

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

UNITE PEDAGOGIQUE D'ANATOMIE-EMBRYOLOGIE

A1

**OSTEOLOGIE
DES MAMMIFERES DOMESTIQUES**

Le Squelette Axial

Giovanni MOGICATO

Table des matières

Partie 1 : Le squelette céphalique

1. Les os de la tête

1.1. Les os du crâne

- 1.1.1. Os frontal**
- 1.1.2. Os pariétal**
- 1.1.3. Os temporal**
- 1.1.4. Os sphénoïde**
- 1.1.5. Os occipital**
- 1.1.6. Os ethmoïde**

1.2. Les os de la face

- 1.2.1. Os incisif**
- 1.2.2. Os nasal**
- 1.2.3. Mandibule**
- 1.2.4. Maxillaire**
- 1.2.5. Os lacrymal**
- 1.2.6. Os zygomatique**
- 1.2.7. Vomer**
- 1.2.8. Os palatin**
- 1.2.9. Os ptérygoïdien**
- 1.2.10. Les cornets nasaux**
- 1.2.11. Os hyoïde**

2. L'orbite

2.1. L'entrée de l'orbite

2.2. Les parois de l'orbite

2.3. Le sommet ou arrière-fond de l'orbite

3. Les principaux trous et cavités de la tête osseuse

3.1. Les trous des os de la face

3.1.1 Orifices percés dans la mandibule

3.1.2. Orifices percés dans l'os maxillaire

3.1.3. Orifices percés dans l'os lacrymal

3.1.4. Orifices percés dans l'os palatin

3.2. Les trous des os du crâne

3.2.1. Orifices percés dans l'os frontal

3.2.2. Trous de sortie des nerfs crâniens

(Os ethmoïde, Os sphénoïde, Os temporal, Os occipital)

3.2.2.1. Rappel : liste des nerfs crâniens

3.2.2.2. Trou de sortie des nerfs olfactifs (I)

3.2.2.3. Trou de sortie du nerf optique (II)

3.2.2.4. Trou de sortie des nerfs oculomoteur (III), trochléaire (IV) et abducteur (VI)

3.2.2.5. Trou de sortie du nerf trijumeau

3.2.2.6. Trou de sortie des nerfs intermédiaire-facial (VII) et vestibulo-cochléaire (VIII)

3.2.2.7. Trou de sortie des nerfs glosso-pharyngien (IX), vague (X) et accessoire (XI)

3.2.2.8. Trou de sortie du nerf hypoglosse (XII)

3.3. Les sinus paranasaux

3.3.1. Présentation générale des sinus paranasaux

3.3.1.1. Groupe des sinus conchaux

3.3.1.2. Groupe des sinus frontaux

3.3.1.3. Groupe des sinus maxillaires

3.3.1.4. Sinus sphénoïdal

3.3.2. Particularités spécifiques

3.3.2.1. Les sinus paranasaux du Cheval

3.3.2.2. Les sinus paranasaux du Bœuf

3.3.2.2.1. Groupe des sinus frontaux

3.3.2.2.2. Groupe du sinus maxillaire

3.3.2.3. Les sinus paranasaux du Chien

Partie 2 : La colonne vertébrale et le squelette thoracique

1. La colonne vertébrale

1.1. Présentation générale

1.2. Caractères régionaux

1.2.1. Vertèbres cervicales

1.2.1.1. Atlas

1.2.1.2. Axis

1.2.1.3. Autres vertèbres cervicales

1.2.2. Vertèbres thoraciques

1.2.3. Vertèbres lombaires

1.2.4. Vertèbres sacrées ou os sacrum

1.2.5. Vertèbres caudales ou coccygiennes

2. Le squelette thoracique

2.1. Sternum

2.2. Côtes

INTRODUCTION

On peut reconnaître deux grandes divisions dans le squelette des Mammifères. On distingue le squelette axial (*Skeleton axiale*), qui est celui de la tête (*Caput*), du cou (*Collum*) et du tronc (*Truncus*), du squelette appendiculaire (*Skeleton appendiculaire*), qui est celui des membres thoracique (*Membrum thoracicum*) et pelvien (*Membrum pelvinum*).

Le squelette axial comprend une tige axiale, **la colonne vertébrale** (*Columna vertebralis*), formée de pièces sériées, les vertèbres (*Vertebrae*).

Cette colonne porte à son extrémité crâniale **la tête** et dans la région du thorax (*Thorax*) **les côtes** (*Costae*), qui s'unissent au **sternum** (*Sternum*) par leur extrémité ventrale. Les côtes et le sternum forment le squelette thoracique.

NB : dans le souci d'aider les étudiants dans l'apprentissage rigoureux du vocabulaire, les termes employés tout au long des développements qui vont suivre ont été empruntés, dans la mesure du possible, à la nomenclature officielle publiée dans les *Nomina Anatomica Veterinaria*. Les termes latins de cette nomenclature sont d'ailleurs le plus souvent rappelés à **titre indicatif** entre parenthèses et en italique.

Partie 1 : Le squelette céphalique

Le squelette céphalique, articulé à la première vertèbre cervicale appelée atlas (*Atlas*), comprend deux parties : les os du crâne (*Ossa cranii*) et les os de la face (*Ossa faciei*).

Le crâne (*Cranium*) est constitué par les os qui entourent l'encéphale (*Encephalon*) avec ses méninges (*Meninges*) et ses vaisseaux, ainsi que l'organe vestibulocochléaire ou oreille (*Organum vestibulocochleare [Auris]*).

Les os de la face forment la charpente des cavités du nez (*Cavum nasi*) et de la bouche (*Cavum oris*). A leur union avec ceux du crâne, on trouve les orbites (*Orbita*), destinées à loger les organes visuels (*Organum visus*).

1. Les os de la tête

Cf. Planches 1 et 2

1.1. Les os du crâne

Le crâne (*Cranium*) est limité :

- dorsalement par les **os frontaux** (*Os frontale*) et les **os pariétaux** (*Os parietale*) ;
- latéralement par les **os temporaux** (*Os temporale*) ;
- ventralement par l'**os sphénoïde** (*Os sphenoidale*) et l'**os occipital** (*Os occipitale*) ;
- rostralement par l'**os ethmoïde** (*Os ethmoidale*).

1.1.1. Os frontal

Il est composé de trois parties :

- la première concourt à former la cavité crânienne (*Cavum cranii*), c'est l'**écaille frontale** (*Squama frontalis*) ; elle est très développée chez les

Ruminants et porte la "cheville osseuse de la corne", c'est-à-dire le processus cornual (*Processus cornual*) ;

- la seconde concourt à former l'extrémité caudale de la région dorsale du nez (*Regio dorsalis nasi*), c'est la **partie nasale** (*Pars nasalis*) ;
- la troisième est la partie qui entre dans la constitution de l'orbite (*Orbita*) (Cf. § 2.) : c'est la **partie orbitaire** (*Pars orbitalis*) qui porte un processus : le processus zygomatique (*Processus zygomaticus*).

1.1.2. Os pariétal

Dans de nombreuses espèces, il compose la plus grande partie de la voûte du crâne (*Calvaria*).

La face externe de cet os est parcourue par une crête incurvée en direction rostro-latérale : la ligne temporale (*Linea temporalis*). Chez le Cheval et les Carnivores, les deux lignes temporales s'unissent caudalement en une crête sagittale externe (*Crista sagittalis externa*).

La face interne de cet os porte les empreintes des circonvolutions cérébrales (*Impressiones digitatae*).

1.1.3. Os temporal

Il s'articule avec la mandibule (*Mandibula*) par l'articulation temporo-mandibulaire (*Articulatio temporomandibularis*) et renferme une grande partie de l'organe vestibulocochléaire ou oreille (*Organum vestibulocochleare [Auris]*).

Deux parties le constituent : la **partie écailleuse** (*Pars squamosa*) et la "**partie auriculaire ou tubéreuse**".

- La **partie écailleuse** comporte le processus zygomatique qui rejoint l'os zygomatique (*Os zygomaticum*) pour former l'**arcade zygomatique** (*Arcus zygomaticus*).
- La "**partie auriculaire ou tubéreuse**" est un bloc épais logeant une grande partie de l'oreille et de ses dépendances.

Elle résulte de la soudure de trois parties : la **partie pétreuse** (*Pars petrosa*), la **partie tympanique** (*Pars tympanica*) et la **partie endotympanique** (*Pars endotympanica*).

La partie tympanique est creusée de la cavité de l'oreille moyenne (*Auris media*) ou cavité tympanique (*Cavum tympani*).

La partie pétreuse contient le labyrinthe osseux (*Labyrinthus osseus*) qui loge l'oreille interne (*Auris interna*).

De sa face latérale se détache le méat acoustique externe (*Meatus acusticus externus*), anciennement "conduit auditif externe", et de sa face médiale, le méat acoustique interne (*Meatus acusticus internus*), anciennement "conduit auditif interne".

Sa base comprend le processus musculaire (*Processus muscularis*) sur lequel s'attache le muscle tenseur du voile du palais (*M. tensor veli palatini*).

1.1.4. Os sphénoïde

C'est l'os principal de la base interne du crâne (*Basis cranii interna*).

Il résulte de la fusion de deux os : l'os **basisphénoïde** (*Os basisphenoidale*) et l'os **présphénoïde** (*Os presphenoidale*) constitués chacun d'un corps (*Corpus*) et de deux ailes (*Ala*).

L'os basisphénoïde porte en outre le **processus ptérygoïde** (*Processus pterygoideus*) formant avec l'os ptérygoïde (*Os pterygoideus*) et la lame perpendiculaire (*Lamina perpendicularis*) de l'os palatin (*Os palatinum*) une longue crête dite "ptérygopalatine".

1.1.5. Os occipital

Il s'articule à l'atlas par l'articulation atlanto-occipitale (*Articulation atlanto-occipitalis*).

Il comporte quatre parties :

- l'**écaille occipitale** (*Squama occipitalis*) montre la saillie de la protubérance occipitale externe (*Vertex*), point culminant du crâne chez le Cheval et les Carnivores ;
- les deux **parties latérales** (*Pars lateralis*) délimitent le grand trou (*Foramen magnum*) et portent les condyles occipitaux (*Condylus occipitalis*) et les processus jugulaires (*Processus jugularis*) ;
- la **partie basilaire** (*Pars basilaris*) comporte les tubercules musculaires (*Tuberculum musculare*), lieu d'insertion des muscles droits ventraux (*M. rectus capitis ventralis*) et longs de la tête (*M. longus capitis*).

1.1.6. Os ethmoïde

C'est un os impair qui constitue le fond des cavités nasales (*Cavum nasi*).

Il comporte une **lame perpendiculaire** (*Lamina perpendicularis*), une **lame criblée** (*Lamina cribrosa*) et une "**masse latérale**".

- La **lame perpendiculaire**, pièce médiane impaire, prolonge caudalement le septum du nez (*Septum nasi*) et vient former un éperon à la partie rostrale (*Pars rostralis*) de la cavité crânienne. Son bord caudal fait à l'intérieur de la cavité crânienne une saillie médiane plus ou moins tranchante, concave de haut en bas : c'est la **crête de coq** (*Crista galli*).
- La **lame criblée** sépare les cavités nasales de la cavité crânienne. Elle reçoit, sur le vivant, le bulbe olfactif (*Bulbus olfactorius*) du cerveau (*Cerebrum*). La face caudale ou endocrânienne de la lame criblée, concave en tout sens, constitue la fosse ethmoïdale (*Fossa ethmoidalis*). La lame criblée est perforée de nombreux orifices lieu de passage des nerfs olfactifs (*Nn. olfactorii*).
- La "**masse latérale**" est composée :
 - d'une part des **volute ethmoïdales** ou **ethmoturbinaux** (*Ethmoturbinalia*) ; ce sont des lames osseuses très minces et fragiles, enroulées sur elles-mêmes tapissées sur leurs deux faces par la tunique de la muqueuse du nez (*Tunica mucosa nasi*) ;
 - d'autre part de la "**lame papyracée**" : sa partie latérale constitue la **lame orbitaire** (*Lamina orbitalis*) qui forme la paroi médiale (*Paries medialis*) de l'orbite ; cette lame se continue dorsalement et ventralement du côté médial : la partie qui passe dorsalement en formant une sorte de toit au-dessus des volutes est la **lame tectoriale** (*Lamina tectoria*) ; celle qui passe ventralement et forme le plancher ethmoïdal est la **lame basale** (*Lamina basalis*).

1.2. Les os de la face

Plan superficiel :

- dorsalement : les **os incisifs** (*Os incisivum*), les **os nasaux** (*Os nasale*) ;
- ventralement : les **mandibules** (*Mandibula*), l'**appareil hyoïdien** ou **os hyoïde** (*Apparatus hyoideus [Os hyoideum]*) ;
- latéralement : les **maxillaires** (*Maxilla*), les **os lacrymaux** (*Os lacrimale*), les **os zygomatiques** (*Os zygomaticum*).

Plan profond : le **vomer** (*Vomer*), les **os palatins** (*Os palatinum*), les **os ptérygoïdes** (*Os pterygoideum*), les **cornets nasaux** (*Concha nasalis*).

1.2.1. Os incisif

Il porte les dents incisives (*Dentes incisivi*) de l'arcade dentaire supérieure (*Arcus dentalis superior*) quand elles existent.

Il comporte deux processus : le **processus palatin** (*Processus palatinus*) et le **processus nasal** (*Processus nasalis*).

1.2.2. Os nasal

C'est un os pair et plat délimitant, avec la partie nasale de l'os frontal, la région dorsale du nez, anciennement "chanfrein". Sur sa face interne, la crête ethmoïdale (*Crista ethmoidalis*) donne insertion au cornet nasal dorsal (*Concha nasalis dorsalis*) (Cf. § 1.2.10.).

L'os nasal se prolonge rostralement par deux pointes plus ou moins développées selon les espèces.

1.2.3. Mandibule

Elle porte les dents de l'arcade dentaire inférieure (*Arcus dentalis inferior*) ; c'est l'un des deux os mobiles de la tête chez les Mammifères, l'autre étant l'os hyoïde.

Elle s'articule à l'os temporal par une articulation synoviale, l'articulation temporo-mandibulaire.

Elle dérive du premier arc pharyngien ou branchial (*Arcus pharyngeus [branchialis] primus (I)*), anciennement "arc mandibulaire".

Elle est constituée de deux portions, le corps (*Corpus mandibulae*) et la branche (*Ramus mandibulae*), raccordées selon un angle d'environ 90°, l'angle de la mandibule (*Angulus mandibulae*).

- Le **corps**, partie horizontale, comporte deux parties : une partie incisive (*Pars incisiva*) et une partie molaire (*Pars molaris*). La partie incisive présente une face linguale (*Facies lingualis*) et une face labiale (*Facies labialis*). La partie molaire présente une face latérale ou buccale (*Facies buccalis*) et une face médiale ou linguale (*Facies lingualis*).
- La **branche** est la partie verticale. Son extrémité dorsale comporte deux processus : le **processus coronoïde** (*Processus coronoideus*) et le **processus condyloïde** (*Processus condylaris*).

1.2.4. Maxillaire

On distingue sur sa **face faciale** (*Facies facialis*), latérale, une partie de la crête faciale (*Crista facialis*) se terminant par la tubérosité faciale (*Tuber faciale*).

Sa **face nasale** (*Facies nasalis*), médiale, est parcourue par la crête conchale (*Crista conchalis*) qui donne attache au cornet nasal ventral (*Concha nasalis ventralis*) (Cf. § 1.2.10.). Le maxillaire est creusé par un sinus homonyme (*Sinus maxillaris*) qui s'ouvre dans la cavité nasale par le hiatus maxillaire (*Hiatus maxillaris*).

Le maxillaire comporte une lame osseuse se détachant perpendiculairement de la face nasale : le **processus palatin** (*Processus palatinus*). Les processus palatins fusionnés des deux os maxillaires forment la partie du palais dur (*Palatum durum*) située rostralement à l'os palatin.

Au-dessus de la dernière dent molaire supérieure, on distingue la tubérosité maxillaire (*Tuber maxillae*) qui borde latéralement le trou maxillaire (*Foramen maxillare*).

1.2.5. Os lacrymal

On distingue deux faces : une **face externe** (*Facies externa*) et une **face interne** (*Facies interna*).

La face externe est séparée elle-même en deux parties : la **face faciale** (*Facies facialis*) et la **face orbitaire** (*Facies orbitalis*).

La face interne entre dans la constitution de la cavité du nez et spécialement des sinus paranasaux (*Sinus paranasales*) (Cf. § 2.3.).

1.2.6. Os zygomatique

Il est parcouru par la crête faciale et s'unit caudalement au processus zygomatique de l'os temporal pour former l'**arcade zygomatique**.

Le **processus frontal** (*Processus frontalis*) de l'os zygomatique participe à la constitution de l'orbite (Cf. § 1.3.).

1.2.7. Vomer

C'est un os impair qui s'étend de l'os sphénoïde jusqu'aux dents incisives supérieures. Il sépare les deux cavités nasales et constitue la partie osseuse (*Pars ossea*) du septum nasal (*Septum nasi*).

1.2.8. Os palatin

Sa lame horizontale (*Lamina horizontalis*) participe à la formation du palais dur caudalement aux processus palatins fusionnés des maxillaires.

Sa lame perpendiculaire (*Lamina perpendicularis*) concourt à former la crête dite "ptérygopalatine".

1.2.9. Os ptérygoïdien

C'est une fine lame osseuse terminée par un crochet : le crochet ptérygoïdien (*Hamulus pterygoideus*). Il participe à la formation, avec l'os palatin et l'os sphénoïde (Cf. § 1.1.4. et § 1.2.8.), de la crête dite "ptérygopalatine".

1.2.10. Les cornets nasaux

Les cornets nasaux (Cf. § 1.2.2. et § 1.2.4.) sont des lames osseuses très minces enroulées sur elle-mêmes et revêtues par la région respiratoire (*Regio respiratoria*) de la tunique muqueuse du nez. Ils permettent de réchauffer et d'humidifier l'air inspiré. On distingue une paire de cornets nasaux dorsaux et une paire de cornets nasaux ventraux. Entre les extrémités caudales de ces deux paires de cornets, vient s'enclaver plus ou moins la "masse latérale" de l'os ethmoïde (Cf. § 1.1.6.) dont la grande volute est assimilée à un cornet nasal moyen (*Concha nasalis media*).

1.2.11. Os hyoïde

C'est un ensemble de pièces osseuses ou fibrocartilagineuses situées ventralement au crâne, entre les deux branches des mandibules.

Il dérive du deuxième arc pharyngien ou branchial (*Arcus pharyngeus [branchialis] secundus (II)*), anciennement "arc hyoïdien", et du troisième arc pharyngien ou branchial (*Arcus pharyngeus [branchialis] tertium (III)*) dans une moindre mesure.

Il soutient de façon souple la langue (*Lingua*), le pharynx (*Pharynx*) et le larynx (*Larynx*).

Il comporte une pièce principale impaire : le **basihyoïde** (*Basihyoideum*) prolongé chez les Bovins et les Chevaux par le processus lingual (*Processus lingualis*).

Puis vient caudalement le **thyrohyoïde** (*Thyrohyoideum*) et dorsalement le **cératohyoïde** (*Ceratohyoideum*), l'**épihyoïde** (*Epihyoideum*), le **stylohyoïde** (*Stylohyoideum*) et enfin le **tympanohyoïde** (*Tympanohyoideum*), pièce d'union avec le processus styloïde (*Processus styloideus*) de l'os temporal par l'articulation temporo-hyoïdienne (*Articulatio temporo-hyoidea*).

2. L'orbite

L'orbite est une vaste cavité destinée à loger le bulbe de l'œil (*Bulbus oculi*) et ses organes oculaires accessoires (*Organa oculi accessoria*).

Elle est constituée d'une entrée (*Aditus orbitae*), de parois et d'un sommet ou arrière-fond.

2.1. L'entrée de l'orbite

L'**entrée de l'orbite** est limitée par un rebord saillant dont la partie dorsale ou bord supra-orbitaire (*Margo supraorbitalis*) est formée par les os frontal et lacrymal, tandis que la partie ventrale ou bord infra-orbitaire (*Margo infraorbitalis*) appartient à l'os zygomatique.

La partie caudo-latérale est incomplète chez les Carnivores et les Porcins. Chez ces animaux, le processus zygomatique de l'os frontal et le processus frontal de l'os zygomatique ne se rejoignent pas et l'entrée de l'orbite est fermée caudalement par un cordon fibreux : **le ligament orbitaire** (*Ligamentum orbitale*).

Chez les Ruminants, les deux processus se soudent et l'entrée de l'orbite est ainsi complète.

Il en est de même chez les Equidés à ceci près que le processus zygomatique de l'os frontal se soude au processus zygomatique de l'os temporal et non au processus frontal de l'os zygomatique.

2.2. Les parois de l'orbite

Les **parois de l'orbite** sont au nombre de quatre :

- i. la paroi dorsale ou plafond (*Paries dorsalis*) appartient à l'os frontal ;
- ii. la paroi médiale (*Paries medialis*) montre médialement et profondément le foramen ethmoïdale (*Foramen ethmoidale*), double dans certaines espèces (Chien) ;
- iii. la paroi ventrale ou plancher (*Paries ventralis*) a une constitution très différente selon les espèces : elle est formée sur une étendue plus ou moins large par l'os zygomatique qui viennent compléter médialement et rostralement l'os lacrymal et caudalement chez le Bœuf, le Chat et le Lapin, l'extrémité caudale du maxillaire ;

- iv. la paroi latérale (*Paries lateralis*) est constituée, sur le vivant, par une lame fibreuse qui s'attache sur le ligament orbitaire ou le rebord osseux caudal de l'orbite (selon les espèces), mais qui est absente sur le squelette sec chez les Mammifères domestiques.

2.3. Le sommet ou arrière-fond de l'orbite

Le **sommet ou arrière-fond de l'orbite** correspond à une dépression large et profonde, creusée à la limite des os présphénoïde et basisphénoïde et complétée dans certaines espèces par l'os frontal. Cette dépression qu'on nomme récessus orbitaire est bordée caudalement par la crête ptérygoïdienne (*Crista pterygoidea*). Dans cette anfractuosité débouchent des orifices importants : le canal optique (*Canalis opticus*), la fissure orbitaire (*Fissura orbitalis*) et le trou rond (*Foramen rotundum*), ces deux derniers étant confondus chez les Artiodactyles en un seul et vaste trou : le trou orbito-rond (*Foramen orbitorotundum*).

3. Les principaux trous et cavités de la tête osseuse

3.1. Les trous des os de la face

3.1.1. Orifices percés dans la mandibule

La mandibule (*Mandibula*) porte les **trous mentonniers** (*Foramina mentalia*) où débouche le canal mandibulaire (*Canalis mandibulae*) qui parcourt toute la longueur de la portion molaire. Y transitent artère (*A. alveolaris inferior*), veine (*V. alveolaris inferior*) et nerf alvéolaires inférieurs (*N. alveolaris inferior*).

3.1.2. Orifices percés dans l'os maxillaire

L'os maxillaire (*Maxilla*) comporte le **trou infra-orbitaire** (*Foramen infraorbitale*) où débouche rostralement le canal infra-orbitaire (*Canalis infraorbitalis*) dans lequel cheminent artère (*A. infraorbitalis*), veine (*V. infraorbitalis*) et nerf infra-orbitaires (*N. infraorbitalis*). Le canal infra-orbitaire débouche caudalement par le **trou maxillaire** (*Foramen maxillare*).

On y trouve également des orifices plus petits, les trous alvéolaires (*Foramina alveolaria*) que continuent dans l'épaisseur de l'os jusqu'aux dernières dents molaires de petits canaux vasculo-nerveux, dits alvéolaires (*Canales alveolares*).

3.1.3. Orifices percés dans l'os lacrymal

L'os lacrymal (*Os lacrimale*) porte la **fosse du sac lacrymal** (*Fossa sacci lacrimalis*) où s'ouvre le **trou lacrymal** (*Foramen lacrimale*), double chez le Porc. Par ce trou débouche le conduit nasolacrymal (*Ductus nasolacrimalis*).

3.1.4. Orifices percés dans l'os palatin

L'os palatin (*Os palatinum*) comporte le **trou grand palatin** (*Foramen palatinum majus*) qui est l'orifice rostral du canal palatin majeur (*Canalis palatinus major*) par où cheminent le nerf palatin majeur (*N. palatinus major*), l'artère palatine majeure (*A. palatina major*) et la veine palatine majeure (*V. palatina major*). Chez le Bœuf, le Porc et le Chien, il existe des orifices palatins accessoires : les **trous petits palatins** (*Foramina palatina minora*).

3.2. Les trous des os du crâne

3.2.1. Orifices percés dans l'os frontal

L'os frontal (*Os frontale*) comporte le **trou supra-orbitaire** (*Foramen supraorbitale*) où transitent veine (*V. supraorbitalis*), artère (*A. supraorbitalis*) et nerf supraorbitaires (*N. supraorbitalis*).

3.2.2. Trous de sortie des nerfs crâniens

(Os ethmoïde, Os sphénoïde, Os temporal, Os occipital)

Cf. Planches 3, 4, 5, 6, 7 et 8

3.2.2.1. Rappel : liste des nerfs crâniens

nerf I :	nerf olfactif	nerf VI :	nerf abducteur
nerf II :	nerf optique	nerf VII :	nerf intermedio-facial
nerf III :	nerf oculomoteur	nerf VIII :	nerf vestibulo-cochléaire
nerf IV :	nerf trochléaire	nerf IX :	nerf glosso-pharyngien
nerf V :	nerf trijumeau :	nerf X :	nerf vague
	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <div style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> nerf ophtalmique nerf maxillaire nerf mandibulaire </div> </div>	nerf XI :	nerf accessoire
		nerf XII :	nerf hypoglosse

3.2.2.2. Trou de sortie des nerfs olfactifs (I)

Les filets olfactifs constituant les nerfs olfactifs (*Nn. olfactorii*) passent à travers les **orifices de la lame criblée** (*Lamina cribrosa*) de l'**os ethmoïde** (*Os ethmoidale*).

3.2.2.3. Trou de sortie du nerf optique (II)

Le nerf optique (*N. opticus*) pénètre dans la cavité crânienne (*Cavum cranii*) par le **canal optique** (*Canalis opticus*). Le canal optique est porté par les ailes (*Ala*) de l'os présphénoïde (*Os presphenoidale*).

3.2.2.4. Trou de sortie des nerfs oculomoteur (III), trochléaire (IV) et abducteur (VI)

Les nerfs oculomoteur (III) (*N. oculomotorius*), trochléaire (IV) (*N. trochlearis*) et abducteur (VI) (*N. abducens*) quittent la cavité crânienne par l'intermédiaire de la **fissure orbitaire**

(*Fissura orbitalis*) chez le Chien et le Cheval¹ ou du **trou orbito-rond** (*Foramen orbitorotundum*) chez les Artiodactyles. Ces trous de sortie sont situés sur les ailes de l'os basisphénoïde (*Os basisphenoidale*).

3.2.2.5. Trou de sortie du nerf trijumeau (V)

Les trois branches du nerf trijumeau (*N. trigeminus*) émergent du crâne par trois orifices :

- le **nerf ophtalmique** (*N. ophthalmicus*) rejoint les nerfs oculomoteurs et traverse avec eux **la fissure orbitaire** chez le Chien et le Cheval ou **le trou orbito-rond** chez les Artiodactyles ;
- le **nerf maxillaire** (*N. maxillaris*) se sépare du nerf ophtalmique pour traverser le **trou rond** (*Foramen rotundum*) chez le Chien et le Cheval ou **le trou orbito-rond** chez les Artiodactyles ;
- le **nerf mandibulaire** (*N. mandibularis*) sort du crâne par le **trou ovale** (*Foramen ovale*) chez les Carnivores et les Ruminants ou par le **trou déchiré** (*Foramen lacerum*) chez le Porc et le Cheval, trou délimité par les os sphénoïde, temporal (*Os temporale*) et occipital (*Os occipitale*).

3.2.2.6. Trou de sortie des nerfs intermedio-facial (VII) et vestibulo-cochléaire (VIII)

Les nerfs intermedio-facial (VII) (*N. intermediofacialis*) et vestibulo-cochléaire (VIII) (*N. vestibulocochlearis*) pénètrent ensemble dans le **méat acoustique interne** (*Meatus acusticus internus*) situé sur la "partie auriculaire ou tubéreuse" de l'os temporal.

3.2.2.7. Trou de sortie des nerfs glosso-pharyngien (IX), vague (X) et accessoire (XI)

Les nerfs glosso-pharyngien (IX) (*N. glossopharyngeus*), vague (X) (*N. vagus*) et accessoire (XI) (*N. accessorius*) sortent du crâne par le **trou jugulaire** (*Foramen jugulare*) chez les

¹ Chez le Cheval s'isole au bord dorso-latéral de la fissure orbitaire un petit canal trochléaire (*Canalis trochlearis*), anciennement "conduit pathétique", qui livre spécifiquement passage au nerf crânien homonyme.

Carnivores et les Ruminants, trou délimité par les os temporal et occipital, ou par le **trou déchiré** chez le Porc et le Cheval.

3.2.2.8. Trou de sortie du nerf hypoglosse (XII)

Les fibres nerveuses du nerf hypoglosse (XII) (*N. hypoglossus*) se réunissent et empruntent le **canal du nerf hypoglosse** (*Canalis n. hypoglossi*) pour quitter le crâne. Ce canal est porté par l'os occipital.

3.3. Les sinus paranasaux

Les sinus paranasaux (*Sinus paranasales*) sont des cavités anfractueuses annexées à la cavité nasale (*Cavum nasi*), avec laquelle ils communiquent. Sur le vivant, ils sont tapissés jusque dans leurs moindres diverticules par la tunique de la muqueuse du nez (*Tunica mucosa nasi*) parfaitement continue avec celle de la cavité nasale.

Ils sont encore rudimentaires sinon absents à la naissance, se développent assez rapidement dans le jeune âge et continuent ensuite à s'accroître lentement pendant presque toute la vie, par résorption des tissus osseux environnants ou, pour les sinus maxillaires (*Sinus maxillaris*), en fonction de l'évolution des dents (*Dentes*).

Il existe quatre groupes fondamentaux de sinus : conchal, frontal, maxillaire et sphénoïdal.

3.3.1 Présentation générale des sinus paranasaux

3.3.1.1. Groupe des sinus conchaux

Le groupe des sinus conchaux (conchal vient de *concha* = corne) est nommé ainsi car il est formé par les cornets nasaux (*Concha nasalis*), les ethmoturbinaux (*Ethmoturbinalia*) ou "volutes de l'ethmoïde" et les endoturbinaux (*Endoturbinalia*) ou "volutes endoturbinales de l'os ethmoïde".

Le corne nasal dorsal (*Concha nasalis dorsalis*) est cloisonné intérieurement en "logettes" plus ou moins complètes ou cellules (*Cellulae conchae dorsalis*).

Sa partie caudale forme dans la plupart des espèces une loge plus vaste : c'est le **sinus du cornet dorsal** (*Sinus conchae dorsalis*) ou "sinus conchal dorsal". Chez les Equidés, ce sinus s'annexe au sinus frontal (*Sinus frontalis*).

Le cornet nasal ventral (*Concha nasalis ventralis*) présente de même des cellules intérieures (*Cellulae conchae ventralis*).

Sa partie caudale forme chez les Equidés une cavité bulleuse (*Bulla conchalis*) qui **entre dans la constitution du sinus maxillaire rostral** (*Sinus maxillaris rostralis*).

Chez les Ruminants et le Porc, la lame ventrale du cornet nasal ventral forme également par son extrémité caudale un **sinus du cornet ventral** (*Sinus conchae ventralis*) ou "sinus conchal ventral", qui reste chez eux indépendant.

Enfin, chaque ethmoturbinal ou "volute ethmoïdale" délimite une cavité qui a la valeur d'un petit sinus particulier. La cavité du premier endoturbinal (*Endoturbinalia*) constitue le **sinus du cornet moyen** (*Sinus conchae mediae*), ou "sinus conchal moyen", particulièrement distinct chez les Ongulés.

3.3.1.2. Groupe des sinus frontaux

Le groupe des sinus frontaux est creusé principalement dans l'os frontal. Le sinus frontal est situé du côté médial de l'orbite (*Orbita*), dans la région du front (*Regio frontalis*), au-dessus de la "masse latérale" de l'os ethmoïde (*Os ethmoidale*).

Sa cavité est plus ou moins subdivisée par des cloisons incomplètes et variables. **Chez le Chien, le Porc et les Ruminants**, il est divisé en compartiments indépendants, considérés comme des **sinus distincts** et débouche dans le fond du méat nasal moyen (*Meatus nasi medius*). **Chez les Equidés**, le **sinus frontal ne communique avec la cavité nasale que par l'intermédiaire du sinus maxillaire caudal** (*Sinus maxillaris caudalis*) (Cf. § 3.3.2.1.).

3.3.1.3. Groupe des sinus maxillaires

Le groupe des sinus maxillaires (*Sinus maxillaris*) est creusé dans l'os homonyme mais peut s'étendre dans les os palatin, lacrymal et zygomatique (*Os zygomaticum*) et s'annexer aux sinus du cornet nasal ventral ou au sinus sphénoïdal (*Sinus sphenoidalis*) (Cf. § 3.3.1.4.).

Ce sinus est peu développé **chez les Glires et les Carnivores**, où il forme un simple **récessus maxillaire** (*Recessus maxillaris*) (Cf. § 3.3.2.3.).

Chez les Ongulés, le canal infra-orbitaire le subdivise en **deux compartiments, latéral et médial**. Encore peu développé chez le Porc, le sinus maxillaire est beaucoup plus vaste et compliqué chez les Equidés et les Ruminants, en particulier chez le Bœuf.

3.3.1.4. Sinus sphénoïdal

Le sinus sphénoïdal est un sinus en général peu important, creusé dans le corps de l'os présphénoïde et étendu parfois à l'os palatin. Etant donné qu'il n'a pas d'applications cliniques, il ne sera pas décrit dans les particularités spécifiques (Cf. § 3.3.2.).

Ce dernier cas est celui du Cheval, où il ne communique pas avec la cavité du nez, mais avec le sinus maxillaire.

Chez le Bœuf, sa cavité est souvent obstruée par des formations d'aspect graisseux.

Chez le Chien, il est si complètement envahi par le dernier endoturbinal qu'il semble avoir disparu et n'est pas décrit parmi les sinus.

3.3.2. Particularités spécifiques

3.3.2.1. Les sinus paranasaux du Cheval

Cf. Planches 9, 10 et 11

On décrit chez le Cheval cinq sinus de chaque côté, le sinus maxillaire étant divisé en deux parties distinctes (Cf. § 3.3.1.3.). Le sinus frontal et le sinus sphénoïdal s'ouvrent dans le sinus maxillaire caudal, qui communique seul avec la cavité nasale par deux orifices (*vide infra*). Le sinus maxillaire rostral est indépendant.

→ Le sinus frontal est en fait un **sinus concho-frontal** (*Sinus conchofrontalis*), résultant de l'annexion du sinus du cornet dorsal au sinus frontal vrai. Ces cavités se présentent comme deux compartiments, l'un caudal et l'autre rostral.

Le compartiment caudal communique avec le compartiment rostral par l'ouverture concho-frontale (*Apertura conchofrontalis*) et le compartiment rostral communique avec le sinus maxillaire caudal (*Sinus maxillaris caudalis*) par l'ouverture concho-maxillaire (*Apertura conchomaxillaris*).

→ Le sinus maxillaire, en plus d'être partagé en deux compartiments (latéral et médial), est divisé par une lame en **deux sinus maxillaires : un rostral, l'autre caudal**, totalement indépendants.

Le compartiment médial du sinus maxillaire caudal communique avec le méat nasal moyen par la partie caudale de la "fente sinuso-nasale". Le compartiment médial du sinus maxillaire rostral (*Sinus maxillaris rostralis*) communique avec le méat nasal moyen par la partie rostrale de la "fente sinuso-nasale".

Application clinique : les trépanations.

◆ Les sites de trépanation sont :

- le sinus conchal dorsal ;
- le compartiment latéral du sinus maxillaire rostral et le compartiment latéral du sinus maxillaire caudal.

Le sinus conchal dorsal est trépané rostralement à l'angle médial de l'œil (*Angulus oculi medialis*).

Le liquide passe, par l'ouverture concho-maxillaire, dans le sinus maxillaire caudal que l'on trépane dans la région infra-orbitaire (*Regio infraorbitalis*), le plus ventralement possible.

Le sinus maxillaire rostral est trépané dorsalement et caudalement au tubercule facial (*Tuber faciale*).

◆ Il existe une zone interdite de trépanation qu'on appelle "zone de Hamoire" car dans cette zone passe le conduit nasolacrymal. Cette zone, en forme de triangle, est délimitée par l'angle médial de l'œil, "l'angle naso-incisif" et le trou infra-orbitaire.

3.3.2.2. Les sinus paranasaux du Bœuf

Cf. Planches 12 et 13

Les sinus paranasaux du Bœuf sont compliqués, subdivisés en compartiments dont certains débouchent isolément dans la cavité nasale et deviennent ainsi des sinus distincts.

3.3.2.2.1. Groupe des sinus frontaux

C'est chez le Bœuf que le **sinus frontal atteint son plus grand développement**. Dans cette espèce, il enveloppe presque complètement la boîte crânienne ; il s'étend jusque sur le revers nuchal de la tête, pénètre l'os occipital et délègue des diverticules dans les processus cornuaux (*Processus cornual*).

Dans ce groupe se distinguent trois séries indépendantes de cavités qui constituent : le **sinus frontal caudal** (*Sinus frontalis caudalis*) et **trois sinus frontaux rostraux**, distingués en médial (*Sinus frontalis rostralis medialis*), intermédiaire (*Sinus frontalis rostralis intermedius*) et latéral (*Sinus frontalis rostralis lateralis*).

→ Le **sinus frontal caudal** est divisé en **trois compartiments** : **nuchal**, **moyen** et **rostral** qui communiquent entre eux par deux cloisons fenêtrées : le "septum pariéto-frontal" et le "septum de la voûte". Seul le compartiment rostral communique avec la cavité du nez par "l'aditus naso-frontal caudal".

→ Les **sinus frontaux rostraux** sont trois cavités distinctes creusées dans l'os frontal. Chacun d'eux débouche dans le labyrinthe ethmoïdal (*Labyrinthus ethmoidalis*) par un orifice propre. Chaque sinus frontal rostral est subdivisé en cavités secondaires qui s'ouvrent dans la cavité nasale par un orifice commun. Le sinus frontal rostral intermédiaire manque quelquefois.

3.3.2.2.2. Groupe du sinus maxillaire

Il s'agit en fait d'un **sinus maxillaire unique** mais très vaste dont certaines parties sont si étendues qu'elles sont considérées comme des sinus distincts. La partie médiale du sinus

maxillaire s'étend longuement dans le processus palatin (*Processus palatinus*) du maxillaire et dans l'os palatin en constituant ce qu'on décrit comme un **sinus palatin** (*Sinus palatinus*).

Le sinus maxillaire est incomplètement divisé par une vaste "lame infra-orbitaire" dans laquelle chemine le canal infra-orbitaire. Dorsalement à celui-ci, cette lame ménage un vaste orifice : "l'aditus maxillo-palatin" qui fait communiquer le sinus maxillaire proprement dit et le sinus palatin. Il n'y a pas dans cette espèce de communication avec le sinus frontal ou le sinus sphénoïdal.

→ Le **sinus maxillaire**, rempli en grande partie dans le jeune âge par les alvéoles des dents molaires (*Alveoli dentes*), devient ensuite plus vaste que le sinus palatin. Le sinus maxillaire délègue, médialement à l'orbite, un large prolongement délimité par les os lacrymal, frontal et ethmoïde. Cette dépendance est désignée parfois sous le nom de **sinus lacrymal** (*Sinus lacrimalis*).

→ Le **sinus palatin** communique avec le méat nasal moyen par l'ouverture naso-maxillaire (*Apertura nasomaxillaris*).

Application clinique : les trépanations.

Il existe un site d'élection pour la trépanation chez les Ruminants : c'est le sinus maxillaire. On trépane à mi-chemin entre l'angle médial de l'œil et le trou infra-orbitaire juste dorsalement à la crête faciale (*Crista facialis*).

3.3.2.3. Les sinus paranasaux du Chien

Cf. Planche 14

Le sinus sphénoïdal étant entièrement comblé par le dernier endoturbinal, il ne reste à décrire chez le Chien qu'un sinus maxillaire et un sinus frontal, ce dernier subdivisé en trois sinus distincts.

→ Le **sinus frontal est composé de trois compartiments** : latéral, médial et rostral, considérés comme des sinus distincts. Le sinus frontal latéral est de loin le plus large et communique seul avec la cavité nasale, étant donné que les sinus frontal médial et rostral sont occupés par, respectivement, le second et le premier ectoturbinaux

(*Ectoturbinalia*). L'orifice de communication du sinus frontal latéral avec la cavité nasale est "l'ouverture fronto-nasale latérale".

→ Le sinus maxillaire est peu profond et largement ouvert dans la cavité du nez. Il n'est pas vraiment creusé dans le maxillaire, qui le délimite seulement en partie. C'est pourquoi il est nommé plutôt **récessus maxillaire** (Cf. § 3.3.1.3.). Il est situé dorsalement à la dent carnassière (*Dens sectorius*) et s'ouvre autant dans le méat nasal moyen que dans le méat nasal ventral (*Meatus nasi ventralis*).

Applications cliniques :

- ◆ Extraction de la dent carnassière lors de carie : on a une infection du récessus maxillaire, on extrait alors la dent en passant par le récessus (attention à bien extraire la racine linguale).
- ◆ Pose de drains dans le sinus frontal latéral lors de sinusite.

Partie 2 : La colonne vertébrale et le squelette thoracique

1. La colonne vertébrale

1.1. Présentation générale

Cf. Planche 15

La colonne vertébrale, anciennement "rachis", est formée d'un ensemble d'os courts, impairs et annulaires : les **vertèbres**. C'est une "tige axiale" souple et solide à la fois. Le nom de colonne vertébrale nous vient de l'anatomie humaine. Chez l'Homme, en effet, c'est une "tige verticale" ou colonne puisque les vertèbres sont empilées les unes sur les autres. Chez les Mammifères domestiques, cette "tige" devient horizontale et repose sur les quatre membres à la manière d'un pont.

La colonne vertébrale se divise en cinq segments :

- les **vertèbres cervicales** (*Vertebrae cervicales*), bases anatomiques de la région du cou (*Regio colli*) ;
- les **vertèbres thoraciques** (*Vertebrae thoracicae*), bases anatomiques des régions interscapulaire (*Regio interscapularis*), anciennement "garrot" et du dos (*Regio dorsi*) ;
- les **vertèbres lombaires** (*Vertebrae lumbales*), bases anatomiques de la région des lombes (*Regio lumbalis*), anciennement "rein" ;
- les **vertèbres sacrées** (*Vertebrae sacrales*) soudées entre elles et constituant l'os sacrum (*Os sacrum*), base anatomique de la région sacrale (*Regio sacralis*), anciennement "croupe" ;

- les **vertèbres caudales ou coccygiennes** (*Vertebrae caudales [coccygeae]*), base anatomique de la région de la queue (*Regio caudalis*).

Toutes les vertèbres possèdent une architecture de base commune : un **corps** (*Corpus vertebrae*) ventral et un **arc** (*Arcus vertebrae*) dorsal. Le corps et l'arc délimitent le **trou vertébral** (*Foramen vertebrale*). La succession des trous vertébraux constitue le **canal vertébral** (*Canalis vertebralis*), anciennement "canal rachidien", qui abrite la moelle spinale (*Medulla spinalis*) entourée de ses méninges (*Meninges*).

Remarque : les vertèbres des Vertébrés inférieurs présentent un corps portant deux arcs : un arc dorsal ou neural qui abrite la moelle spinale et un arc ventral ou hémal qui protège les formations viscérales. Cet arc ventral disparaît chez les Vertébrés supérieurs.

- Le corps d'une vertèbre s'articule avec le corps des vertèbres voisines par une symphyse intervertébrale comprenant un disque intervertébral (*Discus intervertebralis*). Son extrémité crâniale ou **tête de la vertèbre** (*Extremitas cranialis [Caput vertebrae]*) est convexe ; son extrémité caudale ou **fosse de la vertèbre** (*Extremitas caudalis [Fossa vertebrae]*) est concave. Cette concavité s'atténue progressivement de la région cervicale à l'os sacrum pour devenir convexe sur les vertèbres caudales.
- L'arc de la vertèbre porte des proéminences osseuses, appelées **processus** :
 - un processus épineux (*Processus spinosus*), dorsal et impair ;
 - deux processus transverses (*Processus transversus*) ;
 - deux paires de processus articulaires (*Processus articularis*) : une paire crâniale (*Processus articularis cranialis*) et une paire caudale (*Processus articularis caudalis*) par lesquelles une vertèbre s'articule aux vertèbres voisines par des articulations synoviales : les articulations des processus articulaires (*Articulationes processuum articularium*).

Les extrémités rostrale et caudale de l'arc vertébral portent des **incisures vertébrales** (*Incisura vertebralis*). En s'opposant à celle de la vertèbre adjacente, chaque incisure constitue avec elle un **trou intervertébral** (*Foramen intervertebrale*), anciennement "trou de

conjugaison", qui livre passage à un nerf spinal (*N. spinalis*) et à des vaisseaux sanguins. Un nerf spinal de rang n sort entre les vertèbres de rang n et n+1. Il arrive qu'une incisure soit convertie en un trou vertébral latéral (*Foramen vertebrale laterale*).

1.2. Caractères régionaux

1.2.1. Vertèbres cervicales

Cf. Planche 16

Elles sont au nombre de **7 chez tous les Mammifères**. La région cervicale forme avec la tête un important balancier d'équilibre, le "balancier cervico-céphalique". Aussi les vertèbres cervicales sont-elles généralement longues et fortes chez les Mammifères coureurs (cas de la plupart des Mammifères domestiques). Elles deviennent courtes dans les espèces qui utilisent leur tête pour fouir (Porc) ou chez les Mammifères marins. Les processus transverses (à l'exception de C1 chez le Bœuf et de C7) sont percés d'un trou, le trou transversaire (*Foramen transversarium*), par où passent les vaisseaux et nerfs vertébraux (*N. vertebralis*).

1.2.1.1. Atlas

Première vertèbre cervicale, atlas (*Atlas*) a la particularité de ne pas présenter de corps, mais elle possède deux arcs, un arc dorsal (*Arcus dorsalis*) et un arc ventral (*Arcus ventralis*).

L'arc ventral comporte la fosse de la dent (*Fovea dentis*), fossette articulaire taillée sur la face dorsale de l'arc pour répondre à la dent (*Dens*) de l'axis (*Axis*), et le tubercule ventral (*Tuberculum ventrale*) lieu d'insertion du muscle long du cou (*M. longus colli*).

Le trou vertébral est vaste. L'arc dorsal est percé d'un trou vertébral latéral. Le processus épineux est vestigial et constitue un tubercule dorsal (*Tuberculum dorsale*) ; par contre, les processus transverses sont bien développés et étalés : ils portent le nom **d'ailes de l'atlas** (*Ala atlantis*).

Atlas s'articule à l'os occipital (*Os occipitale*) et permet les mouvements de flexion et d'extension de la tête : "**atlas dit oui**".

Particularités spécifiques :**Cheval :**

Un trou transversaire

Bœuf :

Pas de trou transversaire

Petits Ruminants :

Les ailes ont un contour curviligne chez les Ovins alors qu'il est rectiligne chez les Caprins

Porc :

Tubercules dorsal et ventral très saillants. Trou transversaire réduit, situé sur le bord caudal de l'aile

Chien :

Allure d'un "papillon de roue de bicyclette". Présence d'une incisure alaire (*Incisura alaris*)

1.2.1.2. Axis

Deuxième vertèbre cervicale, axis se caractérise par un processus épineux très développé et par la présence d'un processus articulaire caractéristique : la **dent de l'Axis**, anciennement "processus odontoïde". Cette dent, qui n'est autre que le corps de l'atlas qui s'est soudé à l'axis, repose sur le plancher de l'atlas (plus précisément sur la fosse de la dent, revêtue de cartilage articulaire) et permet les mouvements de rotation de l'ensemble tête-atlas : "**axis dit non**".

L'arc est percé d'un trou vertébral latéral chez les Ongulés. Par ailleurs, il ne porte pas de processus articulaires crâniens : ils sont remplacés par des surfaces articulaires (*Facies articularis*) portées par le corps.

Particularités spécifiques :**Cheval :**

Corps long, dent hémitronconique, processus épineux bifurqué caudalement

Bœuf :

Corps relativement court, dent hémicylindrique, processus épineux non bifurqué caudalement

Petits Ruminants :

Morphologie identique à celle des Bovins mais vertèbre de plus petite taille

Porc :

Processus épineux très haut formant une pointe dirigée caudalement

Chien :

Dent longue, cylindroïde. Processus épineux très étiré longitudinalement et surplombant rostralement le canal vertébral jusqu'au niveau de la dent

1.2.1.3. Autres vertèbres cervicales

Elles répondent au schéma général. Les processus transverses sont peu saillants. Les processus épineux ne sont bien développés que sur les dernières. La dernière est parfois appelée, du fait de l'importance de son processus épineux, "la proéminente" ; en outre, elle porte des surfaces articulaires pour recevoir la première paire de côtes (*Costae*).

1.2.2. Vertèbres thoraciques

Cf. Planche 17

En nombre variable selon les espèces (12 : Lapin et Homme ; 13 : Carnivores et Ruminants ; 14–15 : Porc, 18 : Cheval), elles forment le plafond du thorax osseux (*Thorax*) et sont articulées aux côtes (*Costae*). Elles se caractérisent par :

- un corps bref ;
- un processus épineux très haut ; les processus épineux sont d'abord dirigés en "postéroversion" puis en "antéroversion" ; entre ces deux régions se situe la **vertèbre anticlinale** (*Vertebra anticlinalis*) : T10 chez le Lapin, T11 chez le Chien, T12 chez le Porc, T16 chez le Cheval et L1 chez les Bovins.

- des fossettes costales (*Fovea costalis*), portées par le corps, qui reçoivent les côtes.
- un processus transverse court et pourvu d'une fossette costale (*Fovea costalis processus transversi*) pour la côte de même rang.

Une côte de rang n s'articule, par sa tête (*Caput costae*), entre les vertèbres de rangs n et n-1 et par son tubercule (*Tuberculum costae*) avec le processus transverse de la vertèbre de rang n.

1.2.3. Vertèbres lombaires

Cf. Planche 18

En nombre variable selon les espèces (5 : Ane et Homme ; 6 : Cheval et Ruminants ; 6-7 : Porc ; 7 : Carnivores et Lapin), elles présentent des variations individuelles fréquentes. Elles se caractérisent par :

- un trou vertébral large ;
- des processus épineux plats, larges et en "antérotation" ;
- des processus transverses aplatis et longs, dits "costiformes" formant un toit de protection pour les viscères abdominaux sous-jacents (reins (*Ren*) notamment) ; en outre, de puissants muscles s'insèrent dessus : muscles du dos, des lombes (dont les muscles psoas majeur (*M. psoas major*) et mineur (*M. psoas minor*), de l'abdomen (*Abdomen*), diaphragme (*Diaphragma*), etc. ;
- des processus articulaires puissants et engainants, concaves pour les crâniens et convexes pour les caudaux ; ils limitent les mouvements de cette partie de la colonne vertébrale.

1.2.4. Vertèbres sacrées ou os sacrum

Cf. Planches 19 et 20

En nombre variable selon les espèces (3 : Carnivores ; 4 : Lapin, Porc et Mouton ; 5 : Cheval, Bœuf, Chèvre et Homme), elles se soudent entre elles pour former un os unique, **l'os sacrum** qui constitue le plafond du bassin (*Pelvis*).

Les processus vertébraux se soudent formant ainsi plusieurs crêtes :

- crête sacrale médiane (*Crista sacralis mediana*), anciennement "épine sacrée", provenant de la fusion des processus épineux ;
- crête sacrale intermédiaire (*Crista sacralis intermedia*), souvent absente , provenant de la fusion des processus articulaires ;
- crête sacrale latérale (*Crista sacralis lateralis*) provenant de la fusion des processus transverses.

Les premiers processus transverses sont beaucoup plus larges que les autres : ce sont les **ailes du sacrum** (*Ala sacralis*) qui s'articulent à l'os ilium (*Os ilium*) par l'articulation sacro-iliaque (*Articulatio sacroiliaca*).

L'os sacrum est percé dorsalement et ventralement de deux séries de trous : les **trous sacrés dorsaux** (*Foramina sacralia dorsalia*) et **ventraux** (*Foramina sacralia ventralia*) qui livrent passage aux rameaux dorsaux (*Rami dorsales*) et ventraux (*Rami ventrales*) des nerfs spinaux sacrés (*Nn. sacrales*).

L'union de l'os sacrum avec la dernière vertèbre lombaire ou articulation lombo-sacrée (*Articulatio lumbosacralis*) s'effectue au moyen d'un disque intervertébral particulièrement épais et qui détermine le "**promontoire**". Celui-ci surplombe l'ouverture crâniale du bassin (*Apertura pelvis cranialis*), anciennement "entrée du bassin" mais son relief est moins fort chez les Mammifères domestiques que chez l'Homme.

1.2.5. Vertèbres caudales ou coccygiennes

Elles sont en nombre très variable d'une espèce à l'autre et au sein d'une même espèce. Elles forment le coccyx chez l'Homme. Les premières sont complètes (corps et arc) ; puis elles se simplifient progressivement pour se résumer au corps.

La première ou les deux premières se soudent parfois entre elles et à l'os sacrum chez le Cheval, le Porc et le Lapin.

2. Le Squelette thoracique

Cf. Planche 21

Le **thorax osseux**, anciennement "cage thoracique", est délimité dorsalement par les vertèbres thoraciques, ventralement par le sternum (*Sternum*), latéralement par les côtes, crânialement par la première paire de côtes et caudalement par l'arc costal (*Arcus costalis*).

Les organes essentiels de la circulation et de la respiration sont logés dans la **cavité thoracique** (*Cavum thoracis*). Cette cavité splanchnique est délimitée caudalement par le diaphragme.

2.1. Sternum

Le sternum est un os impair constitué de **sternèbres** (*Sternebrae*) (4 chez l'Homme ; 6 chez le Porc et le Lapin ; 7 chez les Ruminants et le Cheval ; 8 chez les Carnivores). Il s'articule avec les côtes vraies ou sternales (*Costae verae [sternales]*).

L'ensemble des sternèbres constitue le **corps du sternum** (*Corpus sterni*). Il est prolongé crânialement et caudalement par deux appendices :

- le prolongement crânial est le **manubrium sternal** (*Manubrium sterni*) ; il appartient à la première sternèbre et s'étend entre les côtes de la première paire ; il est pourvu d'un **cartilage manubrial** (*Cartilago manubrii*) ;

- le prolongement caudal est le **processus xyphoïde** (*Processus xiphoideus*) en grande partie cartilagineux ; il est porté par la dernière sternèbre et pourvu d'un **cartilage xyphoïde** (*Cartilago xiphoidea*).

Les côtes s'articulent par leur cartilage (*Cartilago costalis*) entre deux sternèbres. La première et la dernière sternèbre reçoivent une paire de côtes supplémentaire.

Remarque : les termes employés pour désigner les extrémités du sternum sont empruntés à l'anatomie humaine. Le sternum humain, a en effet, été comparé à un poignard dont le manche (manubrium) serait constitué par l'appendice crânial et la pointe par l'appendice caudal.

2.2. Côtes

Les côtes sont des os pairs, allongés, courbés en arc qui forment les parois latérales du thorax osseux.

Il existe autant de paires de côtes que de vertèbres thoraciques :

- Cheval : 18 paires de côtes (8 sternales + 10 asternales) ;
- Ruminants : 13 paires de côtes (8 sternales + 5 asternales ou 4 asternales+1 flottante) ;
- Porc : 14 ou 15 paires de côtes (7 sternales + 7 ou 8 asternales) ;
- Chien et Chat : 13 paires de côtes (9 sternales + 4 asternales ou 3 asternales+1 flottante) ;
- Lapin : 12 paires de côtes (7 sternales + 5 asternales) ;
- Homme : 12 paires de côtes (7 sternales + 3 asternales + 2 flottantes).

Chez les Mammifères, les côtes comprennent deux parties : une partie osseuse, l'os costal (*Os costale*), et une partie cartilagineuse, le cartilage costal (*Cartilago costalis*).

• L'os costal s'articule aux vertèbres thoraciques. Il présente :

- une tête articulaire portée par un col (*Collum costae*). Une côte de rang n s'articule par sa tête entre les vertèbres de rangs n et n-1 ;

- un tubercule costal, anciennement "tubérosité" qui s'articule avec le processus transverse de la vertèbre thoracique de même rang ;
- un corps (*Corpus costae*) ; le bord caudal du corps est creusé d'un sillon costal (*Sulcus costae*), anciennement "gouttière costale", dans lequel se logent les vaisseaux et les nerfs intercostaux (*Nn. intercostales*).

L'angle de la côte (*Angulus costae*) est formé par le raccordement entre le col et le corps.

- Le cartilage costal s'articule à l'os costal par l'articulation costochondrale (*Articulationes costochondrales*) qui définit le **genou de la côte** (*Genu costae*), et directement ou indirectement, au sternum par l'articulation sternocostale (*Articulatio sternocostale*).

Seules les premières paires de côtes s'articulent directement au sternum *via* leurs cartilages costaux : ce sont les **côtes vraies ou sternales**. Il y a en général une côte sternale de plus qu'il y a de sternèbres.

Elles s'opposent aux **fausses côtes ou asternales** (*Costae spuriae [asternales]*) dont les cartilages n'atteignent pas le sternum mais s'unissent sur ceux des côtes qui les précèdent. Les cartilages des fausses côtes forment ainsi un arc continu qui borde caudalement la paroi du thorax : **l'arc costal**, anciennement "cercle de l'hypochondre".

Enfin, certaines côtes peuvent n'avoir qu'un cartilage rudimentaire qui plonge dans la paroi du flanc (sans s'unir au cartilage costal précédent : ce sont les **côtes flottantes** (*Costae fluctuantes*) ; il s'agit des deux dernières paires chez l'Homme et parfois la dernière paire chez les Carnivores domestiques et le Bœuf.

Orientation bibliographique :

1. BARONE, R. – *Anatomie comparée des mammifères domestiques* – Tome 1 : *Ostéologie* – 3^{ème} ed. – Paris, Ediditions Vigot, 1986 – 761 pages.
2. DYCE, K.M., SACK, W.O., WENSING, C.J.G. – *Textbook of Veterinary Anatomy* – Philadelphie, W.B. Saunders Company, 1987 – 820 pages.
3. EVANS, H.E. (éd.) – *Miller's Anatomy of the dog* – 3^{ème} ed. – Philadelphie, W.B. Saunders company, 1993 – 1113 pages.
4. GETTY, R. – *Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals* – Volumes 1 et 2 – 5^{ème} ed. – Philadelphie, W.B. Saunders Company, 1975 – 2095 pages.
5. INTERNATIONAL COMMITTEES on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, Veterinary Histological Nomenclature and Veterinary Embryological Nomenclature – *Nomina Anatomica Veterinaria*, 4^{ème} ed., *Nomina Histologica*, 2^{ème} ed. Revue, *Nomina Embryologica Veterinaria* – New York, Zürich and Ithaca, World Association of Veterinary Anatomists, 1994 – 389 pages.
6. NICKEL, R., SCHUMMER, A., SEIFERLE, E., et al. – *The Locomotor System of the Domestic Mammals* – Berlin, Verlag Paul Parey, 1986 – 499 pages.
7. PAVAUX, C. – *Ostéologie comparative des animaux domestiques* – E.N.V.T., document pédagogique, 1987 – 283 pages.
8. RUBERTE, J., SAUTET, J. – *Atlas d'Anatomie du Chien et du Chat* – Tome 1 : *Tête et Cou* – Barcelone, Multimédica, 1995 – 112 pages.
9. RUBERTE, J., SAUTET, J. – *Atlas d'Anatomie du Chien et du Chat* – Tome 2 : *Thorax et Membre thoracique* – Barcelone, Multimédica, 1997 – 120 pages.
10. RUBERTE, J., SAUTET, J. – *Atlas d'Anatomie du Chien et du Chat* – Tome 3 : *Abdomen, Bassin et Membre pelvien* – Barcelone, Multimédica, 1998 – 136 pages.
11. SCHALLER, O. (éd.) – *Illustrated Veterinary Anatomical Nomenclature* – Stuttgart, Ferdinand Enke Verlag, 1992 – 614 pages.