose reçue, (cancers radio-induits). Des principes de radioprotection sont donc mis en place pour limiter et contrôler l'exposition du personnel à ces rayonnements.

3. Principes de la radioprotection

Il convient de respecter trois grands principes :

- Le principe de justification : l'exposition doit être justifiée par les avantages qu'elle procure, rapportés aux risques inhérents auxquels elle est susceptible de soumettre les personnes.
- Le principe d'optimisation : l'exposition des personnes doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre.
- Le principe de limitation : l'exposition aux rayons ionisants ne peut porter la somme des doses reçues au-delà des limites fixées par la législation.

On doit ainsi par exemple :

- Ne pas exposer les personnes à risques (femmes enceintes, enfants)
- limiter le nombre de personnes présentes lors de la prise du cliché
- augmenter la distance entre le manipulateur et la source de rayonnement
- utiliser des équipements de protection individuels (gants, protège-thyroïde, tablier, lunettes)
- suivre l'exposition de chacun à l'aide d'un dosimètre passif porté à chaque cliché
- respecter la réglementation en vigueur
- une personne compétente en radioprotection (formation supplémentaire) doit veiller à la mise en place et au contrôle des mesures de protection.

D) PRÉPARATION DU SQUELETTE

L'animal, déjà éviscéré est dépecé ; les membres et le crâne sont ensuite séparés du tronc. Chaque partie du corps est nettoyée au plus près des os et placée dans des filets individuels de maille de 1 mm. Les sachets ainsi formés sont mis à tremper dans un bain à 35°C, constitué d'eau, de bactéries non pathogènes digérant les graisses et d'une enzyme permettant de dégrader les fibres musculaires résiduelles : la papaïne.

Ils y sont ensuite laissés jusqu'à ce que la digestion et le dégraissage soient terminés, une partie du liquide de macération étant renouvelée tous les 15 jours. Ce processus peut nécessiter de quelques semaines à un mois.

Le tout est ensuite rincé avant de subir un dégraissage industriel dans un bain ammoniacé (2% de solution d'ammoniac à 22°) pendant vingt-quatre heures puis dans une solution contenant du peroxyde d'hydrogène (2% d'une solution à 30%) pendant quarante huit heures, afin de blanchir les os.

On procède ensuite à un rinçage minutieux et au séchage. Après plusieurs mois, les os sont traités au chlorure de méthylène pour éliminer les graisses résiduelles.

Les clichés photographiques sont ensuite réalisés.

E) TECHNIQUES

1. Technique générale

Pour toutes les parties du corps paires, comme les membres, on s'intéressera, par convention, aux parties gauches. Il est toutefois conseillé en cas de doute de comparer une structure à sa symétrique.

Toutes les photographies et radiographies présentées dans ce travail sont des originales.

Sur chaque cliché, radiographique ou photographique, une échelle est présente comme sur la photo ci-jointe. Un trait plein blanc représente 2cm, comme indiqué sur l'image 2.



Image 2 : échelle présente sur chaque photographie ou radiographie

2. Technique radiographique

L'os est une structure de grande densité constitué d'un tissu compact d'opacité osseuse et de la moelle d'opacité grasseuse. Les tissus mous alentour, d'opacité liquidienne, renforcent le contraste. L'os est donc un tissu avec un contraste naturel bon. Un kilovoltage bas, entre 50 et 70 kV permet d'augmenter ce contraste naturel. Un temps d'exposition est permis ici par l'immobilité du sujet.

3. Technique photographique

Les clichés photographiques sont réalisés sur les os de gauche avec un appareil photographique numérique, Casio exilim EX- Z100, 10 millions de pixels.

4. Technique de traitement des images

Les photos et radiographie sont ensuite recadrés, modifiés et une échelle horizontale représentant 2 cm est disposée sur chaque image. Le logiciel utilisé est un logiciel gratuit de retouche d'image, paint.net.

IV – ANATOMIE RADIOGRAPHIQUE ET OSTÉOLOGIQUE DU CAPYBARA

Nous diviserons pour l'étude du squelette en deux grandes parties :

- Le squelette axial, constitué du squelette céphalique, du squelette thoracique et de la colonne vertébrale.
- Le squelette appendiculaire, comprenant le membre thoracique et le membre pelvien, rattachés respectivement à la colonne vertébrale par les ceintures, scapulaire et pelvienne.

Toutes les pages d'illustration présentent un tableau de légendes avec la nomenclature internationale en latin.

A) LE SQUELETTE AXIAL

1. Le squelette céphalique

1.1. Généralités

Le crâne est une structure dont l'interprétation radiographique est rendue complexe par le nombre important d'os et leur superposition. Pour cet examen radiographique, une anesthésie est fortement conseillée, même sur un animal docile, pour s'affranchir de tout flou cinétique, optimiser le positionnement et augmenter la sécurité du manipulateur.

Malgré les difficultés d'interprétation, la symétrie permet de comparer aisément une structure à sa symétrique, ce qui facilite la détection des anomalies. On pourra aussi multiplier les incidences afin de localiser une lésion.

Pour plus de précision ou pour un examen des structures internes de la boîte crânienne, des examens plus pertinents existent. En effet, les techniques d'imagerie en coupe telles que la tomodensitométrie (scanner) ou l'imagerie par résonance magnétique permettent de visualiser tous les tissus avec une précision et une définition maximale.

L'examen standard du crâne peut être réalisé par la prise de deux clichés radiographiques avec des incidences orthogonales.

1.2. Positionnement et critères de qualité

Les deux incidences, le positionnement requis et les critères de qualités sont présentés dans le tableau 4.

Chez le Capybara, l'examen radiographique est d'autant plus difficile qu'il possède des dents volumineuses qui diminuent fortement le contraste de la région. De plus, le mouvement des mâchoires est de faible amplitude étant donné le développement important des muscles masséters et un développement très important du processus angulaire de la mandibule.

Nous étudierons successivement les différentes parties de ce squelette céphalique : les os du crâne, de la face et la mandibule qui constitue la mâchoire inférieure. Nous verrons ensuite l'articulation temporo-mandibulaire et les dents.

Incidence	Critères de qualité	Indications
Incidence latérale Animal en décubitus latéral Bouche fermée ou maintenue semi ouverte	Superposition : - des deux mandibules - des dents maxillaires - des bulles tympaniques	Étude de la région nasale, des dents et de la boîte crânienne
Incidence dorso-ventrale bouche fermée Animal en décubitus sternal	Symétrie : - des arcs zygomatiques - de la mandibule - des cavités nasales	Étude des mandibules, de la boîte crânienne, des arcs zygomatiques.
Incidence rostro-caudale Animal en décubitus dorsal le museau relevé au zénith	Symétrie : - des cavités nasales - des arcs zygomatiques	Permet un meilleur examen des cavités nasales

Tableau 4 : Positionnement et critères de qualité pour les radiographies du crâne

1.3. Os du crâne

Comme évoqué précédemment, la tête est une association de structures osseuses complexes. On peut la diviser en deux régions : le splanchnocrâne ou face est la région rostrale et le neurocrâne ou crâne est la région caudale.

Le squelette céphalique du Capybara est caractéristique des espèces appartenant au sous-ordre des Hystricognathes. En effet, l'arc zygomatique est dévié dorso-latéralement, ce qui laisse la place au muscle masséter médial, très développé dans ces espèces. Tout ceci donne au squelette céphalique une forme élargie latéralement et aplatie dorso-ventralement.

-i- Splanchnocrâne

L'aspect dorso-ventral, de face, est plus difficile à observer radiographiquement que le profil.

La cavité nasale est très développée. Elle est délimitée dorsalement par un os nasal massif et ventralement par l'os incisif. Ces deux os sont longs, comme chez tous les Glires. Caudalement à la cavité nasale, on distingue des cornets nasaux volumineux et par conséquent bien visibles. L'os frontal délimite dorsalement des sinus frontaux développés.

L'os incisif est relativement développé et supporte un museau très large et plat. Il porte également les incisives supérieures, longues chez le Capybara : les "racines" sont profondément ancrées et les dents très recourbées.

L'arcade zygomatique est large ce qui donne son aspect aplati à la tête du Capybara.

Le maxillaire est volumineux et présente des alvéoles dentaires profondes où logent les molaires et prémolaires.

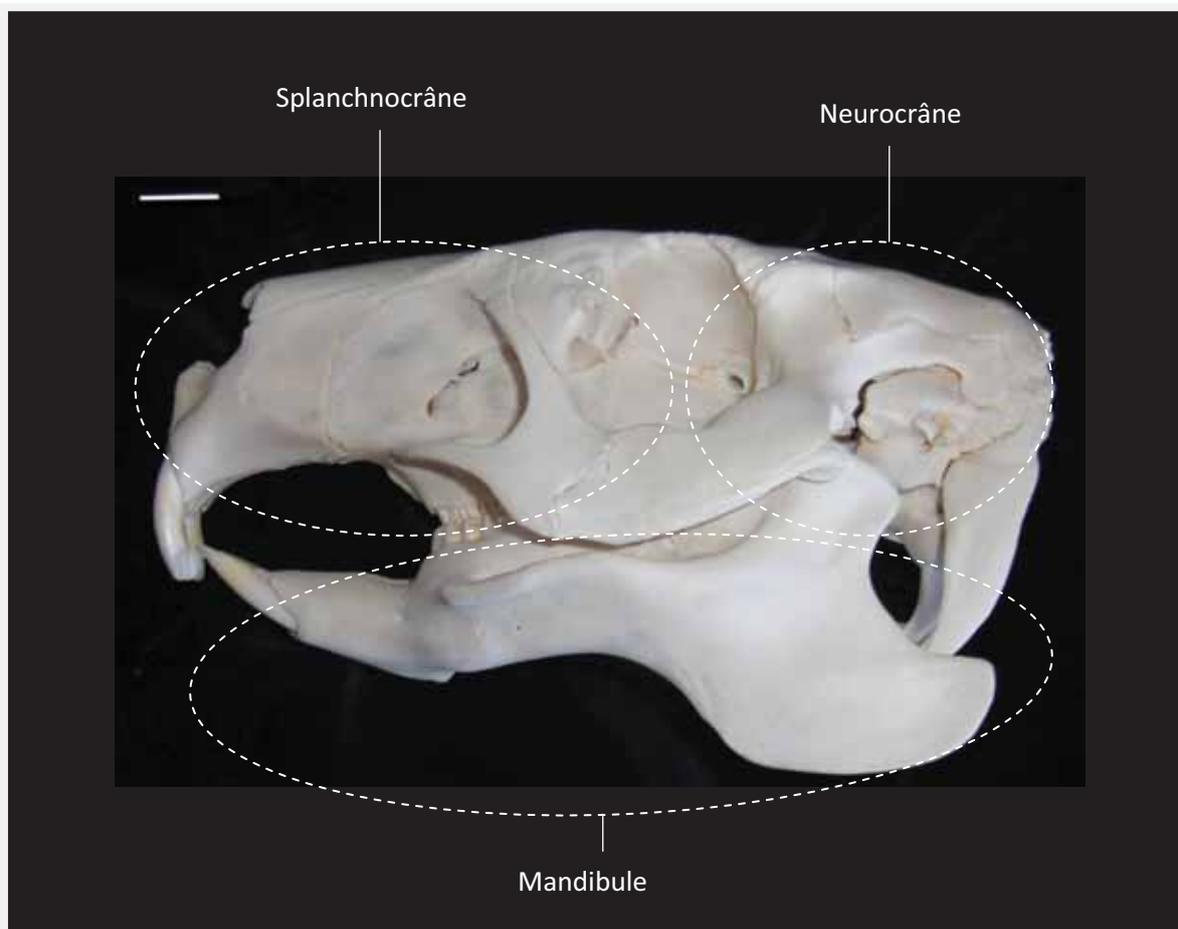
Le foramen infra-orbitaire est bien visible.

-ii- Neurocrâne

Le crâne est composé latéralement par l'os temporal, l'os pariétal – latéral et dorsal – et par l'os occipital caudalement. Il est impossible de les individualiser radiologiquement. Le processus zygomatique est ventro-latéral, et les bulles tympaniques caudo-ventrales. La boîte crânienne est peu développée comparativement à d'autres espèces de rongeurs comme le Cobaye. Les bulles tympaniques sont réduites et le méat acoustique externe est plus fermé, ce qui est à rattacher à la vie semi aquatique du Capybara.

Les processus paracondylaires de l'os occipital sont extrêmement développés, permettant ainsi une protection accrue de la région oropharyngée.

Les régions de la tête d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 1 : Aspect latéral gauche des os de la tête

Os du crâne et de la face d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

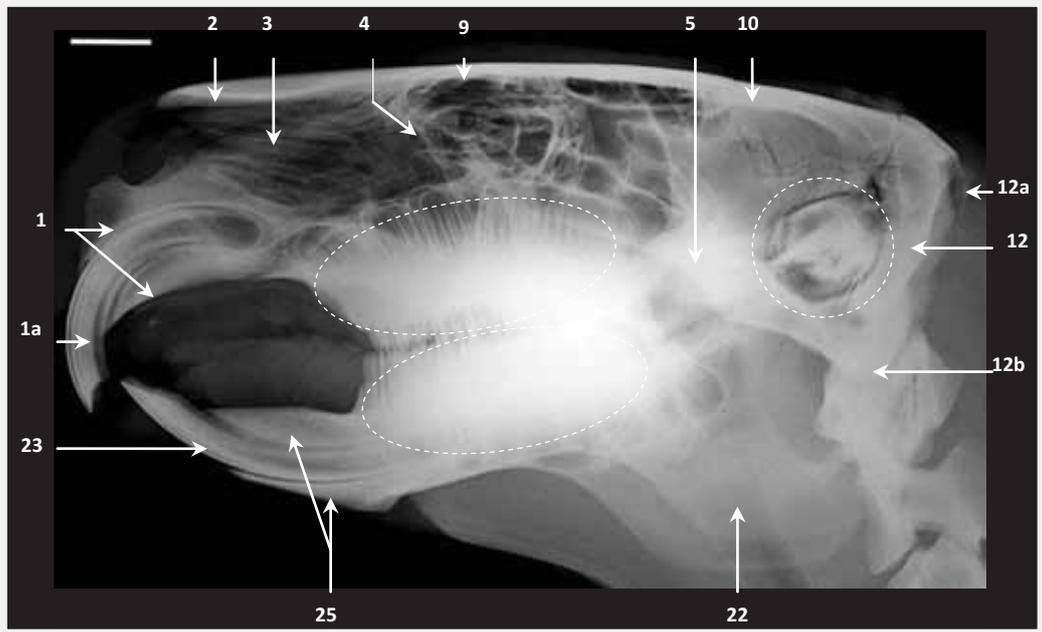


Radiographie(s) 2 : Crâne, incidence latérale

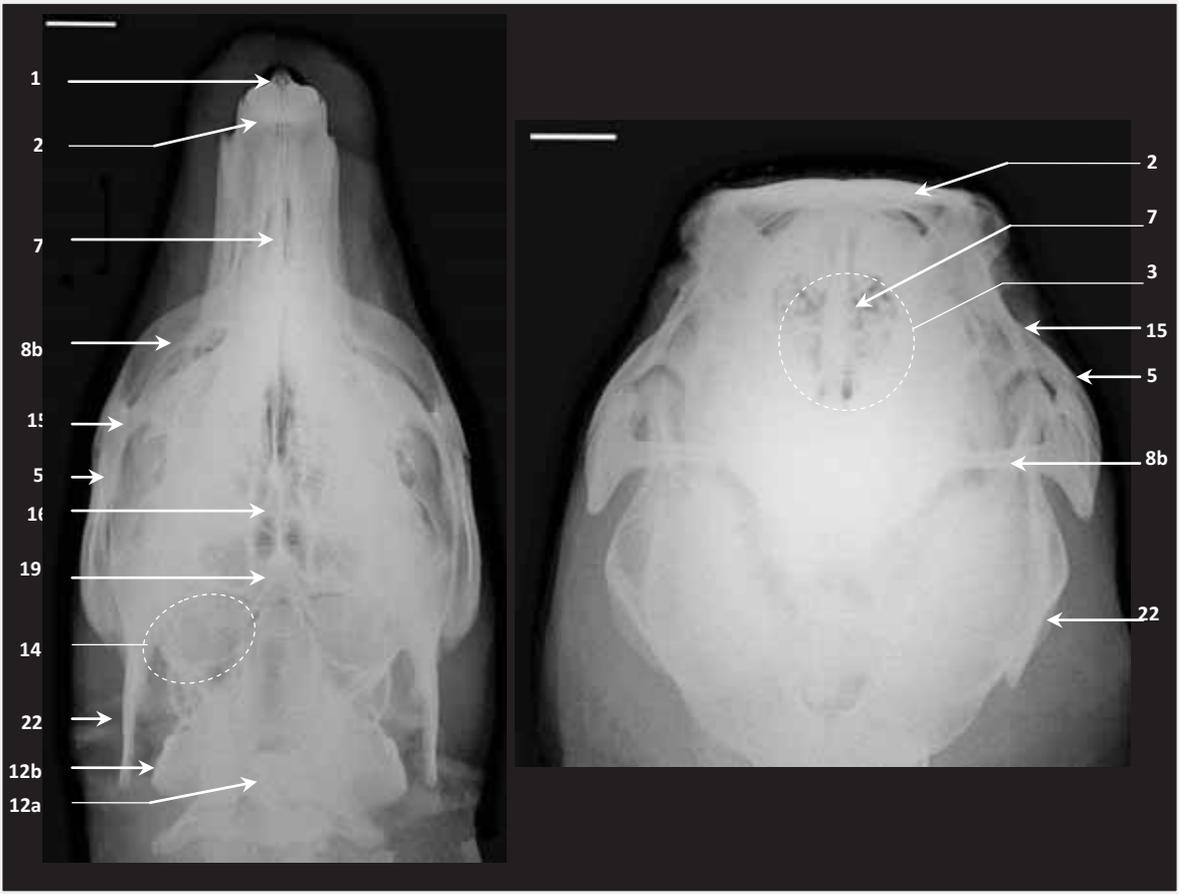


Radiographie(s) 1 : Crâne, incidences ventro-dorsale (à gauche) et rostro-caudale (à droite)

Os du crâne et de la face d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

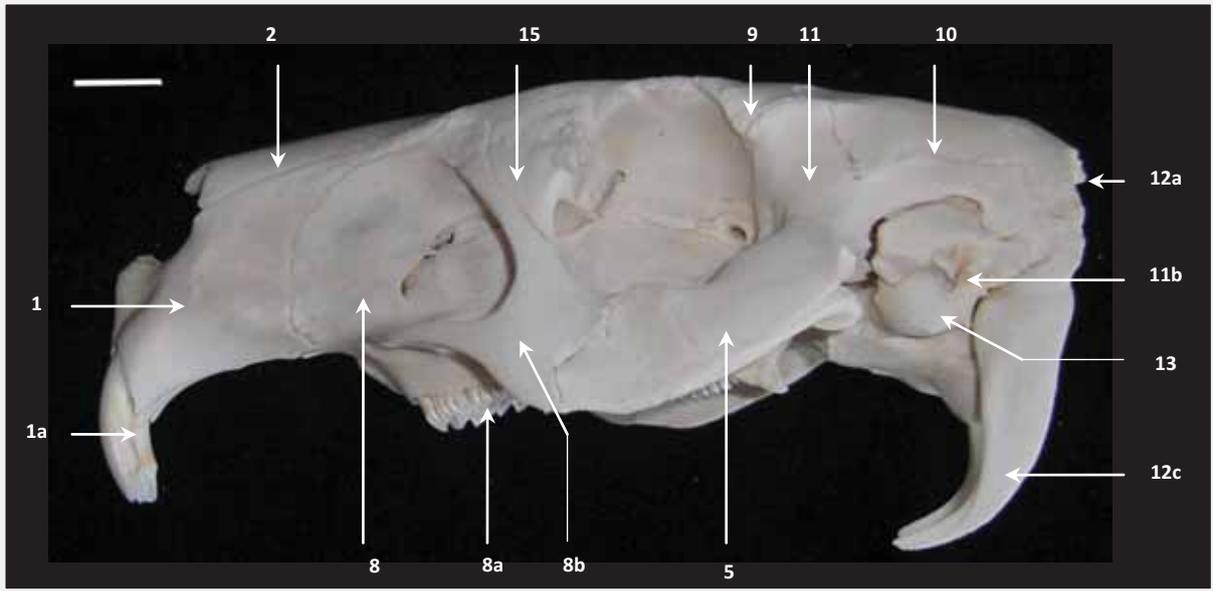


Radiographie(s) légendée(s) 2 : Crâne, incidence latérale

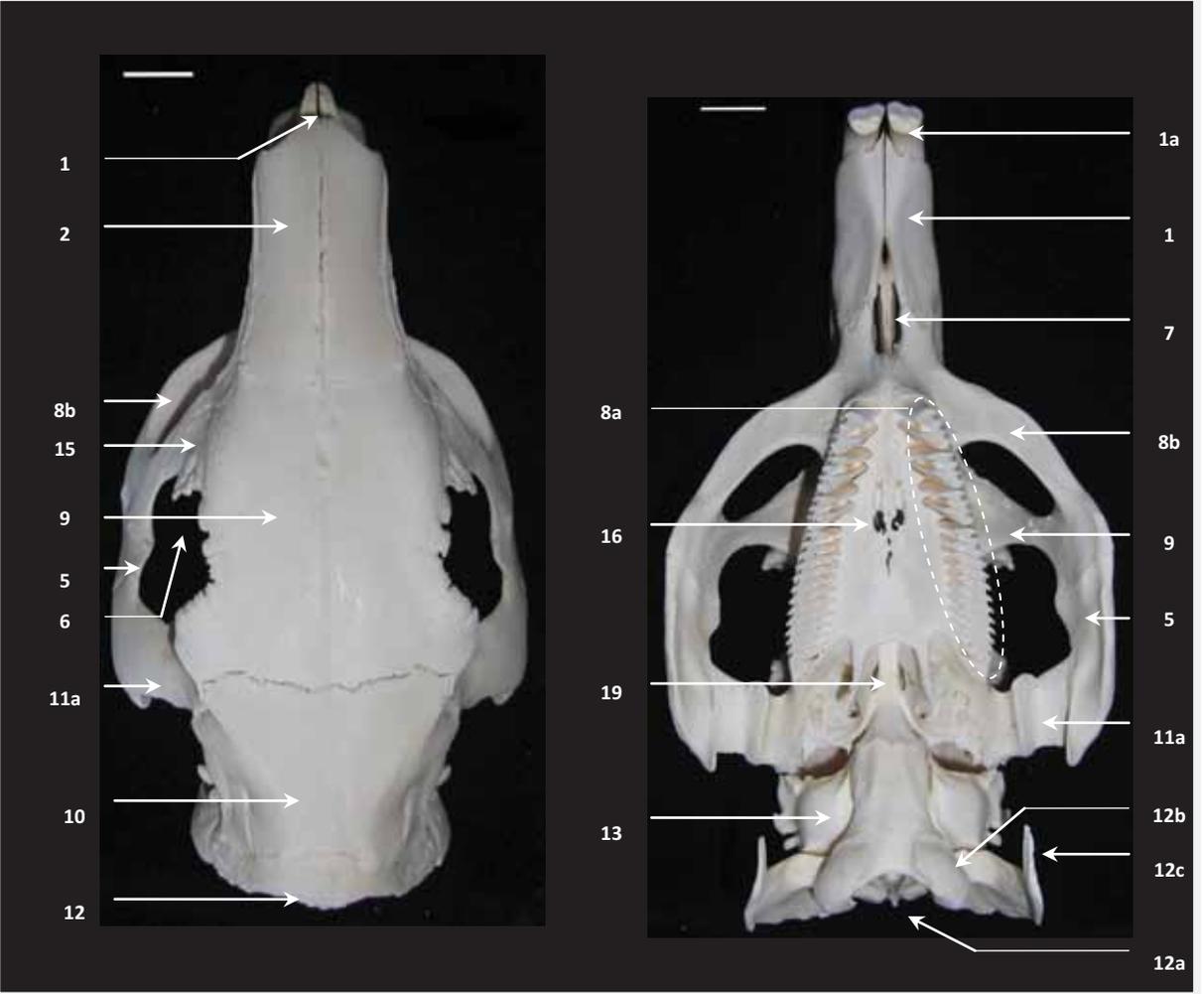


Radiographie(s) légendée(s) 1 : Crâne, incidences ventro-dorsale (à gauche) et rostro-caudale (à droite)

Os du crâne et de la face d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

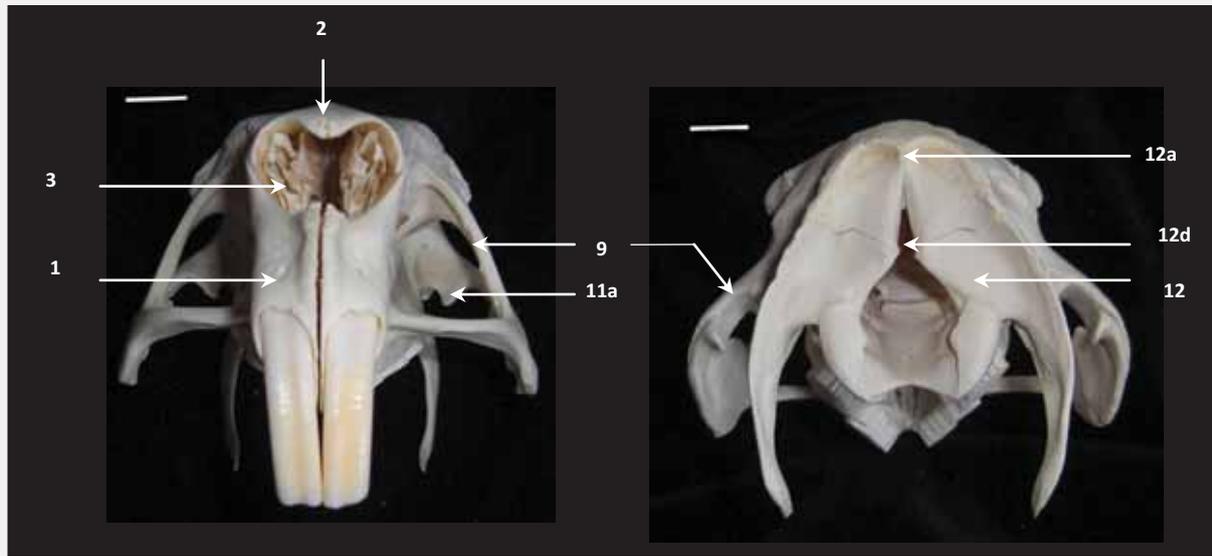


Photographie(s) 2 : Os du crâne et de la face (sans la mandibule), aspect latéral gauche



Photographie(s) 3 : Os du crâne et de la face (sans la mandibule), aspects dorsal (à gauche) et ventral (à droite)

Os du crâne et de la face d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 4 : Os du crâne et de la face (sans la mandibule), aspects rostral (à gauche) et caudal (à droite)

Ossa faciei

1. Os incisivum
 - 1.a. Dens incisivus superior
2. Os nasale
3. Cavum nasi
4. Lamina cribrosa
5. Os zygomaticum
6. Orbita
7. Vomer
8. Maxilla
 - 8.a. Dens premolaris / molares superiores
 - 8.b. Processus zygomaticus maxillae

Ossa cranii

9. Os frontale
10. Os parietale
11. Os temporale
 - 11.a. Processus zygomaticus
 - 11.b. Porus acusticus externus
 - 11.c. Processus caudalis
 - 11.d. Processus mastoideus
12. Os occipitale
 - 12.a. Vertex
 - 12.b. Condylus occipitalis
 - 12.c. Processus paracondylaris
 - 12.d. Fente

13. Bulla tympanica
14. Cavum tympanicum
15. Os lacrimale
16. Os palatinum
17. Os presphenoidale
18. Os pterygoideum
19. Os basisphenoidale
20. Foramen ovale
21. Foramen magnum

Mandibula

22. Processus angularis
23. Dens incisivus inferior
24. Dens premolaris / molares inferiores
25. Pars incisiva

1.4. La mandibule

La mandibule est volumineuse ; elle porte la denture inférieure et est articulée à l'os temporal. L'articulation temporo-mandibulaire sera détaillée plus loin.

La partie incisive de la mandibule a une forme calquée sur les incisives qu'elle renferme. La crête du masséter latéral est également très développée puisque de puissants muscles masticateurs, les masséters médiaux, viennent s'y attacher.

Le processus angulaire est large, laissant une large fosse ptérygoïdienne, sur laquelle le muscle ptérygoïdien médial vient s'attacher.

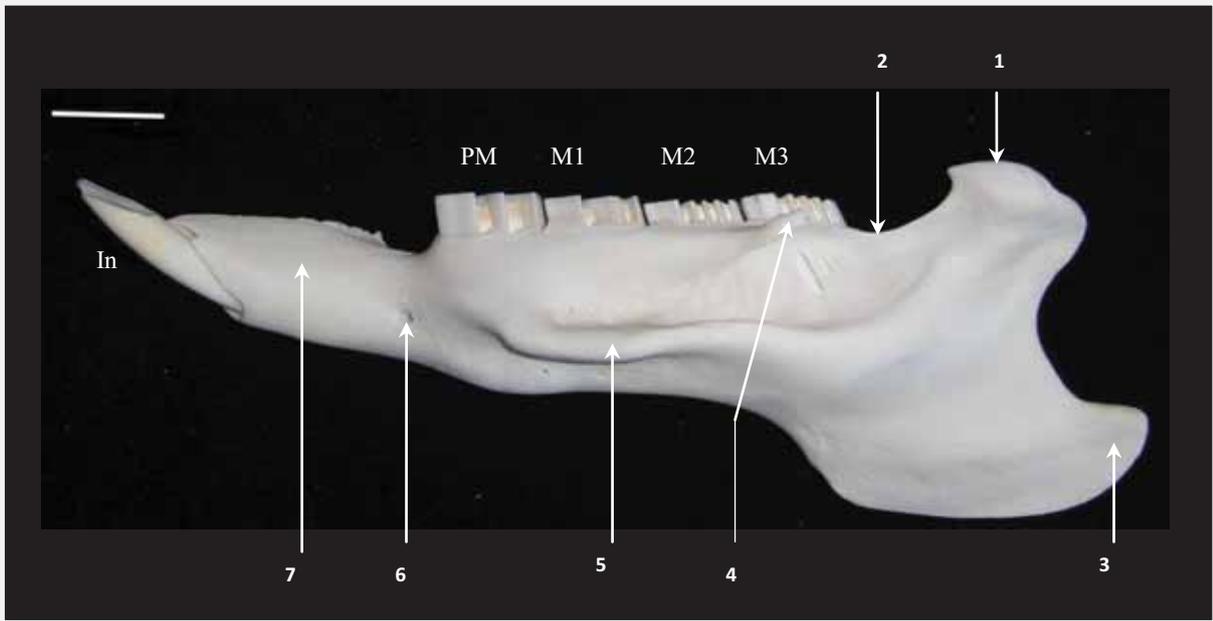
Mandibula

1	Processus condylaris	6	Foramina mentalia
2	Incisura mandibulae	7	Pars incisiva
3	Processus angularis	8	Fossa pterygoidea
4	Processus coronoideus	9	Symphysis mandibulae
5	Crista masseterica		

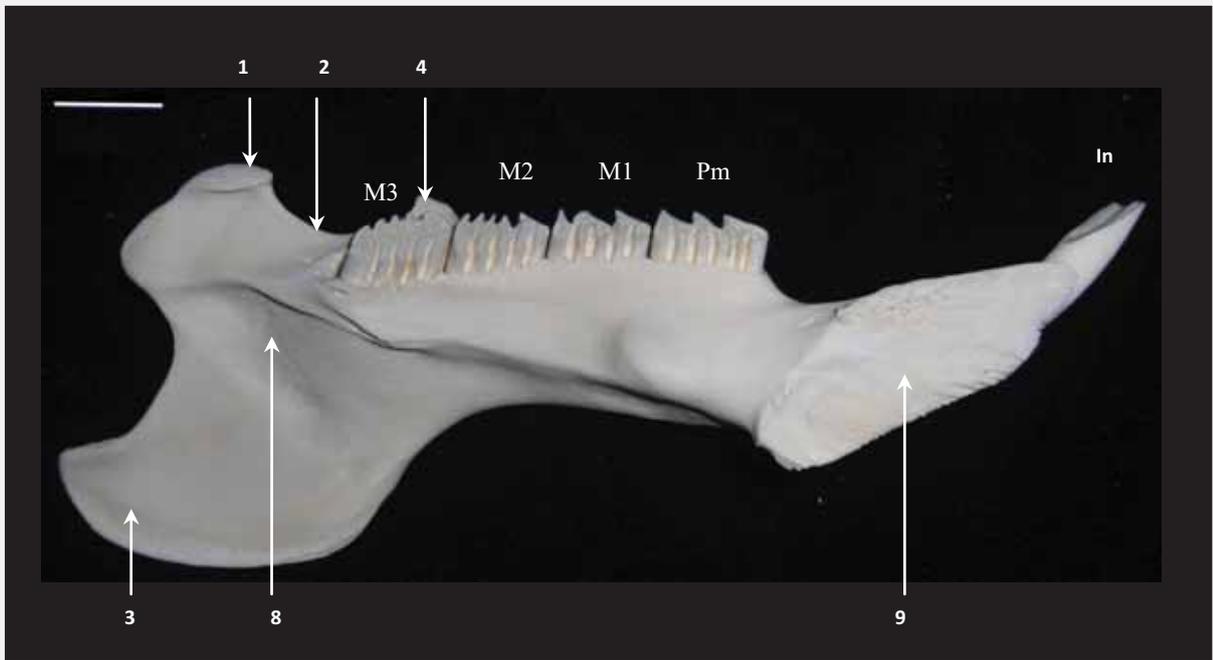
Dentes inferiores

In	Dens incisivus inferior	M2	Dens molaris inferior
PM	Dens premolaris inferior	M3	Dens molaris inferior
M1	Dens molaris inferior		

Mandibule d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 5 : Mandibule gauche, aspect latéral



Photographie(s) 6 : Mandibule gauche, aspect médial

1.5. L'articulation temporo-mandibulaire

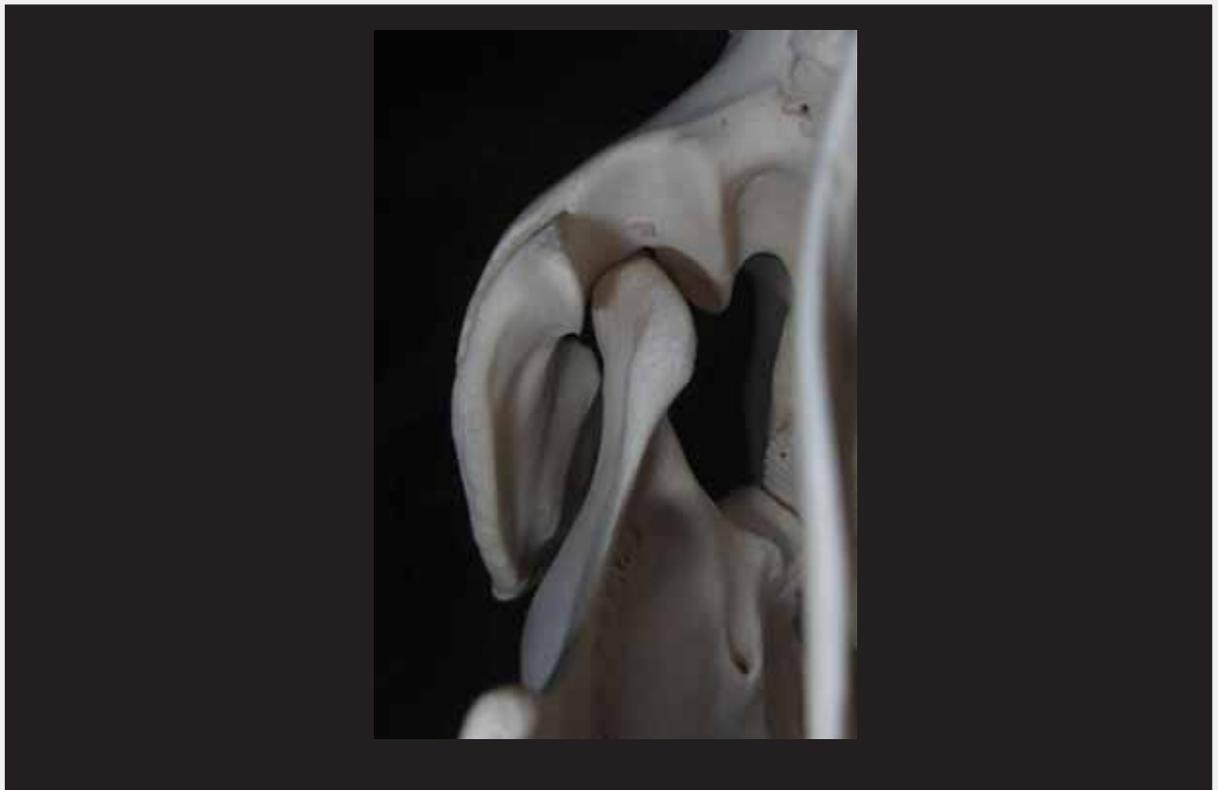
Chez les Rongeurs et les Lagomorphes (Glires), cette articulation est spécialisée. Les seuls mouvements permis sont l'ouverture et le déplacement de l'avant vers l'arrière de la mandibule. Les mouvements latéraux sont quasi inexistant.

L'ouverture, bien que réduite, permet le passage de la nourriture qui est découpée par les incisives. Le mouvement de fermeture est rendu puissant par les muscles masticateurs bien développés. Les molaires et prémolaires sont ensuite sollicitées pour broyer les végétaux précédemment coupés.

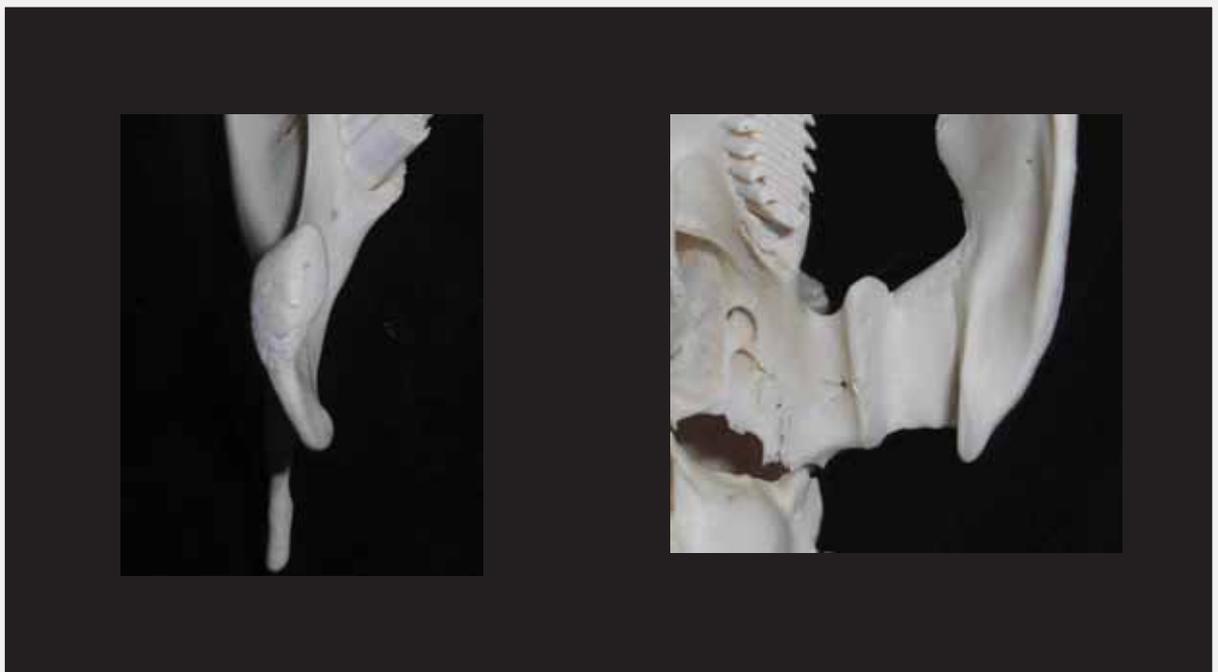
L'articulation met en jeu le processus condyalaire de la mandibule qui s'emboîte dans la gouttière de l'os temporal. Cette gouttière est profonde et orientée dans un axe rostro-ventro-médial à caudo-dorso-latéral. La mâchoire inférieure est plus large mais plus courte que la mâchoire supérieure. Ainsi l'affrontement vertical des dents n'est pas parfait : on parle d'anisognathisme physiologique. Le diastème de la mandibule est plus court que celui du maxillaire. Il existe donc un léger décalage. Lorsque le Capybara utilise ses incisives pour grignoter, ses molaires ne sont pas en contact et lorsqu'il se sert de ses molaires pour broyer la végétation, ses incisives sont au repos.

Ainsi, cette articulation permet de solliciter soit les incisives par un mouvement relatif rostral de la mandibule et une légère ouverture – sans que les autres dents se touchent ; soit les molaires lorsque la mandibule est reculée.

**Articulation temporo-mandibulaire
d'*Hydrochaeris hydrochaeris***



Photographie(s) 7 : Articulation temporo-mandibulaire gauche, aspect caudal.



Photographie(s) 8 : Articulation temporo-mandibulaire, processus condyloire de la mandibule gauche (à gauche) et gouttière de l'os temporal gauche (à droite)

Mouvement de la mâchoire d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 10: Mâchoires lors de la découpe des aliments, aspect latéral gauche



Photographie(s) 9 : Mâchoires lors de la mastication des aliments, aspect latéral gauche

1.6. Les dents

Le Capybara possède vingt dents. La formule dentaire se détaille comme suit :

2 x (I : 1/1, C : 0/0, PM : 1/1, M : 3/3)

La denture est dite élodontes : ces dents sont à croissance continue, sans racine anatomique. Ceci l'oblige à ronger en permanence pour assurer leur usure et maintenir ainsi leur hauteur physiologique.

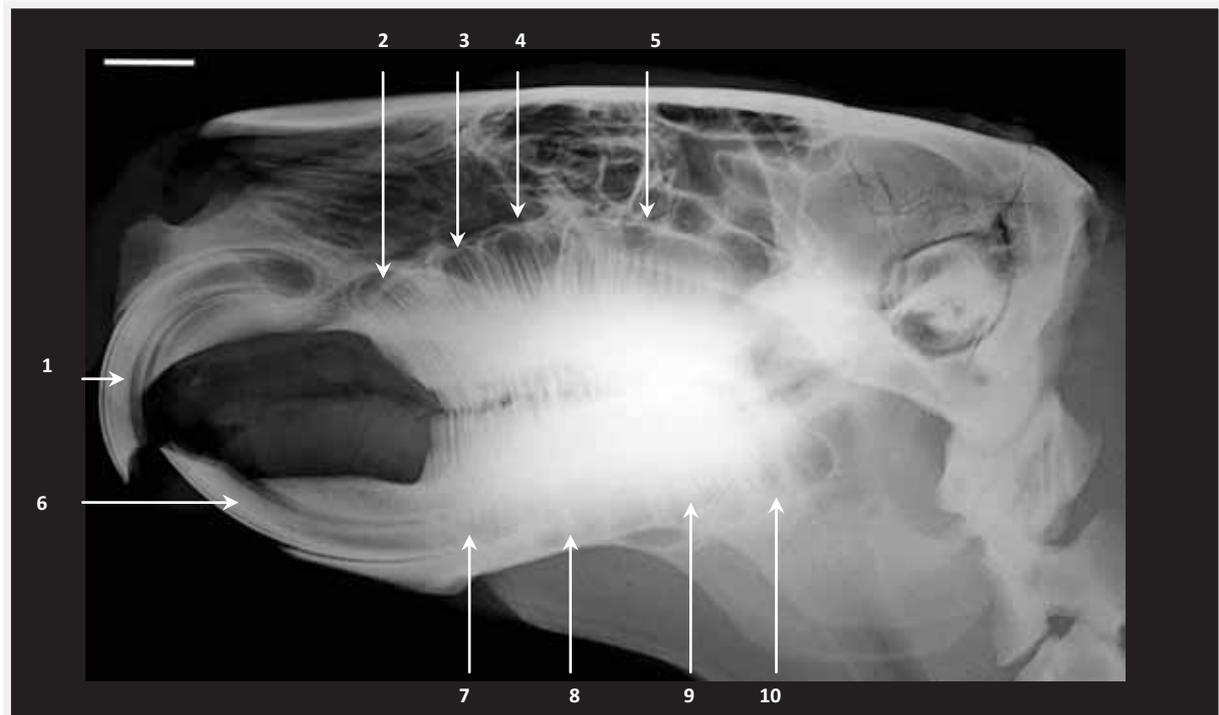
Les incisives sont de grande taille et fortement incurvées. Les incisives s'insèrent très solidement et profondément. Les incisives supérieures ont une extrémité proximale presque en butée sur les racines des premières dents jugales. Ces dents présentent une concentration différente d'émail entre les bords lingual et jugal. L'émail est présent uniquement sur la partie jugale, ce qui permet une usure caractéristique en biseau.

Les prémolaires et molaires sont planes et forment un plan incliné continu permettant la mastication. Les deux arcs dentaires supérieur et inférieur sont de dimensions semblables. Les prémolaires et molaires supérieures ont une face buccale concave tandis qu'elle est convexe pour les prémolaires et molaires inférieures. Ces dents présentent de nombreux sillons latéraux.

On peut noter que sur l'arc dentaire supérieur la dernière molaire est très développée et est recouverte par les deux dernières molaires inférieures. À l'inverse, la prémolaire et les deux premières molaires supérieures sont plus petites et forment une surface totale identique à la surface formée par la prémolaire et la première molaire inférieures.

À l'instar du Cobaye, le Capybara peut faire des malocclusions dentaires à l'origine d'anorexie pouvant entraîner, à terme, la mort de l'animal.

Les dents d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

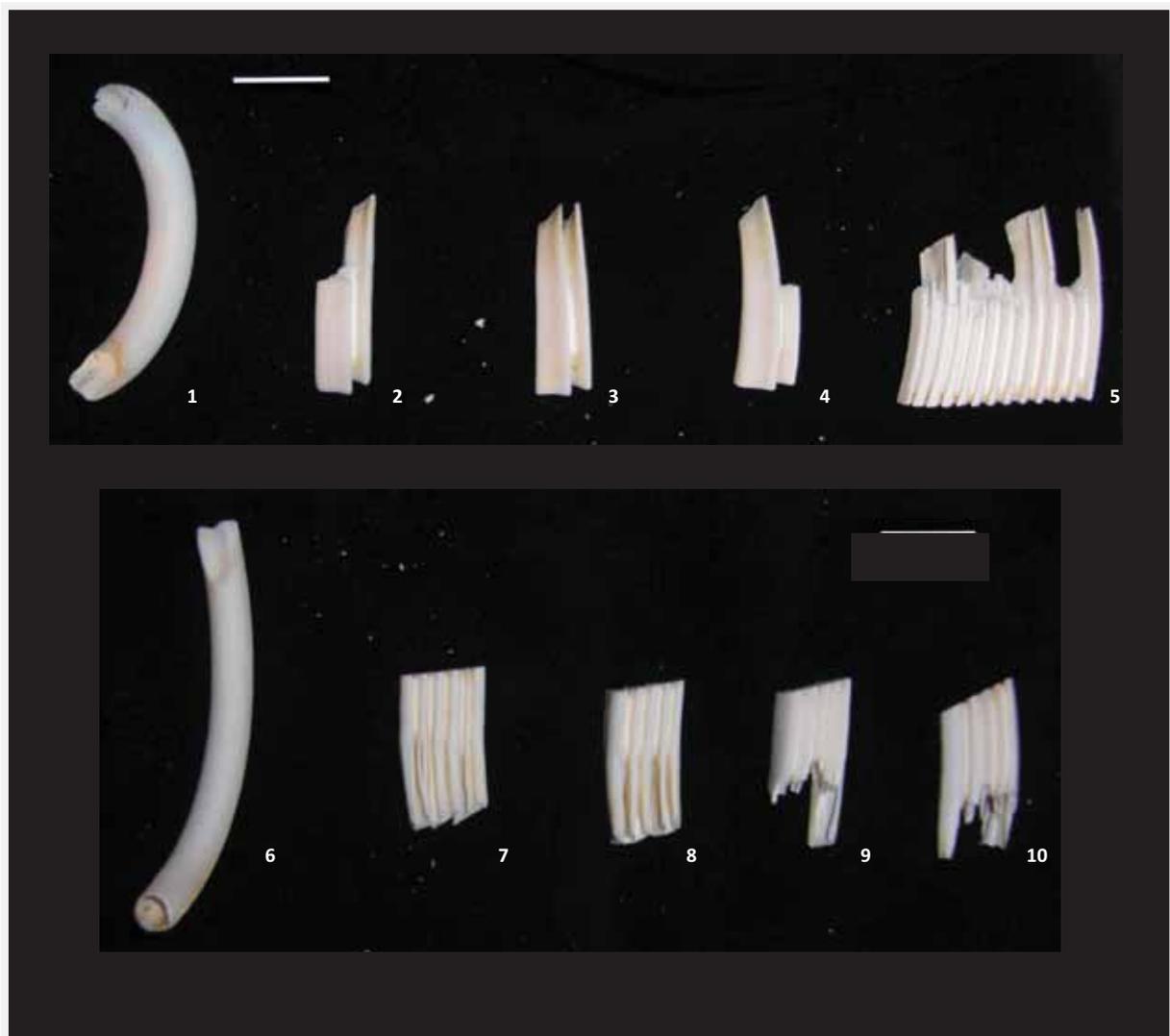


Radiographie(s) légendée(s) 3 : Crâne, visualisation des dents, incidence latérale



Photographie(s) 11 : Arc dentaire supérieur *in situ*, crâne aspect ventral

Les dents d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 12 : Dents isolées, vue linguale

Dentes superiores

- 1 Dens incisivus superior
- 2 Dens premolaris superior
- 3 Dens molaris superior I
- 4 Dens molaris superior II
- 5 Dens molaris superior III

Dentes inferiores

- 6 Dens incisivus inferior
- 7 Dens premolaris inferior
- 8 Dens molaris inferior I
- 9 Dens molaris inferior II
- 10 Dens molaris inferior III

2. La colonne vertébrale

Le Capybara possède comme la majorité des mammifères :

- 7 vertèbres cervicales
- 13 vertèbres thoraciques
- 6 vertèbres lombaires
- 4 vertèbres sacrées
- Nombres variables de vertèbres coccygiennes (ici 8)

2.1. Généralités

La radiographie de la colonne vertébrale peut être effectuée en cas de troubles nerveux ou de douleurs à la palpation de la zone. Les clichés radiographiques permettent d'objectiver la présence d'anomalies osseuses ou articulaires. Pour explorer des affections de la moelle épinière, substance noble protégée par la colonne vertébrale, des radiographies avec produits de contraste, appelées myélographies, peuvent être réalisées. Là encore des examens d'imagerie plus poussés sont tout à fait pertinents pour étudier cette région.

On réalise au minimum les incidences ventro-dorsale et latérale afin d'avoir une bonne représentation spatiale. Pour faciliter l'examen des espaces intervertébraux, il faudra : avoir la colonne parallèle au film radiographique ; sérier les clichés puisque la source de rayons X est ponctuelle donc la projection des espaces intervertébraux est plus étroite aux extrémités de la cassette ; exercer une légère traction sur la colonne.

L'unité fonctionnelle de la colonne est la vertèbre. Elle est constituée d'un corps ventral et dorsalement d'un arc dorsal. Cet arc porte les divers processus, épineux, transverses et articulaires, plus ou moins développés suivant la région. Ces deux parties délimitent le canal vertébral dans lequel loge la moelle épinière.

2.2. Les vertèbres cervicales

-i- Généralités

Les vertèbres cervicales du Capybara sont au nombre de sept. Les vertèbres cervicales ont un corps vertébral court et des processus transverses longs. Le cou est court et musclé.

-ii- Position et critères de qualité

Incidence	Critères de qualités	Indications
Incidence latérale Animal en décubitus latéral Membres thoraciques vers l'arrière Tête en extension	Superposition des ailes de l'atlas Superposition des processus articulaires	Troubles nerveux avec une neurolocalisation cervicale
Incidence ventro-dorsale Animal en décubitus dorsal Membres thoraciques vers l'arrière, contre le thorax. Tête en extension	Processus épineux superposés au milieu des corps vertébraux Symétrie des processus articulaires.	Douleurs cervicales

Tableau 5 : position, critères de qualité et indications pour les radiographies des vertèbres cervicales

-iii- Atlas

Première vertèbre, l'atlas permet les mouvements verticaux, flexion et extension de la tête, en s'articulant avec les condyles occipitaux . L'atlas est la seule vertèbre sans corps et est constituée de deux arcs fusionnés. C'est la plus courte mais la plus large des vertèbres cervicales.

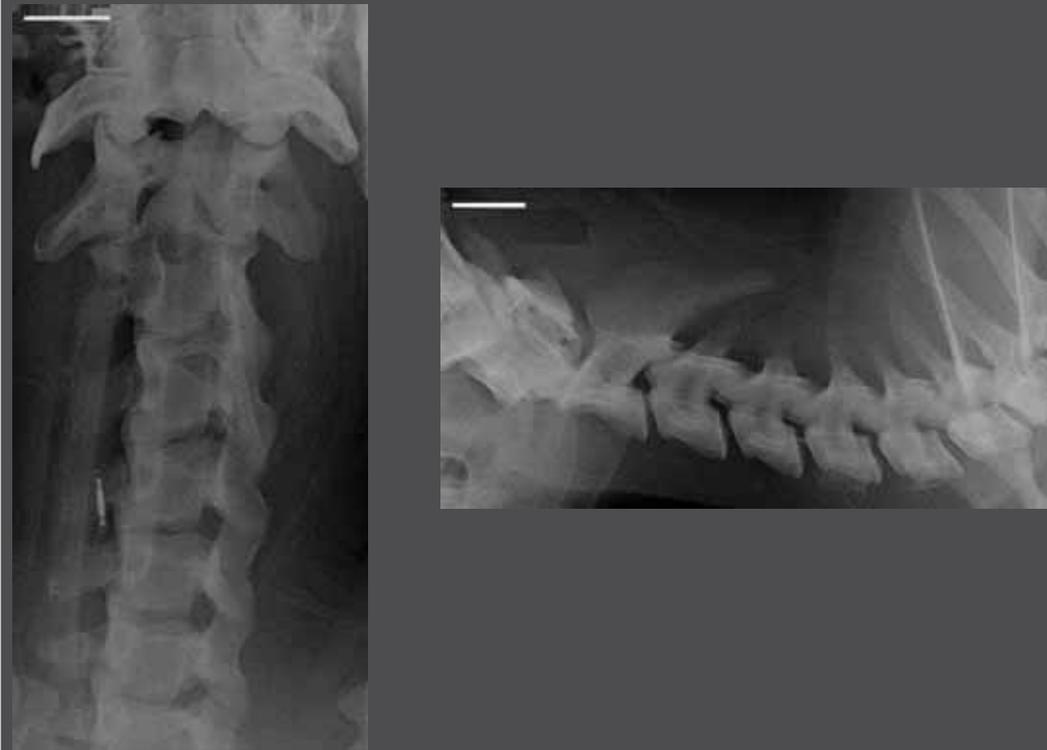
-iv- Axis

Seconde vertèbre cervicale, l'axis permet les mouvements de pivotement du groupe tête-atlas par rapport au reste de la colonne. Elle s'articule avec l'atlas, notamment grâce à sa dent, crâniale. Le processus dorsal de l'axis est très développé et s'étend dorsalement au-dessus de C3.

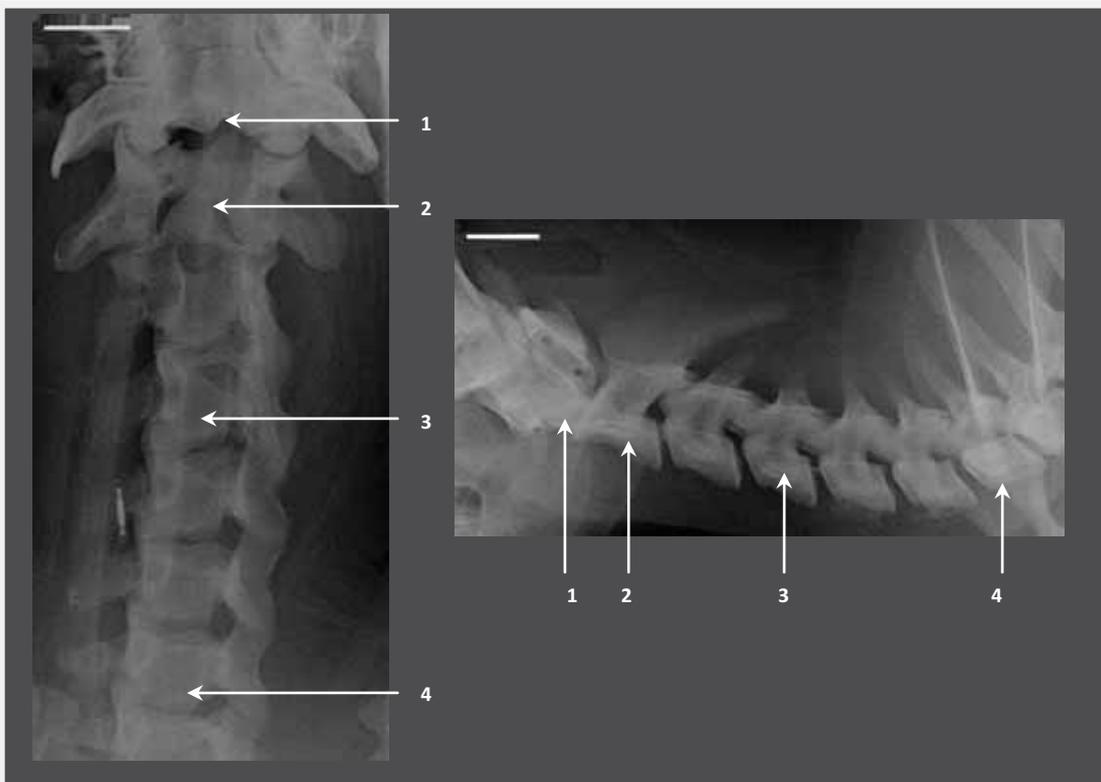
-v- Vertèbres cervicales de 3 à 7

Le reste des vertèbres cervicales possède un canal vertébral large et des corps vertébraux inclinés ventro-caudalement. Les processus épineux sont de taille croissante lorsqu'on s'éloigne de la tête et sont dirigés vers l'avant

Vertèbres cervicales d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

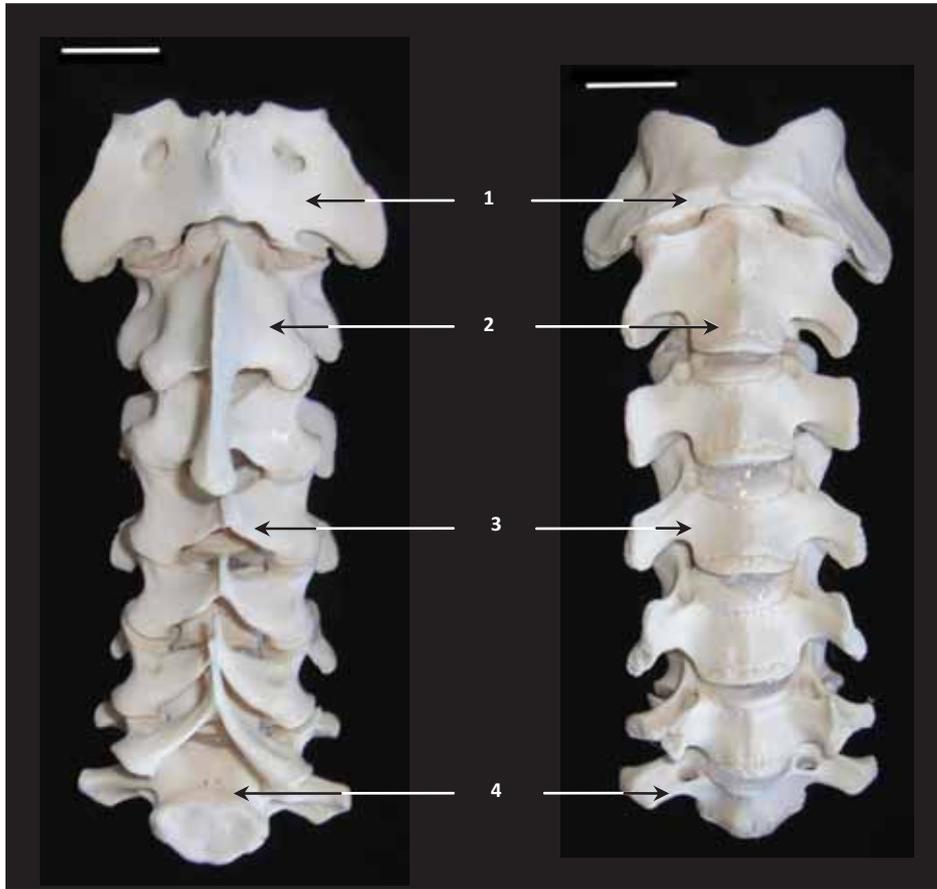


Radiographie(s) 3 : Vertèbres cervicales d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Radiographie(s) légendée(s) 4 : Vertèbres cervicales d'*Hydrochaeris hydrochaeris*, incidences ventro-dorsale (à gauche) et latérale (à droite)

Vertèbres cervicales d' *Hydrochaeris hydrochaeris*



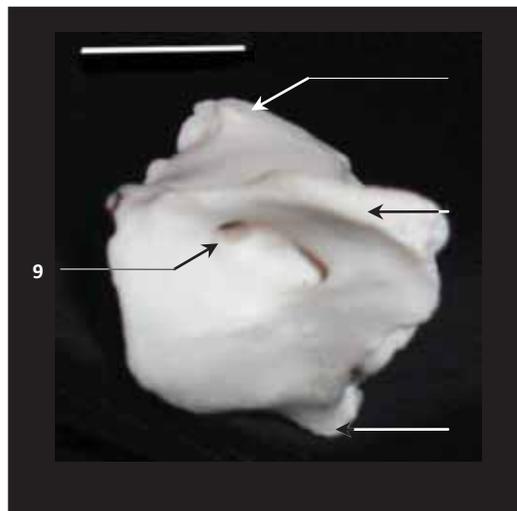
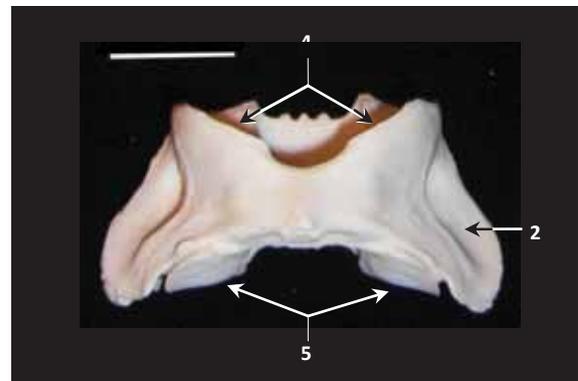
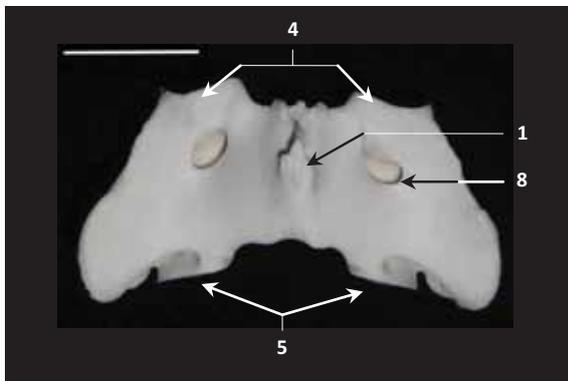
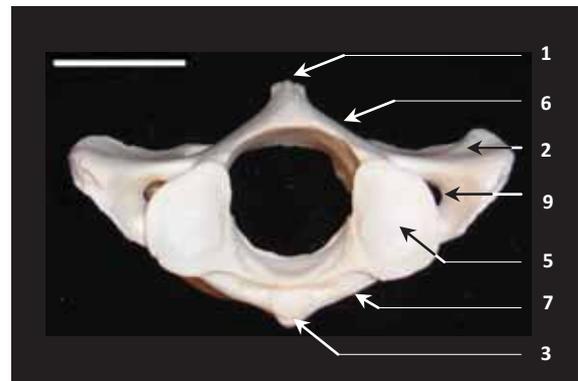
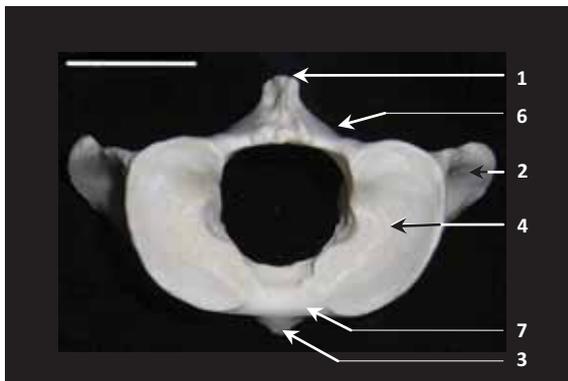
Photographie(s) 13 : Vertèbres cervicales, aspect dorsal (à gauche) et ventral (à droite)



Photographie(s) 14 : Vertèbres cervicales, aspect latéral gauche

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | Atlas |
| 2 | Axis |
| 3 | Vertebra cervicalis IV |
| 4 | Vertebra cervicalis VII |

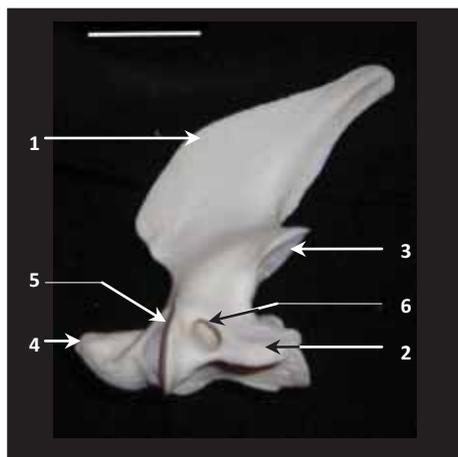
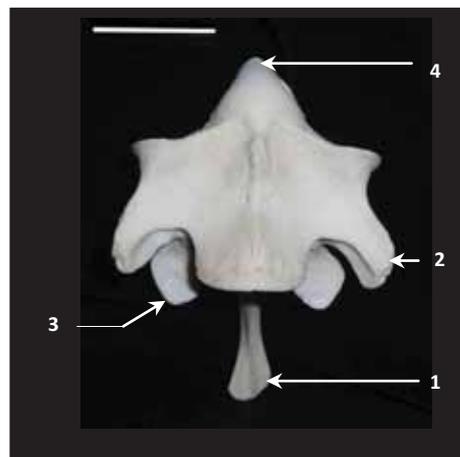
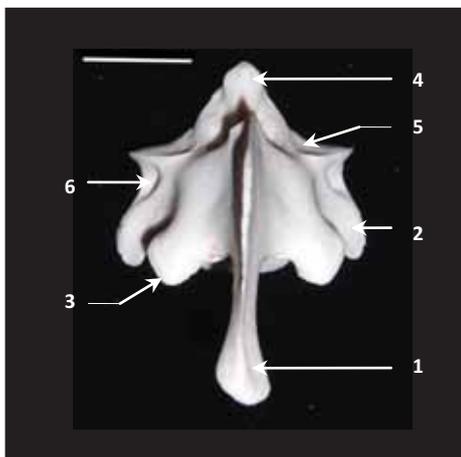
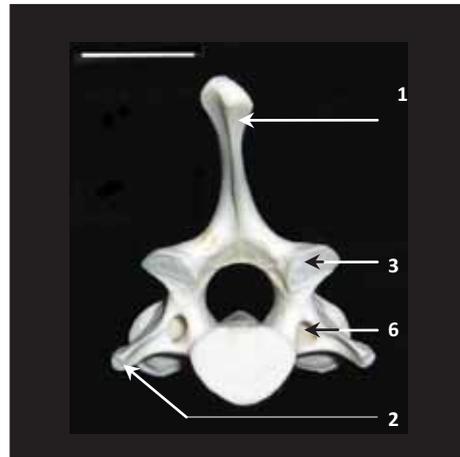
Atlas d' *Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 15 : Atlas, première vertèbre cervicale, aspects crânial (en haut à gauche), caudal (en haut à droite), dorsal (au milieu à gauche), ventral (au milieu à droite) et latéral gauche (en bas)

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Processus spinosus | 6 | Arcus dorsalis atlantis |
| 2 | Processus transversus | 7 | Arcus ventralis atlantis |
| 3 | Tuberculum ventrale atlantis | 8 | Foramen alare |
| 4 | Fovea articularis cranialis atlantis | 9 | Foramen transversarium |
| 5 | Fovea articularis caudalis atlantis | | |

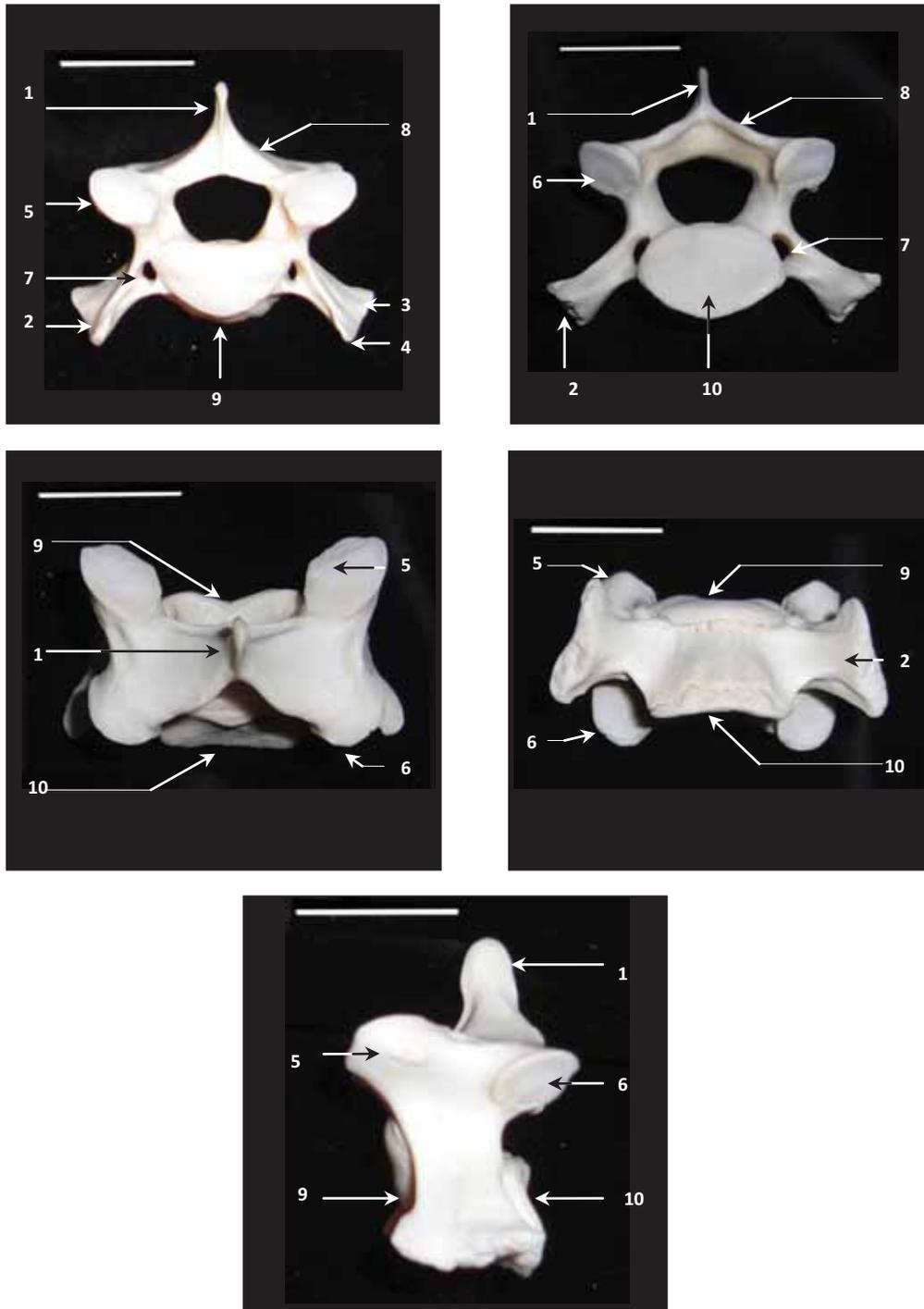
Axis d' *Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 16 : Axis, deuxième vertèbre cervicale, aspects crânial (en haut à gauche), caudal (en haut à droite), dorsal (au milieu à gauche), ventral (au milieu à droite) et latéral gauche (en bas)

1	Processus spinosus	4	Dens axis
2	Processus transversus	5	Facies articularis dorsalis
3	Processus articularis caudalis	6	Foramen transversarium

Vertèbre cervicale IV d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 17 : Quatrième vertèbre cervicale, aspects crânial (en haut à gauche), caudal (en haut à droite), dorsal (au milieu à gauche), ventral (au milieu à droite) et latéral gauche (en bas)

1	Processus spinosus	6	Processus articularis caudalis
2	Processus transversus	7	Foramen transversarium
3	Tuberculum dorsale	8	Arcus vertebrae
4	Lamina ventralis	9	Extremitas cranialis corporis / Caput vertebrae
5	Processus articularis cranialis	10	Fossa vertebrae

2.3. Les vertèbres thoraciques

Les vertèbres thoraciques sont au nombre de 13. Elles supportent les 13 côtes que possède le Capybara.

Le canal vertébral se rétrécit en s'éloignant de la tête comme la moelle épinière qu'il contient et les corps vertébraux s'allongent progressivement. Les vertèbres thoraciques sont caractérisées par les fossettes présentes latéralement sur les processus transverses des corps vertébraux et permettant aux côtes de s'ancrer sur le rachis. Enfin, les processus épineux sont longs et fins. Ils tendent eux aussi à se rétrécir vers la partie caudale de la colonne vertébrale. Ces processus sont en postéroversion, dirigés vers l'arrière pour la majorité d'entre elles et en antéroversion pour toutes les vertèbres après la douzième vertèbre thoracique. Celle-ci fait la transition entre la partie antérieure et la partie postérieure du corps et est appelée vertèbre anticlinale.

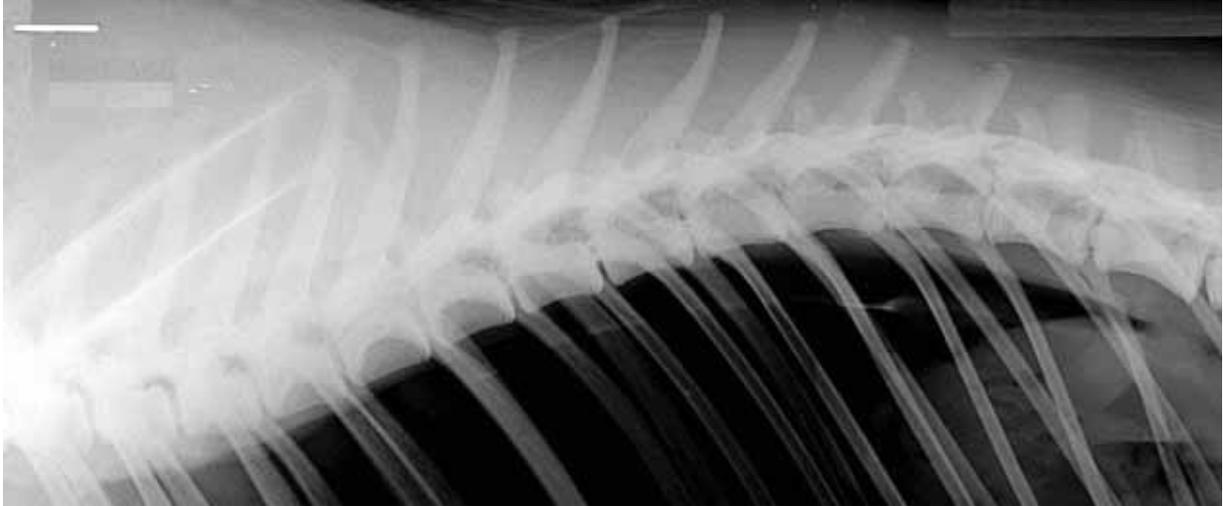
Les espaces intervertébraux sont à regarder attentivement en cas de troubles nerveux. On peut en effet voir un raccourcissement de l'espace, un décalage entre deux vertèbres consécutives qui sont à rattacher avec les signes cliniques motivant l'examen.

-i- Position et critères de qualité

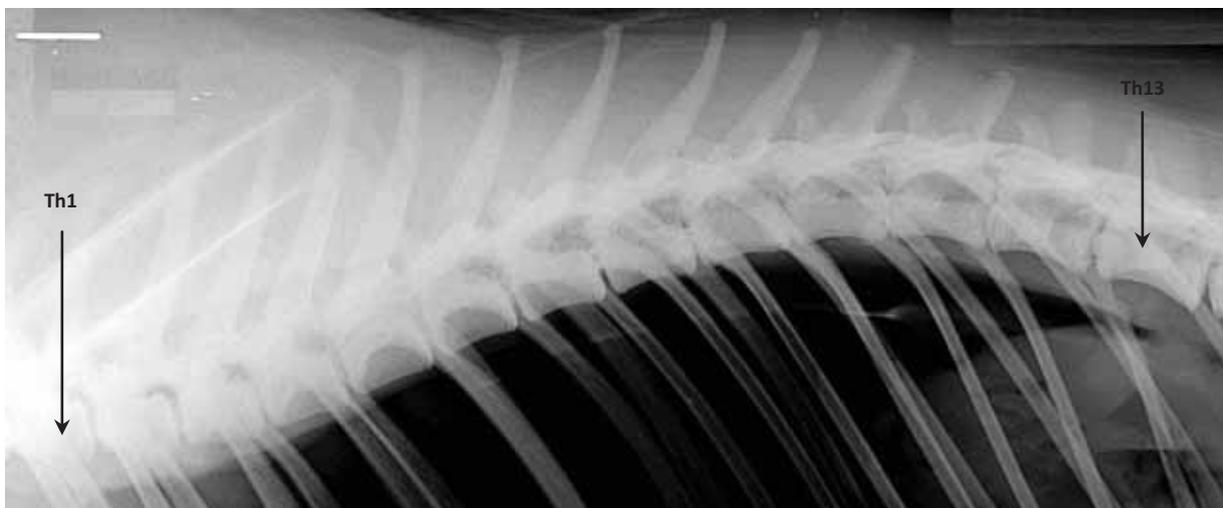
Incidence	Critères de qualités	Indications
Incidence latérale Animal en décubitus latéral Membres thoraciques en extension	Superposition de la partie proximale des côtes	Troubles nerveux avec une neurolocalisation thoracique Douleurs thoraciques
Incidence ventro-dorsale Animal en décubitus dorsal Membres thoraciques en flexion contre le thorax.	Processus épineux superposés au milieu des corps vertébraux Symétrie des processus articulaires Vertèbres et sternèbres superposées	

Tableau 6 : Position, critères de qualité et indications pour les radiographies des vertèbres cervicales

Vertèbres thoraciques d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



radiographie(s) 4 : Vertèbres thoraciques en incidence latérale



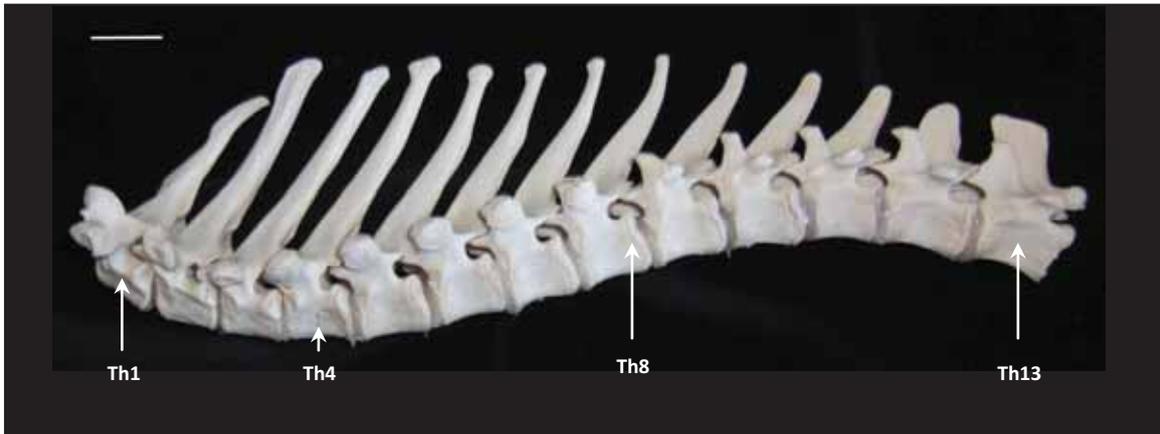
Radiographie(s) légendée(s) 5 : Vertèbres thoraciques en incidence latérale

Vertèbres thoraciques d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

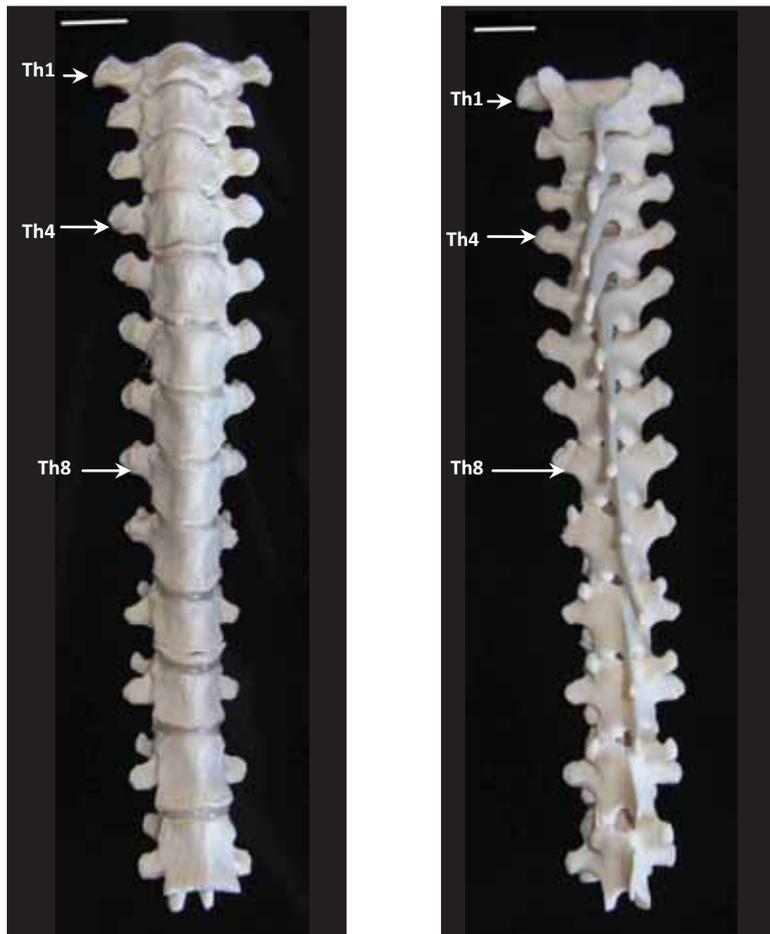


Th1 Vertebrae thoracica I
Th13 Vertebrae thoracica XIII

Vertèbres thoraciques d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



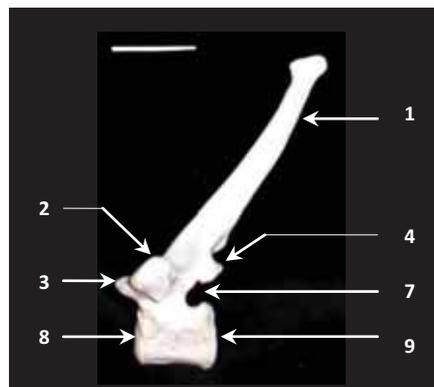
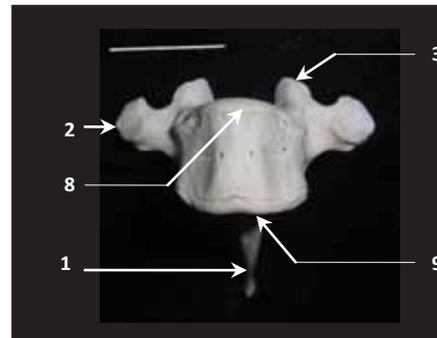
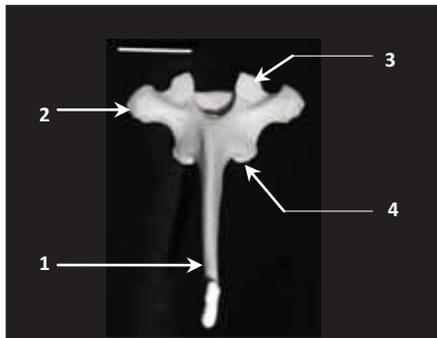
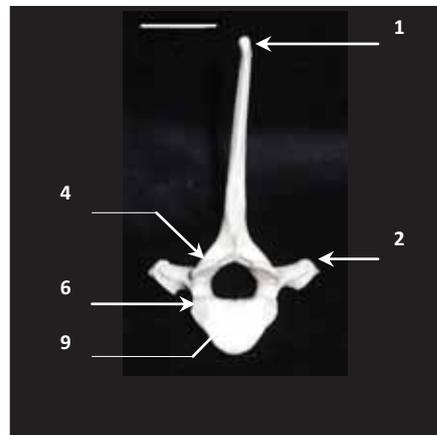
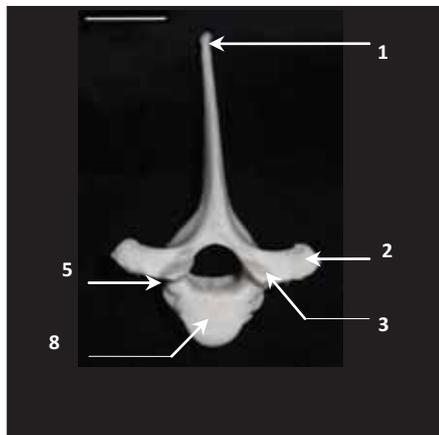
Photographie(s) 18 : Vertèbres thoraciques, aspect latéral gauche



Photographie(s) 19 : Vertèbres thoraciques, aspects dorsal (à gauche) et ventral (à droite)

Th1	Vertebra thoracica I
Th4	Vertebra thoracica IV
Th8	Vertebra thoracica VIII
Th13	Vertebra thoracica XIII

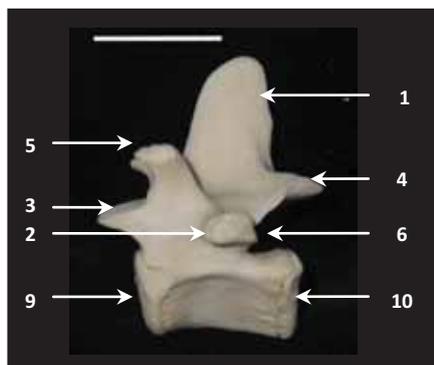
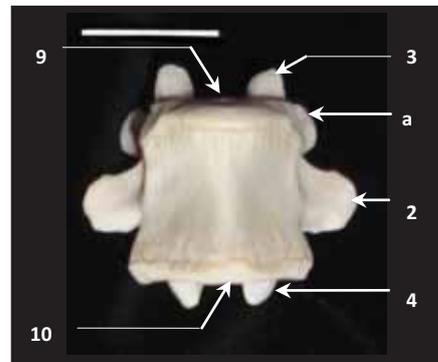
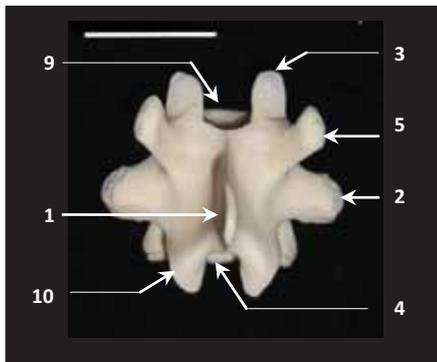
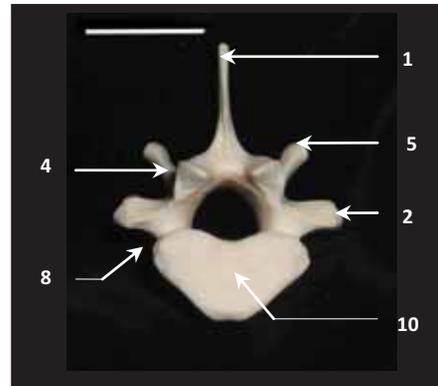
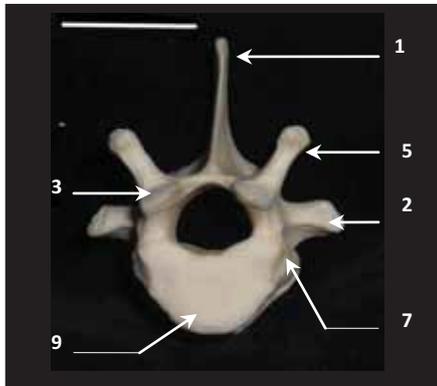
Vertèbre thoracique IV d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 20 : Vertèbre thoracique 13, aspects crânial (en haut à gauche), caudal (en haut à droite), dorsal (au milieu à gauche), ventral (au milieu à droite) et latéral gauche (en bas)

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|--|
| 1 | Processus spinosus | 6 | Fovea costalis caudalis |
| 2 | Processus transversus | 7 | Incisura vertebrae caudalis |
| 3 | Processus articularis cranialis | 8 | Extremitas cranialis / caput vertebrae |
| 4 | Processus articularis caudalis | 9 | Extremitas caudalis / fossa vertebrae |
| 5 | Fovea costalis cranialis | | |

Vertèbre thoracique XII d' *Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 21 : Vertèbre thoracique 12, aspects crânial (en haut à gauche), caudal (en haut à droite), dorsal (au milieu à gauche), ventral (au milieu à droite) et latéral gauche (en bas)

1	Processus spinosus	6	Incisura vertebrae caudalis
2	Processus transversus	7	Fovea costalis cranialis
3	Processus articularis cranialis	8	Fovea costalis caudalis
4	Processus articularis caudalis	9	Extremitas cranialis / Caput vertebrae
5	Processus mammillaris	10	Extremitas caudalis / Fossa vertebrae

2.4. Les vertèbres lombaires

Les vertèbres lombaires sont au nombre de 6. La taille des vertèbres lombaires augmente dans le sens crânio-caudal : le corps vertébral s'allonge ; le processus épineux est plus massif et en antérotation ; le processus transverse est très long et dit processus costiforme. Enfin, les processus articulaires crâniens d'une vertèbre et caudaux de la précédente sont intimement imbriqués et les articulations intervertébrales sont donc peu mobiles.

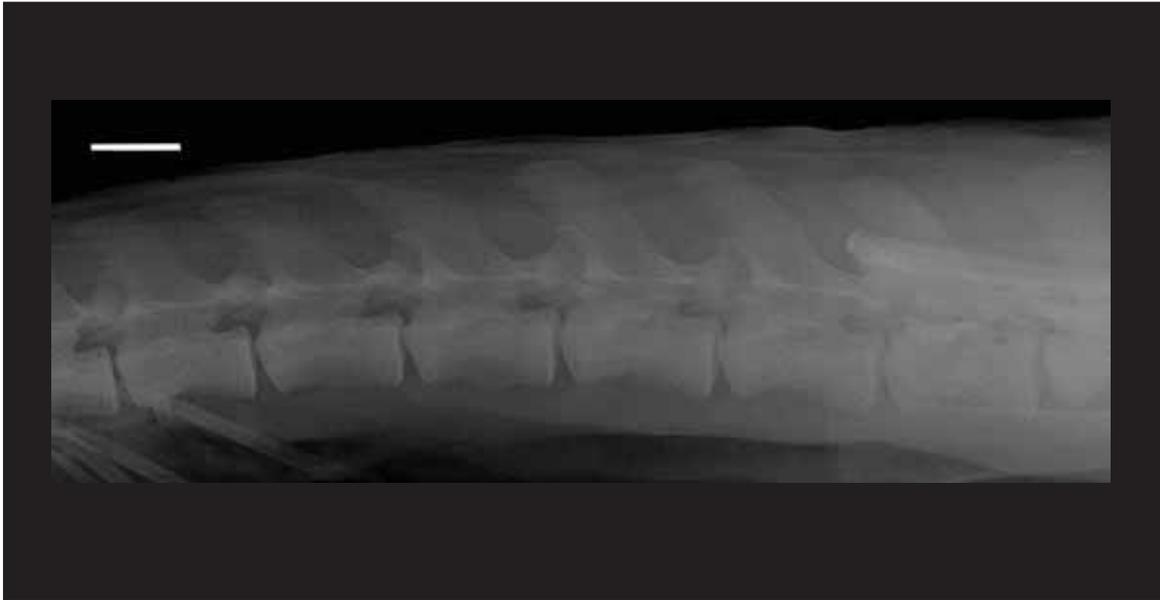
On peut noter sur la première lombaire une côte surnuméraire vestigiale à gauche.

-i- Position et critères de qualité

Incidence	Critères de qualité	Indications
Incidence latérale Animal en décubitus latéral	Superposition des processus latéraux des vertèbres lombaires Superposition des ailes des iliums	Troubles nerveux avec une neurolocalisation lombaire
Incidence ventro-dorsale Animal en décubitus dorsal Membres thoraciques en flexion contre le thorax. Membres pelviens en extension	Processus épineux superposés au milieu des corps vertébraux Symétrie des processus articulaires	Douleurs lombaires

Tableau 7 : Positionnement, critères de qualité et indications de radiographies lombaires

Vertèbres lombaires d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

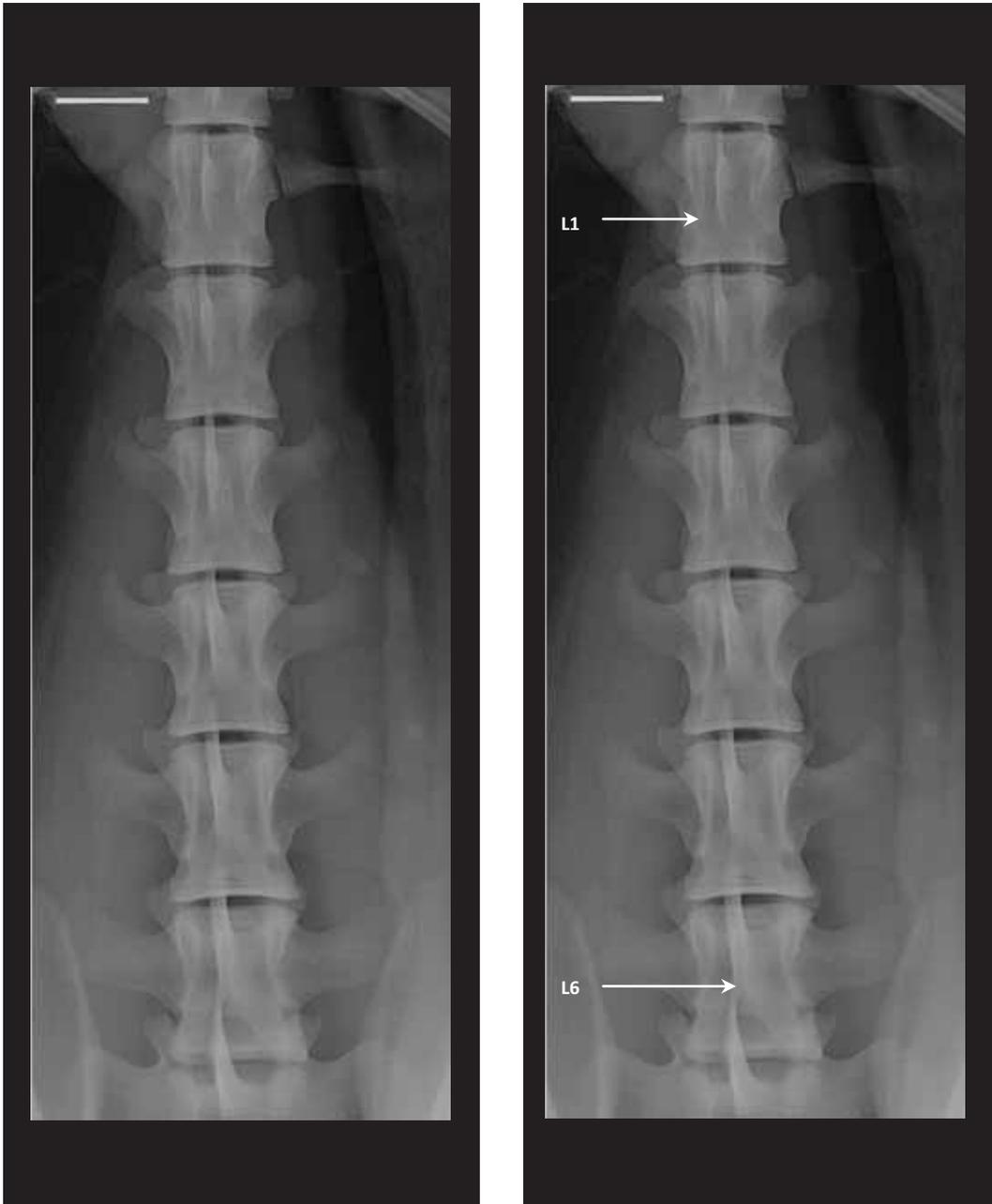


Radiographie(s) 5 : Vertèbres lombaires, incidence latérale



Radiographie(s) légendée(s) 6 : Vertèbres lombaires, incidence latérale

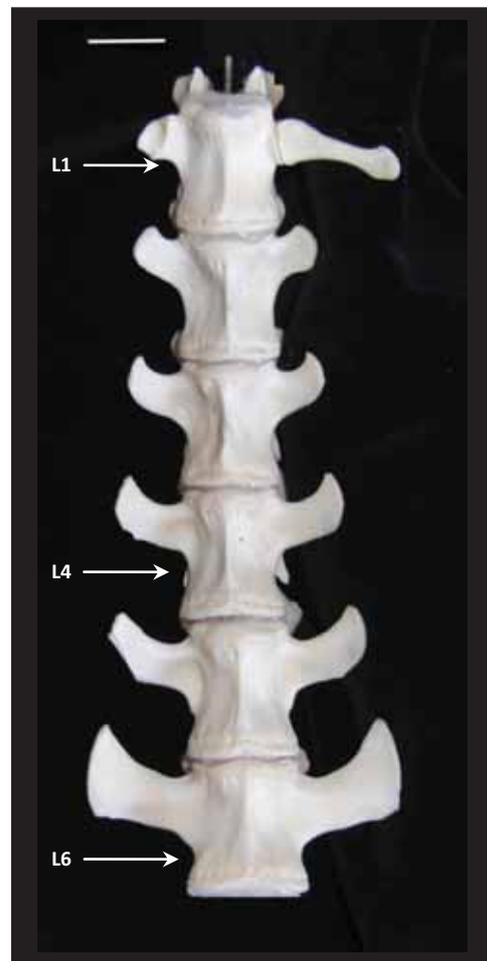
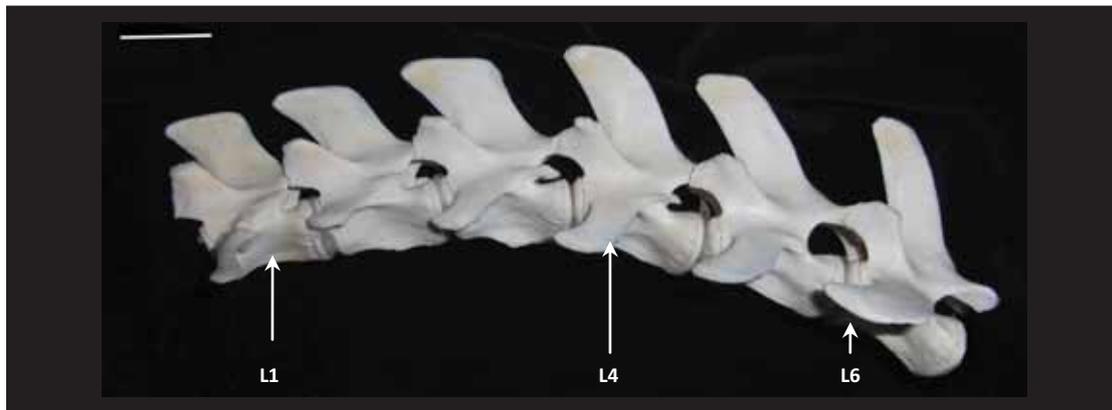
Vertèbres lombaires d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Radiographie(s) 6 et radiographie(s) légendée(s) 8 :
Vertèbres lombaires, incidence ventro-dorsale

- L1 Vertebra lumbalis I
- L2 Vertebra lumbalis VI

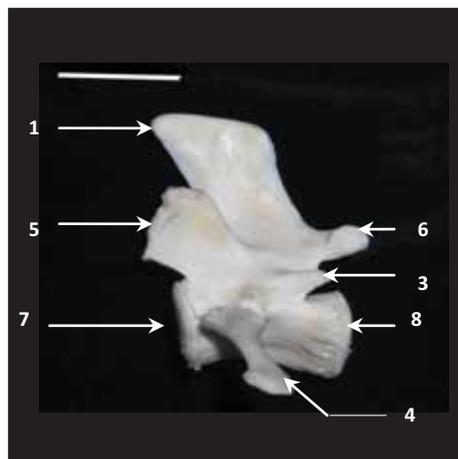
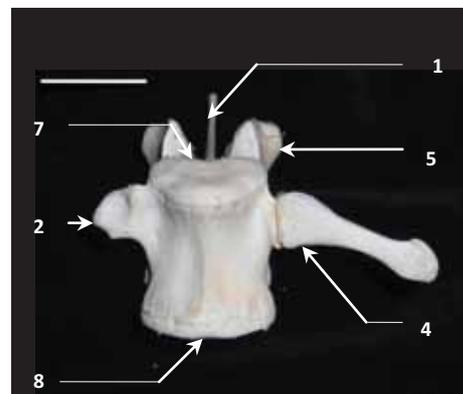
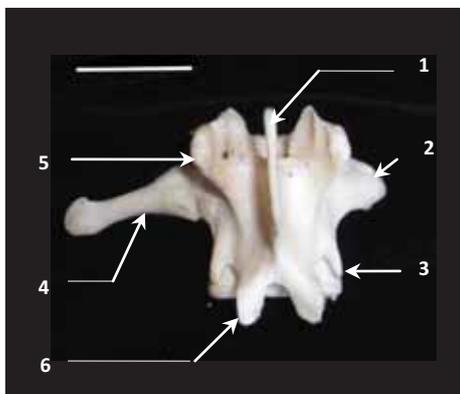
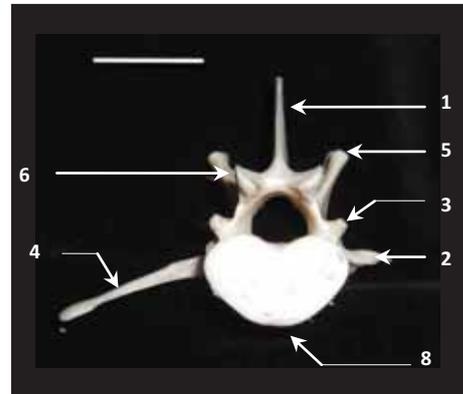
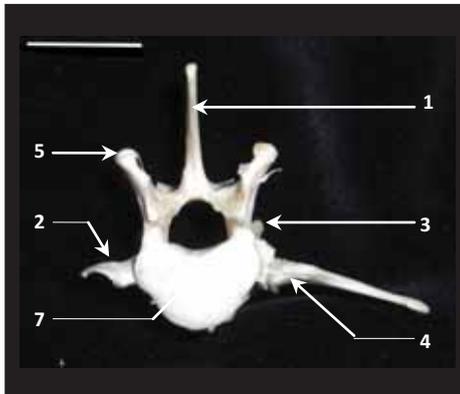
Vertèbres lombaires d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 22 : Vertèbres lombaires, aspects latéral gauche (en haut), dorsal (à gauche) et ventral (à droite)

- | | |
|----|----------------------|
| L1 | Vertebra lumbalis I |
| L4 | Vertebra lumbalis IV |
| L6 | Vertebra lumbalis VI |

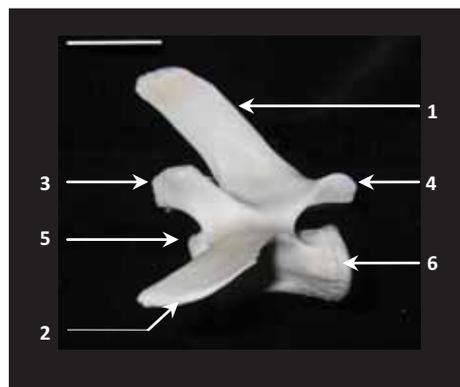
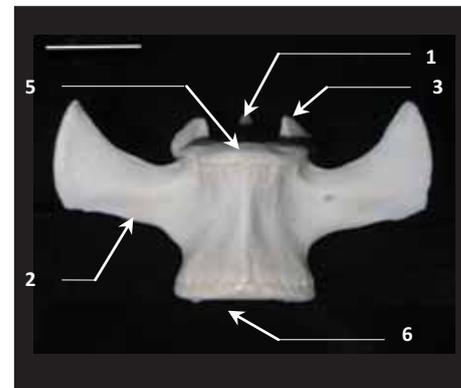
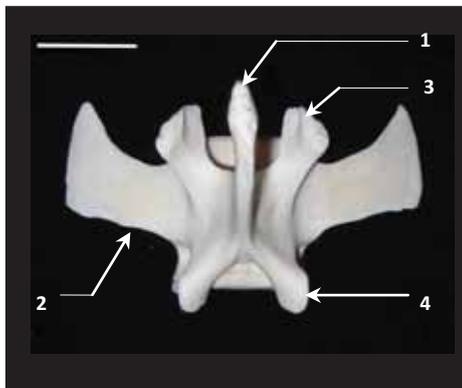
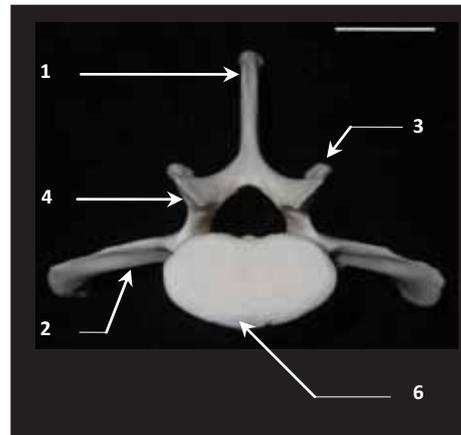
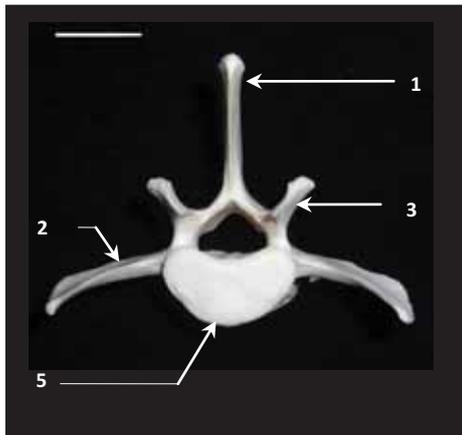
Vertèbres lombaires I d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 23 : Vertèbre lombaire 1, aspects crânial (en haut à gauche), caudal (en haut à droite), dorsal (au milieu à gauche), ventral (au milieu à droite) et latéral gauche (en bas)

1	Processus spinosus	5	Processus mamilloarticularis
2	Processus transversus / costalis	6	Processus articularis caudalis
3	Processus accessorius	7	Extremitas cranialis / Caput
4	Côte vestigiale surnuméraire (anomalie)	8	Extremitas caudalis / Fossa

Vertèbre lombaire VI d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 24 : Vertèbre lombaire 6, aspects crânial (en haut à gauche), caudal (en haut à droite), dorsal (au milieu à gauche), ventral (au milieu à droite) et latéral gauche (en bas)

- 1 Processus spinosus
- 2 Processus transversus / costalis
- 3 Processus mamilloarticularis
- 4 Processus articularis caudalis
- 5 Extremitas cranialis / Caput
- 6 Extremitas caudalis / Fossa

2.5. Le sacrum

Le sacrum correspond à la fusion de 4 vertèbres et constitue la paroi dorsale du bassin.

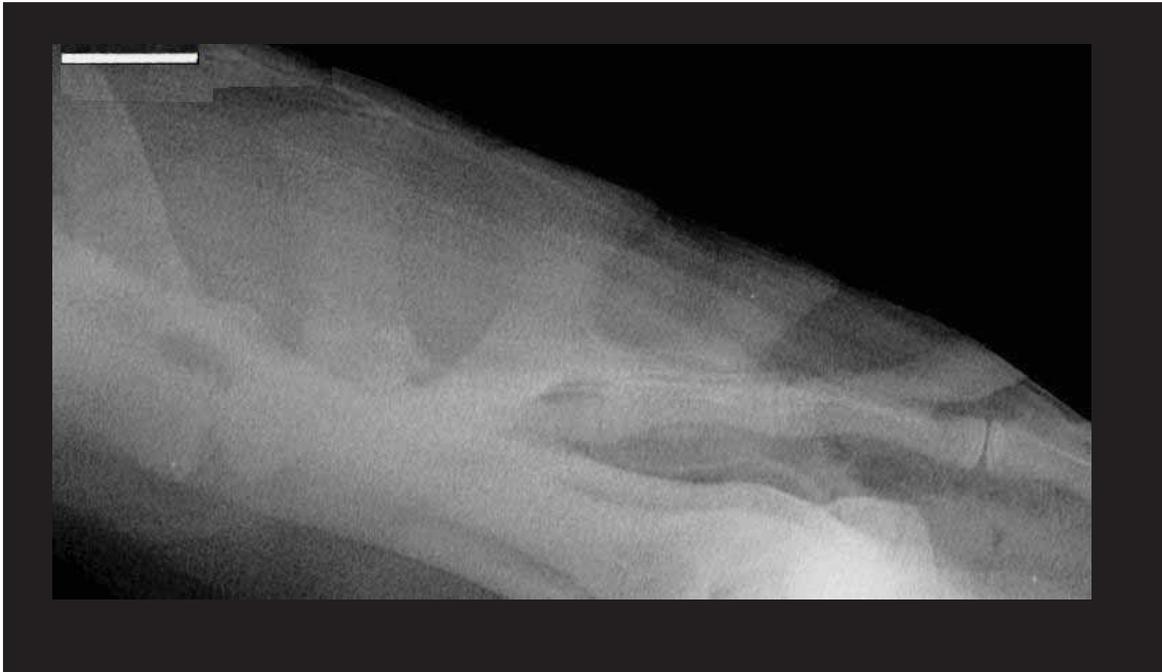
La taille des vertèbres sacrée est décroissante caudalement. Chez le Cabiai les processus épineux ne sont pas soudés ; les processus transverses le sont de façon complète et forment les ailes du sacrum. C'est sur ces ailes que viennent s'articuler les ailes iliaques.

-i- Position et critères de qualité

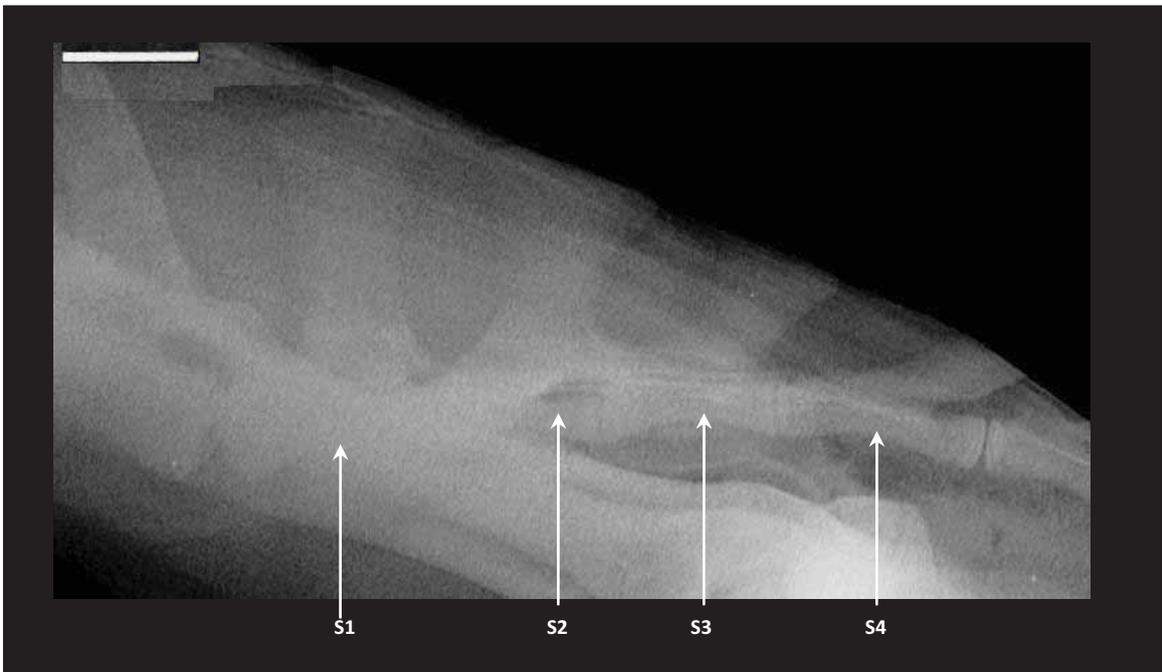
Incidence	Critères de qualité	Indications
Incidence latérale Animal en décubitus latéral	Superposition des processus latéraux des vertèbres lombaires Superposition des ailes de l'ilium	Troubles nerveux avec une neurolocalisation sacrée
Incidence ventro-dorsale Animal en décubitus dorsal	Processus épineux superposés au milieu des corps vertébraux Symétrie des ailes de l'ilium Symétrie des processus articulaires	Douleurs au niveau du sacrum

Tableau 8 : Positionnement, critères de qualité et indications de radiographie lombaire

Vertèbres sacrées d' *Hydrochaeris hydrochaeris*

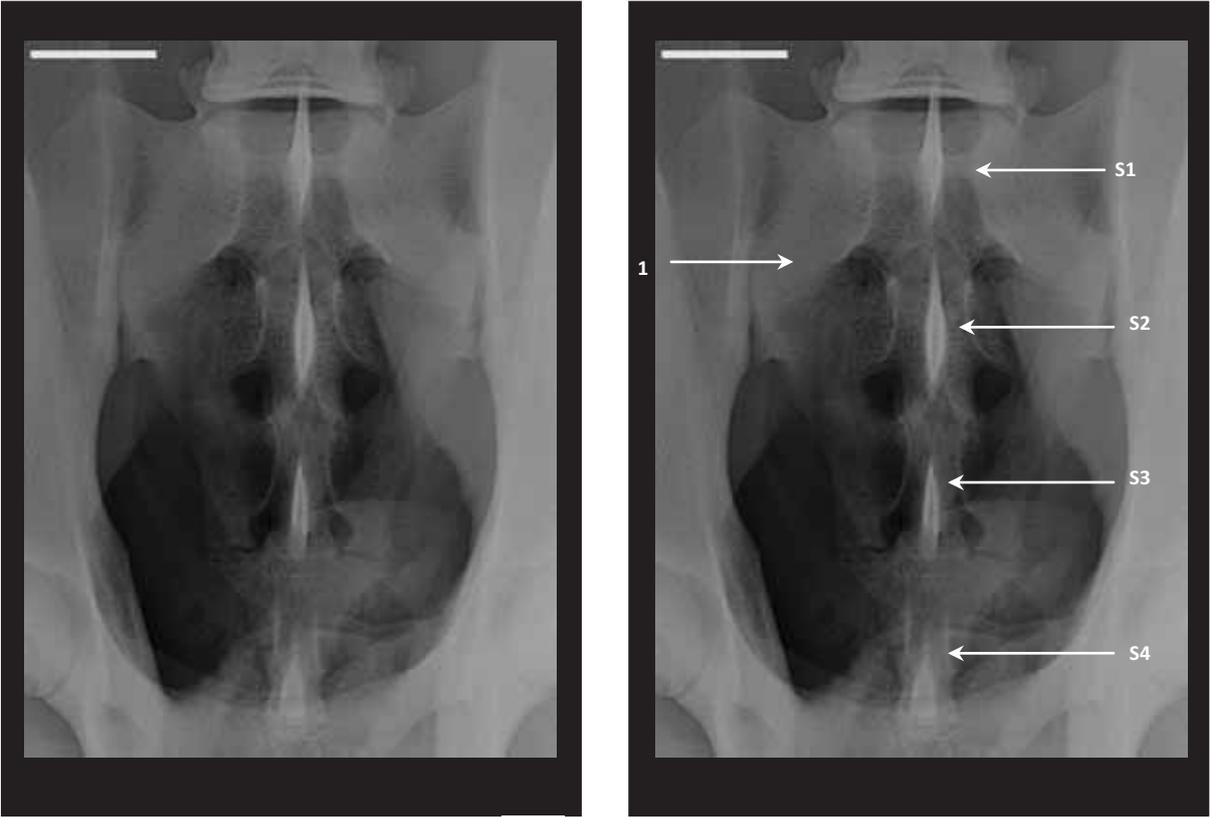


Radiographie(s) 7 : Vertèbres sacrées en incidence latérale



Radiographie(s) légendée(s) 8 : Vertèbres sacrées en incidence latérale

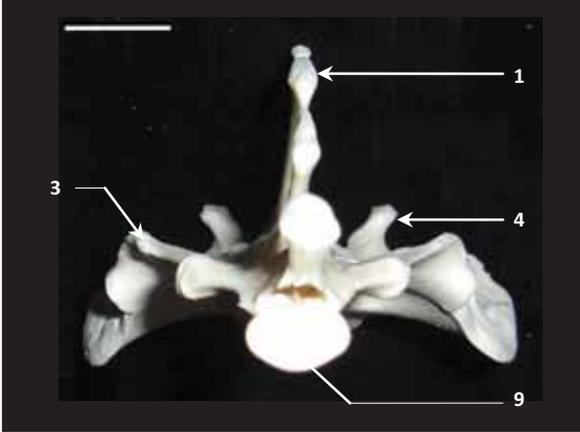
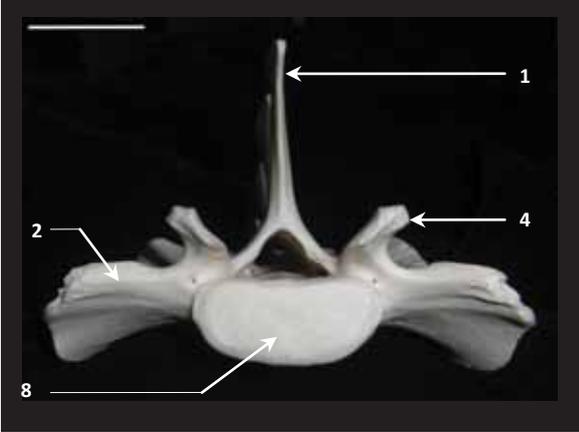
Vertèbres sacrées d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



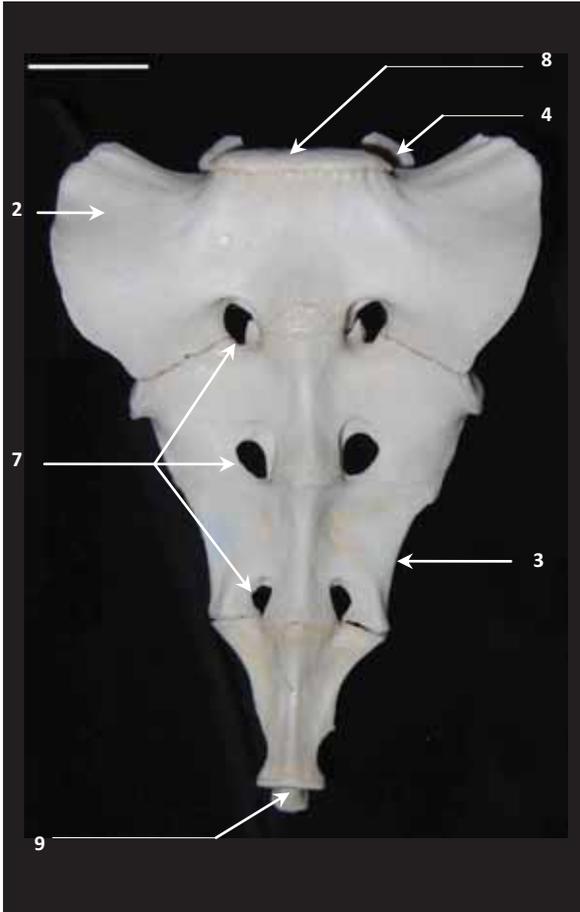
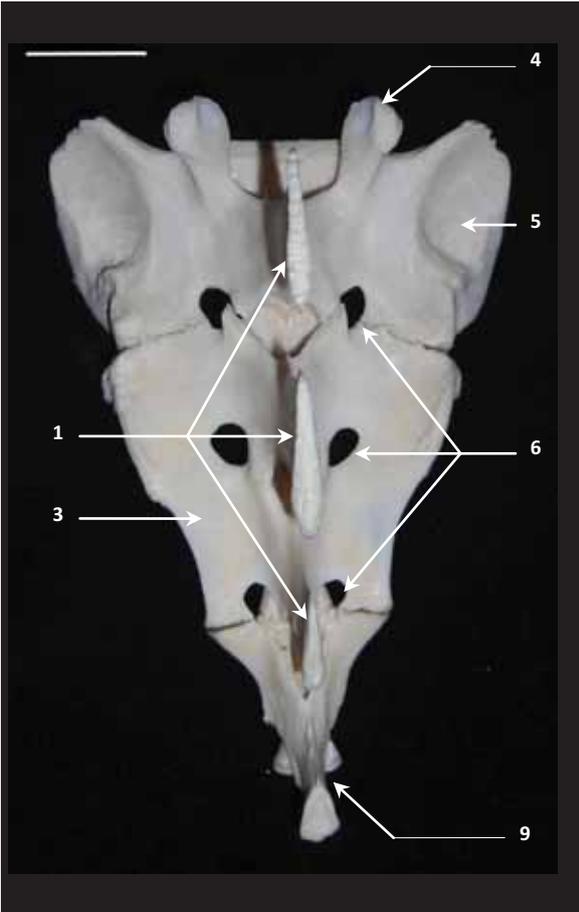
**Radiographie(s) 8 et Radiographie(s) légendée(s) 9 :
Vertèbres sacrées en incidence ventro-dorsale**

S1	Vertebra sacralis I
S2	Vertebra sacralis II
S3	Vertebra sacralis III
S4	Vertebra sacralis IV
1	Ala sacralis

Vertèbres sacrées d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

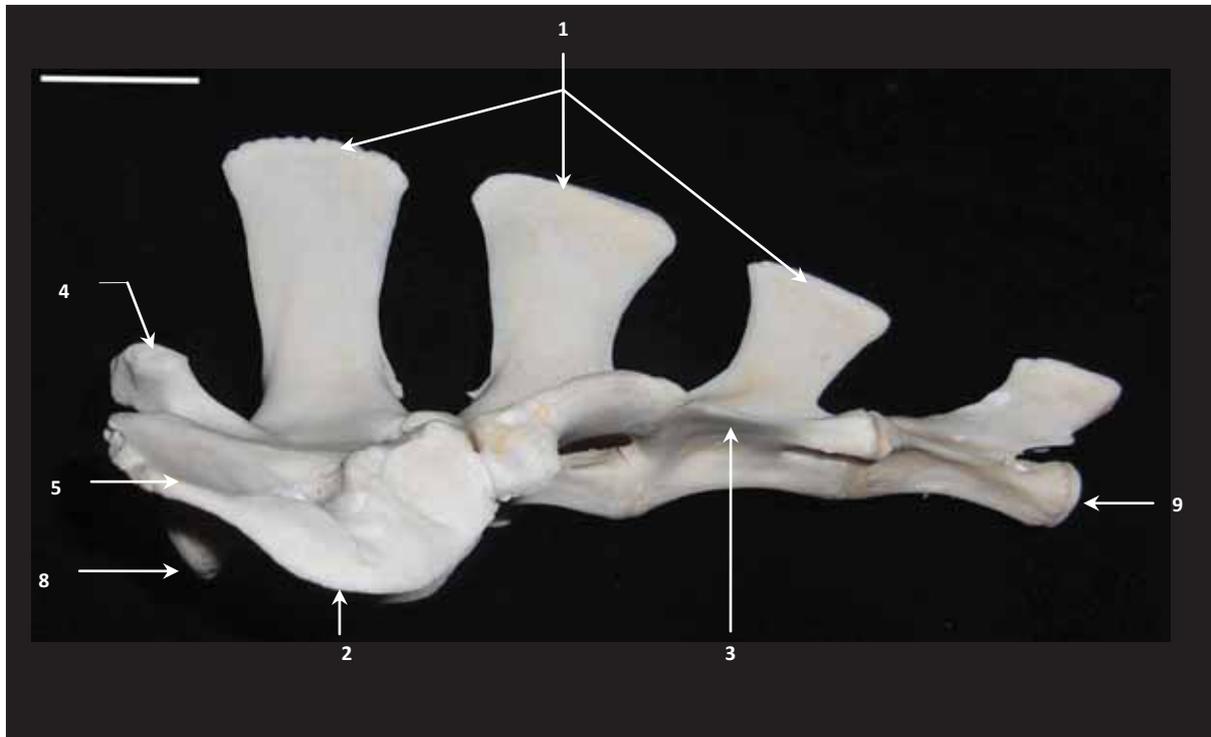


Photographie(s) 26 : Sacrum, aspects crânial (à gauche) et caudal (à droite)



Photographie(s) 25 : Sacrum, aspects dorsal (à gauche) et ventral (à droite)

Vertèbres sacrées d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 27 : sacrum, aspect latéral gauche

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 | Crista sacralis mediana |
| 2 | Ala sacralis |
| 3 | Crista sacralis lateralis |
| 4 | Processus articularis cranialis |
| 5 | Facies auricularis |
| 6 | Foramina sacralia dorsalia |
| 7 | Foramina sacralia ventralia |
| 8 | Promontorium |
| 9 | Apex ossis sacri |

2.6. Les vertèbres coccygiennes

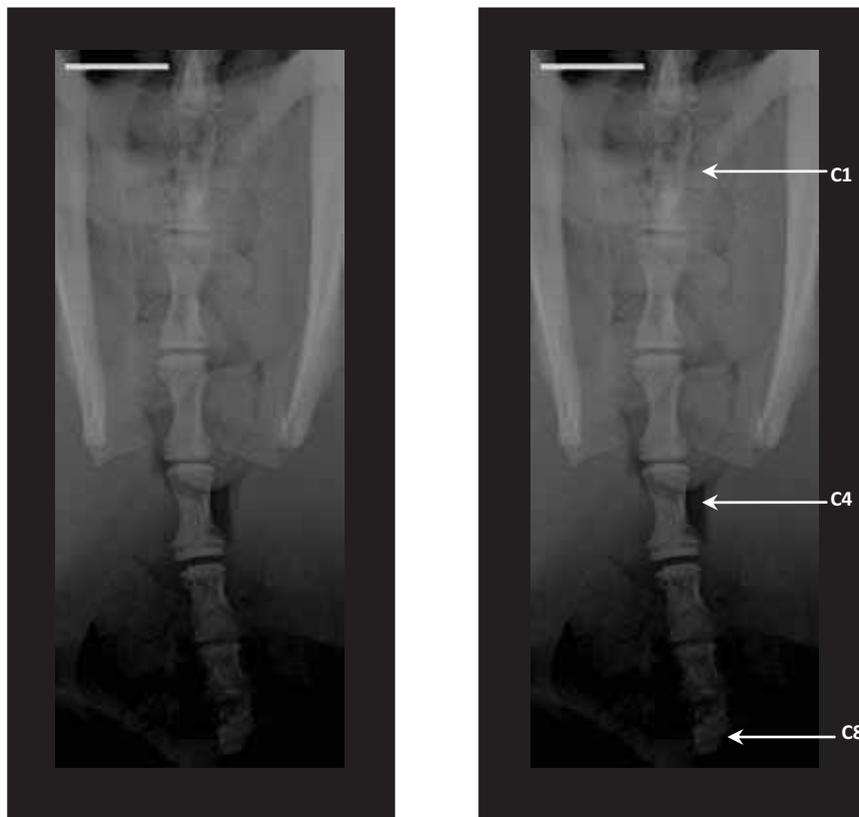
Aussi appelées vertèbres caudales, elles sont en nombre variable. Sur les radiographies du spécimen présenté ici, il y en a 8. La queue du Capybara est très peu développée et la plupart des vertèbres coccygiennes n'ont pas d'arc dorsal. Le corps est long, en forme de cylindre étranglé au milieu.

Sur les photographies, il n'y a que sept vertèbres caudales présentes, la huitième n'ayant pas été retrouvée après la préparation du squelette.

Vertèbres coccygiennes d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

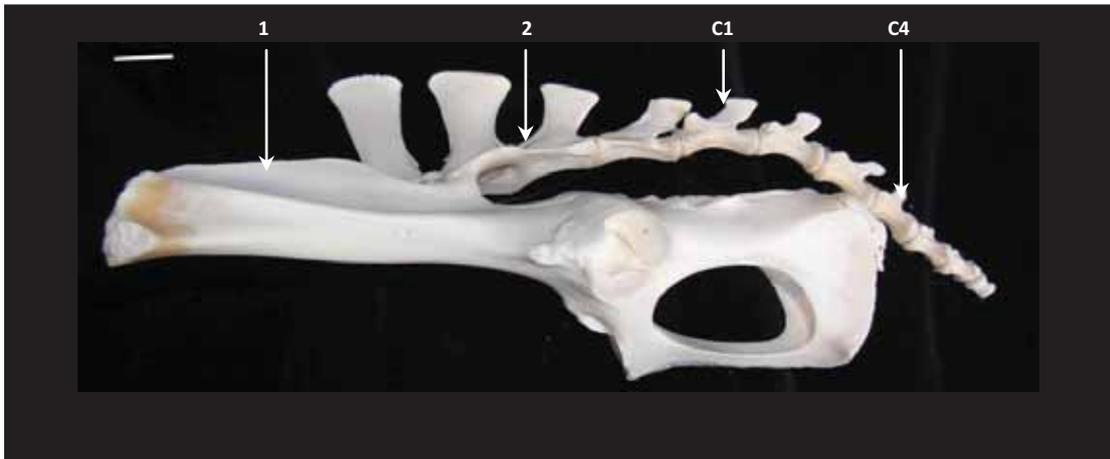


Radiographie(s) 9 et radiographie(s) légendée(s) 10 : Vertèbres coccygiennes en incidence latérale



Radiographie(s) 10 et radiographie(s) légendée(s) 11 : Vertèbres coccygiennes en incidence ventro-dorsale

Vertèbres coccygiennes d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 28 : Bassin, sacrum et vertèbres coccygiennes, aspects latéral gauche (en haut) et dorsal (en bas)

C1	Vertebra caudalis I
C4	Vertebra caudalis IV
C8	Vertebra caudalis VIII

1	Pelvis
2	Sacrum

3. Le squelette thoracique

3.1. Les côtes

-i- Généralités

Le Capybara possède 13 paires de côtes, autant que de vertèbres thoraciques. Les côtes forment avec le sternum la cage thoracique véritable coffre protégeant les viscères nobles que sont le cœur et les poumons.

Les côtes sont articulées avec la colonne vertébrale par leur tête placée crânialement à la vertèbre thoracique de même ordre. Ainsi, la tête de la côte n est placée entre les vertèbres n et n-1. Le tubercule de la côte est articulé lui avec le processus transverse de la vertèbre n.

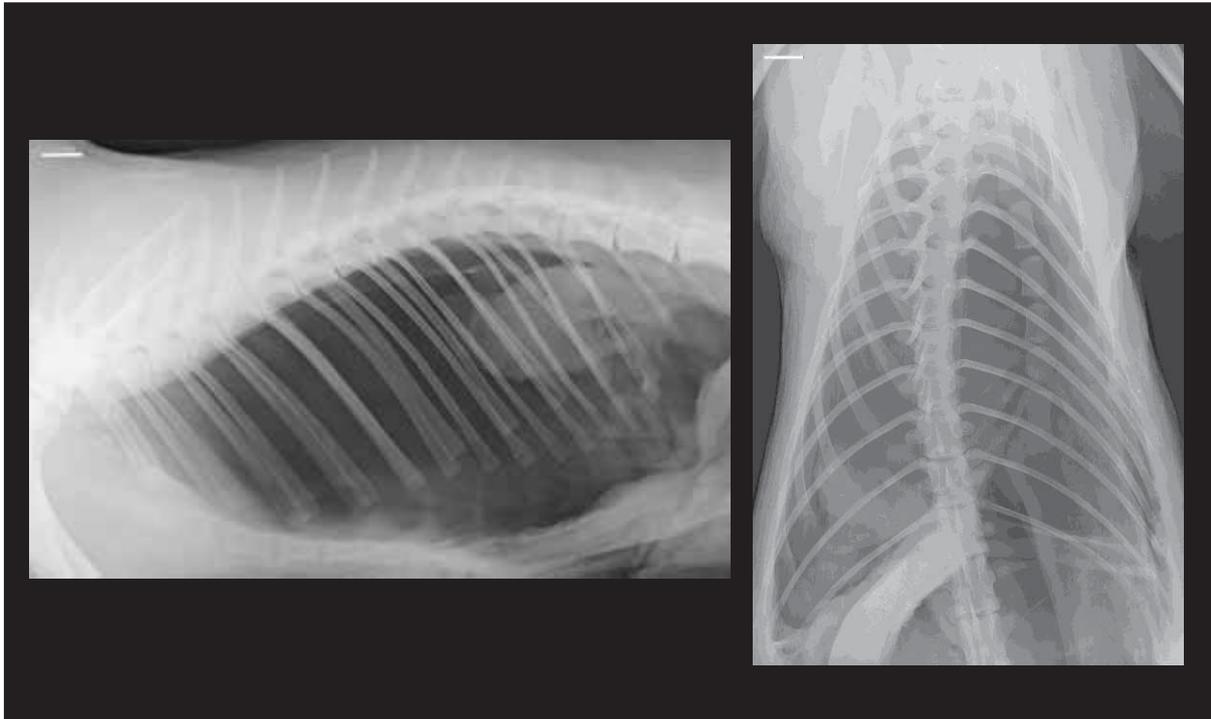
Les côtes du Capybara sont massives avec un corps large. La cage thoracique est ainsi très solide et très volumineuse. On peut penser que ce volume important de la cage thoracique participe à l'aisance du Capybara dans l'eau avec une flottaison accrue.

-ii- Position et critères de qualités

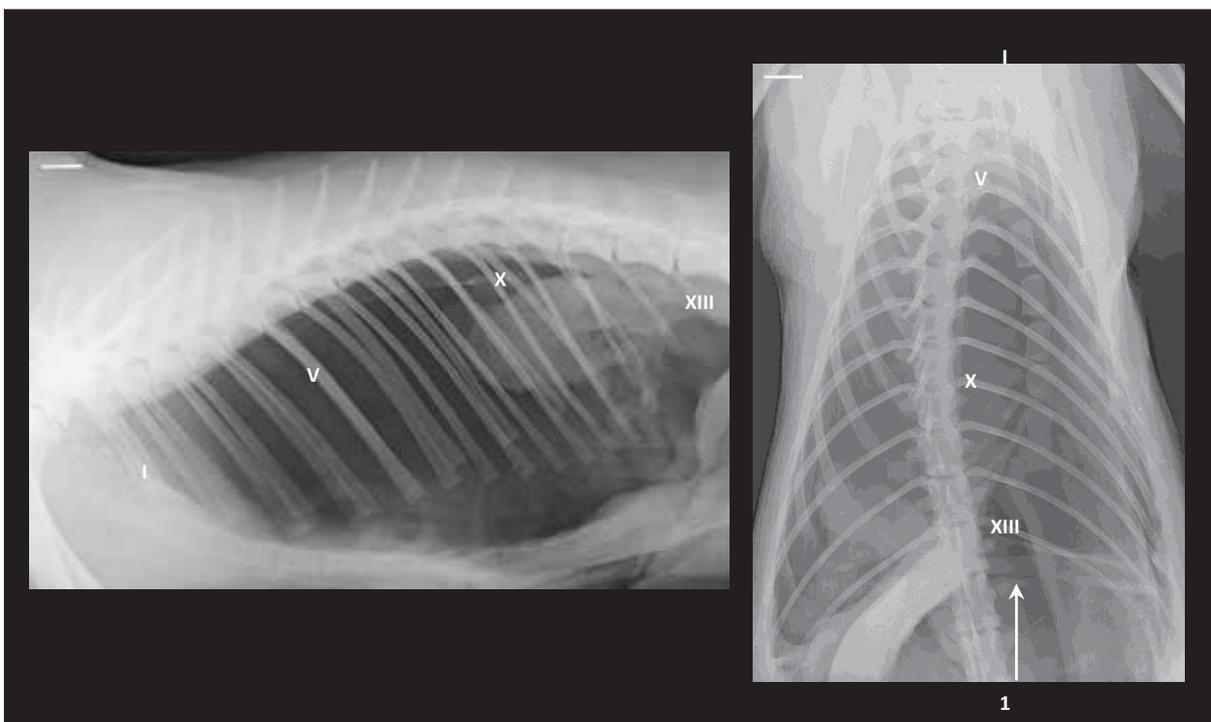
Position	Critères de qualité	Indications
Incidence latérale Membres thoraciques tirés vers l'avant	Superposition des côtes	Douleur thoracique Troubles respiratoires
Incidence ventro-dorsale Décubitus dorsal Membres antérieurs tirés vers l'avant	Superposition du sternum et de la colonne vertébrale	

Tableau 9 : Position, critères de qualité et indications de radiographies des côtes

Les côtes d' *Hydrochaeris hydrochaeris*

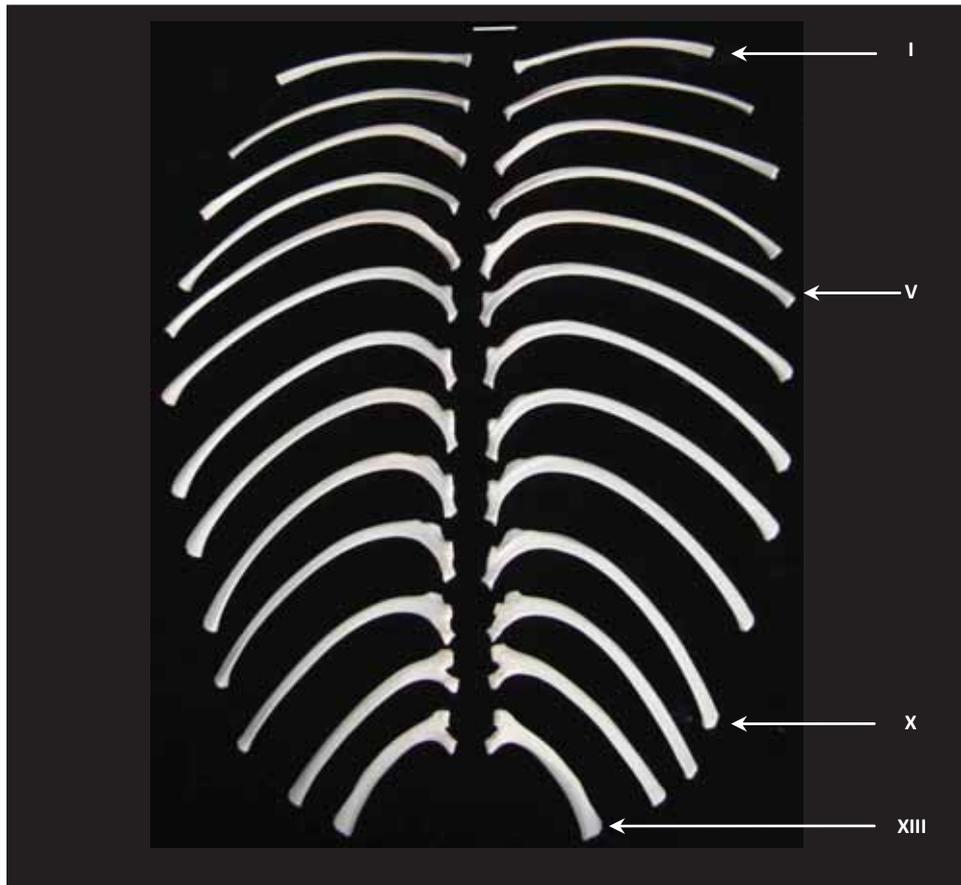


Radiographie(s) 11 : thorax en incidences latérale (à gauche) et ventro-dorsale (à droite)

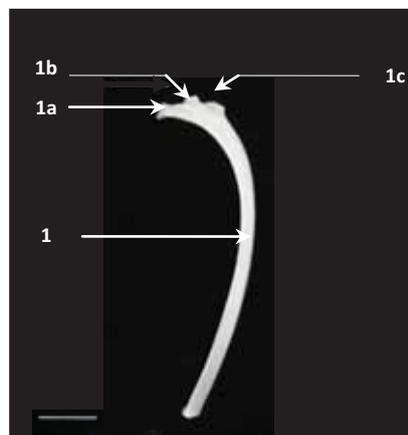


Radiographie(s) légendée(s) 12 : Thorax en incidences latérale (à gauche) et ventro-dorsale (à droite)

Les côtes d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 29 : Côtes, aspect crânial



Photographie(s) 30 : Côte gauche 3, aspect crânial

1	Os costale
1a	Caput costae
1b	Collum costae
1c	Tuberculum costae
I à XIII	Numérotation des côtes

3.2. Le sternum

-i- Généralités

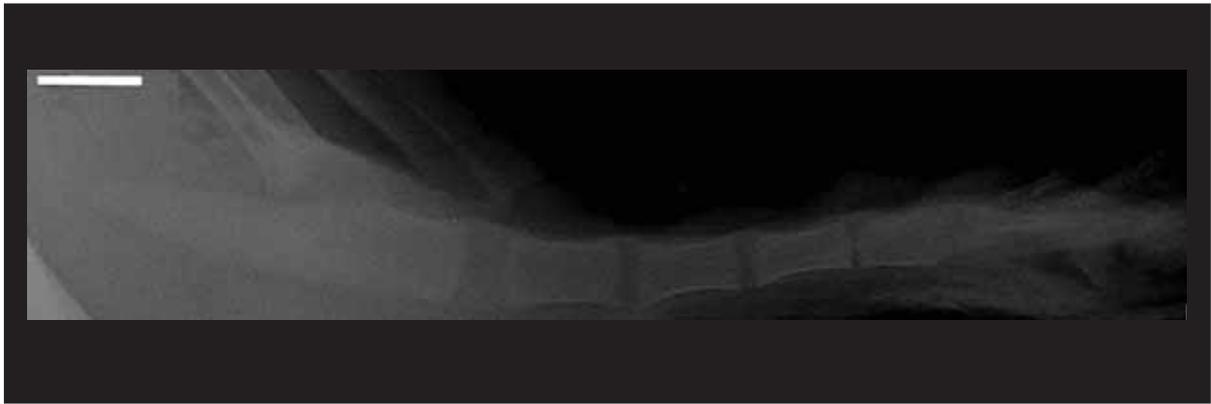
Le sternum est constitué de sternèbres, au nombre de 6, s'étalant entre le manubrium (sternèbre I) et le processus xiphoïde (sternèbre VI). Les côtes vraies y sont articulées. Il entre dans la constitution de l'extrémité ventrale de la cage thoracique.

-ii- Position et critères de qualité

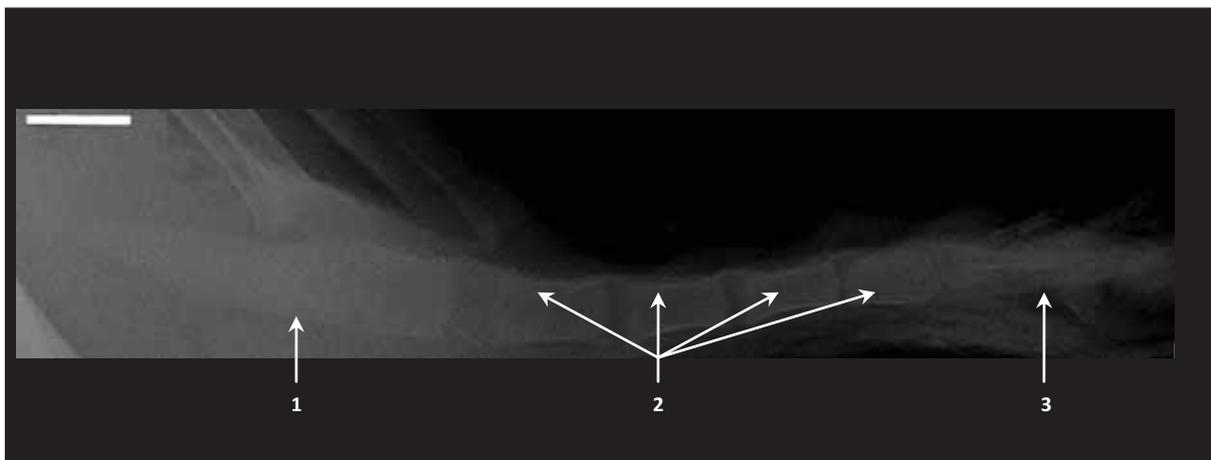
Position	Critères de qualité	Indications
incidence latérale décubitus latéral, membres thoraciques tirés vers l'avant	Superposition des côtes	Douleurs sternales, troubles respiratoires

Tableau 10 : Position, critères de qualité et indications des radiographies du sternum

Le sternum d' *Hydrochaeris hydrochaeris*



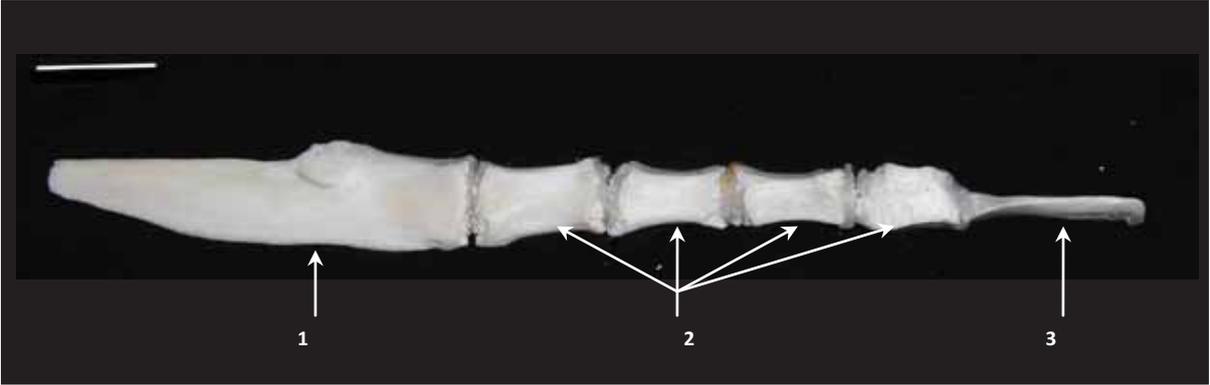
Radiographie(s) 12 : Sternum en incidence latérale



Radiographie(s) légendée(s) 13 : Sternum en incidence latérale

- 1 Manubrium sterni
- 2 Corpus sterni
- 3 Processus xiphoideus

Le sternum d' *Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 31 : Sternum, aspects latéral gauche (en haut) et dorsal (en bas)

B) RADIOGRAPHIE DU SQUELETTE APPENDICULAIRE

1 . GÉNÉRALITÉS

Les radiographies du squelette appendiculaire doivent être centrées sur les os ou sur les articulations. Pour la radiographie d'un os entier, il faut effectuer au minimum deux incidences orthogonales et les articulations de cet os doivent être visibles sur le cliché. Pour toute radiographie d'une articulation, il faudra inclure une partie des os adjacents.

Il est parfois nécessaire en cas d'exploration de structures plus complexes comme le carpe ou le tarse de multiplier les incidences. De plus, sur des structures aussi fines, il convient de limiter le flou. On diminuera ainsi la distance de la structure à la cassette pour limiter le flou géométrique et on pourra anesthésier l'animal pour éviter tout flou cinétique.

Enfin, chez le jeune animal, les cartilages de croissance peuvent être visibles et matérialisés par une radio transparence pouvant parfois ressembler à des traits de fractures. En cas de doute, il est toujours possible de comparer une structure avec le membre controlatérale.

2 . MEMBRE THORACIQUE

Le squelette du membre est constitué de 4 régions. La scapula, articulée avec l'humérus par l'articulation de l'épaule. L'avant-bras, constitué par le radius et l'ulna, se situe entre l'articulation du coude proximale et les os du carpe distale. Les métacarpiens et phalanges terminent ce membre antérieur.

Les membres étant de taille considérable, la radiographie doit être centrée sur la zone d'intérêt.

Le membre antérieur du Capybara est relativement court et proche du thorax. Les mouvements antéropostérieurs sont très largement prédominants. Cette faible mobilité rend l'examen radiographique délicat, notamment pour les parties proximales (scapula et humérus).

2.1. SCAPULA

-i- Généralités

La scapula constitue la pièce dorsale de la ceinture du membre thoracique et n'est pas articulée avec le squelette axial. Elle est la seule partie de la ceinture thoracique présente puisqu'il n'y a pas de clavicule chez le Capybara.

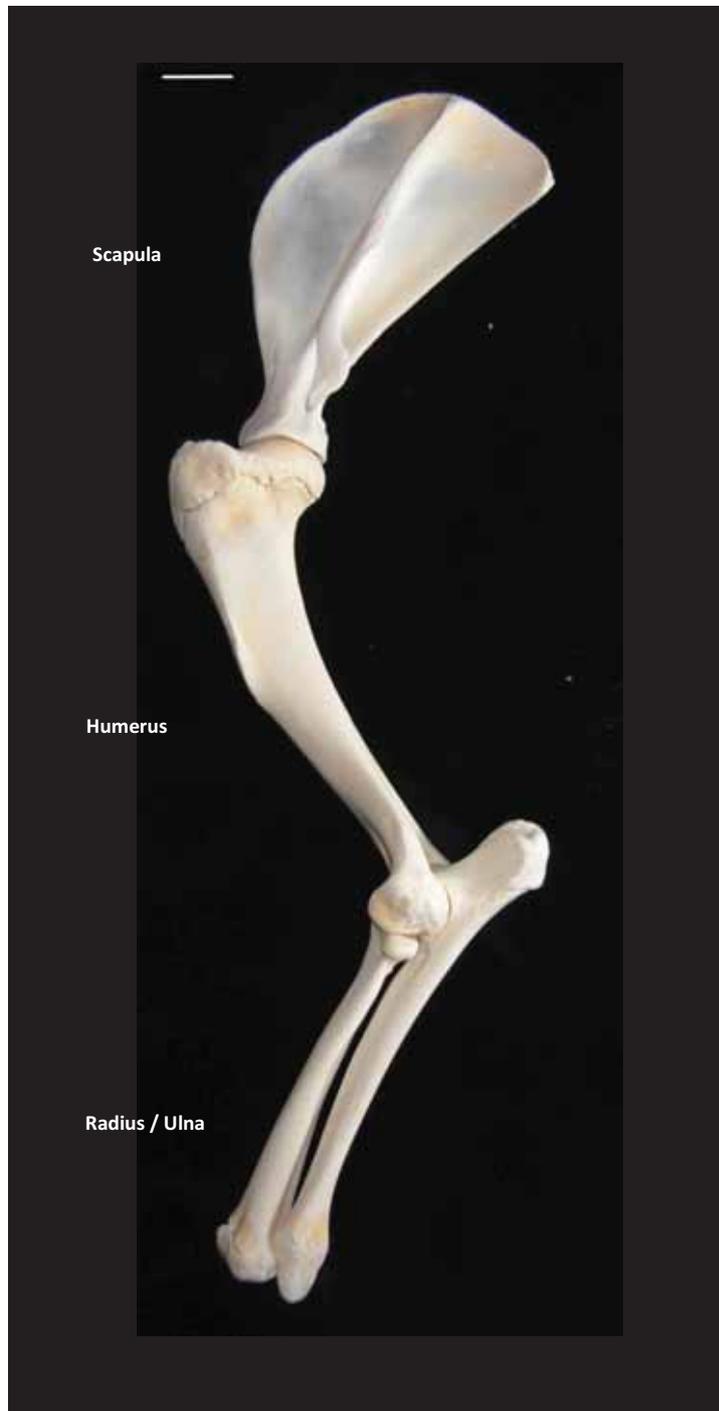
L'épine scapulaire est située au milieu de la scapula et détermine donc deux fosses infra-épineuse et supra-épineuse de largeur quasi identiques. L'acromion est très développé chez le Capybara, comme dans la plupart des Rongeurs.

-ii- Position et critères de qualité

Position	Critères de qualité	Indications
Incidence latérale Décubitus latéral gauche pour examen du membre gauche Membre repoussé dorsalement afin de décaler la scapula et éviter toute superposition (mouvement très difficile chez le Capybara)	La scapula doit être bien visible avec peu de superposition	Boiterie de l'antérieur, masses, douleurs localisée
Incidence caudo-crâniale Décubitus dorsal, membre en extension	Scapula non superposée au thorax Superposition des bords sus et sous épineux. Epine scapulaire bien détachée	

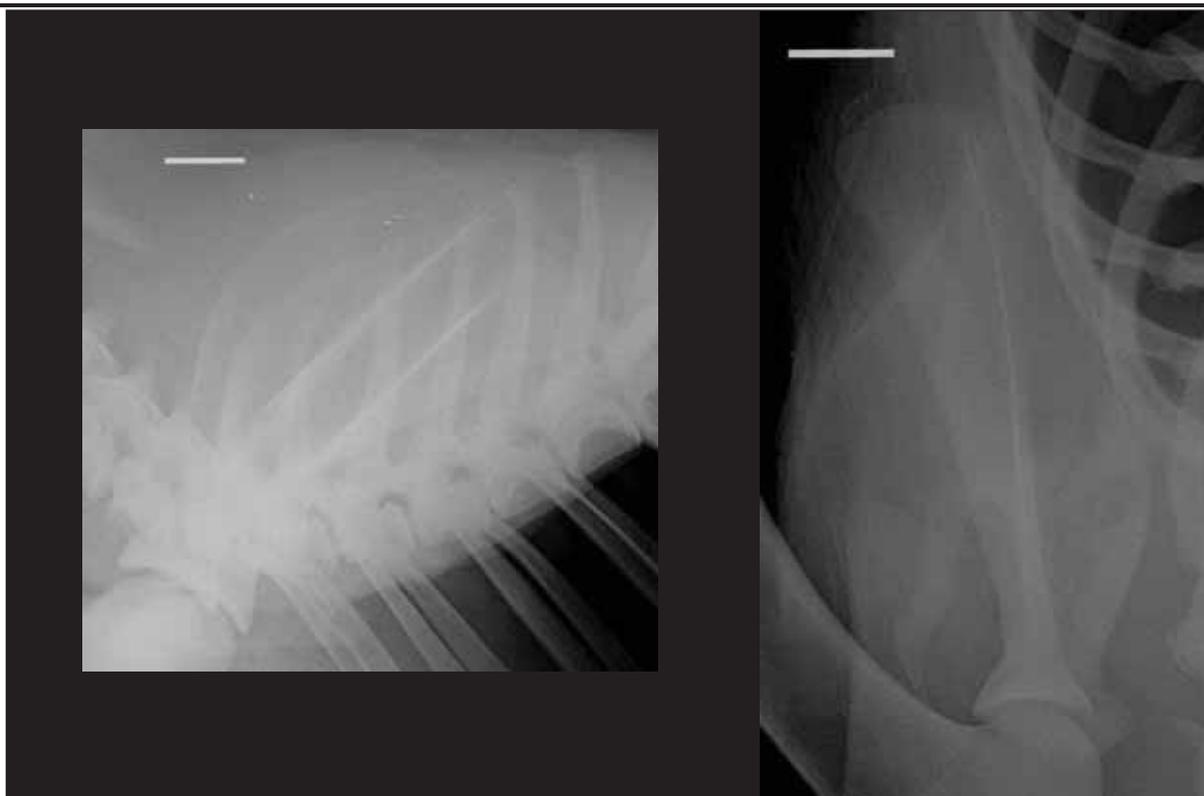
Tableau 11 : Positionnement, critères de qualité et indications des radiographies de la scapula

Le membre thoracique d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

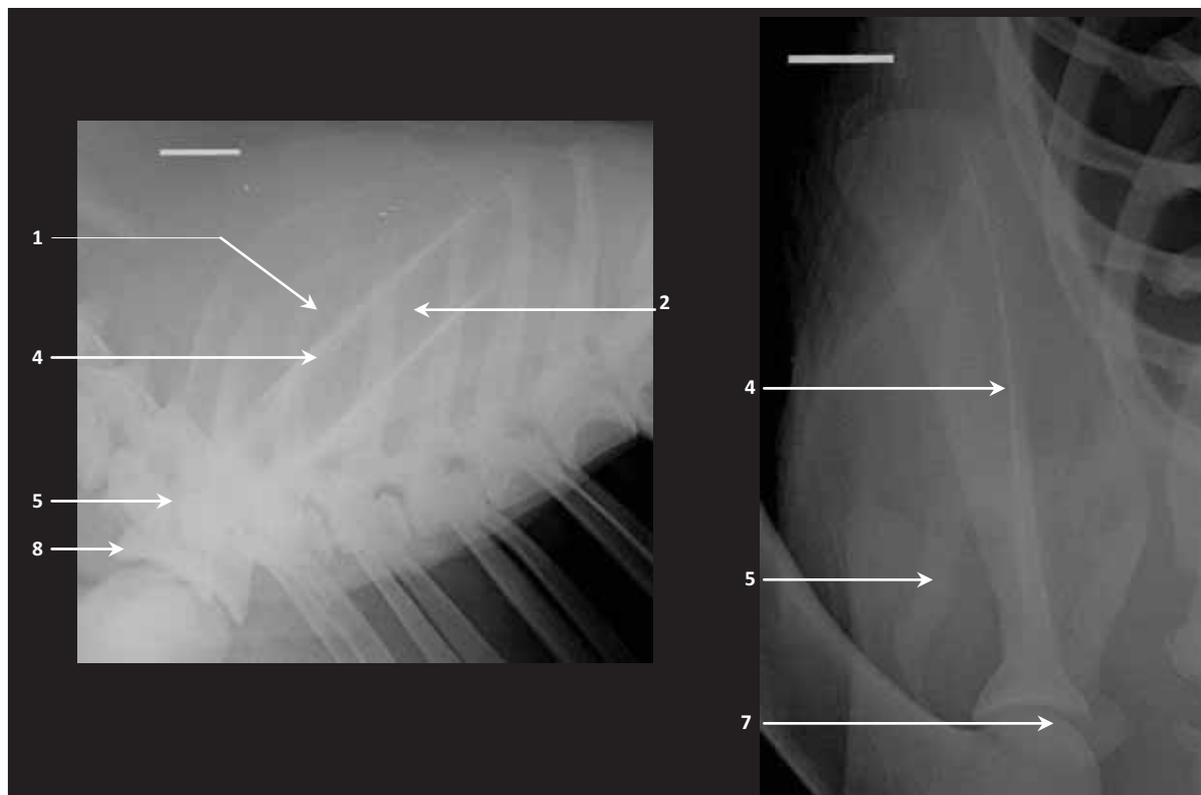


Photographie(s) 32 : Membre thoracique gauche (excepté la main), aspect latéral gauche

La scapula d' *Hydrochaeris hydrochaeris*

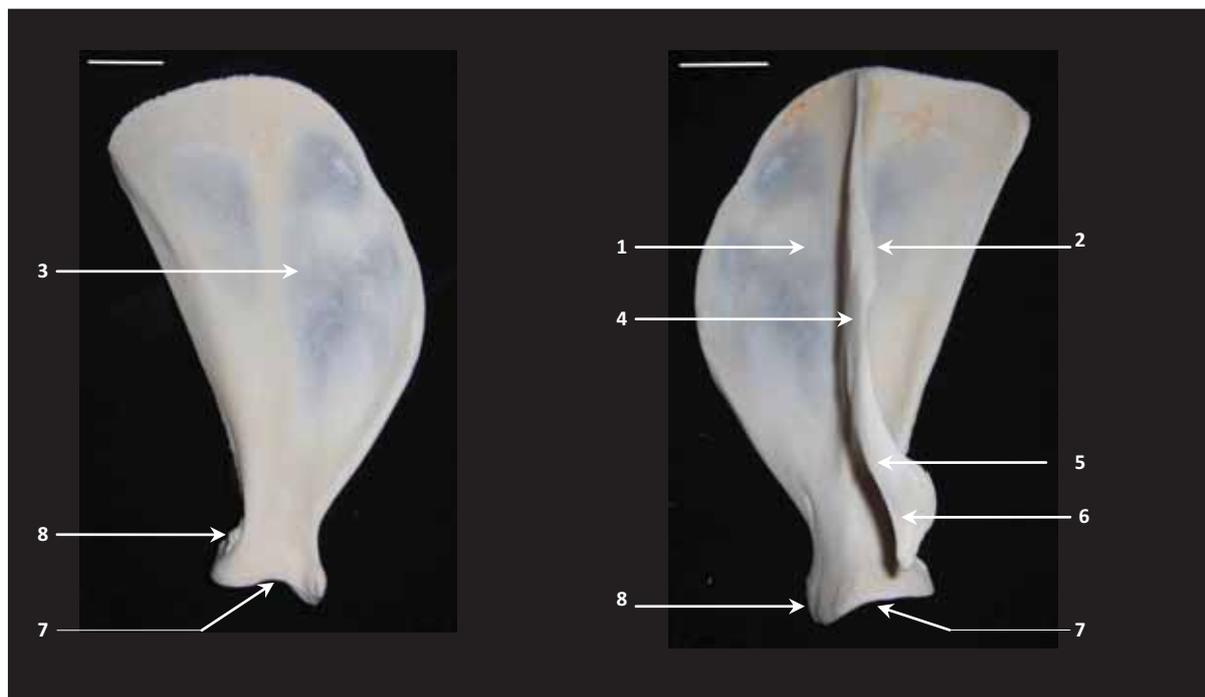


radiographie(s) 13 : scapula en incidence latérale (à gauche) et ventro-dorsale (à droite)

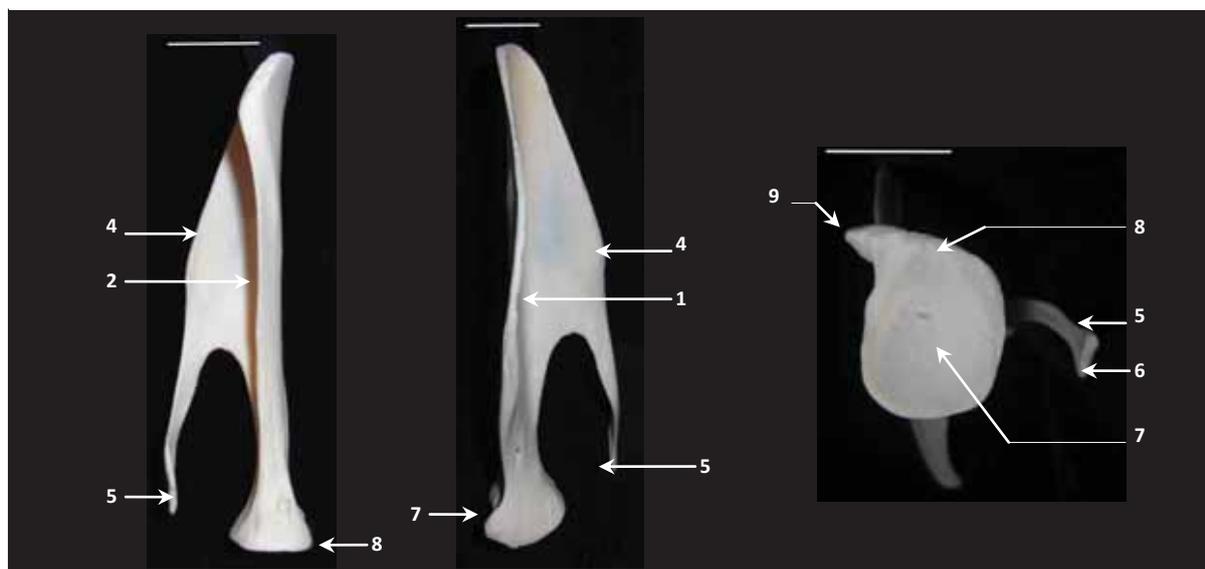


Radiographie(s) légendée(s) 14 : scapula en incidence latérale (à gauche) et ventro-dorsale (à droite)

La scapula d' *Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 33 : Scapula gauche, aspects médial (à gauche) et latéral (à droite)



Photographie(s) 34 : Scapula gauche, aspects caudal (à gauche), crânial (au milieu) et ventral (à droite).

1	Fossa supraspinata	6	Processus suprahamatus
2	Fossa infraspinata	7	Cavitas glenoidalis
3	Fossa subscapularis	8	Tuberculum supraglenoidale
4	Spina scapulae	9	Processus coracoideus
5	Acromion		

2.2. ARTICULATION DE L'ÉPAULE

-i- Généralités

Elle fait le lien entre la scapula et l'humérus. Cette articulation est généralement très importante, chez les primates notamment, puisqu'elle permet tous les mouvements. On parle d'énarthrose. Cependant, chez le Capybara les mouvements d'abduction et adduction sont très restreints.

Les radiographies réalisées ne sont pas présentées. En effet, étant donné la faible mobilité du membre, ces radiographies ne sont pas d'assez bonne qualité pour présenter un intérêt dans ce travail.

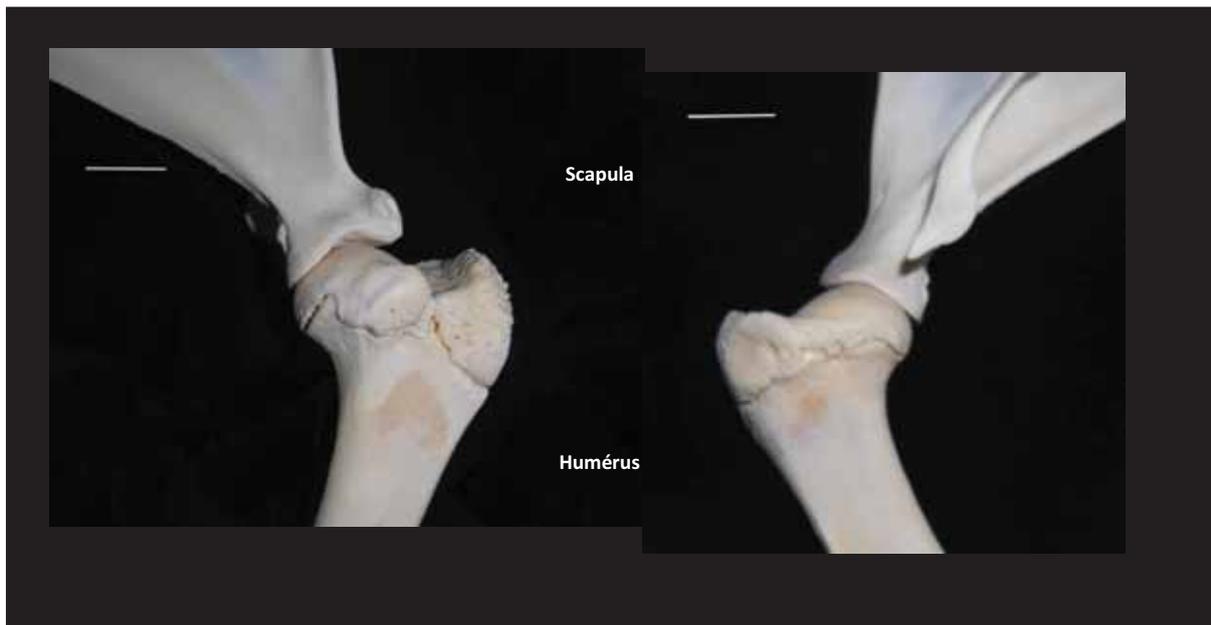
La cavité glénoïdale est peu profonde et la tête de l'humérus est courte avec un grand tubercule très développé.

-ii- Position et critères de qualité

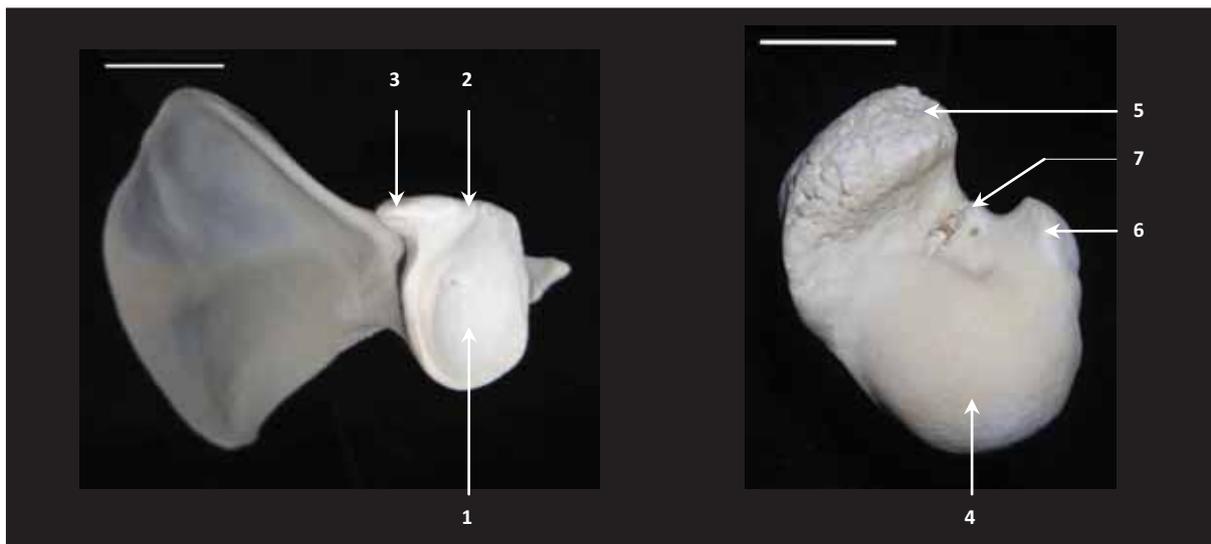
Position	Critères de qualité	Indications
Incidence médio-latérale Décubitus latéral du côté d'intérêt Membre en extension vers l'avant (membre controlatéral vers l'arrière)	Scapula et articulation bien visibles	Boiterie de l'antérieur, masses, douleurs localisée
Incidence caudo-crâniale Décubitus dorsal Membre en extension vers l'avant Scapula parallèle à la table	Alignement scapula/humérus 1/3 des os adjacents visible	

Tableau 12 : Position, critères de qualité et indications des radiographies de l'épaule

L'épaule d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 36 : Articulation de l'épaule, aspects médial (à gauche) et latéral (à droite)



Photographie(s) 35 : Extrémité distale de la scapula (à gauche) et extrémité proximale de l'humérus (à droite)

Scapula

- 1 Cavitas glenoidalis
- 2 Tuberculum supraglenoidale

Humérus

- 4 Caput humeri
- 5 Tuberculum majus

- 3 Processus coracoideus

- 6 Tuberculum minus
- 7 Sulcus intertubercularis

2.3. HUMÉRUS

-i- Généralités

Premier os long du bras, l'humérus est un os massif et comportant des épiphyses bien développées. L'épiphyse proximale est très volumineuse. La tête humérale et le grand tubercule sont massifs chez le Capybara avec un col très court et lui aussi massif. La moitié proximale de l'humérus est ainsi plus volumineuse que la partie distale.

Sur l'épiphyse distale, l'épicondyle médial est bien plus développé que le latéral. Cette épiphyse est large chez le Capybara.

L'humérus du Capybara est incurvé médio-caudalement.

-ii- Position et critères de qualité

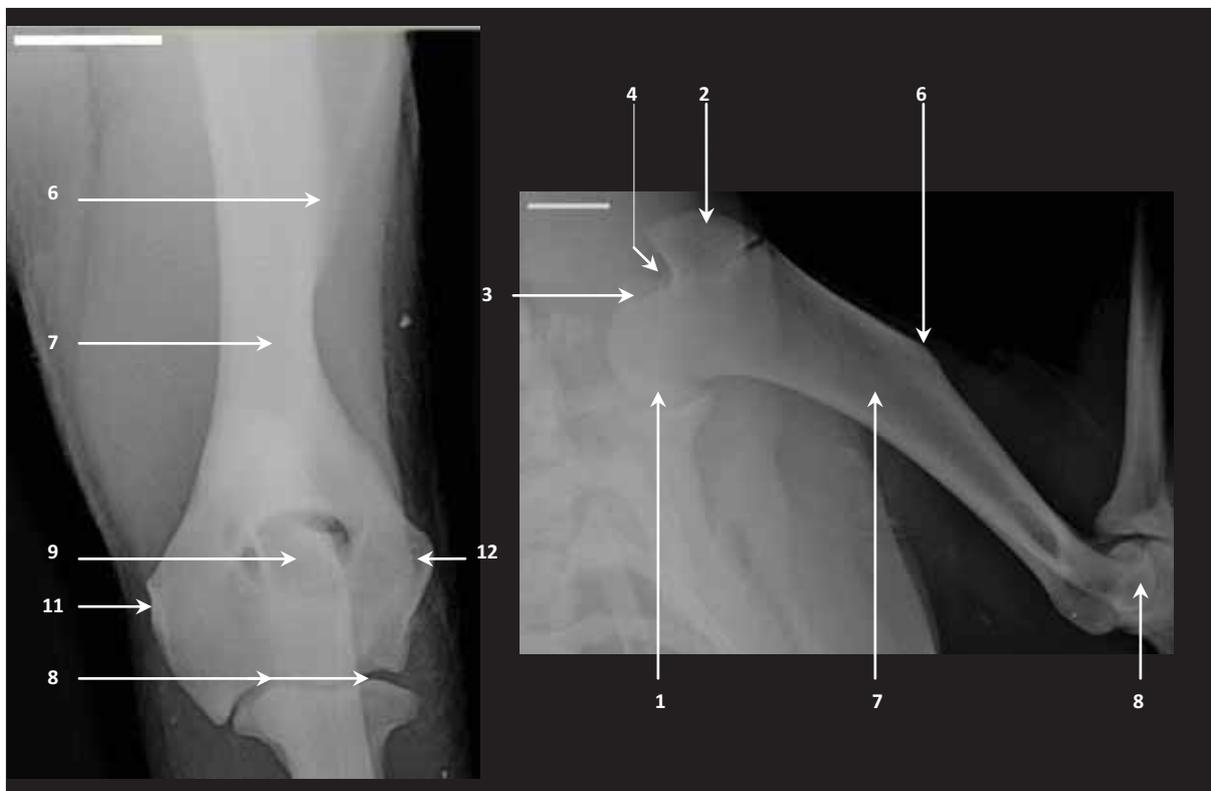
Position	Critères de qualités	Indications
Incidence caudo-crâniale Décubitus dorsal, membre en extension	Épaule et coude doivent être visibles L'olécrane doit être centré sur le condyle huméral	Boiterie de l'antérieur, masses, douleurs localisée
Incidence médio-latérale Décubitus latéral, membre tiré vers l'avant	Épaule et coude doivent être visibles Superposition des deux parties du condyle huméral Espace huméro-ulnaire visible	

Tableau 13 : Position, critères de qualité et indications des radiographies de l'humérus

L'humérus d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

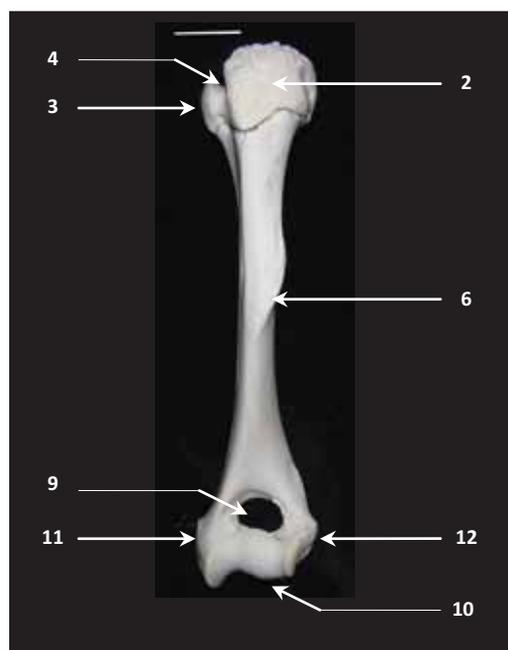
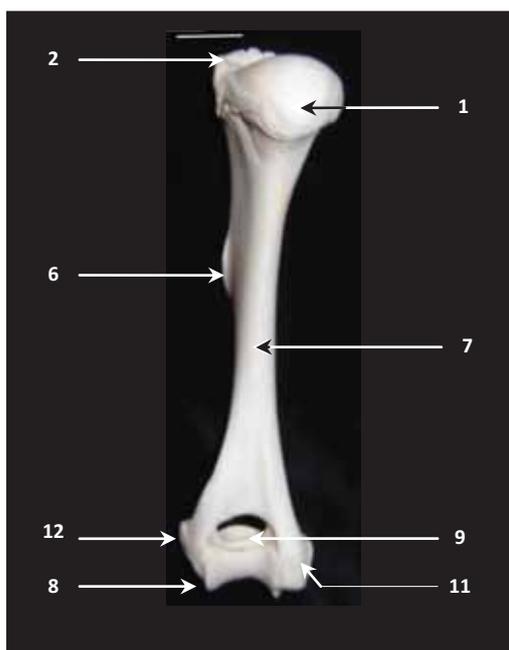
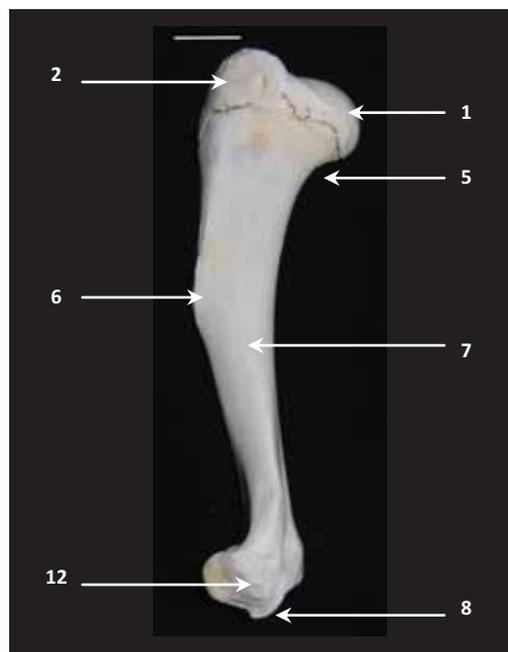


Radiographie(s) 14 : Humérus en incidences caudo-crâniale (à gauche) et latérale (à droite)



Radiographie(s) légendée(s) 15 : Humérus en incidences caudo-crâniale (à gauche) et latérale (à droite)

L'humérus d' *Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 37 : Humérus, aspects médial (en haut à gauche), latéral (en haut à droite), aspects caudal (en bas à gauche) et crânial (en bas à droite)

1	Caput humeri	7	Corpus humeri
2	Tuberculum majus	8	Condylus humeri
3	Tuberculum minus	9	Foramen supratrochleare
4	Sulcus intertubercularis	10	Trochlea humeri
5	Collum humeri	11	Epicondylus medialis
6	Tuberositas deltoidea	12	Epicondylus lateralis

2.4. ARTICULATION DU COUDE

-i- Généralités

L'articulation de l'épaule unit l'humérus au couple radius/ulna. Il y a donc trois articulations : huméro-ulnaire, huméro-radiale et radio-ulnaire. Cette triple articulation permet principalement les mouvements de flexion et d'extension du bras. Les mouvements de pronation / supination sont presque inexistant chez le Capybara.

-ii- Position et critères de qualités

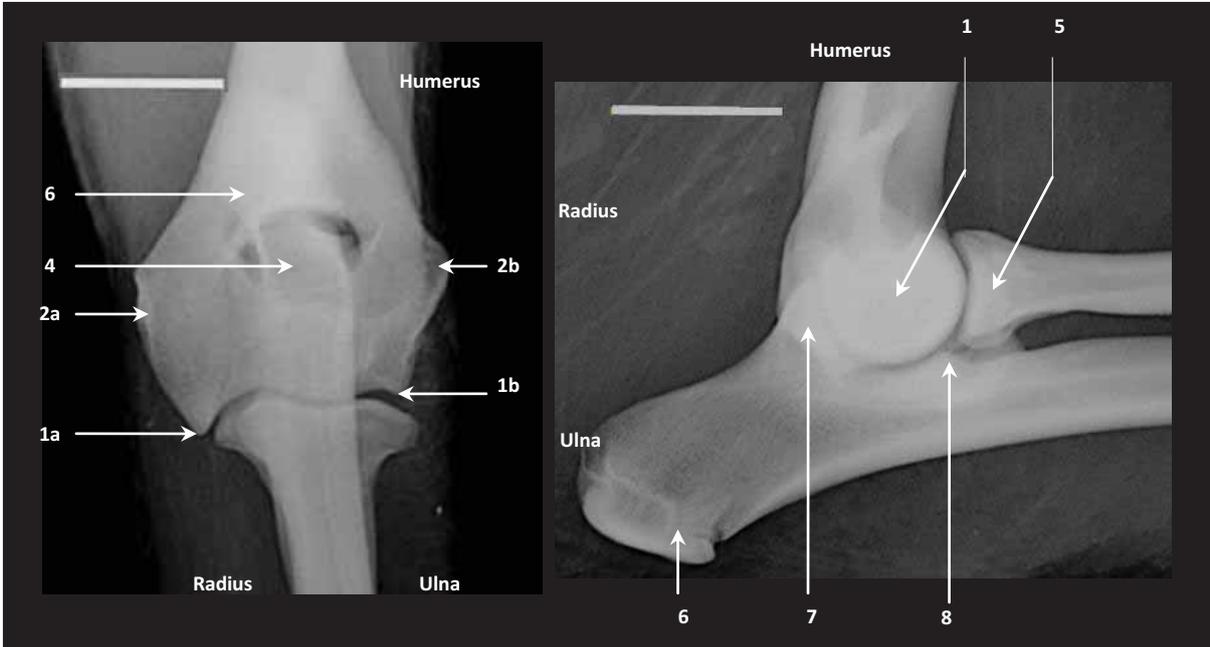
Position	Critères de qualités	Indications
Incidence médio-latérale Décubitus latéral Membre tiré vers l'avant	Deux parties du condyle de l'humérus superposées Espace huméro-ulnaire visible	Boiterie de l'antérieur, masses, douleurs localisée
Incidence crânio-caudale Décubitus sternal, tête écartée du champ, membre en extension	Olécrâne au milieu du condyle huméral	

Tableau 14 : Position, critères de qualité et indications des radiographies du coude

Le coude d' *Hydrochaeris hydrochaeris*



Radiographie(s) 15 : Coude en incidences crânio-caudale (à gauche) et médio-latérale (à droite)

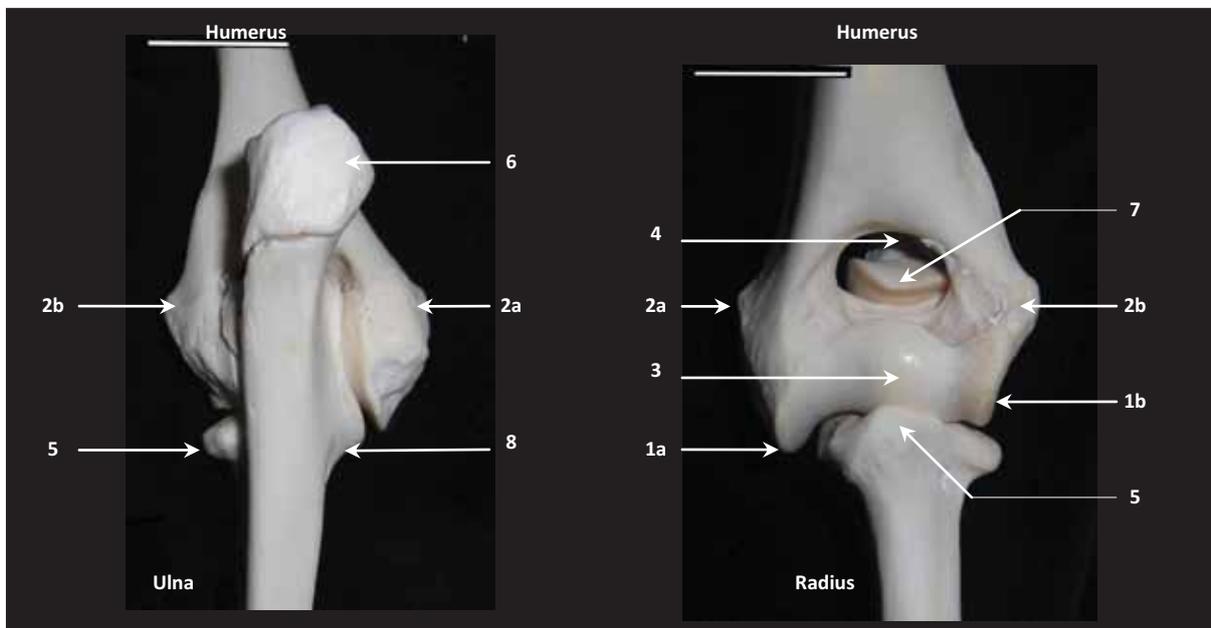


Radiographie(s) légendée(s) 16 : Coude en incidences crânio-caudale (à gauche) et médio-latérale (à droite)

Le coude d' *Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 39 : Coude gauche, aspects latéral (à gauche) et médial (à droite)



Photographie(s) 38 : Coude gauche, aspects caudal (à gauche) et crânial (à droite)

Humerus			
1	Condylus humeri	2	Epicondylus humeri
1a	Condylus medialis	2a	Epicondylus medialis
1b	Condylus lateralis	2b	Epicondylus lateralis
3	Trochlea humeri	4	Foramen supratrochleare
Radius			
5	Caput radii		
Ulna			
6	Olecranon	8	Processus coronoideus
7	Processus anconeus		

2.5. RADIUS ET ULNA

-i- Généralités

Ces os longs forment l'avant bras, le radius étant plus crânial. Ils sont de calibre semblable chez le Capybara. Ces deux os sont reliés entre eux par le ligament interosseux sur l'animal vivant et possèdent entre eux une articulation proximale et distale. L'olécrâne, partie proximale de l'ulna est très long et large chez le Capybara, supportant un muscle triceps développé.

-ii- Position et critères de qualité

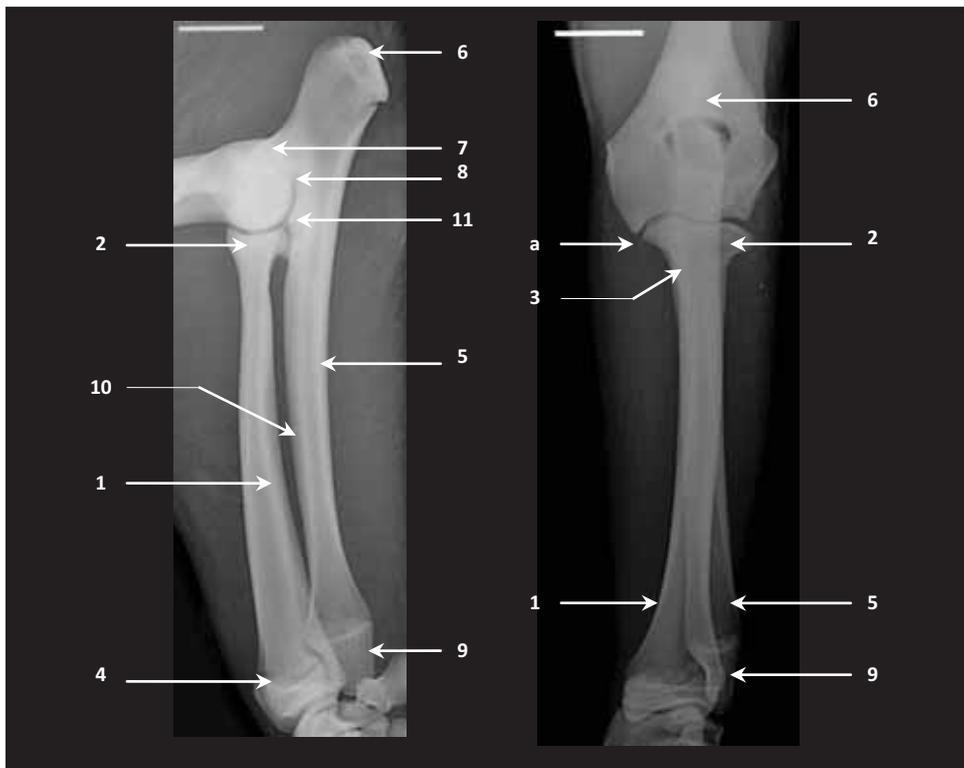
Position	Critères de qualité	Indications
Incidence médio-latérale Décubitus latéral Membre tiré vers l'avant	Coude et carpe visibles Deux parties du condyle huméral superposé	Boiterie de l'antérieur, masses, douleurs localisée
Incidence crânio caudale Décubitus sternal Membre tiré vers l'avant	Articulations du coude et du carpe visibles Superposition olécrane et milieu du condyle huméral Désuperposition radius (médial) et ulna (latéral)	

Tableau 15 : Position, critères de qualité et indications des radiographies de l'avant bras

Le radius et l'ulna d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

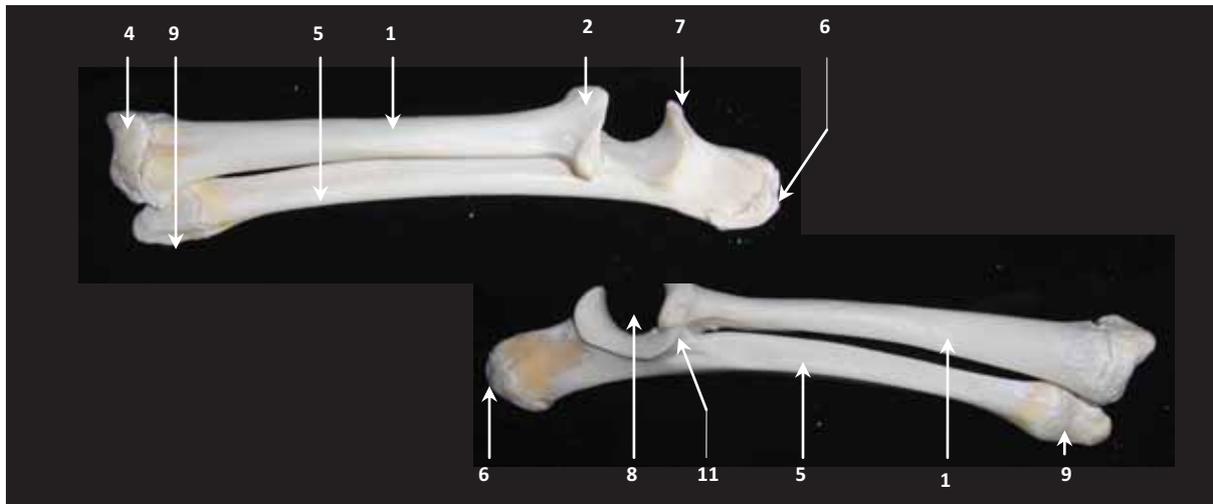


Radiographie(s) 16 : Radius et ulna en incidences médio-latérale (à gauche) et crânio-caudale (à droite)



Radiographie(s) légendée(s) 17 : Radius et ulna en incidences médio-latérale (à gauche) et crânio-caudale (à droite)

Le radius et l'ulna d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 41 : Radius et ulna, aspects latéral (en haut) et médial (en bas)



Photographie(s) 40: Radius et ulna, aspects caudal (à gauche) et crânial (à droite)

radius

- 1 Radius
- 2 Caput radii

ulna

- 5 Ulna
- 6 Olecranon
- 7 Processus anconeus
- 8 Incisura trochlearis

- 3 Collum radii
- 4 Processus styloideus
- 9 Processus styloideus
- 10 Spatium interosseum
- 11 Processus coronoideus

2.6. CARPE

-i- Généralités

Le carpe est constitué de nombreux os. Ils sont au nombre de 5 chez le Capybara. Ce sont des os de petite taille qui s'articulent en formant deux assises.

La première assise, proximale, comprend l'os carpien intermédiaire-radial et l'os ulnaire du carpe, aussi appelé os pyramidal.

Les os carpien II, III et IV forment la deuxième assise, distale. D'autres os, les sésamoïdes se situent dans les tendons sur l'animal vivant. Médialement, on distingue deux petits os sur les radiographies en incidence dorso-palmaire qui pourraient correspondre aux vestiges des os carpien I proximale et de l'os métacarpien I distalement. Ces deux os sont très réduits et peuvent être toutefois considérés comme des os sésamoïdes.

-ii- Position et critères de qualité

Les positions, critères de qualité et indications des radiographies du carpe sont présentés dans le tableau 16.

2.7. MÉTACARPE ET DOIGTS

-i- Généralités

Chez le Capybara, l'os métacarpien I est très réduit et il possède donc quatre métacarpiens développés. Chaque métacarpien est suivi par 3 phalanges. Chaque articulation métacarpo-phalangienne est associée à deux os sésamoïdes, palmaires. Chez le Capybara, le métacarpe V est bien développé.

-ii- Position et critères de qualité

Les positions, critères de qualité et indications des radiographies du métacarpe et des phalanges sont présentés dans le tableau 16.

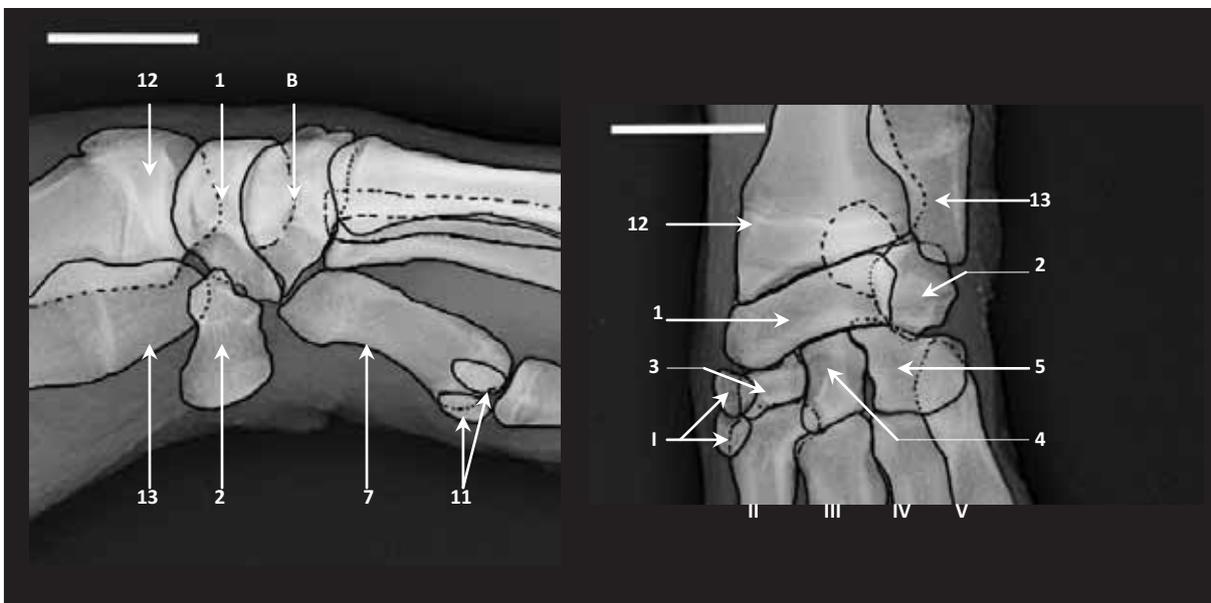
Position	Critères de qualités	Indications
Incidence dorso-palmaire Décubitus sternal, membre en extension, face palmaire contre la cassette	Radius et ulna séparés distalement Métacarpiens séparés	Boiterie de l'antérieure, masses, douleurs localisée
Incidence médio-latérale Décubitus latéral, membre en extension	Métacarpiens superposés	

Tableau 16 : Position, critères de qualité et indications des radiographies du carpe, du métacarpe et des doigts

Les métacarpes et les doigts d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

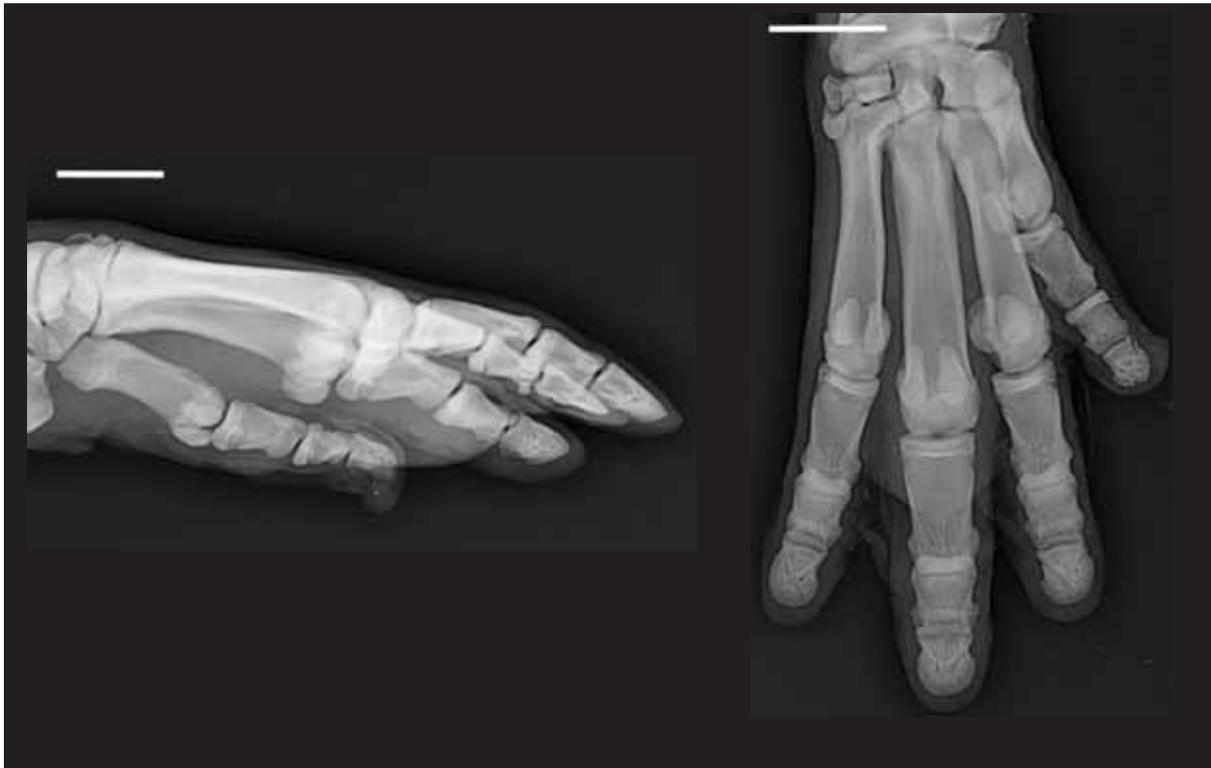


Radiographie(s) 17 : Carpe en incidences latérale (à gauche) et dorso-palmaire (à droite)

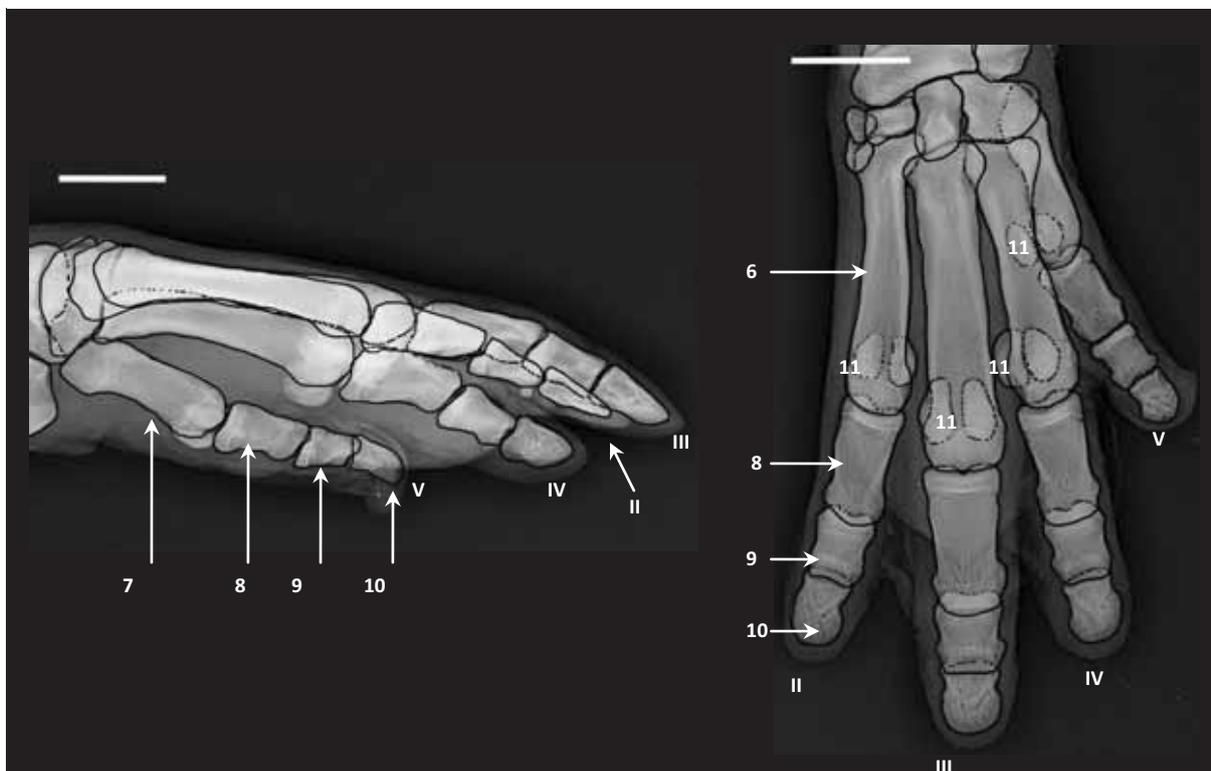


Radiographie(s) légendée(s) 18 : Carpe en incidences latérale (à gauche) et dorso-palmaire (à droite)

Le métacarpe et les doigts d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

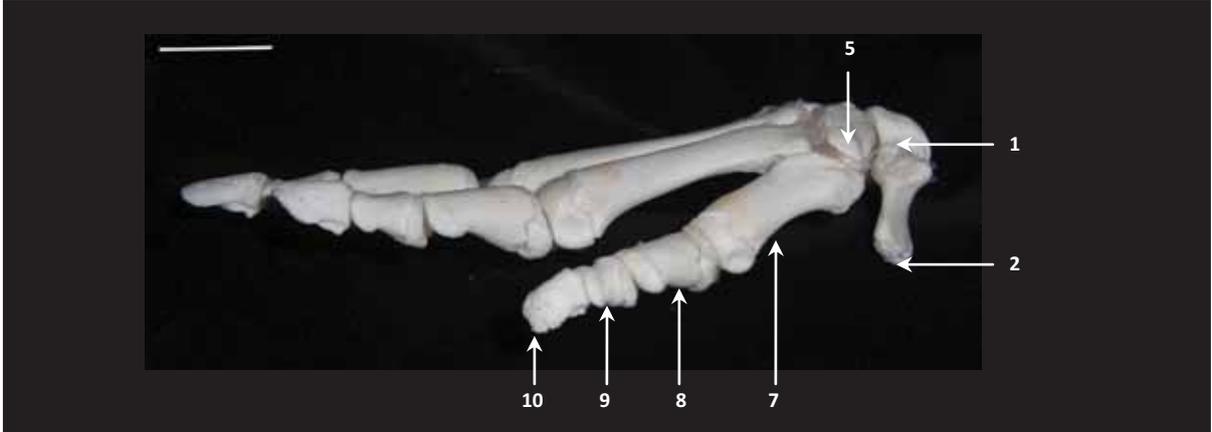


Radiographie(s) 18 : Métacarpe et doigts en incidences latérale (à gauche) et dorso-palmaire (à droite)

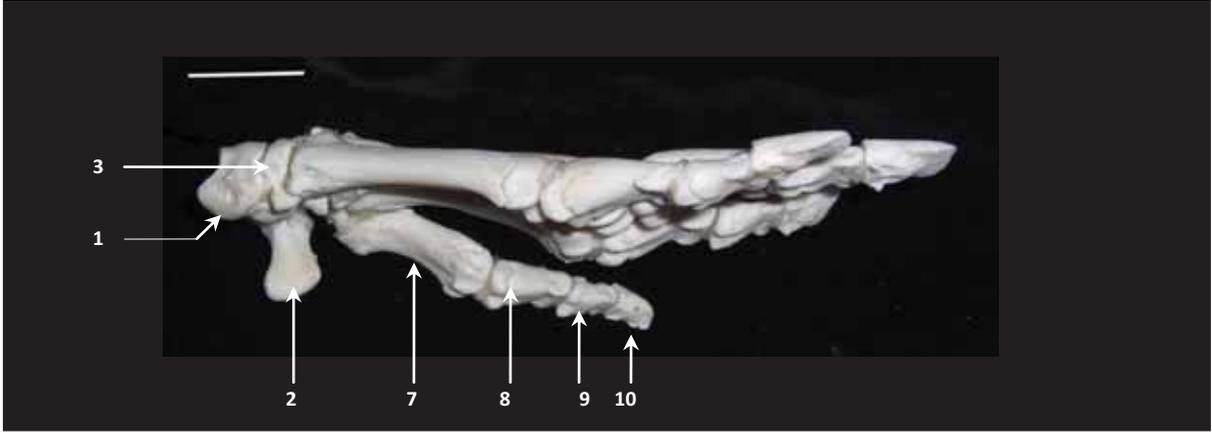


Radiographie(s) légendée(s) 19 : Métacarpe et doigts en incidences latérale (à gauche) et dorso-palmaire (à droite)

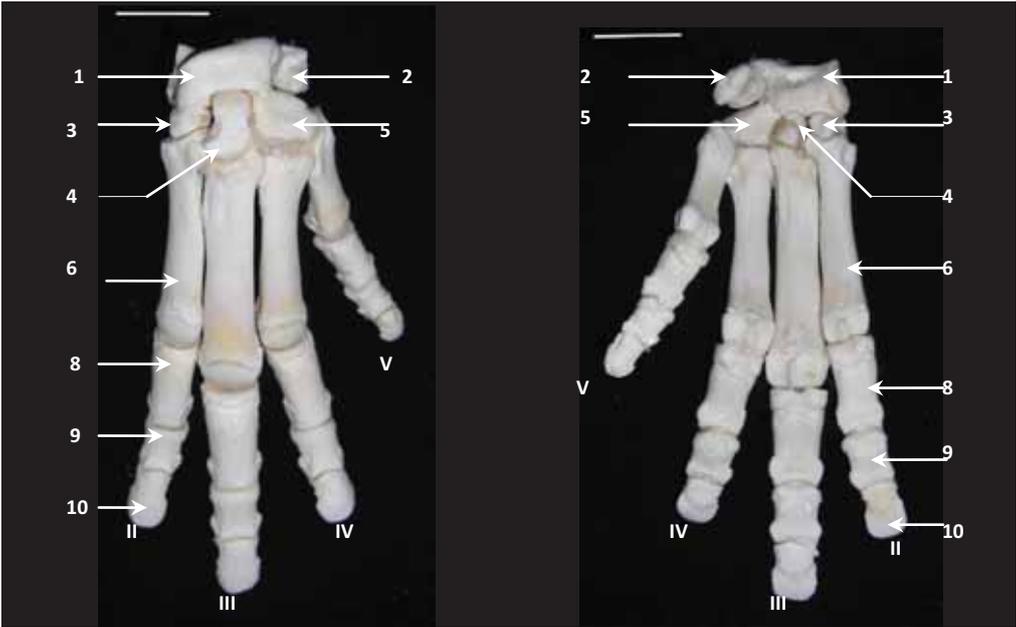
Le métacarpe et les doigts d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 43 : Main, aspect latéral

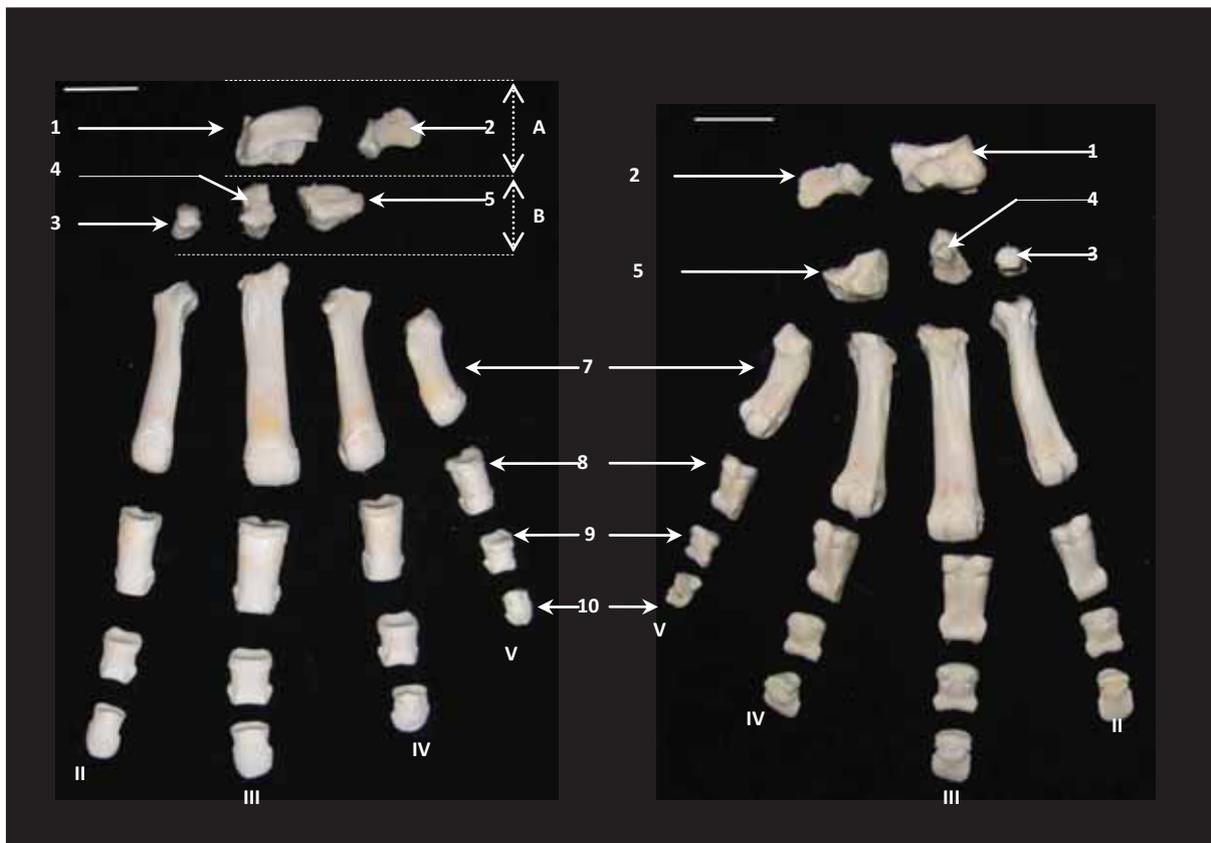


Photographie(s) 42 : Main, aspect médial



Photographie(s) 44 : Main, aspects dorsal (à gauche) et ventral (à droite)

Le métacarpe et les doigts d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 45 : Main, os dissociés, aspects dorsal (à gauche) et ventral (à droite)

Os du carpe

A Rangée proximale des os du carpe

1 Os carpi intermedioradiale

B Rangée distale des os du carpe

3 Os carpale II

4 Os carpale III

5 Os carpale IV

7 Os metacarpale V

Os du metacarpe

6 Os metacarpale II

8 Phalanx proximalis

9 Phalanx medialis

Autres os (radiographies)

11 Ossa sesamoidea proximalia

12 Radius

2 Os carpi ulnare

5 Os carpale IV

7 Os metacarpale V

10 Phalanx distalis

13 Ulna

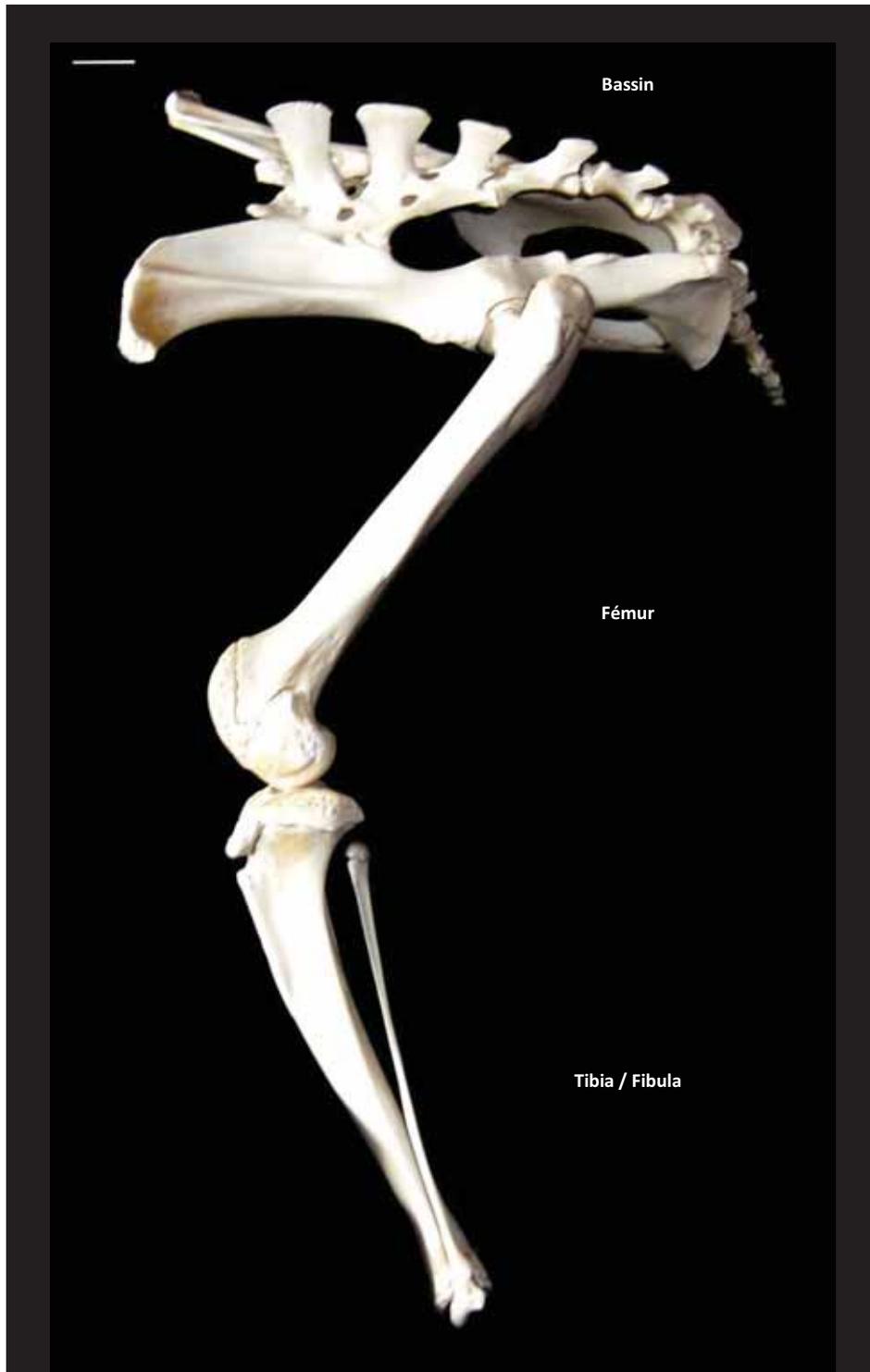
3 . MEMBRE PELVIEN

Le membre postérieur ou pelvien est constitué par la ceinture coxale, articulée au fémur (articulation de la hanche). L'articulation du genou fait le lien entre la partie distale du fémur et les os de la jambe, le tibia et la fibula. Le pied est à l'instar de la main constitué par deux rangées de petits os, les os du tarse, par le métatarse et les phalanges. Le membre pelvien du Capybara est court et musclé.

Les mouvements d'adduction et d'abduction sont également limités les mouvements de flexion et d'extension sont prépondérants.

Le membre pelvien est plus court que le membre thoracique.

Le membre pelvien d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 46 : Membre pelvien gauche (excepté pied), aspect latéral

3.1. BASSIN

-i- Généralités

La ceinture pelvienne est constituée par les deux os coxaux symétriques réunis au niveau de la symphyse pelvienne. L'ensemble des deux os coxaux et du sacrum forme le bassin. Les os coxaux sont articulés avec le squelette axial au niveau du sacrum qui forme le plafond du bassin.

Chaque os coxal est constitué de trois os soudés : l'ilium situé dorsalement, le pubis crânio-ventralement et l'ischium caudo-ventralement.

Le bassin du Capybara est long et étroit. Les ailes de l'ilium sont développées et l'espace entre les deux tubérosités ischiatiques est faible. Ceci donne un aspect en cône au bassin avec une base crâniale. Le trou obturé est très large chez le Capybara.

-ii- Position et critères de qualité

Position	Critères de qualités	Indications
Incidence latérale Décubitus latéral Membres postérieurs tirés vers l'arrière	Ensemble du bassin visible Os coxaux superposés	Boiterie du postérieur, masses, douleurs localisée
Incidence ventro-dorsale Décubitus dorsal Membres en extensions, fémurs parallèles	Symétrie du bassin Fémurs parallèles Rotules au centre des fémurs	

Tableau 17 : Position, critères de qualité et indications des radiographies du bassin

Le bassin d' *Hydrochaeris hydrochaeris*

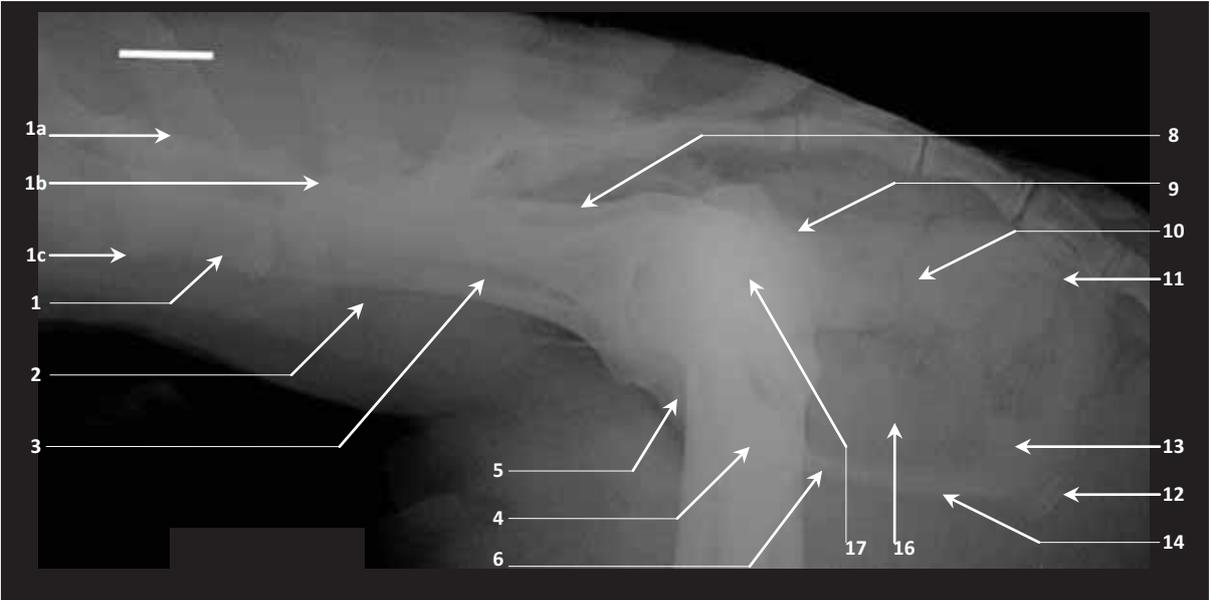


Radiographie(s) 20 : Bassin en incidence latérale



Radiographie(s) 19 : Bassin en incidence ventro-dorsale

Le bassin d' *Hydrochaeris hydrochaeris*

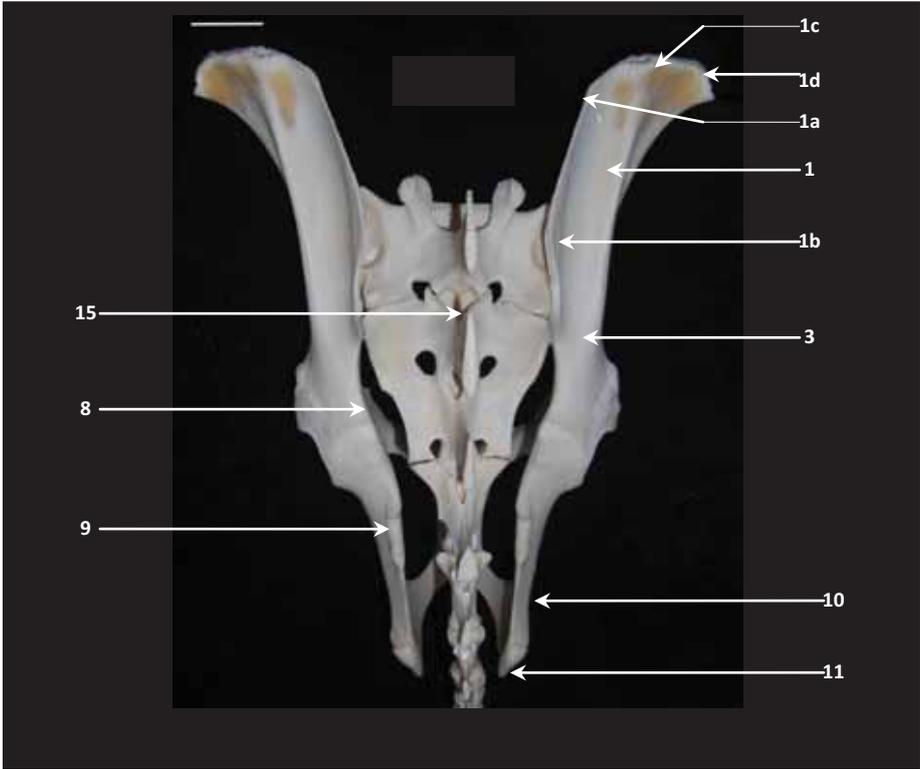


Radiographie(s) légendée(s) 20 : Bassin en incidence latérale

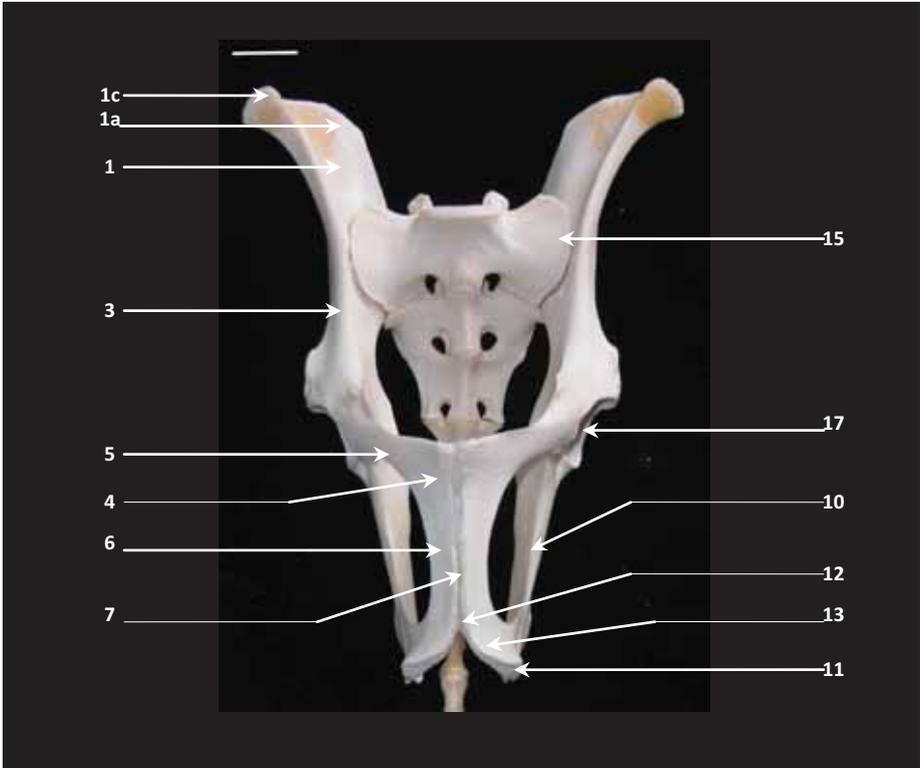


Radiographie(s) légendée(s) 21 : Bassin en incidence ventro-dorsale

Le bassin d' *Hydrochaeris hydrochaeris*

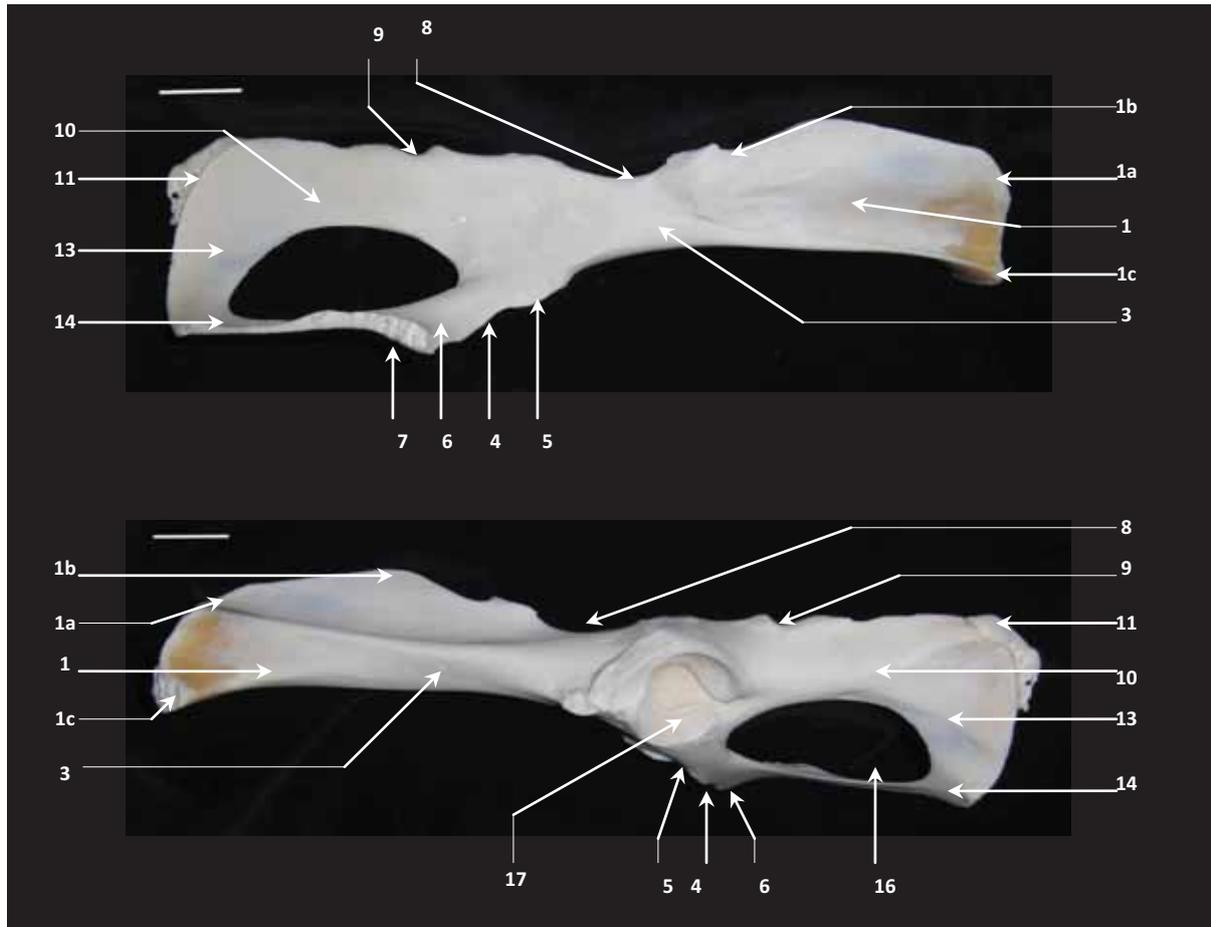


Photographie(s) 47 : Bassin, aspect dorsal



Photographie(s) 48 : Bassin, aspect ventral

Le bassin d' *Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 49 : Coxal gauche, aspects médial (en haut) et aspect latéral (en bas)

Os ilium

- 1 Ala ossis ilii
- 1a Spina iliaca dorsalis cranialis
- 1b Spina iliaca dorsalis caudalis
- 1c Tuber coxae
- 1d Cristal iliaca
- 2 Collum ilii
- 3 Corpus ossis ilii

Os pubis

- 4 Corpus ossis pubis
- 5 Ramus cranialis ossis pubis
- 6 Ramus caudalis ossis pubis
- 7 Symphysis pelvina

Is ischium

- 8 Incisura ischiadica major
- 9 Incisura ischiadica minor
- 10 Corpus ossis ischii
- 11 Tuber ischiadicum majus
- 12 Tuber ischiadicum minus
- 13 Tabula ossis ischii
- 14 Ramus ossis ischii

- 15 Os sacrum
- 16 Foramen obturatum
- 17 Acetabulum

3.2. ARTICULATION DE LA HANCHE

-i- Généralités

Cette articulation unit l'os coxal et le fémur. Comme l'articulation de l'épaule, cette énarthrose est très importante. Cependant chez le Capybara l'abduction est limitée et l'observation parfaite de cette articulation est difficile.

-ii- Position et critères de qualité

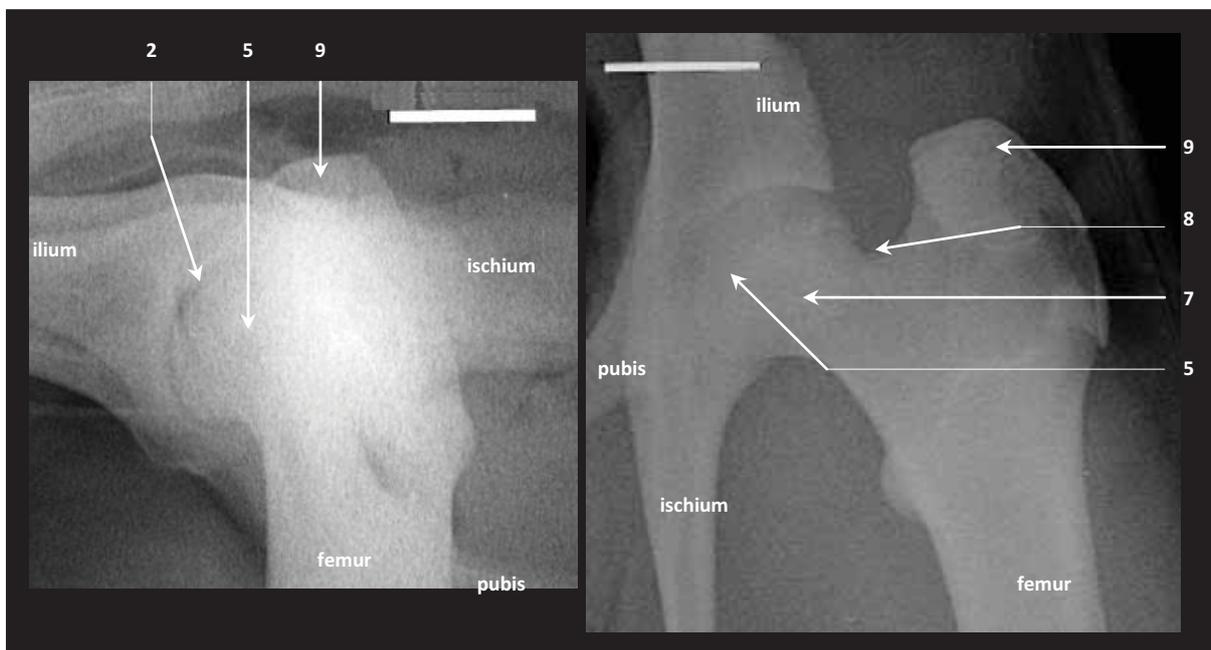
Position	Critères de qualité	Indications
Incidence latérale Décubitus latéral	Superposition des deux os coxaux et fémurs légèrement décalés	Boiterie du postérieur, masses, douleurs localisée
Incidence ventro-dorsale Décubitus dorsal Membres pelviens en extension, adduction et rotation interne	Symétrie du bassin	

Tableau 18 : Position, critères de qualité et indications des radiographies de la hanche

La hanche d' *Hydrochaeris hydrochaeris*

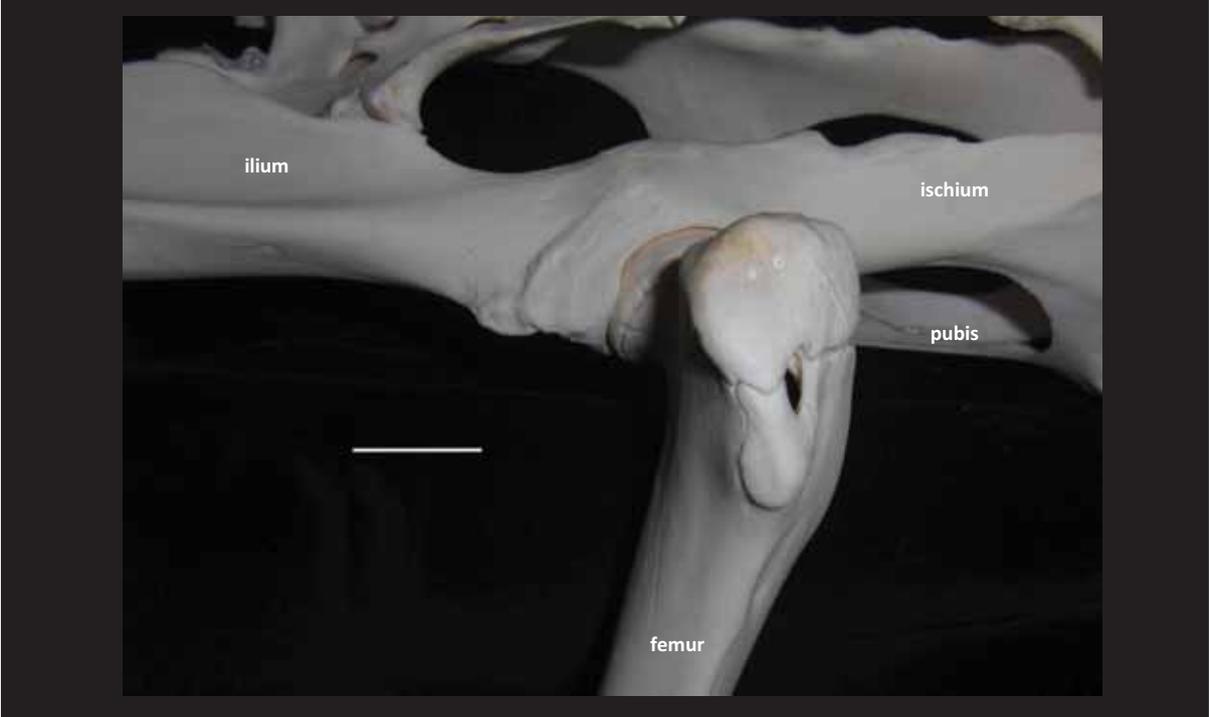


Radiographie(s) 21 : Hanche en incidences latérale (à gauche), en incidence ventro-dorsale (à droite)

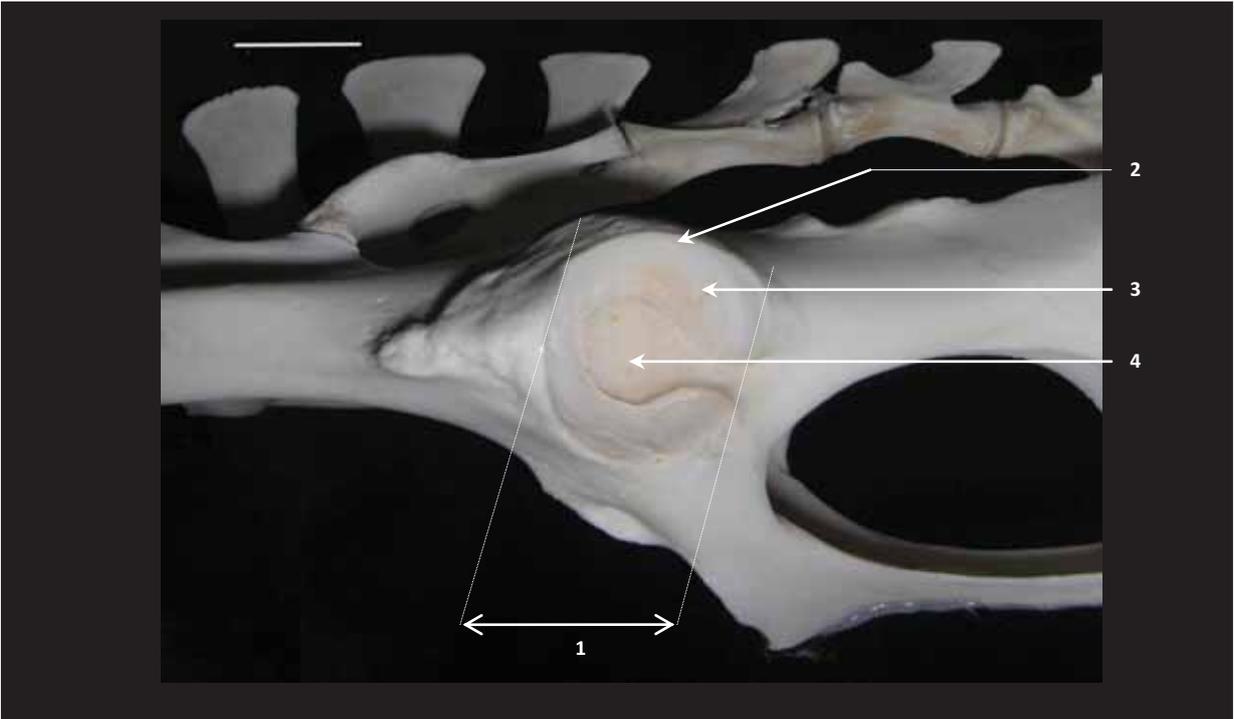


Radiographie(s) légendée(s) 22 : Hanche en incidences latérale (à gauche) et ventro-dorsale (à droite)

La hanche d' *Hydrochaeris hydrochaeris*

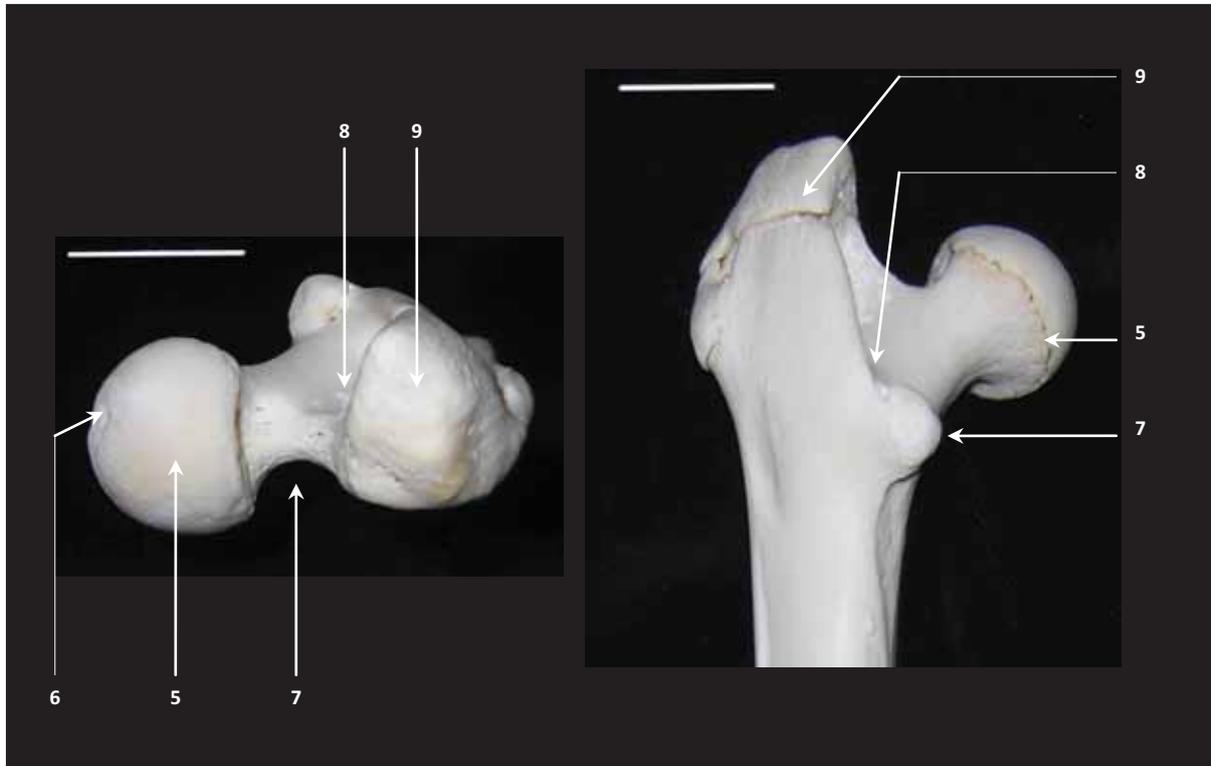


Photographie(s) 50 : Hanche, aspect latéral



Photographie(s) 51 : Acetabulum, aspect latéral

La hanche d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 52 : Extrémité proximale du fémur, aspect proximal (à gauche) et caudal (à droite)

Os coxae

- 1 Acetabulum
- 2 Margo acetabuli
- 3 Facies lunata
- 4 Fossa acetabuli

Femur

- 5 Caput ossis femoris
- 6 Fovea capitis
- 7 Collum ossis femoris
- 8 Fossa trochanterica
- 9 Trochanter major

3.3. FÉMUR

-i- Généralités

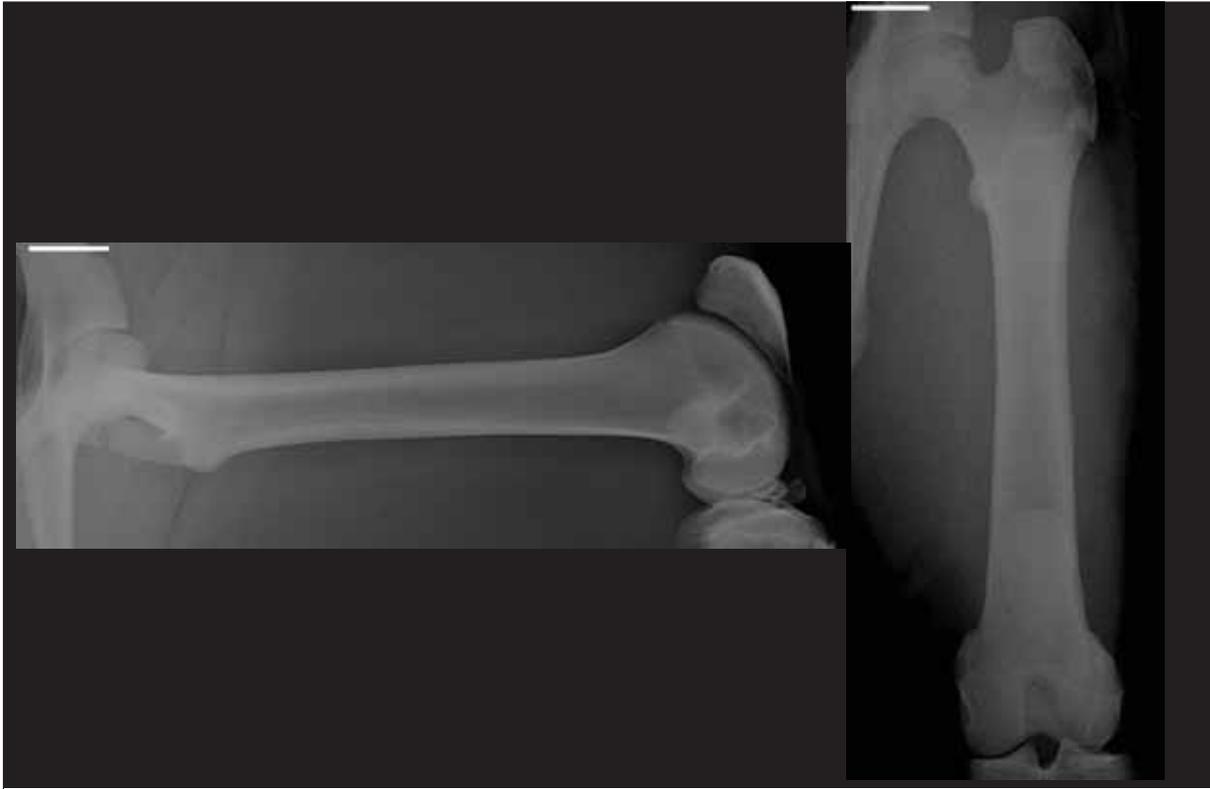
Le fémur est le squelette de la cuisse. Le fémur est court chez le Capybara. Sa partie proximale est caractérisée par un volumineux grand trochanter, associé à des muscles puissants. L'épiphyse distale est volumineuse et les condyles fémoraux sont très développés.

-ii- Position et critères de qualité

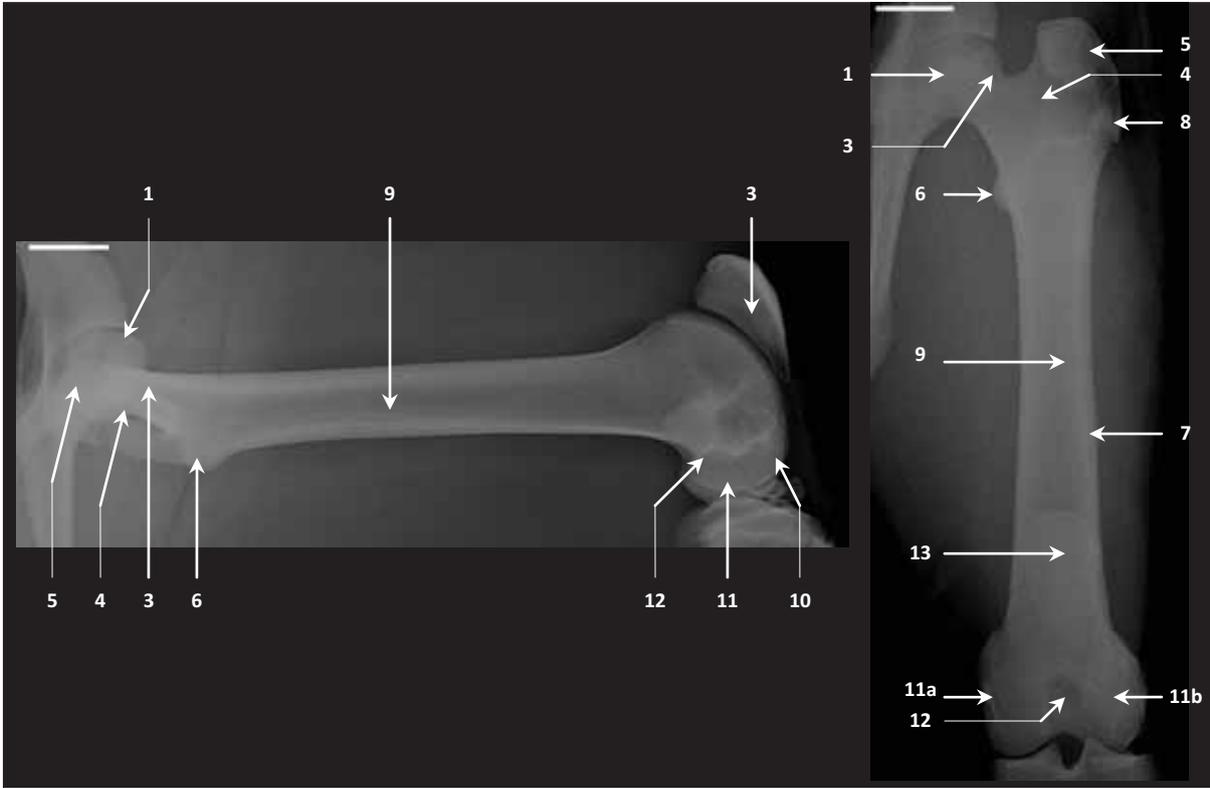
Position	Critères de qualité	Indications
Incidence médio-latérale Décubitus latéral Membre contre la table Membre controlatéral en abduction pour dégager la hanche	Hanche et grasset visibles Superposition des condyles fémoraux	Boiterie du postérieur, masses, douleurs localisée
Incidence crânio-caudale Décubitus dorsal Membres pelviens en extension, adduction et rotation interne	Grasset visible Superposition de la rotule avec le milieu du fémur	

Tableau 19 : Position, critères de qualité et indications des radiographies du fémur

Le fémur d' *Hydrochaeris hydrochaeris*

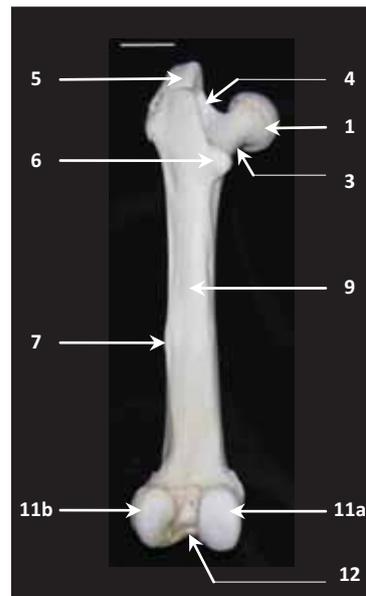
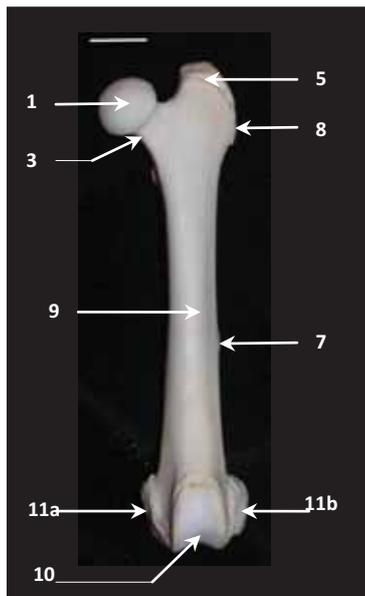
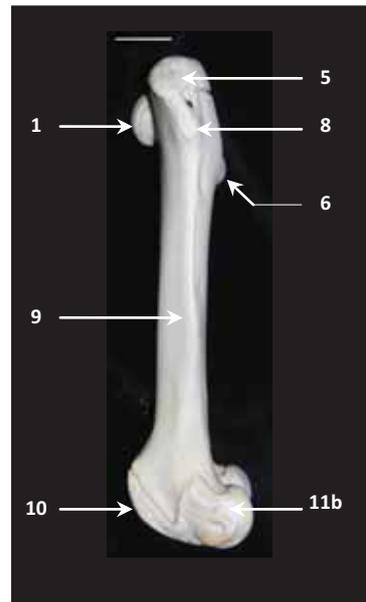
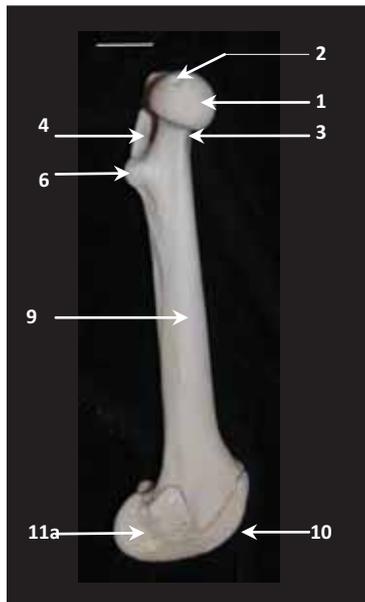


Radiographie(s) 22 : Fémur incidences médio-latérale (à gauche) et crânio-caudale (à droite)



Radiographie(s) légendée(s) 23 : Fémur incidences médio-latérale (à gauche) et crânio-caudale (à droite)

Le fémur d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 53 : Fémur, aspects médial (en haut à gauche), latéral (en haut à droite), crânial (en bas à gauche) et caudal (en bas à droite)

1	Caput ossis femoris	9	Corpus ossis femoris
2	Fovea capitis	10	Trochlea ossis femoris
3	Collum ossis femoris	11	Condylus ossis femoris
4	Fossa trochanterica	11a	Condylus medialis ossis femoris
5	Trochanter major	11b	Condylus lateralis ossis femoris
6	Trochanter minor	12	Fossa intercondylaris
7	Trochanter tertius	13	Patella
8	Tuberculum m. glutei profundi		

3.4. ARTICULATION DU GENOU

-i- Généralités

Cette articulation est le pendant postérieur du coude et permet les mouvements de flexion/extension du postérieur. Elle est en fait constituée de 2 articulations : fémoro-tibiale, stabilisé par de nombreux ligaments (notamment les lig. croisés) et fémoro-patellaire, poulie relais des muscles extenseurs du genou.

Le condyle fémoral médial est plus développé que le latéral et la trochlée fémorale est bien creusée chez le Capybara, avec une patelle volumineuse.

-ii- Position et critères de qualité

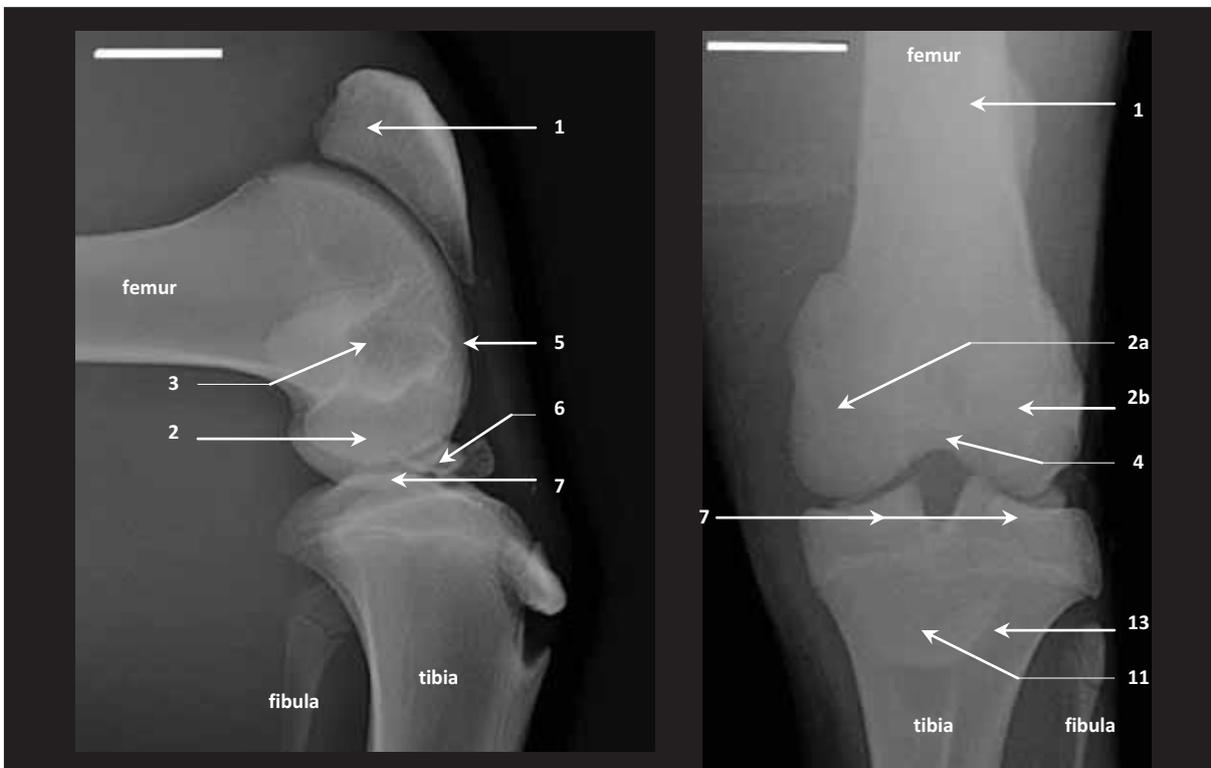
Position	Critères de qualité	Indications
Incidence médio-latérale Décubitus latéral Membre opposé en abduction	Superposition des condyles fémoraux	Boiterie du postérieur, masses, douleurs localisée
Incidence crânio-caudale Décubitus dorsal	Superposition patelle / fémur	

Tableau 20 : Position, critères de qualité et indications des radiographies du genou

Le genou d' *Hydrochaeris hydrochaeris*

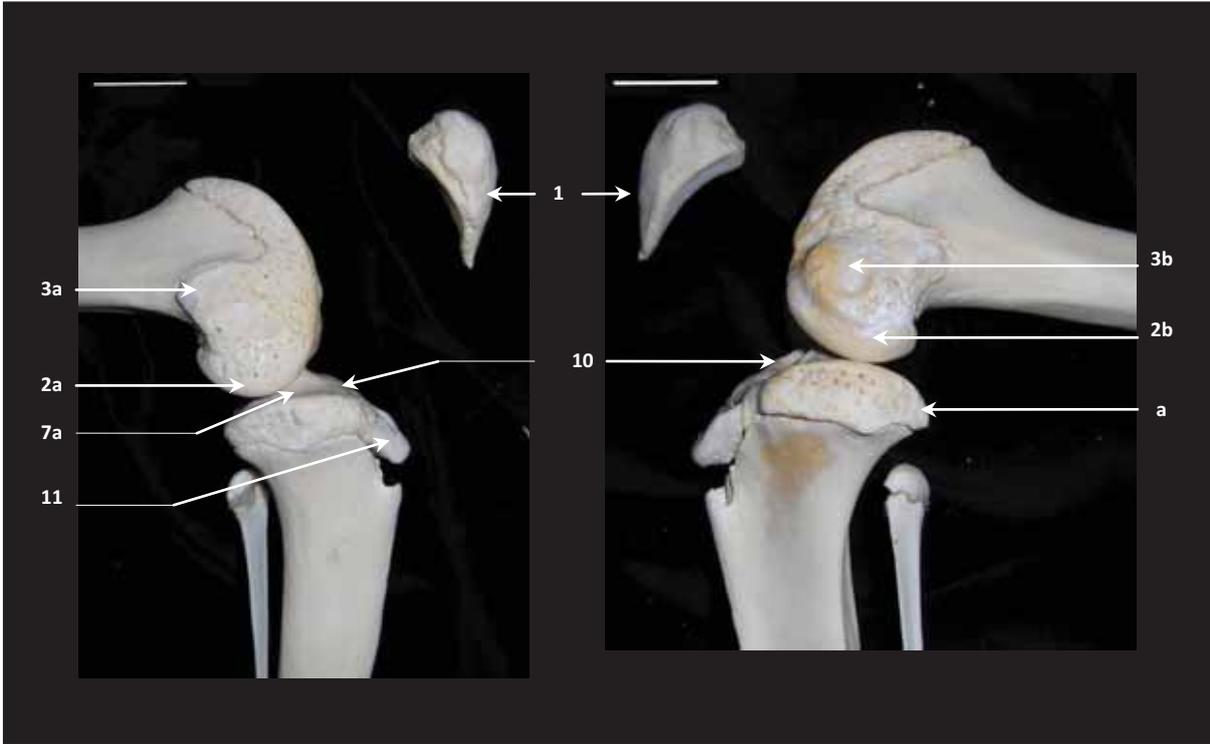


Radiographie(s) 23 : Genou en incidences médio-latérale (à gauche) et crânio-caudale (à droite)

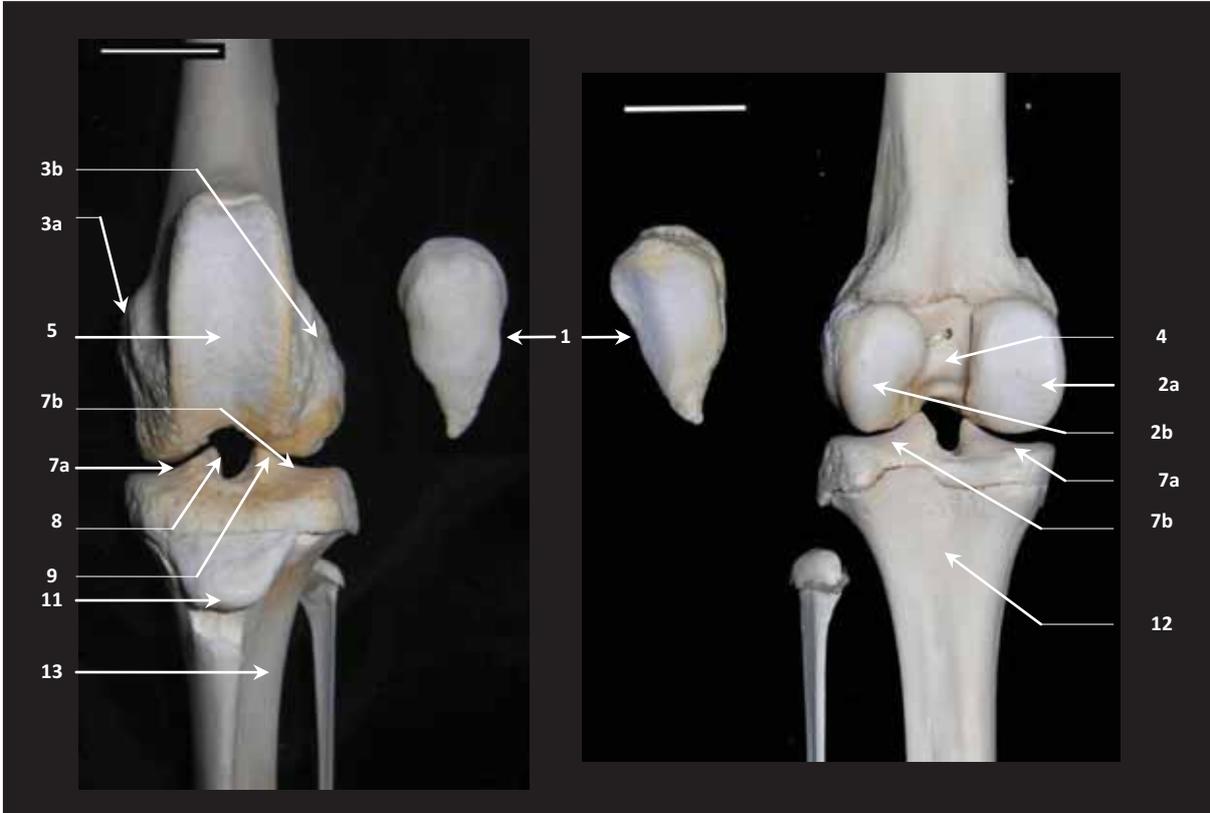


Radiographie(s) légendée(s) 24 : Genou en incidences médio-latérale (à gauche) et crânio-caudale (à droite)

Le genou d' *Hydrochaeris hydrochaeris*

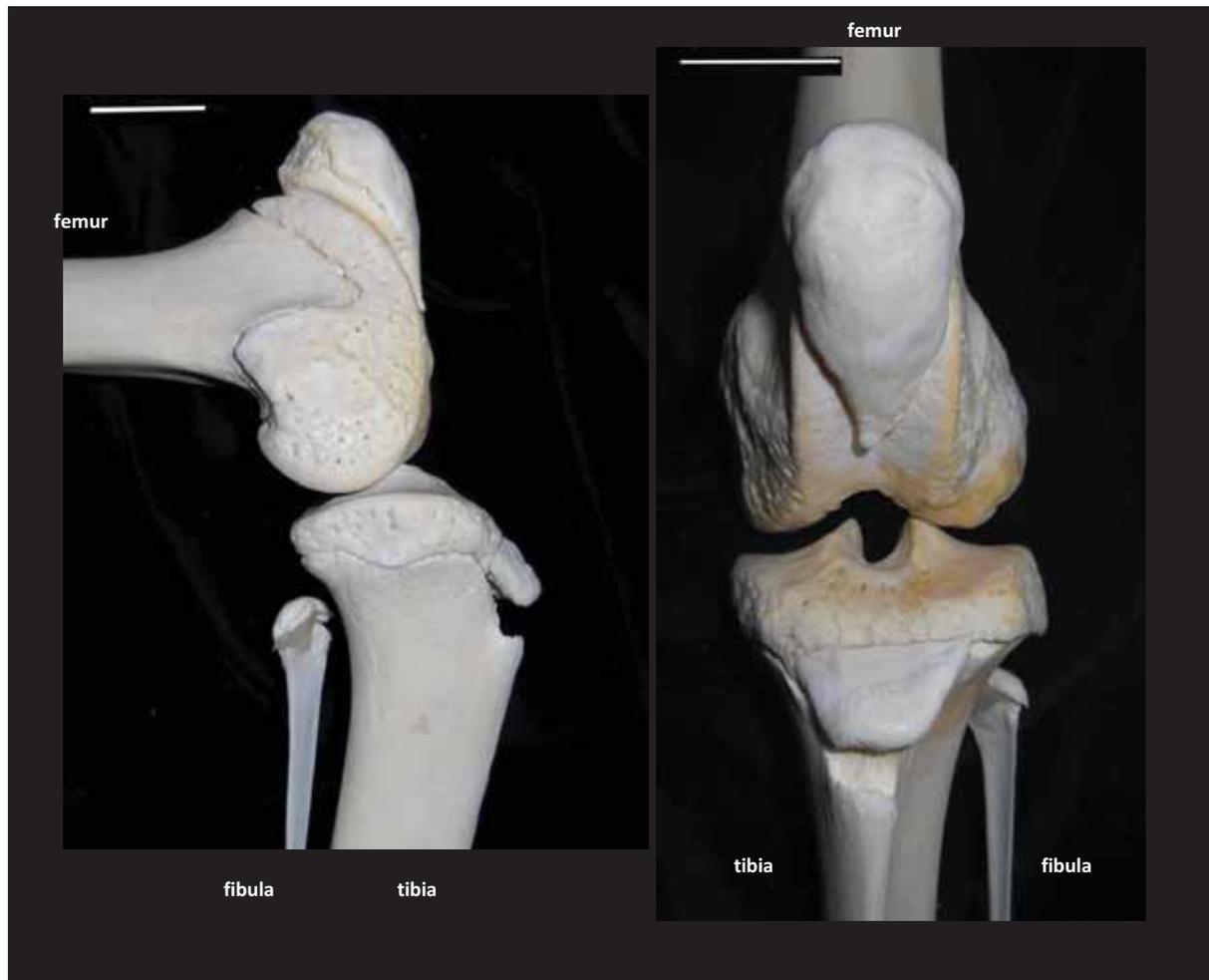


Photographie(s) 54 : Genou (patelle à part), aspects médial (à gauche) et latéral (à droite)



Photographie(s) 55 : Genou (patelle à part), aspects crânial (à gauche) et caudal (à droite)

Le genou d' *Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 56 : Genou complet, aspects médial (à gauche) et crânial (à droite)

<p>1 Patella</p> <p>Femur</p> <p>2 Condylus ossis femoris</p> <p>2a Condylus medialis ossis femoris</p> <p>2b Condylus lateralis ossis femoris</p> <p>3 Epicondylus ossis femoris</p> <p>3a Epicondylus medialis</p> <p>3b Epicondylus lateralis</p> <p>4 Fossa intercondylaris</p> <p>5 Trochlea ossis femoris</p> <p>6 Os sesamoideum</p>	<p>Tibia / fibula</p> <p>7 Condylus ossis tibialis</p> <p>7a Condylus medialis tibiae</p> <p>7b Condylus lateralis tibiae</p> <p>8 Tuberculum intercondylare mediale</p> <p>9 Tuberculum intercondylare laterale</p> <p>10 Area intercondylaris</p> <p>11 Tuberositas tibiae</p> <p>12 Incisura poplitea</p> <p>13 Sulcus extensorius</p>
---	--

3.5. TIBIA ET FIBULA

-i- Généralités

Ils constituent les deux os de la jambe, le tibia étant médial par rapport à la fibula. Il y a une importante dissymétrie de diamètre entre ces deux os, le tibia étant beaucoup plus volumineux.

La tubérosité tibiale n'est pas soudée à la crête tibiale sur le spécimen étudié mais avec l'âge la soudure deviendra complète. La fibula est un os plus accessoire mais elle est bien développée chez le Capybara.

Le condyle médial du plateau tibial est moins développé que le latéral.

-ii- Position et critères de qualité

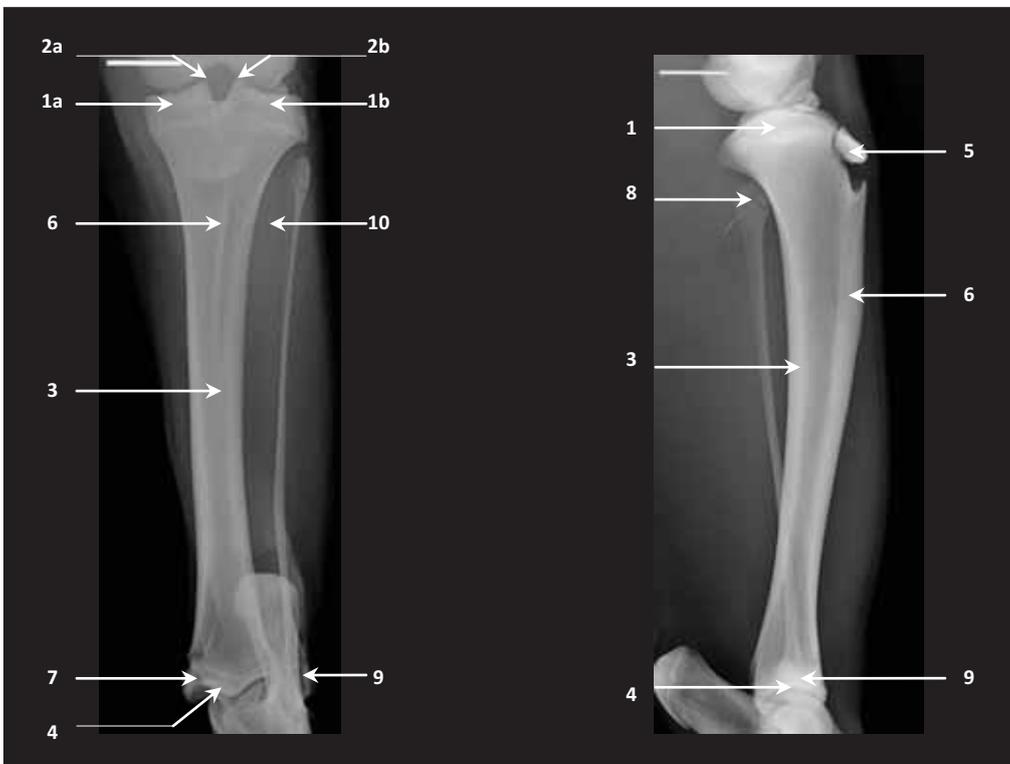
Position	Critères de qualité	Indications
Incidence médio-latérale Décubitus latéral Membre controlatéral écarté	Grasset et tarse visibles Superposition des condyles fémoraux	Boiterie du postérieur, masses, douleurs localisée
Incidence crânio-caudale Décubitus dorsal Membre en extension	Grasset et tarse visible Rotule centré sur le fémur.	

Tableau 21 : Position, critères de qualité et indications des radiographies de la jambe

Le tibia et la fibula d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

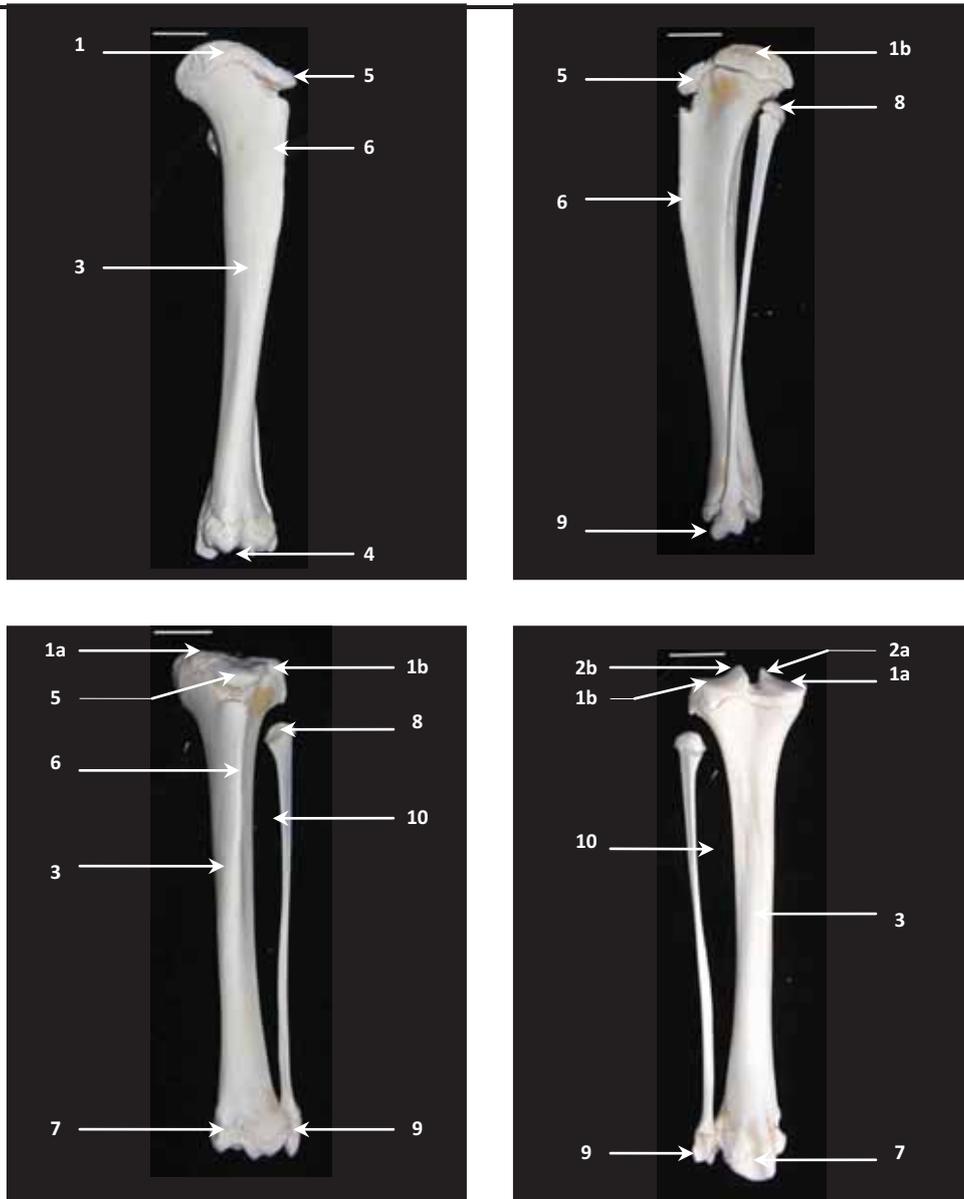


Radiographie(s) 24 : Tibia et fibula en incidences crânio-caudale (à gauche) et médio-latérale (à droite)



Radiographie(s) légendée(s) 25 : Tibia et fibula en incidences crânio-caudale (à gauche) et médio-latérale (à droite)

Le tibia et la fibula d'*Hydrochaeris hydrochaeris*



Photographie(s) 57 : Tibia et fibula, aspects médial (en haut à gauche), latéral (en haut à droite), crânial (en bas à gauche) et caudal (en bas à droite)

Tibia	5	Tuberositas tibiae
1	6	Margo cranialis
1a	7	Malleolus medialis
1b	Fibula	
2a	8	Caput fibulae
2b	9	Malleolus lateralis
3	10	Spatium interosseum
4		

3.6. TARSE

-i- Généralités

Le tarse est composé de deux rangées de petits os. L'interprétation radiographique de cette zone est complexe. Au nombre de 6 chez le Capybara, ces os se répartissent entre la rangée proximale, constituée du talus et du calcanéus et la rangée distale est séparée de la précédente par l'os central du tarse ou os naviculaire. Elle est constituée des os tarsaux II III et IV. Des os sésamoïdes sont aussi présents comme pour le carpe.

Chez le Capybara, un vestige de l'os tarsal I est visible médialement au talus et est suivi par un métatarsien lui aussi vestigial. La tubérosité du calcanéus est très développée, ce qui suggère un muscle gastrocnémien puissant.

-ii- Position et critères de qualité

Les caractéristiques des radiographies du tarse sont présentées dans le tableau 22. L'interprétation en incidence médio-latérale est très difficile du fait des nombreuses superpositions.

3.7. MÉTATARSE ET DOIGTS

-i- Généralités

Les os du métatarse sont aux nombres de 3, et sont de taille importante chez le Capybara qui a une certaine tendance à la plantigradie. L'organisation est la même que pour les os métacarpiens et les doigts de la main, avec des os sésamoïdes semblables.

-ii- Position et critères de qualité

Les caractéristiques des radiographies du métatarse et des doigts sont présentées dans le tableau 22. Les superpositions sont moins nombreuses que pour le tarse et l'interprétation est, par conséquent, plus aisée.

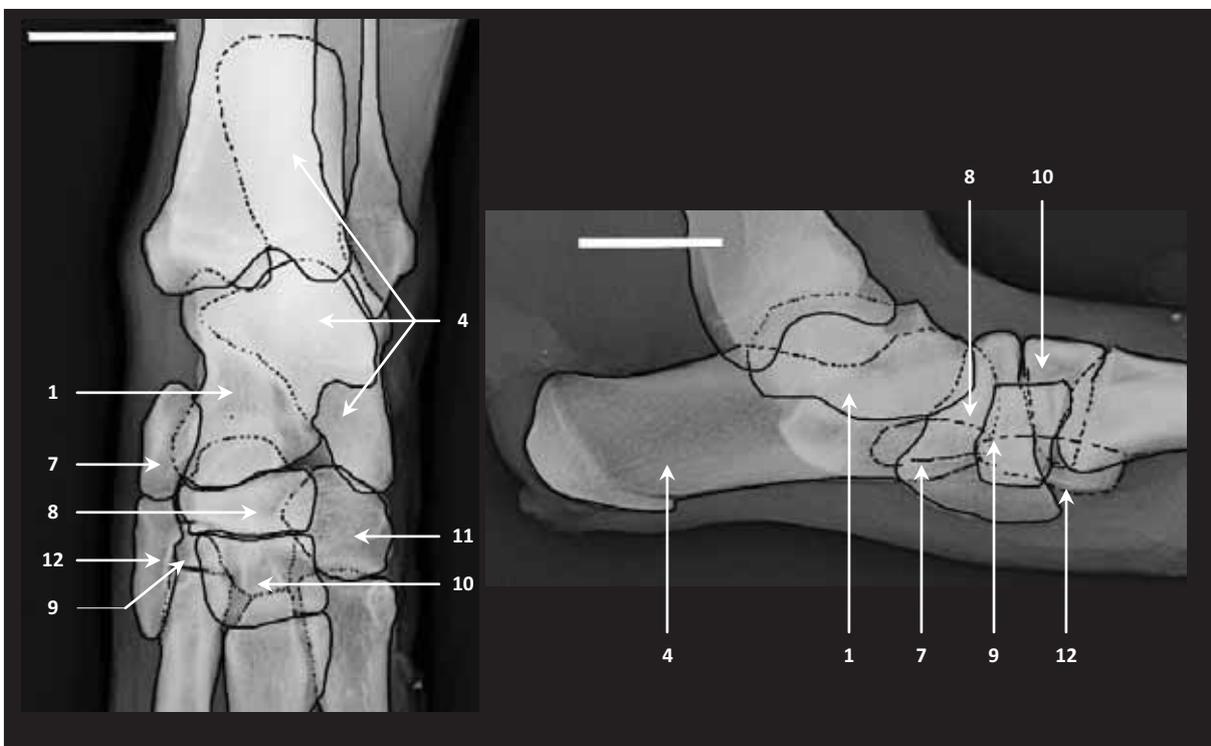
Position	Critères de qualité	Indications
Incidence dorso-palmaire Décubitus dorsal Membre en extension	Calcaneus superposé au tibia Os métatarsiens bien séparés	Boiterie du postérieur, masses, douleurs localisée
Incidence médio-latérale Décubitus latéral	Superposition des deux trochlées du talus	

Tableau 22 : Position, critères de qualité et indications des radiographies du tarse, du métatarse et des doigts du pied

Le tarse, le métatarse et les doigts
d' *Hydrochaeris hydrochaeris*



Radiographie(s) 25 : Tarse en incidences dorso-palmaire (à gauche) et latérale (à droite)

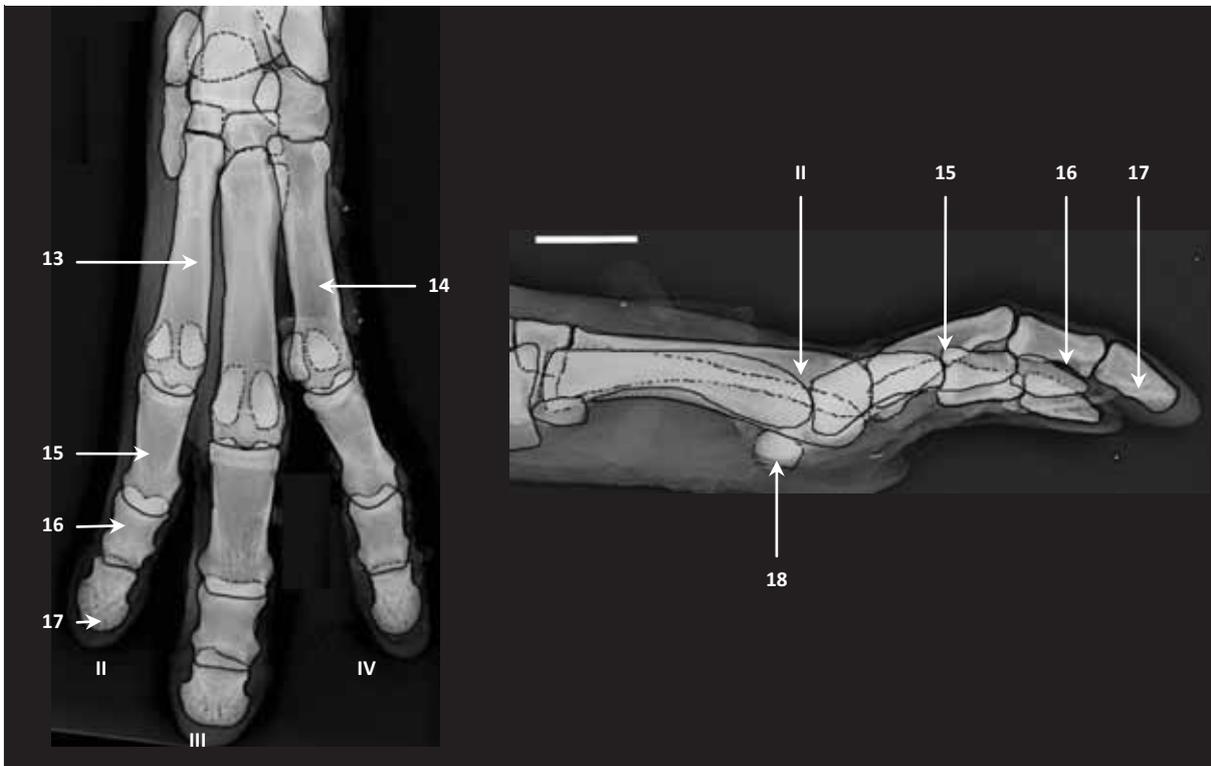


Radiographie(s) légendée(s) 26 : Tarse en incidences dorso-palmaire (à gauche) et latérale (à droite)

Le tarse, le métatarse et les doigts
d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

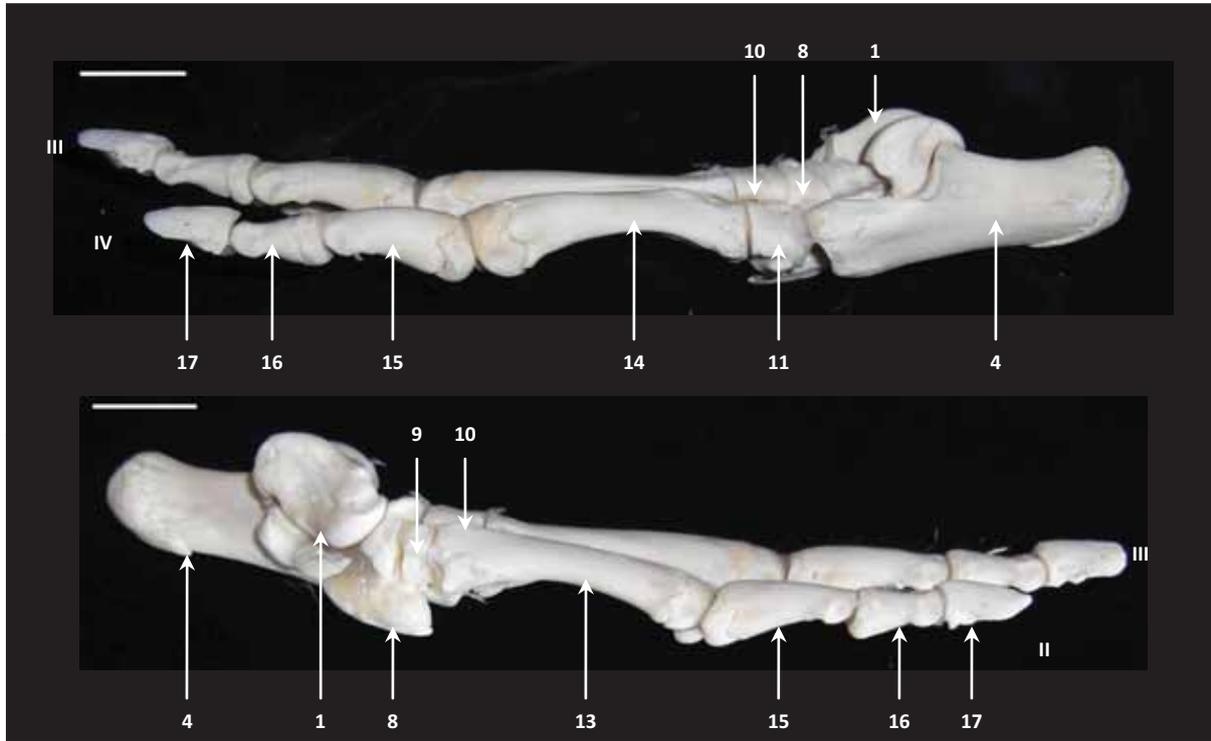


Radiographie(s) 26 : Métatarse et doigts en incidence dorso-palmaire (à gauche) et latérale (à droite)

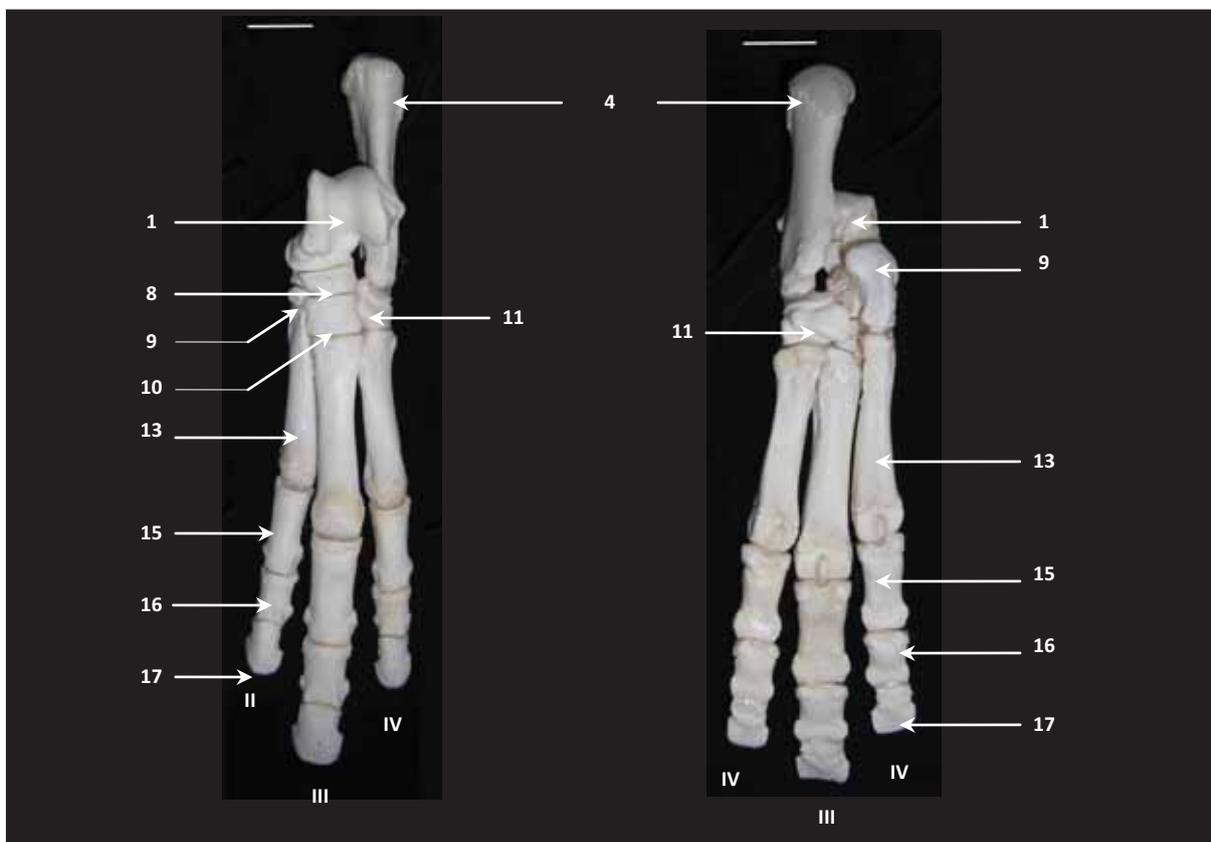


Radiographie(s) légendée(s) 27 : Métatarse et doigts en incidences dorso-palmaire (à gauche) et latérale (à droite)

Le tarse, le métatarse et les doigts
d'*Hydrochaeris hydrochaeris*

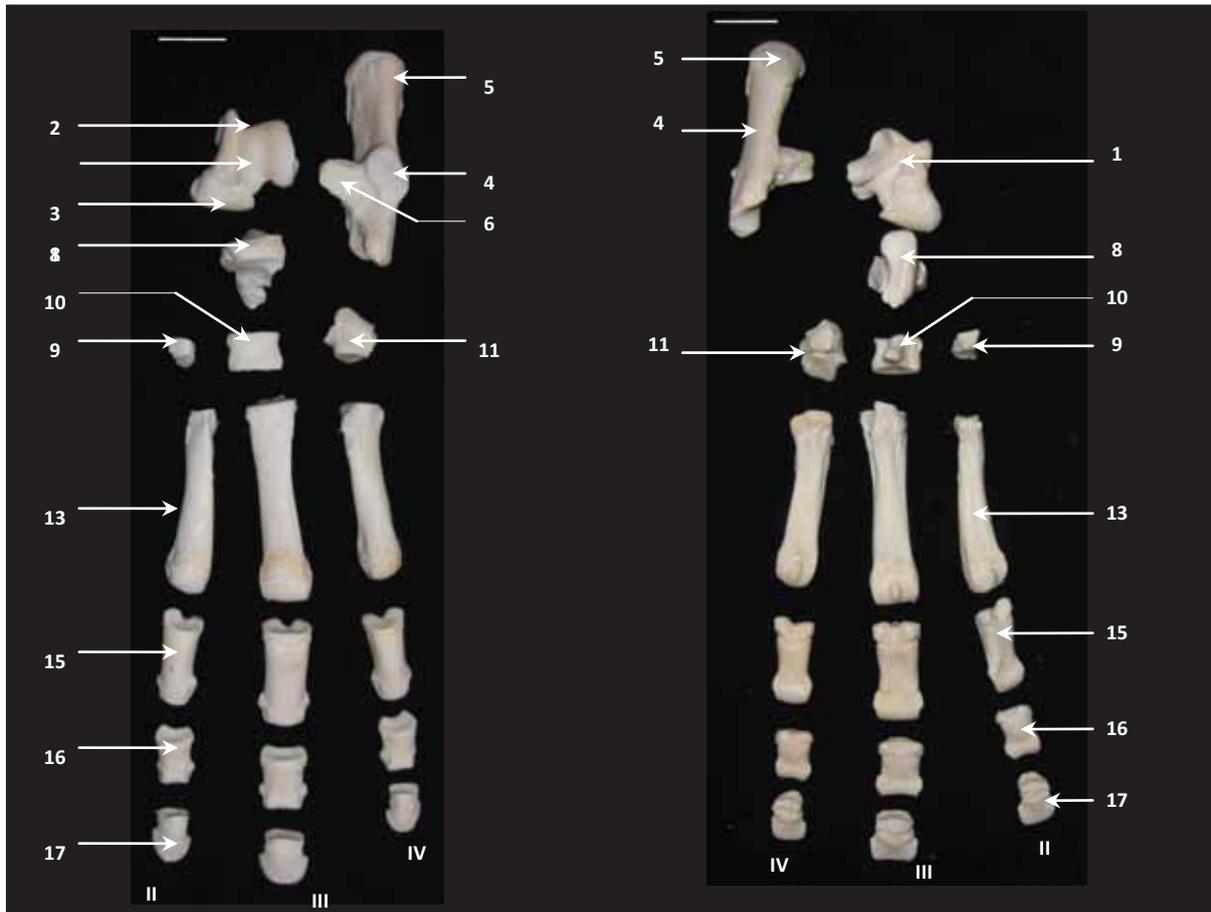


Photographie(s) 58 : Pied gauche, aspects latéral (en haut) et médial (en bas)



Photographie(s) 59 : Pied gauche, aspects dorsal (à gauche) et ventral (à droite)

**Le tarse, le métatarse et les doigts
d' *Hydrochaeris hydrochaeris***



Photographie(s) 60 : Pied, os dissociés, aspects dorsal (à gauche) et ventral (à droite)

Rangée proximale des os du tarse

1. Talus
2. Trochlea tali proximalis
3. Trochlea tali distalis
4. Calcaneus
5. Tuber calcanei
6. Substantaculum calcanei
7. Os tibiale mediale tarsi
8. Os tarsi centrale

Rangée distale des os du tarse

9. Os tarsale II
10. Os tarsale III
11. Os tarsale IV
12. Os tarsometatarsale I

Os du métatarse et des doigts du pied

13. Os metatarsale II
14. Os metatarsale IV
15. Phalanx proximale
16. Phalanx mediae
17. Phalanx distale
18. Ossa sesamoidea proximalia
19. Tibia
20. fibula

CONCLUSION

La radiographie est un examen complémentaire de choix qui entre en jeu dans l'exploration de nombreuses présentations cliniques. Les images radiographiques obtenues étant en deux dimensions, l'interprétation des radiographies nécessite cependant une connaissance de l'anatomie.

Des techniques plus évoluées d'imagerie médicale sont aujourd'hui disponibles et permettent une représentation en trois dimensions, mais leur coût important et leur accès difficile laissent encore de beaux jours à la radiologie conventionnelle.

La mise en parallèle de radiographies et de clichés des os correspondant est un bon moyen de faciliter l'interprétation et d'aider à la représentation tridimensionnelle de l'os étudié.

Malgré le faible échantillon de la présente étude, nous espérons que ce travail restera représentatif du Capybara et qu'il permettra aux cliniciens de zoos, aux radiologistes ou aux archéologues détectant des os de rongeurs d'avancer dans leurs recherches, qu'elles soient théoriques ou cliniques.

Enfin, il pourrait être intéressant de poursuivre ce travail en comparant l'anatomie d'*Hydrochaeris hydrochaeris* avec celle d'autres rongeurs de sa famille qui ont par ailleurs été étudiés.

Direction de l'Enseignement et de la Vie Universitaire

AGREMENT ADMINISTRATIF

Je soussigné, A. MILON, Directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, certifie que

Mr CHARRON Julien, Laurent

a été admis(e) sur concours en : 2005

a obtenu son certificat de fin de scolarité le : 11 juin 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 :

Mr CHARRON Julien, Laurent

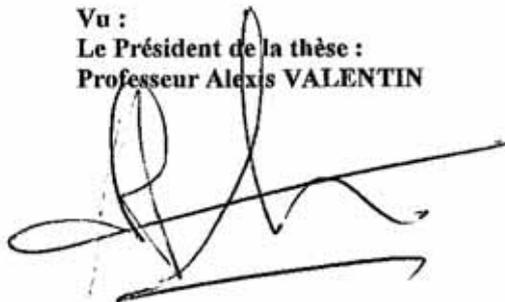
intitulée :

« Contribution à l'étude radiographique et ostéologique d'*Hydrochaeris hydrochaeris*, le capibara

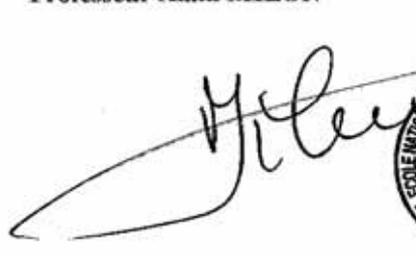
**Le Professeur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
Professeur Jacques DUCOS de LAHITTE**



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



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



**Vu le :
Le Président 30 AOUT 2010
de l'Université Paul Sabatier
Professeur Gilles FOURTANIER**



BIBLIOGRAPHIE

1. **BARONE R.**
Anatomie comparée des Mammifères domestiques, Tome 1, Ostéologie, 3^{ème} édition
Paris : Vigot, 1984
2. **BARONE R.**
Anatomie comparée des Mammifères domestiques, Tome 2, Arthrologie et Myologie, 3^{ème} édition
Paris : Vigot, 1984
3. **SILVERMAN S., TELL L.A.**
Radiology of rodents, rabbits and ferrets, An atlas of normal anatomy and positioning
Saint-Louis : Elsevier Saunders, 2005.
4. **GRASSÉ, P.P.**
Traité de zoologie : anatomie, systématique, biologie
Paris : Masson et Cie Editeurs, 1967
5. **THRALL, D.E.**
Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology, 4th Edition
Philadelphia : W.B. Saunders Compagny, 2002
6. **CONCHOU F., LAYSSOL-LAMOUR, C., MOGICATO, G., BEGON, D., et F. STAMBOULI**
Du rayon X à l'image radiographique
Formation théorique des étudiants de 1^{ère} année en imagerie médicale – unité pédagogique d'anatomie et d'embryologie – École Nationale Vétérinaire de Toulouse, France, 2006.
7. **CAPYBARA. HYDROCHAERIS HYDROCHAERIS. TERRA NOVA**
[En ligne]. Adresse : <http://www.dinosoria.com/capybara.html>
8. **CAPYBARA - WIKIPEDIA, THE FREE ENCYCLOPEDIA, 2010**
[En ligne]. Adresse : <http://en.wikipedia.org/wiki/Capybara>
9. **CAPYBARA : HYDROCHAERIDAE**
[En ligne]. Adresse : <http://animals.jrank.org/pages/3458/Capybara-Hydrochaeridae-PHYSICAL-CHARACTERISTICS.html>
10. **SITI. AMÉRIQUE DU NORD : HYDROCHAERIS HYDROCHAERIS**
[En ligne]. Adresse :
http://www.cbif.gc.ca/pls/itisca/next?taxa=&p_format=&p_ifx=&p_lang=fr&v_tsn=584724
11. **LORMEAU E.**
Contribution à l'étude de *Cavia porcellus* (LINNE, 1758) : Atlas radiologique et ostéologie
Th. Méd. Vét. : Toulouse. 2010.

12. GASSE. C.

Contribution radiologique et ostéologique à la connaissance du Chinchilla (*Chinchilla lanigera*)

Th. Méd. Vét. : Toulouse. 2008.

13. CHATOR. O.

Atlas radiographique du renard roux (*Vulpes vulpes*)

Th. Méd. Vét. Toulouse. 2010

Toulouse, 2010

NOM : CHARRON

Prénom : Julien

TITRE : CONTRIBUTION A L'ETUDE DE Hydrochaeris hydrochaeris
ATLAS RADIOGRAPHIQUE ET OSTEOLOGIE

RESUME : Cet ouvrage dédié au Capybara a pour objectif de faciliter, en milieu spécialisé sur les animaux de faune sauvage, l'obtention de clichés radiographiques de qualité, ainsi que leur interprétation. Après une partie consacrée à la présentation du Capybara, on rappelle le principe de l'examen radiographique et donne les réglages utilisés. Les radiographies, présentées en deux exemplaires (avec et sans légende) sont accompagnées des photographies détaillées de la structure osseuse correspondante.

MOTS-CLES : Capybara, Hydrochaeris hydrochaeris, rongeur, imagerie médicale, atlas, radiographie, osteologie.

ENGLISH TITLE : RADIOLOGICAL AND OSTEOLOGICAL CONTRIBUTION TO THE STUDY OF Hydrochaeris hydrochaeris

ABSTRACT : This atlas is dedicated to the Capybara (Hydrochaeris hydrochaeris). It has been done to facilitate the taking of high quality X-ray photographs and provide clearer elements of analysis in wild animal practice. The first part gives global information about Capybaras. Then, in the second part, the global functioning of radiological devices is reminded and specific tunings for each X-ray photo are given. In the last part, each bone is illustrated by a captionless X-ray photograph, followed by the same picture, fully annotated, and enclosed with an actual picture of the bare bone.

KEYWORDS : Capybara, Hydrochaeris hydrochaeris, Rodent, Medical Imaging, Atlas, Radiology, Osteology.