

---

# MYOLOGIE DE L'AILE CHEZ LA BUSE VARIABLE, *BUTEO BUTEO* LINNÉ

---

THESE  
pour obtenir le grade de  
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ÉTAT

*présentée et soutenue publiquement en 2003  
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

*par*

**Nicolas, Gérard CRIBIER**  
Né, le 29 décembre 1978 à EPINAL (Vosges)

---

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

---

## JURY

PRESIDENT :

**M. Jean-Louis FONVIEILLE**

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEUR :

**M. Yves LIGNEREUX**

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

**M. Jacques DUCOS de LAHITTE**

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE



MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE  
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur	:	M.	<b>P. DESNOYERS</b>
Directeurs honoraires.....	:	M.	<b>R. FLORIO</b>
		M.	<b>J. FERNEY</b>
		M.	<b>G. VAN HAVERBEKE</b>
Professeurs honoraires.....	:	M.	<b>A. BRIZARD</b>
		M.	<b>L. FALIU</b>
		M.	<b>C. LABIE</b>
		M.	<b>C. PAVAU</b>
		M.	<b>F. LESCURE</b>
		M.	<b>A. RICO</b>
		M.	<b>A. CAZIEUX</b>
		Mme	<b>V. BURGAT</b>
		M.	<b>D. GRIESS</b>

**PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE**

- M. **CABANIE Paul**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. **CHANTAL Jean**, *Pathologie infectieuse*
- M. **DARRE Roland**, *Productions animales*
- M. **DORCHIES Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **GUELFY Jean-François**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*
- M. **TOUTAIN Pierre-Louis**, *Physiologie et Thérapeutique*

**PROFESSEURS 1<sup>ère</sup> CLASSE**

- M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
- M. **BODIN ROZAT DE MANDRES NEGRE Guy**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **BRAUN Jean-Pierre**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. **ECKHOUTTE Michel**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
- M. **EUZEBY Jean**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **MARTINEAU Guy**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*
- M. **MILON Alain**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **REGNIER Alain**, *Physiopathologie oculaire*
- M. **SAUTET Jean**, *Anatomie*
- M. **SHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

**PROFESSEURS 2<sup>e</sup> CLASSE**

- Mme **BENARD Geneviève**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
- M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **CORPET Denis**, *Science de l'Aliment et Technologies dans les industries agro-alimentaires*
- M. **DUCOS DE LAHITTE Jacques**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- Mme **KOLF-CLAUW Martine**, *Pharmacie -Toxicologie*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. **LIGNEREUX Yves**, *Anatomie*
- M. **PICAVET Dominique**, *Pathologie infectieuse*

**PROFESSEUR ASSOCIE**

- M. **HENROTEAUX Marc**, *Médecine des carnivores*

**INGENIEUR DE RECHERCHES**

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

**PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE**

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

**MAITRE DE CONFERENCES HORS CLASSE**

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

**MAITRES DE CONFERENCES 1<sup>ère</sup> CLASSE**

- M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*  
M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*  
M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*  
M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*  
Mme **BOUCRAUT-BARALON Corine**, *Pathologie infectieuse*  
Mlle **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*  
Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*  
M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*  
Mme **BRET-BENNIS Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*  
M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*  
M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*  
Mlle **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*  
M. **DUCOS Alain**, *Zootecnie*  
M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*  
Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*  
Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la Reproduction*  
M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*  
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*  
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*  
M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*  
Mme **MESSUD-PETIT Frédérique**, *Pathologie infectieuse*  
M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*  
Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*  
Mme **RAYMOND-LETRON Isabelle**, *Anatomie pathologique*  
M. **SANS Pierre**, *Productions animales*  
Mlle **TRUMEL Catherine**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*  
M. **VALARCHER Jean-François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*  
M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*

**MAITRES DE CONFERENCES 2<sup>e</sup> CLASSE**

- Mlle **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie*  
Mme **CAMUS-BOUCLAINVILLE Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*  
Mme **COLLARD-MEYNAUD Patricia**, *Pathologie chirurgicale*  
M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie du Bétail*  
M. **GUERIN Jean-Luc**, *Productions animales*  
M. **MARENDA Marc**, *Pathologie de la Reproduction*

**MAITRES DE CONFERENCES CONTRACTUELS**

- M. **DESMAIZIERES Louis-Marie**, *Clinique équine*

**MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIE**

- M. **REYNOLDS Brice**, *Pathologie chirurgicale*

**ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS**

- Mme **MEYNADIER-TROEGELER Annabelle**, *Alimentation*  
M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*  
M. **MONNEREAU Laurent**, *Anatomie, Embryologie*

**A notre Président de thèse,**

**Monsieur le Professeur J.-L. FONVIEILLE**

Professeur des Universités  
Praticien hospitalier  
Zoologie - Parasitologie

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.  
Hommages respectueux.

**A notre jury de thèse,**

**Monsieur le Professeur Y. LIGNEREUX**

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse  
Anatomie

Qu'il trouve ici l'expression de notre sincère reconnaissance et de notre  
profonde considération.

**Monsieur le Professeur J. DUCOS de LAHITTE**

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse  
Parasitologie et maladies parasitaires

Qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury de thèse.  
Sincères remerciements.



**A ma tit' No**

Qui partage tous les moments de ma vie.

**A mes parents**

Qui m'ont toujours soutenu pendant toutes ces années de dur labeur.

Qu'ils voient ici l'aboutissement de tous leurs patients efforts.

**A mon frère, Jean-François.**

**A mes grands-parents**

qui ont toujours cru en moi.

**A mémère**

Que je vois si peu mais à qui je pense souvent.

**A Chevalier et Laspales**

Qui délassent en fin de journée avec la table jaune pour l'ami Ricoré.

**A tout le staff technique qui m'a aidé dans la réalisation de cette thèse :**

Sylvain BROUET, toujours disponible pour tout et n'importe quoi, surtout n'importe quoi.

Pascal VERSIGNY, pour sa disponibilité et surtout ses conseils techniques.

Nicolas PERIN et Christophe FEIX, qui m'ont beaucoup appris.

Delphine ITHIER, ma photographe.



**MYOLOGIE DE L'AILE CHEZ LA BUSE VARIABLE,**

***BUTEO BUTEO* LINNÉ**

# SOMMAIRE

## Introduction

## Matériel et méthodes

## 1 - Ostéologie

<b>1.1 - Cage thoracique</b> .....	15
1.1.1 - Sternum	
1.1.2 - Vertèbres et côtes	
<b>1.2 - Ceinture thoracique</b> .....	17
<b>1.3 - Humérus</b> .....	18
<b>1.4 - Avant-bras</b> .....	19
<b>1.5 - Main</b> .....	20

## 2 - Myologie

### 2.1 - Muscles extrinsèques de l'aile

#### 2.1.1- Muscles dorsaux

<i>M. latissimus dorsi</i> .....	21
<i>M. rhomboideus superficialis</i> .....	24
<i>M. rhomboideus profundus</i> .....	25

#### 2.1.2 - Muscles ventraux

<i>M. serratus superficialis</i> .....	26
<i>M. serratus profundus</i> .....	27
<i>M. serratus metapatagialis</i> .....	28
<i>M. pectoralis</i> .....	29
<i>M. supracoracoideus</i> .....	31

### 2.2 - Muscles intrinsèques de l'aile

#### 2.2.1 - Ceinture scapulaire

##### 2.2.1.1 - Face médiale

Complexe subcoracoscapulaire.....	33
<i>M. scapulohumeralis cranialis</i> .....	34

##### 2.2.1.2 - Face latérale

<i>M. deltoideus major</i> .....	35
<i>M. deltoideus minor</i> .....	37
<i>M. scapulohumeralis caudalis</i> .....	38

## 2.2.2 – Bras

### 2.2.2.1 - Région crâniale

<i>M. biceps brachii</i> .....	39
<i>M. brachialis</i> .....	41
<i>M. tensor propatagialis</i>	

### 2.2.2.2 - Région caudale

<i>M. coracobrachialis cranialis</i> .....	44
<i>M. coracobrachialis caudalis</i> .....	45
<i>M. triceps brachii</i>	

## 2.2.3 - Avant-bras

### 2.2.3.1 - Région dorsale

<i>M. ectepicondyloulnaris</i> .....	49
<i>M. supinator</i> .....	50
<i>M. extensor metacarpi radialis</i> .....	51
<i>M. extensor metacarpi ulnaris</i> .....	53
<i>M. extensor digitorum communis</i> .....	54
<i>M. extensor longus alulae</i> .....	55
<i>M. extensor longus digiti majoris</i> .....	57

### 2.2.3.2 - Région ventrale

<i>M. pronator superficialis</i> .....	58
<i>M. pronator profundus</i> .....	59
<i>M. flexor carpi ulnaris</i> .....	60
<i>M. ulnometacarpalis ventralis</i>	
<i>M. flexor digitorum superficialis</i> .....	62
<i>M. flexor digitorum profundus</i> .....	63
<i>M. ulnometacarpalis dorsalis</i> .....	64

## 2.2.4 - Main

### 2.2.4.1 – Région dorsale

<i>M. interosseus dorsalis</i> .....	65
<i>M. extensor brevis alulae</i> .....	66

### 2.2.4.2 – Région palmaire

<i>M. interosseus ventralis</i> .....	67
<i>M. abductor digiti majoris</i>	
<i>M. flexor digiti minoris</i> .....	68
<i>M. extensor brevis digiti majoris</i>	
<i>M. abductor alulae</i> .....	69
<i>M. adductor alulae</i> .....	70
<i>M. flexor alulae</i>	

## 3 - Bilan anatomique

3.1 – Bilan fonctionnel.....	72
3.2 – Synthèse anatomique.....	75

## Conclusion



## Introduction

Les efforts de sensibilisation pour la préservation de la faune sauvage ces dernières années ont fait naître une nouvelle demande de la part de la clientèle vétérinaire. Or, le vétérinaire se retrouve bien souvent désemparé devant ces nouveaux animaux, notamment les rapaces, trouvés blessés, lors d'une promenade, par l'un de leur client. En ce qui concerne plus particulièrement les oiseaux, une bonne documentation sur le traitement des fractures est assez facilement disponible. Mais les muscles des oiseaux sauvages ont été beaucoup moins étudiés, ce qui nous a poussé à approfondir ce sujet, restreint ici à l'aile.

L'aile est un organe à la mécanique extrêmement précise et complexe, ce qui implique une grande difficulté pour le vétérinaire lors d'une affection touchant cet organe, car la réparation doit être assez bonne pour permettre à l'oiseau de voler à nouveau sans séquelle. Cette réparation concerne classiquement surtout les os, mais bon nombre d'oiseaux dont la ou les fractures ont été réparées ne revolent pas suffisamment bien pour être relâchés. Il est essentiel pour le chirurgien de pouvoir se repérer parmi les nombreux muscles et tendons pour être le moins délabrant possible lors d'une opération. De plus, certaines affections touchent plus spécialement les muscles ou les tendons. Un intérêt particulier doit donc être apporté à l'étude myologique chez ces animaux.

La musculature est caractéristique de chaque espèce d'oiseau. Elle dépend de son type de vol, en particulier de la proportion de vol battu et de vol plané. Dans le vol battu, les muscles doivent permettre un mouvement de soulèvement et d'abaissement plus ou moins rapide de l'aile. Dans le vol plané, il est plutôt essentiel d'avoir des réglages fins de l'aile qui ne font alors plus intervenir les mêmes muscles. La buse variable est plutôt un oiseau à vol plané. Elle chasse surtout à l'affût du haut d'une branche ou d'un piquet de clôture et se laisse tomber en plané sur sa proie. Elle peut aussi survoler la campagne à faible altitude et profiter des ascendances en tournoyant sur place.

Les évolutions technologiques de la photographie permettent de rendre avec plus de rigueur et de vérité le résultat de nos dissections. Les traitements numériques effectués sur les photographies ne concernent en rien les muscles eux-mêmes mais le contraste, la luminosité, l'intensité, le cadrage et l'orientation des images pour une meilleure présentation. Eventuellement, nous avons procédé à des inversions, ces « effets miroirs » présentent l'aile toujours du côté gauche par convention.

La nomenclature utilisée est celle des *Nomina Anatomica Avium*.

L'étude des muscles du membre thoracique doit être précédée par celle du squelette, ce qui permettra de préciser les aires de terminaison des muscles ainsi que leurs rapports.

Les muscles sont donc envisagés dans une seconde partie dans le sens proximo-distal.

Une dernière partie résume ce travail grâce à quelques schémas synthétiques.

## **Matériel et méthodes**

Pour cette étude, nous avons uniquement utilisé des buses euthanasiées pour des pathologies incurables (fractures trop complexes, trop anciennes, ouvertes depuis trop longtemps...) ou des buses mortes spontanément à la clinique de la faune sauvage et des oiseaux de l'école vétérinaire toulousaine. Aucune buse n'a été sacrifiée dans l'unique but de pouvoir rédiger cette thèse.

Un appareil de photographie numérique (Nikon Coolpix 775) a été utilisé pour toutes les prises de vue.

Les problèmes rencontrés ont été principalement de deux types :

- des problèmes concernant la photographie : la mise au point difficile de notre appareil sur la région considérée, le rendu des couleurs, la disposition de la pièce disséquée pour la photographie...
- des problèmes d'interprétation dus au nombre des muscles, de leurs divisions éventuelles, à la finesse des tendons...

Les logiciels Corel DRAW<sup>ND</sup> et Corel PHOTO-PAINT<sup>ND</sup> ont permis le traitement des images.

Les buses étaient mises au congélateur jusqu'à la dissection. Aucun traitement conservateur n'a été utilisé ; les muscles étaient seulement très régulièrement vaporisés d'eau pour éviter un dessèchement.

Les Os ont été obtenus, après dissection fine des muscles, par une digestion à la papaïne des résidus tissulaires puis un bain de peroxyde d'hydrogène à 30%. Pour la dernière partie, le squelette a été remonté avec de la colle thermique à basse température appliquée à l'aide d'un pistolet Rocafix CG90<sup>ND</sup>.

Les références bibliographiques étant en majeure partie des descriptions générales anatomiques des muscles des oiseaux, nous ne les avons pas retranscrit dans l'exposé.

# 1 - Ostéologie

Les Os sont surtout étudiés ici dans un but de repérage. Ils sont présentés par région anatomique.

## 1.1 - Thorax

### 1.1.1 - Sternum

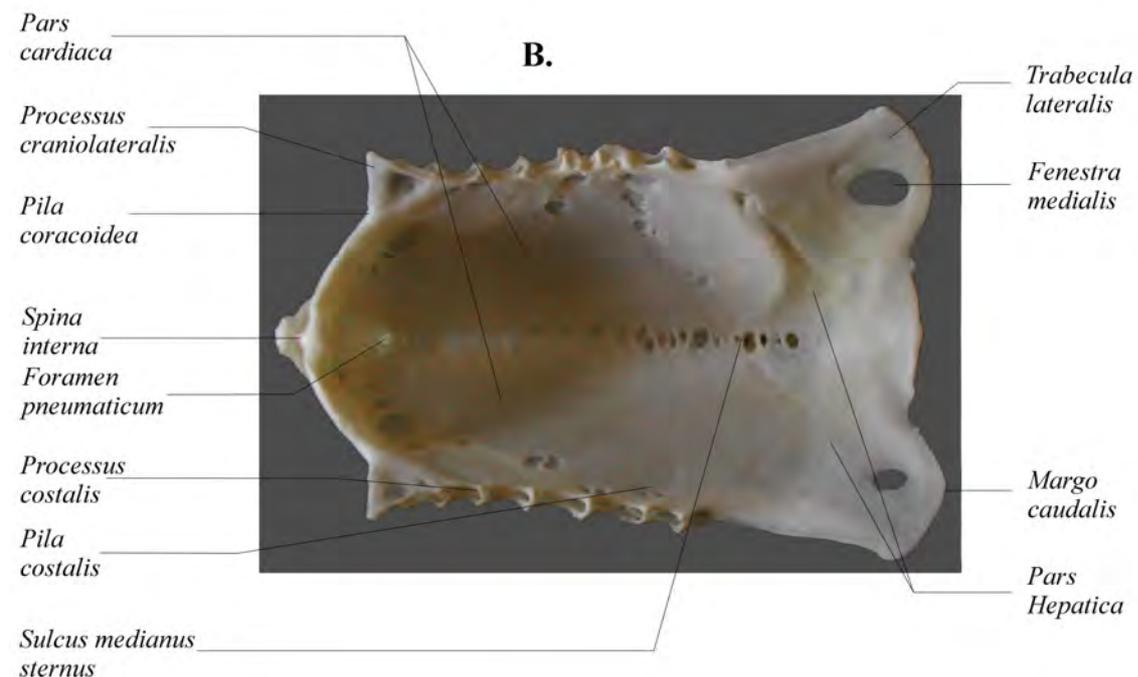
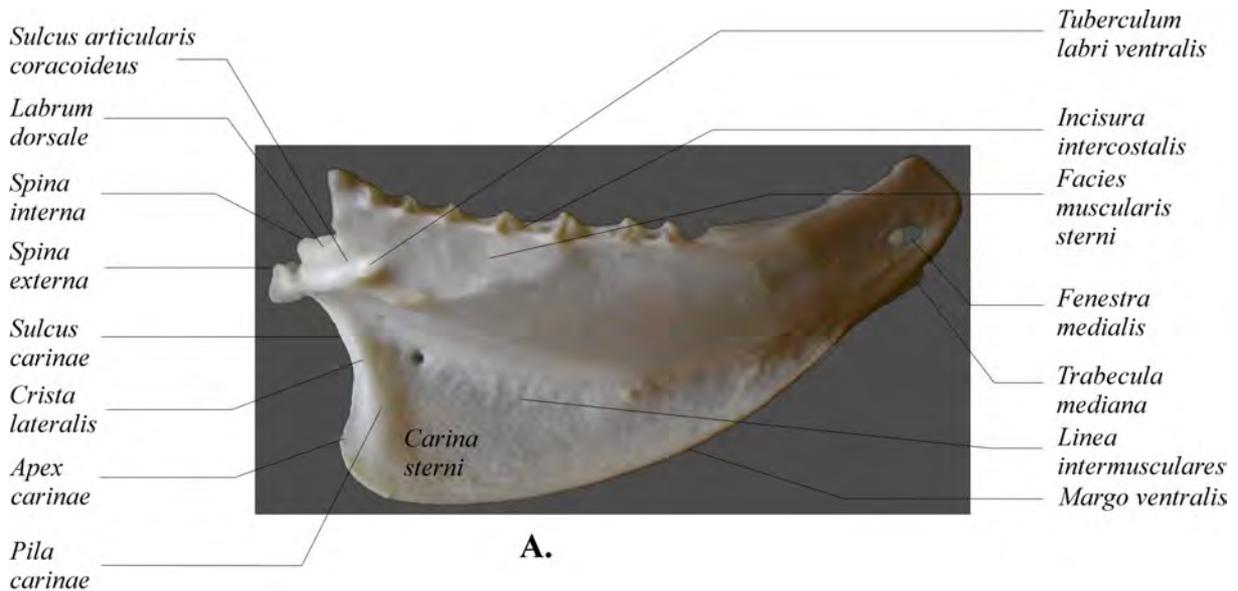


Figure 1 : Sternum de buse variable, *Buteo buteo*. A, face latérale. B, face viscérale.

## 1.1.2 – Vertèbres et côtes

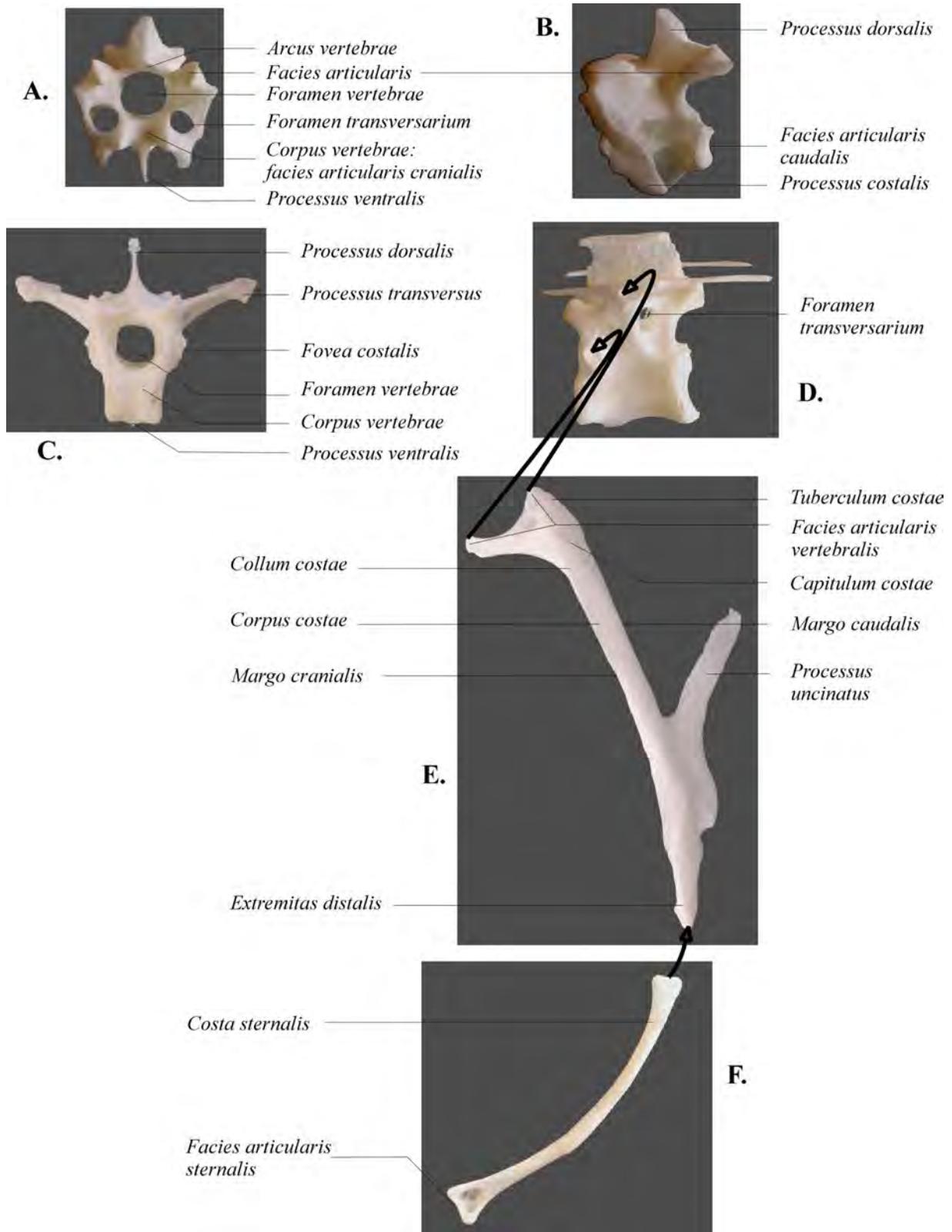
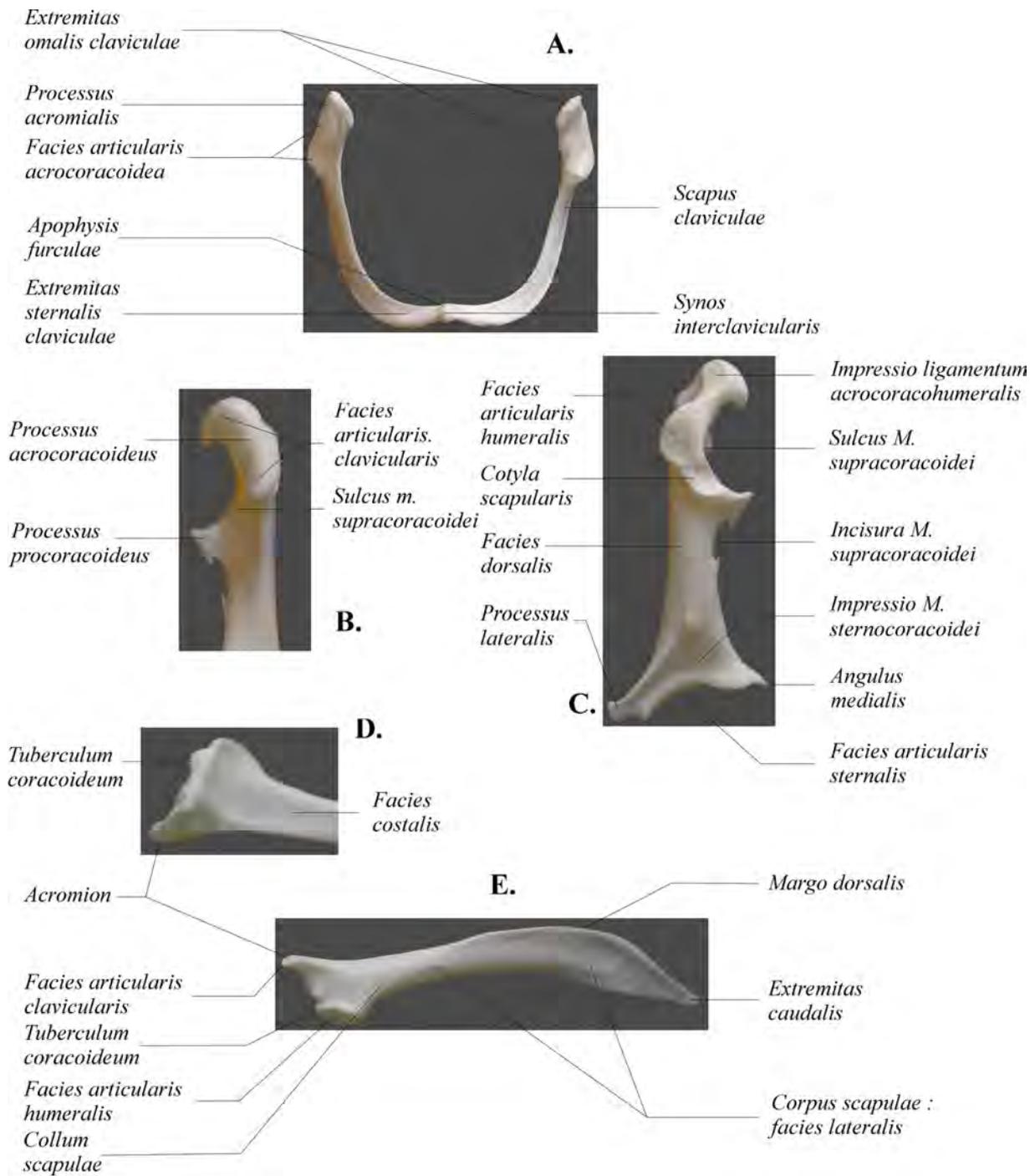


Figure 2 : *Vertebrae* et *Costae* de buse variable, *Buteo buteo*. A, 8<sup>ème</sup> *Vertebra cervicalis*, aspect crânial. B, aspect latéral. C, 6<sup>ème</sup> *Vertebra thoracica*, aspect crânial. D, aspect latéral. E, 5<sup>ème</sup> *Costa thoracica, pars vertebralis*, aspect crânio-latéral. F, 5<sup>ème</sup> *Costa thoracica, pars sternalis*, aspect latéral.

## 1.2 - Ceinture thoracique



**Figure 3 : Os de la ceinture thoracique d'une buse variable, *Buteo buteo*. A, *Clavicula*, aspect caudal. B, *Coracoideum*, extrémité de l'épaule gauche, aspect médial. C, *Coracoideum*, gauche, aspect dorsal. D, *Scapula*, gauche, extrémité crâniale, aspect costal. E, *Scapula*, gauche, aspect latéral. Les 2 *Claviculae* (gauche et droite) forment la *Furcula*.**

### 1.3 - Humérus

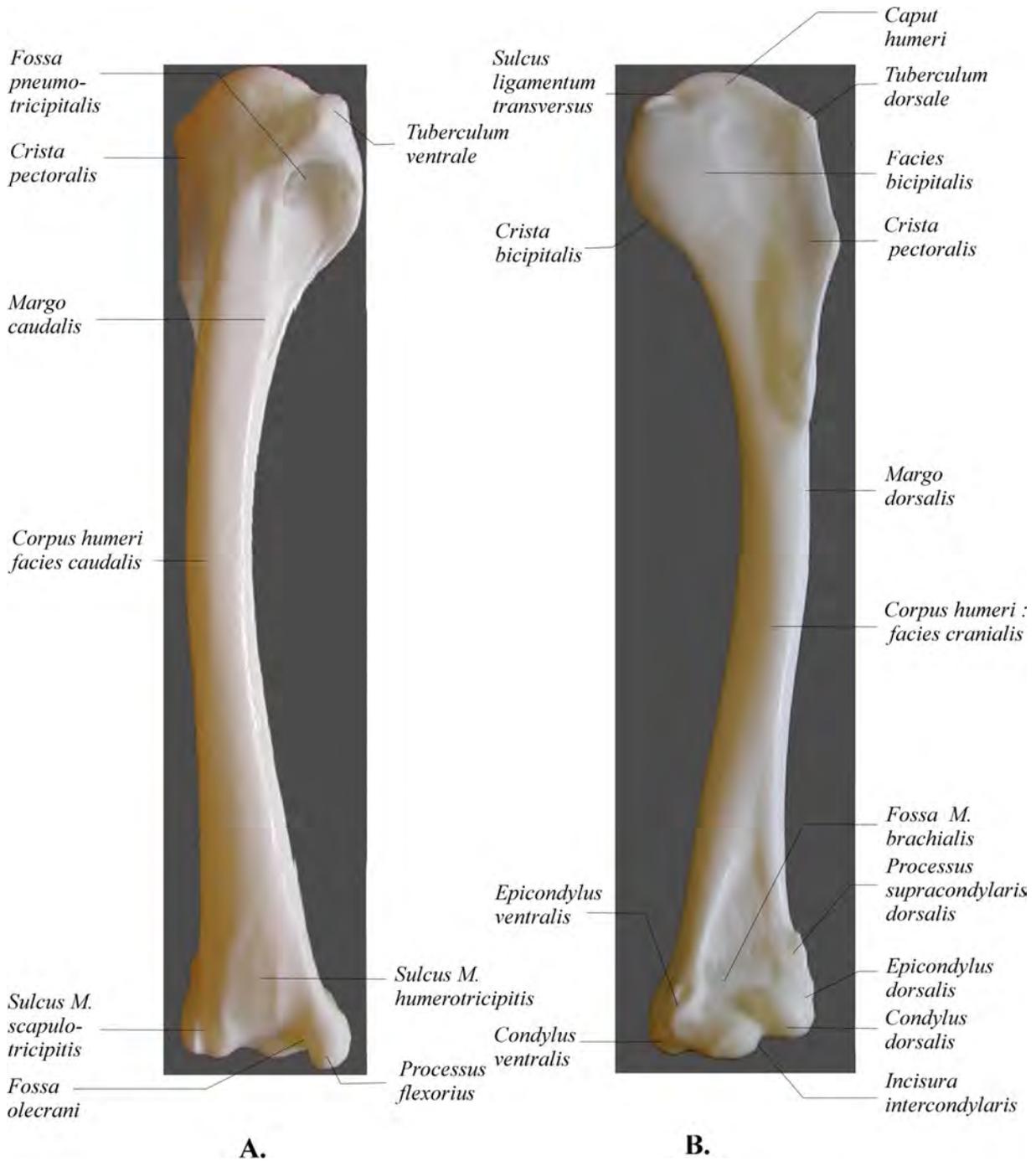


Figure 4 : *Humerus* gauche de buse variable, *Buteo buteo*. A, face caudale. B, face crâniale.

## 1.4 - Avant-bras

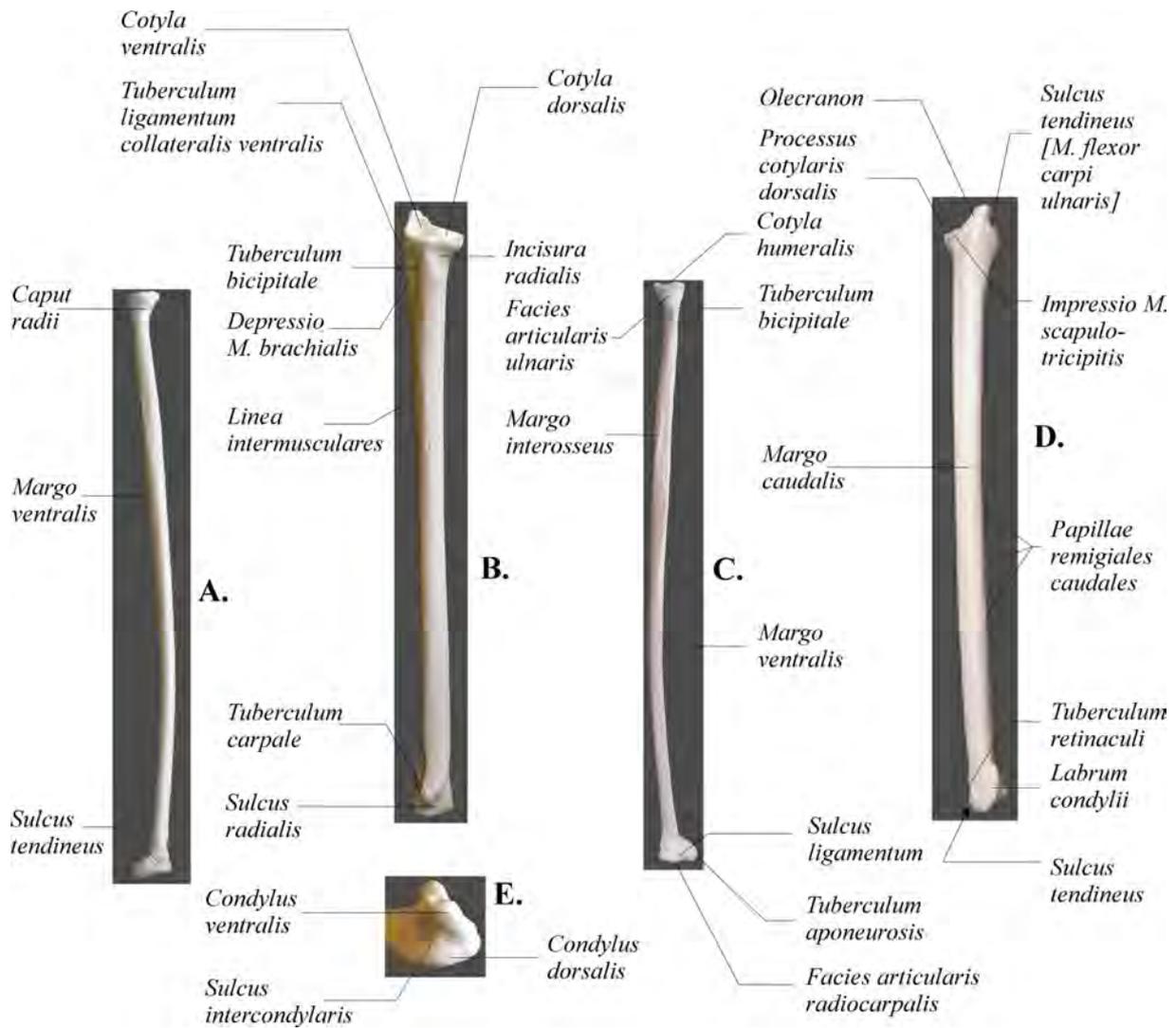
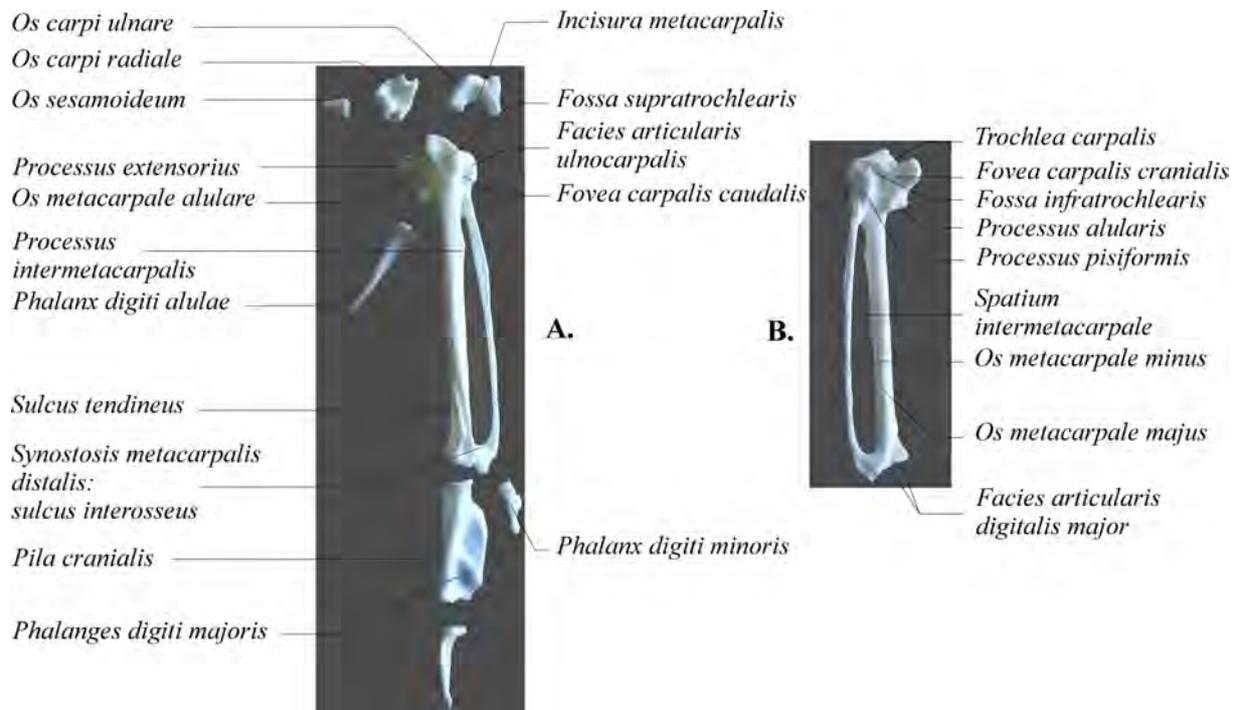


Figure 5 : *Radius* et *Ulna* gauches de buse variable, *Buteo buteo*. A, *Radius*, aspect crânial (propatagiale).

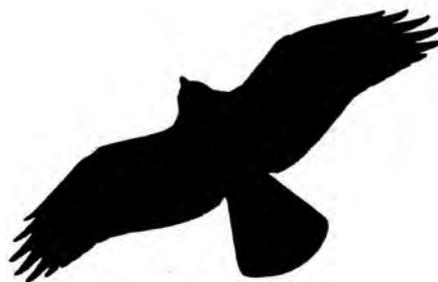
B, *Ulna*, aspect crânial. C, *Radius*, aspect caudal (interosseuse). D, *Ulna*, aspect caudal. E, *Ulna*, extrémité distale.

## 1.5 - Os de la main



**Figure 6 :** *Os carpale, Os metacarpale et phalanges* de l'aile gauche de buse variable, *Buteo buteo*.

**A,** face dorsale. **B,** face ventrale.



## 2 - Myologie

Les figures présentent une photographie légendée du muscle, reprise dans un médaillon, où le muscle concerné est uniformément teinté, afin de faciliter la compréhension. Chacun des muscles présentés est décrit par son origine, sa terminaison, son rôle, sa structure et ses rapports.

La présentation est faite par régions anatomiques.

### 2.1 - Muscles extrinsèques de l'aile

#### 2.1.1 - Muscles dorsaux

##### *M. latissimus dorsi*

Ce muscle est composé de 2 chefs bien distincts, le *M. latissimus dorsi, pars cranialis* et le *M. latissimus dorsi, pars caudalis*.

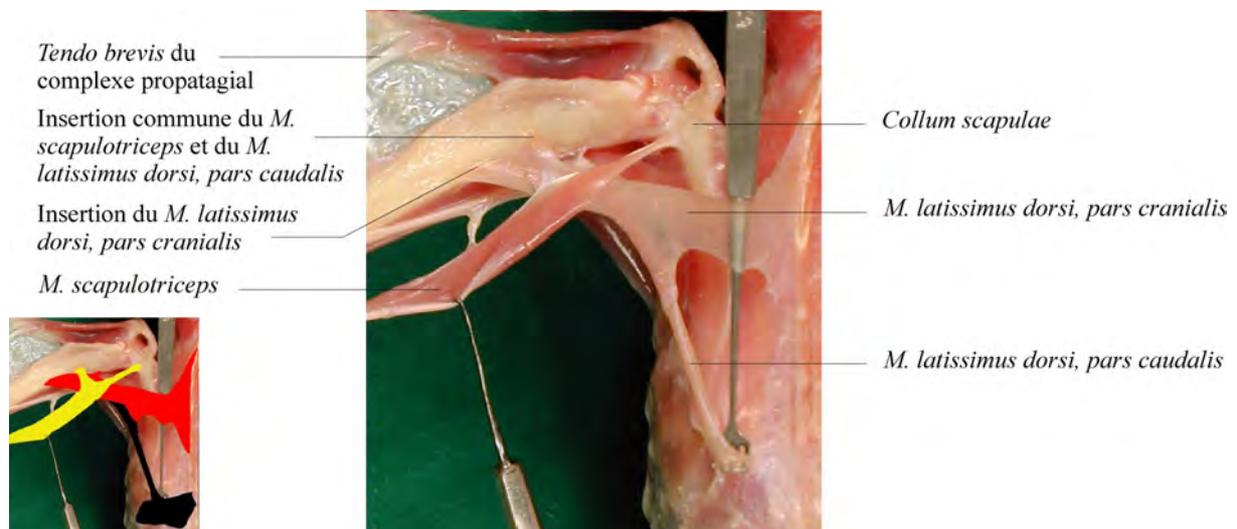


Figure 7 : vue d'ensemble du *M. latissimus dorsi* (aspect dorsal de l'épaule)

**Origine :** elle se fait par une courte aponévrose pour chacun des 2 chefs :

- *Pars cranialis* : provient des *Processi dorsales* de la 2<sup>e</sup> à la 4<sup>e</sup> *Vertebra thoracica* ;
- *Pars caudalis* : séparée de la *Pars cranialis*, elle provient des *Processi dorsales* des deux dernières *Vertebrae thoracicae*, du *Synsacrum* et du bord crânial de l'*Ilium*.

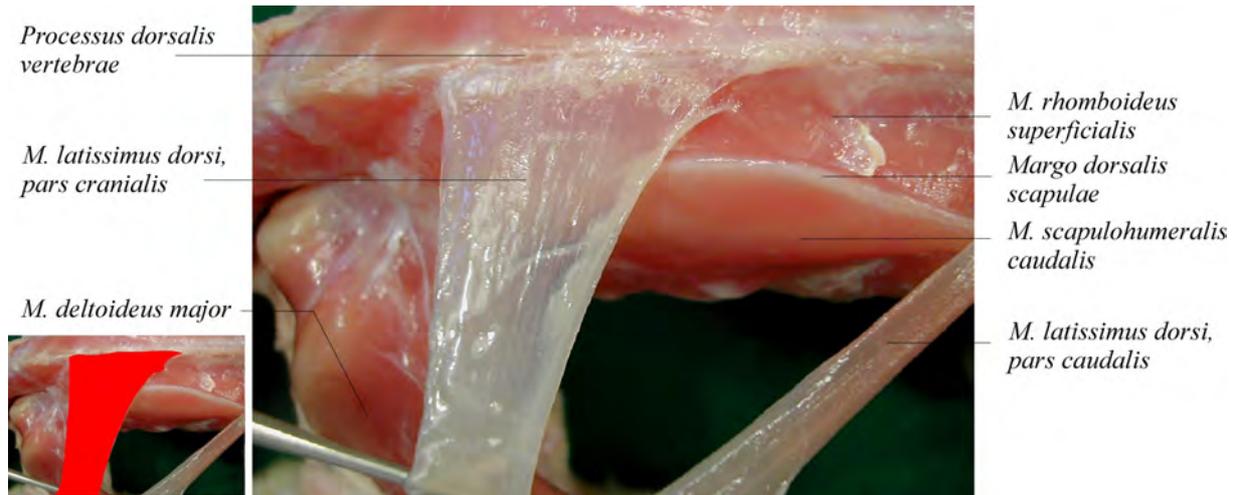


Figure 8 : origine du *M. latissimus dorsi, pars cranialis* (aspect dorsal de la région thoracique gauche)

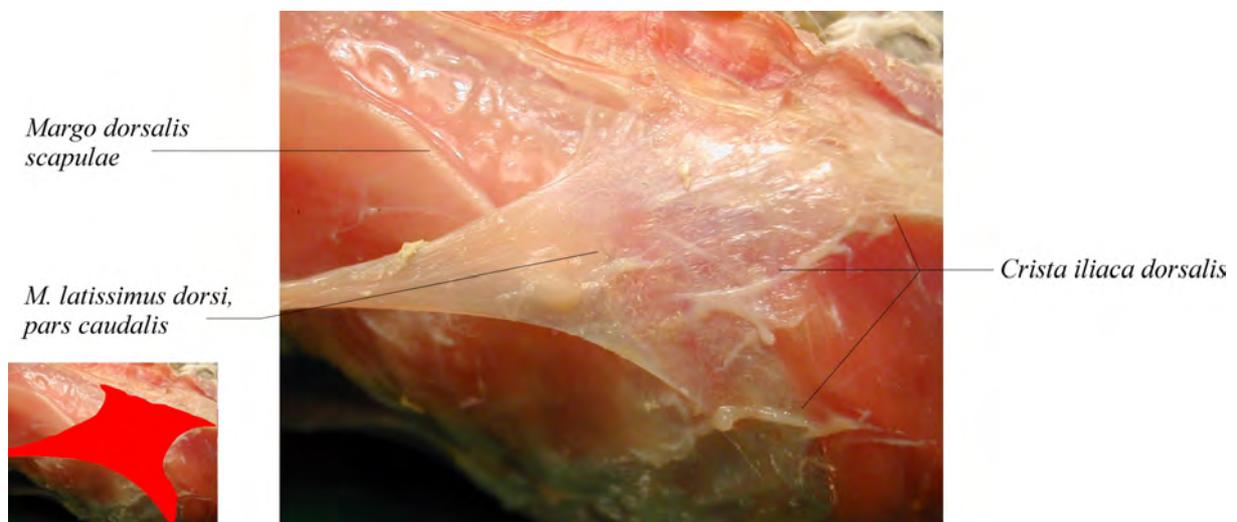


Figure 9 : origine du *M. latissimus dorsi, pars caudalis* (aspect dorso-latéral de la région lombaire)

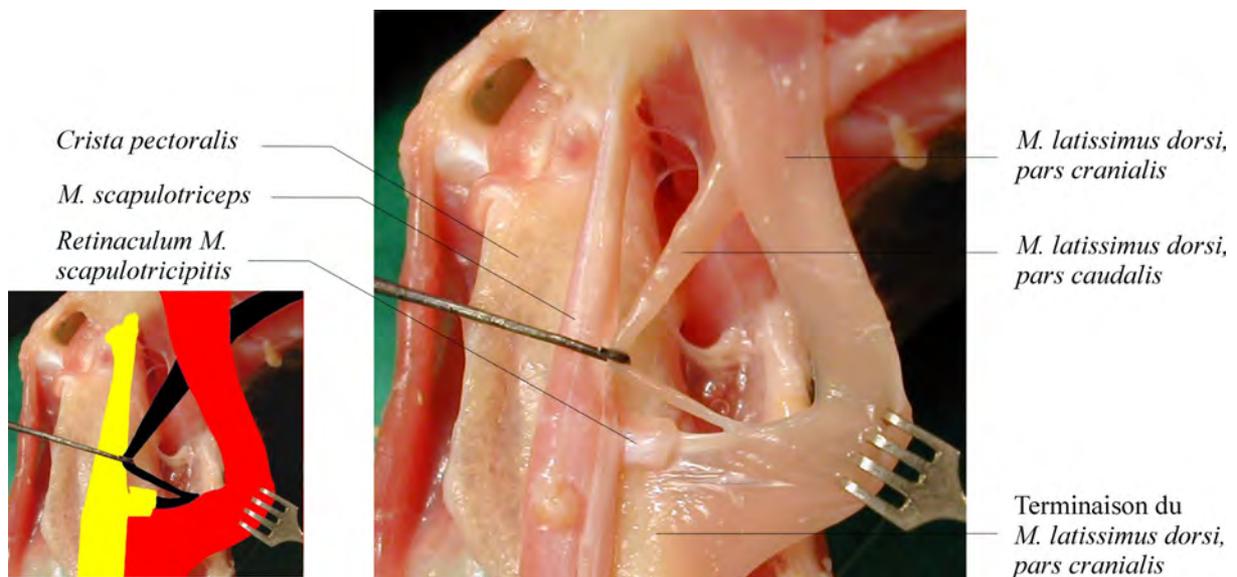
#### Terminaisons :

- *Pars cranialis* : par une bande charnue d'environ 1 cm sur la face caudale de l'*Humerus*, juste latéralement à la terminaison de la *Pars caudalis* et du *Retinaculum tricipitis* et juste caudalement à la terminaison du *M. deltoideus major* ;
- *Pars caudalis* : par un fort tendon aponévrotique rattaché dans sa partie terminale au *Retinaculum tricipitis*.

Les terminaisons de ces 3 muscles sont donc regroupées sur une ligne caudale de 1,5 cm environ, au 1/3 proximal de l'*Humerus*.



**Figure 10 : terminaisons du *M. latissimus dorsi* (aspect dorsal de l'*Humerus proximal*)**



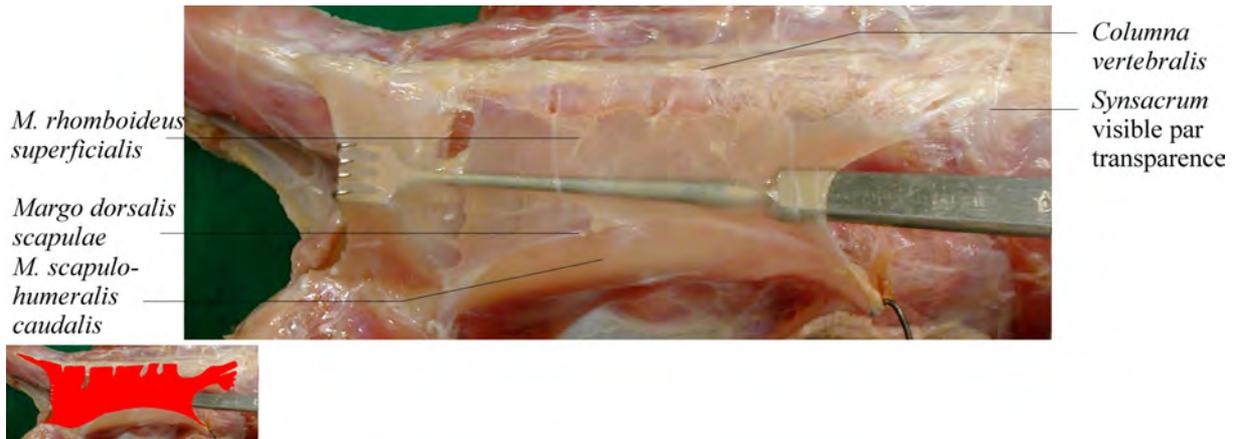
**Figure 11 : terminaisons du *M. latissimus dorsi* (aspect dorsal de l'*Humerus proximal*)**

**Structure :** les deux chefs, bandes fines et charnues, passent en superficie de la *Margo dorsalis scapulae* sans y avoir d'attache ; la *Pars caudalis* passe sous la *Pars cranialis* pour venir se terminer juste médialement à cette dernière. Durant la partie de leur trajet où ils sont superposés, les 2 chefs restent indépendants et séparables, même s'ils donnent l'impression d'être intimement liés.

**Rôle :**

- adduction de l'*Humerus* et légère supination,
- contrôle des mouvements de l'*Humerus* lors de la contraction des *Mm. pectoralis et supracoracoideus*.

*M. rhomboideus superficialis*



**Figure 12 :** *M. rhomboideus superficialis* (aspect dorsal de l'hémithorax gauche)

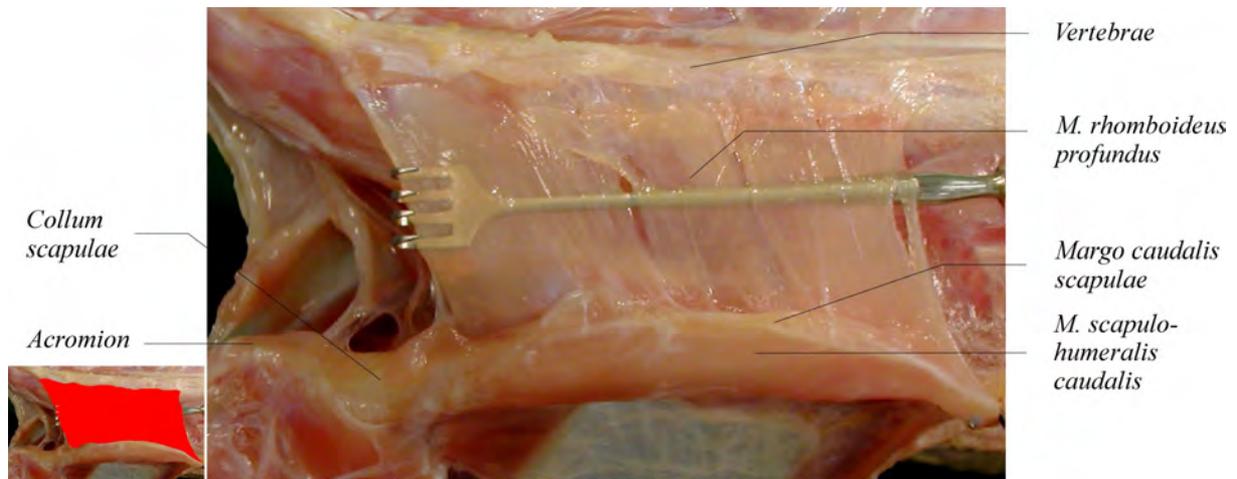
**Origine :** il s'attache aux *Processi dorsales* de la dernière *Vertebra cervicalis*, des *Vertebrae thoracicae*, et au *Synsacrum*.

**Terminaison :** il s'insère sur le bord dorso-médial de la *Scapula* en commençant, proximatement, sur le *Ligamentum acrocoracoacromiale* et la tête de la *Clavicula*, et se terminant à l'*Extremitas caudalis scapulae*.

**Structure et rapports :** mince lame musculaire se situant sous le *M. latissimus dorsi*. Il cache le *M. rhomboideus profundus*.

**Rôle :** stabilisation de la *Scapula* qui sert d'origine à d'autres muscles du vol.

## *M. rhomboideus profundus*



**Figure 13 :** *M. rhomboideus profundus* (aspect dorsal de l'hémithorax gauche)

**Origine :** *Processi dorsales* des *Vertebrae thoracicae*, en commun avec le *M. rhomboideus superficialis*.

**Terminaison :** il s'insère sur la surface dorso-médiale de la *Scapula*, juste caudalement au *Collum scapulae* et jusqu'à l'*Extremitas caudalis scapulae*.

**Structures et rapports :** c'est une fine feuille de muscle charnu. Sa terminaison est adjacente à celle des *Mm. serratus profundus* et *superficialis*.

## 2.1.2 - Muscles ventraux

### *M. serratus superficialis*



Figure 14 : origine du *M. serratus superficialis* (aspect latéro-ventral du *Thorax*)

**Origine :** aponévrose sur les *Processi uncinati* des *Costae* et les *Fasciae intercostales*.



Figure 15 : Terminaison du *M. serratus superficialis* (aspect latéral du *Thorax*)

**Terminaison :** aponévrose continue de l'*Extremitas caudalis* au *Collum scapulae* sur le bord ventral du corps de la *Scapula*.

**Rôle :** antagoniste à celle des *Mm. rhomboideus*, pour compléter le maintien de la *Scapula*.

## *M. serratus profundus*

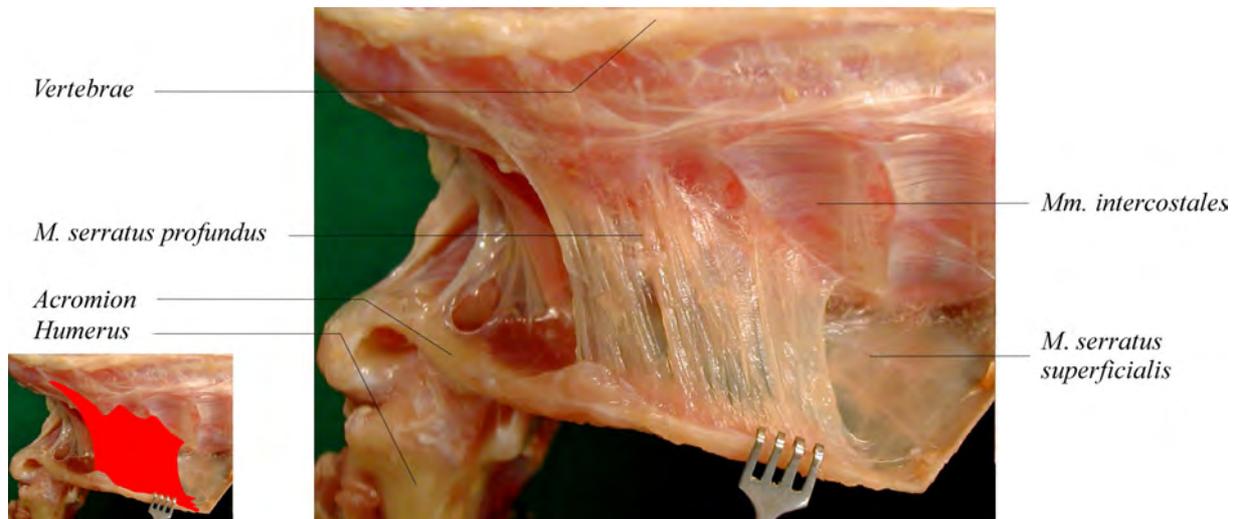


Figure 16 : *M. serratus profundus* (aspect dorsal de l'épaule)

**Origine :** par plusieurs *Fasciae* charnus provenant des premières côtes thoraciques.

**Terminaison :** surface médiale du corps de la *Scapula*, commençant environ à 5 mm du *Collum scapulae* et se terminant à environ 5 mm de l'*Extremitas caudalis scapulae*.

## *M. serratus metapatagialis*

C'est une composante cutanée du *M. serratus superficialis* bien développée chez la buse.

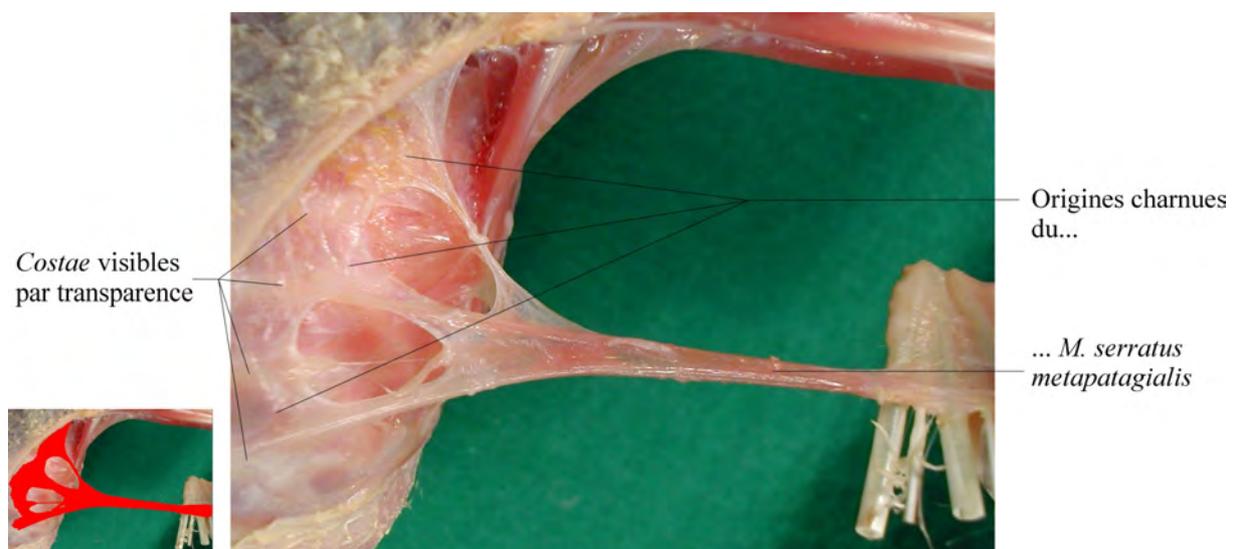


Figure 17 : origine du *M. serratus metapatagialis* (aspect ventral de l'aile gauche)

**Origine :** par plusieurs fascicules sur la surface latérale des quatre premières *Costae*, sous les *Processi uncinati*.

**Terminaison :** par un fin tendon fibreux qui se connecte, près de l'articulation du coude, aux tendons des *Mm. triceps*.



**Figure 18 :** *M. serratus metapatagialis* (aspect dorsal de la région de l'*Humerus*)

**Structure :** un ventre commun charnu relie les différentes origines et se termine sur la base des *Pterygiae humerales*, où un fin tendon continue distalement dans le *Metapatagium* jusqu'au coude.

**Rôle :** étendre les *Pterygiae humeralis*.

## *M. pectoralis*



Figure 19 : *M. pectoralis* (aspect latéral du *Thorax*)

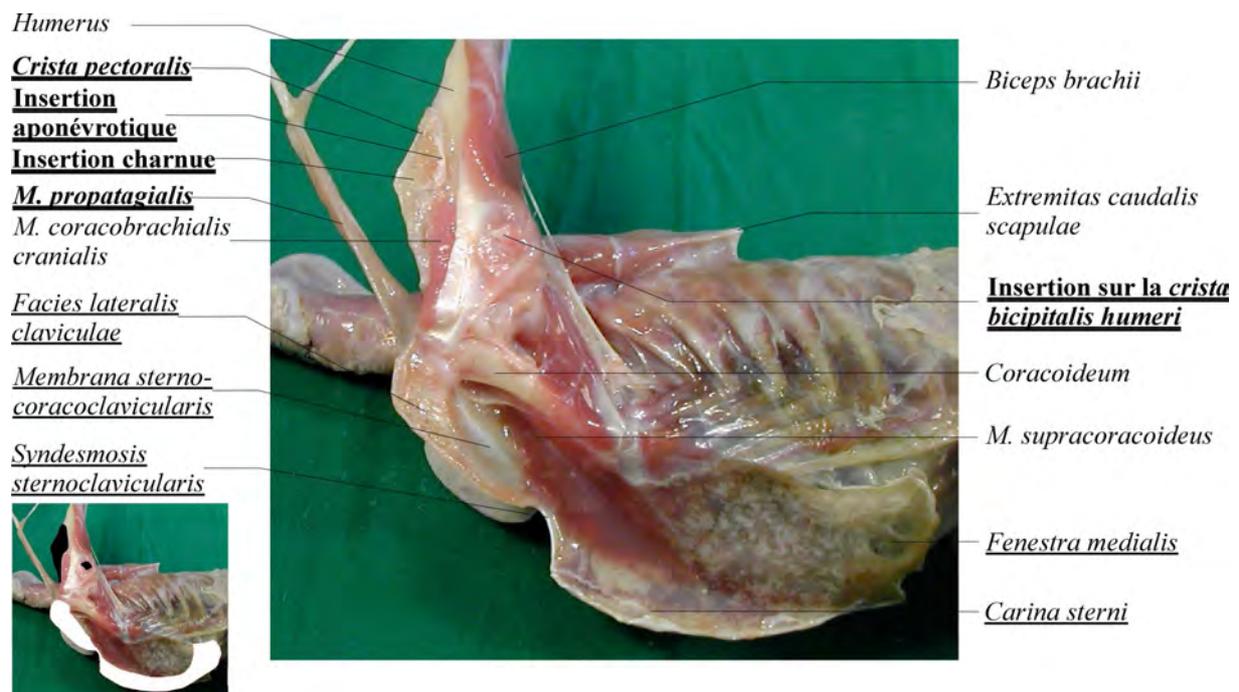


Figure 20 : origines et terminaisons du *M. pectoralis* (aspect latéral du *Thorax*) ; les origines sont soulignées par un trait fin, les terminaisons sont en gras et soulignées par un trait épais.

C'est le muscle le plus volumineux du corps de l'oiseau. Il forme une grande partie de la masse charnue associée à la poitrine. C'est le principal muscle du vol et la composante essentielle à l'abaissement de l'aile, phase la plus puissante du battement.

Nous avons trouvé deux chefs chez la buse :

- *Pars thoracica* : c'est la masse musculaire de loin la plus importante,
- *Pars propatagialis* : formant le complexe propatagial avec le *M. propatagialis*.

Un troisième chef est décrit dans la littérature : la *Pars abdominalis*, représentant un chef sous-cutané rattaché à la marge aponévrotique caudo-latérale de la *Pars thoracica* près de la terminaison sur l'*Humerus* ; nous ne l'avons pas retrouvée chez la buse.

### ***Pars thoracica***

**Origine** : très étendue, incluant les structures suivantes :

- toute la surface de la *Carina sterni*, mis à part une petite bande de la partie crânio-dorsale occupée par le *M. supracoracoideus*,
- totalité de la surface latérale de la *Clavicula*,
- petite partie de la *Membrana sternocoracoclavicularis*.

Les *Mm. pectoralis* droit et gauche se rencontrent aussi en un mince septum médian ventralement à la *Carina sterni*.

**Terminaison** :

- aponévrose sur la face ventrale de la *Crista pectoralis humeri* de manière adjacente à la terminaison du *M. coracobrachialis cranialis*,
- aponévrose forte sur la *Crista bicipitalis humeri* en commun avec le *M. biceps brachii*.

**Rôle** : il permet l'abaissement puissant de l'aile mais aussi sa pronation. Ainsi, lors du vol, la contraction du *M. pectoralis* permet à l'oiseau de s'élever, mais aussi d'avancer. Enfin, il sert à positionner l'aile pendant les périodes d'extension lors du vol plané.

**Rapports** :

- superficiellement, la peau,
- profondément, le *Sternum*, les *Costae*, la *Clavicula*, le *Coracoideum* ; les *Mm. supracoracoideus*, *coracobrachialis cranialis et caudalis*, et la musculature du *Thorax*.

En réclinant la *Pars thoracica* du *M. pectoralis*, on expose le *Plexus brachialis*, les vaisseaux sanguins de l'aile, et le diverticule axillaire de la chambre latérale du sac aérien ventriculaire.

***Pars propatagialis*** (cf. figure 33)

Elle partage ses deux tendons de terminaison avec le *M. propatagialis*, les deux muscles formant le complexe propatagial, qui a pour fonction de tendre la membrane propatagiale lorsque l'aile est étendue.

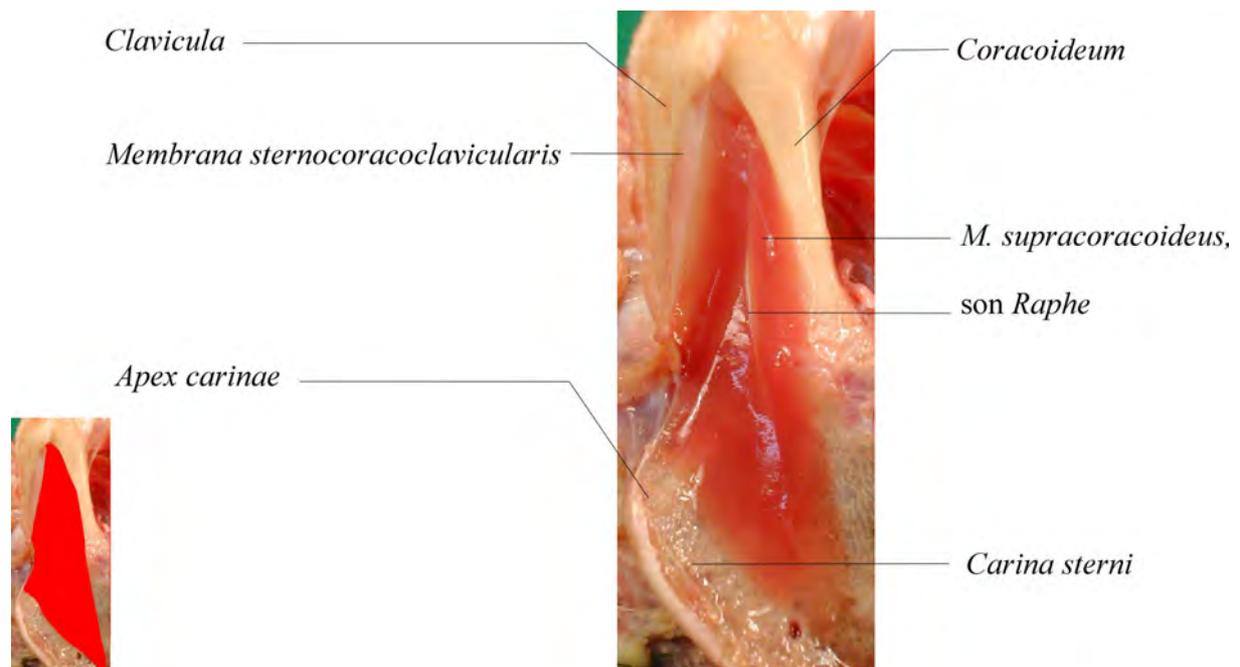
**Origine :**

- surface de la *Pars thoracica* proximale à la terminaison de cette dernière à l'*Humerus*,
- partie latérale de l'apex de la *Clavicula*, juste crânialement à l'origine du *M. propatagialis*,
- apex de la *Crista pectoralis* distalement à la terminaison du *M. supracoracoideus*.

**Terminaison :** cf. terminaison du *M. propatagialis* p. 37.

***M. supracoracoideus***

Appelé aussi *M. pectoralis profundus*, c'est un muscle volumineux, fusiforme, reposant sous la *Pars thoracica* du *M. pectoralis*. Son tendon d'insertion passe à travers le *Canalis triosseus* formé par la réunion de la *Scapula*, du *Coracoideum* et de la *Clavicula*.



**Figure 21 : *M. supracoracoideus* (aspect latéro-ventral de la partie crâniale du thorax)**

### Origine :

- petite aire en position crâniale sur le *Sternum*, limitée ventralement par la terminaison du *M. pectoralis* et caudalement par une ligne prolongeant l'axe du *Coracoideum*,
- partie médiale de la *Membrana sternocoracoclavicularis*,
- surfaces crânio-latérale proximale du *Coracoideum* et caudale proximale de la *Clavicula*.

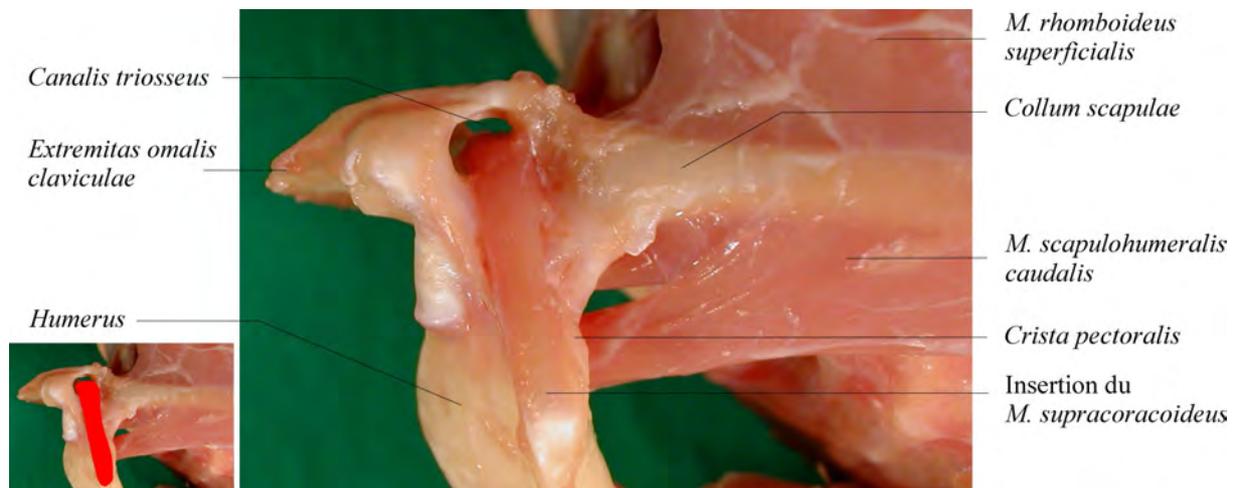


Figure 22 : terminaison du *M. supracoracoideus* (aspect dorsal de l'épaule)

**Terminaison :** par un fort tendon passant crânialement au *Thorax* puis prenant appui sur le bord ventral du *Canalis triosseus*, avant de changer brusquement de direction pour aller s'insérer sur le *Tuberculum dorsalis humeri*.

**Rôle :** sa principale fonction est d'élever l'*Humerus*, bien qu'il ait aussi une composante qui tire l'aile caudalement et supine le bord d'attaque.

Cette fonction est permise par le mécanisme de poulie constitué par le *Canalis triosseus* et les ligaments de l'articulation de l'épaule qui retiennent le tendon.

**Structure :** l'apparence générale du ventre est celle d'un muscle bifide avec un *Raphe* fibreux médian. Le ventre lui-même remplit une petite partie de la surface du bréchet et la partie adjacente du corps du *Sternum*. Il repose dans l'espace triangulaire formé par la *Clavicula*, le *Coracoideum*, et la *Membrana sternocoracoclavicularis*.

**Rapports :**

- superficiellement, la *Pars thoracica* du *M. pectoralis*,
- latéralement, le *Coracoideum* et le *M. coracobrachialis caudalis*.

## 2.2 - Muscles intrinsèques de l'aile

### 2.2.1 - Ceinture scapulaire

#### 2.2.1.1 - Face médiale

##### Complexe subcoracoscapulaire

Ce complexe est constitué de deux muscles, le *M. subscapularis* prenant origine sur la *Scapula*, et le *M. subcoracoideus* prenant origine sur le *Coracoideum*. Dans de nombreuses espèces, ces deux muscles possèdent deux têtes chacun. Chez la buse, ces deux muscles sont soudés et aucune division n'est visible, leurs quatre chefs forment une nappe musculaire unifiée.



**Figure 23 :** Complexe subcoracoscapulaire (aspect caudal de l'articulation de l'épaule, l'*Humerus* est dirigé dorsalement pour étirer le muscle)

**Origine :** longue et charnue comprenant :

- la surface ventro-latérale de la *Scapula*, 1 cm environ caudalement au *Collum scapulae*, et sous le *M. scapulohumeralis caudalis*,
- la surface ventro-médiale de l'*Acromion*,
- la surface dorso-médiale de la tête du *Coracoideum*.

**Terminaison :** toutes les fibres charnues se rejoignent en un court et épais tendon d'insertion ancré sur le *Tuberculum ventrale humeri*.

**Rôle :** adduction de l'*Humerus*.

### *M. scapulohumeralis cranialis*



**Figure 24 :** *M. scapulohumeralis cranialis* (aspect latéral de l'épaule gauche)

**Origine :** charnue à aponévrotique dans sa partie caudale, sur la *Margo ventralis* du *Collum* et des 2/3 du *Corpus scapulae*.

**Terminaison :** par un fort tendon sur le *Tuberculum ventrale humeri*.

**Structure et rapports :** muscle principalement charnu, situé caudalement dans le prolongement du complexe subcoracoscapulaire.

**Rôle :** agoniste du *M. scapulohumeralis caudalis*.

### 2.2.1.2 - Face latérale

#### *M. deltoideus major*

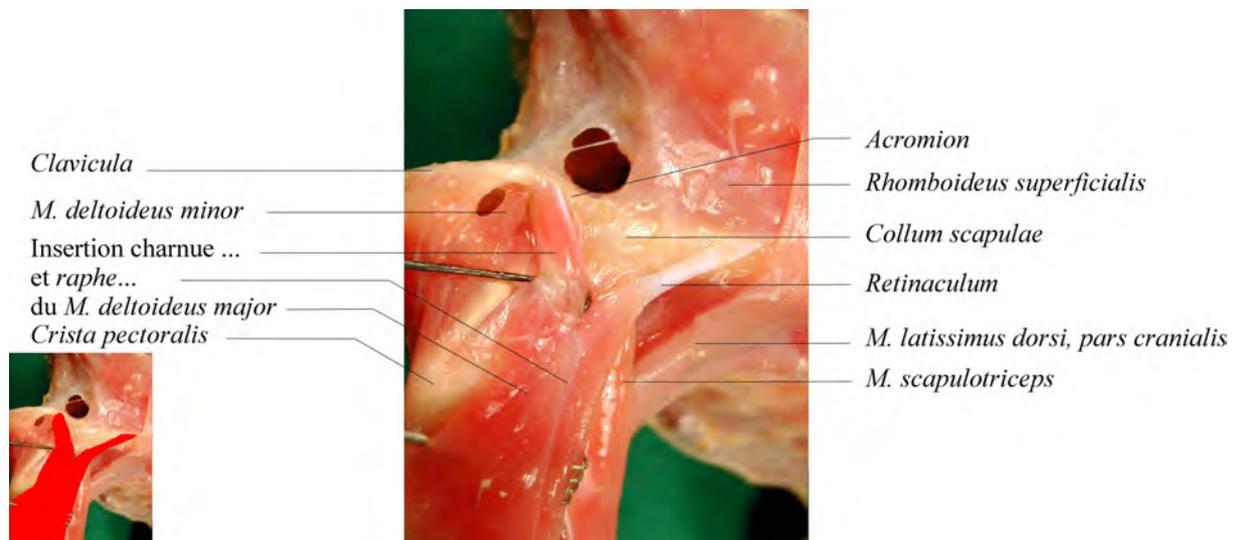
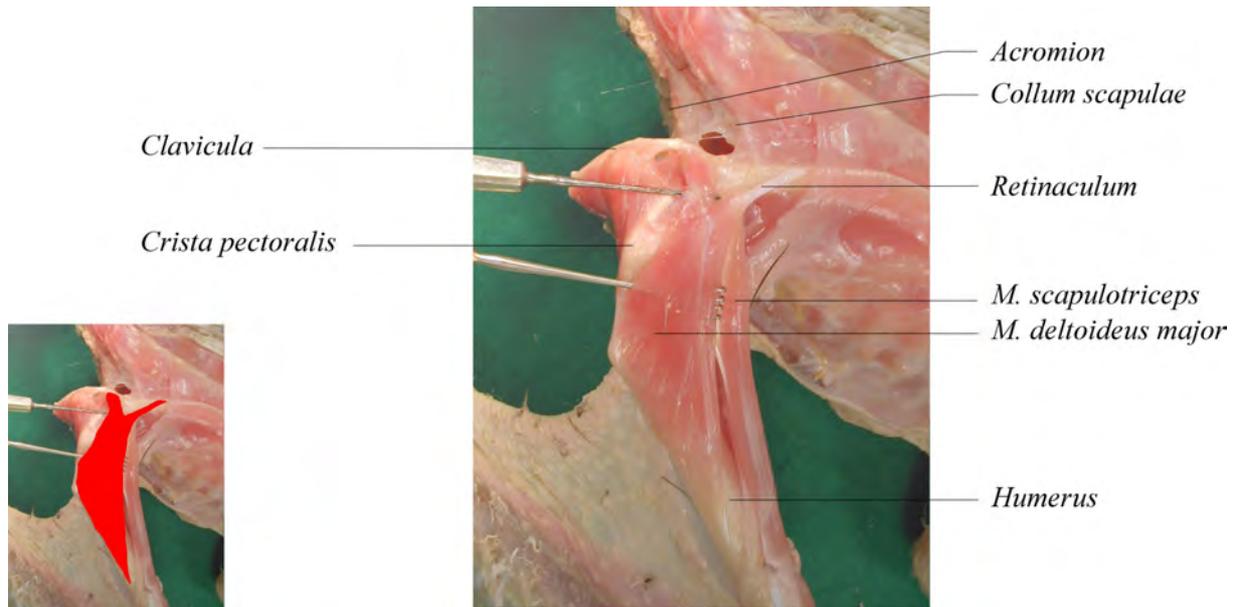


Figure 25 : origine du *M. deltoideus major* (aspect dorsal de l'épaule)

**Origine :** charnue devenant aponévrotique crânio-ventralement, rattachée latéralement à l'*Acromion*. Un tendon, fort et aponévrotique (le « *Retinaculum* »), rattache le muscle juste caudo-latéralement au *Collum scapulae*.

**Terminaison :** étendue sur les surfaces dorsale et latérale de la *Crista pectoralis*, continuant jusqu'environ la moitié du corps de l'*Humerus*. Principalement charnue, cette terminaison devient aponévrotique distalement. Proximale enfin, il existe une petite mais forte insertion aponévrotique sur le *Tuberculum ventrale humeri*.



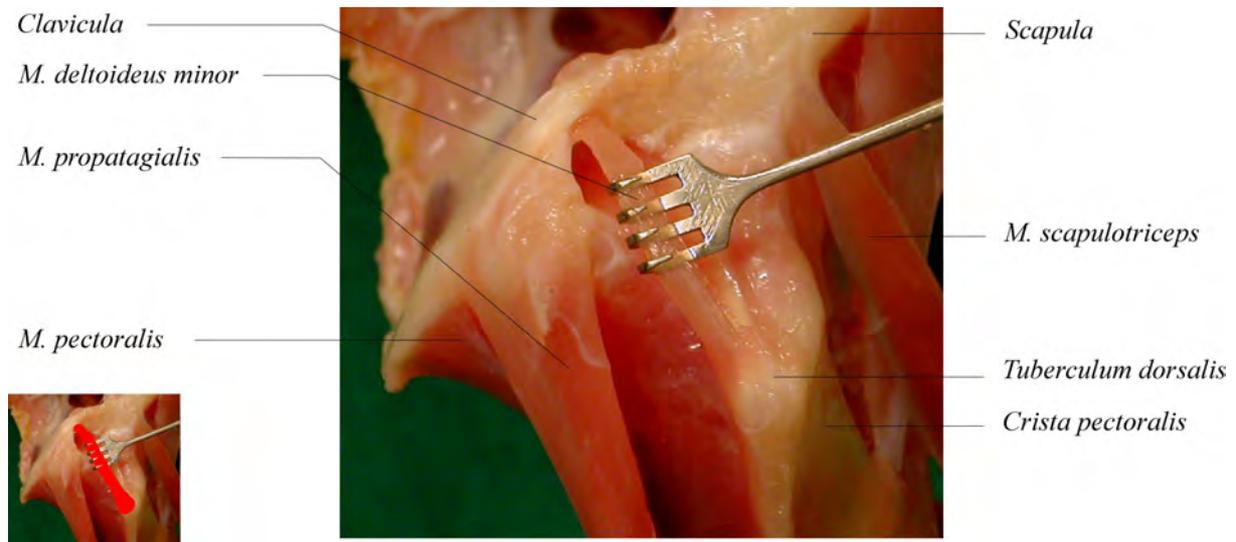
**Figure 26 :** *M. deltoideus major* (aspect dorsal de la région de l'*Humerus*)

**Rôle :** lever et supination de l'aile, en synergie avec le *M. supracoracoideus*.

**Structure :** apparence générale d'un muscle bifide avec un *Raphe* fibreux médian, une séparation n'est effective qu'au niveau proximal, formant donc deux têtes distinctes.

**Rapports :** ce muscle repose sur le côté dorsal de l'épaule entre le *M. propatagialis*, plus crânial et superficiel, et la tête du *M. scapulothoracicus*, plus caudal et médial. Sa terminaison est limitée caudalement par celle du *M. latissimus dorsi*. Superficiellement, il est recouvert par la peau, et profondément, il recouvre lui-même la tête du *M. scapulothoracicus* et le *M. scapulohumeralis cranialis*.

## *M. deltoideus minor*



**Figure 27 :** *M. deltoideus minor* (aspect dorsal de l'articulation de l'épaule)

Dans la littérature, le *M. deltoideus minor* est décrit comme comportant une *Pars dorsalis* et une *Pars ventralis*. Chez la buse variable, *Buteo buteo*, il n'est constitué que d'un seul petit chef fusiforme qui semble correspondre à la *Pars dorsalis*. Aucune structure n'évoquant une *Pars ventralis* n'a été trouvée.

**Origine :** charnue, à l'apex du *Coracoideum* et de l'*Acromion*, sur la marge dorsale du *Canalis triosseus*.

**Terminaison :** sur le *Tuberculum dorsalis humeri*, en commun avec l'insertion du *M. supracoracoideus*.

**Rôle :** contribuer, dans une moindre mesure que les autres muscles au lever de l'*Humerus*.

### **Rapports :**

- superficiellement, le *M. propatagialis*,
- profondément, l'articulation de l'épaule, le *Canalis triosseus*, et le tendon du *M. supracoracoideus*,
- dorsalement et latéralement, le *M. deltoideus major*.

*M. scapulohumeralis caudalis*



Figure 28 : *M. scapulohumeralis caudalis* (aspect latéral de l'épaule gauche)

**Origine :** surface dorsale et latérale des 2/3 caudaux du corps de la *Scapula*. Une aponévrose rejoint le bord ventral de la *Scapula*.

**Terminaison :** par un fort tendon sur la surface caudale de la *Fossa pneumotricipitalis*.

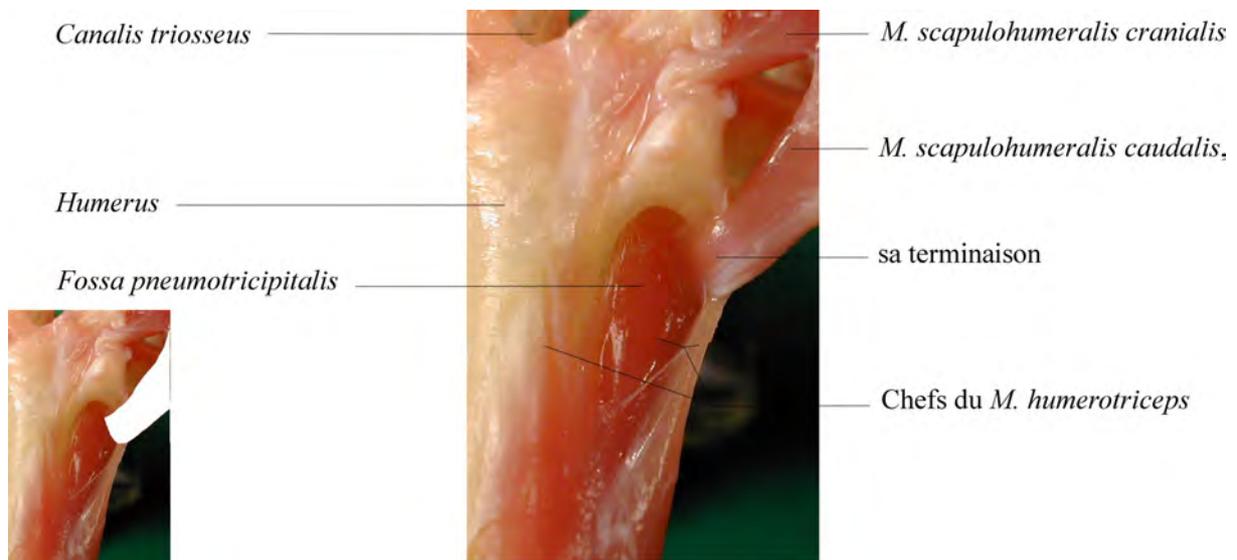


Figure 29 : terminaison du *M. scapulohumeralis caudalis* (aspect caudo-latéral de la tête de l'*Humerus*)

**Rapports :** superficiellement en partie recouvert par la *Pars cranialis* du *M. latissimus dorsi*. Crânialement se trouve le *M. scapulohumeralis cranialis*. Le tendon de terminaison se situe entre les deux têtes du chef du *M. humerotriceps* le plus caudal.

**Rôle :**

- lever et tirer caudalement l'*Humerus* vers la *Scapula*,
- légère pronation de l'*Humerus*.

## 2.2.2 - Bras

### 2.2.2.1 - Région crâniale

#### *M. biceps brachii*

*M. propatagialis*

*M. coracobrachialis cranialis*

Processus acromialis scapulae

Attache au lig. acrocoracohumerale

Attache à la crista bicipitalis

*M. coracobrachialis caudalis*



*M. ext. metacarpi radialis*

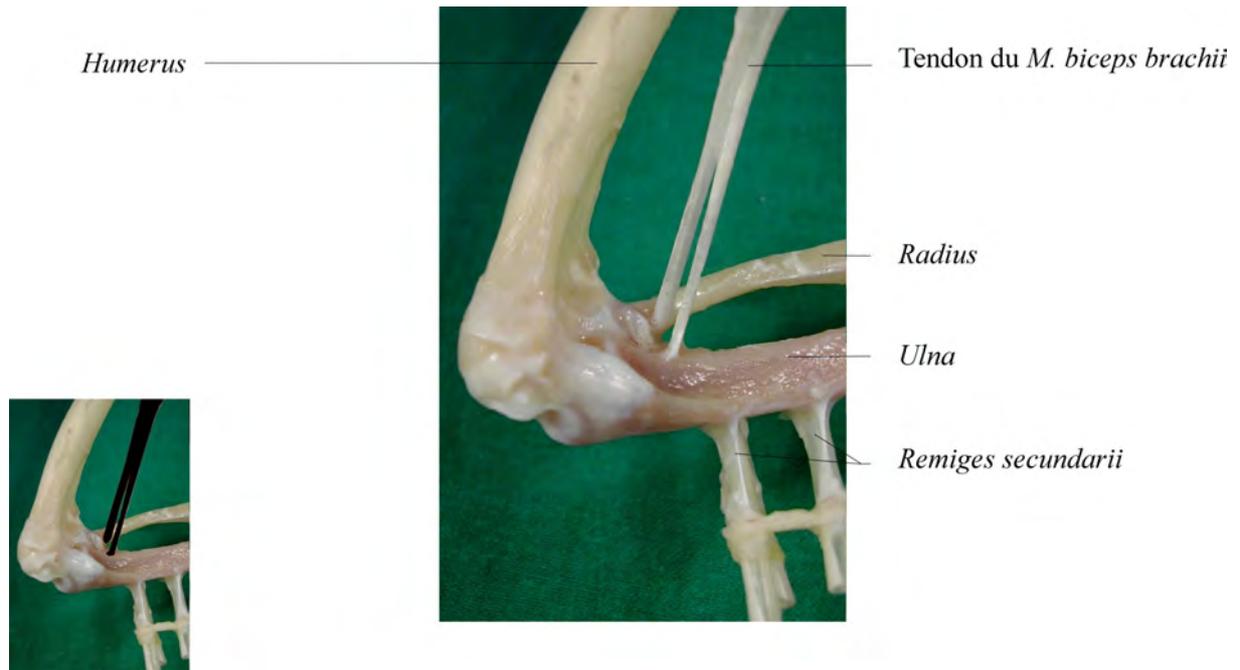
*M. biceps brachii*

Humerus

*M. humerotriceps*

**Figure 30 :** *M. biceps brachii* (aspect ventral)

**Origine :** elle est double, avec une aponévrose ferme et solide partant de la tête du *Coracoideum* intimement liée au *Ligamentum acrocoracohumerale* et au *fascia* recouvrant le *M. coracobrachialis cranialis*, et une attache sur la *Crista bicipitalis humeri*.



**Figure 31 : terminaison du *M. biceps brachii* (aspect ventral de l'articulation du coude)**

**Terminaison :** elle se fait par un tendon qui devient bifide environ 2 cm avant la terminaison. Une partie s'insère à l'extrémité proximale de l'*Ulna*, l'autre à l'extrémité proximale du *Radius*.

**Rôle :** flexion du coude.

**Rapports :** proximale, le muscle est situé sous le *M. pectoralis* et il est adjacent au *M. coracobrachialis cranialis*, qu'il recouvre en partie.

## *M. brachialis*



Figure 32 : *M. brachialis* (aspect ventral de l'articulation du coude)

**Origine :** charnue, dans la dépression (*Fossa M. brachialis*) située sur le côté crânial de l'*Humerus* juste proximement à la *Trochlea*.

**Terminaison :** extrémité proximo-crâniale de l'*Ulna*.

**Rôle :** flexion du coude.

**Rapports :** il passe entre le tendon d'insertion du *M. biceps brachii* et l'origine des *Mm. pronator et ectepicondyloulnaris*.

### *M. tensor propatagialis*

Ce muscle forme, avec la *Pars propatagialis* du *M. pectoralis*, le complexe propatagial, comme nous l'avons vu précédemment (cf. p.25). Les deux tendons terminaux du complexe propatagial, le *Tendo longus* et le *Tendo brevis*, contribuent à la tension de la membrane de l'aile complètement déployée.

Le *M. propatagialis* est plat, simple, formant la musculature crâniale marginale de l'épaule. Il a des insertions proximales et distales sur le squelette de l'aile, mais il est en grande partie intimement associé au *Propatagium*. Ce muscle est bicaudé, il présente une *Pars brevis* et une *Pars longa*, se séparant très distalement.



**Figure 33 : rapports entre la *Pars propatagialis* du *M. pectoralis* et le *M. propatagialis* (aspect ventro-latéral de l'articulation de l'épaule)**

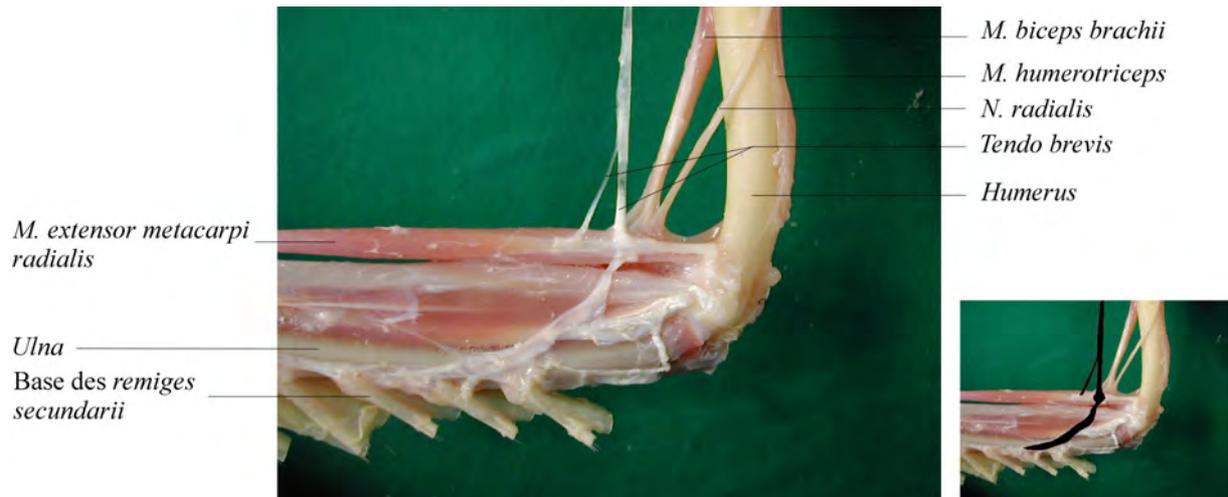
**Origine :** se fait sur l'*Extremitas omalis claviculae* jusqu'au *Ligamentum acrocoracoclaviculare* adjacent. Son origine est juste caudale à celle de la *Pars propatagialis* du *M. pectoralis*, qu'il recouvre avant de se lier avec elle.

**Terminaison :**

- *Tendo brevis* :

il possède une composante propatagiale et une composante pectorale, qui s'anastomose au tiers proximal du bras.

Il s'étend quasi parallèlement à l'*Humerus* pour joindre l'aponévrose enfermant la *Pars dorsalis* du *M. extensor metacarpi radialis*. Ce tendon se sépare en deux, environ 2 cm avant d'arriver à cette aponévrose. Le tendon secondaire le plus fin part latéralement s'insérer directement sur la *Pars dorsalis* du *M. extensor metacarpi radialis*. Le plus fort se termine à la bifurcation de la *Pars dorsalis* et de la *Pars ventralis* du *M. extensor metacarpi radialis* puis continue caudalement pour aller fusionner avec le *fascia* recouvrant la surface caudo-proximale de l'avant-bras.



**Figure 34 : terminaisons du *M. propatagialis* par son *Tendo brevis* (aspect médial du coude)**

- *Tendo longus* :

il provient de la réunion, quelques millimètres avant son départ, du *M. propatagialis* et de la *Pars propatagialis* du *M. pectoralis*.

Il passe le long de la *Margo cranialis* de l'aile, jusqu'à l'articulation du poignet. Sur 2 cm environ proximale et distale, ce tendon est inextensible alors qu'entre ces extrémités, il est très élastique et indissociable du *Propatagium*. A l'arrivée sur le poignet, il s'appuie sur un *Os sesamoideum* crânialement à la tête du *Radius*, puis adhère aux *Processi extensorius* et *pisiformis* en tournant caudalement avant de s'insérer en éventail sur le *fascia* recouvrant la face ventrale de la main au niveau de l'*Os metacarpale minus*.



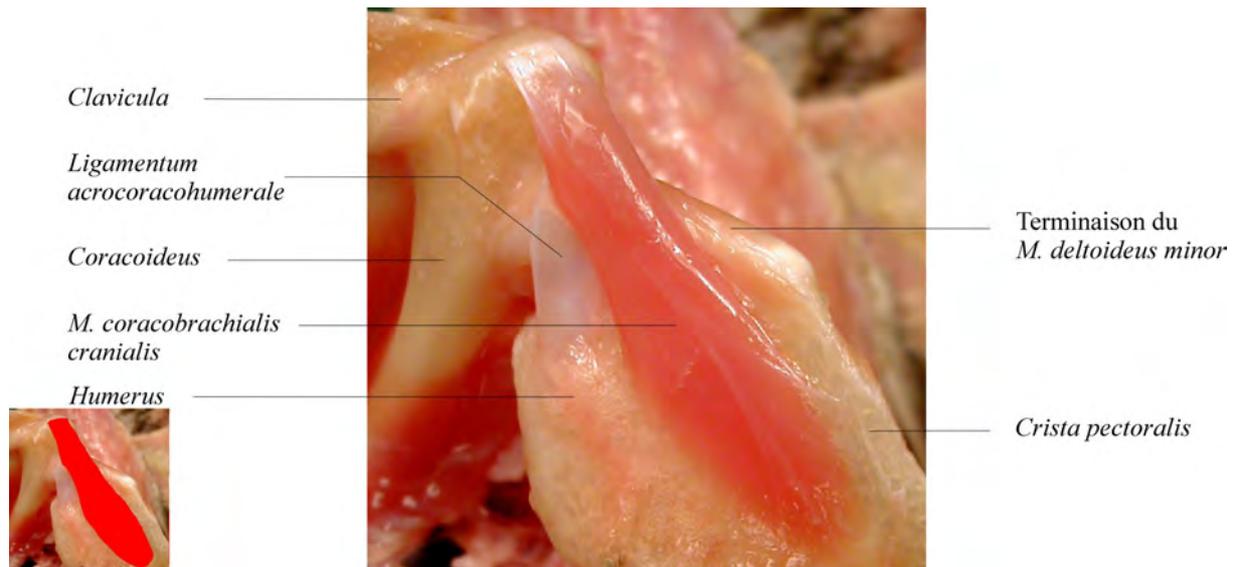
**Figure 35 : terminaison du complexe propatagial par son *Tendo longus* (aspect ventral du poignet)**

**Rôle :**

- extension du poignet et flexion du coude,
- tension de la peau propatagiale.

**2.2.2.2 - Région caudale**

*M. coracobrachialis cranialis*



**Figure 36 :** *M. coracobrachialis cranialis* (aspect crânio-dorsal de l'épaule)

**Origine :** elle se fait par un épais tendon à l'apex du *Coracoideum*, associée à l'aponévrose du *M. biceps brachii* et au *Ligamentum acrocoracohumerale*.

**Terminaison :** allongée proximo-distalement sur la surface ventrale de l'extrémité proximale de l'*Humerus* à la base de la *Crista pectoralis* et profondément à la terminaison du *M. pectoralis*.

**Structure et rapports :** ce muscle charnu est recouvert par un fascia résistant. Il se situe profondément à la terminaison du *M. pectoralis* et il est adjacent latéralement au *M. biceps brachii* dont l'origine aponévrotique le recouvre partiellement. Au niveau de son origine, il est dorsalement rattaché au *M. tensor propatagialis*.

**Rôle :** maintien et abduction de l'*Humerus*.

## *M. coracobrachialis caudalis*

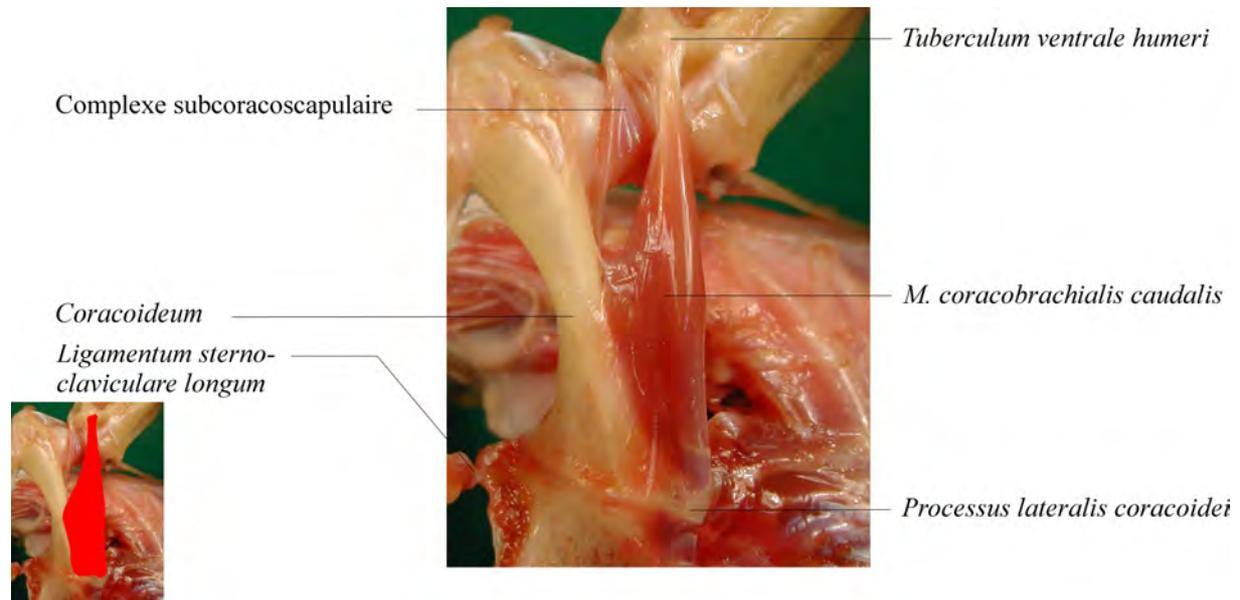


Figure 37 : *M. coracobrachialis caudalis* (aspect latéral du Thorax, *Humerus* en supination)

**Origine :** surface caudo-latérale du *Coracoideum*, s'étendant caudo-ventralement jusqu'au *Processus lateralis coracoidei*.

**Terminaison :** tendon court et fort sur le *Tuberculum ventrale humeri*, distalement à la terminaison du Complexe subcoracoscapulaire et à proximité de celui-ci.

**Structure :** les fibres musculaires convergent en une aponévrose dense couvrant en particulier la partie dorsale du muscle.

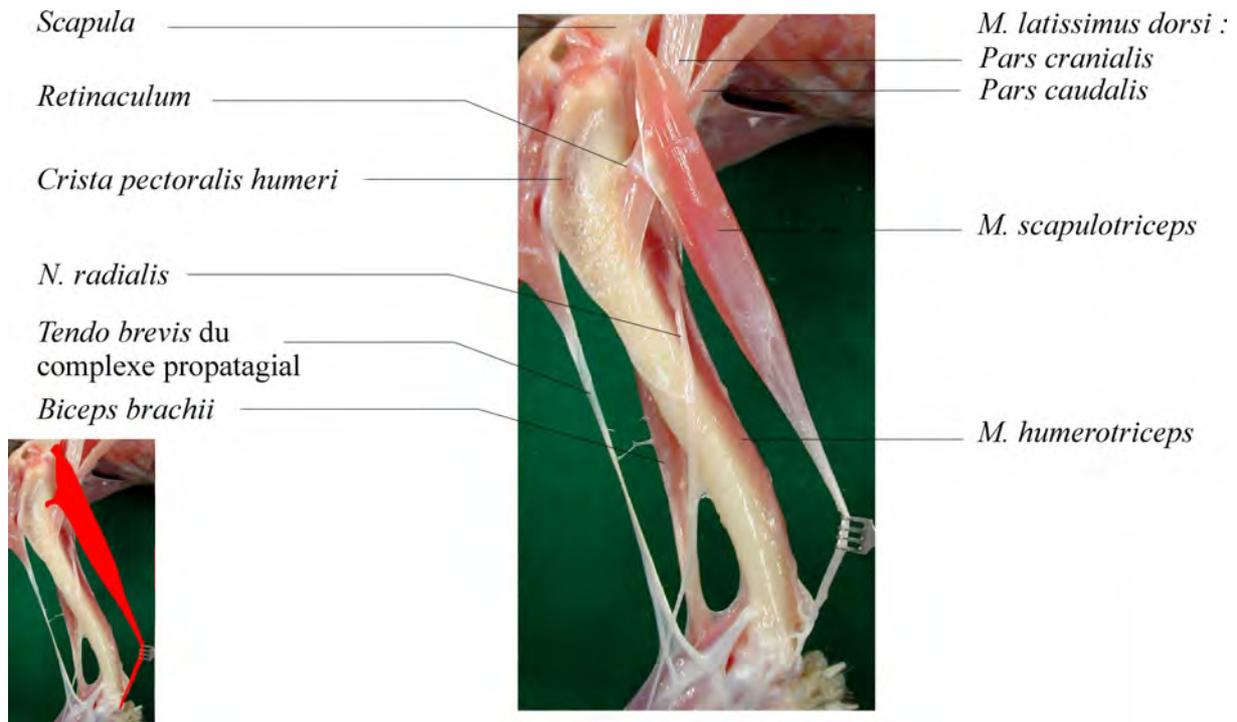
**Rôle :** adduction et pronation de l'*Humerus*.

## *M. triceps brachii*

Il possède deux chefs bien définis :

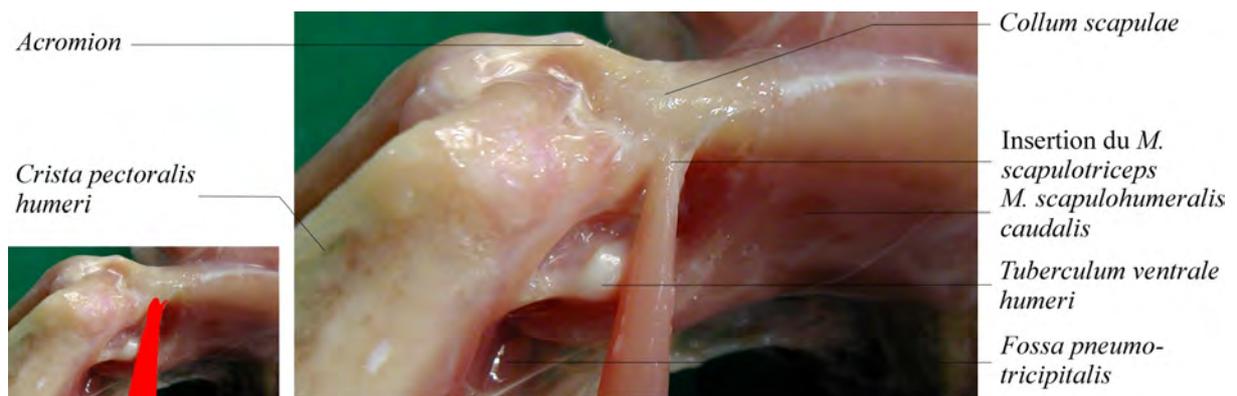
- le *M. triceps, pars scapularis*, appelé *M. scapulotriceps*,
  - le *M. triceps, pars humeralis*, appelé *M. humerotriceps*,
- ayant comme rôle commun l'extension du coude.

***M. scapulotriceps***



**Figure 38 :** *M. scapulotriceps* (aspect dorsal de l'*Humerus*)

**Origine :** charnue, sur la marge caudale du *Labrum cavitatis glenoidalis* se continuant de manière aponévrotique sur la surface latérale du *Collum scapulae*.



**Figure 39 :** origine du *M. scapulotriceps* (aspect caudo-latéral de l'articulation de l'épaule)

**Terminaison :** juste dorsalement à l'*Olecranon* sur l'*Ulna* proximale, reliée à la terminaison du *M. humerotriceps* par une aponévrose commune.

**Structure :** le ventre est attaché par un très fort ligament (le *Retinaculum*) à la surface dorso-caudale de l'extrémité proximale du corps de l'*Humerus*, en association avec l'insertion de la *Pars caudalis* du *M. latissimus dorsi* et juste médialement à la terminaison de la *Pars cranialis* de ce même muscle (cf. figure 10).



Figure 40 : Terminaison du *M. triceps* (aspect latéral de l'articulation du coude en flexion)

### *M. humerotriceps*

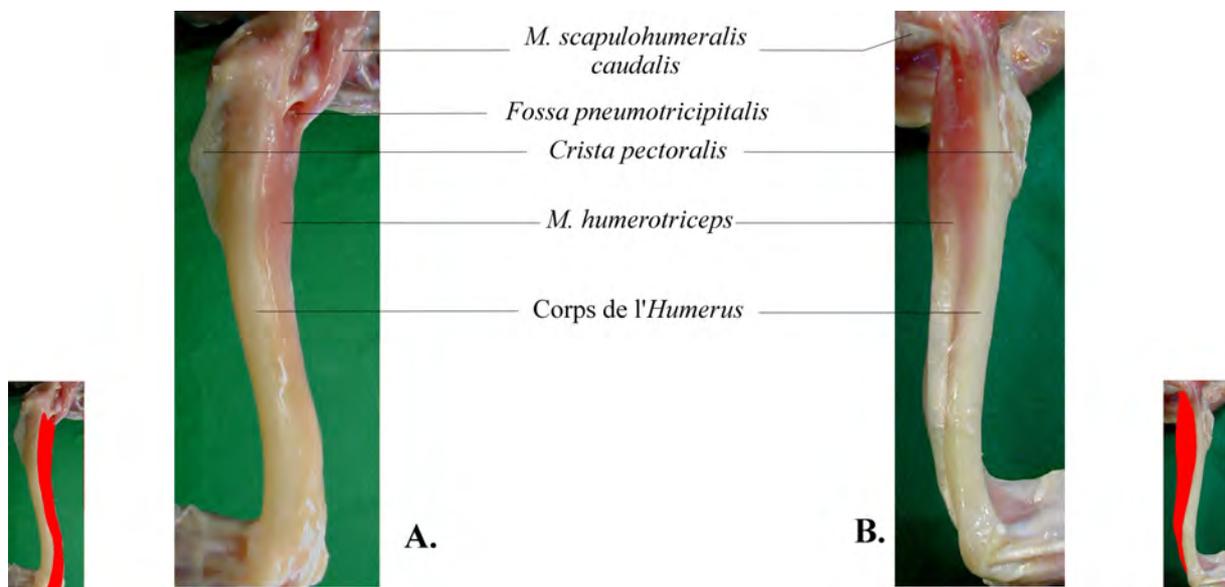
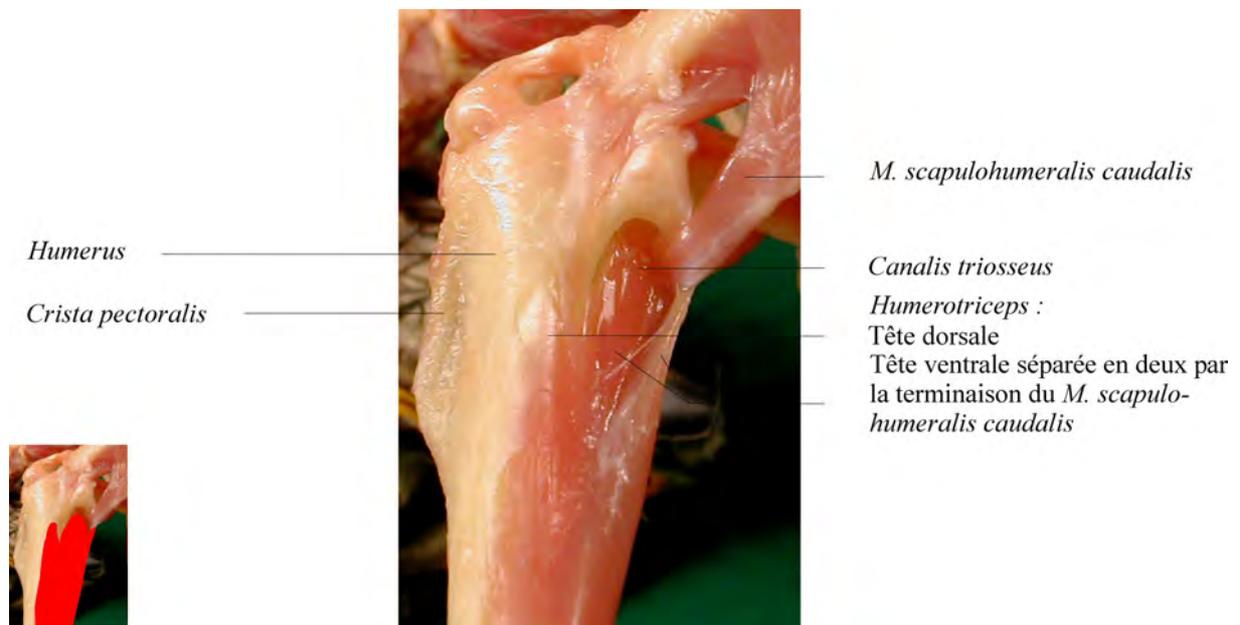


Figure 41 : *M. humerotriceps* (aspects dorsal (A.), et ventral (B.) du bras)

**Origine :** ce chef comprend lui-même 2 chefs apparaissant 2 cm environ après son origine :

- un chef ventral, divisé en 2 par l'insertion du *M. scapulohumeralis caudalis*. L'attache la plus ventrale est aponévrotique sur la *Crista bicipitalis*, juste ventralement à la terminaison du *M. scapulohumeralis caudalis*. L'attache la plus dorsale est charnue et tapisse la partie ventrale de la *Fossa pneumotricipitalis*.
- un chef dorsal charnu qui s'insère sur le bord dorsal de la *Fossa pneumotricipitalis*.

L'origine continue sur toute la surface caudale du corps de l'*Humerus* jusqu'à l'articulation du coude.



**Figure 42 :** Origine du *M. humerotriceps* (aspect caudo-latéral de l'*Humerus* proximal)

**Terminaison :** par un court et fort tendon sur l'*Olecranon*, rattaché par un feuillet aponévrotique au tendon de terminaison du *M. scapulo-triceps*.

## 2.2.3 - Avant-bras

### 2.2.3.1 - Région dorsale

#### *M. ectepicondyloulnaris*



Figure 43 : *M. ectepicondyloulnaris* (aspect dorsal de l'avant-bras proximal)

**Origine :** *Epicondylus dorsalis humeri*, en commun avec le *M. extensor metacarpi ulnaris*.

**Terminaison :** crânio-dorsale de la moitié proximale du corps de l'*Ulna*.

**Rôle :**

- supination de l'avant-bras,
- flexion du coude.

**Structure et rapports :** ce muscle a une origine tendineuse étroite mais se termine sur une aire étendue le long du corps de l'*Ulna*, avec l'aspect d'un éventail large et allongé. Il est situé en profondeur par rapport au *M. extensor metacarpi ulnaris* et au *M. extensor digitorum communis*, et superficiellement par rapport au *M. extensor longus alulae* et au *M. extensor longus digiti majoris*.

## *M. supinator*



**Figure 44 :** *M. supinator* (aspect dorso-crânial de l'avant-bras)

**Origine :** par un fort tendon sur l'*Epicondylus dorsalis humeri*, en commun avec le *M. extensor digitorum communis*.

**Terminaison :** principalement charnue sur la surface crânio-latérale du *Radius*.

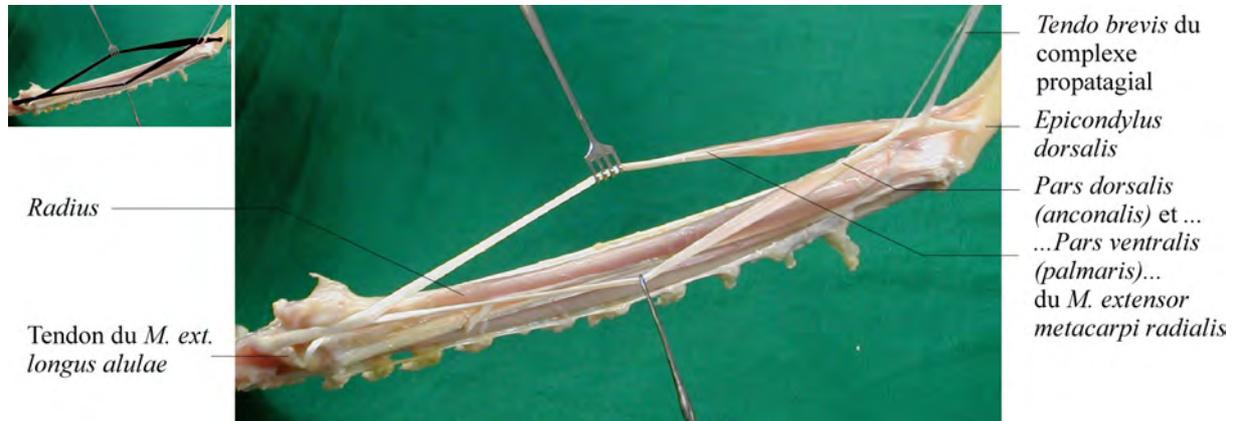
### **Rôle :**

- supination de l'avant-bras,
- flexion du coude.

**Rapports :** sa terminaison est dorsale et adjacente à la terminaison des *Mm. pronator* sur le *Radius*. Ce muscle se situe sous le *M. extensor metacarpi radialis*.

## *M. extensor metacarpi radialis*

Il forme le bord crânio-dorsal de l'avant-bras.



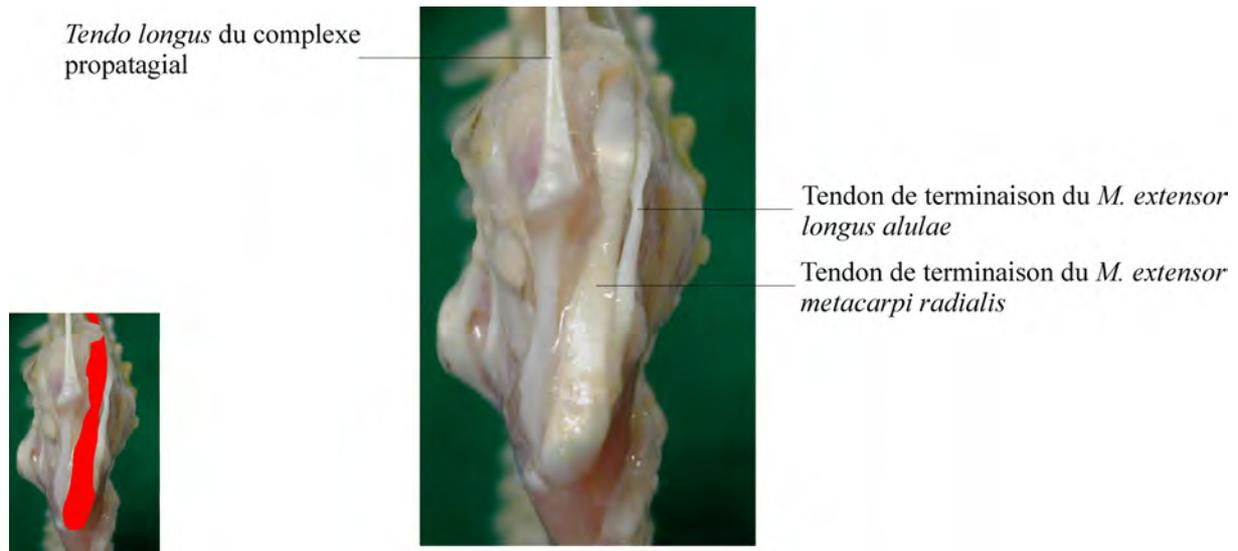
**Figure 45 :** *M. extensor metacarpi radialis* (aspect crânio-dorsal de l'avant-bras)

**Origine :** par un fort tendon sur l'*Epicondylus dorsalis humeri*.



**Figure 46 :** origine du *M. extensor metacarpi radialis* (aspect crânio-ventral du coude)

**Terminaison :** par un tendon fort et plat qui coulisse au-dessus de l'extrémité distale du *Radius* et la surface crâniale de l'*Os carpi radiale*. Il s'insère sur le *Processus extensorius*, juste ventralement au tendon du *M. extensor longus alulae*.



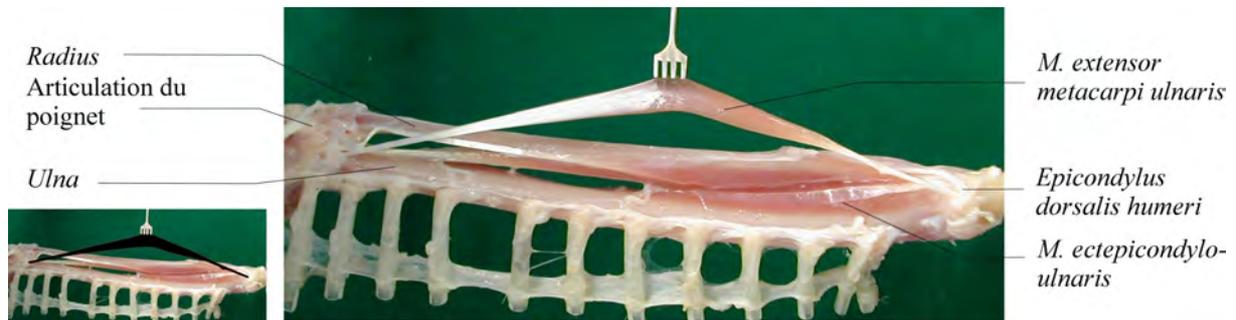
**Figure 47 : terminaison du *M. extensor metacarpi radialis* (aspect crânial du poignet fléchi)**

**Rôle :**

- extension du métacarpe qui peut être automatique quand l'aile s'étend, par traction passive du *Tendo brevis* du complexe propatagial sur le *M. extensor metacarpi radialis*.
- flexion du coude.

**Structure :** il comprend en fait 2 chefs, la *Pars dorsalis* (ou *anconalis*) et la *Pars ventralis* (ou *palmaris*), formant 2 ventres et 2 tendons de terminaisons. Les 2 chefs sont reliés au niveau de leurs têtes et leurs tendons se soudent juste avant le passage de l'articulation du poignet. La *Pars dorsalis* est environ 2 fois moins volumineuse que la *Pars ventralis*. Proximalelement la *Pars dorsalis* reçoit le *Tendo brevis propatagialis* par lequel le muscle peut fonctionner en extension automatique de la main quand le *M. propatagialis* est contracté.

*M. extensor metacarpi ulnaris*



**Figure 48 :** *M. extensor metacarpi ulnaris* (aspect dorsal de l'avant-bras)

C'est le plus caudal des trois muscles superficiels dorsaux de l'avant-bras. Bien qu'il soit fonctionnellement un fléchisseur de la main, et qu'il aide probablement à la flexion du coude, la position topographique, embryologique et neurologique suggère que ce muscle est un dérivé du complexe des extenseurs.

**Origine :** sur l'*Epicondylus dorsalis humeri*, en commun avec le *M. ectepicondylo-ulnaris*.



**Figure 49 :** Terminaison du *M. extensor metacarpi ulnaris* (aspect dorsal de la main)

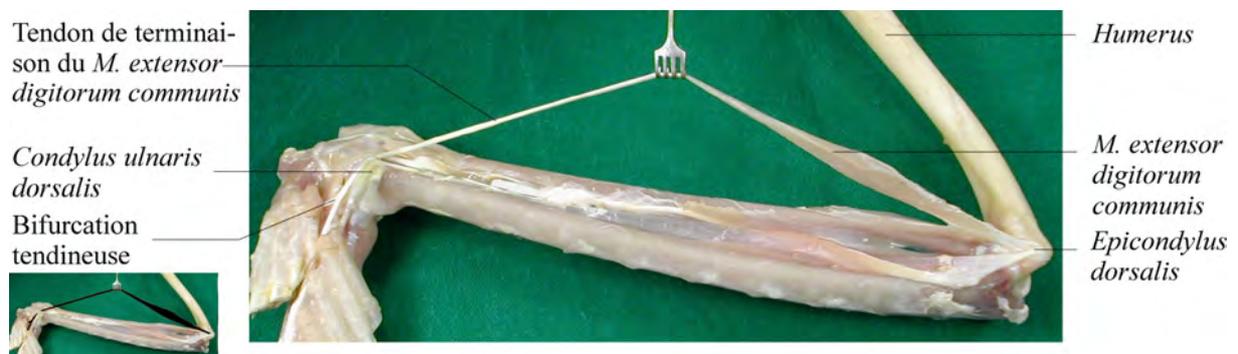
**Terminaison :** le tendon passe à travers un canal fibro-osseux sur la surface latérale du *Condylus dorsalis ulnaris*, quelque peu caudalement au canal fibreux du tendon du *M. extensor digitorum communis*.

Quand il traverse ce canal, le tendon est fortement contenu par les ligaments dorsaux de l'articulation du poignet et par le tendon d'origine du *M. ulnometacarpalis dorsalis*.

Le tendon s'insère caudo-latéralement sur l'*Os metacarpale majus* à l'extrémité proximale du *Spatium intermetacarpale*.

**Rôle :** flexion du poignet.

### *M. extensor digitorum communis*



**Figure 50 :** *M. extensor digitorum communis* (aspect dorsal de l'avant-bras)

**Origine :** par un fort tendon sur l'*Epicondylus dorsalis humeri* en commun avec le *M. supinator*.



**Figure 51 :** tendon du *M. extensor digitorum communis* (aspect dorsal de la main)

**Terminaison :** le tendon est limité par une gaine fibreuse, dorsalement au *Condylus dorsalis ulnaris*. Il est superficiel au tendon du *M. extensor metacarpi ulnaris* et libre par rapport à celui-ci.

Dans la main, un petit tendon est émis à la base de l'*Alula*, et le tendon principal continue distalement, fermement limité par du tissu fibreux, à la surface crânio-dorsale de l'*Os metacarpale majus*.

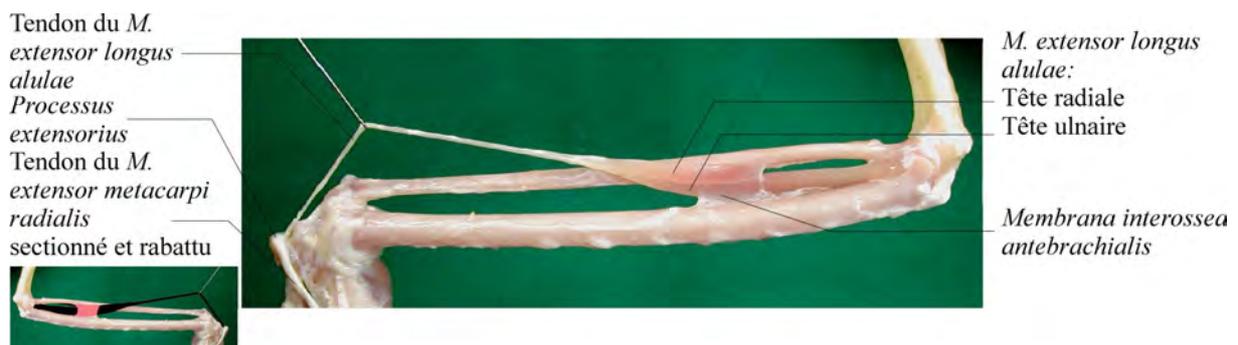
Près de l'extrémité distale du *Carpometacarpus*, le tendon principal tourne brusquement crânio-ventralement pour s'insérer à la base de la *Phalanx proximalis digiti majoris*.

**Rôle :**

- extension de la main et du *Digitus majus*,
- peut intervenir dans le maintien de l'*Alula* pendant le vol.

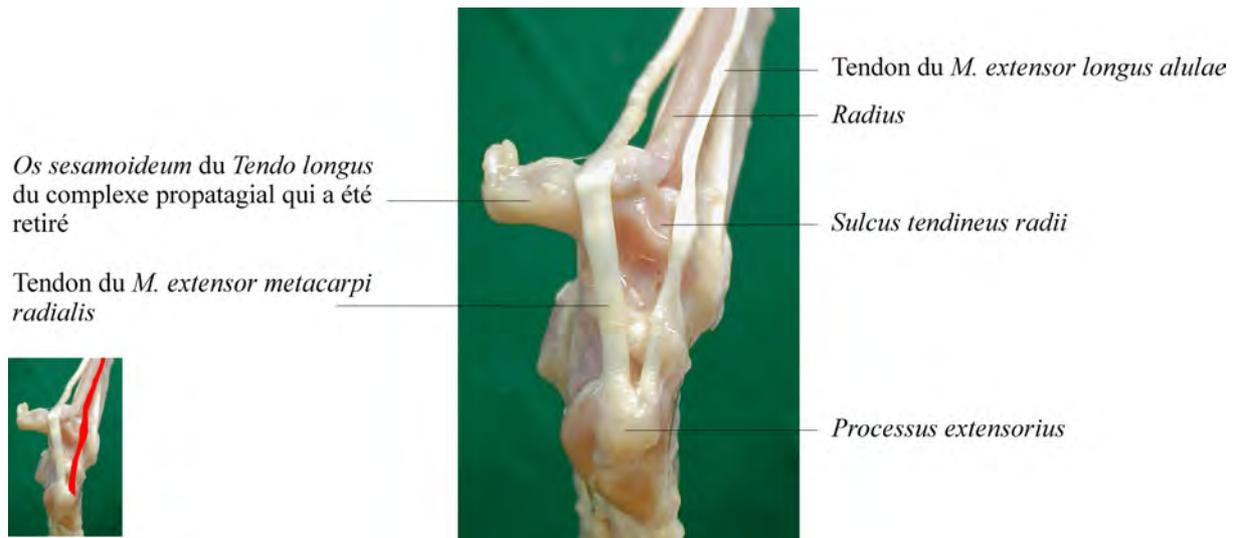
**Structure et rapports :** Il se trouve entre le *M. extensor metacarpi radialis* (crânialement) et le *M. extensor metacarpi ulnaris* en orientation superficielle dorsale de l'avant-bras. Dans la main, le tendon est très proche du tendon d'insertion du *M. extensor longus digiti majoris*.

*M. extensor longus alulae*



**Figure 52 :** *M. extensor longus alulae* (aspect dorsal de l'avant-bras)

**Origine :** par deux têtes charnues, une sur la surface caudale du *Radius* le long de la *Membrana interossea antebrachialis*, et l'autre sur la surface crâniale de l'*Ulna*, commençant à l'extrémité ulnaire proximale et se terminant à l'extrémité proximale de cette même *Membrana*.



**Figure 53 : terminaison du *M. extensor longus alulae* (aspect crânial du poignet fléchi)**

**Terminaison :** le tendon passe dans la *Sulcus tendineus* du *Radius* et l'*Os carpi radiale* pour s'insérer sur le *Processus extensorius* du *Carpometacarpus* juste dorsalement à la terminaison du *M. extensor metacarpi radialis*.

**Rôle :**

- agoniste du *M. extensor metacarpi radialis*,
- extenseur du poignet.

**Structure et rapports :** superficiellement le muscle est seulement visible au-dessus de la portion distale de l'avant-bras ; sinon, il est largement caché par le *M. extensor metacarpi radialis* et le *M. extensor digitorum communis*.

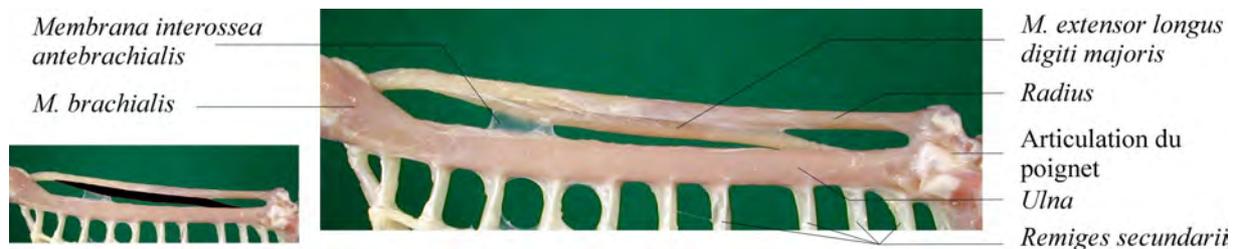
Il est situé dans l'espace interosseux entre le *Radius* et l'*Ulna*, contre et ventralement à la *Membrana interosseus antebrachialis*, adjacent au *M. extensor longus digiti majoris*.

*M. extensor longus digiti majoris*



**Figure 54 :** *M. extensor longus digiti majoris* (aspect dorsal de l'avant-bras)

**Origine :** surface caudale du corps du *Radius* sur environ les  $\frac{3}{4}$  de sa longueur, quelque peu ventralement au *M. extensor longus alulae*.



**Figure 55 :** origine du *M. extensor longus digiti majoris* (aspect ventral de l'avant-bras)

**Terminaison :** le tendon aplati croise l'articulation du poignet dans un solide canal fibreux, croisant la surface distale du *Condylus dorsalis ulnaris*, entre celui-ci et l'extrémité proximale dorsale de l'*Os carpi radiale*.

Il est fermement retenu dans cette gaine.

Dans la main, il est rejoint par un petit muscle charnu, le *M. extensor brevis digiti majoris* (cf. p. 63).

Il continue obliquement sur la surface dorsale de la main, passant par-dessus le tendon du *M. extensor digitorum communis*.

Il est fermement connecté par un tissu fibreux, résistant, à l'*Articulatio metacarpophalangeales* et se termine ensuite sur l'extrémité proximale de la *Phalanx distalis digiti majoris*.



**Figure 56 :** tendon de terminaison du *M. extensor longus digiti majoris* (aspect dorsal de la main)

**Rôle :** extension du *Digitus majus*.

**Structure et rapports :** c'est le plus profond des muscles sur la surface dorsale de l'avant-bras. Il contribue à la portion musculaire de l'espace interosseux entre le *Radius* et l'*Ulna*.

### 2.2.3.2 - Région ventrale

*M. pronator superficialis*

Les deux *Mm. pronator* forment le bord crânio-ventral de l'avant-bras.



**Figure 57 :** *M. pronator superficialis* (aspect ventral de la partie proximale de l'avant-bras)

**Origine :** extrémité proximale de l'*Epicondylus ventralis humeri*. Ce muscle a l'origine la plus proximale des muscles démarrant à l'extrémité médio-distale de l'*Humerus*.

**Terminaison :** surface crânio-ventrale du *Radius*, adjacente à la terminaison du *M. supinator*.

**Rôle :**

- flexion du coude,
- pronation de l'avant-bras.

*M. pronator profundus*



**Figure 58 :** *M. pronator profundus* (aspect ventral de la partie proximale de l'avant-bras)

**Origine :** sur l'extrémité proximale de l'*Epicondylus medialis humeri*, par un fort tendon adjacent à l'origine du *M. flexor digitorum superficialis*.

**Terminaison :** surface ventrale du *Radius*, profondément à la terminaison du *M. pronator superficialis*. Son insertion, principalement charnue, se termine par une aponévrose.

**Rôle :** similaire à celle du *M. pronator superficialis*.

## *M. flexor carpi ulnaris*

Ce muscle est le plus large de l'avant-bras.



**Figure 59 :** *M. flexor carpi ulnaris* (aspect ventral de l'avant-bras)

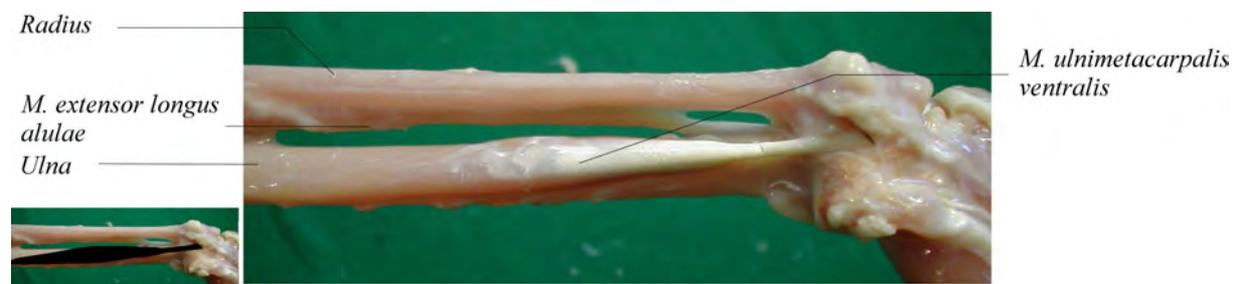
**Origine :** par un puissant tendon à l'extrémité distale de l'*Epicondylus ventralis humeri*.

**Terminaison :** le ventre montre une division longitudinale formant deux tendons parallèles qui se rejoignent au niveau de la surface proximo-ventrale de l'*Os carpi ulnare*. Le tendon le plus caudal s'insère aussi sur les bases des *Remiges secundarii*.

**Rôle :**

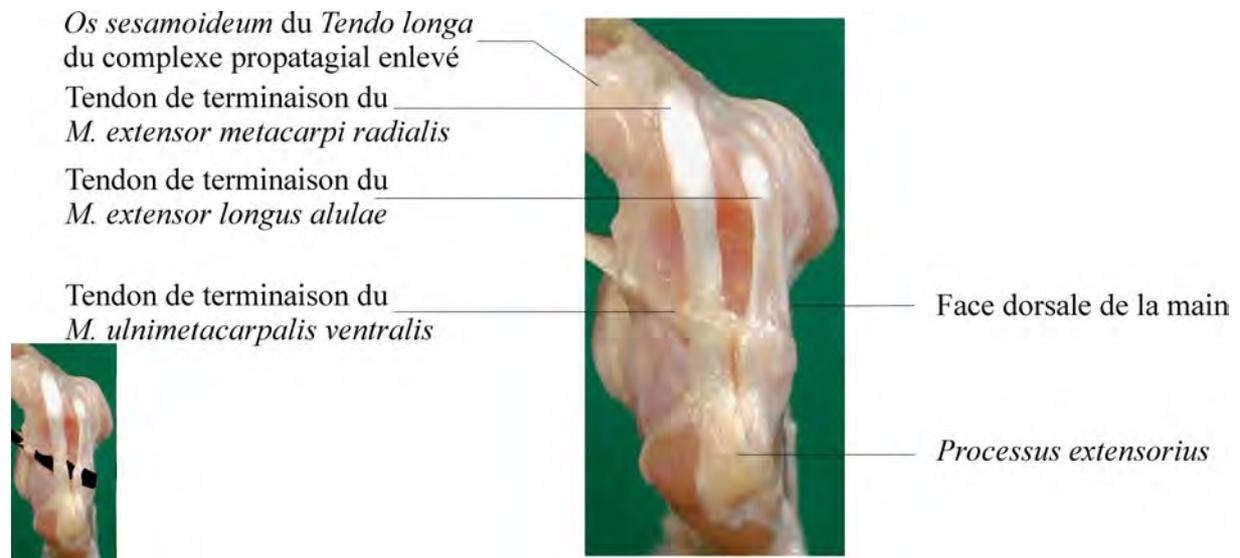
- flexion puissante du poignet,
- maintien et positionnement des *Remiges secundarii*.

## *M. ulnometacarpalis ventralis*

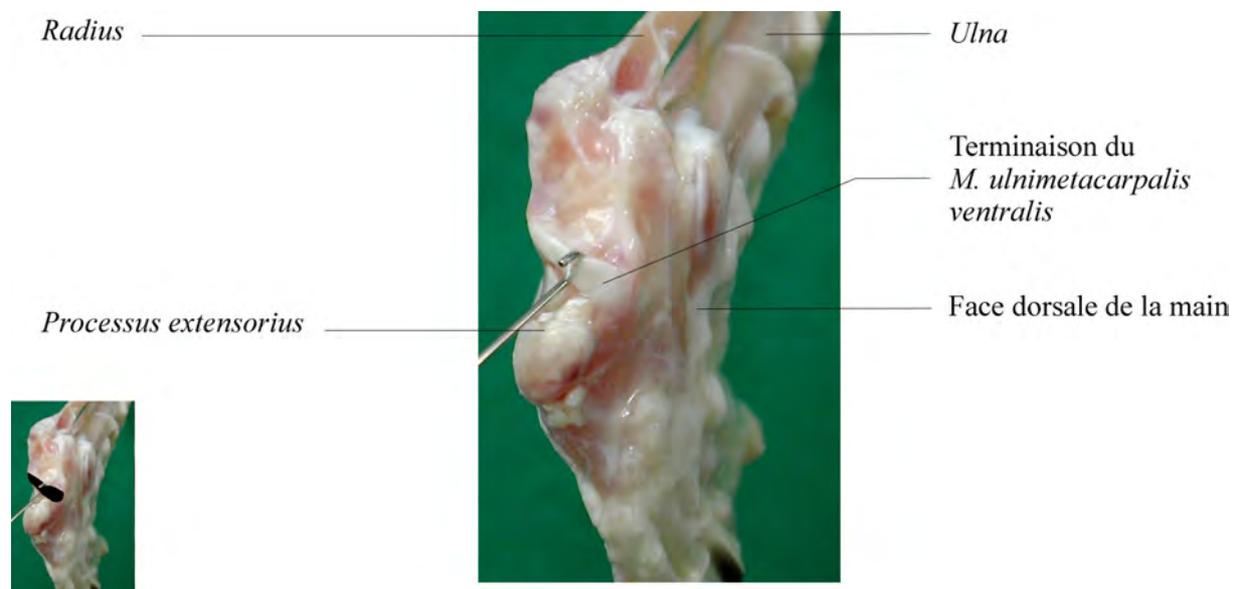


**Figure 60 :** *M. ulnometacarpalis ventralis* (aspect ventral de l'avant-bras distal)

**Origine :** surface ventrale de l'*Ulna*, distalement à l'origine du *M. flexor digitorum profundus*.



**Figure 61 :** terminaison du *M. ulnometacarpalis ventralis* (aspect crânio-ventral du poignet), le *Tendo longa* du complexe propatagial a été retiré.



**Figure 62 :** Même terminaison (aspect crânio-dorsal du poignet), les tendons d'insertion du *M. extensor metacarpi radialis* et du *M. extensor longus alulae* ont été retirés.

**Terminaison :** par un tendon aplati, profondément enchâssé dans un canal fibreux sur la surface ventrale du poignet, qui passe sur un sillon sur la surface ventrale de l'*Os carpi radiale* et tourne ensuite brusquement en direction dorsale pour s'insérer sur l'extrémité

dorso-proximale du *Carpometacarpus*. Quand il s'infléchit dorsalement, le tendon passe sous les *Mm. extensor longus alulae* et *extensor metacarpi radialis*.

**Rôle :** flexion du poignet et pronation de la main.

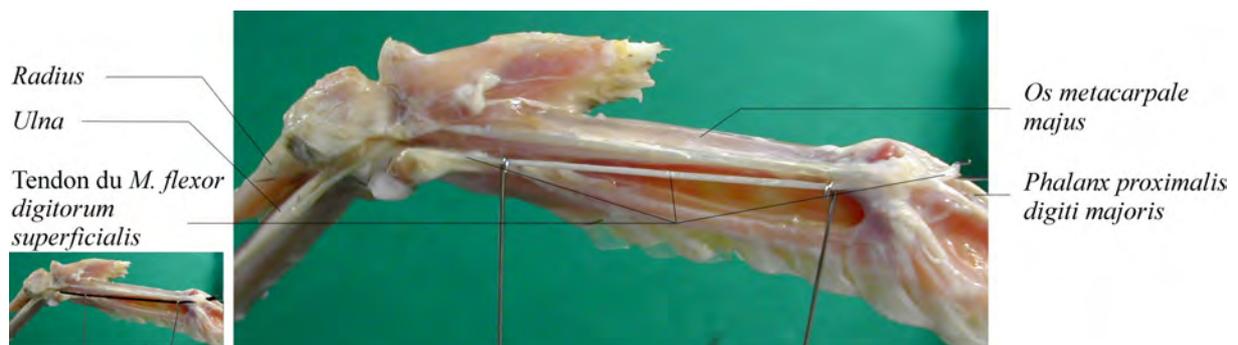
**Rapports :** la plus grande partie du muscle est recouverte par les autres muscles fléchisseurs de la main.

### *M. flexor digitorum superficialis*



**Figure 63 :** *M. flexor digitorum superficialis* (aspect caudo-ventral de l'avant-bras)

**Origine :** de l'*Epicondylus ventralis humeri* par un tendon en forme de corde qui se trouve dans une aponévrose l'unissant au *M. flexor carpi ulnaris*.



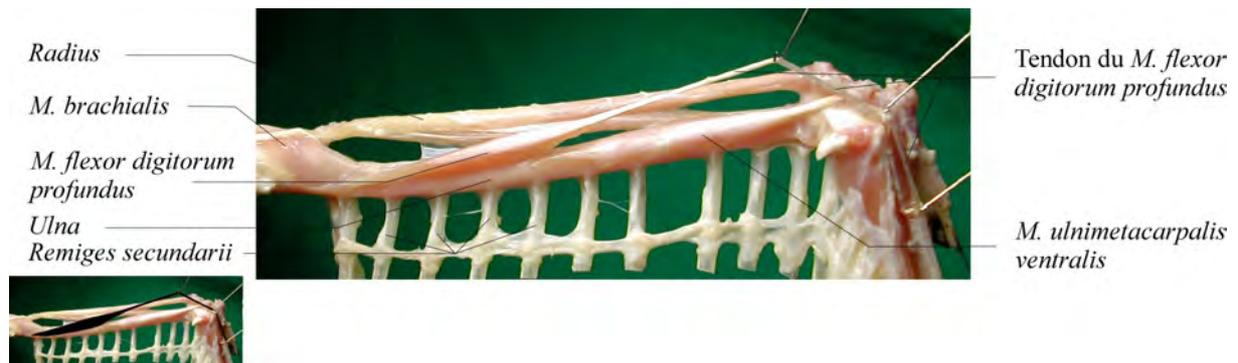
**Figure 64 :** tendon d'insertion du *M. flexor digitorum superficialis* (aspect ventral de la main)

**Terminaison :** Le ventre charnu donne naissance à un tendon qui passe dans une gaine tendineuse sur l'extrémité crânio-ventrale de l'*Os carpi ulnare* et part distalement, fermement enfermé dans une gaine fasciale avec le tendon du *M. flexor digitorum profundus*. Le tendon est fermement connecté par un tissu fibreux, résistant, à l'*Articulatio metacarpophalangeales* et se termine ensuite sur l'extrémité proximale de la *Phalanx proximalis digiti majoris*.

**Rôle :** flexion du *Digitus majus*.

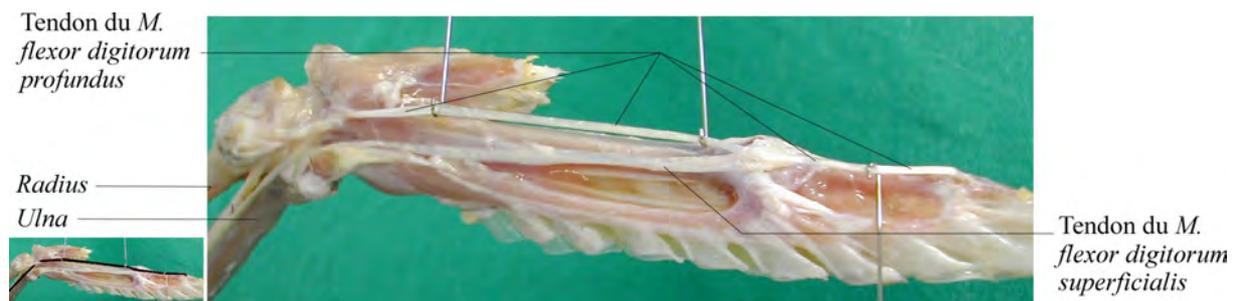
**Structure :** Les couvertures fasciales des *Mm. flexor digitorum superficialis* et *flexor carpi ulnaris* sont fusionnées, mais leurs origines sont bien séparées.

### *M. flexor digitorum profundus*



**Figure 65 :** *M. flexor digitorum profundus* (aspect ventral de l'avant-bras)

**Origine :** sur environ la moitié proximale de la surface ventrale de l'*Ulna* entre la terminaison du *M. brachialis* et l'origine du *M. ulnometacarpalis ventralis*. La longueur du ventre est, elle aussi, d'environ la moitié de la longueur de l'*Ulna*.



**Figure 66 :** tendon de terminaison du *M. flexor digitorum profundus* (aspect ventral de la main)

**Terminaison :** par un tendon qui traverse une gouttière de l'*Os carpi ulnare* dorsalement au tendon du *M. flexor digitorum superficialis*. Le tendon passe sur le *Processus pisiformis carpometacarpi* et suit une gouttière commune avec le tendon du *M. flexor digitorum*

*superficialis* le long du ventre du *M. abductor digiti majoris*. Il se termine sur la base de la *Phalanx distalis digiti majoris*.

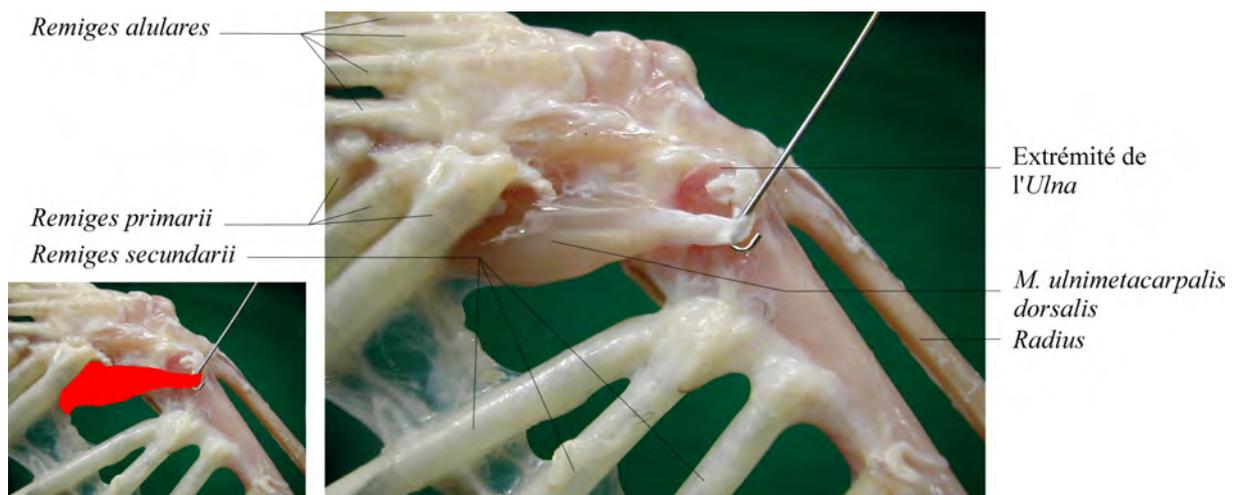
**Rôle :** abaisse la main ventralement

### *M. ulnometacarpalis dorsalis*



**Figure 67 :** *M. ulnometacarpalis dorsalis* (aspect ventral de la main)

**Origine :** par un fort tendon de la surface crânio-dorsale de l'extrémité distale de l'*Ulna*.



**Figure 68 :** origine du *M. ulnometacarpalis dorsalis* (aspect dorsal de l'articulation du poignet)

**Terminaison :**

- le chef dorsal s'insère sur la portion proximale de l'*Os metacarpale minus*,

- le chef ventral s'étale par des terminaisons fibreuses à la face palmaire du *Calamus* des *Remiges secundarii* distales et des *Remiges primarii*, ainsi que sur l'*Os metacarpale minus*, distalement à la terminaison du chef dorsal.

**Rôle :**

- flexion du poignet,
- les connexions avec les *Remiges* permettent de tirer les *Remiges primarii* vers les *Remiges secundarii* et donc de réduire l'espace entre les deux groupes de plumes servant au vol.

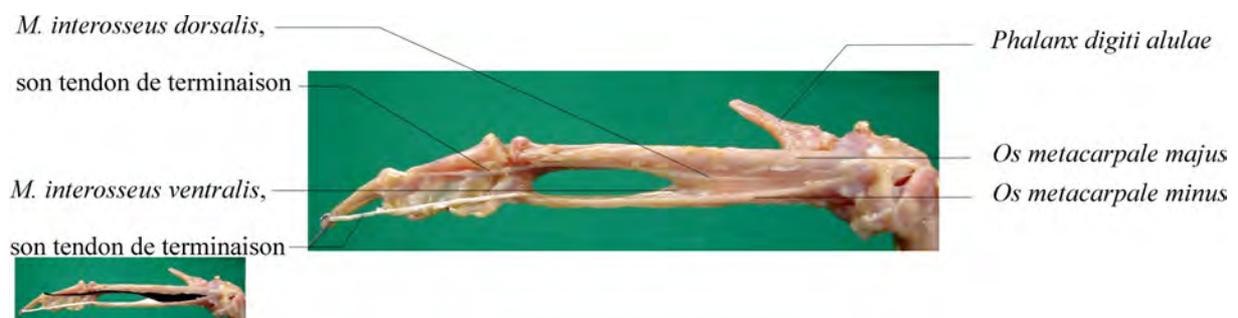
**Structure :** le muscle est divisé en deux chefs, un dorsal très ventru et court, et un ventral poursuivi par une aponévrose étendue. Ces deux chefs possèdent une origine et une tête communes.

## 2.2.4 – Main

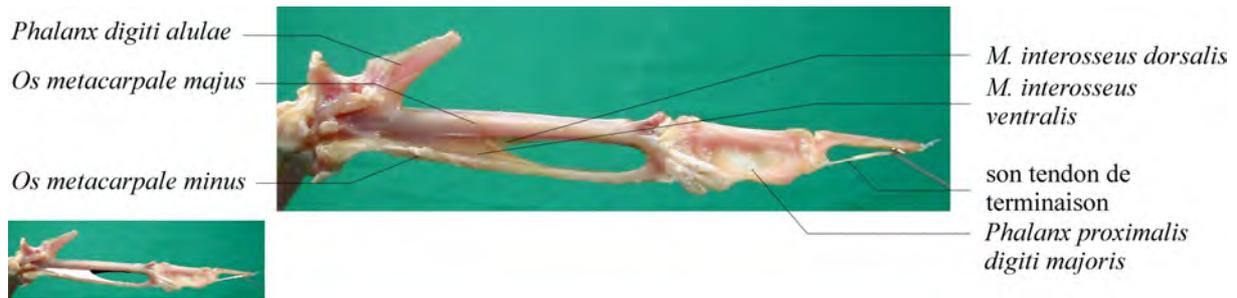
### 2.2.4.1 – Région dorsale

#### *M. interosseus dorsalis*

Les *Mm. interosseus dorsalis* et *interosseus ventralis* sont situés dans le *Spatium intermetacarpalis* et leurs tendons passent dorsalement sur la *Phalanx proximalis digiti majoris*.



**Figure 69 :** *Mm. interosseus ventralis et dorsalis* (aspect dorsal de la main)



**Figure 70 :** *Mm. interosseus ventralis et dorsalis* (aspect ventral de la main)

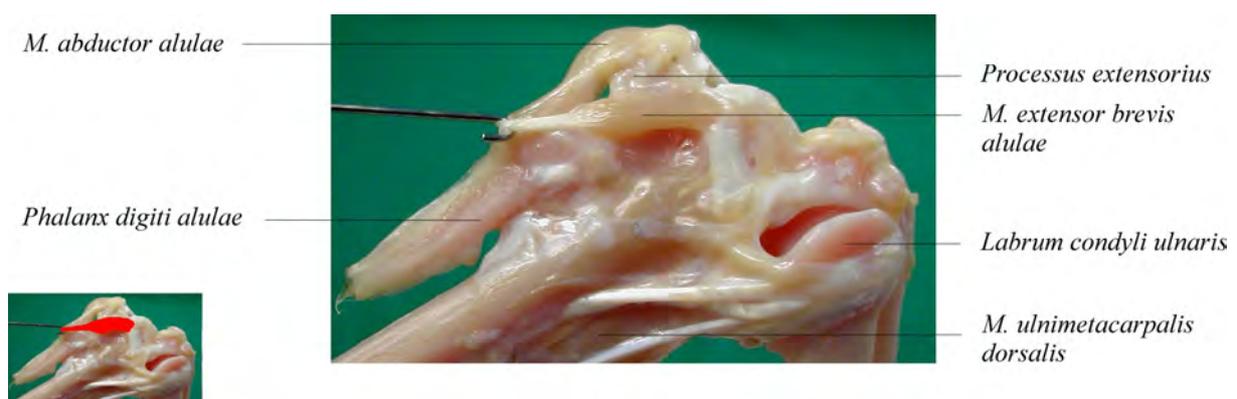
**Origine :** environ la moitié du bord caudal de l'*Os metacarpale majus* et du bord crânial de l'*Os metacarpale minus*.

**Terminaison :** par un tendon qui longe le bord dorso-caudal de l'*Os metacarpale majus*, puis qui passe juste caudalement au *Pila cranialis* de la *Phalanx proximalis digiti majoris*, pour enfin s'insérer crânialement sur la base de la *Phalanx distalis digiti majoris*.

**Rôle :** extension de la *Phalanx distalis digiti majoris*.

### *M. extensor brevis alulae*

C'est le seul muscle dorsal intrinsèque à l'*Alula*.



**Figure 71 :** *M. extensor brevis alulae* (aspect dorso-crânial de la main)

**Origine :** surface dorso-caudale du *Processus extensorius*.

**Terminaison :** extrémité proximale de la *Phalanx digiti alulae* juste caudalement à la terminaison du *M. abductor alulae*.

**Rôle :**

- essentiellement abduction de l'*Alula*,
- composante complémentaire de l'extension générale de l'*Alula*.

#### 2.2.4.2 - Région ventrale

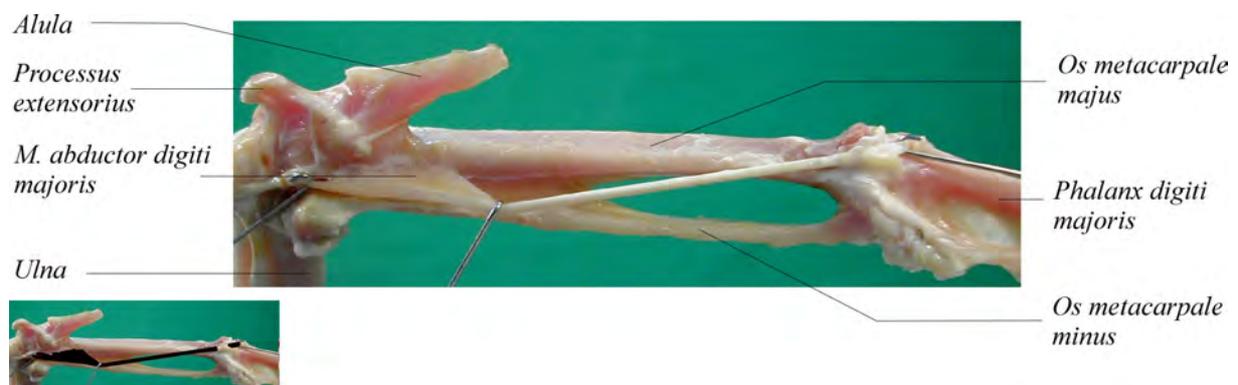
*M. interosseus ventralis* (cf. figures 69 et 70)

**Origine :** environ la moitié des bords caudal de l'*Os metacarpale majus* et crânial de l'*Os metacarpale minus*, ventralement à l'origine du *M. interosseus dorsalis*.

**Terminaison :** par un tendon qui longe le bord crânial de l'*Os metacarpale minus*, puis passe dorso-caudalement sur la *Phalanx proximalis digiti majoris*, pour enfin s'insérer à l'extrémité distale de la *Phalanx distalis digiti majoris*.

**Rôle :** flexion de la *Phalanx distalis digiti majoris*.

*M. abductor digiti majoris*



**Figure 72 :** *M. abductor digiti majoris* (aspect ventral de la main)

**Origine :** surface crânio-ventrale de l'*Os metacarpale majus*, à partir du *Processus pisiformis* sur 1,5 cm environ.

**Terminaison :** extrémité proximale de la *Phalanx proximalis digiti majoris*.

**Rôle :**

- extension de l'*Articulatio metacarpo phalangealis digiti majoris*,
- légère action de pronation du *Digitus major*.

**Rapports :** proximale, ce muscle est adjacent aux muscles ventraux contrôlant le mouvement de l'*Alula*.

*M. flexor digiti minoris*



**Figure 73 :** *M. flexor digiti minoris* (aspect palmaire de la main)

**Origine :** surface caudale de l'*Os metacarpale minus* sur toute sa longueur.

**Terminaison :** base caudale de la *Phalanx proximalis digiti majoris*.

**Rôle :** légère flexion de l'*Articulatio metacarpo phalangealis digiti majoris*.

*M. extensor brevis digiti majoris* (cf. figure 56)

C'est un petit muscle distal associé au tendon du *M. extensor longus digiti majoris* dans la main.

**Origine :** en éventail sur les ligaments dorsaux de l'articulation du poignet.

**Terminaison :** charnue sur le tendon principal du *M. extensor longus digiti majoris*.

### *M. abductor alulae*

C'est le plus crânial des 3 muscles de la surface ventrale de l'*alula*.



**Figure 74 :** *M. abductor alulae* (aspect ventral de la main)

**Origine :** surface ventrale de l'extrémité du tendon du *M. extensor metacarpi radialis*, près de l'apex du *Processus extensorius*.

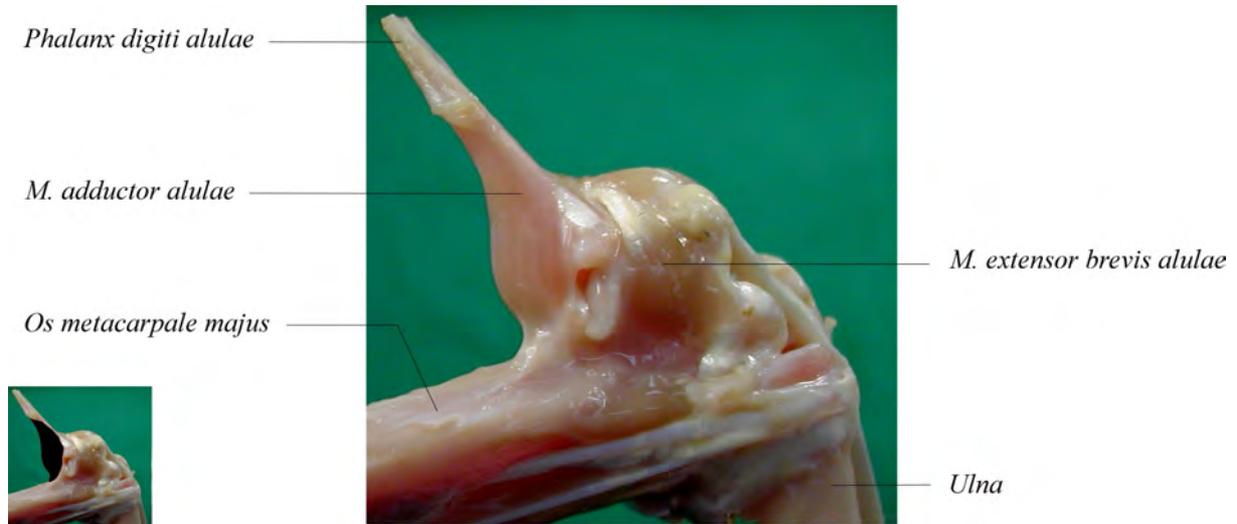
**Terminaison :** surface dorsale de la *Phalanx digiti alulae*.

#### **Rôle :**

- extension de l'*Alula*,
- il peut fonctionner comme un prolongement du tendon du *M. extensor metacarpi radialis* quand celui-ci est contracté.

**Structure :** un *Raphe* divise le corps de ce muscle en deux parties qui prennent leur origine l'une derrière l'autre sur le tendon du *M. extensor metacarpi radialis*.

*M. adductor alulae*



**Figure 75 :** *M. adductor alulae* (aspect dorso-latéral de la main)

**Origine :** surface crânio-proximale de l'Os metacarpale majus, juste dorsalement à l'origine du *M. abductor digiti majoris*.

**Terminaison :** surface caudale de la *Phalanx digiti alulae*.

**Rôle :** adduction de l'*Alula* vers la main.

*M. flexor alulae*



**Figure 76 :** *M. flexor alulae* (aspect ventral de la main)

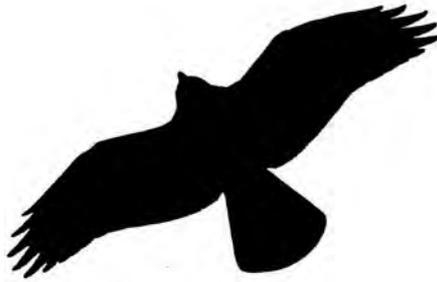
**Origine :** relativement aponévrotique sur le *Processus pisiformis*, se continuant de manière charnue crânialement à celui-ci sur 3 mm environ.

**Terminaison :** surface caudo-ventrale de la *Phalanx digiti alulae*.

**Rôle :** flexion de l'*Alula*.

**Structure :** c'est le plus petit muscle de l'aile.

**Rapports :** il est en association étroite avec le tendon du *M. flexor digitorum profundus* qui passe au-dessus du *Processus pisiformis* entre le *M. flexor alulae* et le *M. abductor digiti majoris*.



## 3 - Bilan anatomique

### 3.1 – Bilan fonctionnel

Nous allons ici nous intéresser à quelques mécanismes basés sur les informations contenues dans les précédentes parties et expliquant des mouvements qui ne sont pas dus à la simple traction d'un muscle pour rapprocher ses insertions.

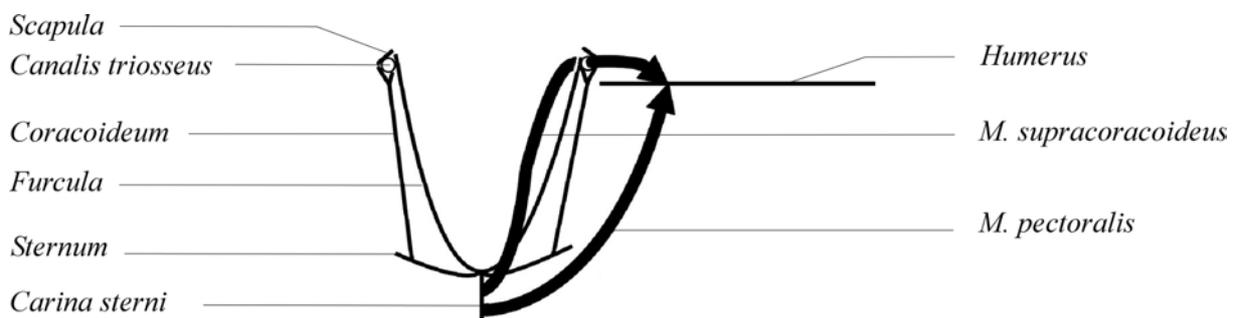


Figure 77 : *Mm. pectoralis et supracoracoideus* (schéma d'une vue de face à la hauteur des épaules)

Les principaux acteurs du battement d'aile sont les *Mm. supracoracoideus* et *pectoralis*. Tous deux ont leur origine sur le *Sternum*. Le *M. pectoralis* abaisse l'aile, c'est-à-dire rapproche son origine de sa terminaison en se contractant, ce qui est le principe utilisé pour la plupart des muscles. Le *M. supracoracoideus* étant éleveur de l'aile, et donc antagoniste du *M. pectoralis*, il doit éloigner sa terminaison sur l'*Humerus*, et utilise donc pour ce faire le système de poulie formé par le *Canalis triosseus*, pour dévier sa force. Cette poulie est soutenue par un pilier, qui n'est autre que le *Coracoideum* sans lequel les épaules de l'oiseau se retrouveraient plaquées contre le *Sternum* au premier battement d'aile.

Le rapport entre le volume des *Mm. pectoralis* et *supracoracoideus* est également intéressant, car très bien corrélé à la proportion de vol battu et de vol plané. Chez la buse variable, *Buteo buteo*, le *M. supracoracoideus* est beaucoup plus petit que le *M. pectoralis*, ce qui correspond très bien à la forte composante planée de son vol. En effet, le poids de l'oiseau en vol et la résistance de l'air sur les ailes créent un bras de levier qui relève l'aile. Le vol plané fait donc intervenir essentiellement le *M. pectoralis*, pour maintenir un angle optimal entre le corps et l'aile.

De même, l'extension de la main n'est pas due uniquement aux muscles extenseurs présents sur l'avant-bras. Un schéma simplifié du squelette montre que la configuration ostéo-

articulaire pousse la main à s'étendre quand le coude est en extension (figure 78). Les chefs du *M. triceps* jouent donc aussi un rôle dans l'extension de la main.

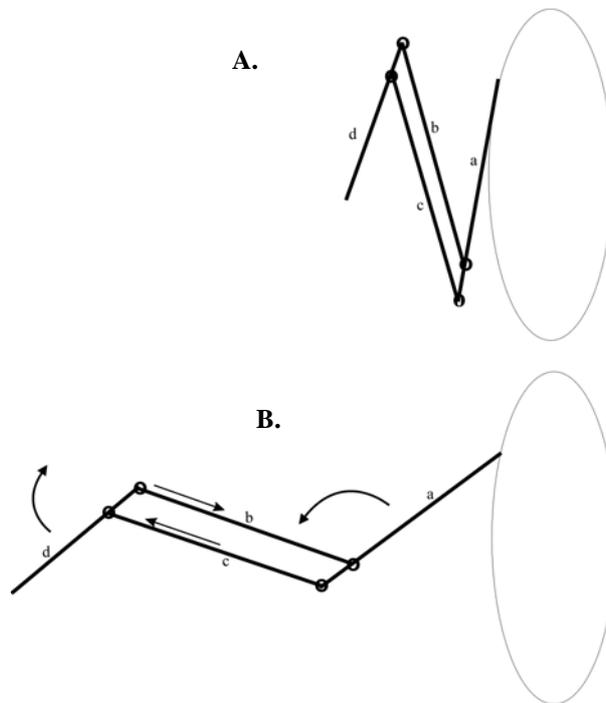


Figure 78 : solidarisation fonctionnelle du coude et du carpe.

a, *Humerus*. b, *Radius*. c, *Ulna*. d, main

Le complexe propatagial permet lui aussi une extension de la main, mais s'accompagnant par contre d'une flexion du coude. L'extension de la main que permet ce complexe est de deux types. Le muscle s'insère directement sur l'épaule et sur le *Carpometacarpus* permettant une extension directe, mais son *Tendo brevis*, en s'insérant sur le *M. metacarpi radialis* a aussi un rôle indirect dans l'extension de la main : lorsque l'aile est étendue, une traction sur le *Tendo brevis* éloigne le *M. metacarpi radialis* du radius, ce qui tire sur le tendon de ce dernier et entraîne une extension de la main (figure 79).

Enfin, l'extension de l'aile entraîne systématiquement l'extension des *Remiges*. En effet, le *Ligamentum pennarum* relie l'extrémité du *Digitus majus* et l'articulation du coude. Toutes les *Remiges* y sont reliées, et sa mise sous tension les maintient à intervalle régulier. Seul le *M. ulnometacarpalis dorsalis* est actif sur le positionnement des *Remiges primarii* et *secundarii* et permet le rapprochement de ces deux groupes de plumes lorsqu'il se contracte.

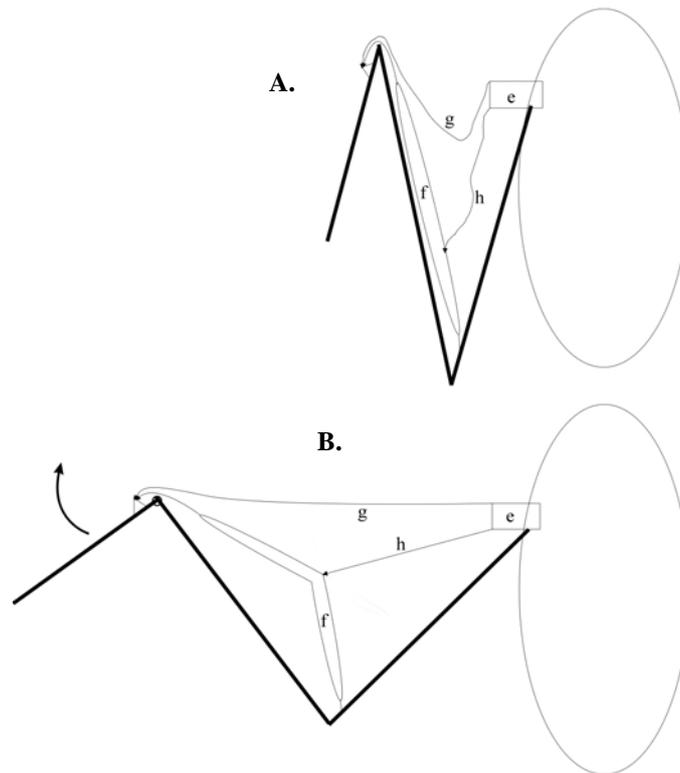


Figure 79 : extension directe et indirecte de la main par action du complexe propatagial sur le *Processus extensorius* et sur le *M. extensor metacarpi radialis*. A, aile repliée. B, aile déployée. e, complexe propatagial. f, *M. extensor metacarpi radialis*. g, *Tendo longus*. h, *Tendo brevis*.

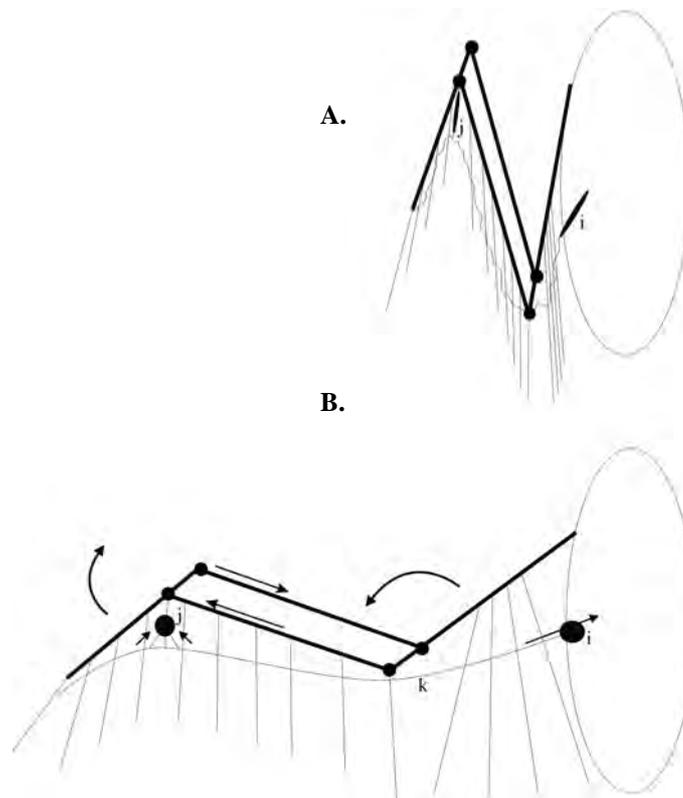
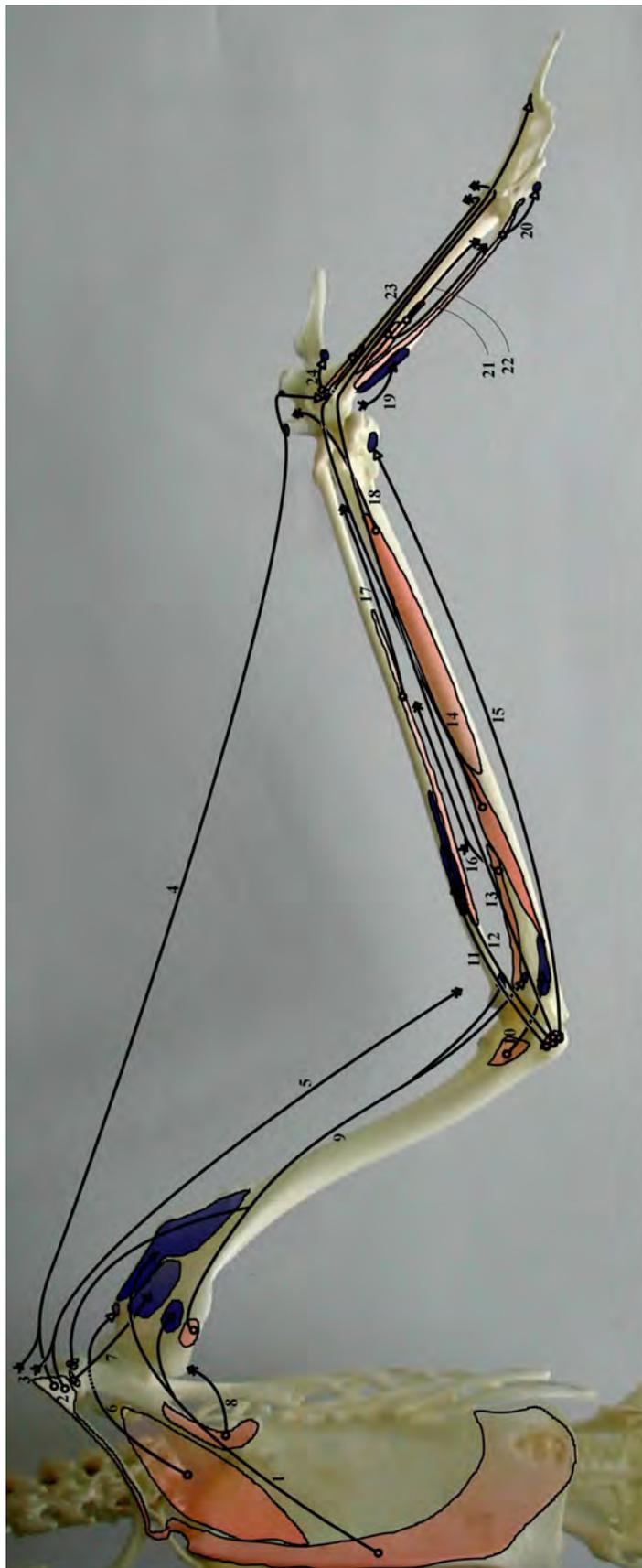


Figure 80 : positionnement des *Remiges* par extension de l'aile. A, aile repliée. B, aile déployée. i, *M. serratus metapatagialis*. j, *M. ulnometacarpalis dorsalis*. k, *Ligamentum pennarum*.

Proximalelement au coude, c'est à la *Pars metapatagialis* du *M. serratus* que s'attachent les *Pterylae*. Dans la plupart des espèces, cette *Pars* du *M. serratus* n'existe pas et c'est un autre muscle, le *M. expansor secundariorum*, qui sert d'attache aux *Pterylae*. Son origine tendineuse est alors située en région scapulaire et un fin tendon rejoint la partie charnue du muscle en partie caudale du coude.

### **3.2 – Synthèse anatomique**

Pour terminer, nous avons monté un squelette de buse variable et l'avons photographié sous plusieurs angles, afin d'y situer l'ensemble des muscles considérés dans le présent travail. Sur les trois figures qui suivent, les muscles sont symbolisés par des flèches allant de leur origine à leur terminaison, lesquelles sont représentées par un aire circonscrite par un trait noir. Ces zones sont alors nettement plus visibles car elles ne sont plus masquées par la masse charnue qui les recouvre normalement.



1. Pars thoracicus du *M. pectoralis*
2. Pars propatagialis du *M. pectoralis*
3. *M. propatagialis*
4. *Tendo longus* du complexe propatagial
5. *Tendo brevis* du complexe propatagial
6. *M. supracoracoideus*
7. *M. coracobrachialis cranialis*
8. *M. coracobrachialis caudalis*
9. *M. biceps brachii*
10. *M. brachialis*
11. *M. pronator superficialis*
12. *M. pronator profundus*

13. *M. flexor digitorum superficialis*
14. *M. flexor digitorum profundus*
15. *M. flexor carpi ulnaris*
16. *M. extensor longus digiti majoris*
17. *M. extensor longus digiti minoris*
18. *M. ulnometacarpalis ventralis*
19. *M. ulnometacarpalis dorsalis*
20. *M. flexor digiti minoris*
21. *M. interosseus ventralis*
22. *M. interosseus dorsalis*
23. *M. abductor digiti majoris*
24. *M. flexor alulae*

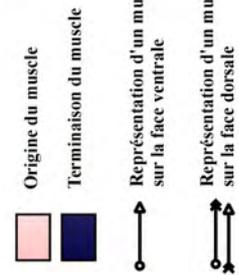


Figure 81 : direction, aires d'origine et de terminaison des muscles de la face ventrale de l'aile de la buse variable, *Buteo buteo*.



25. Pars cranialis du *M. latissimus dorsi*  
 26. Pars caudalis du *M. latissimus dorsi*  
 27. *M. rhomboideus superficialis*  
 28. *M. serratus superficialis*  
 29. *M. serratus metapatagialis*  
 30. *M. scapulohumeralis caudalis*  
 31. *M. deltoideus major*  
 32. *M. deltoideus minor*  
 33. *M. scapulotriceps*  
 34. *M. humerotriceps*  
 35. Pars dorsalis du *M. extensor metacarpi radialis*  
 36. Pars ventralis du *M. extensor metacarpi radialis*  
 37. *M. supinator*  
 38. *M. extensor digitorum communis*  
 39. *M. extensor metacarpi ulnaris*  
 40. *M. ectepicondyloulnaris*  
 41. *M. extensor brevis digiti majoris*  
 42. *M. abductor alulae*  
 43. *M. extensor brevis alulae*  
 44. *M. adductor alulae*

Figure 82 : direction, aires d'origine et de terminaison des muscles de la face dorsale de l'aile de la buse variable, *Buteo buteo*.

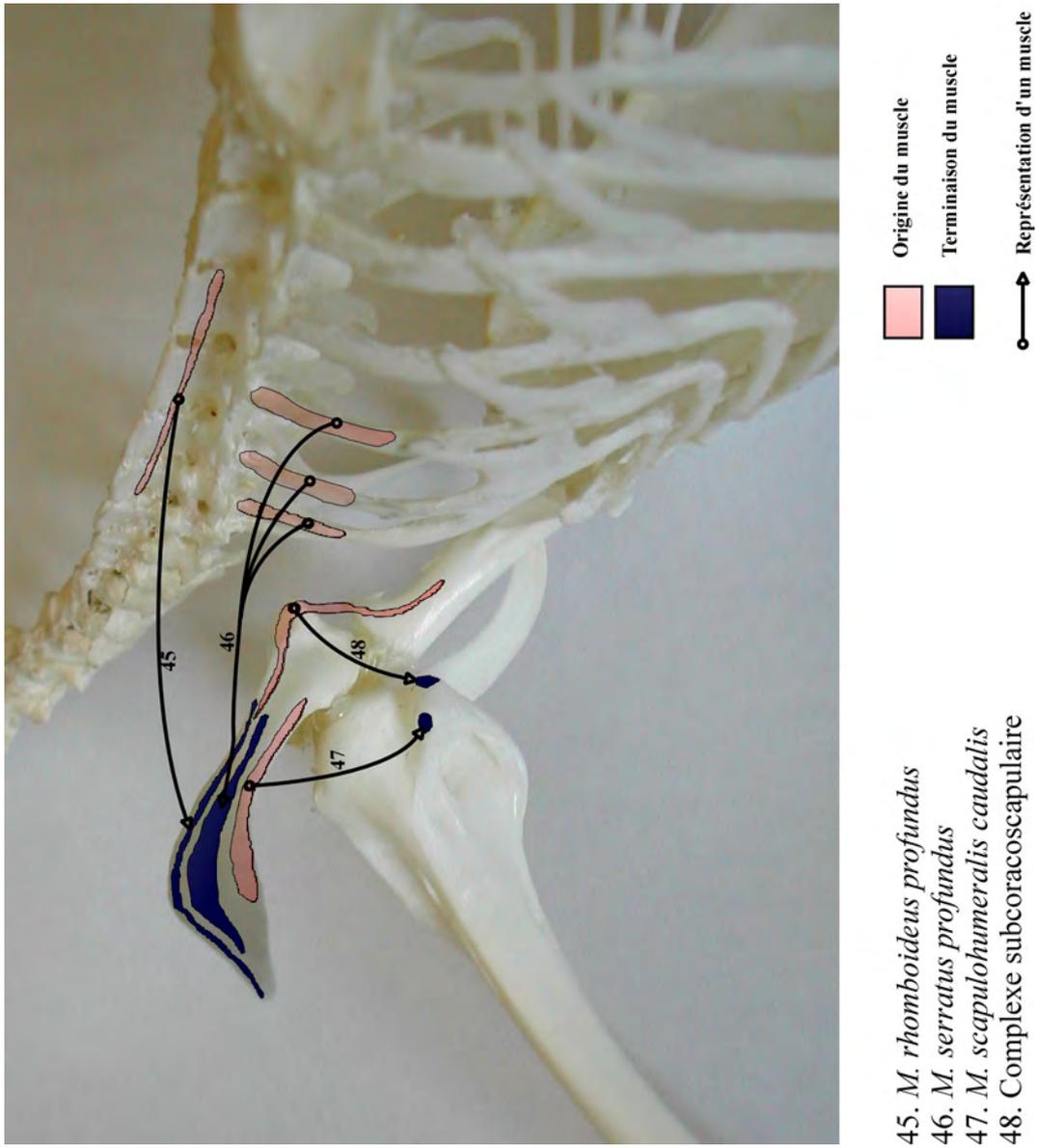
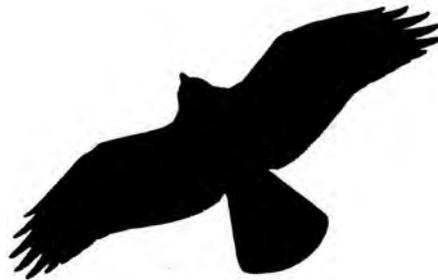


Figure 83 : direction, aires d'origine et de terminaison des muscles de la face costale de la *Scapula* de la buse variable, *Buteo buteo* (la *Scapula* a été éloignée du thorax pour une meilleure visualisation)

## Conclusion

De nombreux auteurs se sont penchés sur l'anatomie des rapaces, principalement pour tenter de réparer les fractures dont ces animaux sont souvent victimes. Ceci a permis le développement des connaissances sur l'appareil ostéo-articulaire en particulier, la musculature de l'oiseau étant bien souvent laissée de côté ou partiellement traitée. Or, même si l'on sait de mieux en mieux réparer ces fractures, il est essentiel de respecter les tissus mous qui entourent le foyer, pour assurer à l'oiseau une récupération la plus rapide possible. La connaissance de la myologie est donc tout aussi nécessaire.

Cette étude a été permise par la Clinique des Oiseaux et de la Faune Sauvage, mais aussi et surtout par les promeneurs qui y amènent toutes sortes d'animaux blessés. Certains sont sauvés ; ceux qui ne survivent pas sont étudiés pour augmenter nos connaissances et améliorer les méthodes de soins des futurs patients. Nous espérons que ce travail apportera une contribution à la médecine vétérinaire orientée vers la faune sauvage ou la fauconnerie, et qu'il sera un point de départ pour d'autres écrits sur le sujet.



**AGREMENT ADMINISTRATIF**

Je soussigné, P. DESNOYERS, Directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, certifie que

**M. CRIBIER Nicolas, Gérard**

a été admis(e) sur concours en : 1998

a obtenu son certificat de fin de scolarité le : 22 MAI 2003

n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.

**AGREMENT SCIENTIFIQUE**

Je soussigné, Y. LIGNEREUX, Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,

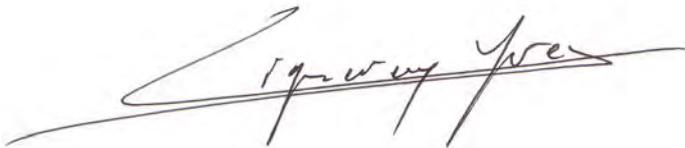
autorise la soutenance de la thèse de :

**M. CRIBIER Nicolas, Gérard**

intitulée :

« Myologie de l'aile chez la buse variable, *Buteo buteo* LINNE »

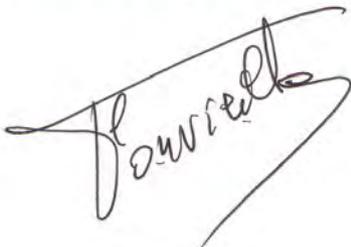
**Le Professeur  
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse  
Professeur Yves LIGNEREUX**



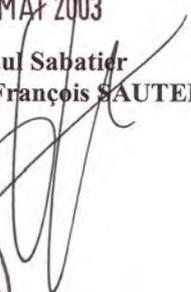
**Vu :  
Le Directeur  
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse  
Docteur Pierre DESNOYERS**



**Vu :  
Le Président de la thèse :  
Professeur Jean-Louis FONVIEILLE**



**Vu le : 23 MAI 2003  
Le Président  
de l'Université Paul Sabatier  
Professeur Jean-François SAUTEREAU**



## BIBLIOGRAPHIE

- 1- ALTMAN R.B., CLUBB S.L., DORRESTEIN G.M., QUESENBERRY C. Avian Medicine and Surgery. W.B. Saunders Company, Baltimore, 1997 ; 1070 pp.
- 2- BAUMEL J.J., KING A.S, LUCAS A.M., BREAZILE J.E., EVANS H.E. *Nomina Anatomica Avium*. An Annotated Anatomical Dictionary of Birds. Academic Press, Londres, 1979 ; 577 pp.
- 3- COOPER J.E. Birds of Prey : Health & Diseases, 3<sup>rd</sup> ed. Blackwell Science, Malden, 2002 ; 345 pp.
- 4- FLAMME M. Mécanique du vol et biologie animale. Thèse Doc. Méd. Vét., Toulouse, 1988 ; 187 pp.
- 5- GENSBOL B. Guide des rapaces diurnes. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 1995 ; 296 pp.
- 6- GEORGE J.C., BERGER A.J. Avian Myology. Academic Press, New York, 1966 ; 417 pp.
- 7- GETTY R. Sisson and Grossman's. The Anatomy of the Domestic Animals. W.B. Saunders Company, Philadelphie, 1975, 5<sup>e</sup> éd. ; 2 : 2095 pp.
- 8- GRASSE P. Traité de Zoologie. Masson, Paris, 1950 ; 15 : 983 pp.
- 9- KING A.S., McLELLAND J. Birds : Their Structure and Function. Baillière Tindall, 1984, 2<sup>e</sup> éd. ; 334 pp.
- 10- KOCH T. Anatomy of the Chicken and Domestic Birds. The Iowa State University Press, Ames, 1973 ; 170 pp.
- 11- MAITRE-BAILLON V. Contribution à la connaissance de l'anatomie de l'aile du pigeon domestique. Thèse Doc. Méd. Vét., Toulouse, 1987 ; 98 pp.
- 12- MARSHALL A.J. Biology and Comparative Physiology of Birds. Academic Press, Londres, 1960 ; pp 301-325.
- 13- NICKEL R., SCHUMMER A., SEIFERLE E. Anatomy of the Domestic Birds. Verlag Paul Parey, Hambourg, 1977 ; 202 pp.
- 14- NICKEL R., SCHUMMER A., SEIFERLE E. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Verlag Paul Parey, Hambourg, 1992, 2<sup>e</sup> éd. ; 5 : 446 pp.
- 15- OLSEN G.H., OROSZ S.E. Manual of Avian Medicine. Mosby, Saint-Louis, 2000 ; 613 pp.

- 16- OROSZ S.E., ENSLEY P.K., HAYNES C.J. Avian Surgical Anatomy : Thoracic and Pelvic Limbs. W.B. Saunders Company, Philadelphie, 1992 ; 139 pp.
- 17- RITCHIE B.W., HARISSON G.J., HARISSON L.R. Avian Medicine : Principles and Application. Wingers Publishing, Lake Worth, 1994 ; 1384 pp.
- 18- ROSSKOPF W.J., WOERPEL R.W. Diseases of Cage and Aviary Birds, 3<sup>rd</sup> ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1996 ; 1088 pp.
- 19- TULLY T.N. Orthopedics. *In*: RUPLEY AE, The Veterinary Clinics of North America. W.B. Saunders Company, Philadelphie, 2002 ; **5** : 411 pp.
- 20- VANDEN BERGE J.C. *Myologia*. *In* : *Nomina Anatomica Avium* (BAUMEL J.J *et al.*, 1979).

Toulouse, 2003

**NOM** : CRIBIER

**PRENOM** : NICOLAS

**TITRE** : Myologie de l'aile chez la buse variable (*Buteo buteo* Linné)

**RESUME** : Ce travail présente les muscles du membre thoracique de la buse variable, *Buteo buteo* Linné. La première partie est un rappel d'ostéologie indispensable à la compréhension de la situation, des rapports, des insertions, et du rôle des différents muscles, dont l'étude fait l'objet de la deuxième partie.

La dernière partie récapitule les groupes musculaires considérés sur les plans fonctionnels et topographiques. (64 mots)

**MOTS-CLEFS** : *Buteo buteo* Linné – Myologie – Anatomie – Membre thoracique – Aile.

---

**ENGLISH-TITLE** : Anatomy of the muscles of the pectoral appendage of *Buteo buteo* Linné

**ABSTRACT** : In this presentation we can see pictures of the muscles of the thoracic appendage of *Buteo buteo* Linné. The first section consists in an osteological overview. This permits to understand what is shown in the second section, namely the situation, relationships, insertions and functions of the muscles.

The last section summarizes the muscular groups on a functional and topographic point of view. (62 words)

**KEY WORDS** : *Buteo buteo* Linné – Myology – Anatomy – Thoracic appendage – Wing.

