

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET UNIVERSITAIRE
INSTITUT SUPERIEUR D'ETUDES AGRONOMIQUES,
VETERINAIRES ET FORESTIERES DE BUTEMBO « ISEAVF »
B.P.421 BUTEMBO



**COURS D'ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DES ANIMAUX
DOMESTIQUES DESTINE AUX ETUDIANTS DE PREMIER
GRADUAT (T-C).**

PAR Dr Jean KAKULE RUHUVI

ASS₂

VERSION : 2019 -2020

PREAMBULE

Depuis environ deux décennies (1994-2020), la République Démocratique du Congo est sujet à une crise politico-socio-économique très grave si bien que plusieurs conséquences néfastes dont l'insécurité alimentaire restent non négligeables.

Des écoles techniques à l'instar de l'Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques, Vétérinaires et Forestières de Butembo (I.S.E.A.V.F/ BUTEMBO) ont la noble mission de faire face à ce défi en formant des cadres capables de produire et de mettre à la disposition des populations des denrées alimentaires d'origines animale et végétale. Pour y arriver, ces maisons de formation doivent insister sur les enseignements ayant trait avec cette problématique.

L'apprentissage du cours d'anatomie et physiologie s'inscrit dans cette logique car il prépare les étudiants à bien comprendre beaucoup d'autres disciplines inscrites ou mieux retenues sur leurs programmes entre autres la zootechnie, la physiopathologie, les maladies parasitaires, les maladies infectieuses, l'expertise, la chirurgie...En effet, l'importance de ce cours est d'ordres non seulement médical, chirurgical, diagnostique, zootechnique mais aussi juridique :

- **Importance médicale** : le diagnostic des maladies repose sur la topographie des organes ainsi que la projection de ces derniers sur les régions anatomiques de l'organisme animal à partir desquelles ils peuvent être explorés.
- **Importance chirurgicale** : les interventions thérapeutiques (injections) ou chirurgicales se font par l'identification topographique des vaisseaux (artères

,veines) et nerfs importants afin d'éviter ou de prévenir l'hémorragie et la paralysie .

- **Importance diagnostique post mortem** : on identifie les causes de la mort (**autopsie**) et le contrôle de la salubrité des denrées alimentaires d'origine animales comme les viandes (**expertise**) à partir des détails anatomiques qui reposent sur la couleur, la forme, le volume, le poids, l'odeur , la consistance et la nature du liquide de section de l'organe .

- **Importance zootechnique** : la sélection des bêtes et l'amélioration génétique des races repose sur l'identification extérieure de l'animal ou signalement médical (espèce, race , sexe , service , poids , âge , taille , robe et marques particulières) tirée sur l'anatomie des régions de l'animal .

- **Importance juridique** : dans le cas de la divagation des bêtes, de la morsure par le chien et de la dévastation des cultures ou un autre abus ; toute procédure juridique procédera par l'identification des bêtes à partir des éléments anatomiques situés sur les régions anatomiques du corps animal.

Ce cours s'articule sur deux grandes parties. La première traite de l'anatomie et la deuxième, quant à elle, aborde les notions de physiologie.

L'étudiant qui l'aura suivi avec assiduité sera capable de :

- Décrire la structure et la morphologie des organes sans oublier de donner les rapports des uns avec les autres ;
- Comprendre le fonctionnement des organes groupés en appareils et connaître respectivement leurs rôles.

PREMIERE PARTIE : ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES

O. INTRODUCTION GENERALE

Les différentes structures constitutives de l'organisme sont : les cellules → les tissus → les organes → les appareils → les systèmes → l'organisme ou corps.

Ce cours aborde l'étude de tout l'organisme animal par les sections ,de l'anatomie macroscopique, suivantes :

- **L'ostéologie** : Etude des os
- **L'arthrologie** : Etude des articulations
- **La myologie** : Etude des muscles

Les os, les articulations et les muscles forment ensemble l'appareil locomoteur.

- **La splanchnologie** : Etude des viscères dont l'appareil digestif, l'appareil respiratoire et l'appareil uro-génital.
- **L'angiologie** : Etude de l'appareil circulatoire ou appareil Cardio-vasculaire
- **La neurologie** : Etude du système nerveux.
- **L'esthésiologie** : Etude de l'appareil sensorielle ou l'ensemble des organes de sens

O.1 SUBDIVISION DU COURS

L'anatomie est la science de l'organisation des êtres vivants, elle étudie leur morphologie et leurs structures. Elle peut étudier :

-Les organismes sains et normaux : c'est **l'anatomie normale ou physiologique**

-Les anomalies ou monstruosité : c'est **l'anatomie anormale ou tératologie.**

-Les organismes malades : c'est **l'anatomie pathologique.**

-**L'embryologie** est la science du développement prénatal ou larvaire, elle comprend :

- **L'embryogénèse** qui étudie dans l'ensemble la formation de l'embryon dans les premières phases du développement.

- **L'organogénèse qui** étudie la formation de chaque organe en particulier.

-**L'histologie** : c'est l'anatomie microscopique. Elle comporte l'étude des cellules ou **cytologie** et l'étude des tissus ou **histologie**.

-**L'anatomie macroscopique** : elle étudie la situation, la forme, la structure et le rapport des organes à l'œil nu .Elle comporte une méthode systématique, car elle décompose le corps animal en systèmes , appareils, et organes qu'elle décrit dans l'ordre où ils sont placés pour exercer les diverses fonctions.

- **L'anatomie topographique** : étudie les rapports entre les organes et elle étudie les formations anatomiques par plans successifs dans l'ordre où elles se présentent sans considération des appareils dont elles font parties.

- **L'anatomie comparée** : elle décrit les ressemblances et les différences morphologiques des organes entre les diverses espèces animales domestiques

O.2 LA TERMINOLOGIE ANATOMIQUE VETERINAIRE

L'anatomie descriptive des animaux domestiques emprunte la nomenclature à l'anatomie humaine, des différences d'attitude et des formes entre les espèces font que beaucoup de ces termes sont impropres à l'anatomie comparée.

Tel plan antérieur chez l'homme est inférieur chez les animaux ; tel autre caudal ou postérieur chez l'homme est dorsal chez les animaux.

Ainsi, on emploiera les qualificatifs suivants :

- **Face** : pour désigner toute surface anatomique plane et étendue.

- **Bord** : pour désigner la ligne de jointure ou de jonction entre deux faces.
- **Sommet** : pour désigner la jonction en un point anatomique de 3 ou plusieurs bords.
- **Base** : pour désigner la partie élargie de forme variable, opposée au sommet.
- **Médian** : s'applique au plan qui divise le corps en deux parties égales droite et gauche.
- **Médial** : pour désigner la partie d'un organe ou d'une coupe qui est la plus proche du plan médian.
- **Latéral** : pour désigner les parties éloignées du plan médian de l'organe, ce sont les parties périphériques, situées sur les côtés du corps.
- **Sagittal** : pour désigner tout plan parallèle au plan médian ; par extension ce terme est appliqué parfois au plan qui divise un membre, un doigt ou un organe isolé en deux moitiés à peu près symétriques (identiques).
- **Axial et abaxial** : utilisés spécialement pour les membres et les doigts, ces termes désignent respectivement les parties les plus voisines (axiales) ou les plus éloignées (abaxiales) de l'axe du membre ou du doigt.
- **Cranial et caudal** : sont utilisés dans le plan horizontal, pour désigner les parties qui sont en regard avec la tête (crâniale ou rostrale ou antérieure) ou celles qui sont en regard avec la queue (caudale ou postérieure).
- **Proximal et distal** : dans le plan vertical des membres surtout : **proximal** désigne les parties supérieures alors que

distal désigne les parties qui sont à la racine ou les parties inférieures.

- **Dorsal et ventral** : employé dans le plan horizontal, le terme **dorsal** désigne les parties supérieures et le terme **ventral** les parties inférieures.

Ces termes s'appliquent aussi à la région de la queue, celle du cou, de la main et du pied ; ainsi les **faces palmaire** de la main et **plantaire** du pied désignent les parties ventrales, dans ce cas les deux faces opposées de la main et du pied constituent les faces dorsales.

O.3. LES REGIONS ANATOMIQUES DU CORPS ANIMAL

Le corps comprend essentiellement le tronc qui renferme les principaux viscères et quatre membres, deux thoraciques ou pectoraux et deux pelviens. Le tronc est prolongé par deux parties : l'une antérieure formée de la tête et du cou ; et l'autre postérieure, c'est la queue.

O.3.1. Les régions de la tête.

La tête constitue avec le cou sur lequel elle est suspendue, le **balancier cervico-céphalique**. La tête comprend deux grandes divisions :

- Le crâne : renferme le centre nerveux supérieur ou encéphale.
- La face : loge les premières voies respiratoires et digestives.

Anatomiquement, l'étude des régions de la tête présente quatre faces, et deux extrémités.

a) faces :

* **Dorsale** : elle présente les régions anatomiques suivantes :

- région nasale : elle correspond au nez, elle présente le bout du nez encadré par les naseaux ou narines, elle constitue avec la lèvre supérieure de la bouche ; le **rostrum** appelé **mufle** chez les bovins **groin** chez les porcs **et truffe** chez les carnivores.

- Région frontale : elle constitue le front et correspond à l'os Frontal entre les deux yeux, elle présente la région cornuale ou de la corne, au sommet de la tête. Chez les bovins entre les deux cornes se trouve **le chignon** ou **torus frontal**.

-Région occipitale : Elle présente une touffe des crins ou **toupet**, chez les chevaux qui constitue le début de **la crinière**.

*** Ventrale :**

- Région du menton : plus effacée chez les animaux que chez l'homme avec simple élevation musculaire chez les équidés appelée **HOUPE**, le menton d'un bouc porte de la barbe de poils longs et rudes.

- Région mandibulaire : elle constitue la base de la mâchoire inférieure ; le bord inférieur du corps de la mandibule forme de chaque côté une saillie dite **GANACHE**.

- Espace inter-mandibulaire (**AUGE**):elle va du menton vers la gorge.

*** Deux latérales :**

Elles présentent d'avant en arrière des régions anatomiques suivantes :

- Région du chanfrein ou partie latérale de la région nasale.
- Région de la joue : elle s'étend de la commissure des lèvres à la région parotidienne, elle est délimitée par des régions nasale, infra orbitaire, zygomatique et par les ganaches (mandibules).

Elle présente la poche de la joue ou région buccale et le plat de la joue.

- Région zygomatique : située sous la région orbitaire elle va jusqu'à la base de l'oreille.
- Région infra orbitaire : située rostralement à l'orbite plus ou moins confondue avec le chanfrein.
- Région orbitaire (région de l'œil) est protégée par deux paupières d'où l'une supérieure et l'autre inférieure et accessoire.

- Région auriculaire : c'est la base de l'oreille, elle est située en arrière de la région temporale, en dehors et en dessous de la région occipitale.
- Région pariétale : chez les équidés, les deux régions pariétales sont séparées par la ligne frontale mais elles sont unies au dessus de la région occipitale. Chez les bœufs, elles sont rejetées par le développement de la région frontale.
- Région temporale : située entre l'oreille et l'œil ; cette région montre chez le cheval, à sa partie antérieure une dépression dite **la salière** ou **fosse supra orbitaire**.

b) Extrémités :

La tête présente deux extrémités :

- Extrémité antérieure ou rostrale : C'est la bouche avec deux lèvres, l'une supérieure qui se fusionne chez certains animaux avec le bout du nez et l'autre inférieure séparée par la commissure des lèvres. Cette extrémité est libre.
- Extrémité caudale : Elle est fixée à l'extrémité craniale du cou et présente dans le sens dorso-ventral : la région de la nuque ou occipitale, la région parotidienne et la région de la gorge.

O.3.2. Les régions du cou.

Très allongé chez le cheval, le cou constitue **l'encolure**. Il est au contraire épais et très bref chez le porc ; la région du cou présente à l'étude deux faces, deux bords et deux extrémités.

a.FACES

Les deux faces sont latérales et présentent chacune dorso-ventralement les régions suivantes :

- Région cervicale dorsale : c'est la base du **ligament cervical** (corde du ligament et lame du ligament).

- Région cervicale moyenne : c'est la base osseuse des vertèbres cervicales et des principaux muscles du cou.
- Région cervicale ventrale : elle est la base de la veine jugulaire, de l'œsophage et de la trachée.

b. **BORDS**

- Bord dorsal : c'est la base de la corde du ligament cervical, ce bord donne l'implantation des longs poils ou crins (la **crinière**) chez les équidés.
- Bord Ventral : il est constitué d'un long plis cutané médian ou **FANON** qui se prolonge chez les bovins, de la gorge jusqu'au niveau du poitrail.

c. **EXTREMITES**

- * Extrémité craniale ou antérieure : elle est fixée à l'extrémité caudale de la tête par la région occipitale dorsalement, la région parotidienne latéralement et la région de la gorge ventralement. Chez la chèvre, on voit pendre de chaque côté de la gorge un petit appendice cutané nommé PANDELOQUE.
- * Extrémité caudale ou postérieure : elle est fixée à l'extrémité antérieure du tronc par la région du garrot dorsalement, la région pré-scapulaire latéralement et le poitrail, ventralement.

O.3. 3. LES REGIONS DU TRONC

Le tronc est creusé de deux grandes cavités séparées par le diaphragme, l'une craniale contient principalement le cœur et les poumons : c'est la cavité thoracique ; l'autre plus vaste contient les principaux viscères digestifs et uro-génitaux : c'est la cavité abdominale qui se prolonge en arrière par la cavité pelvienne dans le bassin. Ainsi avec leurs parois épaisses, chacune de ces cavités constituent la base de trois grandes subdivisions du tronc : thorax, abdomen et bassin.

Le tronc présente à l'étude quatre faces et deux extrémités, les parties des régions proximales des membres antérieurs et postérieurs fixés jusqu'au niveau du coude et du genou sont étudiées avec le tronc.

a) faces.

* Dorsale : dans le sens cranio-caudal ; les régions de la face dorsale du tronc sont :

- la région du garrot entre les épaules.
- La région dorsale ou thoracique.
- La région lombaire.
- la région sacrale.
- la région coccygienne : de la queue

* Ventrale : dans le sens cranio-caudal, les régions de la face ventrale du tronc sont :

- la région du poitrail entre les membres thoraciques.
- La région sternale.
- La région xiphoïdienne : entre le sternum et l'ombilic
- La région ombilicale
- La région hypogastrique.
- La région inguinale : elle porte les mamelles chez la femelle (glande mammaire) dont le nombre des quartiers varie selon les espèces, 4 chez la vache, 2 chez les porcs, et chèvres (petits ruminants) : les mamelles sont inguinales et abdominales chez la truie et la chienne où le nombre peut atteindre 4 à 5 paires des quartiers.

Chez les mâles, La région inguinale présente le fourreau et La région scrotale.

* deux latérales chacune de face latérale du tronc présente dans le sens cranio-caudal des régions anatomiques suivantes :

- La région scapulaire.
- La région brachiale

- La région de la côte ou costale.
- La région tricéphale : triangulaire, entre les trois premières régions.
- La région de l'hypocondre : cercle de l'hypocondre c'est une ligne qui divise la cavité thoracique de la cavité abdominale.
- La région épigastrique : ou région abdominale antérieure, derrière l'hypocondre et au milieu de la face latérale
- La région du mésogastre ou région abdominale moyenne. Elle porte le flanc situé entre l'hypocondre, les reins ou la région lombaire et la hanche. Le flanc comprend trois sous régions qui sont distinctes chez les grands ongulés : **la corde du flanc, le creux du flanc ou fosse para lombaire et le fuyant du flanc.**
- La région du grasset : arrondie entre l'articulation du genou et ventre.
- La région de la cuisse : vaste et caudale à la face latérale.
- La région de la hanche : en regard avec le creux du flanc.
- La région de la croupe : elle est ventrale et latérale à la région sacrale et dorsale à la cuisse.
- La région de la fesse : caudale à la région de la cuisse.

b) Extrémités

* Extrémité crâniale : elle constitue l'entrée de la cavité thoracique et est en limite avec l'extrémité caudale du cou par les régions suivantes : La région du garrot dorsalement, la région pré-scapulaire latéralement et la région du poitrail ventralement.

* Extrémité caudale : elle présente les régions anatomiques suivantes :

- Région de la queue : partie terminale de la colonne vertébrale, à sa terminaison, on trouve les poils de caractère particulier appelés **CRINS** chez le cheval, et **TOUPILLON** chez les bovins.
- La région de l'orifice anal.
- La région du périnée : ligne qui s'étend de l'anus à la région génitale.

- La région de la vulve chez les femelles animales
- La région de la fesse.

O.3.4. LES REGIONS DES MEMBRES THORACIQUES

Chez les mammifères domestiques, les membres thoraciques ne se détachent du tronc qu'à partir du coude, les premiers segments du membre sont appliqués contre la paroi latérale du thorax en couvrant les six premiers côtés.

Les régions des membres thoraciques se suivent proximo-distalement de la manière suivante :

- La région scapulaire
 - La région brachiale
 - La région du coude
 - La région antébrachiale
 - La région du poignet de la main (carpe)
 - La région du métacarpe (région du canon)
 - La région des doigts de la main (phalanges)
- } thorax

La face médiale des membres thoraciques délimite au contact avec le thorax un espace qui constitue la région de ***l'inter-ars***

Le nombre des métacarpes est fonction du nombre des doigts dont la variation s'observe d'une espèce à l'autre.

Fondamentalement, il existe cinq doigts numérotés de I à V, la régression acquise au cours de l'évolution a créé le développement des doigts au détriment des autres,

Chez l'homme et les primates : cinq doigts développés, chez les carnivores : quatre doigts bien développés le doigt I ou pouce ne participe pas à l'appui, chez les ruminants et les porcs : les doigts III et IV sont bien développés

alors que les doigts II et IV sont accessoires, chez les équidés seul le doigt III est développé.

Dans tous les cas, chaque doigt présente trois os qui donnent les trois principales régions : **paturon** proximatement, **couronne** et **l'os du pied** distalement ; celle des grands et petits sésamoïdes distalement (des petits tubercules sous cutanés) se situe à la face palmaire des phalanges: cette partie correspond à la région du boulet.

Chez les équidés, le sabot qui renferme l'os du pied constitue une boîte cornée avec trois parties :

- la paroi ou la muraille (partie visible)
- la sale (talon de l'animal).
- La fourchette (partie cachée en forme de V creusé).

O.3.5. LES REGIONS DES MEMBRES PELVIENS.

Les membres pelviens sont divisés en segments comparables à ceux des membres thoraciques.

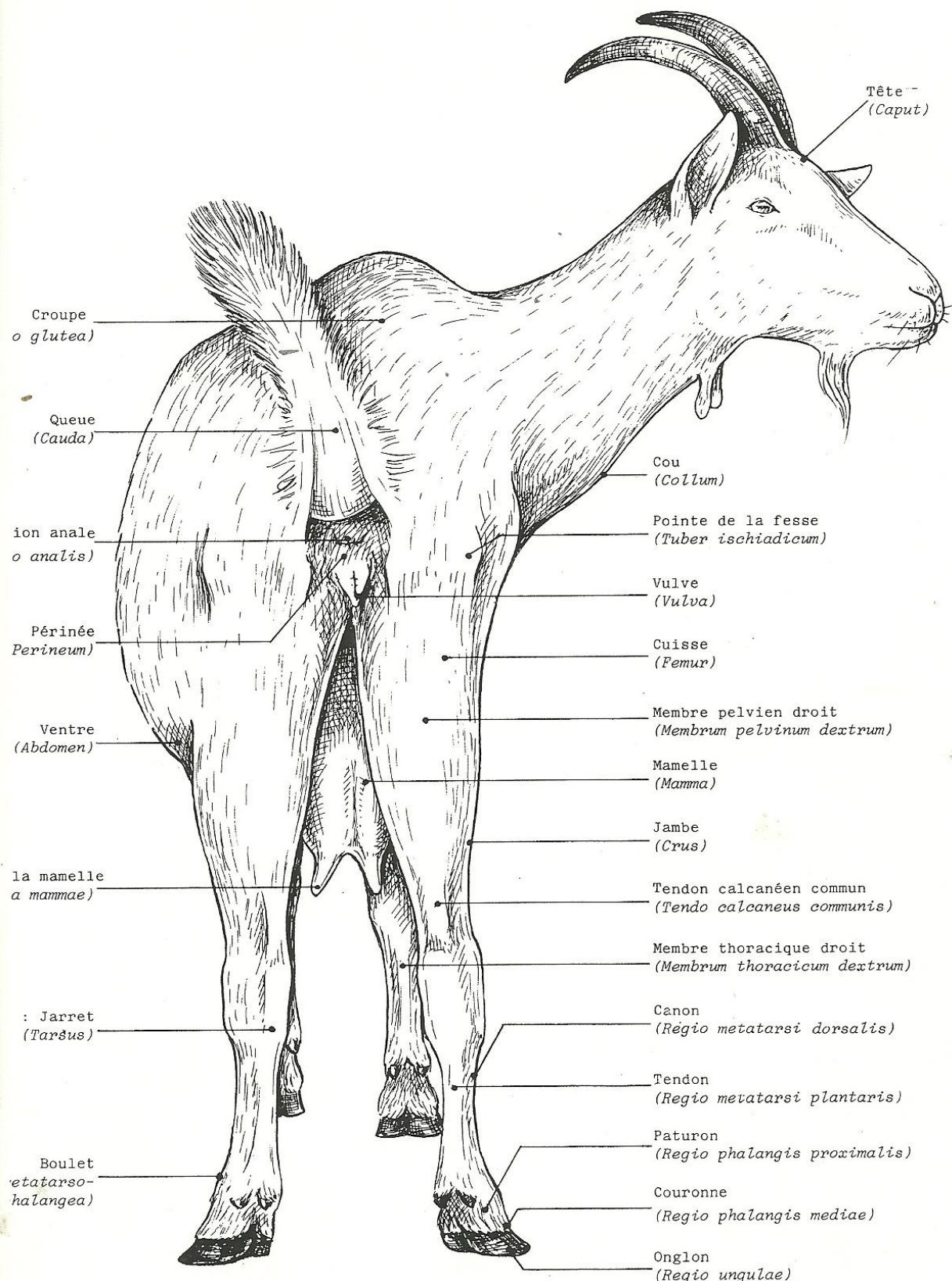
Le bassin qui correspond à l'épaule, la cuisse au bras, la jambe à l'avant bras et le pied à la main.

Les segments supérieurs à l'articulation du genou sont attachés au tronc par la région pelvienne ; la région de l'aine correspond à la l'inter-ars du membre thoracique.

Les régions anatomiques sont les suivantes dans le sens proximo-distal :

- la région de la croupe
 - la région de la cuisse
 - la région de la fesse
 - la région du genou ou la région patellaire
 - la région de la jambe ou la région tibiale.
 - La région des torses ou la région de Jarret.
 - La région de métatarses ou région du canon.
 - La région des doigts du pied.
- } TRONC

REGIONS DU CORPS



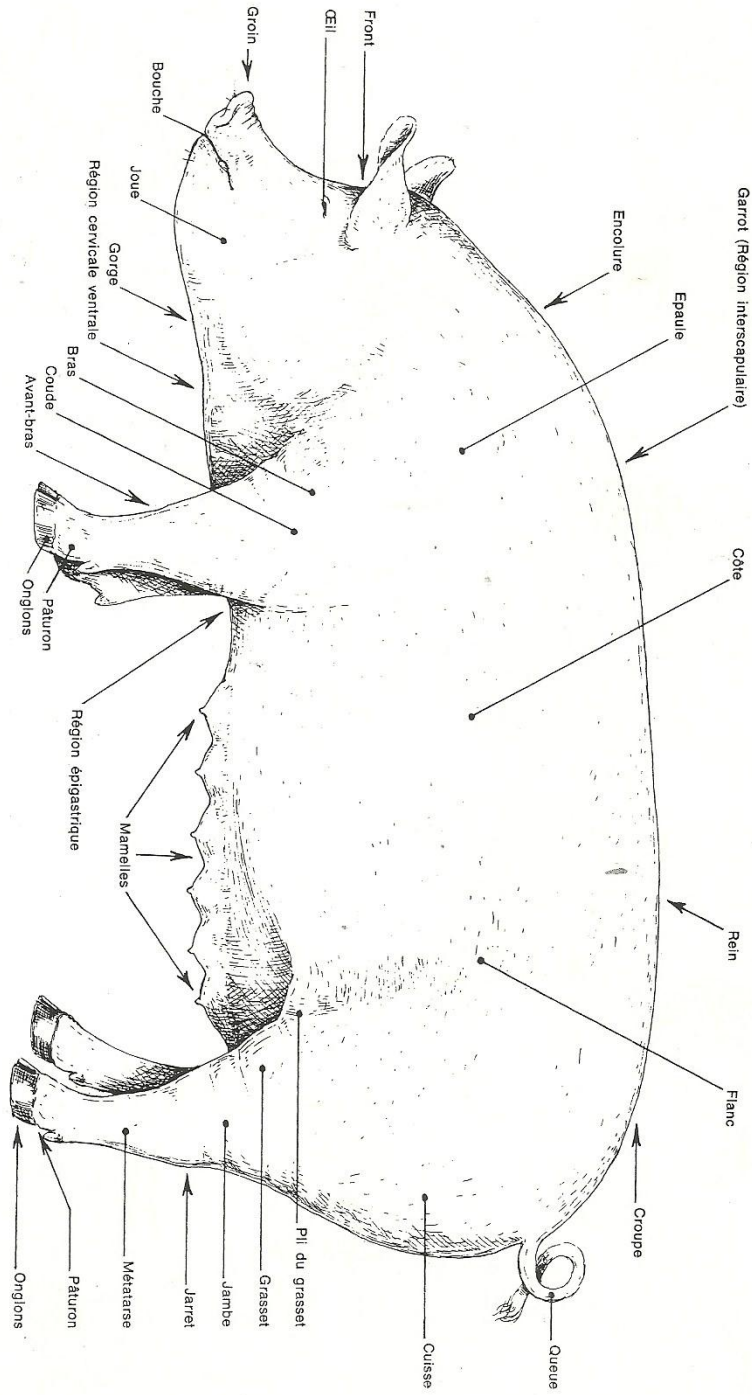


Planche 4 - REGIONS DU CORPS DU PORC

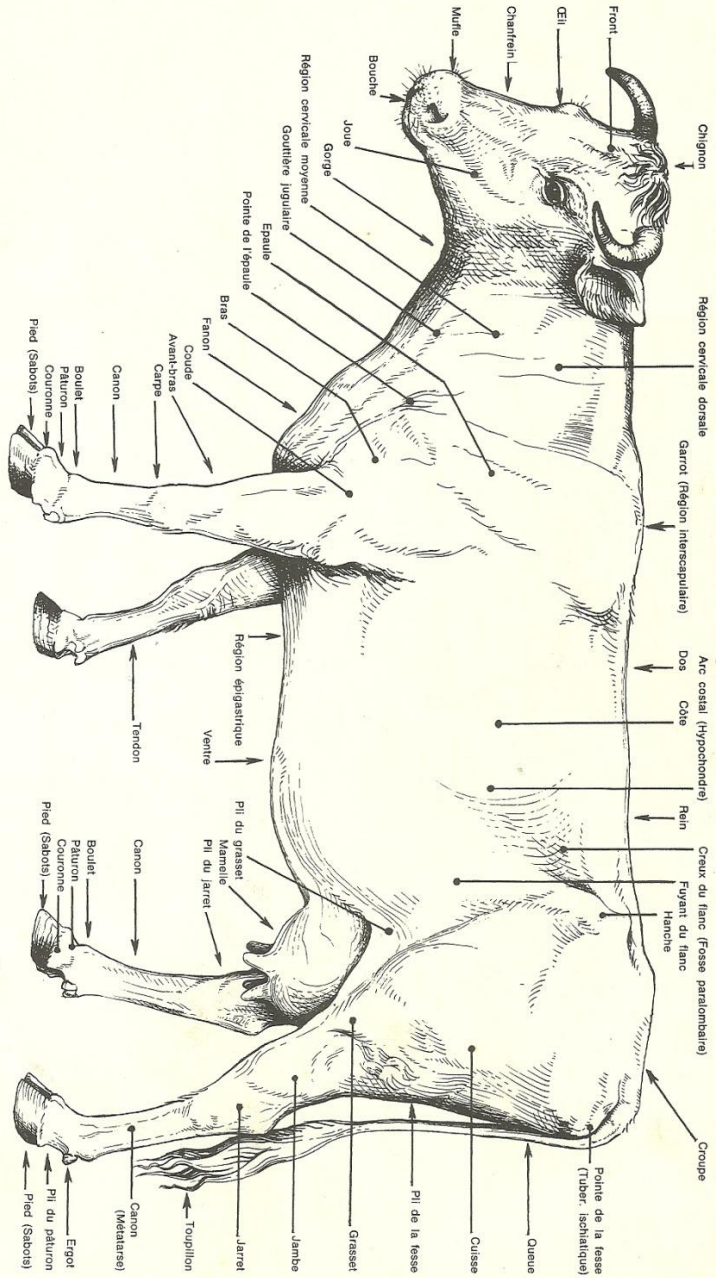


Planche 3 - REGIONS DU CORPS DE LA VACHE

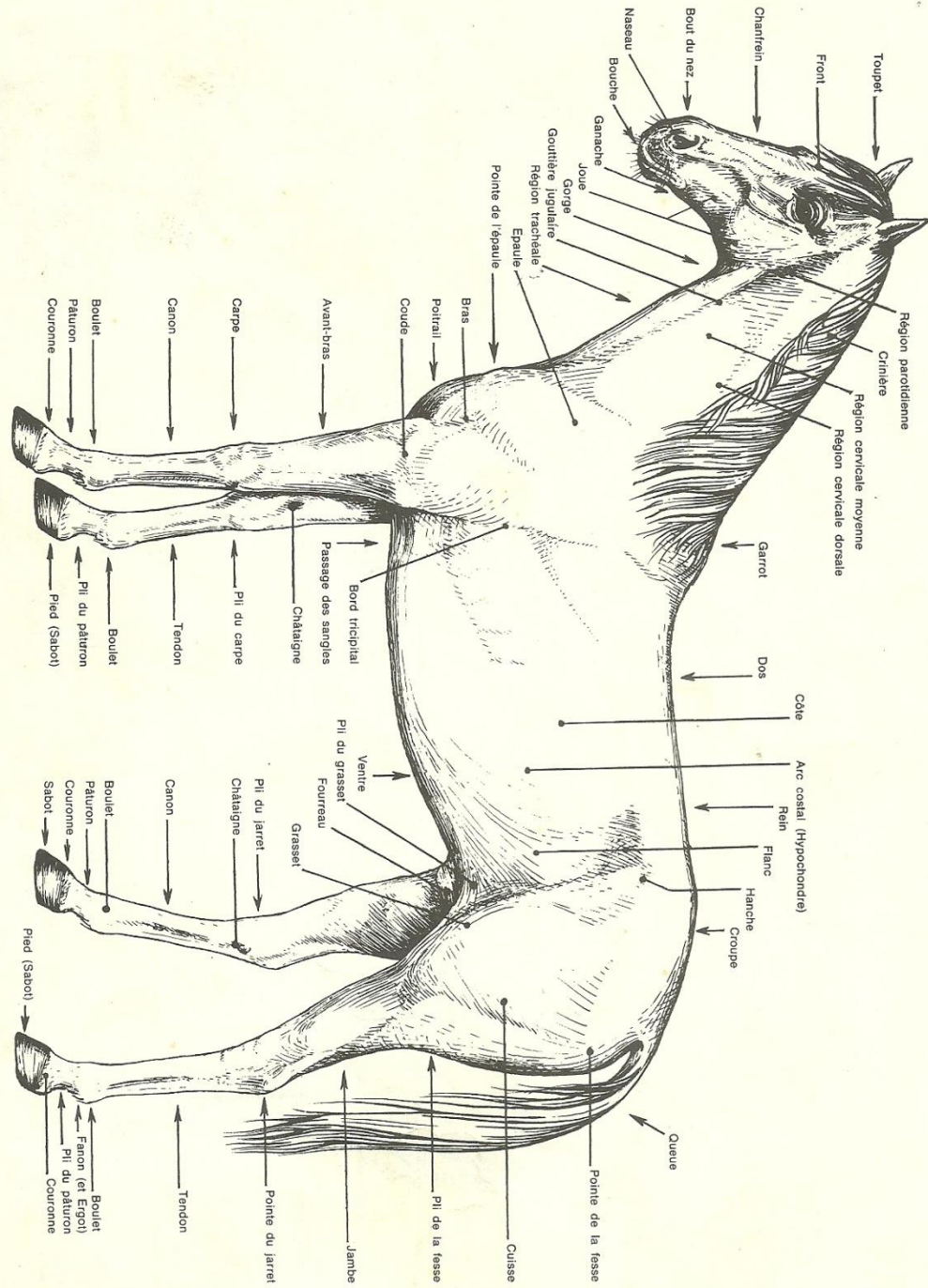


Planche 2 - REGIONS DU CORPS DU CHEVAL

.0.4. NOTIONS D'HISTOLOGIE

L'histologie est une science qui s'occupe de l'étude des tissus. C'est une section de l'anatomie dite microscopique. Elle remonte du Mr BICHAT (Français) qui, au début du 19^{ème} siècle, vit que les organes étaient constitués de différentes parties qu'il appela tissus. Un tissu est une combinaison de cellules différenciées qui concourent à une même fonction, groupées pour cette fin selon un certain ordre bien défini. On distingue plusieurs groupes de tissus : épithélial, conjonctif, osseux, musculaire, nerveux, liquide (sang et lymph), hématopoïétique.

0.4.1 Tissus épithéliaux

Les tissus épithéliaux dits encore simplement « épithéliums » présentent les caractères communs ci-après :

- sont formés uniquement de cellules étroitement liées les unes aux autres,
- sont dépourvus de vaisseaux et de nerfs,
- reposent toujours sur une membrane fine dite basale, qui les séparent des autres tissus.

Les cellules qui constituent l'épithélium peuvent être aplaties (plus larges que hautes), aussi hautes que larges (épithélium cubique), plus hautes que larges (épithélium cylindrique ou épithélium prismatique), polymorphes (épithélium polymorphe ou épithélium pseudo-stratifié) ; dans tous les cas, les cellules reposent sur une membrane basale.

Selon le nombre de couches qui constituent l'épithélium, on parle de :

- Epithélium simple (une seule couche),
- Epithélium stratifié (plusieurs couches de cellules),
- Epithélium pseudo-stratifié.

En tenant compte de la forme et du nombre de couches de cellules, l'on distingue :

- l'épithélium pavimenteux simple : cellules aplaties(endothélium des vaisseaux sanguins),
- l'épithélium cylindrique ou prismatique simple (au niveau des intestins),
- l'épithélium cubique simple(cellules des tubes reinaux),
- l'épithélium pavimenteux stratifié : seules les cellules de la dernière couche sont aplaties,les autres étant plus ou moins cubiques(au niveau de l'épiderme),
- l'épithélium cubique stratifié,
- l'épithélium prismatique ou cylindrique stratifié.

Il existe deux types d'épithélium :

- a) L'épithélium de revêtement où les cellules étroitement juxtaposées tapissent la surface extérieure du corps et les cavités internes de l'organisme. C'est donc un tissu de recouvrement ; au niveau des cavités internes, il constitue l'endothélium. Les épithéliums de revêtement tapissent une surface externe(épiderme par exemple) ou une surface cavitaire. S'ils couvrent une communication avec l'extérieur, ce sont des muqueuses(muqueuse buccale, nasale ,anale... tandis que dans le cas contraire, des séreuses.
- b) L'épithélium glandulaire où les cellules sont caractérisées par l'élaboration et le rejet des produits de sécrétion destinés non à lui mais aux autres régions de l'organisme. Ces cellules sont le plus souvent en profondeur et

constituent ainsi des organes spécialisées appelées « glandes ». En fonction du lieu où est déversé le produit de sécrétion, on distingue 3 types de glandes :

- les glandes exocrines : produit de sécrétion excrété par un canal excréteur à l'extérieur (glande salivaire par exemple),
- les glandes endocrines : produit de sécrétion(hormone) déversé directement dans le milieu intérieur(sang, lymphe),
- les glandes mixtes : à la fois endocrine et exocrine(pancréas pour l'insuline comme destinée aux humeurs et le suc pancréatique à la digestion dans l'intestin),

0.4.2 Tissus à substance conjonctive

Ce sont des tissus constitués d'une substance fondamentale collagène contenant des éléments de la trame, fibres conjonctives et élastiques et diverses espèces cellulaires.

Suivant l'état de la substance fondamentale, on distingue :

- a) Les tissus conjonctifs proprement dits constitués d'une substance fondamentale semi-liquide, des fibres (collagènes, reticulaires, élastiques), de nombreux capillaires pour leur rapport étroit avec lesdits tissus et des cellules. Ces dernières peuvent être fixes(fibroblastes et cellules adipeuses) ou mobiles (macrophages, plasmocytes, mastocytes entrant dans la défense de l'organisme). Les variétés sont le tissu conjonctif lâche(sous la peau, entre les masses musculaires...), le tissu conjonctif semi modelé

(au niveau de la plèvre par exemple) et le tissu conjonctif modelé (tendons, ligaments et aponévroses).

b) Les tissus squelettiques dont le tissu cartilagineux (hyalin, fibreux, élastique) et le tissu osseux. Ce dernier est fait des cellules (ostéoblastes, ostéocytes, ostéoclastes), de fibres collagènes et d'une substance fondamentale calcifiée.

0.4.3 Tissu musculaire

Le tissu musculaire est constitué des cellules fusiformes et très allongées appelées fibres musculaires contenant un ou plusieurs noyaux. Ces cellules sont subdivisées en cellules musculaires lisses, cellules musculaires striées et les cellules musculaires cardiaques.

0.4.4 Tissu nerveux

Il est appelé communément système nerveux et est constitué de cellules et de fibres. La cellule nerveuse encore appelée neurone est constituée d'un corps et de deux prolongements (axone et dendrites).

0.5.5 Organes hématopoiétiques

Ce sont des organes qui interviennent dans l'hématopoïèse. Il s'agit de la moelle osseuse hématogène, de la rate et du foie.

I ère SECTION : OSTEOLOGIE

GENERALITES

Les os sont des organes passifs de la locomotion, durs, rigides, de couleur blanchâtre et jaunâtre,

- ils donnent attache aux muscles qui agissent sur eux comme des leviers. :

fonction mécanique

- Ils servent en outre à protéger certains organes fragiles (système nerveux centrale, cœurs, poumons) : **fonction protectrice**

- ils ont un rôle important comme réservoirs des substances minérales : L'os constitue une réserve minérale dans laquelle le sang peut puiser ou déposer le sel de calcium de façon à maintenir constante sa composition : **fonction**

hémostatique

- leur moelle intervient dans la production des éléments figurés du sang :

fonction hématopoïétique

A) TYPES MORPHOLOGIQUES DES OS

D'après le rapport de leurs diverses dimensions, on reconnaît trois grands types d'os : les os longs, les os plats et les os courts.

- Os longs : dans un os long, la longueur est plus grande que la largeur et l'épaisseur. Les os longs sont situés particulièrement dans les membres, ils sont caractérisés par la présence d'une cavité médullaire, ils se distinguent des os allongés (les côtes, la fibula ou péroné) par l'absence chez ces derniers, de la cavité médullaire.

- Os plats : dans un os plat, la longueur et la largeur très souvent égales sont supérieures à l'épaisseur, ces os sont minces et larges ; on les trouve dans les ceintures des membres, les os de la face et ceux du crâne.
- Os courts: un os court n'a pas de dimension prépondérante sur les autres : longueur, largeur et épaisseur sont à peu près égales. Ils sont généralement volumineux ; on les rencontre au niveau du carpe, au niveau du tarse, de la colonne vertébrale et, au niveau des doigts.

B) ELEMENTS CONSTITUTIFS : structure des os

Les os sont constitués par la jonction des plusieurs tissus appartenant à la lignée conjonctive ; Ce sont : les tissus osseux, le périoste, le cartilage , la moelle osseuse et en plus les vaisseaux et les nerfs.

a) Les tissus osseux comportent une substance fondamentale, des fibres collagènes et les cellules osseuses :

- la substance fondamentale.

Elle est constituée de très minces couches superposées ou lamelles osseuses formées d'une matière organique (osséine à 30%) sur laquelle sont fixés les éléments minéraux à 70% (phosphate tricalcique 87%, du carbonate de calcium 10%, et du phosphate de Magnésium 2%)

- Les fibres collagènes : elles sont noyées dans la substance fondamentale.
- Les cellules osseuses : ce sont des ostéocytes disposées entre les lamelles osseuses. L'os est constitué de deux substances anatomiques : le tissu compact et le tissu spongieux dont l'importance varie selon qu'il s'agit des os longs, des os plats et des os courts.

La substance compacte occupe la partie moyenne des os longs, elle forme aussi la couche superficielle des extrémités des os longs et la substance corticale des os plats ou des os courts.

La substance spongieuse occupe surtout les extrémités des os longs, la partie profonde des os plats, courts et allongés.

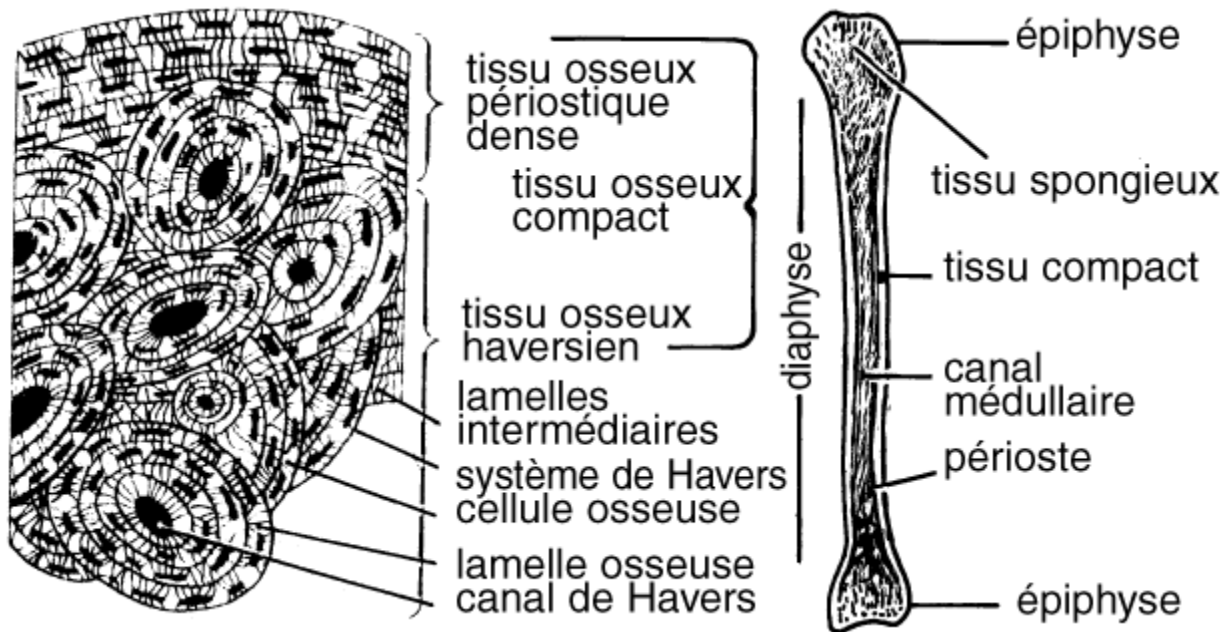
b) Le périoste est une membrane fibreuse qui recouvre l'os en entier sauf au niveau des revêtements articulaires, des insertions des muscles et les tendons. Il est formé de deux couches :une superficielle, c'est la **couche fibreuse** et l'autre profonde ou **couche ostéogène** qui engendre l'os.

c) Les tissus cartilagineux constituent l'ébauche des tissus osseux. Les cartilages sont dépourvus des vaisseaux propres et se nourrissent par imbibition, on en distingue deux catégories :

- le cartilage articulaire : il couvre les éminences et les cavités articulaires et permet ainsi les mouvements articulaires entre deux segments osseux. Il est lisse, brillant, blanchâtre et généralement plus épais au niveau des têtes articulaires.
- Le cartilage de conjugaison est une zone cartilagineuse mince à surface irrégulière qui persiste entre le centre d'ossification et permettant la croissance de l'os.

d) la moelle osseuse :rouge dans les os longs (hématopoïétique), jaune (avec cellules graisseuses) et grise (chez les sujets âgés)

e) les vaisseaux et nerfs : qui traversent les os par les trous nourriciers



- LA COUPE LONGITUDINALE D'UN OS LONG

C) PARTICULARITES ANATOMIQUES DES OS

L'aspect particulier de chaque os est déterminé par l'existence à sa surface des saillies ou des cavités dont l'importance et la forme déterminent la nomenclature : ce sont des éminences pour les premières et des cavités pour les secondes .

d. CONSTITUTION GENERALE DU SQUELETTE

Il existe 2 grandes divisions : le squelette axial et le squelette latéral

d.1. LE SQUELETTE AXIAL

- a. **TETE** : les os du crâne et les os de la face, tous sont soudés entre eux, sauf deux qui sont mobiles : l'os hyoïde et les mandibules

b. LA COLONNE VERTEBRALE : constituée des vertèbres.

- Les vertèbres cervicales : région du cou
- Les vertèbres thoraciques : région du garrot & dos
- Les vertèbres lombaires : région lombaire
- Les vertèbres sacrales : sacrum ou région sacrale
- Les vertèbres caudales ou coccygiennes : la queue

c. COTES ET STERNUM

- côtes : os allongés et incurvés formant avec les vertèbres thoraciques (dorsalement) et le sternum (ventralement) la cage thoracique
 - 2 parties : partie osseuse: costo-vertébrale
+ partie cartilagineuse costo-sternèbrale
 - 2 catégories : + vraies côtes : sternales
+ fausses côtes : asternales

d. 2. LE SQUELETTE LATERAL

Il comprend :

- le squelette cingulaire ou zonal :
 - ceinture thoracique
 - ceinture pelvienne
- le squelette chiridien :
 - Membre thoracique
 - Membre pelvien

STRUCTURE DU SQUELETTE LATERAL

CATEGORIE	ORGANE OSSEUX	REGION ANATOMIQUE

le squelette cingulaire	<ul style="list-style-type: none"> - ceinture thoracique LA SCAPULA - ceinture pelvienne L'OS COXAL 	Région de l'épaule (+ sacrum) : région du bassin
le Squelette des Membres	<p>a. MEMBRE THORACIQUE</p> <p>HUMERUS</p> <p>RADIUS et ULNA (cubitus)</p> <p>CARPES</p> <p>METACARPES :</p> <p>Os des doigts de la main Paturon, couronne, os du pied</p> <p>b. MEMBRE PELVIEN</p> <p>FEMUR</p> <p>ROTULE ou PATELLA</p>	<p>Région : Brachiale ou du bras</p> <p>Région antébrachiale ou avant bras</p> <p>Région carpienne</p> <p>Région métacarpienne (1 chev, 2 Rum, suidés. 5, prim.)</p> <p>Doigts avec 3 phalanges sauf le pouce (2)</p> <p>Région de la cuisse</p> <p>Région du genou</p>

	TIBIA et PERONE ou FIBULA	Région de la jambe
	TARSES	Région tarsienne
	METATARSES	Région métatarsienne
	Os des Doigts du pied	1=Eq ; 2 soudés ou séparés ou 5 selon les spp . Cfr Membres.ant.

CHAPITRE I : LE SQUELETTE DE LA TETE

I.1. LES OS DU CRANE

I.1.1 L'OS OCCIPITAL

Os impair occupant la base (face nuchale) ou l'extrémité caudale du crâne, il s'articule à la 1^{ère} vertèbre cervicale. ou ATLAS.

Il est percé d'un trou: le **Foramen magnum** par lequel la cavité crânienne communique avec le canal vertébral. L'os occipital s'unit aux os voisins (pariétaux, temporaux, le corps du sphénoïde, à l'aide du bord horizontal appartenant à la partie basilaire et du bord vertical épais appartenant à l'écaille

I.1.2.L'OS SPHENOIDE

Os impair situé sur le plancher de la cavité crânienne rostralement à la partie basilaire de l'occipital.

- Il est la résultante de la fusion de deux parties :
 - le basisphénoïde = sphénoïde postérieur
 - Le presphénoïde = sphénoïde antérieur

I.1.3 L'OS ETHMOIDE

L'os ethmoïde est impair et symétrique situé à l'intérieur de la tête, à la limite du crâne et de la face. Il prend une large part à la constitution du fond des cavités nasales, c'est-à-dire du labyrinthe olfactif.

I.1.4 L'OS INTERPARIETAL (voir l'os occipital)

C'est un os impair issu de la fusion de deux pariétaux chez les équidés, carnivores, lapins et porcins. Il complète dorsalement l'écaille occipitale.

Il est rejeté sur la face nuchale comme les 2 pariétaux chez les bovins et l'homme. Il manque chez le porc.

I .1 .5 LES OS TEMPORAUX

Os pair et asymétrique, il constitue la plus grande partie de la paroi latérale du crâne .Constitué de trois parties au stade fœtal (la partie pétreuse ou rocher, la partie tympanique et la partie écailleuse), la fusion tardive conduit à la formation de deux parties essentielles :

- La partie auriculaire ou tubéreuse du temporal (fusion de la partie pétreuse ou rocher à la tympanique)
- La partie écailleuse, étalée rostralement à la partie auriculaire

I.1.6.L'OS PARIETAL

C'est un os plat, pair . Sa face externe présente :

- La ligne temporale qui délimite la fosse temporale
- La fosse temporale divisée par la ligne temporale en : surface temporale ou planum temporale (du côté latéral) et surface pariétale ou planum (côté médial)

Sa face interne ou endocrânienne, concave, présente des empreintes de convolutions cérébrales et les sillons vasculaires. Le sinus frontal envahit l'os pariétal.

Sa périphérie présente 4 bords.

- Bord médial : partie sagittale et os interpariétal
- Bord latéral : répond à l'écaille temporale
- Bord caudale : os temporal (méat temporal) par le rocher.
- Bord frontal : os frontal.

I.1.7 L'OS FRONTAL

C'est un os pair, plat et irrégulier situé dorso-rostalement au crâne et la partie adjacente de la face, distinct chez les animaux, les deux os se soudent précocement en un seul os frontal. L'os entre dans la constitution du crâne et de la face, on lui reconnaît :

- * L'écaille frontale : qui participe à former la cavité crânienne.
- * La partie faciale :
 - portion dorsale ou partie nasale qui forme la base du nez ;
 - portion latérale ou partie orbitaire qui participe dans la constitution de l'orbite.

I.2 LES OS DE LA FACE

I.2.1 LE VOMER

C' est un os impair en forme de soc de charrue chez l'homme, et est allongé sur le plancher du crâne, en regard avec le corps de sphénoïde (caudal) et aux os incisifs (crâniaux). Il présente deux faces planes et lisses, deux bords et deux extrémités

I.2.2 L' OS HYOÏDE ou os hyoïdien

C'est un ensemble des pièces osseuses ou fibro-cartilagineuses attachées aux os temporaux et appendues à la base du crâne entre les deux branches des mandibules. Cet ensemble soutient de façon mobile la langue, le pharynx et le larynx.

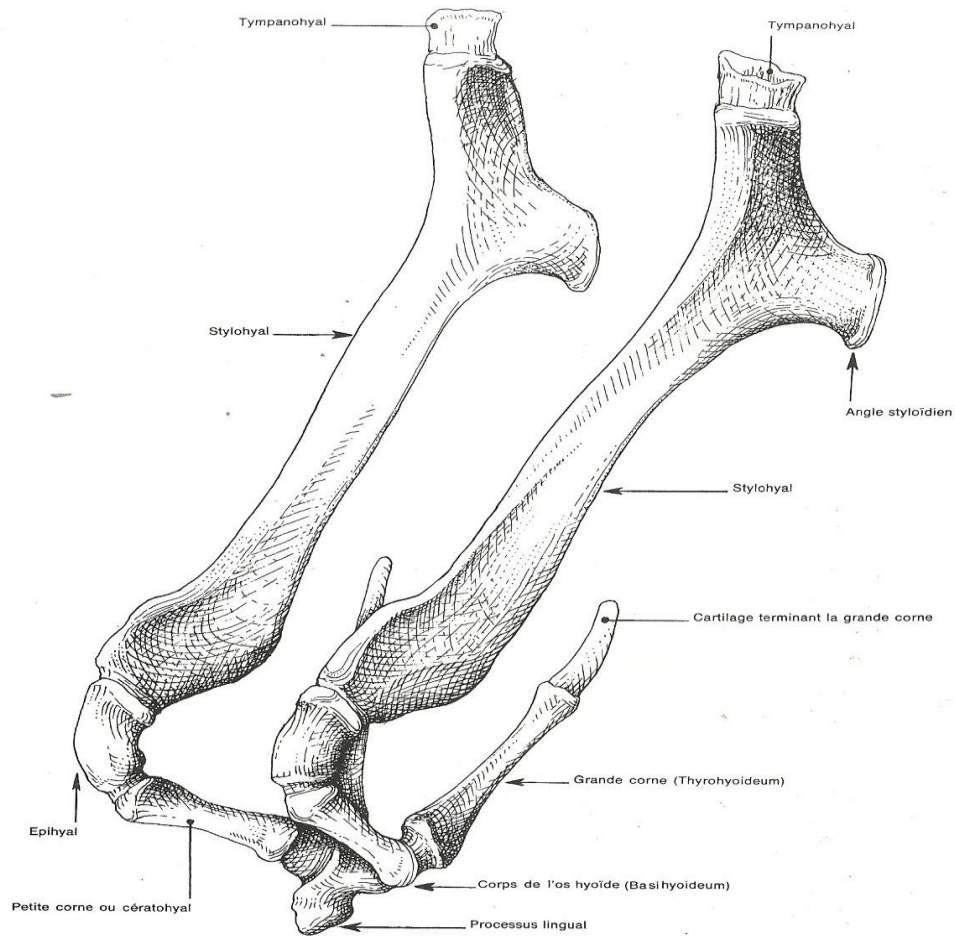


Planche 56 - OS HYOÏDE DE BŒUF

73

I.2.3 L' OS MAXILLAIRE

C'est un os pair asymétrique qui donne implantation aux dents molaires et/ou aux incisives et canines selon les espèces. Il est constitué d'un corps et de plusieurs prolongements. Le corps maxillaire présente deux faces, deux bords et deux extrémités

I.2.4 L'OS PALATIN

Os asymétrique qui complète la voûte du palais caudalement au maxillaire et concourt à délimiter l'ouverture gutturale de la cavité nasale. L'os palatin comporte deux parties : la lame horizontale (partie transverse) et lame perpendiculaire (partie montante) .Cette dernière délimite latéralement l'ouverture gutturale de la cavité nasale ou choane et présente 2 faces et quatre bords.

I.2.5 L'OS INCISIF

Os pair et asymétrique, intermaxillaire ou prémaxillaire qui avec son opposé occupe l'extrémité rostrale de la tête ; au devant des maxillaires. Il donne implantation aux dents incisives supérieures (pas chez les ruminants) et concourt à former la voûte palatine et à délimiter l'ouverture rostrale de la cavité nasale. Il a 1 corps et 2 prolongements ou processus

I.2.6 L'OS PTERYGOÏDE

C' est une lame plate et mince, unie au côté médial au processus ptérygoïde de l'os sphénoïde et à la lame perpendiculaire de l'os palatin. Il présente deux faces et deux extrémités dont la ventrale constitue la partie libre, et porte **le crochet ptérygoïdien**. Chez les ruminants, l'os est très allongé et délimite une grande partie de la choane

I.2.7 OS LACRYMAL

Petit os pair, plat et mince coudé sur lui-même et situé au bord medio- rostral de l'orbite qu'il concourt à former. On lui reconnaît deux faces et une périphérie.

I.2.8 OS ZYGOMATIQUE

Encore appelé Os malaire ou Os jugal, l'os zygomatique est un os plat qui forme le bord latéro-ventral de l'orbite et s'unit caudalement au processus zygomatique de l'os temporal pour former avec lui l'arcade zygomatique ,sorte de pont qui enjambe la fosse temporale . Les autres rapports sont réalisés avec l'os lacrymal (dorsal) ,l'os maxillaire(cranio-vental), l'os temporal (caudal) et dans certaines espèces, au processus zygomatique de l'os frontal .

I.2.9 L'OS NASAL

L'os nasal est un os propre du nez, pair et plat joint sur le plan médian à son opposé, pour former le plafond des cavités nasales. L'os présente deux faces, deux bords et deux extrémités et couvre ventralement les cornets nasaux. La face interne, concave, constitue le plafond de la cavité nasale et est parcourue par **une crête ethmoïdale**.

I.2.10 CORNETS NASAUX

Ce sont des os pairs formés chacun d'une lamelle osseuse, mince et enroulée sur elle-même, dont la structure et la disposition sont très comparables à celles de volutes de l'ethmoïde. Il en existe deux de chaque côté, un dorsal et un ventral, tous insérés sur la paroi latérale de la cavité nasale correspondante, entre les deux extrêmes caudales vient s'enclaver la masse latérale de l'ethmoïde, assistée du cornet moyen

I.2.11. LA MANDIBULE ou MAXILLAIRE INFÉRIEURE

Os pair, cependant chez l'homme, Equidés, chameau et porcins, les 2 mandibules se soudent précocement pour constituer un os considéré comme impair et symétrique. Chaque os mandibulaire présente 2 parties principales : **le corps et la branche**. Le corps a une partie horizontale qui porte les dents et délimite l'espace inter-mandibulaire plus large en arrière qu'en avant et

dans lequel est logée la langue..

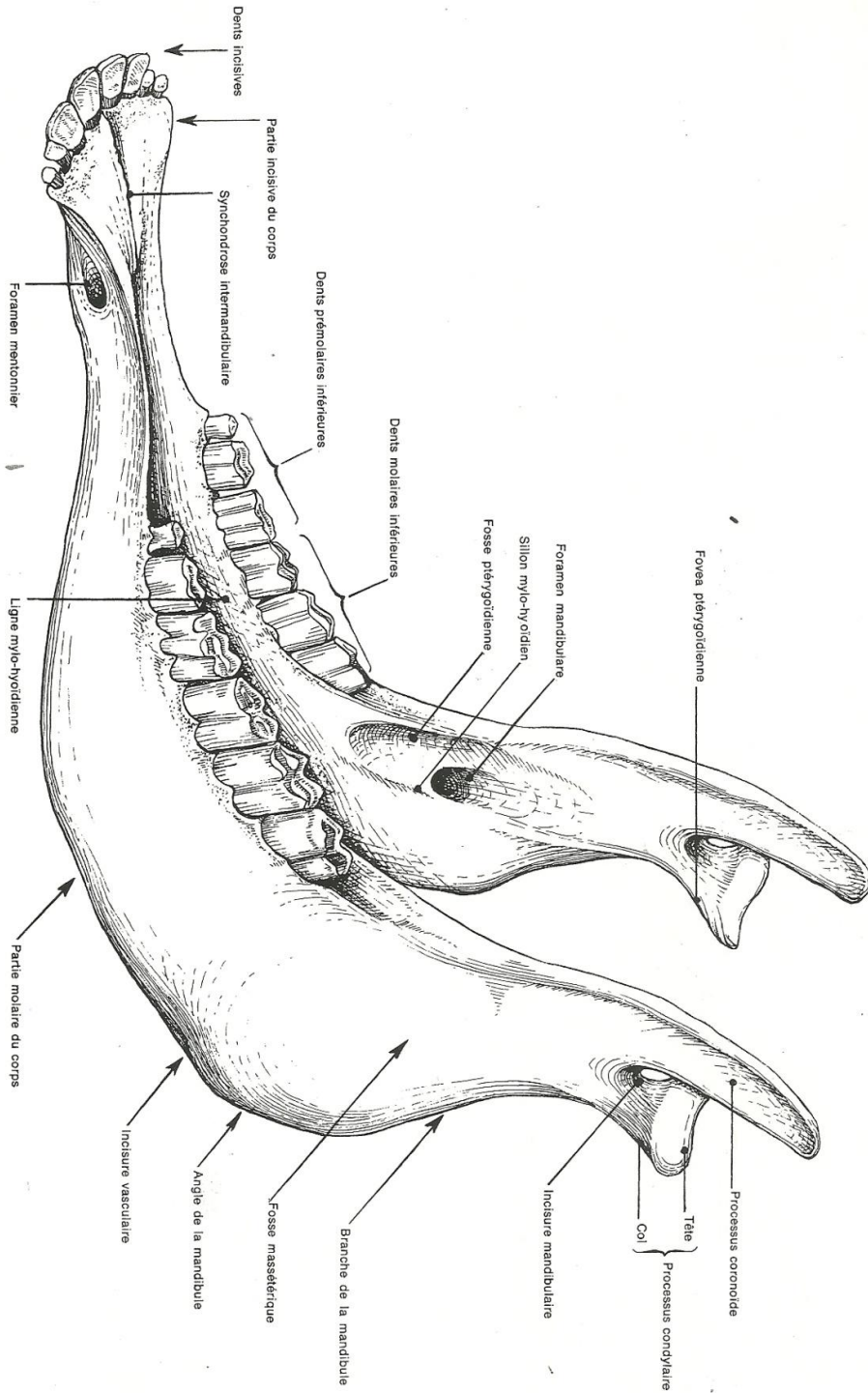


Planche 51 - MANDIBULES DE BŒUF

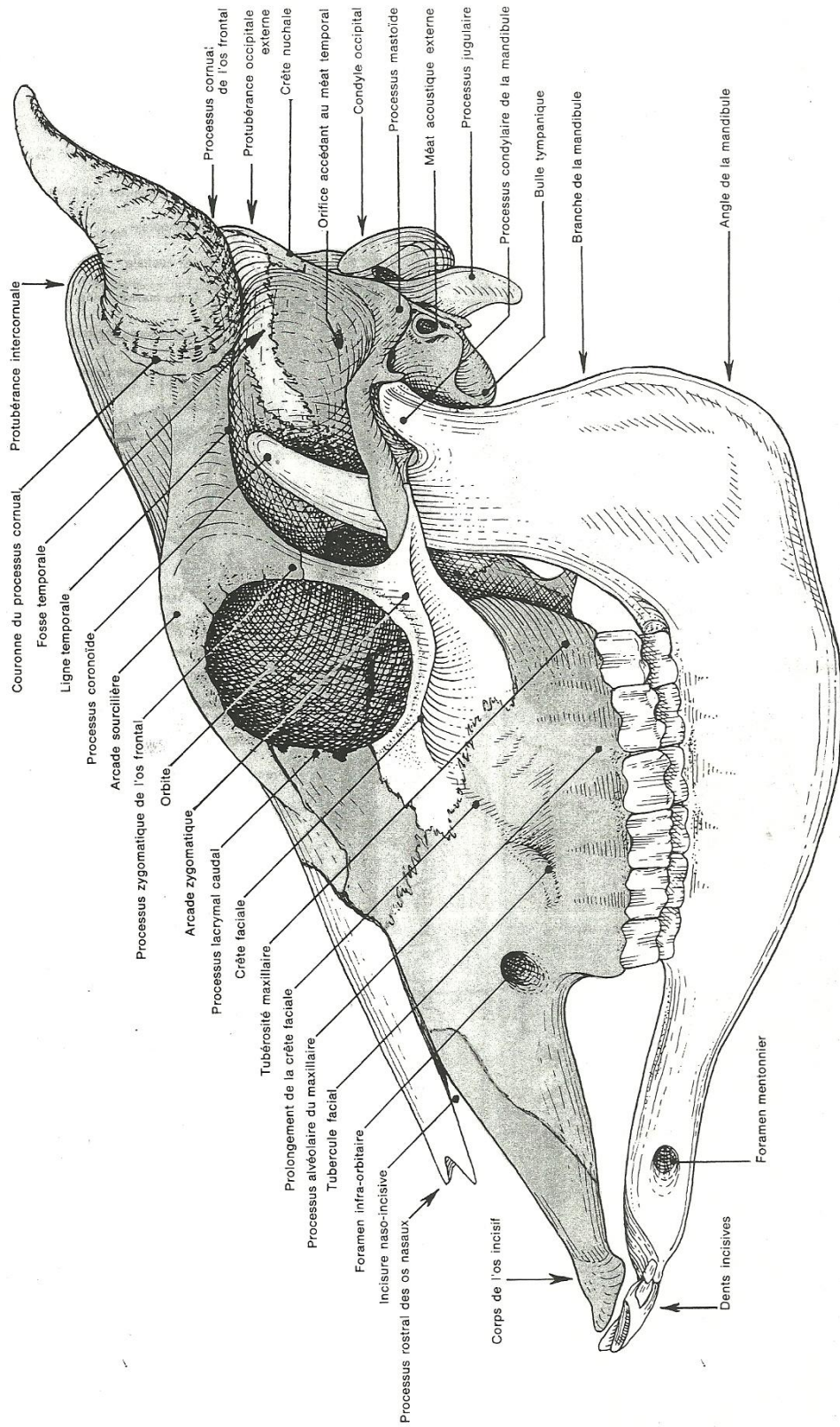


Planche 76 - TETE OSSEUSE DE BŒUF
 Vue latérale gauche.

DR RUCHOV

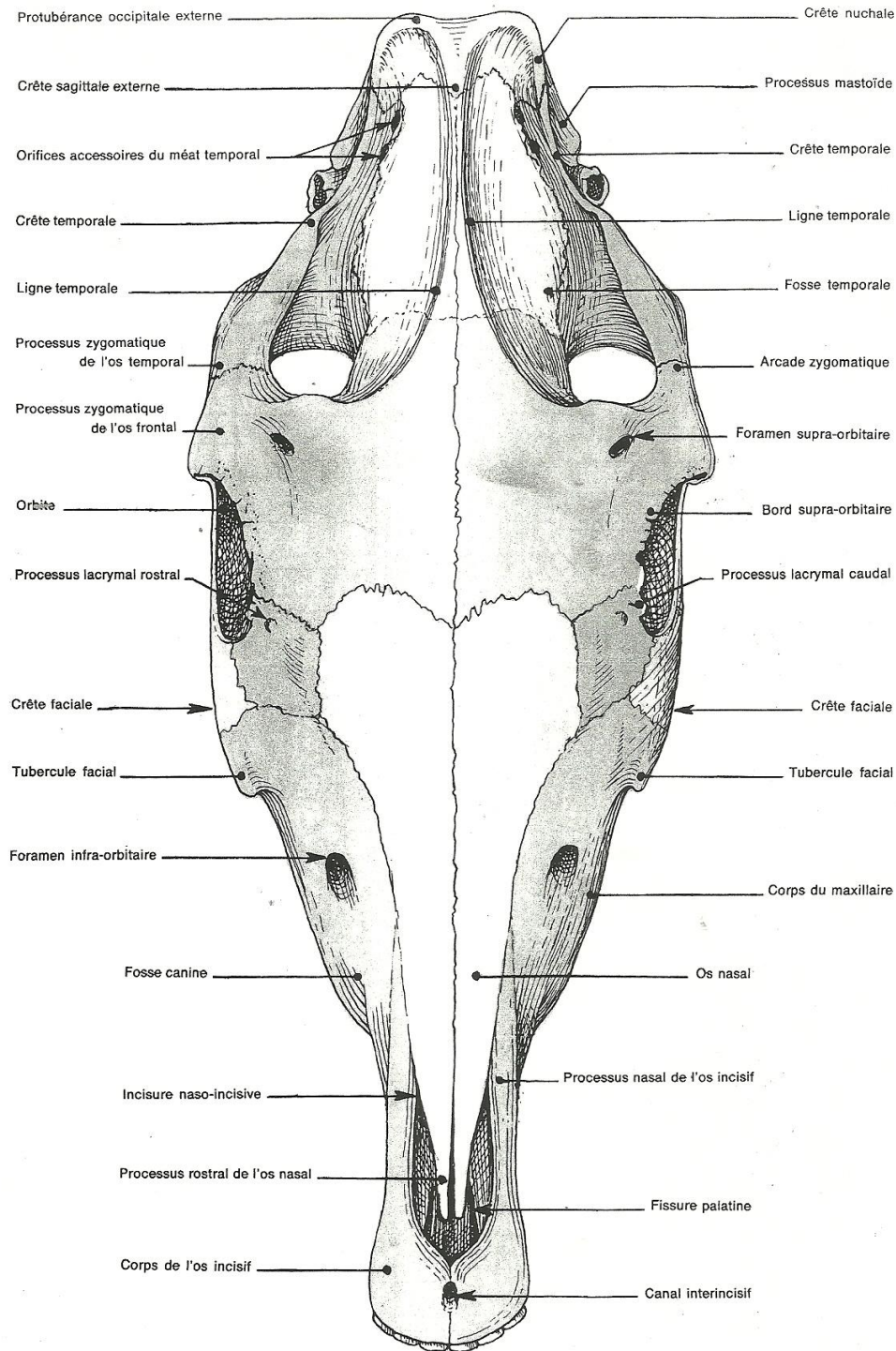


Planche 60 - TETE OSSEUSE DE CHEVAL
Vue frontale.

CHAPITRE II LES OS DU TRONC

II.1 LA COLONNE VERTEBRALE

II.1.1 CARACTERES GENERAUX DES VERTEBRES

a. Conformation

La colonne vertébrale ou rachis constitue une longue tige souple et très solide, formée par l'assemblage d'une série d'os courts tubéreux et impairs appelés VERTEBRES. Chaque vertèbre offre à l'étude **un corps** (partie ventrale cylindrique) ventral et **un arc** qui est dorsal, délimitant **le foramen ou trou vertébral** qui participe avec ceux des autres vertèbres à la constitution **du canal vertébral ou canal rachidien**.

b. Corps vertébral :

Cylindroïde, ± aplati dorso-ventralement ou d'un côté à l'autre selon le niveau, il présente à l'étude quatre faces : une dorsale (plancher du foramen vertébral), une ventrale et deux articulaires (crâniale = tête de la vertèbre et caudale = fausse vertébrale ou cavité cotyloïde) qualifiées d'extrémités.

c. Arc vertébral :

Situé dorsalement au corps vertébral, l'arc offre à l'étude deux faces limitées par 2 bords.

c.1 Faces :

- Face ventrale : c'est le plafond du foramen vertébral. Elle est concave.
- Face dorsale : très irrégulière et porte de multiples saillies (processus épineux = apophyse épineuse, processus transverses = apophyse transverse, processus articulaires et autres dits accessoires ou mamillaires).

c.2 Les bords de l'arc :

L'un cranial et l'autre caudal. Chaque bord ménage avec celui de la vertèbre adjacente l'espace **inter-arcia 1** étroit, limité latéralement par les processus

articulaires. Ventralement ces bords se dépriment en une profonde incisure vertébrale (+prononcée sur le bord caudal). Deux incisures vertébrales adjacentes constituent **le foramen inter-vertébral (trou de conjugaison)**. Lorsque ce foramen est percé directement dans le pédicule, l'incisure est convertie en trou : **c'est le foramen vertébral latéral**.

d .Le canal vertébral :

Canal rachidien : c'est un long tunnel osseux qui résulte de la succession des foramens vertébraux sur toute la longueur de la colonne vertébrale. Il loge la moelle épinière ainsi que les méninges spinales : l'origine des nerfs spinaux ou rachidiens, il disparaît complètement vers la 4^{ème} vertèbre coccygienne. On reconnaît au canal vertébral :

- Un plancher : planiforme fourni par le face dorsale des corps vertébraux et des disques inter-vertébraux
- Deux parois latérales : présentent les foramen inter vertébraux
- Un plafond : formé par les arcs vertébraux, concave et percé par les espaces inter-arcaux.

e. Nombre et répartition

Le nombre total des vertèbres et leur répartition varient beaucoup d'une espèce à l'autre. On appelle formule vertébrale une figuration chiffrée qui résume les constitutions de la colonne vertébrale dans une espèce déterminée.

Espèces animales domestiques	Catégories des vertèbres				
	Cervicales	Thoraciques	Lombaires	Sacrales	Coccygiennes
Cheval	7	18	6	5	17-21
Ane	7	18	5	5	17-21
Bœuf	7	13	6	5	18-21
Mouton	7	13	6-7	4	16-22
Chèvre	7	13	6	4-5	11-14
Chameau	7	12	7	5	16-18
Porc	7	14-15	6-7	4	20-23
Chien	7	13	7	3	18-22
Chat	7	13	7	3	20-24
Lapin	7	12	7	4	14-16
Cobaye	7	13	6	4	6
Homme	7	12	5	5	5

N.B La première vertèbre cervicale s'appelle Atlas et l'axis, la deuxième.

L'ATLAS de l'homme est bref et aplati dans le sens cranio - caudal. Il a l'aspect d'un anneau portant un processus transverse en forme de tubérosité.

- Chez l'homme : l'axis est bref, son corps est large et déprimé dorso - ventralement.
- Quant à la septième vertèbre, le processus épineux est saillant : d'où le nom de la **vertèbre proéminente** chez le bœuf et le porc.

Les vertèbres lombaires forment, entre les vertèbres thoraciques et le sacrum la base de la région du rein. Elles sont remarquables pour le grand volume de leur corps et le développement de leurs processus transverses

Le sacrum est la base de la région sacrale. Le sacrum est une pièce osseuse impaire qui résulte de la fusion des vertèbres sacrales. Il s'articule cranialement à la dernière vertèbre lombaire, caudalement à la 1^{ère} coccygienne, et

latéralement aux os coxaux avec les quels il constitue le **bassin** ou **pelvis**. L'os sacrum est triangulaire, aplati dorso-ventralement, élargi à sa partie crâniale et rétrécit caudalement. Il présente deux faces, deux bords, une base et un sommet ou apex.

Les vertèbres coccygiennes constituent la base ostéologique de la queue. Elle est chez l'homme l'os coccyx pour équivalent. Le nombre des vertèbres coccygiennes est variable même à l'intérieur de l'espèce. A l'exception des premières, elles sont incomplètes et pour les dernières, réduites à leurs corps.

II.2 THORAX ou OS DE LA CAGE THORACIQUE

Cage thoracique : loge les organes essentiels de la circulation et de la respiration

Les os du thorax sont :

- Les vertèbres thoraciques, dorsalement
- Les côtes, latéralement
- Le sternum, ventralement

II.2.1. LES CÔTES

Les côtes sont les os pairs et allongés, courbés en arc. Il en existe toujours autant des pairs qu'il y a des vertèbres thoraciques, chacune d'elle s'articule à la partie crâniale de la vertèbre de même rang chez les mammifères.

- Chaque côte comprend deux parties : une dorsale et l'autre ventrale.

Selon l'articulation des parties cartilagineuses des côtes au sternum, on distingue deux catégories des côtes :

- Les côtes sternales : vraies côtes
 - Les côtes asternales : fausses côtes, dont les cartilages n'atteignent pas le sternum ; mais s'appuyant sur ceux des côtes qui les précèdent, ces cartilages forment un arc continu qui borde caudalement la paroi du thorax ; l'arc costal, partie costale du cercle de l'hypocondre qui sur le vivant sépare les régions thoraciques des régions abdominales.
- les côtes flottantes : sont chez certaines espèces, les dernières côtes (

cas de l'homme) qui n'ont qu'un cartilage rudimentaire qui se perd dans la région du flanc sans s'unir aux autres.

Dans tous les cas, chaque partie costale présente un corps (avec deux faces et deux bords), et deux extrémités.

- Bœufs : 13 paires de côtes : 8 sternales et 5 asternales, 14 ième flottante .Les côtes sont longues, peu incurvées, plates, larges et irrégulières bord mince, la moitié ventrale est plus longue que la ½ dorsale
- Cheval : 18 paires dont 8 sternales 10 asternales

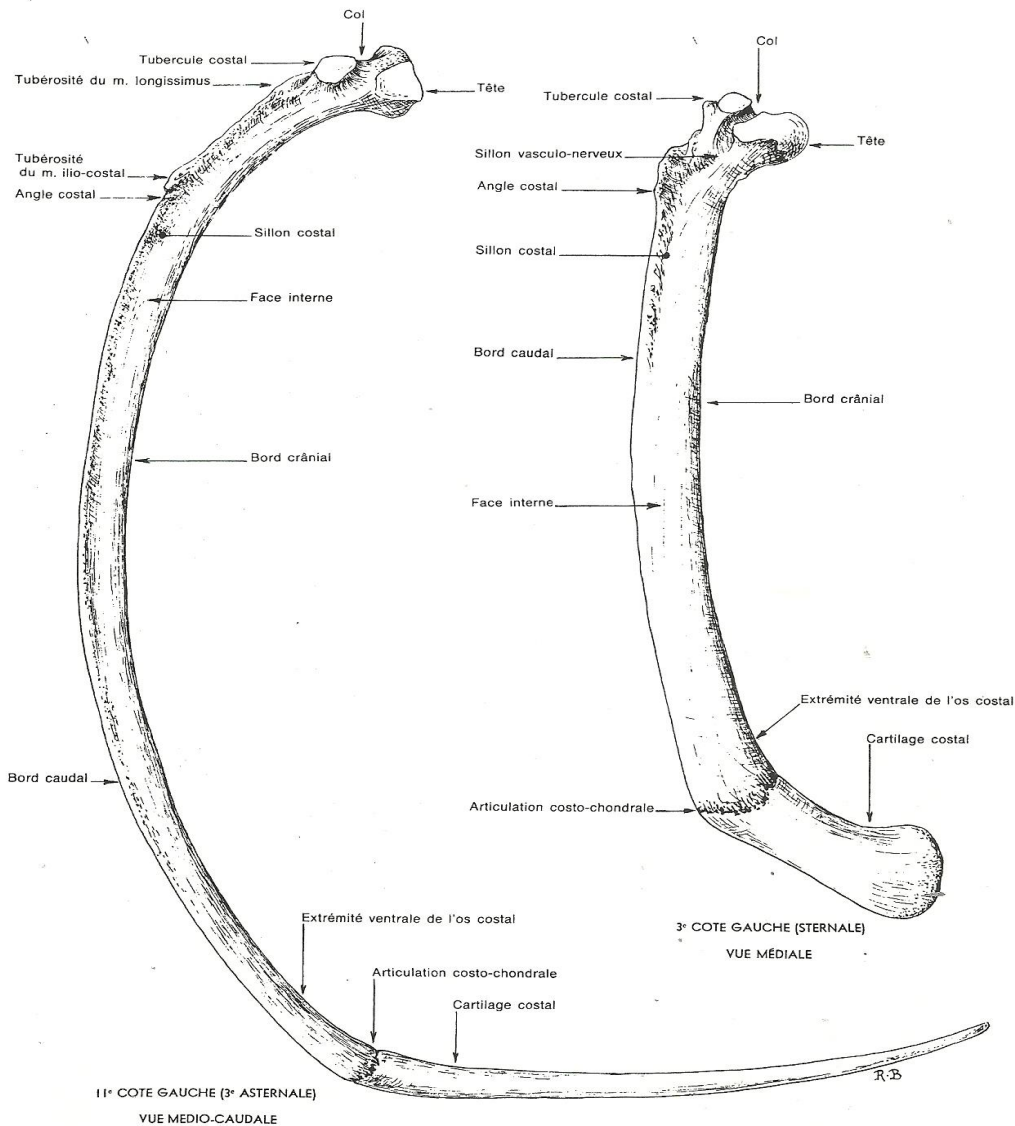
II.2.2 LE STERNUM

Le sternum est une formation ostéo- cartilagineuse médiane placée à la face ventrale du thorax et articulé de chaque côté avec les cartilages des côtes sternales. Il est oblique, en direction ventro caudale.

Le sternum est constitué par une série des pièces cartilagineuses, les sternèbres (6-8 chez les mammifères domestiques) qui s'unissent par synchondroses, synostoses et exceptionnellement par diarthroses, et disposés de manière que chaque paire de cartilages costaux vienne prendre articulation, à l'union des 2 d'entre elles.

Le corps du sternum se prolonge en deux appendices : l'un cranial(Manubrium sternal) et l'autre caudal(Processus xiphoïde).

La terminologie est tirée de l'anatomie humaine : (xiphos= épée et manubrium =manche, en grec, selon la forme du sternum humain)



232

Planche 209 - COTES GAUCHES DE CHEVAL

II.2.3 LE THORAX DANS SON ENSEMBLE

- Forme une sorte de tronc de cône
- Sommet : entrée de la poitrine ou ouverture craniale du thorax, elliptique, passage des voies respiratoires, digestives, vaisseaux et

nerfs : le sommet est formé par le corps de la première vert .thoracique, la première paire de côtes et le manubrium sternal

- La base : formée de la dernière vert .thoracique, l'arc costal et la processus xiphoïde, c'est l'ouverture caudale de la cavité thoracique et l'entrée de l'abdomen
- Les surfaces externes :
 - . Face dorsale : elle constitue la gouttière costo-vertébrale, fosse longitudinale aménagée entre les corps vertébraux thoraciques et les côtes
 - . Face ventrale : sternum, face pectorale ; crête sternale et appendice xiphoïde
 - . Faces latérales : convexes ; os costaux et espaces intercostaux
- les surfaces internes : saillies corps vertébraux et os costaux= gouttière ou sillon pulmonaire dans le plan dorsal ; le plan ventral forme le plancher thoracique, c'est la face dorsale du sternum et les cartilages costaux . les plans latéraux sont vastes et concaves dans tous les sens . facettes internes des côtes et espaces intercostaux

CHAP. III CEINTURE ET MEMBRE THORACIQUE

oo

1. CEINTURE THORACIQUE : LA SCAPULA ou OS DE L'ÉPAULE ou OMOPLATE

La ceinture thoracique est réduite de chaque côté, à sa seule pièce dorsale. La scapula n'a aucune articulation directe avec le squelette axial ; chez l'homme , elle est maintenue par la clavicule dans un plan dorsal .

C'est la base ostéologique de la région de l'épaule : os triangulaire, asymétrique situé sur le côté de la partie craniale du thorax, et oblique en direction cranio-ventrale : son angle ventral s'articule à l'humérus ; la clavicule est unie à l'acromion .

2 . LA CLAVICULE

C'est un os qui participe dans la ceinture thoracique en reliant le sternum à l'os de l'épaule ; il existe des variations selon les espèces :

- l'homme : longue, forte avec double incurvation caractéristique : elle relie le manubrium sternal à l'acromion
- Chat et lapin : longue de 15 mm , légèrement courbée en S , elle uni l'acromion et le sternum par deux grêles cordons ligamenteux
- Chien : la clavicule est réduite à une faible écaille osseuse ou cartilagineuse, noyée dans une intersection fibreuse du muscle brachio-céphalique
- Les ONGULES : elle fait défaut

3. HUMERUS = OS DU BRAS

L'humérus est un os long, pair et asymétrique dont la direction est presque parallèle à celle du sternum. Articulé proximale à la Scapula et distalement aux os de l'avant – bras, cet os est tordu sur lui – même ; sa surface articulaire proximale est tournée en direction, médio-caudale et sa partie distale un peu incurvée en direction craniale.

4. OS DE L'AVANT BRAS : RADIUS et CUBITUS (ULNA)

Leur développement et leur disposition varient selon les espèces. Lorsqu'ils sont mobiles, ils peuvent tourner l'un sur l'autre pour effectuer des mouvements de **pronation** et de **supination** ; dans le cas contraire, ils se soudent et le radius devient prépondérant (ongulés). L'extrémité proximale du radius est toujours articulée au capitulum de l'humérus et en conséquence située latéralement. L'extrémité de l'ulna est du côté médial, articulée à la trochlée humérale. Distalement, la partie distale du radius tourne autour de l'extrémité distale de l'ulna et sont en articulation avec les os du carpe : l'extrémité dist. du radius est toujours placée du côté de pouce et celle de l'ulna, du côté du doigt V. Il existe deux positions :

-Cas de PRONATION : les os de l'avant bras sont croisés, chez l'homme la main est placée de telle sorte que le pouce soit du côté médial et la face palmaire de la main tournée en direction caudale.

-Cas de SUPINATION : les os de l'avant-bras sont parallèles, le pouce est placé latéralement et la face palmaire de la main est tournée en direction crâniale ; l'ampleur de la rotation atteint 180° chez l'homme. La supination devient limitée, lorsque la main, tout en étant utilisable à d'autres usages, possède une fonction habituelle de la locomotion : 90° chez les felins et 45° chez le chien.

4.1 LE RADIUS

Os dorsal de l'avant bras, épais et massif et élargi à ses extrémités chez les bovins ; le radius est long et asymétrique, il présente un corps comme partie moyenne et deux extrémités.

4.2. L'ULNA : CUBITUS

C'est l'os palmaire de l'avant bras, os long, pair et asymétrique situé caudalement et latéralement au radius, il s'articule avec l'humérus et les os du carpe, et se soude au radius dans beaucoup d'espèces.

Il présente un corps et deux extrémités dont la proximale porte une forte saillie, l'OLECRANE, très développée chez les espèces où les 2 os sont soudés. ; la distale répondant au carpe et au radius.

Par rapport aux deux os de l'avant bras :

- Chez les carnivores (chien et chat) : les deux os de l'avant-bras sont mobiles l'un sur l'autre et complètement distincts. ils n'entrent en contact que par leurs extrémités et ménagent dans le reste de leur étendue un long espace Inter- osseux, obturé à l'état frais par une membrane fibreuse
- Chez l'homme, les os de l'avant bras présentent entre eux le maximum de mobilité, et ménagent un espace inter - osseux étendu. Tous les deux os sont longs et également développés, le radius étant toutefois plus fort à son extrémité distale et ulna, à son extrémité proximale

5. LE SQUELETTE DE LA MAIN

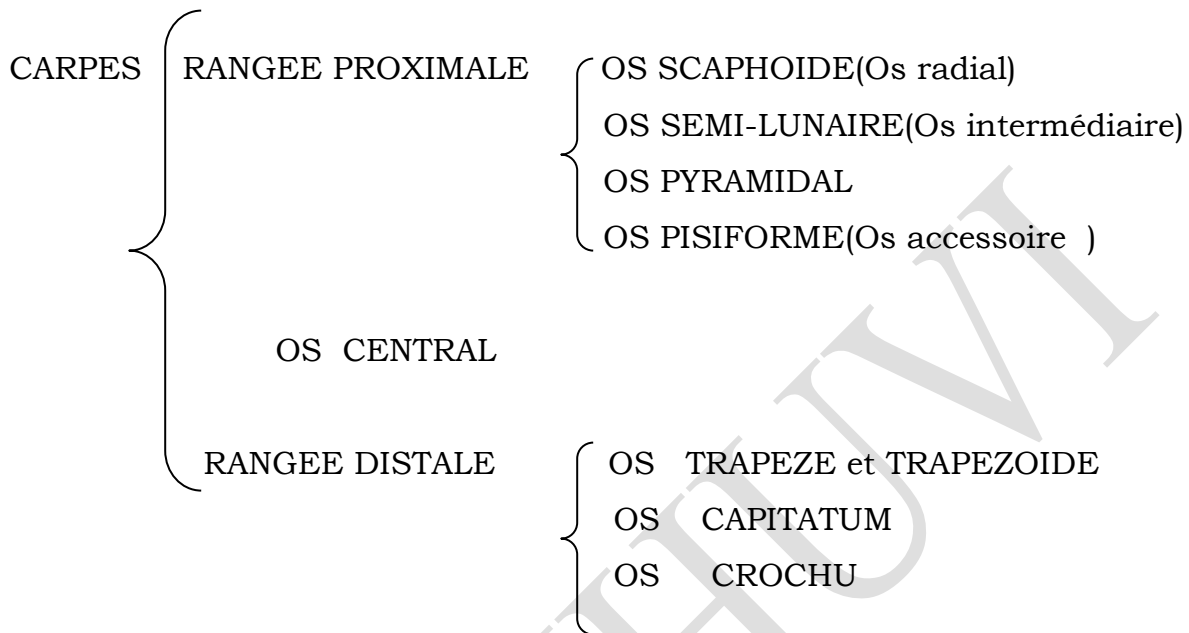
La main est l'autopode du membre thoracique. Son squelette comprend trois parties : le carpe, le métacarpe et les doigts.

Le carpe constitue le poignet de la main constitué par un assemblage des petits os carpiens. Selon les espèces, le nombre des doigts correspond à celui des métacarpes. La main type, la plus complète est *pentadactyle* et convient d'en numéroter de I (pouce) à V (auriculaire), du côté radial au côté ulnaire. Placée à l'extrémité du membre thoracique, la main peut être adaptée à des usages très variés responsables du développement anatomo-ostéologique de la main : fonction locomotrice ou pour grimper et saisir : pour cette dernière fonction, est exclusive chez les primates : les cinq doigts sont bien développés dans toutes les parties, le pouce est fort et est opposable aux autres doigts.

a. Carpe :

Ces os sont disposés en deux rangées superposées, entre lesquelles existe l'os central, distinct chez le lapin mais se soude au

cours du développement à l'un des os voisins (carnivores) ou disparaît (chez les EQ ,RUM ,PORCS)



b. **Métacarpe :**

Le métacarpe type est formé de cinq doigts os métacarpiens, dont chacun répond par son extrémité à l'un des os de la rangée distale du carpe et porte un doigt à l'autre extrémité. Le nombre des os métacarpiens est réduit à la manière de celui des doigts dans l'onguligradie : on trouve 4 de ces os (2 grands et 2 petits) chez le porc. Trois dont deux grands soudés en une seule pièce et un rudimentaire chez le bœuf, le canon résulte de la soudure des métacarpes III et IV, et un métacarpe V rudimentaire. Trois dont un principal ou os du canon (le métacarpe III) et deux rudimentaires (II, IV) chez les équidés. Ces os rudimentaires sont allongés en forme de pyramide renversée sur la face palmaire du canon près de chacun des bords. L'os métacarpien du pouce est présent mais fort réduit chez les carnivores. Ce sont des os longs, asymétriques, disposés parallèlement les uns aux autres et articulés entre eux proximatement. A chacun d'eux, on reconnaît une partie moyenne et deux extrémités.

C. **Phalanges (os du doigts)**

Les doigts sont des appendices libres et mobiles qui terminent la main ou le pied, dont ils constituent l'acropode, les doigts (digitigrades) est formé de trois phalanges et des petits os complémentaires nommés sésamoïdes. Le pouce n'a que deux phalanges qui ressemblent aux deux dernières des autres doigts. Les trois phalanges sont: la phalange distale, la phalange proximale et la phalange articulaire.

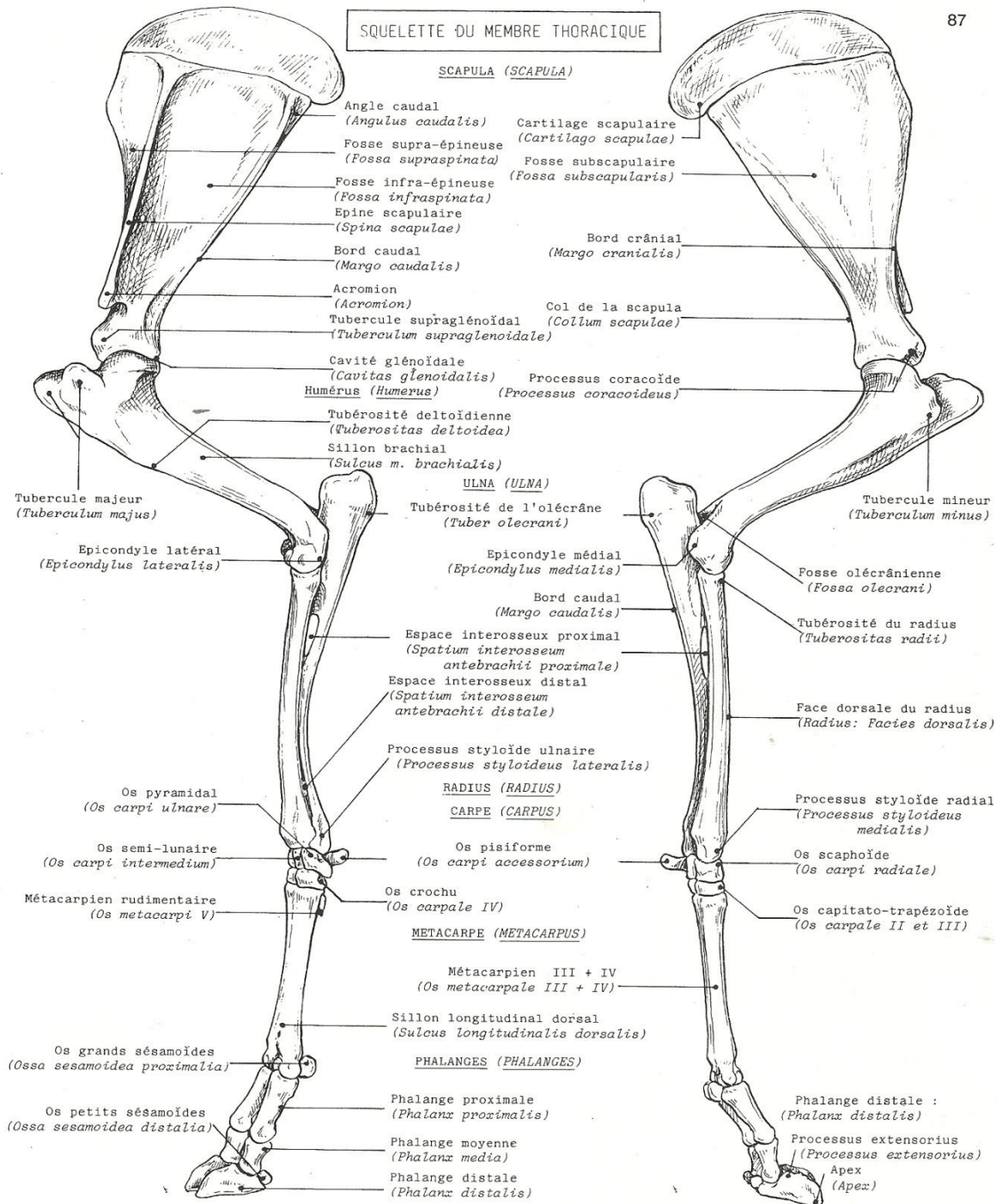
d. Les os sésamoïdiens : ou les sésamoïdes

os complémentaires développés au voisinage des articulations au sein des masses fibreuses ou fibro-cartilagineuses. Forme des grains de sésame, auxquels l'os doit son nom.ils sont de deux catégories :

* les grands sésamoïdes : ils complètent l'articulation métacarpo-phalangienne ; au nombre de deux pour chaque doigt mais inconstant chez les mammifères domestiques alors qu'ils sont constants pour les mêmes doigts chez l'homme. L'os est polyédrique en forme pyramidale trifacée à sommet proximal et base distale ; avec une face articulaire ,une face axiale et une face abaxiale .

Les petits sésamoïdes : aplatis, ils présentent une surface articulaire légèrement excavée de chaque côté entre les extrémités articulaires des deux dernières phalanges.

SQUELETTE DU MEMBRE THORACIQUE



VUE LATÉRALE

MEMBRE THORACIQUE GAUCHE

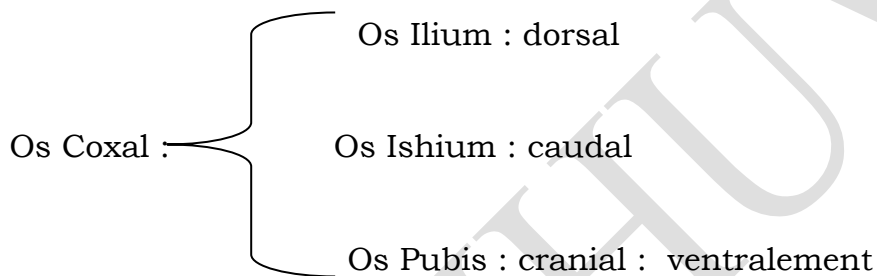
VUE MÉDIALE

PL. XXXVI

CHAP IV: LA CEINTURE ET LES MEMBRES PELVIENS

1. LA CEINTURE PELVIENNE : OS COXAL

La ceinture pelvienne comporte trois pièces osseuses fondamentales de chaque côté :



Ces trois os convergent et s'unissent sur le centre articulaire. L'acetabulum destiné donne appui à l'os de la cuisse, le fémur. Les deux os coxaux s'unissent sur une ligne médio-ventrale par une symphyse pubienne chez l'homme et ischio-pubienne chez les mammifères domestiques. Par leurs extrémités dorso-craniales, les deux coxaux s'articulent avec le sacrum et forment le bassin osseux ou pelvis, complété par les formations ligamenteuses importantes.

L'os coxal est un os plat, tordu en hélice et oblique en direction ventro-caudale.

L'os présente une partie moyenne ou acétabulaire et deux extrémités très élargies l'une cranio-dorsale ou Iliaque et l'autre ventro-caudale ou Ischio-pubienne.

B LE BASSIN DANS SON ENSEMBLE

Surface extérieure ou exo-pelvienne

* Plan dorsal : - face dorsale du sacrum et des premières vertèbres

- aile de l'ilium
- crêtes sacrales = médiales, intermédiaires et latérales
- foramens sacraux dorsaux

*. Plan ventral :

- La symphyse pubienne ou ischio- pubienne
- La crete symphysaire
- Le vaste foramen obturé
- L'acétabulum et l'incisure acétabulaire
- L'arcade ischiatique et les deux tubérosités ischiatiques

* Plan latéral :

- Vaste ligament (sacro-iliaque) à l'état frais
- Aile de l'ilium+ col de l'ilium
- Grande échancrure sciatique et petite échancrure sciatique
- Acetabulum
- Crête sciatique

b. surface intérieure ou endo -pelvienne du bassin

* Paroi dorsale :

Plafond de la cavité pelvienne (face pelvienne) du sacrum et des premières vertèbres coccygiennes.

Formations anatomiques : le promontoire, les corps vertébraux séparés par les lignes transverses, les foramens sacraux pelviens et les lignes sacro-iliaques à l'état frais

* Paroi ventrale : Plancher du bassin : pubis + ischium ; formations anatomiques : symphyse pelvienne, le foramen obturé(caché à l' état frais par le muscle obturateur interne)

* Parois latérales : os de l'ilium , corps de l'ischium, grande échancrure sciatique et lignes Sacro-sciatiques à l'état frais

c. Détroit cranial : entrée du bassin ; base du sacrum , les lignes arquées de l'ilium ,les éminences ilio-pubiennes ,et le bord cranial des pubis. Ce détroit forme trois diamètres :

- Diamètre conjugué : du promontoire à l'extrémité craniale de la symphyse
- Diamètre vertical : ligne qui va de l'extrémité craniale de la symphyse au plafond du bassin
- Diamètre transversal : entre les iliaques

d. Détroit caudal : c'est la sortie du bassin ; le détroit comporte les premières vertèbres coccygiennes (dorsalement), l'arcade ischiatique (ventralement) , la tubérosité ischiatique et les Lignes sacro- sciatiques + muscles

2. L'OS DE LA CUISSE, LE FEMUR

os long, asymétrique et pair, articulé par son extrémité proximale à l'acetabulum de l'os coxal et par son extrémité distale aux os de la jambe. Vertical chez l'homme, cranio - ventral et l'égerment latéral chez les mammifères domestiques.

3. LES OS DE LA JAMBE

Le squelette de la jambe est constitué par deux os : l'un médial et (c'est le **TIBIA**) et l'autre latéral (c'est la **FIBULA ou PERONE**), à ces deux os s'ajoute la rotule qui complète cranialement l'articulation fémoro - tibio - rotulienne.

3.1 LA ROTULE

La rotule ou patella est un os court, situé au devant de la trochlée fémorale à la quelle il s'articule. Il est de forme pyramidale à sommet distal.

3.2 LE TIBIA

Le tibia est un os principal de la jambe. Os long, pair articulé aux condyles du fémur proximale et à la rangée des os des tarse distalement, le talus essentiellement. Vertical chez l'homme, fortement oblique en direction disto-caudale chez les animaux domestiques.

3.3 La FIBULA ou PERONE

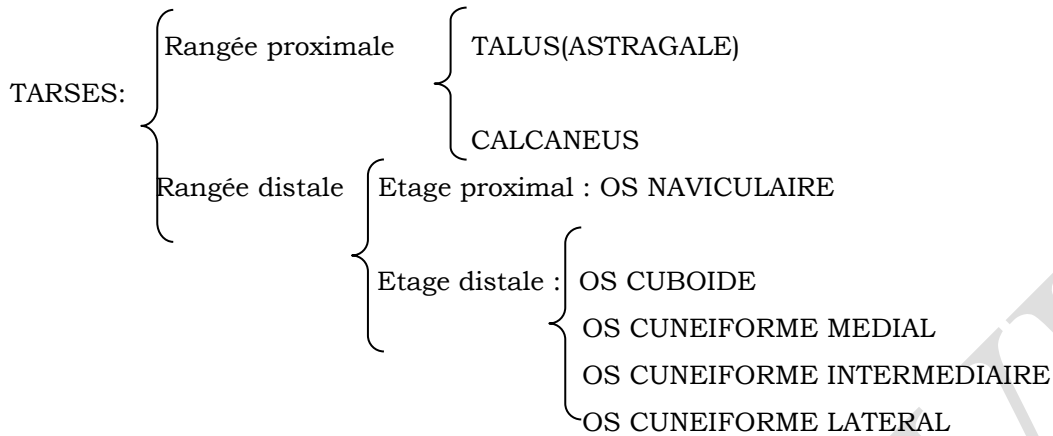
Os latéral et accessoire de la jambe, atrophiée chez certaines espèces, elle loge le bord latéral du tibia. Elle s'articule par ses extrémités au tibia et au tarse. Chez les Equidés et les ruminants : les deux extrémités sont disjointes, la partie du corps est grêle et fibreuse ; bien développée chez l'homme, les carnivores et les porcs.

4. LE SQUELETTE DU PIED

Le pied est l'autopode du membre pelvien. Son squelette comprend trois parties homologues de celles de la main. Le tarse, le métatarse, et l'os des doigts ; on convient de numéroter les doigts I (pouce) médial à V, du côté tibial au côté fibulaire

4.1 LES OS DU TARSE

Os courts, en deux rangées, entre lesquelles existe une pièce intermédiaire l'os central(OS NAVICULAIRE).



4.2 LES METATARSEES

Le métatarsien est composé des os métatarsiens. Chaque métatarsien constitue le métapode du pied, les métatarsiens présentent chez les animaux domestiques de grandes analogies avec les métacarpiens : ce sont des os longs, asymétriques, disposés à peu près parallèlement les uns aux autres et articulés entre eux par leurs extrémités proximales ou base ; ils sont numérotés de I à V en allant du côté médial au côté latéral

Chacun de ces os présente un corps et deux extrémités dont la morphologie est comparable à celle des métacarpiens, à la seule différence que les métatarsiens sont plus étroits d'un côté à l'autre et nettement plus épais dans le sens dorso-plantaire surtout à leurs extrémités proximales ; ainsi les bords sont remplacés par des véritables faces, ce qui porte à quatre le nombre de celles-ci (dorsale, plantaire, médiale et latérale)

Chez le Cheval : un petit métatarsien principal ou os du canon plus long et fort que le métacarpien correspondant ; cylindroïde dans les deux tiers proximaux, légèrement aplati dans le sens dorso-plantaire

Chez le bovin : os du canon volumineux et un minuscule osselet situé au côté médio-plantaire de l'extrémité proximale du précédent .L'os du canon

représente les métatarsiens III et IV fusionnés comme leurs homologues de la main . Le sillon longitudinal de la face dorsale est large et profond et celui de la face plantaire est au contraire peu distinct. Le canal inter-osseux distal st plus important que le proximal. L'extrémité proximale répond du côté plantaire et médial à l'os sésamoïde métatarsien

-Chez les petits ruminants : conforme aux bovins, le trou vasculaire et le canal inter-osseux font défaut.

- Chez le porc : quatre métatarsiens dont deux grands (III et IV) et deux petits (II et V), ces derniers sont reportés du côté plantaire

- Chez les carnivores : quatre métatarsiens bien développés et un métatarsien rudimentaire qui est celui du pouce soudé parfois à l'os cunéiforme médial (chien)

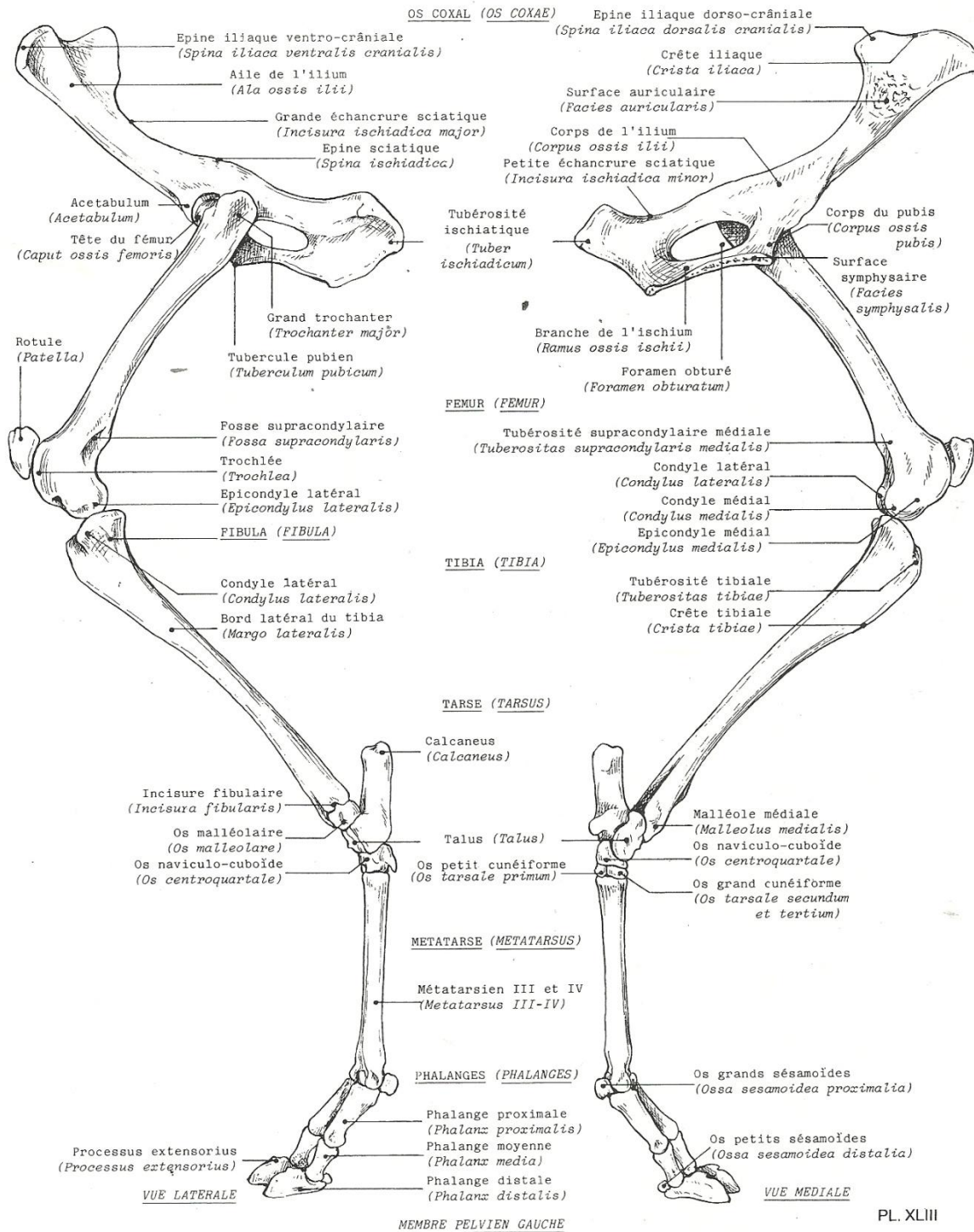
- Chez le lapin : quatre métatarsiens, celui du pouce totalement disparu

-Chez l'homme : les cinq métatarsiens sont complètement développés et celui du pouce bien que le plus court

4.3 LES PHALANGES DU PIED :

Elles sont conformes à celles de la main, ces phalanges sont aussi conformes au nombre de trois par doigt, sauf le pouce, qui lorsqu'il existe, n'a que deux phalanges.

SQUELETTE DU MEMBRE PELVIEN



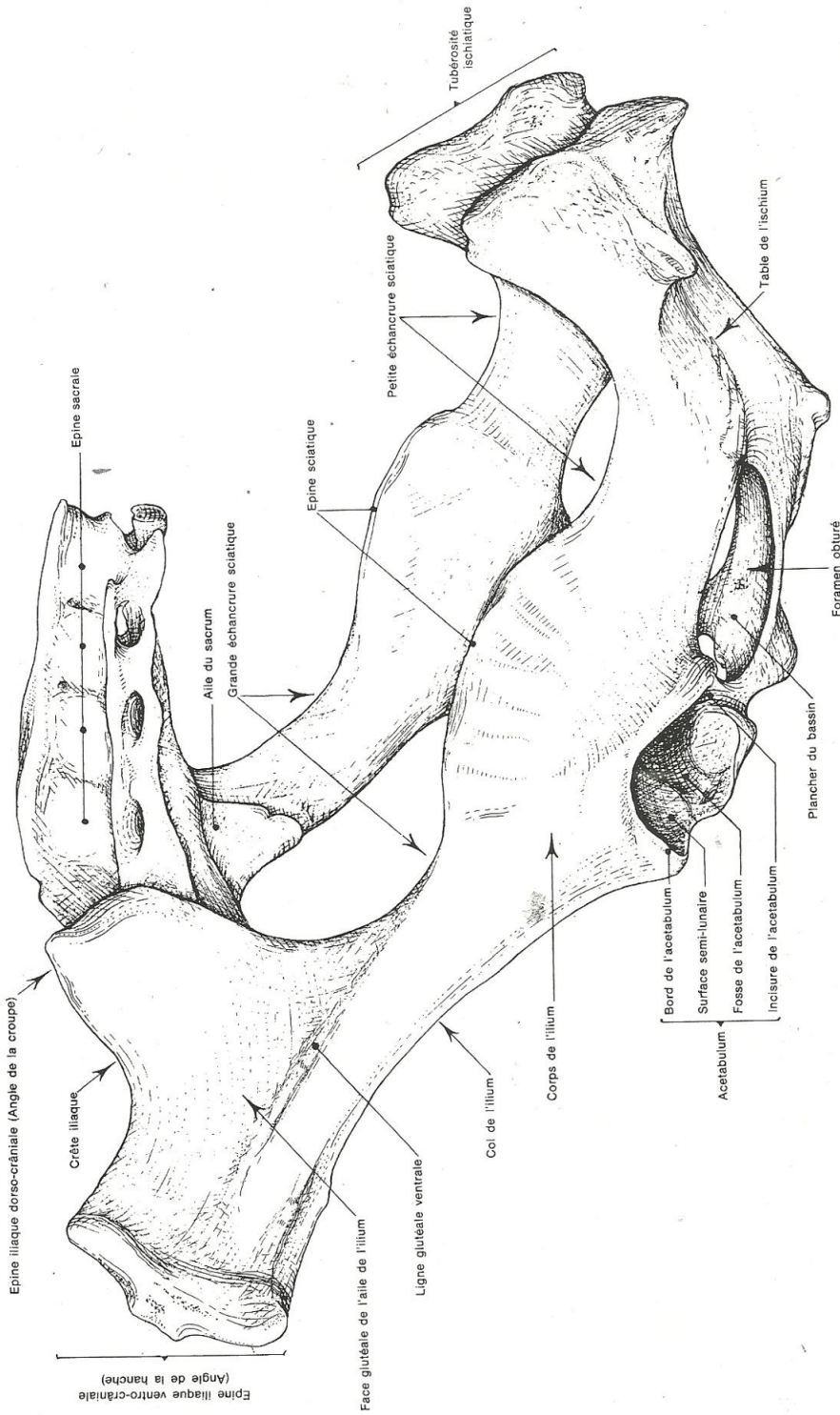
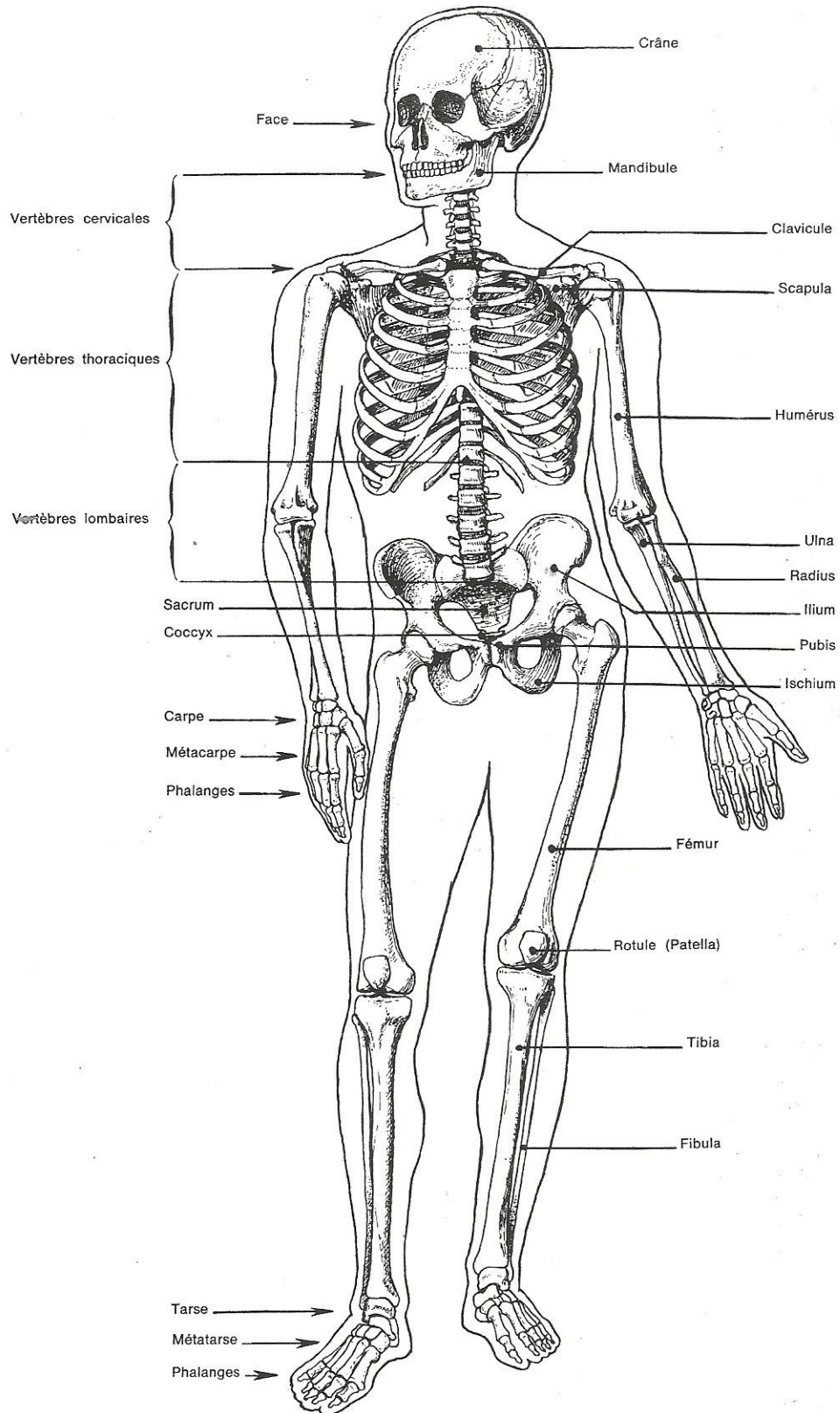


Planche 322 - BASSIN OSSEUX DE VACHE
Vue latérale gauche.



II^e SECTION : ARTHROLOGIE OU SYNDESMOLOGIE

0. Définition

Est une partie de l'anatomie qui étudie les articulations ou jointures. Ces dernières sont constituées par l'ensemble des éléments anatomiques qui maintiennent de façon directe les os dans leurs connections. On distingue :

- Articulation simple : entre deux os voisins.
- Articulation composée : entre plusieurs pièces osseuses. (ex : radius, cubitus, carpes).

1. Types d'articulations selon leur mobilité

On distingue trois grands types d'articulations selon leur mouvement ou mobilité.

- *Synarthroses* : sont des articulations immobiles qui ne permettent aucun mouvement des os.

Exemple : les articulations de la tête : sutures

Les symphyses qui sont des formations fibro-cartilagineuses ossifiées entre deux surfaces osseuses : cas des symphyses mandibulaire et pubienne

- *Amphiarthroses* : sont des articulations semi-mobiles permettant des mouvements limités des os.

Exemple : les articulations des vertèbres.

- *Diarthroses* : sont des articulations mobiles qui permettent des mouvements variés des os. Elles sont plus localisées au niveau des membres

et leurs ceintures correspondantes et au niveau de la tête entre la mandibule et l'os temporal d'une part et entre l'os occipital et l'atlas ; ce groupe reprend aussi l'articulation atlanto-axiale

2. Caractéristiques des diarthroses

Elles sont constituées par la présence de :

- **Surfaces articulaires**

- d'une cavité articulaire entre les cartilages articulaires.
- Cartilages articulaires recouvrant l'extrémité d'un os.
- Membrane synoviale : est une membrane mince autour des articulations en forme d'une graine.
- Une synovie : un liquide incolore qui remplit la cavité articulaire pour permettre le glissement des cartilages articulaires. Elle est sécrétée par la membrane synoviale ou la synoviale.

- **Moyens d'unions**

Il y en a deux :

- Moyens d'union proprement dits
- Moyens d'union complémentaires

Les moyens d'union sont des formations qui interviennent dans le maintien des os au niveau des articulations.

Ces moyens d'union sont :

a. Moyens d'union proprement dits

- **Capsule articulaire** : est une membrane fibreuse qui entoure l'articulation autour de la membrane synoviale et se fixe sur les extrémités ; et est doublée sur le plan interne par la membrane synoviale.

- **Ligaments** : sont des formations tendineuses se présentant sous forme de cordons fibreux qui se fixent par leurs extrémités sur les os au niveau des articulations.

Les ligaments sont externes : ligament latéral, ligament médial , ligament collatéral latéral et ligament collatéral médial

Les ligaments internes sont : le ligament rond(hanche) et le ligament croisés(génou)

N.B. : On trouve dans certaines articulations des moyens d'union complémentaires qui permettent aux os de s'adapter correctement au niveau des articulations. D'où on distingue :

b. Moyens d'union complémentaires

- **Bourrelet péri-articulaire** qui est situé à la périphérie entre les deux os au niveau des articulations.
- **Ménisques** : sont des formations fibro-cartilagineuses entre les cartilages articulaires de deux formations osseuses en articulation. Elles sont souvent disposées latéralement .

I. Les articulations de la tête

On distingue deux groupes dans les articulations de la tête :

1° Articulations intrinsèques : qui unissent entre eux les os de la tête. D'où on distingue :

- Les sutures
- Articulation temporo-mandibulaire
 - Surface articulaire : – cavité glénoïde (du temporal) ou fosse mandibulaire
 - Condyle mandibulaire
 - Moyens d'union : – Capsule articulaire
 - ligament latéral
 - Moyens d'union complémentaires :

- Disque ou ménisque articulaire.

2° *Articulations extrinsèques*

On trouve une articulation entre la tête et la colonne vertébrale :

Articulation atlanto-occipitale

- Surface articulaire : voir ostéologie
- Moyens d'union :
 - Membrane atlanto-occipitale dorsale
 - Membrane atlanto-occipitale ventrale
 - Ligament atlanto-occipital latéral.
- Moyens d'union complémentaire : n'existent pas.

II. Les articulations de la colonne vertébrale ou articulations intervertébrales

Elles présentent sur toute la longueur de la colonne vertébrale une disposition générale et similaire qui sont visibles de la 2^{ème} vertèbre cervicale à la 3^{ème} vertèbre sacrale. D'où on distingue :

- Les articulations des vertèbres par leurs corps ;
- Les articulations des vertèbres par leurs arcs.

Articulation des vertèbres entre elles

1° Articulations des vertèbres par leur corps

**Surface articulaire*

- Tête du côté cranial (proximal)
- Fosse vertébrale du côté caudal.

**Moyens d'union*

- 2 ligaments longitudinaux :
un dorsal et un ventral.

Chaque ligament longitudinal est un long cordon blanc est fibreux disposé du côté correspondant des corps vertébraux.

Le dorsal s'insère sur toute la longueur du plancher du canal vertébral.

Le ventral s'insère sur la face ventrale des corps vertébraux.

Moyens d'union complémentaires

- Disques intervertébraux interposés chacun entre deux vertèbres voisines (ces disques sont des formations fibro-cartilagineuses en forme circulaire).

2° Les articulations des vertèbres par leurs arcs

Surface articulaire

- Processus ou apophyses articulaires (antérieurs et postérieurs).

Moyens d'union

- Capsule articulaire
- Ligaments jaunes ou ligaments inter-lamellaires.

Chaque ligament inter-lamellaire occupe l'espace entre les arcs ou lames des vertèbres voisines.

- Ligaments inter-épineux.

Chaque ligament inter-épineux occupe l'espace entre deux apophyses épineuses voisines.

- Ligaments supra-épineux ou sus-épineux.

Est un long ligament commun étendu de l'os occipital ou de l'axis (chez les carnivores) jusqu'à la région coccygienne en se fixant sur le sommet des processus épineux (sauf celui des apophyses épineuses cervicales). D'où ce ligament comprend deux parties :

- Partie cervicale et
- Partie thoraco-lombosacrée (ou dorso-lombosacrée)

a) *La Partie cervicale* est appelée ligament nuchal ou ligament cervical. Il comprend à son tour deux parties :

- La corde du ligament nuchal qui va de la protubérance occipitale externe ou de l'Axis jusqu'à la 1^{ère} apophyse épineuse dorsale.
- La lame du ligament nuchal : est une large membrane formant une cloison médiale, étendue de la corde aux processus épineux cervicaux sur lesquels elle s'attache.

b) *Partie thoraco-lombosacrée* : forme le ligament supra épineux proprement dit, qui est étendu à partir du sommet de l'apophyse épineuse de la 1^{ère} vertèbre dorsale jusqu'à la 1^{ère} vertèbre coccygienne. (Chez l'homme c'est jusqu'à la vertèbre soudée appelée coccyx).

N.B. : L'axis est uni à l'Atlas par quelques ligaments particuliers (Ligament dorsal, membrane articulaire, ligament ventral)

Articulations costovertébrales

Entre les vertèbres thoraciques et les côtes (voir articulations du thorax).

III. Les articulations du thorax

On distingue des articulations qui unissent :

- Les vertèbres thoraciques entre elles
- Les vertèbres thoraciques aux côtes
- Les côtes aux cartilages
- Les cartilages au sternum
- Les cartilages costaux entre eux.

1) Articulations entre les vertèbres thoraciques et les côtes ou costovertébrales

On distingue deux articulations costovertébrales :

- Articulation de la tête costale
- Articulation de la tubérosité costale

1° Articulation de la tête costale

Elle unit la tête de chaque côte à la cupule costale de la vertèbre correspondante.

Surfaces articulaires :

Vertèbres thoraciques : les deux facettes costales des corps vertébraux
Côtes : tête costale , ventralement

Moyens d'union :

- Ligaments rayonnés qui prennent insertion sur le pourtour de la tête costale dans sa partie ventrale et sur le corps de deux vertèbres correspondantes (ou ligaments radiés).
- Ligament intra-articulaire qui prend insertion sur la tête costale pour se terminer sur la partie adjacente de la vertèbre qui précède.

2° Articulation de la tubérosité costale

Elle unit la tubérosité costale à l'apophyse transverse de la vertèbre thoracique correspondante : articulation costo-transversaire.

***Surfaces articulaires**

Vertèbres thoraciques : l'apophyse transverse

Côtes : tubérosité de la côte , dorsalement

***Moyens d'union :**

- Capsule articulaire
- Ligament costo-transversaire qui s'étend du processus transversaire à la tubérosité costale.

2) Articulations costosternales

Ce sont des articulations qui unissent le sternum aux cartilages des côtes sternales.

Surface articulaire (voir ostéologie)

Moyens d'union :

- Deux ligaments sterno-costaux : l'un dorsal et l'autre ventral.

IV. Articulations du membre antérieur ou thoracique

On distingue :

- Articulation des os de la ceinture thoracique entre eux et du thorax.
- Articulation du bras avec la ceinture thoracique.
- Articulation des os de l'avant bras avec l'humérus.
- Articulation des os de l'avant bras entre eux.
- Articulation de la main.

a) *Articulations des os de la ceinture thoracique entre eux et du thorax*

- Les os de la ceinture thoracique sont :
 - La scapula (omoplate)
 - La clavicule

Mais chez les animaux la clavicule est absente.

Ainsi, la scapula est unie au thorax par les formations musculaires.

b) *Articulation du bras avec la ceinture thoracique : articulation scapulo-humérale ou huméro-scapulaire ou articulation de l'épaule*

Surface articulaire

- Cavité glénoïde de la scapula
- Tête articulaire de l'humérus

Moyens d'union

- Capsule articulaire
- Ligament gléno-huméral latéral
- Ligament gléno-huméral médial.

Moyens d'unions complémentaires

- Bourrelet glénoïdal

c) *Articulations des os de l'avant bras avec l'humérus : articulation du coude : articulation antebrachiale ou huméro-radio-ulnaire*

Surfaces articulaires : La fosse coronoïdienne de l'humérus reçoit la flexion du processus coronoïde du radius (en dessous du condyle huméral). Le bec de l'olécrane de l'ulna est reçu dans la fosse olécraniennne située creusée disto-caudalement dans l'humérus

Moyens d'union

- Capsule articulaire

- Ligament collatéral latéral
- Ligament collatéral médial

d) *Articulations des os de l'avant-bras entre eux*
(articulations antébrachiales)

On distingue :

- **Articulation radio ulnaire proximale** : chez les espèces où les deux sont parallèles (homme et carnivores), cependant pour les ongulés, les deux os sont soudés et laissent entre eux deux arcades inter-osseuses proximale et distale

Surfaces articulaires :

1° Face dorsale du radius par l'espace interosseux. La trochlée radiale.

2° Par la tubérosité du radius (tubérosité tricipitale) au bord médial.

Moyens d'union

- Ligament annulaire.

- **Articulation radio-ulnaire distale**

Chez les ongulés et les lapins, cette articulation est ossifiée (soudée).

N.B. : Entre les deux articulations antébrachiales, existe une membrane appelée *membrane interosseuse* qui occupe l'espace interosseux de l'avant-bras.

e) *Articulations de la main*

- Articulation antébrachio-carpienne : entre les os de l'avant-bras et la 1^{ère} rangée des os du carpe.
- Articulation intercarpienne (entre les os du carpe).
- Articulation carpo-métacarpienne (entre les os de la 2^{ème} rangée du carpe et le métacarpe).

- Articulation inter-métacarpienne (entre les os métacarpiens).
- Articulation métacarpo-phalangienne.
- Articulation inter-phalangienne.

Les articulations de la main sont unies par les petits et nombreux ligaments

V. Articulations du membre postérieur

On distingue :

- Articulations du bassin
- Articulations de la hanche
- Articulation du fémur avec les os de la jambe
- Articulation des os de la jambe entre eux
- Articulations du pied.

a) *Articulations du bassin*

Elles unissent les os de la ceinture pelvienne entre eux (symphyse pelvienne). Chez l'homme, cette symphyse s'appelle symphyse pubienne. Et chacun des os coxaux s'articule au sacrum (articulation sacro-coxale).

Articulation sacro-iliaque : elle unit de chaque côté l'aile du sacrum à l'os iliaque ou coxal correspondant.

Surface articulaire : voir ostéologie

Moyens d'union :

- Le ligament sacro-iliaque dorsal
- Le ligament sacro-iliaque ventral
- Ligament sacro-sciatique : il s'étend entre le sacrum et l'os coxal en délimitant latéralement la cavité pelvienne, il délimite, avec la grande échancrure sciatique, une grande ouverture sciatique, et

avec la petite échancrure sciatique, il délimite la petite ouverture sciatique.

N.B. : les ligaments sacro-iliaques dorsal et ventral sont courts, unissent le sacrum à l'os coxal correspondant.

Symphyse pelvienne : elle unit les deux os coxaux sur la ligne médiane du plancher.

Chez l'homme, elle se limite au pubis d'où le nom de symphyse pubienne. Chez les animaux, elle se réalise au niveau du pubis et de l'ischium, d'où on le nom de symphyse ischio-pubienne.

- *Surface articulaire* : voir ostéologie
- Moyens d'union
 - Une lame fibro-cartilagineuse entre les deux surfaces articulaires.

N.B. : De part et d'autre de la symphyse, on trouve un trou large, appelé foramen obturé ou obturateur, occupé par une membrane appelée membrane obturatrice. Comme la membrane n'occupe pas tout le trou, le reste s'appelle *canal obturateur* qui délimite avec le pubis une petite ouverture appelée *canal pubien ou canal obturateur*.

b) Articulation de la hanche ou articulation coxo-fémorale

Unit le fémur à l'os iliaque ou coxal correspondant.

Surfaces articulaires

- Cavité cotyloïde ou acetabulum.
- Tête articulaire du fémur.

Moyens d'union complémentaires :

- Bourrelet acétabulaire ou cotyloïdien.

Moyens d'union

- Capsule articulaire

- Ligament rond ou ligament de la tête fémorale : est un ligament bref qui s'insère dans la *fovea capitis* du fémur d'une part, et d'autre part dans la fosse acétabulaire.

c) Articulations du fémur avec les os de la jambe ou articulations du genou ou articulations du grasset

N.B. : Il n'y a pas d'articulation entre fémur et l'os fibula .

- Articulation fémoro-tibio-patellaire ou fémoro-rotulienne Elle comprend deux articulations :

- Femoro-tibiale
- Femoro-patellaire

N.B. : La rotule ne s'articule pas avec le tibia, mais elle est reliée au tibia par les ligaments.

Surfaces articulaires

Voir ostéologie.

Moyens d'union complémentaires

- 2 ménisques : un latéral et un médial intercalés entre les surfaces articulaires du fémur et celles du tibia.

Moyens d'union

- Capsule articulaire

- Les ligaments distingués en deux groupes :

- 1^{er} groupe unissant la rotule au fémur et au tibia
- 2^{ème} groupe unissant le fémur au tibia.

- *Le 1^{er} groupe unissant la rotule au fémur et au tibia :*

représente les ligaments de la rotule qui sont au nombre de 3 :

- 2 ligaments fémoro-patellaires : 1 médial et 1 latéral qui s'insèrent chacun sur le bord correspond de la rotule à l'épicondyle correspondant du fémur .
- Ligament patellaire(ou rotulien) ou ligament tibio-rotulien : est un cordon fibreux qui s'étend de la face crâniale de la rotule à la tubérosité tibiale.

N.B. : Chez les équidés et bovins, ce ligament (patellaire) comprend 3 parties :

- Ligament patellaire latéral
- Ligament patellaire intermédiaire
- Ligament patellaire médial

•Le 2^{ème} groupe unissant le fémur au tibia :

- Ligaments fémoro-tibiaux au nombre de 4 :
 - 2 ligaments collatéraux : 1 latéral ou fibulaire et 1 médial ou tibial.
 - 2 ligaments croisés qui sont logés entre les surfaces articulaires, insérés en se croisant dans la fosse intercondyloire du fémur et sur l'éminence intercondyloire du tibia. Ces ligaments sont distingués en :
 - Ligament croisé crânial ou antérieur
 - Ligament croisé caudal ou postérieur

d) *Articulations de la jambe* : unissent la fibula et le tibia par leurs extrémités, d'où on distingue : l'articulation tibio-fibulaire proximale et tibio-fibulaire distale.

Moyens d'union

*Au niveau de l'articulation tibio-fibulaire proximale, on a deux ligaments de la tête fibulaire : 1 crânial et 1 caudal.

*Au niveau de l'articulation tibio-fibulaire distale : on a 2 ligaments tibio-fibulaires distales, 1 crânial et 1 distal.

e) Articulations du pied

On a : articulation tibio-tarsienne

Inter-tarsienne

Métatarsienne

Métatarso-phalangienne

Inter-phalangienne

III^e SECTION : MYOLOGIE

INTRODUCTION

A. Définition

La myologie est une étude des muscles. Autrement dit, elle est *une partie de l'anatomie qui étudie les muscles, qui sont des organes actifs des mouvements.*

Ils sont *contractiles, c'est-à-dire capables de se raccourcir temporellement sous l'influence d'un stimulus.*

B. Types des muscles

Au point de vue structure et fonction, on distingue deux types de muscles :

- *Muscles striés* : qui sont des muscles volontaires car leur contraction dépend de la volonté de l'individu. Ils constituent ce qu'on appelle *la viande*. Leur nombre varie d'une espèce à l'autre et est plus ou moins 450.
- *Muscles lisses* : sont des *muscles involontaires* qui sont *blanchâtres* et contrôlés par le système nerveux autonome et échappent à l'influence de l'individu et sont situés dans les parois des viscères creux.

Seuls nous intéressent les muscles striés appartenant à l'appareil locomoteur.

0. Situation des muscles striés

On distingue au point de vue situation des muscles :

- *Superficiels* ou *cutanés* qui sont étalés immédiatement sous la peau.
- *Muscles squelettiques* : sont disposés en couches superposées.

1. Formes des muscles striés

On distingue :

- *Muscles longs* : sont situés surtout dans les membres et sont constitués par la partie moyenne appelée *corps charnu*, qui est renflé ; on l'appelle parfois *ventre du muscle* ; et les extrémités y sont rétrécies. Chaque extrémité se continue par un *cordage fibreux* appelé *tendon*, qui s'insère sur les os. Selon la division des extrémités, on distingue :
 - Les muscles dont les extrémités sont divisées en deux, appelés *biceps* ; en trois : *triceps* ; en quatre : *quadriceps*.
- *Muscles plats* : sont des muscles larges ayant un aspect membraneux.
- *Muscles courts* : sont des muscles de faible volume.

- N.B. : – Quand un muscle est disposé autour d'un orifice, dans la disposition annulaire, on le qualifie de *muscle orbiculaire* ou *muscle sphincter*, selon le cas.
- Le cœur est constitué des muscles striés quand bien-même, il est un viscère. Néanmoins, ces muscles striés sont involontaires. C'est un viscère mais dont son muscle appelé *myocarde*, est strié et involontaire.

2. Insertion ou attache des muscles

Les muscles sont en général attachés ou insérés par leurs extrémités et libres par leur corps.

On distingue selon les points d'insertion :

- *Origine* ou *insertion fixe* : c'est le point sur lequel le muscle prend appui pour entrer en action.
- *Terminaison* ou *insertion mobile* : c'est le point sur lequel le muscle agit.

3. Annexes des muscles striés

Sont des formations de nature conjonctive qui complètent les muscles striés. D'où on distingue :

Les Fascia : sont des membranes fibreuses qui entourent un muscle ou groupe des muscles, on les appelle aussi *aponévroses de revêtement* lorsqu'elles sont étalées à la surface des corps charnus.

4. Usage ou fonction (rôle) des muscles

Selon le rôle (usage en fonction) des muscles on distingue :

- Muscles fléchisseurs : sont des muscles qui provoquent une flexion d'un segment de membre sur l'autre
- Muscles extenseurs : provoquent l'extension. Le segment de membre est éloigné de l'autre
- Muscles abducteurs : provoquent l'écartement ou l'abduction des membres ; les membres s'éloignent.
- Muscles adducteurs : qui provoquent le rapprochement des membres.
- Muscles rotateurs : qui provoquent la rotation.
- Muscles pronateurs : qui provoquent la pronation.
- Muscles supinateurs : qui provoquent la supination.
- Muscles abaisseurs : (au niveau des lèvres par ex.)
- Muscles releveurs : (au niveau des lèvres par ex.)

5. Nomenclature des muscles d'après N.A.V.

Les muscles sont désignés en fonction de leur :

- Situation : internes, externes, superficiels, profonds.
- Dimension : longs, courts, grands, petits.
- Forme (géométrique): triangulaires, trapézoïdes, rhomboïdes.
- Division des extrémités ou du corps : biceps, triceps, quadiceps.
- Direction : droits, obliques, transverses.
- Os sur les quels ils s'insèrent : sterno-céphalique, brachial, frontal,...
- Structure : semi-membraneux, semi-tendineux, dentelé.
- Région qu'ils occupent : rectoral, fessier, abdominal,...

CHAPITRE I : MUSCLES DE LA TÊTE ET DU COU

I.1 MUSCLES DE LA TÊTE

On distingue trois groupes des muscles de la tête :

- 1° Muscles cutanés
- 2° Muscles masticateurs
- 3° Muscles supra-hyoïdiens

I. *Muscles cutanés de la tête (pl.39.40)*

On distingue :

- Cutanés du crâne
- Cutanés de la face
- Cutanés de l'oreille.

1° Muscles cutanés du crâne

- Muscle occipital : fait défaut chez les ongulés et n'existe que chez les carnivores et lapins. (Très faible chez le chien).
- Muscle frontal : très développé chez le bovin. Insertion sur l'os frontal : c'est un muscle pair.

Fonction : élévateur de la paupière supérieure.

N.B. : Les deux muscles frontaux sont unis par l'aponévrose épicroânienne.

2° Muscles cutanés de la face

Ils sont disposés autour des orifices de la face.

On distingue des muscles agissant sur :

- Les paupières
- Les lèvres
- Les narines

a. Muscles agissant sur les paupières

- *Muscles orbiculaires de l'œil* : ils constituent une sorte d'anneau qui entoure la fente palpébrale (ouverture entre les deux paupières)

Fonction : par sa contraction, il rapproche les paupières (adduction des paupières).

- *Muscle malaire* : est étalé au dessus de l'œil à la surface des os zygomatiques et maxillaires.

Fonction : mobilise la peau de la joue.

b. Muscles agissant sur les lèvres

- *Muscle orbiculaire de la bouche* : il est disposé en forme d'anneau autour de l'orifice buccale dans l'épaisseur des lèvres et comprend deux parties, dont une pour chaque lèvre, qui se mettent en continuité au niveau de l'angle de la bouche.

Fonction : C'est un muscle constricteur (qui diminue) de l'orifice buccal ou oral.

- *Muscle abaisseur de l'angle de la bouche*

Fonction : rétracteur de l'angle de la bouche

- *Muscle buccinateur* : c'est un muscle plat, situé dans la joue et constitue la base anatomique de la poche de la joue. Sa partie caudale est couverte par le muscle masséter. Sa face profonde est tapissée ou couverte par la muqueuse de la bouche.

Fonction : il tire sur l'angle de la bouche en agrandissant l'orifice buccal.

- *Muscle abaisseur de la lèvre inférieure* : il longe le bord ventral des muscles buccinateurs. Il manque chez les carnivores.

Fonction : il abaisse la lèvre inférieure.

- *Muscle zygomatique*

Il se présente sur une longue bandelette étalée à la surface sous forme de muscle buccinateur.

Fonction : tire la commissure des lèvres en direction dorso-caudale (au dessus mais en arrière)

- *Muscle releveur naso-labial* : il est situé sur le côté de la région nasale depuis le nez jusqu'à la lèvre supérieure.

Fonction : il élève la lèvre supérieure en la tirant d'un côté et tire en outre le nez en le dilatant (les narines ou nasaux).

- *Muscle releveur de la lèvre supérieure*

Fonction : il relève la lèvre supérieure

- *Muscle canin* : il est qualifié ainsi, parce qu'il couvre la fosse canine.

Fonction : tire de côté la lèvre supérieure.

3° Muscles cutanés de l'oreille

Sont des muscles qui agissent sur le cartilage de l'oreille. D'où on distingue :

- Muscles auriculaires antérieurs très développés chez l'homme que chez les animaux.
- Muscles auriculaires supérieurs ou dorsaux
- Muscles auriculaires postérieurs.
- Muscles auriculaires inférieurs.

N.B. : Tous les muscles de l'oreille se terminent sur les cartilages de l'oreille externe au nombre de trois :

- Cartilage de l'auricule (cartilage conchinien)
représente le cartilage principal du pavillon (cartilage conchinien + la peau).
- Cartilage annulaire (cartilage en forme d'une lame enroulée sur elle-même en forme de tube autour du conduit auditif externe).

- Cartilage scutillaire ou scutiforme : se présente sous forme d'une petite plaque placée à la surface du muscle temporal.

a. Muscles auriculaires antérieurs

- Muscle zygomatco-auriculaire : un petit muscle superficiel situé un peu en avant de l'oreille. Il prend l'insertion sur l'arcade zygomatique , pour se terminer sur la base de l'auricule. Sa fonction est de tirer l'oreille vers l'avant.
- Muscle zygomatco-scutulaire : une bande charnue minée qui prend origine sur l'arcade zygomatique pour se terminer sur le cartilage scutiforme. Il tire le cartilage scutiforme en avant.

- Muscle fronto-scutulaire :

Rôle : comme le précédent.

- Muscles scutulo-auriculaires superficiels : sont constitués de 4 bandelettes charnues qui se portent sur la face superficielle du cartilage scutiforme pour se terminer sur le cartilage conchinien.

En réalité, c'est un seul muscle scutulo-auriculaire superficiel qui est divisé en 4 bandelettes : une dorsale, une intermédiaire, une ventrale et une accessoire.

Leur rôle est de tirer l'oreille externe en direction médiale.

- Muscles scutulo-auriculaires profonds :

On distingue 2 bandes charnues courtes, cachées en partie par le cartilage scutiforme :

- Le grand scutulo-auriculaire profond :

Il s'insère sur la face profonde du cartilage scutiforme pour se terminer à la base de l'auricule.

Rôle : rotation du pavillon de l'oreille.

- Le petit scutulo-auriculaire profond :

Il croise la face dorsale du précédent.

b. Muscles auriculaires dorso ou supérieurs

- Muscle interscutulaire : il s'unit à celui du côté opposé pour former une lame impaire étendue d'un cartilage scutiforme à l'autre, d'où son nom.

Rôle : élévateur du cartilage conchlinien.

- Muscle parieto-auriculaire :

Insertion : ligne temporale ou crête sagittale externe selon les espèces.

Terminaison : du côté médio-caudal de l'auricule.

Rôle : il élève l'auricule et la tire en dedans.

N.B. : Chez les ruminants, l'origine se fait derrière la protubérance intercorniale.

c. Muscles auriculaires postérieurs

- Muscle cervico-scutulaire : il s'insère sur la crête sagittale externe chez les équidés et porcs et sur la partie adjacente de la corde nuchale pour se terminer sur le cartilage scutiforme.

Fonction : redresser l'oreille.

- Muscle cervico-auriculaire superficiel : c'est une bande charnue longue.

Rôle : il relève le pavillon de l'oreille.

- Muscle cervico-auriculaire moyen : il est couvert par le muscle précédent .

Rôle : il est rotateur du pavillon de l'oreille.

- Muscle cervico-auriculaire profond :

Il est couvert par le muscle précédent.

d. Muscles auriculaires inférieurs ou ventraux

- Muscle parotido-auriculaire :

Il est situé sous l'oreille à la surface de la glande parotide.

Son rôle : c'est un muscle abaisseur et adducteur de l'oreille (Il se termine avec la base de l'auricule).

II. Muscles masticateurs

Sont des muscles qui interviennent dans la mastication en affectant des mouvements à la mâchoire inférieure, en mettant ainsi en action les articulations temporo-mandibulaires.

a. Muscle masséter

Constitue la base anatomique de la base de la joue appelée plat de la joue.
Son rôle est d'élever la mandibule.

b. Muscle temporal

Il occupe la fosse temporale. Son rôle est de lever la mandibule.

c. Muscle ptérygoïdien médial

Il est situé à la face médiale de la branche mandibulaire (à l'opposée du masséter sur l'autre face).

Fonction : il concourt à élever la mâchoire inférieure et impose en outre à la mâchoire inférieure des mouvements de latéralité.

d. Muscle ptérygoïdien latéral

Il est plus petit que le précédent et est situé sous la base du crâne. Sa fonction : est de tirer la mâchoire inférieure en direction rostrale.

e. Muscle digastrique

C'est un muscle qui est étendu de l'os occipital à la mandibule ; il est constitué de 2 ventres (un rostral et un caudal) réunis par un tendon intergastrique. Son rôle est d'abaisser la mâchoire inférieure.
(Le muscle buccinateur intervient aussi dans la mastication, mais son action est moins importante).

III. Muscles hyoïdiens

Au point de vue topographique, on distingue deux groupes de muscles hyoïdiens :

- Muscles supra-hyoïdiens situés crânialement à l'os hyoïde.
- Muscles infra-hyoïdiens situés caudalement à l'os hyoïde et appartenant au cou.

Seuls nous intéressent ici, *les muscle supra-hyoïdiens*

Parmi ces muscles, on distingue :

- Muscles supra hyoïdiens extrinsèques qui unissent l'os hyoïdien à d'autres os de la tête.
- Muscles supra hyoïdiens intrinsèques situés entre les pièces de l'os hyoïde.

a) Muscles supra hyoïdiens extrinsèques

1° Muscle mylo-hyoïdien : c'est un muscle plat situé dans la région inter mandibulaire en constituant avec celui du côté opposé un angle sur lequel s'insère la langue.

Fonction : les deux muscles tirent l'os hyoïde en direction rostrale et dorsale.

2° Muscle génio-hyoïdien : est situé dorsalement au précédent dans la région inter mandibulaire.

Fonction : tirer l'hyoïde en direction rostrale (caudale)

3° Muscle occipito-hyoïdien :

C'est un petit muscle.

Fonction : tirer l'hyoïde en direction caudale.

b) Muscles supra hyoïdiens intrinsèques

- Muscle stylo-hyoïdien : est situé derrière le stylohyal .

Fonction : tire en direction dorso-caudale l'os hyoïde.

- Muscle kérato-hyoïdien : corne thyroïdienne (grande corne).

Fonction : rapproche les deux parties de l'os hyoïde.

- Muscle hyoïdien transverse (il n'existe que chez les équidés et ruminants).
C'est un muscle impair qui est étendu transversalement entre les deux petites cornes de l'hyoïde.
Fonction : rapprochement de deux petites cornes.

1.2 MUSCLES DU COU ou MUSCLES CERVICAUX

Ils sont groupés autour des vertébrés cervicaux, ils agissent aussi directement ou indirectement sur la tête. On distingue trois grands groupes musculaires du cou.

- Muscles de la région cervicale ventrale qui longent la trachée et l'œsophage.
- Muscles de la région cervicale dorsale situés de part et d'autre du ligament nuchal.
- Muscles juxta-vertébraux qui sont groupés autour des vertébrés sur lesquels ils sont directement appliqués.

1° Muscles de la région cervicale ventrale

Ils entourent ventralement la trachée et l'œsophage. D'où on distingue 3 groupes en fonction de leur topographie et de leur usage.

- 1^{er} groupe : est formé de 2 muscles :
 - Muscle sterno-céphalique : un muscle long situé ventro-latéralement à la trachée et se porte du sternum à la partie caudale de la tête. Chez les ruminants, ce muscle comprend deux parties, l'une représente le muscle sterno-basilaire et l'autre le muscle sterno-zygomatique.
Fonction : c'est un muscle fléchisseur de la tête.
 - Muscle brachio-céphalique : une bande charnue allongée située sur le côté du cou dorsalement.

Fonction : les muscles fléchisseurs de la tête.

N.B. : Les muscles sterno-céphalique et brachio-céphalique délimitent un sillon, appelé *sillon jugulaire* (logeant la veine jugulaire)

- 2^{ème} groupe ou muscles infra-hyoïdiens : sont des muscles situés sous l'os hyoïde. Il y en a trois :
 - Le muscle sterno-hyoïdien
 - Le muscle sterno-thyroïdien

Sont 2 petits muscles longs qui longent la face ventrale de la trachée depuis le manubrium sternal à la région de la gorge.

Fonction : ils tirent l'os hyoïde et la thyroïde du larynx en direction caudale.

- Muscle omo-hyoïdien : c'est un muscle étendu de la scapula à l'os hyoïde ; il manque chez les carnivores et les lapins.

Ce muscle est couvert par le brachio-céphalique.

Fonction : comme les précédents, il est abaisseur de l'os hyoïde et de larynx, c'est-à-dire il tire l'os hyoïde et le larynx en direction caudale.

- 3^{ème} groupe : muscles scalènes : qui commandent le mouvement inspiratoire du thorax (muscles pairs).

On distingue trois muscles scalènes de chaque côté.

- Muscle scalène ventral
- Muscle scalène moyen : il est situé un peu au dessus du précédent.
- Muscle scalène dorsal :

N.B. : Ces muscles manquent chez les équidés.

Fonction : Ils tirent les premières côtes en direction crâniale (mouvement inspiratoire), quand ils prennent le point fixe sur les vertèbres cervicales.

2° Muscles dorsaux du cou ou de la région cervicale dorsale

Ils sont situés dorsalement aux vertèbres dorsales et séparés de ceux du côté opposé par le ligament nuchal.

Ils sont disposés en 4 couches. Les muscles de deux premières couches unissent la scapula au thorax, ceux de la 3^{ème} et 4^{ème}, ils s'étendent jusqu'à la tête.

- *Muscles de la 1^{ère} couche*

- Muscle trapèze : c'est un muscle vaste étalé à la surface du cou et du dos et comprend deux parties : une cervicale et l'autre thoracique.

Fonction : c'est un muscle abducteur de l'épaule.

Muscle omo-transversaire : il est étendu de l'épaule à la région atloïdienne.

Fonction : il tire l'épaule en direction crâniale.

- *Muscles de la 2^{ème} couche*

- Muscle rhomboïde : il est formé de 2 parties plates, *une cervicale et une autre thoracique.*

Fonction : c'est un muscle releveur de la scapula.

- Muscle dentelé du cou : c'est un muscle large dont le bord ventral est découpé en dentelures.

Fonction : tire en direction crâniale la scapula.

- *Muscles de la 3^{ème} couche*

- Muscle splénius : c'est un muscle large et plat.

Fonction : c'est un muscle extenseur de la tête et du cou.

- *Muscles de la 4^{ème} couche*

- Muscle semi-épineux de la tête : un muscle volumineux. Fonction : extenseur de la tête.

- Muscles longissimus de l'Atlas et de la tête.

Sont deux petits muscles qui sont allongés.

Fonction : comme le précédent.

3° Muscles juxta-vertébraux du cou

Sont des muscles directement appliqués contre les vertèbres du cou en formant la région cervicale moyenne.

- Muscle épineux du cou : est un muscle plat qui couvre le processus épineux des dernières vertèbres cervicales.

Fonction : extenseur du cou.

- Muscles multifides du cou : sont des faisceaux charnus obliques situés entre les processus transverses et épineux des vertèbres cervicales.
- Muscle longissimus du cou : est situé à la base du cou où il est formé des faisceaux.

Fonction : Extenseur de l'encolure (cou).

- Muscles intertransversaires du cou : sont des muscles qui occupent des espaces situés entre le processus transverse des vertèbres cervicales.

Fonction : inclinaison du cou (inclinaison)

- Muscle long du cou : c'est un muscle volumineux situé à la face ventrale des vertèbres cervicales et des premières thoraciques en cachant le corps de ces vertèbres. C'est un muscle impair contenant 2 parties : une cervicale et une thoracique.

Fonction : fléchisseur des vertèbres cervicales.

- Muscle grand droit dorsal de la tête :

Fonction : extension de la tête.

- Muscle petit droit dorsal de la tête :

C'est un muscle court situé sur le précédent .

Fonction : comme le précédent.

- Muscle oblique caudal de la tête : est un muscle court, large en position oblique.

Fonction : c'est un muscle rotateur de la tête.

- Muscle oblique crânial : c'est un muscle court plat en position oblique.
Fonction : inclinaison de la tête sur l'Atlas.
- Muscle droit latéral de la tête : un muscle court appliqué sur la face latérale de l'articulation Atlanto-occipitale.
Fonction : flexion de la tête.
- Muscle long de la tête : un muscle long qui couvre le muscle long du cou et le muscle droit ventral de la tête.
Fonction : fléchisseur de la tête.
- Muscle droit ventral de la tête : un petit muscle court qui couvre l'articulation atlanto-occipitale.
Fonction : comme le précédent

CHAPITRE II : MUSCLES DU TRONC

II .1 MUSCLES DU THORAX

Ils sont groupés autour des vertèbres thoraciques, des côtes et du sternum. Ils assurent les mouvements alternatifs de la respiration. Certains sont appliqués en même temps au cou, au dos et à la région lombaire.

On distingue :

- Muscles pectoraux ;
- Muscles de la région dorsolombaire
- Le diaphragme.

1) Muscles pectoraux

Ils couvrent la face ventrale du thorax et sont disposés en deux couches, une superficielle et l'autre profonde.

- *Couche superficielle*
 - Muscle pectoral descendant. Il constitue la base anatomique de la région du poitrail.
Fonction : adducteur du bras.
 - Muscle pectoral transverse : il est situé caudalement au
Fonction : adducteur du membre thoracique.
- *Couche profonde*
 - Muscle pectoral ascendant : Il couvre la plus grande partie du sternum et des cartilages costaux.
Fonction : un muscle adducteur du bras.
 - Muscle subclavier ou pectoral scapulaire. Il est absent chez les ruminants et carnivores.
Fonction : tire l'épaule en direction ventro-caudale.

2) Muscles de la région dorsolombaire

Ces muscles sont communs soit au thorax et au cou, soit au thorax et à la région lombaire.

- Muscle trapèze (cervical)
- Muscle rhomboïde (cervical)
- Muscle grand dorsal : est un muscle large triangulaire qui couvre toute la région lombaire et la région du dos. Il est couvert par la partie thoracique du muscle trapèze thoracique dans sa partie crâniale.

Fonction : il tire le bras en direction caudale.

- Muscle dentelé dorso-crânial.

Il est situé sous les muscles rhomboïde et grand dorsal.

Fonction : il tire les côtes en direction crâniale.

- Muscle dentelé dorso-caudal.

Fonction : il tire les côtes en direction caudale.

- Muscle épineux du thorax

Il est plaqué sur le côté des processus épineux thoraciques.

Fonction : extension de la colonne vertébrale d'un seul côté.

- Muscle longissimus du thorax

Fonction : extenseur de la colonne vertébrale d'un côté.

- Muscle ilio-costal du thorax.

Il est situé du côté latéral du muscle précédent.

Fonction : extenseur de la colonne vertébrale d'un seul côté.

N.B. : – Ces trois derniers muscles fusionnent à leur origine pour former une masse commune, appelée erector spinae..

- Ces muscles sont couverts par une lame fibreuse appelée fascia-thoraco-lombaire.

- Muscles inter épineux

Sont des muscles dont chacun occupe l'espace entre les apophyses épineux voisins.

- Muscles inter transversaires dont chacun occupe l'espace entre les 2 apophyses transverses.

3) Muscles de la paroi costale

Ils sont pour la plupart profonds et cachés par ceux des groupes précédents ou par l'épaule et le bras.

- Muscle dentelé ventral du thorax

C'est un muscle large situé entre la paroi thoracique et l'épaule et est étalé à la surface de côtes sternales et des premières asternales.

Fonction : tire la scapula en direction ventrale.

- Muscles intercostaux externes et intercostaux internes.

Ces muscles occupent les espaces intercostaux correspondants.

Fonction : interviennent dans la respiration.

- Muscle droit du thorax

Il est étendu à la surface de 4 ou 5 premières côtes, petit muscle plat et mince. Il est couvert par les muscles pectoraux.

Fonction : c'est un muscle inspirateur.

- Muscle transverse du thorax

Est situé à l'intérieur de la poitrine contre la face dorsale ou endothoracique du sternum.

Fonction : tire les cartilages costaux vers le sternum lors de l'expiration.

4) Le diaphragme

Il forme un cloison qui sépare totalement la cavité thoracique de celle de l'abdomen et se présente sous forme d'une membrane musculaire mince dont la convexité est orientée vers le thorax et la concavité est tournée vers l'abdomen. Il est pourvu des trois orifices qui sont :

- Orifice œsophagien : par le quel passe l'œsophage

- Orifice aortique : par lequel passe l'aorte (descendante chez l'homme et caudale chez les animaux)
- Orifice de la veine cave : inférieure chez l'homme, postérieure chez les animaux.

II.2. MUSCLES DE L'ABDOMEN

Ils constituent les parois de la cavité abdominale. on distingue :

- muscles latéro-ventraux de l'abdomen
- muscles lombo-iliaques.

1° Muscles latéro-ventraux de l'abdomen

Sont des muscles pairs, larges, disposés en couches superposées en constituant les régions du ventre et du flanc.

- Muscle oblique externe de l'abdomen.

C'est un muscle superficiel et le plus vaste des muscles abdominaux

Fonction : comprime les viscères abdominaux et concourt à la flexion de la colonne vertébrale.

- Muscle oblique interne de l'abdomen.

Il est couvert par le précédent.

.

Fonction : tire les côtes en direction caudale en intervenant dans la respiration.

- Muscle droit de l'abdomen

Est un muscle plat, large, étendu du pubis à la face ventrale du sternum.

Fonction : tire les côtes en direction caudale en contribuant à l'expiration.

- Muscle transverse de l'abdomen

C'est le muscle le plus profond de la paroi abdominale.

Fonction : comme les muscles précédents.

2° Muscles lombo-iliaques ou muscles sous lombaires

Ils forment la paroi dorsale de la cavité abdominale sous les vertèbres lombaires et sont disposés en deux couches.

1^{ère} couche est formée de deux muscles : le petit et le grand psoas.

- Muscle petit psoas : un muscle long situé sur le côté des vertèbres lombaires
- Fonction : flexion du bassin et la colonne vertébrale d'un seul côté.
- Muscle grand psoas et muscle iliaque : forme un seul muscle appelé iliopsoas.

Fonction : flexion de la cuisse sur le bassin.

2^{ème} couche : sont des muscles directement appliqués sur les muscles transverses lombaires

- Muscle carré de lombe : ce muscle est plaqué à la face ventrale des processus transverses lombaires.
Fonction : c'est un muscle fléchisseur de la colonne vertébrale lombaire.

II.3 Muscles de la queue

On distingue quatre muscles de la queue appelés sacro-coccygiens.

Il s'agit de :

- Muscle sacro-coccygien dorsal médial
- Muscle sacro-coccygien dorsal latéral
- Muscle sacro-coccygien ventral médial
- Muscle sacro-coccygien ventral latéral

CHAPITRE III : MUSCLES DES MEMBRES

III.1 MUSCLES DES MEMBRES THORACIQUES

Sont groupés autour de la ceinture et rayon du membre thoracique.

On distingue :

- Muscles de l'épaule
- Muscles du bras
- Muscles antébrachiaux
- Muscles de la main

1. Muscles de l'épaule

Ils sont groupés autour de la scapula.

On distingue :

- Muscles latéraux de l'épaule
- Muscles médiaux de l'épaule.

1° Muscles latéraux ou externes

Ils constituent la région scapulaire latérale. On trouve 4 muscles qui la couvrent.

- Muscle deltoïde : il occupe le plan superficiel et recouvre une grande partie de l'épaule.

Fonction : abducteur du bras.

- Muscle supra-épineux : il occupe toute la fosse supra-épineuse de la scapula

Fonction : muscle extenseur du bras.

- Muscle infra-épineux : il occupe la fosse infra-épineuse de la scapula.

Fonction : c'est un muscle abducteur du bras.

- Muscle petit rond : il est allongé au bord caudal de la scapula et du muscle infra épineux

- . C'est un muscle abducteur du bras.

2° Muscles de la région scapulaire médiale

- Muscle subscapulaire : muscle large étalé dans la fosse scapulaire . C'est un muscle adducteur du bras.
- Muscle grand rond : un muscle rond situé au bord de la scapula .C'est un muscle adducteur du bras.
- Muscle coraco-brachial
C'est un muscle long qui est étendu à la face médiale de l'angle scapulo-huméral.
Fonction : adducteur du bras.

2. Muscles du bras

Ils sont groupés autour de l'humérus. On distingue :

- Muscles de la région brachiale antérieure crâniale.
- Muscles de la région brachiale postérieure ou caudale.
- *Muscles de la région brachiale crâniale ou antérieure*
Ils sont disposés à la face crâniale de l'humérus en deux couches et sont des muscles fléchisseurs du coude.
 - Muscle biceps brachial : c'est un muscle long situé à la face crâniale de l'humérus sur toute sa longueur. Il est divisé à son extrémité proximale en deux parties : une longue et une courte (cette dernière manque chez les mammifères domestiques).
 - Muscle brachial : c'est un muscle long logé dans le sillon brachial de l'humérus.
 - Muscle triceps brachial
Fonction : muscle extenseur du coude ou de l'avant bras.

Le chef latéral longe l'humérus au bord crânial et au bord cranio-latéral du chef long.

Le chef médial est situé à la face médiale du bras et moins développés que les précédents.

- Muscle anconé : c'est un muscle qui entoure en partie la face
- Muscle tenseur du fascia antébrachial : c'est une mince lame charnue fibreuse.

Fonction : extenseur de l'avant-bras.

3. Muscles antébrachiaux ou muscles de l'avant bras

Sont disposés autour de l'avant-bras

On y distingue :

- Muscles de la région antébrachiale antérieure
- Muscles de la région antébrachiale postérieure et palmaire.

a. Muscles antébrachio-antérieurs

Ils sont disposés en 2 couches : l'une profonde et l'autre superficielle.

• Plan superficiel

- Muscle brachio-radial : est présent chez l'homme et le chat ; manque dans d'autres espèces.
- Muscle extenseur radial du carpe : un muscle long qui prend origine sur la crête épi-condyloïde de l'humérus.

Fonction : extenseur de la main.

- Muscle extenseur commun des doigts.

Fonction : extenseur de la phalange distale.

- Muscle extenseur latéral des doigts.

Fonction : extension de la main.

- **Plan (couche) profond(e)**

- Muscle supinateur. C'est un muscle court situé sous la face profonde du muscle extenseur commun des doigts. Il fait défaut chez les ongulés et les lapins, et n'existe que chez l'homme et les carnivores.
- Muscle extenseur oblique du carpe.
Fonction : extension du métacarpe ou de la main.

b. Muscles de la région antébrachiale postérieure ou palmaire

Fonction : sont des muscles fléchisseurs du carpe ou des doigts. Ils sont disposés en 2 couches, une superficielle et l'autre profonde.

- **Couche superficielle**

- Muscle ulnaire latéral
Fonction : fléchisseur de la main.
- Muscle fléchisseur ulnaire du carpe : C'est un muscle long
Fonction : Fléchisseur de la main.
- Muscle fléchisseur radial du carpe. C'est un muscle long situé au bord radial de l'avant bras.
Fonction : fléchisseurs de la main.
- Muscle rond pronateur. *Il fait défaut chez les ongulés*
Fonction : muscle pronateur.

- **Couche profonde**

- Muscle fléchisseur des doigts : c'est un muscle long appelé aussi muscle perforé.
Fonction : muscle fléchisseur de chaque doigt.
- Muscle fléchisseur profond des doigts

Il est situé du côté palmaire des os de l'avant bras. Son tendon terminal traverse l'anneau du perforé. D'où on l'appelle muscle perforant. Ce muscle comprend une partie charnue qui est divisée en trois chefs et un tendon

Fonction : fléchisseur des phalanges.

- Muscle carré pronateur n'existe que chez les carnivores.

3. Muscles de la main

On distingue :

- Muscles lombricaux : ont une forme de verre de terre et sont situés dans la région métacarpienne selon le nombre de doigts et sont distingués en dorsaux et palmaires.
- Muscles interosseux : sont situés du côté palmaire entre les os métacarpiens.

III.2 MUSCLES DES MEMBRES PELVIENS

Ils sont groupés autour de l'os coxal et les divers segments du membre pelvien. Celui-ci comprend quatre régions :

Bassin
Cuisse
Jambe
Pieds

A. Muscles du bassin

Sont groupés autour de l'os coxal sur lequel ils prennent origine et sont moteurs de l'articulation coxo-fémorale.

Ils forment chez l'homme la région fessière qui correspond chez les mammifères domestiques à la région de la croupe. On distingue quatre groupes qui sont :

- Muscle fessier superficiel

Chez les ruminants, la partie charnue est très faible et paraît absente.
Fonction : muscle abducteur de la cuisse.

- Muscle fessier moyen

Il est couvert par le muscle fessier superficiel sauf chez les ruminants

Fonction : muscle extenseur de la cuisse

- Muscle fessier accessoire

Il est en général uni au fessier moyen avec lequel il tend à se confondre.

- Muscle fessier profond

C'est un muscle plat situé dorso-crânialement à l'articulation coxo-fémorale.

Fonction : muscle abducteur de la cuisse.

- Muscles pelviens profonds

Sont des petits muscles situés au voisinage immédiat de l'articulation coxo-fémorale.

- Muscle obturateur interne : c'est un muscle plat qui couvre la face endo-pelvienne sur le plancher de la cavité pelvienne. Il manque chez les ruminants et porcs.

Rôle : muscle rotateur de la cuisse

- Muscles jumeaux : sont deux petits muscles : l'un crânial et l'autre caudal, confondus en un seul muscle chez les ruminants et porcs.

Rôle : comme le précédent.

- Muscle obturateur externe : est situé à la face ventrale du trou obturé.

Rôle : muscle adducteur et rotateur de la cuisse.

- Muscle carré fémoral

Rôle : comme le précédent.

B. Muscles de la région fémorale ou de la cuisse

Ils sont groupés autour du fémur et constituent trois groupes qui sont :

- Muscles de la région fémorale craniale
- Muscles de la région fémorale caudale
- Muscles de la région fémorale médiale

L'ensemble est enveloppé par une aponévrose fibreuse formée de 2 parties : partie médial : *fascia fémorale* et partie latérale : *fascia lata*.

• Muscles de la région fémorale crâniale

Ils produisent l'extension de la jambe (fonction). Ils sont disposés en 2 plans : superficiel et profond.

-*Plan superficiel* : est occupé par les muscles tenseurs du fascia lata.

-*Plan profond* : on trouve le muscle quadriceps fémoral qui est formé de 4 chefs dont :

- Chef long ou muscle droit de la cuisse
- Chef latéral ou muscle vaste latéral.
- Chef médial ou muscle vaste médial : il est moulé contre le muscle droit de la cuisse.
- Chef accessoire ou muscle vaste intermédiaire : il est situé entre le vaste latéral et le vaste médial.

• Muscles de la région fémorale caudale

Ce sont des muscles fléchisseurs de la jambe ainsi que du genou.

- Muscles glutéo-fémoral et abducteur caudal de la jambe sont des muscles inconstants.
- Biceps fémoral : c'est un muscle long et volumineux qui longe le fémur au bord caudo-latéral de la cuisse. Il est biceps chez l'homme où il est formé de 2 chefs. Mais chez les animaux, il s'unit au muscle glutéo-fémoral pour former un seul muscle appelé glutéo-biceps.

C'est un muscle fléchisseur.

- Muscle semi-tendineux
- Muscle semi-membraneux : il est situé à l'union de la face caudale et de la face médiale de la cuisse.

C. Muscles de la région fémorale médiale

Ils sont disposés en deux couches : une superficielle et une profonde.

Couche superficielle

Elle est formée par deux muscles :

- Muscle santorius ou muscle couturier :

C'est un muscle long, disposé obliquement.

Fonction : adducteur de la jambe.

- Muscle gracile ou muscle droit médial de la cuisse.

Fonction : adducteur de la jambe.

Couche profonde

Est constituée des muscles situés en profondeur du côté médial de la cuisse.

- Muscle pectiné : il est situé dans la région infra-pubienne au profond du triangle fémoral
Fonction : adducteur et rotateur de la jambe.
- Muscles adducteurs de la cuisse.

On en trouve deux, un court et un grand chez les équidés et carnivores tandis que les ruminants et les porcs n'ont qu'un seul adducteur de la cuisse.

NB. : Du côté médial de la cuisse, on trouve *le triangle fémoral ou triangle de scarpa* dans lequel passe les vaisseaux et nerfs fémoraux. ce triangle est délimité par le muscle santorius, muscle gracile et en profondeur par le muscle pectiné et la terminaison du grand psoas et l'iliaque.

D. Muscles de la jambe

Ils sont groupés autour de la jambe et de la fibula et disposés en 2 grandes régions : jambière crâniale et jambière caudale ou plantaire.

c1. Muscles de la région jambière crâniale

Ces muscles laissent à découvert la face médiale du tibia, mais cache complètement la fibula.

- Muscle tibial crânial

C'est un muscle long qui occupe la fosse tibiale.

Fonction : fléchisseur du pied.

- Muscle long extenseur des orteils ou extenseur commun des orteils.

Il est situé latéralement au muscle tibial crânial ; chez les équidés, on l'appelle *muscle long extenseur du doigt*.

Fonction : extenseur des orteils.

- Muscle troisième péronier

Il est fibreux chez les équidés et constitue la corde fémoro-métatarsienne.

- Muscle long péronier : manque chez les équidés.

Fonction : extenseur du tarse.

- Muscle extenseur latéral des orteils

Il constitue chez les ruminants l'extenseur du doigt latéral ; et chez les équidés, l'extenseur latéral du doigt.

c2 Muscles de la région jambière caudale ou muscles plantaires de la jambe

Ils sont disposés en 2 couches : une superficielle et l'autre profonde.

• Muscles de la couche superficielle

- Muscle gastrocnémien ou muscle jumeau de la jambe est formé de 2 corps charnus : un latéral et un médial. Chez l'homme ce muscle constitue le mollet.

Fonction : muscle extenseur du pied.

- Muscle soléaire

Il manque chez le chien.

Fonction : comme le précédent.

- Muscle fléchisseur superficiel des orteils

Fonction : fléchisseur des phalanges.

- **Couche profonde**

- Muscle poplité

Un muscle court situé à la face caudale de l'extrémité proximale du tibia dans une direction oblique.

Fonction : fléchisseur de la jambe.

- Muscle tibial caudal

Il est faible chez les mammifères domestiques.

- Muscles fléchisseurs profonds des orteils.

On trouve 2 muscles fléchisseurs des orteils dont : un latéral et un médial.

➤ *Fléchisseur latéral des orteils*

Chez les équidés, il est fléchisseur latéral du doigt.

Fonction : fléchisseur des phalanges.

➤ *Fléchisseur médial des orteils*

Chez les équidés, il est fléchisseur latéral du doigt.

Fonction : fléchisseur latéral des orteils.

E. Muscles du pied

Ce sont des petits muscles similaires à ceux de la main.

IV^è SECTION : SPLANCHNOLOGIE

INTRODUCTION

1. DEFINITION

La Splanchnologie est une partie de l'anatomie qui étudie les organes regroupés en appareils. Elle offre ainsi à l'étude :

- L'appareil digestif qui groupe tous les organes concourant à la digestion ;
- L'appareil respiratoire qui comprend tous les organes de la respiration ;
- L'appareil urinaire qui est constitué des organes de la sécrétion et de l'excrétion de l'urine ;
- L'appareil génital qui groupe les organes concourant à la reproduction selon le sexe

Au terme de cette partie, les étudiants devront être capables de :

- reconnaître chaque organe selon l'espèce animale domestique et l'appareil auquel il appartient ;
- décrire morphologiquement chaque organe ;
- classer les organes selon l'emplacement dans leur appareil correspondant.

Chapitre I : L'APPAREIL DIGESTIF

L'appareil digestif est constitué d'un ensemble des organes qui concourent à la digestion. Celle-ci fournit à l'organisme les substances nécessaires à sa croissance, à son entretien et à son fonctionnement. Il puise

dans la nature des aliments qui ne sont pas en général directement utilisables. Ainsi il en assure :

- la préhension des aliments ;
- leur transformation ;
- leur absorption ;
- le rejet de déchets.

Il se compose de :

- tube digestif : un long conduit contourné qui commence à la bouche et se termine à l'anus. Il comprend : la bouche, le pharynx, l'œsophage, l'estomac et l'intestin ;
- formations annexées intervenant soit dans la préhension des aliments (dents), soit dans la digestion proprement dite : cas des glandes salivaires annexées à la bouche d'une part pendant que le foie et le pancréas sont annexés à l'intestin grêle d'autre part.

I.1. BOUCHE

Appelée aussi : cavité buccale ou cavité orale, elle est comprise entre les deux mâchoires (supérieure et inférieure).

Elle communique en avant avec l'extérieur par *la fente orale* ou *orifice buccale* et en arrière avec le pharynx par *l'isthme de gossier*. La bouche est délimitée par des parois qui sont :

- en avant : les lèvres ;
- de chaque côté : les joues ;
- en haut : le palais ou le palais dur ;
- en arrière : le palais mou ou le voile du palais ;
- en bas : le plancher buccal ou plancher sublingual.

Elle contient en outre la langue et les dents :

Les arcades dentaires divisent la bouche en 2 parties :

- la partie périphérique : formant le vestibule de la bouche ;
- la partie centrale : représentant la cavité buccale proprement dite qui loge la langue.

I.1.1. Parois de la bouche

I.1.1.1. Lèvres

Sont deux replis musculo-membraneux qui délimitent l'ouverture antérieure de la bouche.

On distingue deux lèvres, une supérieure et une inférieure, réunies de chaque côté par une commissure délimitant l'angle de la bouche.

Les deux lèvres diffèrent l'une de l'autre par la forme et la taille. La lèvre supérieure est plus épaisse que l'inférieure qu'elle déborde.

Chaque lèvre présente : 2 faces, 2 bords et 2 extrémités.

La face interne : est concave, humide et revêtue d'une muqueuse lisse, chez les ruminants, les parties latérales portent des papilles dures dirigées caudalement appelées *papilles odontoïdes*

Chez les carnivores et le porc, les deux commissures sont reportées beaucoup plus caudalement, la bouche qui est largement fendue constitue une gueule.

Chaque lèvre comprend deux revêtements : la peau et la muqueuse, qui se mettent en continuité au niveau du bord libre.

Entre ces deux formations se trouvent les muscles, les glandes salivaires labiales, les vaisseaux et les nerfs.

I.1.1.2. Joues

Elles délimitent latéralement la bouche

Chaque joue présente à l'étude deux faces : une externe et une interne.

*La face externe : est couverte de poils longs et s'étend du bord ventral de la mandibule à la crête faciale et à une ligne prolongeant celle-ci au-delà du tubercule facial. Elle comprend deux régions :

- La région buccinatrice ou poche de la joue : est située rostralement à partir de l'angle de la bouche ;
- La région massétélique ou plat de la joue : correspond au muscle masséter, discernable sous la peau.

*La face interne, elle est bien délimitée :

- Rostralement, les commissures des lèvres

- Caudalement : *le pli ptérygo-mandibulaire*, un repli muqueux étendu de la mâchoire supérieure à la mâchoire inférieure, derrière la dernière molaire.
- En haut et en bas : les sillons-gingivaux, supérieur et inférieur, prolongeant les sillons labio-gingivaux.

Cette face est tapissée d'une muqueuse lisse dans la plupart des espèces, mais pourvue chez les ruminants de grosses papilles odontoïdes. Elle porte des poils rudes chez les lapins.

I.1.1.2.2. Constitution anatomique

Les joues sont constituées en allant de l'extérieur à l'intérieur par :

- la peau : couverte de poils longs ;
- les muscles de la joue : voir myologie ;
- les glandes salivaires des joues ;
- les vaisseaux et les nerfs ;
- la muqueuse qui tapisse la face interne.

I.1.1.3. Palais dur ou palais

Il constitue la paroi dorsale de la bouche qu'il sépare des cavités nasales. Délimité par l'arcade dentaire supérieure, il se continue caudalement par le palais mou.

1.1.1.4. Voile du palais mou

Il est appendu à l'arcade palatine et prolonge caudalement le palais dur. Il se présente sous forme d'une cloison mobile, musculo-membraneuse oblique en bas et en arrière, qui sépare la bouche du pharynx.

La structure du palais mou se compose de

- Aponévrose palatine : qui donne insertion à des divers muscles chargés de mouvoir le palais mou.
- Muscle : distingués en 4 paires ;
 - a) Muscle palatin
 - b) Muscle palato-pharyngien
 - c) Muscle tenseur du voile du palais

d) Muscle élévateur du voile du palais

- Glandes salivaires palatines : disséminées sous la muqueuse de chaque face du palais mou, celles de la face pharyngienne sont moins abondantes
- Vaisseaux et nerfs
- Muqueuses ; couvre le tout de chaque côté.

I.1.1.5. Plancher sublingual ou canal lingual

Il est délimité par l'arcade dentaire inférieure et cachée au repos par la langue à laquelle il donne insertion dans 2/3 caudaux.

Le plancher est tapissé d'une muqueuse qui continue celle de la langue en couvrant la face interne du muscle mylo-hyoïdien qui forme sur le plan médian avec celui du côté opposé une sangle soutenant la langue.

I.1.2. Organes contenus dans la bouche

La bouche contient la langue et les dents.

I.1.2.1. Langue

C'est un organe charnu, impair et médian, porté par le plancher sublingual. Elle est unie à l'os hyoïde à la mandibule et est solidarisée au larynx, au pharynx et au palais mou. Elle repose sur la sangle formée par les deux muscles mylo-hyoïdiens.

Elle assure un rôle important dans la préhension et la mastication des aliments. C'est aussi l'organe du goût et intervient dans la déglutination ainsi dans la phonation d'une façon accessoire chez les animaux.

La langue présente un apex, un corps et une racine.

- L'apex : très mobile, libre, aplati dorso-ventralement et arrondi en forme de spatule ; sa face dorsale est planiforme et continue celle du corps de la langue.

Elle est pourvue d'un sillon médian qui lui est peu près limité chez les Equidés et lapin ou prolonge celui du corps de la langue chez le chien et Homme.

Sa face ventrale est lisse, elle repose sur le corps de la mandibule et montre dans sa partie caudale sur le plan médian, l'attache du *frein de la langue* qui l'unit au plancher sublingual de la bouche.

Ces deux faces sont séparées par un bord arrondi raccordé aux bords latéraux du corps de la langue.

- Le corps : est irrégulièrement prismatique avec trois faces, une dorsale et deux latérales, réunis par trois bords dont deux latéraux et un ventral.

La face dorsale couverte d'une muqueuse épaisse, constitue le dos de la langue et répond au palais quand la bouche est fermée. Elle est pourvue d'un sillon média qui se prolonge sur l'apex chez le chien et Homme. Une forte tubérosité : le torus lingual ou protubérance dorsale délimitées en avant par une dépression profonde : la fosse linguale, occupe la moitié caudale du dos de la langue chez les ruminants et le lapin.

Les deux faces latérales répondent à la face interne des branches de la mandibule et sont tapissée d'une mince et lisse.

Les deux latéraux bords séparent la face dorsale des faces latérales. Caudalement, ils se relèvent pour se continuer de chaque côté par l'arc palato-glosse.

Le bord ventral n'est pas libre. C'est par lui que la langue est attachée au plancher sublingual.

- La racine : est disposée en plan incliné dans la direction caudalement et fait suite au dos de la langue en s'étendant jusqu'à la base de l'épiglotte et en formant ainsi un repli médian : *le repli glosso-épiglottique*.

1.1.2.1.1. Constitution anatomique

La langue est constituée d'une muqueuse, des glandes salivaires linguales, un squelette, des muscles, des vaisseaux et des nerfs :

*La muqueuse linguale enveloppe complètement la langue, sauf au niveau du bord ventral. Elle possède en outre, un système de papilles hautement différenciées qui hérissent la surface de la langue et ont la forme et les fonctions variées.

Les unes ont un *rôle mécanique* : ce sont les papilles filiformes, les coniques, les lenticulaires et les fongiformes. Les autres sont *gustatives* : les papilles circumvallées et les foliées.

- *Les papilles filiformes* : sont les plus nombreuses, très fines et forment un gazon touffu donnant à la langue l'aspect velouté. Elles couvrent toute la face dorsale de la langue ;
- *Les papilles coniques* : comparables aux précédentes, sont très épaisses et dures et situées à la face dorsale de l'apex de la langue chez les ruminants et chez le chat où elles donnent l'aspect rugueux à cette partie de la langue ;

- *Les papilles lenticulaires* : sont particulières aux ruminants et disséminées sur le trois quart lingual, elles sont arrondies ;
- Les papilles fongiformes : sont aussi arrondies, mais renflées à leur sommet, souvent pédiculées, d'où leur aspect de champignon elles sont disséminées sur toute la face dorsale de la langue.
- *Les papilles calciformes* ou *circumvallées* : sont discoïdes, invaginées dans une dépression en forme de calice de la muqueuse. Elles sont situées sur la face dorsale du corps de la langue.

On trouve :

- a) Une paire chez les Equidés, porcs et lapins ;
 - b) Deux ou trois papilles disposées en une rangée de chaque côté chez les carnivores
 - c) Dix à vingt papilles disposées en une double rangée de chaque côté chez les Ruminants
 - d) Quatre à cinq papilles en une rangée de chaque côté chez l'Homme.
- *Les papilles foliées* : on les rencontre à l'extrémité caudale des bords latéraux de la langue sous forme d'une série de six à huit lames aplaties les unes contre les autres. Elles manquent chez les Ruminants et sont difficilement visibles chez le chien.

*Les glandes salivaires linguales sont situées sous la muqueuse de la langue.

*Quant au squelette de la langue, il est représenté par la partie antérieure de l'os de l'hyoïde enfoncée dans la racine de la langue. Chez le chien, on trouve en outre, un petit cordon fibreux : *la lyssa*, à la face ventrale de l'apex de la langue.

*Il existe trois muscles de chaque côté, bien isolables qui se portent de l'os hyoïde ou de la mandibule à l'intérieur de la langue et sont dans l'ordre de superposition : muscle stylo-glosse.

I.1.2.2. Dents

Les dents sont les organes durs, blanchâtres, d'apparence osseuse, implantés sur les bords libres des mâchoires et saillants dans la bouche. Elles interviennent dans la préhension et mastication des aliments. *Leur morphologie est en corrélation étroite avec le régime alimentaire de l'espèce.*

I.1.2.2.1. Disposition générale et nombre :

Les dents s'alignent à chaque mâchoire selon une courbe parabolique ouverte caudalement pour constituer l'arcade dentaire supérieure et l'arcade dentaire inférieure. En générale, les dents de l'arcade dentaire supérieure sont un peu plus volumineuses que celle de l'arcade dentaire inférieure. Les arcades dentaires peuvent être continues ou au contraire interrompues par des intervalles qui se répètent d'un côté à l'autre, chacun de ces intervalles est nommé *barre ou diastème*.

Chaque arcade comprend en allant de la partie rostro-médiale des aux extrémités caudo-latérales :

- des incisives
- des canines
- des prémolaires
- des molaires

Tous les mammifères domestiques présentent deux générations dentaires où deux dentitions, on dit qu'ils sont *diphyodontes* :

- la première dentition est constituée des dents destinées à disparaître. Ce sont *de dents de lait ou dents caduques ou dents déciduales ou dents temporaires*.

Ces dents sont qualifiées des *diaphysaires* ;

- La deuxième dentition est constituée des *dents permanentes* comprenant :
 - a) *les dents remplaçantes* : qui remplacent les dents de la première dentition ;
 - b) *les dents persistantes* : qui ne sont pas précédées de dents de première dentition (ex : les molaires). Ces dents sont qualifiées de *monophysaires*.

Le nombre des dents est fixe dans chaque espèce et pour chaque dentition. Il est indiqué par la formule dentaire où chaque catégorie de dents est représentée par sa lettre initiale : I, C, P, M suivie d'un chiffre indiquant le nombre de dents de cette catégorie ; habituellement, on utilise *la formule dentaire unilatérale*, c'est à dire qu'on envisage qu'un seul côté de chaque arcade.

I.1.2.2.2. Formule dentaire

La première dentition s'établit sans les dents molaires d'adulte. Les chiffres au numérateur indiquent les dents de la mâchoire supérieure et ceux au dénominateur indiquent les dents de la mâchoire inférieure.

Ruminants: $I\ 0/4\ C0/0\ P3/3\ M\ 3/3 = 16 \times 2 = 32$

Équidés:

$$\text{-Etalon : } I\ \frac{3}{3}\ C\ \frac{1}{1}\ P\ \frac{(1)+3}{(1)+3}\ M\ \frac{3}{3} = 40 \text{ ou } 42 \text{ ou } 44$$

La 1^{ère} prémolaire P(1) peut ne pas exister sur une mâchoire ou les deux à la fois

$$\text{- Jument: } I\ \frac{3}{3}\ C\ \frac{0}{0}\ P\ \frac{(1)+3}{(1)+3}\ M\ \frac{3}{3} = 36 \text{ ou } 38 \text{ ou } 40$$

Porc : $(I\ 3/3\ C1/1\ P4/4\ M3/3) : 44$

Chien : $(I\ 3/3\ C1/1\ P4/4\ M2/3) : 43$

Chat: $(I\ 3/3\ C1/1\ P3/2\ M1/1) : 30$

Lapin: $(I\ 2/1\ C0/0\ P3/2\ M3/3) : 28$

Homme : $I\ 2/2\ C\ 1/1\ P\ 2/2\ M\ 3/3 = 32$

I.1.2.2.3. Eruption et croissance des dents

En s'accroissant, la dent en formation s'enfonce progressivement dans la mâchoire, mais elle gagne en même temps vers la gencive. A partir d'un certain degré de développement de la dent, l'os de la mâchoire se ressort au devant d'elle. La dent traverse la gencive et commence à apparaître dans la bouche ; *on dit qu'elle fait éruption.*

Ce mouvement est dû à la fois à l'allongement de la dent et au travail de l'os de la mâchoire qui tend à l'expulser ; mais les facteurs intimes de l'éruption sont d'ailleurs encore mal connus.

Au moment de l'éruption, une partie généralement importante de la couronne est formée et ne grandira donc plus. Mais la dent elle-même, considérée dans son ensemble, continue à s'accroître par ses parties profondes. De nouvelles couches d'ivoire se déposent sans cesse à l'intérieur de la dent, chacune de ces couches dépasse vers la base celle qui l'ont précédées, de sorte que la dent s'allonge en même temps que se comble sa cavité (des nouvelles couches d'ivoire).

En pratique, l'éruption se poursuit tant que la couronne n'est pas entièrement sortie de l'alvéole dentaire et qu'elle cesse ensuite.

Ainsi on a des dents à croissance et éruption permanentes (les dents du lapin et canines du porc) et des dents à croissance et éruption limitées (les autres catégories des dents).

I.1.2.2.4. Conformation générale d'une dent

Après son éruption, chaque dent reste enfouie en partie plus ou moins grande dans une cavité de la mâchoire *alvéole dentaire*.

la partie visible, saillante dans la bouche, appartient toujours à la couronne est qualifiée de : *couronne clinique* ou partie extra alvéolaire. Par contre, tout le reste de la dent enfouie dans l'alvéole dentaire est appelée : *racine clinique* bien qu'elle comporte parfois une grande partie de la couronne. C'est pourquoi on la nomme aussi : la partie enchâssée ou partie intra-alvéolaire.

Extraites de leurs alvéoles, les dents montrent une conformation nettement différente selon l'espèce et emplacement. Pour une bonne compréhension, on distingue 2 types des dents au point de vue conformation : *les dents simples et les dents composées*.

Les dents simples sont représentées par les incisives, les canines et souvent par les premières prémolaires.

Chaque dent simple, extraite de son alvéole, montre :

- la couronne : est plus ou moins aplatie, épaisse à la base, pointue ou taillée en biseau à son extrémité libre.

Elle présente :

- a) une face vestibulaire : tournée vers le vestibule de la bouche ;
- b) une face linguale : située du côté de la langue ;
- c) un bord médial ou face médiale : c'est la partie regardant la dent précédente de l'arcade ;
- d) un bord latéral ou face latérale: c'est la partie regardant la dent suivante de l'arcade.
- e) Une extrémité occlusale : c'est l'extrémité libre constituant en général un bord tranchant,

- la racine est cylindroïde, le plus souvent plus étroite que la couronne, mais parfois plus grosse que celle-ci (ex : canine du chien).
- Elle est séparée de la couronne par un étranglement : *le collet*.

La racine se rétrécit progressivement vers l'extrémité opposée où elle forme une pointe mousse ou apex, occupée par un orifice donnant accès à la cavité intérieure de la dent ; *le cavum dentaire* ou *le cornet dentaire interne* logeant la *pulpe dentaire*.

Les dents composées, contrairement aux dents simples, semblent résulter de l'accolement de plusieurs dents simples, ce sont les molaires et la plupart de prémolaires.

Leur mode de formation, de croissance et d'éruption présente les mêmes variétés que dans les deux simples. Seule la conformation est plus compliquée dans les dents composées.

Chaque dent composée montre une couronne et plusieurs racines.

La couronne présente :

- une face occlusale : pourvue d'une ou de plusieurs cavités profondes dont chacun est appelé : *l'infundibulum dentaire* ou *le cornet dentaire externe*. Ces cavités délimitées par l'invagination de l'émail sont comblées de ciment.
- Les faces médiales et latérales qui sont les faces de contact, sont larges et lisses.
- les faces vestibulaires et linguales sont pourvues de sillons longitudinaux ou cannelures séparés par les plis d'émail.

Les racines sont multiples et leur nombre varie selon l'espèce et la catégorie d'une dent dans une arcade. Les diverses racines s'unissent plus ou moins complètement au niveau du collet. A l'extrémité opposée, chacune d'elles forme un apex pourvu d'un orifice donnant accès à une vaste cavité : cornet dentaire interne qui délègue plusieurs diverticules.

I.1.2.2.5. Constitution anatomique

Toute dent est constituée par l'assemblage *de parties dures* qui sont la dentine, l'émail et le ciment, et *de parties molles* qui sont la pulpe dentaire, la gencive, des vaisseaux et des nerfs.

I.1.2.3. les Glandes salivaires

Sont des glandes annexées à la bouche dans laquelle elles déversent la salive.

Certaines de ces glandes, peu volumineuses, sont directement situées en nappes diffuses sous la muqueuse des parois de la bouche. Ce sont les glandes salivaires labiales, palatines, linguales.

Les autres dites glandes salivaires majeures, sont plus volumineuses, compactes et constituent des organes bien isolables. Ce sont les glandes parotides, mandibulaires, sublinguales et buccales.

a. Glande parotide

Elle est la plus volumineuse des glandes salivaires dans la plupart des mammifères. Elle est située au voisinage immédiat de la base de l'oreille où elle occupe la fosse parotidienne ou retro mandibulaire en arrière de la branche montante de la mandibule.

Le conduit extérieur : **le canal de Sténon**

b. Glande mandibulaire

Appelée aussi : *sous maxillaire* ou *maxillaire*, elle est située médialement et caudalement à l'angle de la mandibule, à côté du pharynx. Elle s'étend en général sous la parotide. Mais chez le porc, elle est entièrement cachée par cette dernière.

Le conduit excréteur est appelé **canal de Wharton**

c. Glande sublinguale

Elle est située entre le muscle mylo-hyoïdien et la langue, elle est la plus petite des glandes salivaires.

Les conduits excréteurs sont de deux sortes :

- **le conduit de Bartholin**, accompagnant le conduit de Wharton, débouche en commun avec ce dernier sur la caroncule sublinguale ;
- **les conduits de Rivinus** : sont multiples et s'échappent du bord dorsal de l'organe et s'ouvrent dans la bouche sur *la crête sublinguale* chacun au sommet d'une petite papille.

d. Glandes buccales ou molaires

Elles sont allongées et situées sous la muqueuse des joues en regard des arcades dentaires molaires, sont distinguées en glandes buccales dorsales et ventrales.

Chez le chien et lapin, les glandes dorsales en forme ovoïde, sont situées chacune au niveau de l'arcade zygomatique correspondante, d'où elles sont appelées aussi : *glandes zygomatiques ou orbitaires* desservies chacune par des multiples canaux de Nüick qui s'ouvrent isolément dans la bouche.

I.2. LE PHARYNX

Le pharynx, carrefour de voies digestive et respiratoire, il est situé entre les arcs de suspension de l'os hyoïde et adossé à la base du crâne par son plafond.

La cavité du pharynx est subdivisée par sa topographie comme par ses fonctions en 3 parties : le nasopharynx, l'oropharynx et le laryngopharynx.

- *Le nasopharynx* ou le rhino-pharynx ou partie nasale du pharynx, est la partie supérieure, située dorsalement au palais mou et communique avec les cavités nasales par les choanes.

Il montre derrière les choanes les deux orifices pharyngiens des trompes auditives.

- *L'oropharynx* ou partie buccale du pharynx est la partie qui communique en avant avec la bouche par l'isthme du gosier. Ses parois latérales montrent chacune la fosse tonsillaire abritant la tonsille palatine entre les arcs palato-glosse et palato-pharyngien.

Dans sa partie inférieure, formée par la racine de la langue, existe de part et d'autre du pli glosso-épiglottique un large sillon : sillon glosso-épiglottique ou vallécule épiglottique.

- *Le laryngopharynx* ou partie laryngienne du pharynx, est la partie du pharynx qui continue caudalement l'oropharynx, il est située dorsalement au pharynx et s'étend de la base de l'épiglotte à l'entrée de l'œsophage.

De chaque côté de l'entrée du larynx, une profonde gouttière pharyngo-laryngée continue caudalement l'extrémité correspondante de la valécule épiglottique, jusque près de l'entrée de l'œsophage où elle rejoint celle du côté opposé.

Le pharynx est constitué d'une muqueuse, d'une membrane fibreuse, des muscles, des vaisseaux et des nerfs.

Les muscles forment six paires, qui sont : le palato-pharyngien, le ptérygo-pharyngien, le stylo-pharyngien, l'hyo-pharyngien, le thyro-pharyngien et le crico-pharyngien.

Tous sont des muscles constricteurs du pharynx et prennent origine selon les cas respectivement sur le palais mou, l'os ptérygoïde et les cartilages du larynx et viennent se terminer sur le raphé médian du pharynx

I.3. ŒSOPHAGE

L'œsophage est un conduit musculo-membraneux qui fait suite au pharynx et se termine à l'estomac dans lequel il débouche par l'orifice du cardia.

Vide au repos, il intervient dans la déglutition. Sa longueur moyenne est de

- 1 m chez le bœuf ;
- 1,20 à 1,50 m : cheval ;
- 30 à 45 cm : porc ;
- 30 cm : chien ;
- 16 cm : chat ;
- 12 à 14 cm : lapin ;
- 25 cm : homme.

De son origine à sa terminaison, l'œsophage traverse successivement le cou, la cavité thoracique, le diaphragme puis pénètre dans la cavité abdominale où il se termine en débouchant immédiatement dans l'estomac.

Sa constitution anatomique comprend à part des vaisseaux et des nerfs, de l'extérieur à l'intérieur :

- une adventice mais doublée d'une plèvre dans la cavité thoracique, et un revêtement séreux complet sur la partie abdominale ;
- une musculuse présentant une disposition caractéristique en 2 couches de fibres musculaires qu'on trouve dans tout le tube digestif ;
- une muqueuse formée de plis longitudinaux effaçables à la distension.

I.4. ESTOMAC

I.4.1. Estomac simple ; formé d'une seule poche , cas des monogastriques

Le volume de l'estomac simple présente de grandes variations individuelles liées aux habitudes alimentaires ainsi qu'à l'état de santé.

Sa capacité moyenne est :

- cheval : 10-15 l
- porc : 3-6 l
- chien : 0,5-7 l
- chat et lapin : 0,3-0,5 l
- homme : 1-1,5 l

Le cardia marque la terminaison de l'œsophage dans l'estomac. Il est étroit et difficilement dilatable chez les équidés où il est entouré de plis radiés de la muqueuse. Par contre, dans d'autres espèces, il est large et distensible.

Le pylore fait communiquer l'estomac à l'intestin. Il est facilement dilatable malgré la présence d'un sphincter.

Chez le porc, la muqueuse gastrique se soulève au niveau du bord dorsal ou moins pédicule : le torus pylorique.

L'estomac est maintenu par :

- sa continuité avec l'œsophage et l'intestin ainsi que la pression des autres viscères :

**Le petit omentum ou petit épiploon* : est une lame de forme irrégulière qui se porte de la face viscérale du foie (aux bords de la scissure porte du foie) à la petite courbure de l'estomac ainsi qu'à la partie initiale du duodénum.

Il est formé de deux parties :

- a) ligament hépato-gastrique qui attache le foie à l'estomac (par sa petite courbure) ;

Ligament hépato-duodéнал, qui est le prolongement du précédent, attache le foie à la partie initiale du duodénum ;

- b) le ligament gastro-phrénique : court et solide, il entoure la terminaison de l'œsophage comme un manchon en s'attachant

d'une part au pilier gauche du diaphragme et d'autre part sur le fundus de l'estomac ;

*Le grand omentum ou grand épiloon : est une vaste membrane mince, cribliforme et souvent chargée de graisse, flottant en grande partie librement dans la cavité abdominale au voisinage de l'entrée du bassin. Il prend origine sur toute la longueur de la grande courbure de l'estomac par ses deux extrémités. Par cette disposition, le grand omentum est constitué de deux lames, l'une superficielle et l'autre profonde délimitant ainsi un sac à cavité à peu près virtuelle suite à l'adossement de ses lames l'une contre l'autre. Cette cavité est appelée : *la bourse omentale*.

La paroi de l'estomac est constituée de l'extérieur vers l'intérieur par :

- la séreuse qui est le feuillet viscéral du péritoine ;
- la musculuse formée de plans de fibres musculaires ;
- les vaisseaux et les nerfs ;
- la muqueuse qui tapisse toute la cavité de l'estomac.

I.4.2. Estomac des polygastriques

C'est le cas de l'estomac des ruminants. Il est constitué de quatre poches qui sont : *le rumen, le réseau, le feuillet et la caillette*.

I.4.2.1. Rumen ou panse

C'est un réservoir vaste qui occupe les parties gauche et ventrale de l'abdomen. Son extrémité crâniale reçoit la terminaison de l'œsophage et communique en outre de façon large avec le réseau.

Sa capacité moyenne est chez :

- le bovin : 120 à 200 l ;
- la chèvre : 30 l ;
- le mouton : 10 à 20 l.

I.4.2.1.1. Conformation extérieure

Le rumen est allongé dans le sens crânio-caudal, aplati d'un côté à l'autre.

Il présente deux faces, deux bords et deux extrémités.

I.4.2.1.2. Conformation intérieure

Les deux sacs du rumen, dorsal et ventral, communiquent par un vaste orifice ou *ostium intraruminal* délimité de chaque côté par les piliers correspondant aux sillons de l'extérieur :

- pilier longitudinal droit ;
- pilier longitudinal gauche ;
- pilier crânial ;
- pilier caudal.

L'orifice rumino-réticulaire faisant communiquer l'atrium du rumen et le réseau est délimité par le *pli rumino-réticulaire* correspondant au sillon ou gouttière de l'extérieur.

Au plafond, on se situe le cardia (orifice de terminaison de l'œsophage dans le rumen) qui se continue à droite par le sillon réticulaire ou gouttière œsophagienne.

1.4.2.1.3. Moyens de fixité.

Les principaux moyens de fixité du rumen sont constitués par la pression des autres viscères toutefois, le grand omentum concourt aussi à ce soutènement.

1.4.2.1.4. Constitution anatomique

La paroi du rumen est constituée de : séreuse, musculuse, muqueuse, vaisseaux et nerfs.

- ***séreuse*** : enveloppe toute la surface de l'organe, sauf au niveau des zones d'adhérence. Elle adhère intimement à la musculuse, sauf au niveau des sillons où s'accumule entre les deux tuniques un conjonctif abondant de graisse et où se logent des vaisseaux, des nerfs et des nœuds lymphatiques.
- ***musculuse*** : est formée de deux plans : le plan superficiel et le plan profond. Le superficiel est constitué de fibres longitudinales par rapport au grand axe de l'organe, mais il n'est pas de même nature dans les deux sacs : dans le sac dorsal, il s'agit de l'équivalent des fibres circulaires de la musculature des estomacs simples. La couche profonde, dérivée des fibres obliques internes embrasse les deux sacs et prend une disposition circulaire.
- ***muqueuse*** : avec l'âge, elle prend une teinte grise sombre, voire noirâtre, résultant d'une imprégnation par les colorants issus des végétations en fermentant dans l'organe.

La muqueuse est formée de papilles abondantes. Au niveau des piliers, la muqueuse est ridée, plissée et dépourvue de papilles.

1.4.2.2. Réseau ou réticulum ou bonnet

Il est plus crânial des compartiments gastriques.

Sa capacité moyenne :

- 7- 12 l chez le bovin ;
- 1-2 l chez les petits ruminants.

Il est placé dorsalement à l'appendice xiphoïde du sternum, entre le diaphragme et le rumen. Il communique caudalement avec ce dernier et à droite avec le feuillet.

Toute la paroi est tapissée par la muqueuse *soulevée en crêtes* qui s'anastomosent pour délimiter *des alvéoles polygonaux ou cellules du réticulum*. son intérieur est à son tour subdivisé en cellules plus petites par des crêtes secondaires, des flancs des quelles partent des crêtes tertiaires délimitant à leur tour des cellules tertiaires.

La paroi droite et dorsale est occupée par **le sillon réticulaire** ou **gouttière oesophagienne** (long de 15 à 20 cm chez le bovin) bordé par deux lèvres épaisses et saillantes commençant au cardia et aboutissant à l'orifice reticulo-omasique ou reticulo-omasal près duquel on voit quelques grosses papilles coniques: papilles unguiculi-formes ou papilles en griffes hautes et légèrement incurvées.

1.4.2.2.3. Moyens de fixité :

Le réseau est solidement fixé par sa continuité avec le rumen et le feuillet ; et par la pression de ces viscères. Le péritoine unit en outre sa face caudale à la partie adjacente de l'atrium, dans le sillon rumino-réticulaire, caudalement auquel il rejoint le grand omentum.

1.4.2.2.4. Structure :

La paroi du réseau comporte les mêmes couches que celles du rumen : la séreuse, la musculuse, la muqueuse, les vaisseaux et les nerfs :

- la séreuse : ne tapisse pas tout l'organe, elle manque au niveau des adhérences ;

- la musculuse : plus mince que celle du rumen, comprend trois ordres de fibres :
 - les fibres longitudinales ;
 - les fibres circulaires ;
 - les fibres obliques internes ;
- la muqueuse : a été décrite dans la conformation intérieure.

1.4.2.3. Feuillet ou Omasum

Il fait suite au réseau et précède la caillette. Sa capacité est :

- 9 à 16 l chez le bovin ;
- 0,5 l chez le mouton ;
- 1 à 2 l chez la chèvre.

1.4.2.3.1. Conformation extérieure

De forme sphérique, un peu déprimé d'un côté à l'autre, il présente 2 faces et 2 courbures.

- *Faces :*

- la face pariétale : arrondie et lisse, est dirigée à droite, en rapport avec le foie, la vésicule biliaire et le diaphragme ;
- la face viscérale : arrondie et lisse, est adossée au rumen et plaquée contre le récessus du sac ventral et l'atrium du rumen.

- *Courbures*

- la grande courbure ou courbure dorsale : caudale, épaisse et régulière, répond crânialement au foie, dorsalement au pancréas et au côlon transverse, ventralement à la caillette ; elle est aussi en contact avec le début du duodénum et quelques circonvolutions du jéjunum ;
- la petite courbure ou base : située crânio-ventralement, elle est encadrée par la jonction aux deux compartiments voisins : le réseau à gauche et crânialement, puis la caillette à droite et ventralement très rapprochés l'un de l'autre.

Un sillon profond : sillon omaso-abomasique le sépare de la caillette.

1.4.2.3.2. Conformation intérieure

L'intérieur du feuillet est presque entièrement occupé par des hautes lames muqueuses longitudinales placées les unes contre les autres à la manière des feuilles d'un livre. Ces lames sont insérées en regard de la grande courbure et s'étendent au voisinage de l'orifice réticulo-omasique près de l'entrée de la caillette.

Leurs faces sont hérissées de papilles coniques, kératinisées et très dures qui leur donnent un aspect râpeux au toucher. Leur hauteur est très inégale et sont ordonnées de façon cyclique selon leur taille.

1.4.2.3.3. Moyens de fixité

Le feuillet est bloqué entre les autres viscères. Il est en outre maintenu par le petit omentum qui prend origine à la face viscérale du foie. A gauche, il rejoint le cardia et la zone d'adhérence du rumen. Son insertion passe de l'atrium du rumen à la face pariétale du feuillet puis sur la petite courbure de la caillette et sur le début du duodénum.

1.4.2.3.4. Constitution anatomique

La structure du feuillet est formée de : la séreuse, la musculuse, la muqueuse, les vaisseaux et nerfs. - ***La séreuse*** : peu adhérente glisse sans peine à la surface de la musculuse. Elle manque au niveau des zones d'accolement aux compartiments voisins.

- ***La musculuse*** : est formée de deux plans superficiels à fibres longitudinales et le profond à fibres circulaires.

- ***La muqueuse*** .

1.4.2.4. Caillette ou abomasum

La caillette est le véritable estomac de ruminants. Elle est seule pourvue d'une muqueuse peptique, en tout point comparable à celle des autres mammifères. Sa capacité moyenne est de :

- 12 à 20 l chez le bovin ;
- 2 à 3 l chez les petits ruminants.

1.4.2.4.1. Conformation extérieure

De forme piriforme, incurvée sur elle-même, la caillette présente 2 faces, 2 bords et 2 extrémités :

- *Faces :*

- la face pariétale ou droite : convexe et lisse, elle est en rapport avec la paroi de l'abdomen, les parties adjacentes du diaphragme ; des côtes et leurs cartilages ;
- la face viscérale ou gauche : convexe et lisse, elle répond au sac ventral du rumen et à des circonvolutions jéjunales par l'intermédiaire de la paroi profonde de la bourse omentale.

- *Bords ou courbures :*

- la grande courbure : convexe et ventrale, elle s'insinue entre la paroi abdominale et le jéjunum ;
- la petite courbure : convexe et tournée dorsalement, elle longe la convexité du feuillet.

- *Extrémités :*

- extrémité omasique : forme un cul-de-sac dilaté et arrondi : le fundus de la caillette délimité par le sillon omaso-abomasique ;
- l'extrémité opposée : représente la partie pylorique, plus étroite que le fundus, elle se porte en direction dorsale et un peu caudal, derrière le feuillet, se termine par un sillon circulaire qui correspond au pylore.

1.4.2.4.2. Conformation intérieure

La cavité est entièrement tapissée par une muqueuse glandulaire et relativement mince. Dans le fundus et la plus grande partie du corps, elle est gris-rougeâtre et forme des plis spiraux ineffaçables par distension et sont plus ou moins visibles de l'extérieur à travers la paroi.

Ils s'élèvent assez rapidement à partir du voisinage de l'orifice omaso-abomasique et s'effacent peu à peu avant d'atteindre la partie pylorique, ils sont surtout élevés en regard de la grande courbure, et deviennent plus bas sur les faces jusqu'à disparaître au voisinage de la petite courbure

La partie pylorique ne possède que de faibles plis irréguliers, effaçables par distension. Sa muqueuse est plus claire, jaune rosée et un peu plus épaisse.

Le pylore présente du côté de la petite courbure : un torus pylorique assez comparable à celui du porc, mais moins saillant.

1.4.2.4.3. Moyens de fixité

Suspendue entre le petit omentum, qui s'attache à sa petite courbure et le grand omentum inséré sur toute la grande courbure, la caillette est le plus mobile des 4 compartiments gastriques des ruminants.

1.4.2.4.4. Structure

Comme structure, on a :

- la séreuse : enveloppe l'organe sauf sur la partie du fundus adossée au réseau et au rumen, ainsi qu'au fond du sillon omaso-abomasique ;
- la musculuse : comporte deux plans de fibres : le superficiel est longitudinal et le profond, circulaire ;
- la muqueuse : a été décrite dans la conformation intérieure.

1.4.2.5. Estomac du veau

Chez le nouveau-né, la caillette est de loin la partie volumineuse de l'estomac, elle est plus grosse que le rumen lui-même. L'ensemble du proventricule est encore très peu développé.

1.4.2.5.1. Rumen

Le rumen n'a qu'une quinzaine de cm de long, une dizaine de haut et 7 cm de large, sa capacité est de l'ordre de : 0,7 l.

Son sac ventral est beaucoup plus petit que le dorsal, qui dépasse seul l'hypochondre gauche dans la région du flanc.

Les sillons sont bien marqués, de même que les piliers, mais l'appareil est peu développé.

1.4.2.5.2. Réseau

Il prolonge directement le rumen vers l'avant et répond encore à la rate. Son rapport avec le diaphragme est peu étendu et sa face ventrale est très éloignée de la paroi abdominale, dont elle est séparée par le fundus de la caillette.

À l'intérieur, les crêtes et les cellules sont bien distinctes, ainsi que le sillon réticulaire, qui atteint près de 6 cm de longueur et dont les lèvres sont particulièrement développées et susceptibles de se joindre pour le convertir en un canal complet, unissant le cardia à l'orifice réticulo-omasique. Ce mécanisme est déclenché de façon réflexe lors de la déglutition, par le contact

du lait avec le pharynx et la partie cervicale de l'œsophage. Il perd son efficacité lors du sevrage.

1.4.2.5.3. Feuillet

Particulièrement petit, il est placé obliquement sur la face du fundus de la caillette et très éloigné de la paroi abdominale, dont il est séparé ventralement par la caillette et à droite par le foie. Il est discoïde et son diamètre n'excède pas 5 cm ; toutes ses lames sont présentées. Le développement devient très rapide lors du sevrage.

1.4.2.5.4. Caillette

Elle est très volumineuse en portion : sa capacité est de 2 l environ et sa longueur atteint 25 cm. Le fundus est large et occupe la région épigastrique, jusque sous la partie ventrale de l'arc costal gauche. Le corps déborde très largement l'hypochondre droite et s'étend jusque près de l'entrée du bassin.

La partie pylorique, grêle et intestinforme, se recourbe dorso-crânialement pour revenir sous l'hypochondre.

1.5. L'INTESTIN

L'intestin est la partie du tube digestif qui commence au pylore et se termine à l'anus. Il est en général plus court et moins compliqué chez les carnivores.

Il comprend deux grandes parties qui sont :

- l'intestin grêle : étroit et relativement long ;
- le gros intestin : volumineux et plus compliqué dans sa présentation

1.5.1. Intestin grêle

L'intestin grêle fait suite à l'estomac et s'étend du pylore à l'ostium iléal. C'est un long tube cylindrique, très flexueux, décrivant des replis (ou anses ou circonvolutions intestinales). Il comprend trois segments successifs : le duodénum, le jéjunum et l'iléon ou iléum.

Le jéjunum est de loin le plus long : la limite entre jéjunum et iléon est peu distincte, d'où on parle de : *jéjuno-iléon*.

1.5.1.1. Duodénum

Le duodénum est compris entre le pylore et la courbure duodéno-jéjunale. Fixé à la paroi lombaire droite par un méso étroit, il reçoit les canaux excréteurs du foie et du pancréas

Le duodénum présente en général un calibre un peu plus grand que celui de l'iléo. Il se dirige d'abord à droite puis, caudalement (pour contourner la racine du mésentère qui porte le jéjuno-iléon) et revient enfin à gauche. D'où apparaissent quatre parties :

- partie crâniale ;
- partie descendante ;
- partie transverse ;
- partie ascendante.

La partie crâniale : est relativement courte. Du pylore, elle se porte à droite, caudalement et dorsalement selon les espèces, et se termine à la courbure crâniale.

Cette partie présente chez le cheval une dilatation : *ampoule duodénale ou bulbe duodéal*. Chez les ruminants, elle décrit une inflexion sigmoïde. Elle est placée contre la face viscérale du foie et est longée dorso-caudalement par le lobe droit du pancréas.

La partie descendante : se porte en direction caudale, au bord de la région lombaire ou dans le flanc droit. Elle est brève chez les Equidés et le porc (et chez l'homme) où elle ne dépasse pas le niveau du rein droit. Elle est plus longue chez les ruminants, les carnivores et le lapin, où elle atteint le voisinage de la région iliaque.

Elle se termine dans tous les cas par la courbure caudale. Elle est en rapport direct avec la paroi du flanc, près de la région lombaire.

La partie transverse : se porte vers la gauche, mais sa longueur et sa forme varient selon l'espèce. Chez les Equidés et l'homme, elle est allongée et nettement transversale et va jusqu'à la face ventrale de la veine cave caudale et de l'aorte. Chez les ruminants, elle est si brève qu'elle est confondue avec la courbure caudale et par son individualité (d'où la 3^e courbure du duodénum, difficile à identifier, n'a pas reçu de nom particulier dans la nomenclature).

Chez les carnivores, elle est aussi plus courte et décrit une courbe.

La partie ascendante : très longue chez les ruminants et les lapins, un peu moins chez les carnivores, à peine ébauchée chez les Equidés. Elle se

place à gauche de la racine du mésentère, atteint la face ventrale du rein gauche et est fixée au rachis par un court élément suspenseur, en se terminant par la courbure duodéno-jéjunale.

Au niveau du pylore, la muqueuse duodénale, rouge brunâtre succède de façon assez brusque à celle de l'estomac, plus claire et jaunâtre. Ses plis sont nets dans la partie crâniale où ils sont ineffaçables par la distension, ils tendent à s'effacer dans la partie descendante. Dans la partie ascendante, la muqueuse prend peu à peu les caractères de celle du jéjunum.

Chez les petits ruminants, cheval, chien et chat, le conduit pancréatique débouche côte à côte avec le conduit cholédoque dans une petite cavité : *ampoule hépato-pancréatique* ou *ampoule de water*, délimitée par un relèvement circulaire de la muqueuse formant *la papille duodénale majeure ou grande caroncule*.

Le conduit pancréatique accessoire s'ouvre seul sur *une papille duodénale mineure* peu éloignée de la précédente et comme elle, située dans la partie crâniale du duodénum.

Chez le bœuf, le porc et lapin, *seul existe, le conduit pancréatique accessoire*, alors volumineux dans ce cas, la papille majeure appartient au conduit cholédoque seul, ainsi la papille mineure est reportée dans la partie descendante (voire dans la partie ascendante chez le lapin)

La fixation du duodénum est assurée essentiellement par : le méso duodénum constituant son méso propre et contenant le pancréas. Il se place contre la paroi lombaire droite à laquelle cette glande vient lui adhérer interrompant finalement la continuité entre les omentums et les méso duodénums. Celui-ci se prolonge sur la face dorsale du duodénum jusqu'à la terminaison.

Le pli duodéno-colique : unit la courbure duodéno-jéjunale au méso du côlon. L'omentum concourt à fixer le début de la partie crâniale : le ligament hépato-duodéal (partie du petit omentum) : déjà décrit. Le grand omentum se prolonge aussi sur le bord opposé de l'organe.

1.5.1.2. Jéjuno-iléon

C'est la partie de l'intestin, beaucoup plus longue et plus mobile que le duodénum. Elle commence à la courbure duodéno-jéjunale et se termine à l'ostium iléal.

I.5.1.2.1. Conformation extérieure

Il décrit des circonvolutions irrégulières, et présente à l'étude : deux faces et deux bords. Les 2 faces sont lisses et convexes, séparées par les deux bords qui sont : l'un mésentérique ou petite courbure, est concave et donne insertion sur toute sa longueur au mésentère. L'autre bord est un bord libre ou bord antimésentérique : convexe.

Chez le lapin, le jéjuno-iléon se termine par une formation dilatée : ampoule iléale ou sacculus rotundus. Le jéjunum a une topographie particulière à chaque espèce.

Chez les ruminants, le rumen refoule dans le flanc droit tout l'intestin. Chez les équidés et le lapin, l'énorme développement du caecum et du côlon ascendant refoule le jéjunum dans le flanc gauche.

Chez les porcs, il est rejeté à droite par la masse du caecum et du côlon ascendant (formant un ananas volumineux dont le flanc gauche).

Chez les carnivores, dont le gros intestin est peu développé, le jéjuno-iléon occupe toute la partie ventrale et une grande partie des régions latérales de l'abdomen (duodénum et côlon étant maintenus en situation dorsale).

I.5.1.2.2. Conformation intérieure

Toute la cavité du jéjuno-iléon est tapissée par une muqueuse molle veloutée en raison d'une infinité des petites saillies appelées : *villosités* ; celles-ci manquent en certains points suite à l'accumulation de nodules lymphatiques ou lymphonodules ou follicules clos formant des *plaques de Peyer* ou *lymphonodules agrégés*. Celles-ci sont variables en nombre (ex : quelques dizaines chez le chien, à plus d'une centaine chez le cheval), en volume selon les espèces et le niveau (vont de quelques mm à plusieurs cm, ex : il existe chez le porc, une plaque longue de plus de 1 m dans la partie terminale de l'intestin grêle).

En générale, ces formations manquent dans le duodénum, et deviennent plus en plus nombreuses vers l'iléon : chez le lapin, elle occupe entièrement les sacculus rotundus ; chez le chien, c'est l'inverse qu'on observe, on en trouve déjà dans le duodénum et leur nombre va en diminuant dans la deuxième moitié du jéjunum jusqu'à la disparition dans l'iléon.

La terminaison de l'iléon est marquée par l'ostium iléale ou orifice caecal qui sera décrit avec le gros intestin.

I.5.1.2.3. Moyens de fixation :

Le jéjuno-iléon est appendu au mésentère. En outre, l'iléon possède un frein particulier, le pli iléo-caecal.

- mésentère appelé souvent grand mésentère, il est inséré par un de ses bords sur toute la longueur du viscère depuis la courbure duodéno-jéjunale jusqu'au caecum. Ainsi, il présente des particularités d'après le niveau, on nomme : *mésojéjunum*, la partie portant le jéjunum et *mésoileum*, celle qui s'attache à l'iléon. L'autre bord qui prend attache à la région lombaire (au voisinage du rein gauche), la racine du mésentère.
- Pli iléo-caecal : est un frein triangulaire étendu de la terminaison de l'iléon au caecum, il s'attache sur l'iléon à l'opposé du mésentère, dont le péritoine se prolonge au delà de l'intestin grêle jusqu'au caecum.

I.5.1.2.4. Structure de l'intestin grêle

Les trois parties de l'intestin grêle présentent une structure très comparable. Elles diffèrent cependant par des particularités caractéristiques.

Leur structure est formée de : - séreuse-muscleuse-muqueuse-vaisseaux et nerfs.

-La séreuse : est le feuillet viscéral du péritoine qui enveloppe l'organe et adhère à la muscleuse sur les faces et le bord libre, sauf sur le bord mésentérique.

-La muscleuse : comprend deux plans de fibres musculaires : le plan superficiel est longitudinal et le profond est circulaire.

-La muqueuse : sa face libre, interne, montre une infinité de petites élevures, villosités entre lesquelles débouchent d'innombrables orifices glandulaires microscopiques. Ainsi, on trouve dans l'intestin deux sortes de glandes :

- les glandes intestinales ou glandes de Lieberkühn (sécrétant des enzymes, lipase, nucléotidase ...) : s'étendent de la surface de la muqueuse à la muscularis myocoe. On en trouve deux ou trois glandes entre deux villosités. Elles existent dans toute l'étendue de l'intestin, du pylore au canal anal ;
- les glandes duodénales ou glandes de Brunner : existent sur toute la longueur du duodénum, selon les espèces, au fond des glandes intestinales.

Toujours au niveau de la muqueuse, on y voit aussi des nodules lymphatiques isolés ou groupés en plaques de Peyer (déjà décrites ci-haut).

I.5.2. Gros intestin.

Le gros intestin est la partie du tube digestif qui fait suite à l'intestin grêle et se termine à l'anus, orifice par lequel il s'ouvre à l'extérieur. Il comprend 3 segments successifs : le caecum, le côlon et le rectum.

I.5.2.1. CAECUM

Le caecum est une partie initiale du gros intestin qui constitue un cul-de-sac plus ou moins volumineux, selon l'espèce, situé à la limite l'iléon et le côlon.

1.5.2.1.1. Conformation extérieure

Le caecum est un sac allongé, cylindrique dont le volume varie d'une espèce à l'autre. Sa longueur a été déjà signalée dans le tableau précédent. Mais il ne reste qu'indiquer sa largeur :

- bovin : 10 à 12 cm de large ;
- équidés : 30 cm (35 l de capacité)
- porc : 8-10 cm (2 l)
- chien : 1 à 2 cm
- lapin : 3 à 4 cm
- homme : 7 cm

Sa forme et sa disposition varient aussi d'une espèce à l'autre. Il est très développé chez les herbivores et les omnivores, et présente à l'étude : une base, un corps et un apex ou sommet.

Carnivores : il est lisse, sans bosselures ou haustrations et bandes charnues, il est recourbé en crochet chez le chat et spiroïde chez le chien.

Ruminants : le caecum est allongé horizontalement, il est lisse, sans bosselures (ou haustrations) et bandes charnues ; parcouru de quelques sillons transversaux.

Son apex forme une extrémité fermée, large, arrondie, libre et qui flotte caudalement à l'entrée du bassin.

L'autre extrémité opposée représentant la base, est en position crâniale et se prolonge par le côlon sans autre démarcation que la terminaison de l'iléon.

Porc : Le caecum est pourvu de bosselures ou haustrations interrompues par 3 bandes charnues (une latérale, une médiale et une ventrale). Il est allongé et s'incurve en épousant un peu la disposition spiralée du côlon ascendant. Le reste se présente comme chez les ruminants.

Equidés : Le caecum est allongé obliquement. Il est pourvu de bosselures ou haustrations interrompues par quatre bandes charnues (une dorsale, une ventrale et une médiale). Sa base ou crosse ou arc ou tête, incurvée et dilatée, forme l'extrémité dorsale dans la concavité de la quelle s'insèrent la terminaison de l'iléon et le début du gros côlon.

L'apex, pointu et libre, est habituellement dirigé vers la région xiphoïde (en se plaçant dans la courbure sternale du côlon ventral).

Lapin : le caecum présente des bosselures ou haustrations séparées par un sillon spiral ; pas de bandes charnues. Il est enroulé de gauche à droite en 1 tour de spire avec iléon et la partie initiale du côlon ascendant qui sont fixés dans sa concavité (iléon se trouvant entre le caecum et le côlon auxquels il est uni par un pli correspondant : pli iléo-caecal et pli iléo-colique).

Son apex, représenté par un *appendice vermiforme* est dépourvu de bandes charnues et de bosselures.

Dans toutes les espèces, le caecum est placé superficiellement dans le flanc droit, sauf chez le porc où il est dans le flanc gauche par suite de la rotation du côlon.

I.5.2.1.2. Conformation intérieure :

La conformation intérieure répète en négatif celle de l'extérieur. Lorsque des bosselures existent, les sillons qui les séparent de l'extérieur se traduisent à l'intérieur par des plis semi-lunaires séparant des dépressions profondes.

Chez le lapin, il existe un pli spiral particulier et caractéristique qui décrit une vingtaine de tours et disparaît à l'entrée de l'appendice vermiforme.

Dans le caecum existent deux orifices :

- l'ostium iléale ou orifice caecal ;
- l'ostium caeco-colique.

* *L'ostium iléale* par lequel se termine l'iléon dans le caecum, sauf chez les carnivores où l'iléon débouche dans le côlon. Cet orifice est porté au sommet d'une éminence résultant de l'invagination de l'iléon dans le caecum :

papille iléale (ou valvule iléo-caecale ou valvule de Bauhin), sauf chez le lapin où il est au centre d'une sorte de diaphragme plan occupé par le sphincter ;

**L'ostium caeco-colique* : assure la communication du caecum avec le côlon. Il est marqué par le rétrécissement annulaire renforcé d'un sphincter caecal chez le chien, lapin et Equidés. Il est par contre large : chez les ruminants, porc et chat (et homme).

I.5.2.1.3. Moyens de fixation :

Le caecum est fixé par :

- sa continuité avec l'iléon et le côlon ;
- le pli caeco-colique qui unit le caecum au côlon (développement variable selon l'espèce) ;
- le pli iléo-caecal : unit le caecum à l'iléon.

I.5.2.2. LE COLON

Il constitue la majeure partie du gros intestin. Il fait suite à l'iléon et au caecum et se continue par le rectum.

I.5.2.2.1. Conformation extérieure et topographie

Le côlon présente les dimensions et une conformation en rapport avec le régime alimentaire. Il comprend trois parties fondamentales séparées par des courbures :

- le côlon ascendant : fait suite au caecum et passe dans le flanc droit pour se porter jusque près du foie ;
- le côlon transverse : se porte de droite à gauche caudalement à l'estomac.
- Le côlon descendant : se dirige caudalement dans le flanc jusqu'à l'entrée du bassin.

I.5.2.2.2. Conformation intérieure du côlon

L'intérieur du côlon ne montre rien de particularité, il est comparable à tout point comme celui du caecum.

I.5.2.2.3. Moyens de fixation

Le colon est suspendu par un mésentère simple : *le mésocolon* dont la disposition varie d'une espèce à l'autre

En général, il est topographiquement divisé en trois parties continues dont chacune correspond à chaque segment du côlon ; on a alors :

- le mésocolon ascendant ;
- le mésocolon transverse ;
- le mésocolon descendant.

Chacun de ces mésos est attaché à la paroi lombaire.

DR RUCHOVI

I.5.2.2.4. Structure du gros intestin

La structure du gros intestin présente une remarquable uniformité. On y trouve : - une séreuse – musculuse – une muqueuse – des vaisseaux et de nerfs.

-La séreuse : représente le feuillet viscéral du péritoine. Elle est très adhérente à la musculature. Elle manque au niveau des zones d'adhérence qui unissent certaines parties du conduit aux viscères voisins (à ce niveau, le péritoine se réfléchit directement d'un organe à l'autre).

Il est à noter que la séreuse ne se poursuit pas jusqu'à la terminaison du gros intestin. Le rectum n'est tapissé que de façon incomplète par le péritoine. Celui-ci se réfléchit dans le bassin en formant un cul-de-sac péri-rectal, caudalement auquel le rectum, comme les autres organes pelviens, est seulement entouré par un conjonctif densifié constituant une adventice.

-*La musculuse* : comporte deux plans de fibres :

- le plan superficiel est longitudinal ;
- le plan profond est circulaire

La muqueuse : est épaisse résistante et plus pâle que celle de l'intestin grêle. Sa coloration est grisâtre ou gris rougeâtre. Elle est totalement dépourvue de villosités. On y trouve des lymphonodules, mais pas de plaques de Peyer. Comme déjà signalé dans la structure de l'intestin grêle, la muqueuse du gros intestin est pourvue de glandes intestinales (ou glandes de Lieberkühn) ; très nombreuses, souvent serrées les unes contre les autres.

I.5.2.3. Rectum

Le rectum est la partie terminale du gros intestin. Il est logé dans la moitié dorsale du bassin et communique avec l'extérieur par le canal anal.

I.5.2.3.1. Conformation extérieur et rapports

Il ne décrit aucune circonvolution, d'où son nom. Sa surface est lisse, dépourvue de bosselures et de bandes charnues. Sa face dorsale répond au sacrum, aux vaisseaux et nerfs, ainsi qu'aux muscles sacro-coccygiens ventraux. Littéralement, il répond à la paroi latérale du bassin, au ligament sacro-sciatique, aux muscles coccygiens de l'anus, ainsi que dans sa moitié crâniale, au ligament large chez la femelle.

I.5.2.3.2. Conformation intérieure

La cavité du rectum est tapissée par une muqueuse formant des plis irréguliers, effaçables par la distension.

Chez les ruminants, existent en outre à l'entrée du canal anal des soulèvements longitudinaux de la muqueuse : colonnes rectales qui se continuent par les colonnes anales. L'extrémité caudale est brusquement rétrécie pour se continuer par le canal anal.

I.5.2.3.3. Moyens de fixité

Le rectum est fixé dans le bassin par :

**Le mésorectum :* étroit frein séreux qui prolonge dans le bassin le mésocôlon descendant. Il attache la face dorsale de l'organe à la ligne médiane de la voûte sacrale et jusque sous le début de la région coccygienne. Il se termine au fond du cul-de-sac que forme la réflexion du péritoine autour du rectum et sépare les deux fosses pararectales.

**La réflexion pelvienne du péritoine :* le péritoine, en se portant des parois de la cavité pelvienne aux viscères, forme une vaste fosse subdivisée par les organes pelviens et leurs méso en une série de culs-de-sac. Un cul-de-sac annulaire entoure le rectum. Dorsalement à celui-ci, il est divisé par le mésorectum en deux moitiés dont chacune forme une fosse pararectale, s'étendant jusqu'en regard de la 1^{ère} ou 2^{ème} vertèbre coccygienne, selon l'espèce. Les deux fosses pararectales se joignent ventralement au rectum et constituent entre celui-ci et les organes génitaux une excavation formant ; le cul-de-sac recto-génital. Au fond de ce dernier, le péritoine se réfléchit du rectum aux organes génitaux pelviens suivant le sexe.

** le muscle recto-coccygien :* c'est un faisceau provenant de la musculature du rectum aplati d'un côté à l'autre, et clivable en deux parties droite et gauche, il se dégage de la paroi dorsale du rectum en regard de l'apex du sacrum, s'insinue entre les muscles sacro-coccygiens ventraux et va s'attacher aux premières vertèbres coccygiennes.

**Le conjonctif recto-péritonéal :* toute la partie du rectum située caudalement aux culs-de-sac du péritoine est entourée d'un conjonctif abondant formant une adventice.

IV.5.2.4. Canal anal

Est la partie terminale du tube digestif qui fait communiquer le rectum avec l'extérieur où il s'ouvre par l'anus

I.5.2.4.1. Conformation

L'anus présente une conformation variable avec l'espèce, l'âge et l'état de santé des sujets. Il s'ouvre sur le plan médian, dans la partie dorsale du périnée (entre la saillie des ischiums et la base de la queue).

A l'intérieur, il montre à sa partie crâniale, de petits plis longitudinaux de la muqueuse : colonnes anales qui commencent à la jonction avec le rectum et se terminent à leur extrémité opposée en s'élargissant pour s'unir à leurs voisines (elles sont absentes chez les équidés).

Chez les carnivores, on voit de chaque côté, sur le revers interne de l'orifice anal, une petite ouverture donnant accès à une profonde dépression appelée : *sinus para-anal*, dont la paroi est riche en glandes particulières à contenu jaunâtre et épais est d'odeur suie-généris.

Structure : elle est formée de revêtement muqueux et cutané, des muscles, des vaisseaux et des nerfs.

Revêtement du canal anal : est formé dans sa partie crâniale par une muqueuse rectale typique et dans sa partie caudale par une peau à peine modifiée, avec quelques glandes sudoripares et des glandes sébacées, sans poils ou seulement quelques poils très fins, courts et très rares.

Muscles, se sont :

- le sphincter interne de l'anus : prolonge et termine la couche circulaire de la musculature du rectum en s'épaississant brusquement à ce niveau, pendant que la couche longitudinale s'achève par de minces expansion tendineuse. Il est formé des fibres lisses et involontaires. Sa face profonde donne appui à la muqueuse anale. Sa face externe est couverte à sa partie crâniale par le muscle rétracteur du pénis ou du clitoris, plus caudalement par la terminaison des muscles élévateurs de l'anus et partout ailleurs par le sphincter externe (chez les carnivores le sinus para-anal se loge de chaque côté entre les deux sphincters.)
- Le sphincter externe de l'anus : est formé de fibres striées, rouges à contraction volontaire, disposées circulairement autour de l'anus. Sa face externe adhère à la peau.
- Le rétracteur du pénis (ou clitoris chez la femelle) : c'est un fort cordon de fibres lisses, qui prend origine sur l'apex du sacrum ou les premières

vertèbres coccygiennes et se porte ventro-caudalement, à la limite du rectum et du canal

- Elévateur de l'anus : appelé aussi rétracteur de l'anus ou ischio-anal, c'est un muscle rouge, contrôlé par la volonté, étendu du voisinage de la crête sciatique à la face latérale de l'anus où ses faisceaux se terminent à la face profonde du sphincter externe.

Latéralement, il est en rapport avec le rectum et une petite partie des organes génitaux.

Il tire l'anus et le périnée en direction crâniale après les efforts d'expulsion (c'est-à-dire défécation).

I.6. GLANDES ANNEXES DE L'INTESTIN

Ce sont deux glandes volumineuses : le foie et le pancréas, qui déversent leur sécrétion dans le duodénum lors de la digestion intestinale.

I.6.1. LE FOIE

Le foie est une glande située en arrière du diaphragme plus à droite qu'à gauche.

I.6.1.1. Caractères physiques

La couleur est en général brun rougeâtre ou bleuâtre.

La consistance est ferme, peu élastique. Le poids varie en fonction de l'âge, de l'état de santé et de l'espèce :

- bœuf et cheval : 5 kg
- petits ruminants : ± 700 gr
- porc 1,2-2,5 kg
- chien 450 gr (peut aller jusqu'à 1 kg dans les grandes races)
- chat : 80-90 gr (peut aller jusqu'à 150 gr)
- lapin : 95 gr (peut aller jusqu'à 120 gr)
- homme : 1,5 kg (peut aller jusqu'à 2,3 kg)

I.6.1.2. Conformation

Le foie présente à l'étude : deux faces et deux bords.

- *Faces :*

- la face diaphragmatique ou antérieure : est régulièrement convexe et lisse. Elle est creusée d'une gouttière large et profonde qui loge la veine cave caudale , plus ou moins oblique selon les espèces par rapport à l'axe de l'organe et le parcourt du bord supérieur jusque vers le centre : *sillon de la veine cave ou scissure antérieure du foie*.
- La face viscérale ou postérieure : est concave, irrégulière. Elle porte des empreintes des organes qui sont plaquées contre elle. Dans sa partie moyenne, elle présente un large sillon oblique vers la gauche : *porte du foie ou scissure porte ou hile du foie* (occupée par la veine). Dans les espèces où existe la vésicule biliaire, celle-ci occupe une dépression profonde : fosse de la vésicule biliaire, située ventralement et à droite du foie, prolongée jusqu'au bord ventral de l'organe ou à son voisinage.

Sur cette face, on trouve des empreintes viscérales variables selon les espèces et avec l'âge ; les principales sont :

- a) empreinte gastrique, qui occupe la partie gauche du foie ;
- b) empreinte duodénale, à droite ;
- c) empreinte rénale : reportée sur le bord dorsal droit, sauf chez le porc. D'autres empreintes sont propres à certaines espèces, comme les équidés ;
- d) empreinte colique (occupe les parties ventrale et droite)
- e) empreinte caecale (dorsale et droite).

Ces empreintes indiquent en même temps les rapports avec des organes voisins. En plus de ces empreintes, le foie est aussi en contact dorsalement à droite avec le pancréas.

- *Bords :*

- le bord dorsal : épais et irrégulier, oblique ventralement et à gauche.

De droite à gauche il montre :

- o l'insertion du ligament triangulaire droit ;
- o l'empreinte rénale (rein droit) portée par le processus codé (du lobe codé) sauf chez le porc ;
- o entrée du sillon de la veine cave caudale ;
- o empreinte œsophagienne : échancrure profonde donnant passage à l'œsophage ;

- l'insertion du ligament triangulaire gauche.
- le bord ventral : libre, convexe et mince, orienté vers la droite dans beaucoup d'espèces. il est découpé de façon variable selon les espèces en échancrures, étroites et profondes incisures interlobaires, qui se prolongent en profondeur par les fissures délimitant les divers lobes.

Lobation hépatique

a) En général :

Le foie est fondamentalement divisé par la fissure du ligament rond en deux grands territoires :

- le territoire gauche : constitue le lobe gauche ;
- le territoire droit.

Ce dernier est à son tour subdivisé par la vésicule biliaire en deux parties secondaires :

- une droite : constitue le lobe droit ;
- une intermédiaire : constitue le lobe moyen

Chaque lobe est lui-même subdivisé de la manière suivante :

- lobe gauche : - lobe gauche latéral - lobe gauche médial ;
- lobe moyen en : - lobe carré (entre la fissure du ligament rond qui le sépare du lobe gauche médial et la fosse de la vésicule biliaire qui le sépare du lobe droit médial)
 - lobe codé ou lobe de spiegel (situé dorsalement au précédent) ; est lui-même divisé en processus codé et processus papillaire ;
- lobe droit en lobe droit latéral et lobe droit médial

N.B. : Le processus papillaire n'est développé et bien pédiculé que chez les carnivores et lapins. Dans d'autres espèces, il est réduit à un simple relief accolé à la base des lobes droit et gauche.

b) Lobation hépatique par espèce :

*Ruminants : les lobes droit gauche et carré non fissurés, d'où on a :

- le lobe gauche (le plus petit et ventral) séparée du carré par une fissure visible seulement sur la face viscérale.

- Le lobe droit (le plus développée et dorsal).

*Porc : la lobation est forte et bien marquée par des fissures profondes

*Cheval : le lobe droit, gauche et carrée découpés par de petites fissures.

*Carnivores : les fissures sont très profondes et arrivent jusqu'au voisinage immédiat de la porte du foie et du sillon de la cave. En outre, le lobe carré est isolé du lobe droit médial par une fissure profonde au point que la vésicule biliaire en grande partie cachée sur la viscérale, se montre partiellement entre les deux lobes sur la face diaphragmatique.

*Chez le chat, même disposition que le chien, mais son lobe droit médial présente un développement très caractéristique.

*Lapin : le lobe droit non subdivisé, le carré lui est entièrement accolé, sans autres démarcations que la force de la vésicule biliaire.

*Homme : les lobes droit et gauche non fissurés. Le gauche plus mince que le droit.

I.6.1.3. Moyens de fixité

Le foie est solidarisé au diaphragme à la région lombaire crâniale et aux autres viscères digestifs abdominaux par de gros vaisseaux, il est en outre surtout fixé par les ligaments qui sont :

- Ligament (ou lig. Commun du foie)
- Ligament triangulaire gauche ;
- Ligament falciforme .
- Ligament hépato-rénal ;
- Le petit omentum.

I.6.1.4. Structure

Elle présente : une séreuse, une fibreuse, un parenchyme, des conduits excréteurs, des vaisseaux et de nerfs.

-*La séreuse* : est le feuillet viscéral du péritoine qui entoure complètement le foie, sauf au niveau de sillons occupés par les veines. Elle adhère à la capsule fibreuse.

-*La fibreuse ou capsule fibreuse* : membrane mince résistante, adhère au tissu hépatique par sa face profonde et au feuillet viscéral du péritoine par sa face superficielle. Au niveau de la porte du foie elle se réfléchit à l'intérieur

du foie et forme une gaine autour de différents vaisseaux et canaux qui y pénètrent, continuant ainsi : la capsule fibreuse périvasculaire ou capsule de Glisson.

-Le parenchyme ou tissu propre du foie : tissu compact dans lequel des fines cloisons s'échappent de la face interne de la capsule fibreuse plongent dans le parenchyme en constituant une charpente complexe dont les travées subdivisent le tissu hépatique en une infinité de petites masses polyédriques d'environ 1 mm formant les lobules hépatiques.

-Les voies d'excrétion de la bile : les voies biliaires sont constituées par un système convergeant des canicules qui commencent dans les lobules hépatiques en se collectant de proche pour constituer finalement un gros conduit unique et terminal : *le conduit cholédoque* qui quitte le hile du foie en cheminant dans le petit omentum (d'abord au contact avec la veine porte, puis seul dans le ligament hépato-duodénal), en se dirigeant ventro-caudalement pour atteindre la partie crâniale : chez les ongulés et lapin, ou le début de la partie descendante : chez les carnivores et homme, du duodénum dans une cavité délimitée par la papille duodénale majeure.

Chez le cheval, carnivores, mouton, chèvre (et homme), cette terminaison se fait côte à côte avec celle du conduit pancréatique dans l'ampoule de Water ; chez le bœuf, porc et lapin, l'ampoule de Water faisant défaut, la papille majeure porte simplement l'orifice terminal du cholédoque (pourvu d'un sphincter présent dans toutes les espèces).

Un réservoir ovoïde ou piriforme : la vésicule biliaire, est appendue à l'origine du conduit cholédoque par le conduit cystique. Ce réservoir est logé dans une dépression de la face viscérale du foie à la limite du lobe droit. Il fait défaut chez les équidés (et rat)

I.6.2. PANCREAS

Le pancréas est une glande de texture lobulaire comparable à celle de la glande salivaire annexée au duodénum et située dans la partie dorso-crâniale du plafond de la cavité abdominale.

I.6.2.1. Conformation

De forme très irrégulière et variable d'une espèce à l'autre. Son poids moyen est de :

- 500 gr : bœuf ;
- 400 gr : cheval ;

- 50-80 gr : petits ruminants - 100-150 gr : porc ;
- 30-35 gr : chien ; - 8-10 gr : chat ;
- 70 gr : homme ;

Chez le lapin, il est difficile à estimer, car ses lobules sont disséminés dans le méso-duodénum. Il est allongé transversalement et aplati dorso-ventralement. Il présente une partie moyenne ou corps et deux extrémités ou lobes.

Chez les équidés, porc et ruminants, la veine porte traverse en direction dorso-crâniale par l'anneau du pancréas (incomplet chez les ruminants).

Sa face dorsale est modelée contre la paroi lombaire. La face ventrale est en contact avec des segments de l'estomac et de l'intestin qui sont très variables d'une espèce à l'autre.

Les lobes ou extrémités :

- Lobe droit s'applique dans la courbure crâniale et contre la partie descendante du duodénum qu'il accompagne en direction caudale. C'est de ce lobe que se détachent les conduits excréteurs qui pénètrent aussitôt dans le duodénum. Chez le bœuf et carnivore, ce lobe est allongé et suit le duodénum jusqu'à sa courbure caudale. Chez le porc, il est faible.
- Lobe gauche : continue le corps du pancréas caudalement au fundus de l'estomac et forme une languette arrondie au bout. Il est en contact avec la rate, le rein gauche et le fundus gastrique.

I.6.2.2. Structure

Elle comprend : le tissu propre, appareil excréteur, vaisseaux et nerfs,

Le tissu propre : est constitué de lobules dont l'agencement ressemble beaucoup à celui des glandes salivaires. Les conduits excréteurs : le pancréas possède deux conduits :

- Le conduit principal : *canal Wirsung* qui débouche dans l'ampoule de Vater avec le cholédoque sur la papille duodénale majeure. ;
- Le conduit accessoire : *canal de Santorini ou canal azygos*, s'ouvre seul sur la papille duodénale mineure.

Les équidés, et le chien (et homme) possèdent les deux conduits.

Les petits ruminants et le chat : c'est le conduit principal qui persiste, tandis que chez le bœuf, le porc et le lapin, seul existe, au contraire le conduit accessoire.

I.7. LA RATE

La rate est un organe sous les dernières côtes gauches et appendues au fundus et à la grande courbure de l'estomac. C'est une annexe de l'appareil circulatoire, elle n'a aucun rôle dans la digestion. Mais nous l'étudions dans l'appareil digestif en raison de sa topographie avec l'estomac.

I.7.1. Conformation

La couleur varie du rouge foncé au gris bleuâtre. Elle est de consistance élastique. Elle pèse en moyenne :

- bœuf : 850 gr (40-50 cm de long ; 10-14 cm de large ; 2-3 cm d'épaisseur)
- cheval : 1200 gr (45-50 cm de long ,15-30 cm de large à la grande capacité)
- porc : 220 gr (30-60 cm de long ; 4-10 cm de large)
- petits ruminants: 80 gr (10-14 cm de long ; 7-10 cm de large)
- chien de taille moyenne : 50-60 gr (8-30 cm de long ; 3-8 cm de large)
- chat : 2 à 25 gr (8-14 cm de long ; 2-3 cm de large)
- lapin: 1,5 gr (3-5 cm de long ; 6-112 cm de large)
- homme : 180 gr (12 cm de long ; 8 cm de large ; 4 cm d'épaisseur)

La forme présente une extrême variété suivant l'espèce :

- *bœuf* : forme allongée et elliptique, les deux bords à peu près parallèles et les deux extrémités arrondies ;
- *équidés* : falciforme à pointe ventro-crâniale ;
- *petits ruminants (et homme)* : presque circulaire ;
- *porc* : allongée, légèrement incurvée crânialement, l'extrémité dorsale arrondie et la ventrale peu rétrécie ;
- *carnivores* : allongée et peu falciforme, l'extrémité ventrale large et oblique ventro-crânialement ;
- *lapin* : allongée, les bords à peu près parallèles, l'extrémité ventrale un peu plus large que la dorsale ;

En général, la rate est aplatie et présente : 2 faces, 2 bords et 2 extrémités.

I.7.2. Moyens de fixité

-*Le ligament gastro-splénique*: représente la partie du grand omentum qui unit la rate à la grande courbure de l'estomac.

-*Le ligament phrénico-splénique ou spléno-rénal*: expansion qui prolonge le ligament gastro-phrénique vers la gauche entre l'extrémité dorsale de la rate et la paroi lombaire, où elle s'attache en partie sur le rein gauche. Chez les ruminants, les deux ligaments sont remplacés par une large zone d'adhérence.

I.7.3. Structure

La structure de la rate est constituée de la séreuse, capsule fibreuse, pulpe splénique, vaisseaux et nerfs.

La séreuse : est le feuillet viscéral du péritoine qui adhère à la capsule fibreuse et couvre tout l'organe, sauf au niveau du hile, des insertions du ligament et zone d'adhérence chez les ruminants.

La capsule fibreuse : est mince, adhère au tissu de l'organe dans lequel elle délègue une multitude de travées qui s'anastomosent en délimitant des logettes largement communicantes occupées par la pulpe.

La pulpe splénique : appelée aussi boue splénique, est un tissu mou, rouge foncé, très diffluent. Elle remplit les logettes délimitées par les travées issues de la capsule fibreuse.

Chapitre II. L'APPAREIL RESPIRATOIRE

L'appareil respiratoire est constitué par l'ensemble des organes qui assurent les échanges gazeux entre le sang et le milieu ambiant.

Il comprend ;

- les voies respiratoires : les cavités nasales, le pharynx (déjà décrit), le larynx, la trachée et les bronches ;
- les poumons : organes essentiels de la respiration ;
- la cavité thoracique et les plèvres : abritant les poumons.

II.1. VOIES RESPIRATOIRES

II.1.1. Cavités nasales

Il existe deux cavités nasales, l'une droite et l'autre gauche, séparées par le septum nasal. Chacune d'elle comprend :

- une entrée : la narine et la partie qui l'avoisine : le vestibule nasal ;
- la cavité nasale proprement dite ;
- les sinus paranasaux.

II.1.1.1. Narine ou naseau

Est une ouverture portée latéralement à l'extrémité du relief du nez, cette extrémité, ou pointe du nez ou bout du nez, est saillante et bien séparée de la lèvre supérieure chez l'homme, mais tend à se confondre avec la lèvre supérieure chez les mammifères domestiques en constituant le rostrum.

Chez les animaux domestiques, la racine du nez se continue sans démarcation entre le front d'une part, et le dos du nez ou chanfrein d'autre part. Le rostrum prend une disposition et une structure tégumentaire caractéristique de chaque espèce.

Il constitue :

- le mufle ou planum naso-labial, chez le bœuf : empiète sur toute la partie moyenne de la lèvre supérieure ;
- le planum nasal, chez les petits ruminants ; en forme étendue dorsalement aux narines ;
- le groin, chez le porc, englobe à la fois les narines et la lèvre supérieure et est bordé par un relief presque circulaire ;

- la truffe, chez les carnivores : saillante autour des narines, surtout dorsalement.

II.1.1.1.1. Conformation extérieure

Chaque narine prend la forme d'une fente plus ou moins large, oblique en direction dorso-caudale et convexe ventralement, mais presque circulaire chez le porc.

Elle comprend deux bords réunis par deux commissures.

Les bords

- le bord ventral (ou ventro-latéral selon l'espèce) : est concave et constitué par un repli de la peau incomplète soutenue par des formations cartilagineuses et fibreuses ;
- le bord dorsal (équivalent à l'aile du nez de l'homme) est convexe, tendu par une lame cartilagineuse appartenant au cartilage alaire ;

Les commissures

- la commissure médiale : la plus large et arrondie, sauf chez les petits ruminants et lapin où elle est étroite ;
- la commissure latérale : étroite, sauf chez le porc. Elle se prolonge par un petit sillon : sillon alaire et net chez les Ruminants, à peine marqué chez les carnivores et lapin, absent chez le porc. Ce sillon appartient chez les équidés au vestibule nasal où il donne accès à la fausse narine.

II.1.1.2. Vestibule nasal : Le vestibule nasal est situé à l'entrée de la cavité nasale et délimité par une charpente cartilagineuse mobilisée par des muscles et la partie mobile du septum nasal. Il communique avec l'extérieur par la narine. Chez les équidés, la peau forme un cul-de-sac au niveau de la commissure latérale : diverticule nasal ou fosse narine qui s'engage jusqu'au fond de l'angle naso-incisif.

Au voisinage de la commissure médiale, s'ouvre l'orifice terminal du conduit lacrymo-nasal ou ostium naso-lacrymal (ou égout nasal) dont la situation et l'aspect varient avec les espèces.

II.1.1.2.1. structure

La structure du vestibule nasal est constituée par une charpente cartilagineuse, muscle, tégument, vaisseaux et nerf.

La charpente cartilagineuse : est formée des cartilages du nez qui sont situés symétriquement de part et d'autre de l'extrémité rostrale du septum nasal qui sert du support aux plus importants d'entre eux.

Chez le porc, cette partie du septum nasal se complète par un os impair : os du groin ou os rostral. Ainsi de chaque côté du septum nasal, les autres cartilages du vestibulo-nasal sont :

- trois principaux qui sont : cartilage alaire, cartilage latéral dorsal et le cartilage ventral ;
- deux cartilages alaires : est le principal support de l'aile du nez à laquelle il contribue à donner sa forme. Il tend à s'adosser avec son opposé contre la partie mobile du septum nasal. Sa disposition est variable selon l'espèce. En général, il est formé de deux branches :
 - o la lame : large et arrondie, logée dans le bord dorso-médial de la narine dont elle détermine la convexité ;
 - o la corne : incurvée jusque vers le milieu du bord ventro-latéral de la narine (présente chez les équidés seulement, et presque méconnu dans d'autres espèces).
- le cartilage latérale dorsal, qu'il déborde rostralement et sur le côté jusqu'au fond de l'incisure naso-incisive. Il adhère au bord latéral de l'os et se prolonge jusqu'au contact de la lame du cartilage alaire avec laquelle il peut même prendre continuité (semble manquer chez les carnivores et le lapin) ;
- le cartilage ventrale : constitue une sorte de bordure au processus nasal de l'os et rejoint le précédente dans l'incisure naso-incisive. Il fait défaut chez les équidés et le lapin. Chez les carnivores, il s'unit au pli alaire du cornet ventral plutôt qu'à l'os incisif ;
- les cartilages accessoires : au nombre de deux, un latéral et un médial. Le latéral est situé dans la bordure ventrale de la narine. Il est absent chez les équidés. Le médial renforce le pli alaire qui prolonge le cornet ventral.

**Muscles* : ont été décrit en Myologie et sont : le dilatateur des narines, le canin, le releveur naso-labial et nasal.

**Tégument* : les narines et la région rostral sont extérieurement revêtues par la peau pourvue de glandes sébacées abondantes et de poils. Elle est modifiée sur le rostrum de beaucoup d'espèces et se continue dans la cavité du vestibule où elle est très mince et pourvue de poils très fins dans la plupart

des espèces et quelques glandes sébacées et sudoripares. Chez les équidés, elle s'invagine en formant un cul-de-sac : *la fosse nasale*.

II.1.1.3. Cavité proprement dite

C'est une cavité allongée, étendue du vestibule nasal à la lame criblée de l'éthmoïde qui sépare du crâne et à la choane qui le met en communication avec le pharynx. Elle est allongée dans le sens de la tête, et séparée de la bouche par toute la longueur du palais osseux et de celle du côté opposé par le septum nasal.

II.1.1.3.1. Conformation

Chaque cavité nasale présente deux parois, un plafond, un plancher et deux extrémités.

- *Les parois :*

- la paroi médiale : verticale, plane et lisse, répond au septum nasal ;
- la paroi latérale : irrégulière et anfractueuse. Elle porte les puissantes saillies formées par les cornets qui délimitent des méats. Les cornets : sont déjà décrits en ostéologie.

On distingue :

- des cornets ethmoïdaux : une de ses volutes appelée : grande volute de l'éthmoïde, constitue le cornet moyen qui s'avance en coin dans le méat moyen entre les cornets nasaux ;
- des cornets nasaux l'un dorsal et l'autre ventral.

Le cornet nasal dorsal est inséré sur la crête ethmoïdale de l'os nasal, parfois on le qualifie de : cornet ethmoïdal. Le cornet nasal ventral inséré sur la crête du maxillaire est appelé parfois : cornet maxillaire. Ainsi, les cornets sont séparés par des dépressions longitudinales appelées : les méats, qui sont un dorsal, un moyen et un ventral.

Le plafond ou voûte de la cavité nasale :

Est étroit, creusé en une gouttière longitudinale à la face ventrale du cartilage latéral dorsal, puis de l'os nasal, jusqu'au plafond du labyrinthe ethmoïdal, il est lisse.

Le plancher ou paroi ventrale du nez :

Est plus large et moins long que le plafond, concave d'un côté à l'autre, il est porté par le palais osseux et sa partie caudale se continue sur le palais mou, il se confond avec le méat ventral.

- *Les extrémités :*

- l'extrémité rostrale : se raccorde au vestibule nasal ;
- l'extrémité caudale : est subdivisée en 2 étages :
 - o le dorsal : appartient essentiellement à l'éthmoïde, il est constitué par le labyrinthe olfactif occupé par les cornets éthmoïdaux ;
 - o le ventral : semble être un élargissement du méat ventral et aboutit à la choane correspondante.

II.1.1.3.2. Structure

La structure de chaque cavité est constituée : d'une charpente osseuse, une charpente cartilagineuse, une muqueuse possédant un organe voméro-nasal, des vaisseaux et de nerfs :

- la charpente : le squelette du nez a déjà été décrite en ostéologie ;
- la charpente cartilagineuse : est formée des cartillages qui complètent le squelette osseux, ce sont le cartilage septal de la partie rostrale du septum nasal et les cartilages nasaux du nez déjà décrits ;
- la muqueuse : la muqueuse nasale ou membrane pituitaire possède un organe voméro-nasal qui tapisse la totalité des cavités nasales et s'insinue dans toutes leurs anfractuosités.

La muqueuse nasale comprend deux régions :

- une région respiratoire occupe la cavité nasale entière, sauf le labyrinthe éthmoïdal. Elle est de teinte rosée ou rouge ;
- une région olfactive : de couleur brun jaunâtre, se localise au labyrinthe éthmoïdal.

L'organe voméro-nasal (ou organe ou appareil de Jacobson) ; est une annexe olfactive dont le rôle et le fonctionnement sont encore mal connus. Bien développé chez les reptiles, il est faible et comme vestigial chez les mammifères supérieurs, où il est souvent mieux représenté chez le fœtus que chez l'adulte.

Il est pair et symétrique, situé dans le plancher de la cavité nasale et constitué par l'ensemble des conduits incisif et voméro-nasal. Le premier appelé

aussi : *nasal de Stenson*, oblique en direction ventrale et rostrale, traverse la fissure palatine (ou fente incisive) et vient s'ouvrir sur le côté de la papille incisive.

Il fait communiquer la cavité nasale et celle de la bouche. Il se termine en cul-de-sac sous la muqueuse du palais chez les Equidés. Le second conduit : *le conduit voméro-nasal ou canal de Jacobson* est étroit et relativement long chez les mammifères domestiques (absent ou rudimentaire chez l'homme). Il est étendu sur le côté du bord ventral du septum nasal,. Il débouche par son extrémité rostrale dans le conduit incisif. Son extrémité caudale est formée en cul-de-sac.

II.1.1.4. Sinus paranasaux

Sont des annexes des cavités nasales dont ils constituent en quelque sorte des diverticules avec lesquelles ils communiquent toujours.

Leurs fonctions restent hypothétiques. Il est improbable qu'ils interviennent dans la respiration, bien que la pression y diminue lors de l'inspiration et que l'air y reflue pendant l'expiration.

Leur étude a été faite en ostéologie, car ils sont entièrement délimités par les os du crâne et de la face et leur conformation est partie intégrante de celle de la tête osseuse.

Pour la muqueuse qui les tapisse, elle est en continuité avec celle des cavités nasales, dont elle partage les caractères. Elle est de type respiratoire et en général plus mince que celle de la cavité même du nez

II.1.2. le Larynx

Le larynx est un organe creux qui contrôle le transit de l'air entre le pharynx et la trachée. Il peut en augmenter ou en réduire le débit, ou encore lui imprimer des vibrations sonores qui sont à la base de la phonation. Appendu à l'os hyoïde et solidarisé au pharynx, il constitue la base anatomique de la région de la gorge. Il intervient ainsi à la fois dans la respiration et dans la vie de relation.

II.1.2.1. Constituants du larynx

Le larynx est pourvu d'une charpente formée de : cartilages, articulation et ligaments, musculature, muqueuse, vaisseaux et nerfs.

II.1.2.1.1. Cartilages

Les cartilages du larynx sont au nombre de cinq principaux et constant. Il existe des cartilages accessoires, beaucoup plus petits et distincts seulement dans certaines espèces. Les cinq principaux cartilages sont : le cricoïde, le thyroïde, l'épiglotte et les deux aryténoïdes. *Les cartilages accessoires* sont le cartilage cunéiforme et cartilage inter-aryténoïdien.

Le cartilage cunéiforme ou cartilage de WRISBERG : Il fait défaut chez les ruminants et le chat ; chez les autres espèces, il est situé de chaque côté dans le repli ary-épiglottique, entre la base de l'épiglotte et le cartilage aryténoïde.

Chez les équidés, il est annexé à la base de l'épiglotte dont il constitue le processus cunéiforme. Il s'accole par une petite surface au revers médial de la base de l'apex du cartilage aryténoïde chez le chien et le lapin, et sur une grande chez le porc, d'où l'aryténoïde présente deux pointes dans ces espèces (une pour le processus cunéiforme et l'autre pour le

processus corniculé). -*Le cartilage inter-aryténoïdien* : c'est un petit cartilage qui s'attache sur le bord dorsal de l'aryténoïde derrière le processus cornicule. Il n'existe que chez le chien et le porc.

II.1.2.1.3. Muscles du larynx

On distingue :

- trois muscles extrinsèques qui sont : le sterno-thyroïdien, le thyro-hyoïdien et l'hyo-épiglottique ;
- cinq muscles intrinsèques : le crico-thyroïdien, le crico-aryténoïdien dorsal et latéral, l'aryténoïdien transverse, et le thyro-aryténoïdien.

II.1.2.1.4. Muqueuse

Elle est mince et lisse teinte jaune rosé ou rougeâtre, elle tapisse toute la cavité du larynx, continue au niveau de l'entrée du larynx celle du pharynx et se poursuit sans démarcation à la partie caudale du larynx par celle de la trachée.

II.1.2.2. Larynx dans son ensemble

II.1.2.2.1. Conformation extérieure et rapports

Considéré dans son ensemble, le larynx est allongé dans le sens rostro-caudal élargi dorsalement et étroit à sa face ventrale.

Couvert dorsalement et un peu sur les côtés par le pharynx, le larynx est en gainé ventralement et latéralement par les muscles cervicaux ventraux, et en particulier les muscles intra-hyoïdiens. Mais sa topographie présente de grandes variations spécifiques et physiologiques. Il est beaucoup situé plus haut chez les animaux domestiques que chez l'homme. Il est en grande partie caché sous l'angle de la mandibule et s'engage complètement dans l'espace inter mandibulaire quand la tête est fléchie chez les équidés.

Chez les ruminants, il est un peu situé plus bas, et nettement plus chez les carnivores. Chez le porc sa situation est cervicale. Rappelons que le larynx s'élève fortement lors de la déglutition et s'abaisse dans l'inspiration forcée. Il présente à l'étude quatre faces : une dorsale, une ventrale, et deux latérales.

**Face dorsale :*

Elle montre à sa partie rostrale le muscle aryténoïdien transverse surmonté par le processus corniculé des aryténoïdes et partiellement uni aux fibres du thyro-aryténoïdien. Un petit intervalle existe entre les aryténoïdes et la lame du cricoïde. Plus caudalement, elle est presque totalement occupée par les muscles crico-aryténoïdiens dorsaux.

**Face ventrale*

Elle présente dans le sens rostro-caudal sur le plan médian

- la membrane thyro-hyoïdienne ;
- la proéminence laryngée du cartilage thyroïde ;

- le ligament crico-thyroïdien ;
- l'arc de cricoïde ;
- le ligament crico-trachéal.

Sur les côtés : - rostralement, le bord ventral des muscles thyro- hyoïdiens
 -caudalement le bord ventral des muscles crico-thyroïdiens

Chez les animaux domestiques, cette face est entièrement couverte par la terminaison des muscles omo-hyoïdiens (absent chez les carnivores et le lapin), et des muscles sterno-hyoïdiens qui constituent sur le plan médian une lame charnue épaisse ; chez l'homme au contraire, ces muscles laissent à nu la pomme d'Adam (ou proéminence laryngée)

**Faces latérales* :Chacune d'elles montre :

- les muscles thyro-hyoïdien et crico-thyroïdien
- la terminaison du muscle sterno-thyroïdien.

Dorsalement à ces éléments, la partie dorsale de la face externe de la lame du cartilage thyroïde avec ses deux cornes (rostrale et caudale). Cette partie est couverte par des insertions des extrémités inférieures des muscles hyo-pharyngien, thyro-pharyngien et crico-pharyngien. La face latérale se met en rapport, de façon très variable selon les espèces avec : la glande mandibulaire, les muscles omo-hyoïdien et sterno-céphalique.

II.1.2.2.2. Conformation intérieure

La cavité du larynx est irrégulière et communique de façon large avec celles du pharynx et de la trachée. Sa partie moyenne est nettement rétrécie par la saillie des cordes vocales et de la base des cartilages aryténoïdes : c'est la glotte, qui sépare deux régions bien différentes, l'une supraglottique, l'autre infraglottique.

Glotte

C'est la partie rétrécie du larynx constituée par les cordes vocales et la base des cartilages aryténoïdes. Elle délimite, un espace losangique à grand axe médian. La fente de la glotte qui peut être dilatée ou fermée par les mouvements de bascule des cartilages aryténoïdes et les déplacements concomitants de cordes vocales.

II.1.3. Trachée et bronches

La trachée et les bronches constituent avec le larynx, l'arbre aérifère dont les ramifications se répartissent dans les poumons. Elles ont même origine embryonnaire. Elles présentent des structures très comparables et partagent la même fonction d'assurer l'accès de l'air aux poumons dans l'inspiration ou son reflux lors de l'expiration.

II.1.3.1. La trachée

La trachée est un tube impair, flexible et béant, faisant, suite au larynx et se terminant dorsalement au cœur par deux bronches principales.

II.1.3.1.1. Conformation extérieure

La longueur est variable selon la taille de l'espèce, elle est en moyenne :

- bœuf : 60 cm
- cheval : 73 cm
- chien et porc : 25 cm
- petits ruminants : 35 cm
- chat : 8 cm
- homme : 10 cm

Le calibre est variable avec les sujets, les niveaux envisagés, les attitudes et l'activité physiologique. Il est un peu plus grand sur le cadavre que sur le vivant (suite au relâchement de la musculature). Il est par exemple : de quatre centimètres chez le bœuf, cinq chez le cheval, et deux centimètres chez les petits ruminants.

La trachée est cylindroïde. Dans certaines espèces (carnivore, chèvre, homme, parfois équidés), elle est planiforme sur la face dorsale qui est dépressible et forme la paroi membranacée. Elle est formée par la succession des anneaux cartilagineux séparés par des légères dépressions. Le nombre de ces anneaux varie aussi avec les espèces et même avec les individus. Il est en moyenne :

- ruminants : 50 anneaux
- cheval : 52 anneaux
- chat : 40 anneaux
- chien : 42 anneaux
- lapin : 45 anneaux
- porc : 34 anneaux
- homme : 18 anneaux

La terminaison de la trachée est constituée par la bifurcation trachéale qui fournit les deux bronches, destinées chacune à un poumon. Cette terminaison est marquée à l'intérieur par la saillie médiane séparant l'un de

l'autre les orifices donnant accès aux bronches principales : éperon bronchique ou carina.

II.1.3.1.2. Trajet et rapports

Accompagnée dans tout son trajet par l'œsophage qui reste à son contact direct, la trachée descend dans l'axe de la région cervicale ventrale jusqu'à l'entrée de la poitrine. Elle décrit là une légère courbe ouverte dorsalement pour pénétrer dans le thorax, où elle se place dans le médiastin cranial. Elle atteint la base du cœur, où elle se termine dorsalement à l'oreillette gauche, un peu à droite du plan médian. Ce parcours permet de reconnaître à la trachée, une partie cervicale et une thoracique.

II.1.3.1.3. Structure

La trachée comprend de l'extérieur à l'intérieur, une adventice, des cartilages trachéaux, une membrane fibro-élastique, une musculuse, une muqueuse, des vaisseaux et des nerfs.

-Adventice

Simple densification du tissu conjonctif autour de la trachée et partiellement doublée dans le thorax par les feuillets de la plèvre médiastinale.

-Cartilages trachéaux

Appelés aussi : anneaux de la trachée ou cerceaux cartilagineux. Chacun est constitué par une lame de cartilage mêlé de fibre élastiques, cette lame est épaisse dans sa partie ventrale et interrompue dorsalement. Ses extrémités amincies se disposent de façon variable avec l'espèce ou le niveau.

Chez les carnivores et la chèvre, (et l'homme) : les extrémités de la lame restent à une distance l'une de l'autre, de sorte que la face dorsale de la trachée est formée par la paroi membranacée. Mais elles se regardent chez le chien, se recourbent parfois en dedans chez le chat, et se relèvent de manière à border une large gouttière membranacée où se loge l'œsophage chez la chèvre.

Chez les équidés, le porc et le lapin, elles se chevauchent légèrement ou restent à petite distance l'une de l'autre selon le niveau, surtout vers le bas du cou. Chez les équidés, les derniers anneaux sont largement interrompus et complétés par des plaques cartilagineuses supplémentaires. Chez le bœuf et le mouton, les extrémités des cartilages trachéaux se relèvent l'une contre l'autre en formant une crête dorsale sur une grande partie du conduit (sauf dans le bas du cou où elles s'écartent un peu).

-Membrane fibro-élastique

Contient les anneaux de la trachée qui se sont développés en son sein. Elle est continue, commence au bord caudal du cartilage cricoïde par le ligament crico-trachéal et se poursuit sans interruption jusque dans les bronches. Elle se dédouble au niveau de chaque cartilage au périchondre duquel elle adhère intimement. Entre les anneaux, elle se renforce pour former les ligaments annulaires.

-Musculeuse

Elle est formée par le muscle trachéal localisé au plan dorsal de la trachée. Ce muscle est composé des faisceaux transversaux de fibres lisses d'un blanc rosé qui s'attachent par leurs extrémités à la face interne des extrémités des anneaux et constituent une bande continue depuis l'origine jusqu'à la terminaison de l'organe.

Chez les carnivores, le muscle est inséré à la face externe des extrémités des anneaux. Sa contraction resserre les cartilages et diminue le calibre de la trachée. Le muscle trachéal s'oppose en outre à la dilatation du conduit sous la pression de l'air par exemple lors de la toux ou des efforts.

-Muqueuse La muqueuse de la trachée est semblable à celle de la partie infraglottique du larynx et à celle des bronches avec lesquelles elle est en continuité. Finement plissée longitudinalement, elle revêt toute la surface interne de la trachée et est constamment humectée.

II.1.3.2. Bronches

Les bronches sont les conduits qui procèdent de la trachée et se ramifient dans les poumons pour y assurer la circulation de l'air.

Leur structure semblable à celle de la trachée dans les plus grosses d'entre elles, se simplifie peu à peu jusqu'à se raccorder à celle des lobules puis des sublobules pulmonaires auxquels aboutissent les divisions les plus fines. Leur ensemble qualifié d'arbre bronchique porte donc le parenchyme pulmonaire et leur distribution détermine, l'architecture même des poumons.

II.1.3.2.1. Organisation générale de l'arbre bronchique

La trachée se termine par la bifurcation et donne à chaque poumon une bronche principale ou bronche souche qui en pénétrant dans le poumon par le hile, se divise en deux bronches lobaires ou bronches fondamentales formant chacune un système crânial ou céphalique et l'autre caudal.

Chacun d'eux émet à son tour quatre séries de bronches collatérales primaires ou bronches segmentaires collatérales segmentaires qui sont respectivement une série : dorsale et ventrale (les deux développées et les plus importantes), médiale et latérale (les deux accessoires, plus faibles et presque négligeables chez les ongulés, mais prennent un grand développement chez l'homme).

Dans chaque système, la première bronche segmentaire de chaque série est plus puissante que la suivante, dont l'importance décroît régulièrement. Chaque bronche segmentaire émet des rameaux subsegmentaires d'où procèdent les bronchioles ou bronchules (pour chaque lobule pulmonaire).

L'ensemble de tous les lobules pulmonaires portés par une même bronche segmentaire constitue un territoire de ventilation indépendant : segment broncho-pulmonaire ou zone pulmonaire

Le système caudal rendu prépondérant dans son extension par recul progressif du diaphragme, reste le plus souvent symétrique et bien développé, alors que le système crânial en quelque sorte gêné dans son développement par la présence de la masse cardiaque, devient dissymétrique, et tout se passe comme si ce système était entraîné dans le même sens de la rotation du cœur, celui du côté droit sera poussé en avant et celui du côté gauche refoule caudalement son origine.

Ainsi l'origine de la bronche lobaire crâniale ou fondamentale se présente de la manière suivante :

- sur la bronche principale à peu de distance de la bifurcation trachéale : chez les équidés et lapin (et homme) ;
- sur la bifurcation trachéale ou la trachée se termine en quelque sorte par une trifurcation ; chez les carnivores ;
- sur la face droite de la trachée elle-même, on la nomme bronche trachéale : chez les ruminants et porc.

Du côté gauche, la bronche lobaire crâniale prend origine plus caudalement :

- en commun (ou sur) avec celle de 1^{ère} bronche segmentaire ventrale du système caudale : chez les ruminants, porcs, carnivores et lapins (et l'homme) ;
- sur la bronche principale ; chez les équidés.

II.1.3.2.2. Structure

Comparable à celle de la trachée en se simplifiant progressivement en allant de la trachée aux bronchioles terminales, elle est constituée d'une charpente cartilagineuse, une musculuse, une muqueuse, des vaisseaux et des nerfs.

-Charpente cartilagineuse

Elle est formée des lames des cartilages bronchiques dont les extrémités se chevauchent en sorte qu'il n'existe pas de plan membraneux distinct comme dans la trachée. Elles sont unies les unes aux autres et comme enrobées par une membrane fibro-élastique qui fait suite à celle de la trachée. Lorsque les bronches diminuent de calibre, les cartilages deviennent plus petits en s'écartant les unes des autres et finissent par disparaître peu à peu. Les bronchioles terminales en sont tout à fait dépourvues et sont entièrement membraneuses.

-Musculuse

Elle est représentée par le muscle bronchique ou muscle de REISSESEN. Sa structure et sa fonction comme le muscle trachéal. Il est plus complet que ce dernier est étendu à toute la paroi des bronches. Il se poursuit jusque dans les bronchioles terminales.

-Muqueuse

Finalement plissée longitudinalement, elle devient de plus en plus mince dans les bronches de petit calibre et les bronchioles. Dans ces dernières, elle constitue à seule, toute la paroi.

II.2. CAVITE THORACIQUE ET PLEVRES

Délimitée par le thorax osseux, la cavité thoracique est beaucoup moins vaste que l'abdominale en raison de la très forte convexité crâniale du diaphragme qui l'en sépare. Elle contient le cœur et les poumons, ainsi qu'une partie de l'œsophage et de la trachée, plus d'importants vaisseaux et nerfs.

Par ces mouvements respiratoires, elle assure le renouvellement de l'air dans les poumons. Elle loge outre le péricarde, deux autres séreuses : les plèvres, une pour chaque poumon. Ces dernières, s'adosent sur le plan médian à une cloison conjonctive nommée : médiastin, qui divise la cavité

thoracique en deux moitiés latérales et loge, entre autres organes, le cœur et le péricarde.

II.2.1. Cavité thoracique

Elle a pour base osseuse : l'ensemble formé par les côtes, le sternum et les vertèbres thoraciques. Le thorax osseux, qualifié parfois de cage thoracique, est transformé en une cavité close par les muscles intercostaux et par le diaphragme. Cette cavité présente à peu près la forme d'un cône creux à sommet crânial et à tronqué. Elle est aplatie d'un côté à l'autre chez les animaux domestiques, alors qu'elle l'est dans le sens dorso-ventral chez l'homme. Sa base est fermée par le diaphragme.

On lui reconnaît quatre parois, un sommet et une base.

II.2.1.1. Parois

**Paroi dorsale ou plafond :*

- Elle a pour support : les corps des vertèbres thoraciques et les extrémités dorsales de toutes les côtes. Sa médiane est saillante dans le thorax, moins fortement chez les animaux domestiques que chez l'homme, elle est constituée par les corps vertébraux et les disques intervertébraux. Les plus crâniens de ces constituants sont couverts par le muscle long du cou ;

Les plus caudaux reçoivent de chaque côté des attaches des muscles psoas (grands et petits) de part et d'autre de la partie médiane, les extrémités proximales des côtes des muscles intercostaux délimitent une large gouttière dite *costo-vertébrale* ou *sillon pulmonaire*.

**Paroi ventrale ou plancher*

- Sa longueur est à peine la moitié de celle du plafond. Elle est presque plane chez l'homme, mais excavée fortement concave d'un côté à l'autre chez les animaux domestiques et beaucoup plus étroite à sa partie crâniale qu'à sa partie caudale
- Sa base osseuse est constituée par le sternum et les cartilages des côtes sternales, couverts par les muscles transverses du thorax (muscle triangulaire du sternum).

**Parois latérales*

- De chaque côté, la paroi thoracique se montre lisse concave en tous sens, mais plus dans le sens dorso-ventral que dans le sens crânio-caudal ;

Elle est beaucoup plus large dans sa partie moyenne que dans ses régions crâniale et caudale. Elle est constituée par les côtes et les muscles intercostaux

II.2.1.2. Sommet

Est occupé sur le squelette par l'ouverture crâniale du thorax ou entrée du thorax. Cette ouverture est délimitée dorsalement par le corps de la première vertèbre thoracique, latéralement par la 1^{ère} paire de côtes et ventralement par le manubrium sternal.

II.2.1.3. Base

Elle est entièrement occupée par la face antérieure du diaphragme fortement convexe au point que le sommet de sa courbure arrive à peu près au milieu du thorax osseux. Tant que la poitrine n'est pas ouverte, le diaphragme est maintenu tendu par l'action de ventouse qu'exercent sur lui la dépression pleurale et l'élasticité pulmonaire. Il s'affaisse dès que le thorax est ouvert.

II.2.2. Plèvres

Les plèvres sont les séreuses des poumons, dont elles facilitent le glissement contre les parois de la cavité thoracique pendant les mouvements respiratoires. Chacune d'elles, droite et gauche, enveloppe le poumon correspondant d'un vaste sac complet et présente deux feuillets : feuillet pariétal, et feuillet viscéral.

L'adossement des feuillets pariétaux sur le plan médian concourt à la formation du médiastin, cloison qui divise la cavité thoracique en deux parties latérales.

Les deux feuillets de la plèvre pariétale et viscérale délimitent une cavité close : cavité pleurale virtuelle à l'état physiologique et qui ne devient réelle qu'en cas d'épanchement pathologique ou d'ouverture de la cavité thoracique, par suite de la rétraction pulmonaire.

A l'état normal, cette cavité renferme seulement quelques millimètres de sérosité : le liquide pleural destiné à faciliter le glissement des feuillets l'un sur l'autre (ce liquide possède en son sein une certaine force de cohérence interne appelée vide ou dépression pleurale, qui unit les deux feuillets de la plèvre en leur permettant de glisser librement l'un sur l'autre et empêche leur séparation).

Le feuillet pariétal est divisé pour l'étude en trois parties qu'il tapisse des régions.

- plèvre costale ;
- plèvre diaphragmatique ;
- plèvre médiastinale.

Le feuillet viscéral : du médiastin, la plèvre médiastinale se projette sur le poumon et l'entoure complètement : plèvre pulmonaire ; entre cette dernière et la plèvre médiastinale s'interpose un ligament : ligament pulmonaire ou mésopulmonum.

II.2.2.1. Plèvre costale

Est appliquée contre la face interne de la paroi costale par l'intermédiaire d'une lame de tissu conjonctif, fascia endothoracique (correspondant au fascia transversalis de la cavité abdominale) auquel elle adhère faiblement.

Sa périphérie se réfléchit sur le diaphragme et le médiastin en formant des culs-de-sac appelés récessus pleuraux.

Au niveau de l'entrée du thorax, la plèvre costale se continue avec celle du médiastin en délimitant un récessus pleural : récessus pleural antérieur ou récessus costo-médiastinal ou sinus pleural antérieur (correspondant au dôme pleural de l'homme).

Caudalement, entre la paroi costale et le diaphragme, c'est-à-dire au niveau du sinus costo-diaphragmatique, elle se continue avec la plèvre diaphragmatique en déterminant : le récessus costo-diaphragmatique ou récessus pleural caudal ou sinus pleural caudal. A son extrémité dorsale, ce récessus se prolonge entre le pilier correspondant du diaphragme et forme entre celui-ci et le début de la paroi lombaire : le récessus lombo-diaphragmatique.

II.2.2.2. Plèvre diaphragmatique

Elle est peu adhérente à la partie charnue périphérique et aux piliers du diaphragme, mais intimement unie au centre tendineux, où le fascia n'en n'est pas distinct.

Dans la plèvre diaphragmatique droite, on voit chez les animaux domestiques la veine cave caudale se porter du diaphragme à la base du cœur sans prendre aucun contact avec le médiastin. Elle est enveloppée par un feuillet séreux qui se raccorde à la plèvre pariétale par un méso triangulaire :

pli de la veine cave caudale ou (mésopleural de la veine cave caudale), qui prend insertion sur le diaphragme, du passage de cette veine jusqu'au sternum.

De là, il se porte au péricarde en s'attachant par son bord dorsal à la veine cave caudale et par le bord opposé à la partie ventrale du médiastin caudal. Ce dernier délimite avec le pli : le récessus du médiastin (ou loge retrocardiaque) dans lequel se loge le lobe accessoire du poumon droit.

II.2.2.3. Plèvre médiastinale

Elle tapisse toute la face correspondante du médiastin. Entre ses deux lames se placent les organes médiastinaux dont le cœur. A sa région correspondante, constitue le médiastin moyen qui sépare en principe le médiastin en : médiastin crânial et médiastin caudal.

II.2.2.3.1. Disposition du médiastin

Etendu de l'ouverture crâniale du thorax au diaphragme, et du rachis, à la face endothoracique du sternum, le médiastin est modelé sur les organes qu'il contient.

***Médiastin crânial**

S'étend de l'ouverture crâniale du thorax au bord crânial du cœur. Chez les animaux domestiques, ce médiastin est divisé en deux parties ;

- dorsale : entre ses deux lames, on trouve : l'œsophage, la trachée, de gros vaisseaux, des ganglions lymphatiques et des nerfs importants ;
- ventrale ; occupée chez le jeune par le thymus.

***Médiastin moyen ; on lui reconnaît deux parties :**

- ventrale : occupée par le cœur et le péricarde ;
- dorsale : comporte l'œsophage, de gros vaisseaux et nerfs, la terminaison de la trachée.

***Médiastin caudal**

Est étendu entre le cœur et le diaphragme. Il a une forme triangulaire à base dorsale répondant au rachis et à sommet ventrale qui s'étend jusqu'à la région xiphoïdienne.

Il donne attache de la racine du poumon au diaphragme, au ligament du poumon, dont l'insertion longitudinale le divise en deux parties :

- ventrale : la plus petite, limitée par le péricarde et le diaphragme. Elle en contient aucun organe. Elle est mince, surtout chez les carnivores et les équidés, où elle présente un aspect finement cribliforme à l'âge adulte (ces trous font communiquer les deux cavités pleurales) ;
- partie dorsale : contient entre ses deux feuillets : l'œsophage, des vaisseaux, des ganglions et des nerfs importants.

II.3. POUMONS

Les poumons sont les organes essentiels de la respiration, dans lesquelles s'effectue l'hématose. Ils sont au nombre de deux, un droit et un gauche. Ils occupent presque toute la cavité thoracique.

II.3.1. Caractères physiques

- *La couleur* : varie beaucoup suivant les conditions d'examen. Chez l'adulte, la couleur est presque rose foncée selon le degré d'insufflation et la quantité de sang qu'il renferme. La teinte devient plus pâle quand l'organe est fortement gonflé. Elle devient rouge, plus sombre quand le sang s'y accumule.

- *La consistance* : est molle et spongieuse. Le tissu pulmonaire est très résistant et ne se laisse que difficilement déchirer, il est élastique.

- *Le poids* : est très variable d'un sujet à l'autre. Dans toutes les espèces, le poumon droit est plus lourd que le gauche (ex : chez le bœuf, le poids moyen de deux poumons est de 4,5 kg dont 2,5 à 2,8 kg pour le droit ; cheval : 3,9 kg pour le droit et 3,3 pour le gauche ; porc : poids total 1,6 à 2 kg dont 850 à 1100 g pour le droit.)

- *La Densité* : est faible, en raison de la présence de l'air dans les alvéoles. Elle est en général voisine de 0,5 (le tissu pulmonaire flotte toujours sur l'eau ; chez le fœtus, il est plus dense que l'eau : 1,06). Chez l'être humain :

- côté droit : 650 g pour l'homme, 550 g pour la femme ;
- côté gauche : 550 g pour l'homme, 450 g pour la femme.

II.3.2. Conformation extérieure et rapports

Après l'ouverture de la cavité thoracique, les poumons s'affaissent et leur forme primitive n'est restituée que par simple insufflation qui efface sur l'organe isolé un certain nombre de détails et en particulier la plupart des

empreintes. Elle ne peut être étudiée que sur les organes extraits après une fixation soignée pratiquée avant l'ouverture du thorax. Ainsi examiné dans ses conditions, chaque poumon offre à l'étude : deux faces, trois bords, une base et un sommet.

II.3.2.1. Faces

- *Face costale* : est latérale et moulée sur la paroi correspondante du thorax. Elle est convexe et présente des empreintes des côtes, bien visibles seulement après fixation.
- *Face médiale* : est séparée de celle du poumon opposé par le médiastin. Dans ses 2/3 ventraux vers le milieu, une large fosse dans laquelle est moulé le cœur : *empreinte cardiaque*.

Au bord dorso-caudal de cette dépression, se trouve le hile du poumon qui donne insertion à la racine du poumon constituée par la bronche principale, les vaisseaux et les nerfs qui l'accompagnent. Un peu crânialement au hile, commence au bord de l'empreinte cardiaque, un large sillon recourbé dorso-caudalement, puis longitudinal : *empreinte aortique*.

La partie du poumon située crânialement à l'empreinte précédente et à celle du cœur, montre une large empreinte longitudinale plus profonde à droite qu'à gauche, qui se porte en direction du hile mais qu'elle atteint par la droite : empreinte de l'ensemble constitué par la trachée, l'œsophage et de gros vaisseaux (la principale est la veine cave crâniale).

Chez les ruminants et les porcins, vers le milieu de cette empreinte, du côté droit existe un petit hile accessoire dans lequel pénètre la bronche trachéale. Quant à la partie qui s'étend caudalement du hile et qui répond au médiastin caudal, elle montre l'empreinte œsophagienne qui forme un sillon longitudinal peu profond. Elle porte aussi l'insertion du ligament pulmonaire qui commence au hile et s'étend jusqu'à l'extrémité caudale du poumon.

Chez les ongulés, cette attache est très élargie au voisinage du hile où elle se convertit en une grande surface d'adhérence au niveau de laquelle les deux poumons sont directement accolés, sans revêtement pleural. A ce niveau, le poumon droit des animaux domestiques présente un lobe particulier : *lobe accessoire*.

II.3.2.2. Bords.

- *Bord dorsal* : est épais, arrondi d'un côté à l'autre et occupé sur le vivant le *sillon pulmonaire ou gouttière costo-vertébrale*.

- *Bord ventral* : beaucoup plus court, mince, délimite une échancrure : *incisure cardiaque*, plus marquée sur le poumon gauche que sur le droit (ou elle peut même manquer chez l'homme). Chez les carnivores, c'est l'inverse, l'incisure est presque absente à gauche (c'est-à-dire faible) + profonde à droite. C'est pour cette raison qu'on pratique l'auscultation du cœur du côté gauche.
- *Bord basal* : circonscrit la base et la sépare des faces costale et médiale

II.3.2.3. Base

Elle est oblique ventro-crâniale et médiale. Elle se moule sur la face antérieure du diaphragme en constituant : *la face diaphragmatique*. Sur le poumon des animaux domestiques, cette face est en partie occupée par le lobe accessoire isolé du reste de la face par une profonde fissure longitudinale : sillon de la veine cave caudale.

II.3.2.4. Sommet ou apex

Forme une sorte d'appendice épais et arrondi, recourbé crânialement à l'incisure cardiaque. Il occupe le récessus pleural antérieur.

Chez les ruminants, l'apex du poumon droit est volumineux et épais, tandis que celui du côté gauche est court et pointu.

II.3.3. Lobation des poumons

Les poumons de la plupart des mammifères sont découpés en lobes par des fissures ou scissures plus profondes sauf chez les équidés.

Le nombre et la disposition des lobes présentent de grandes variations spécifiques. Les scissures sont extrêmement profondes chez les carnivores et lapin où elles atteignent le hile ou son voisinage immédiat. Elles sont moins profondes chez le porc et les ruminants et font défaut chez les équidés.

D'après le nombre des lobes, on parle d'un poumon :

- bilobé
 - 1 lobe apical (ou crânial ou céphalique)
 - 1 lobe caudal ou diaphragmatique
- trilobé
 - 1 lobe crânial
 - 1 lobe moyen ou cardiaque
 - 1 lobe caudal

- quadrilobé 1 lobe crânial
 - 1 lobe moyen antérieur
 - 1 lobe moyen caudal
 - 1 lobe caudal

Le poumon droit présente en outre le lobe accessoire ou *lobe azygos* (pas chez l'homme, par contre il est bien distinct même dans le poumon gauche du cobaye).

Le nombre de lobes par espèces se présente de la manière suivante :

ESPECE	POUMON GAUCHE	POUMON DROIT
Bœuf	Bilobé	Quadrilobé
Cheval	Massif	Massif
Mouton	Trilobé	Quadrilobé
Chèvre, porc	Trilobé	Trilobé

Chaque poumon est uni au médiastin par son pédicule broncho pulmonaire ou racine, et par un ligament pulmonaire. La structure du poumon est constituée d'une séreuse, une charpente conjonctivo-élastique, du tissu propre (subdivisé en lobules= entité anatomique indépendante), des vaisseaux et des nerfs. Les fines ramifications bronchiques : bronchioles intra-lobulaires abordent les lobules par leur sommet et pénètrent à leur intérieur. Elles continuent à s'y diviser et à se ramifier en bronchioles terminales dont chacune porte un bouquet de bronchioles respiratoires qui se terminent en culs-de-sac présentant à leur intérieur les alvéoles ou vésicules pulmonaires (qui sont microscopiques).

Chapitre III : L'APPAREIL URINAIRE

Il groupe les organes qui assurent :

- l'élaboration (= la sécrétion) de l'urine par les reins ;

- l'excrétion de l'urine par les organes dits voies urinaires » qui sont les uretères, la vessie et l'urètre.

Dans ce chapitre, seront aussi étudiées les glandes surrénales (en raison de leurs connexions anatomiques avec les reins).

III.1. LES REINS

Au nombre de deux, ce sont des organes sécréteurs de l'urine. Ils constituent deux glandes volumineuses, l'une droite et l'autre gauche, situées dans la région lombaire crâniale et appliquées contre la paroi dorsale de la cavité abdominale de part et d'autre de gros vaisseaux longeant la colonne vertébrale. Le rein droit est un peu plus avant que le gauche.

La couleur varie d'un brun rougeâtre au brun violacé.

Poids et dimensions moyens :

*Bœuf : 600 à 700 gr chacun

20 à 23 cm de long

10 à 13 cm de large

6 à 7 cm d'épaisseur ;

*Petits ruminants : 120 à 150 gr chacun

7 à 8 cm de long

5 cm de large

3 à 4 cm d'épaisseur ;

*Porc : 180 à 260 gr chacun

12 à 14 cm de long

6 à 7 cm de large

2,5 à 3 cm d'épaisseur ;

*Chien : 45 à 70 gr chacun

5 à 8 cm de long

3 à 5 cm de large

3 à 4 cm d'épaisseur ;

*Equidés : rein droit : 780 gr

15 cm de large

5 à 6 cm d'épaisseur ;

*Chat : 8 à 15 gr chacun

4 cm de long

3 cm de large

2,5 cm d'épaisseur ;

*Lapin : 8 à 12 gr chacun

3 cm de large

1,5 à 2,5 cm d'épaisseur ;

Les reins des mammifères domestiques sont conglomérés et leur surface est unie, exception faite chez les bœufs dont la lobation est apparente, marquée par des forts sillons qui délimitent une vingtaine de lobes rénaux.

En général, chaque rein est aplati dorso-ventralement et présente deux faces, deux bords et deux extrémités.

Dans la plupart des espèces, les deux reins se ressemblent beaucoup et ont une forme de haricot. Chez les bœufs, le rein gauche, flottant à droite du rumen, est irrégulièrement prismatique et présente un aspect un peu tordu. Le rein droit du cheval est en forme de cœur de carte à jouer.

Sur une coupe pratiquée à travers un rein, on observe :

- le sinus rénal ;
- le parenchyme rénal

Le sinus rénal est une cavité allongée dans le même sens que le rein dans laquelle s'ouvre le hile. Il est occupé par le bassinet ou pelvis rénal des principaux vaisseaux et des nerfs de l'organe, le tout emballé dans un conjonctif lâche graisseux.

Les reins se trouvent dans la région lombaire crâniale de part et d'autre de l'aorte abdominale et de la veine cave. En général, le rein droit est un peu crânial que le gauche. Chez le porc, les deux reins sont à peu près au même niveau. Chez le ruminant, le rein gauche présente une topographie particulière, porté par un méso particulier, il est flottant et reporté à droite du plan médian par le rumen. Les rapports sont variables selon le côté et l'espèce.

Chez les ruminants, le rein gauche par sa topographie particulière, est placé entre le rumen et l'intestin. Chez le chat, ce rein est plus mobile que le droit (les deux reins peuvent être facilement palpés à travers la paroi abdominale).

La structure du rein présente la fibreuse, le parenchyme, les vaisseaux et les nerfs.

- Fibreuse : est une membrane mince qui entoure complètement le rein en constituant une capsule fibreuse et pénètre par le hile dans le sinus rénal ;
- Parenchyme rénal ou tissu propre du rein : est un tissu dense. Sur une coupe horizontale, on remarque deux couches concentriques :
 - o le cortex ou couche corticale : est la couche périphérique de teinte brun rougeâtre, parsemée d'une infinité de petits points microscopiques appelés : corpuscules de MALPIGHI ;
 - o la médulla ou couche médullaire : est la couche qui entoure le sinus rénal .

Entre les deux couches, existe une étroite couche intermédiaire. Chez le porc, les lobes rénaux restent très reconnaissables bien que la surface de l'organe soit lisse.

Note : chez les carnivores, il ya convergence vers le hile des veines sous-capsulaires formant des veinules étoilées ou étoiles de VERHEYEN.

II.2. VOIES URINAIRES

Elles conduisent l'urine du bassinnet jusqu'au sinus uro-génital qui la déverse à l'extérieur. Ces voies sont : les uretères, la vessie, l'urètre qui s'ouvre dans le sinus uro-génital (chez le mâle, ce dernier est annexé à l'urètre).

III.2.1. Uretère

C'est un conduit pair, transportant l'urine du bassinnet à la vessie par l'ostium urétérique.

La paroi de l'uretère comporte trois tuniques : adventice, musculuse et muqueuse, des vaisseaux et nerfs.

III.2.2. LA VESSIE (Vesica)

Appelée aussi vessie urinaire, est un réservoir impair, musculo-membraneux et très distensible dans lequel s'accumule l'urine en attendant son rejet vers l'extérieur.

A titre indicatif, la capacité maximale estimée par injection sur des cadavres des sujets normaux est par exemple :

3 à 4 L chez le bœuf

2 à 3L chez le porc et le cheval

1 à 1,5L chez le chien et l'homme.

La vessie a la forme ovoïde et présente deux extrémités ou pôles, le gros (Apex ou vertex) et un rétréci (col de la vessie) qui se continue par l'urètre et la partie intermédiaire constituant le corps de la vessie.

La cavité de la vessie est tapissée par une muqueuse pâle blanc-rosée ou grisâtre, pourvue des plis irréguliers effaçables à la distension. La face dorsale montre deux ostiums urétériques qui marquent la terminaison des urètres.

Un troisième orifice correspond au col de la vessie : ostium interne de l'urètre donne accès à ce conduit.

Ces trois orifices délimitent un espace triangulaire dit : *trigone vésical* ou *trigone de LIEUTAUD*.

Les rapports de la vessie dépendent de la topographie et varient d'une espèce à l'autre. La vessie est entièrement intra-pelvienne (cheval et homme), abdominale (porc, carnivore et lapin) et une situation intermédiaire c'est-à-dire est pelvienne, mais le reste abdominal (ruminants).

La face inférieure repose sur le pelvis ou sur la paroi abdominale ventrale. La face dorsale est en contact avec les organes génitaux internes selon le sexe. L'apex entre en contact avec l'intestin.

Les moyens de fixité sont constitués de ligaments (un médial et deux latéraux).

La paroi de la vessie est formée de trois tuniques : séreuse, musculuse, muqueuse, vaisseaux et nerfs.

III.2.3. URETRE

C'est le conduit par lequel l'urine est expulsée de la vessie à l'extérieur. Il commence au col de celle-ci par l'ostium interne de l'urètre et se termine à l'ostium externe de l'urètre ou méat urinaire.

Chez le mâle, l'urètre est presque entièrement formé par le sinus urogénital (sera étudié avec l'appareil génital mâle).

Chez la femelle, l'urètre est bref et exclusivement urinaire. Il s'ouvre par son ostium externe sur le plancher du vestibule vaginal. Il est long de quelques centimètres : 10 à 15 cm chez la vache, 4 à 5 cm chez les petits ruminants, 6 à 8 cm chez la jument et la truie, 7 à 10 cm chez la chienne (lapine plus long que chez les carnivores).

Toujours chez la femelle, la paroi de l'urètre est formée d'une musculuse et d'une muqueuse. La musculuse présente la prolongation de celle de la vessie, de même que la muqueuse, mais épaisse.

III.2.4. Glandes surrénales ou capsules surrénales.

Ce sont deux organes glandulaires à sécrétion interne, par leur connexion anatomique avec les reins, elles sont appliquées cranialement à ces derniers.

La structure présente une fibreuse, un tissu propre, des vaisseaux et les nerfs. La fibreuse est une membrane mince adhérant au tissu propre qui comprend une substance corticale à la périphérie et une médullaire au centre.

Chapitre v. L'APPAREIL GENITAL

VI.1. APPAREIL GENITAL MALE

Il Comprend : - deux glandes génitales : testicules

- voies génitales ou voie spermatiques : épидидymes, conduits déférents, vésicules séminales et conduits éjaculateurs ;
- urètre ou sinus uro-génital avec ses glandes annexes.

IV.1.1. Les testicules

Sont deux glandes génitales mâles, logées chacune dans des enveloppes appelées : bourses testiculaires.

Fonction : - gamétogène (spermatogénèse) ;
- endocrine (testostérone).

Chaque testicule a une forme ovoïde, légèrement comprimée d'un côté à l'autre, il est allongé chez les ruminants, équidés, porc et lapin ; globuleux chez les carnivores. Il présente deux faces, deux bords et deux extrémités.

Les testicules présentent une topographie différente selon les espèces. Ils sont en :

- situation sous-inguinale (pendant entre les cuisses chez les ruminants, peu éloignés de l'anneau inguinal chez les équidés);
- situation périnéale haute, sous-anale : chez le porc et le chat ;
- situation périnéale basse : chez le chien ;
- situation variable (peut réintégrer la cavité abdominale) : chez le lapin.

La structure du testicule comprend : la séreuse, le fibreuse, le tissu propre, des vaisseaux et de nerfs :

**La séreuse* : c'est le péritoine, la partie du feuillet viscéral de la tunique vaginale (à voir plus loin sur les bourses testiculaires)

**La fibreuse ou albuginée* : est une membrane fibreuse épaisse et bleuâtre. Elle loge dans son épaisseur des vaisseaux. De sa face profonde, se détachent des cloisons délimitant des lobules (on compte deux cents à trois

cents lobules) et convergent vers un axe conjonctif épais en continuité avec l'albuginée au niveau de l'extrémité capacitee du testicule. Cet axe conjonctif est appelé : *mediastinum testis ou corps d'HIGHMORE*

**Le tissu propre* : est une pulpe molle contenue dans les lobules dont chacun renferme des tubes séminifères et du tissu glandulaire interstitiel :

- les tubes séminifères : comportent deux parties : l'une contournée dans laquelle sont produits les spermatozoïdes, et l'autre droite constituant la partie initiale des voies génitales. Au niveau du médiastinum testis, se trouve un système de lacunes irrégulières et anastomosées : *rete testis ou réseau de HALLER*, dans lesquelles débouchent les tubes droits et d'où partent d'autre part les canalicules efférents qui pénètrent dans la tête de l'épididyme.
- *Le tissu interstitiel* : est disséminé dans le conjonctif qui sépare les tubes séminifères. Ce tissu sécrète l'hormone mâle (testostérone).
- *Vaisseaux et nerfs* : ils forment le cône vasculaire du cordon spermatique (ou cordon testiculaire).

Les enveloppes testiculaires sont encore appelées bourses testiculaires. Elles protègent et soutiennent le testicule ainsi que ses premières voies d'excrétion (épididyme, début du conduit déférent) et ses vaisseaux. Elles comprennent de l'extérieur à l'intérieur :

- le scrotum ;
- le dartos ;
- le fascia spermatique externe ;
- le crémaster ;
- le fascia spermatique interna ;
- la tunique vaginale.

Le scrotum : est la peau externe, mince et élastique, très souple et intimement adhérente au dartos. Il forme un sac commun aux deux testicules (sauf chez le lapin où il existe deux scrotums distincts).

Le dartos : est une couche dense, jaunâtre, de tissu musculaire lisse, doublant la face profonde du scrotum. Il forme un sac complet pour chaque testicule. Il se contracte sous l'effet du froid (d'où formation des rides sur le scrotum).

Le fascia spermatique externe : appelé aussi tunique cellulaire ou fascia de COWPER, est un tissu cellulaire abondant, lamelleux, qui sépare le dartos du crémaster et du fascia spermatique interne.

Le crémaster : est un muscle rouge, à fibres striées (sa contraction est volontaire et rapide). Il est appliqué sur le côté externe de la gaine vaginale (forme un sac complet chez le lapin). Sa contraction fait monter le testicule vers la région inguinale.

Le fascia spermatique interne : est associé au feuillet pariétal de la tunique vaginale sous le nom de « fibro-séreuse ». Il est en continuité avec le fascia transversalis au niveau de l'anneau inguinal. Sa face externe est en rapport du côté latéral avec le crémaster, et avec le fascia spermatique externe du côté médial ; tandis que sa face interne est intimement adhérente au feuillet pariétal de la tunique vaginale qu'il ne peut être séparé.

La tunique vaginale : est une dépendance du péritoine. Elle est formée de deux feuillets : le feuillet pariétal qui adhère à la face profonde du fascia spermatique interne, et le feuillet viscéral qui revêt étroitement le testicule, l'épididyme et le cordon spermatique.

Chez les animaux domestiques, la cavité vaginale se prolonge dans l'espace inguinal par un long et étroit canal vaginal (ou inguinal) qui débouche dans la cavité générale du péritoine au niveau de l'anneau vaginal logé dans l'anneau inguinal profond.

IV.1.2. VOIES GENITALES MALES ou VOIES SPERMATIQUES

Les voies spermatiques s'étendent des testicules au sinus uro-génital et sont : l'épididyme, le conduit déférent, la glande vésiculaire et le conduit éjaculateur.

A cette étude s'ajoute aussi celle de l'utricule prostatique ou utérus masculin.

IV.1.2.1. Epididyme

C'est un organe allongé, solidarisé au testicule dont le rôle tient dans le stockage et maturation des spermatozoïdes. L'épididyme contourne le testicule qu'il déborde par ses deux extrémités. Il présente une tête, un corps et une queue.

La structure de l'épididyme est constituée par une séreuse, l'albuginée épididymaire, le conduit épididymaire, les vaisseaux et les nerfs.

-*La séreuse :*

Revêt la surface de l'albuginée. C'est le péritoine en continuité avec celui du testicule.

-*L'albuginée :*

Est en continuité avec celle du testicule au niveau de la tête de l'épididyme.

-*Le conduit épидидymaire :*

Est un canal très flexueux collectant les canalicules efférentes. La longueur moyenne est d'environ 40 à 50 m chez le taureau ; 70 à 80 m chez le cheval ; 50 à 60 m chez les petits ruminants et le verroat, 5 à 10 m chez le chien, 1,5 à 3 cm chez le chat, 2 à 2,5 m chez le lapin (4 à 6 m chez l'homme).

IV.1.2.2. Conduit déférent

Il s'étend de la queue de l'épididyme et débouche dans la partie initiale de l'urètre, en principe avec le conduit excréteur de la glande vésiculaire correspondante, par le bref *conduit éjaculateur*.

Le conduit déférent est d'abord flexueux, puis on peut lui reconnaître deux parties distinctes par leur topographie : l'une funiculaire, et l'autre abdomino-pelvienne.

Cette dernière partie du conduit déférent est renflée et constitue l'ampoule du conduit déférent ou renflement pelvien (sauf chez le porc et le chat).

Le conduit déférent est fixé par le :

- méso-déférentiel ou mesoductus deferens ou pli du conduit déférent ; c'est un étroit méso qui fixe le conduit déférent à la face médiale du mésorchium et à la paroi latérale du bassin ;
- méso-interdéférentiel : est un méso qui réunit les deux renflements pelviens du conduit déférent. Ce méso sépare le rectum de la vessie et délimite dorsalement : le *cul-de-sac recto-génital* ou *recto-déférentiel*, ventralement : le *cul-de-sac vésico-génital* ou *vésico-déférentiel*.

Dans ce méso, persiste dans beaucoup d'espèces (constant chez les équidés et l'homme, inconstant dans d'autres espèces), un vestige de la partie terminale des canaux du MULLER ou conduits paramésonephriques de l'embryon, ce vestige est appelé *utricule prostatique* ou *utérus masculin* ou *utérus mâle*.

En général, c'est un conduit médian (6 à 10 cm de long) bifurqué à sa partie crâniale en deux cornes grêles et effilées. Par sa partie postérieure, il s'ouvre dans l'urètre au sommet du *verumontanum* entre les deux ostiums éjaculateurs ou rarement dans l'un de ces ostiums.

IV.1.2.3. Glande vésiculaire

Appelée aussi vésicule séminale, elle est un organe pair. Elle est située dorsalement à la terminaison du conduit déférent entre le rectum et la vessie. Elle déverse sa sécrétion dans l'urètre par le conduit éjaculateur (ou peut y déboucher isolément chez le porc).

Elle manque chez les carnivores.

Sa structure est comparable à celle des ampoules des conduits déférents, elle présente une adventice, une musculature, une muqueuse, des vaisseaux et des nerfs.

Le liquide sécrété par ces glandes est translucide, blanc jaunâtre, alcalin, riche en fructose (source d'énergie pour les spermatozoïdes). Il renferme en outre une enzyme : la *vésiculase* qui provoque la coagulation du plasma séminal (sperme) après éjaculation.

IV.1.2.4. Conduit éjaculateur

Est un bref résultant de l'union du conduit déférent et celui de la glande vésiculaire. Il débouche dans la partie initiale de l'urètre (sur *verumontanum*). Chez certaines espèces, notamment les équidés, ce conduit est représenté par un simple orifice éjaculateur ; tandis que chez les verrats, le conduit déférent débouche isolément de celui de la glande vésiculaire, donc pas même d'ostium éjaculateur.

IV.1.3. URETRE et ses ANNEXES

Chez le mâle, l'urètre représente le sinus uro-génital. Il est pourvu de multiples formations annexes.

IV.1.3.1. L'urètre

C'est un conduit impair, qui sert à l'excrétion de l'urine et à celle de sperme.

L'urètre mâle comprend deux parties différentes par leur topographie et leur structure :

- la partie pelvienne ;

- la partie extra-pelvienne.

L'urètre est constitué par une muqueuse, de tissu érectile, de muscles, des vaisseaux et des nerfs. Le Muscle sphincter de l'urètre présente une partie principale formée par le muscle urétral et ses dépendances constituées par le muscle bulbo-glandulaire et les muscles traverses du périnée. Muscle bulbo-spongieux ou bulbo-caverneux est limité au bulbe du **pénis**. Mais chez les équidés, il se continue jusqu'au voisinage de l'extrémité du pénis et n'entoure pas complètement l'urètre. Il intervient à la fin de la miction ou de l'éjaculation pour vider le conduit.

IV.1.3.2. Glandes annexes à l'urètre

Sont deux groupes de glandes importantes annexées à la partie pelvienne de l'urètre. Elles déversent leurs sécrétions au moment de l'éjaculation pour diluer le sperme.

Ces glandes sont : - la prostate ; - les glandes bulbo-urétrales.

IV.1.3.2.1. La prostate

Est un organe impair, coiffant l'urètre près du col de la vessie.

De teinte gris jaunâtre, la glande est *volumineuse* chez les carnivores ; *plus ou moins développée* chez les équidés, lapins et verrats, réduite chez les taureaux et *manque* chez les petits ruminants qui ne possèdent que la partie disséminée.

Chez les verrats, la prostate est entièrement couverte par les glandes séminales. La face dorsale répond au rectum et la ventrale couvre la partie prostatique de l'urètre, la terminaison des conduits déférents, la partie caudale des glandes vésiculaires et utricule mâle (quand il existe).

IV.1.3.2.2. Glande bulbo-urétrale ou glande de Cowper

De coloration jaune ou grisâtre, son développement est variable selon les espèces. Elle est absente chez les chiens, très petite chez les chats, de dimensions faibles chez les ruminants, un peu volumineuse chez les équidés et lapins ; atteint un grand développement chez les verrats de telle façon qu'elle couvre presque toute la portion pelvienne de l'urètre.

IV.1.3.3. Formations érectiles annexées à l'urètre

A la partie spongieuse de l'urètre, sont annexées trois formations érectiles qui sont ;

- deux corps caverneux du pénis(partie principale du pénis) ;

- un corps spongieux du gland.

Chez les carnivores (comme chez l'homme), les deux corps caverneux sont séparés par le septum du pénis. Chez les ongulés au contraire, le septum du pénis disparaît, d'où se réalise une véritable unité formée par les deux corps caverneux. Le corps caverneux est constitué par *une albuginée (enveloppe fibro-élastique)* et *un tissu érectile pourvu des cavernes dans lesquelles s'accumule le sang lors de l'érection du pénis.*

Le corps spongieux du gland occupe l'extrémité libre du pénis où il entoure celle des corps caverneux, il est peu développé chez les ruminants et presque absent chez les porcins.

IV.1.4. Pénis dans son ensemble

Le pénis ou verge est un organe copulateur du mâle constitué par :

- la partie spongieuse de l'urètre ;
- les deux corps caverneux ;
- le corps spongieux du gland.

Le pénis s'attache sur les os ischiens et passe entre les deux sacs dartoïques droit et gauche. Il présente deux parties :

- partie fixe : proximale, occupe la région ventrale du périnée et dans la profondeur entre les sacs dartoïques ;
- partie libre : distale, mobile et protégée au repos dans le prépuce ou fourreau, est située dans la région sous-pubienne.

Pour sa conformation, le pénis présente :

- une partie moyenne ou corps ;
- deux extrémités (racine du pénis et gland du pénis)

Chez les ruminants et le porc, le corps du pénis montre entre les cuisses, *une inflexion sigmoïde ou S pénien* qui s'efface lors de l'érection.

Le gland est limité par un rebord plus ou moins saillant : la couronne du gland, séparée du corps du pénis par un sillon : col du gland ou du pénis.

Au revers ventral de l'apex du gland s'ouvre le méat urinaire. Celui-ci est porté par un processus urétral, très développé surtout chez les petits ruminants.

Chez le verrat, le gland est presque absent, le pénis se termine par une partie spiroïde en pointe mousse. Chez le chien, le gland est long et occupe à lui seul toute la partie libre du pénis. Sa partie caudale qui se dilate de façon énorme pendant la copulation, forme le *bulbe du gland*.

Considérée dans son ensemble, le pénis mesure en moyenne :

- Taureau : 80 à 100 cm (l'érection l'accroît faiblement)
- Petits ruminants.: 40 cm
- Etalon : 50 à 60 cm (80 cm à 90 cm lors de l'érection)
- Verrat : 60 cm
- Chien : 6 cm pour le chien de petite taille
15 à 20 cm des chiens de taille intermédiaire
25 cm des chiens de grande taille
- Lapin, chat : 8 cm
- Homme : 10 cm long et 9 cm de circonférence (lors de l'érection : 15 cm de long et 12 cm de circonférence).

La structure du pénis est composée :

- des corps caverneux ;
- du corps spongieux du gland ;
- du tissu spongieux de l'urètre ;
- des muscles ;
- du tégument ;
- des vaisseaux et des nerfs

Seuls restent à décrire les trois derniers composants.

Muscles : ce sont : - muscle bulbo-spongieux

- muscle ischio-caverneux ;
- muscle rétracteur du pénis

IV.1.5. PREPUCE ou FOURREAU

En anatomie vétérinaire, le prépuce est une enveloppe cutanée qui chez les ongulés et le chien, abrite la partie libre du pénis à l'état de repos. Il s'attache à la paroi abdominale qui le délimite dorsalement et s'étend

crânialement à la région sous-pubienne. Chez le chien, seule sa partie distale est libre sur deux ou trois centimètres.

Par contre, chez les espèces à pénis pendant (homme) ou rétrofléchi (chat, lapin) le prépuce abrite le gland et est séparé de la paroi abdominale.

Le prépuce est constitué de deux téguments dont l'interne possède des glandes prépucales qui sécrètent un produit onctueux : smegma préputial d'odeur suiveuse et entre lesquels téguments se trouvent du tissu conjonctif, des vaisseaux et de nerfs.

IV.2. APPAREIL GENITAL FEMELLE

Comme celui du mâle l'appareil génital femelle comprend trois grandes parties :

- section glandulaire : constitue les ovaires
- section tubulaire : constitue les voies génitales qui sont : les trompes utérines, l'utérus et le vagin.
- Sinus uro-génital, comprend :
 - o le vestibule du vagin ;
 - o la vulve.

IV.2.1. Ovaire

Est la glande génitale de la femelle. C'est un organe pair, appendu à la région lombaire.

Rôle : - ovogénèse

- endocrine : sécrétion des hormones femelles de la reproduction.

L'ovaire a une forme ellipsoïde ou ovoïde et présente deux faces, deux bords et deux extrémités. *Les faces* sont convexes, bosselées de façon variables par les follicules ou les corps jaunes.

Les moyens de fixation sont :

- *mésovarium* : constitue la partie crâniale du ligament large.
- *ligament suspenseur de l'ovaire*
- *ligament propre de l'ovaire ou ligament utéro-ovarien ;*

- *fimbria ovarica* ou *ligament tubo-ovarique*
- *mésosalpinx*

L'ovaire est constitué par une albuginée, un tissu propre, des vaisseaux et des nerfs.

**L'albuginée :*

Une mince couche de conjonctif, blanchâtre, couverte du péritoine en continuité avec le ligament large.

**Le tissu propre* présente deux couches :

- la médula ou *zone vasculaire* : est centrale, mais périphérique et très mince chez les équidés. Elle est formée du tissu conjonctif et riche en vaisseaux.
- le cortex ou *zone parenchymateuse* et périphérique (centrale chez les équidés). Son tissu est dense, soutenu par un réseau de fibres réticulaires. Il est moins vascularisé et contient des organites caractéristiques de l'ovaire qui en dérivent périodiquement : *follicules ovariens* ou *follicules de De Graaf* renfermant des ovules.

Après libération de l'ovule, chaque follicule donne naissance à un corps jaune. S'il n'y a pas fécondation, le corps jaune régresse et on parle de : *corps jaune périodique* ou *faux corps jaune* ou *corps progestatif*. Si la gestation s'établit, le corps jaune persiste pendant un temps \pm long selon les espèces, il s'agit de : *corps jaune de gestation* ou *corps gestatif* ou *vrai corps jaune*.

Quand le corps jaune entre en régression, il se retire vers la profondeur. Devenu fibreux on l'appelle corps blanc ou corpus albicans.

IV.2.2. Les voies génitales

Comme nous l'avons déjà signalé ci-haut, les voies génitales femelles sont constituées de trompes utérines, utérus et vagin.

IV.2.2.1. Trompe utérine

Appelée aussi : *salpinx*, ou *trompe de Fallope* ou *oviducte*, est un conduit pair qui constitue la partie initiale des voies génitales femelles. Son rôle consiste en :

- transport des ovules libérés par l'ovaire ;
- lieux de fécondation des ovules ;
- transfert de l'œuf fécondé vers l'utérus.

IV.2.2.1.1. Conformation

La trompe utérine est flexueuse selon les espèces, et non flexueuse chez les carnivores (et femme). Sa longueur est de :

- 30 cm chez la vache et la jument ;
- 20 cm chez la truie ;
- 7 à 8 cm chez la chienne ;
- 10 à 15 chez P.R.
- 4 à 6 cm chez la chatte ;
- 10 à 12 cm chez la femme ;
- 8 à 10 cm chez la lapine.

Son extrémité ovarienne appelée : *pavillon de la trompe* ou *infundibulum de la trompe* est libre (sans continuité avec l'ovaire) et s'ouvre dans la bourse ovarique en regard de l'ovaire.

Le pavillon de la trompe est découpé en languettes ou franges libres sauf une seule qui s'attache à l'extrémité tubaire de l'ovaire : *frimbria ovarica*. Ces franges s'irradient à partir d'un orifice situé au fond de la dépression : *ostium abdominal de la trompe utérine*.

Son extrémité utérine : s'ouvre dans la cavité utérine par *l'ostium utérin de la trompe*.

Chez les carnivores et les équidés, cet orifice s'ouvre dans la cavité utérine au sommet d'un tubercule utérin saillant. Par contre, chez les ruminants, truie et lapine, il n'y a pas ce tubercule et on parle de la jonction tubo-utérine.

Les moyens de fixité du salpinx ont déjà été décrits, il s'agit de : *fimbria ovarica* et *mésosalpinx*.

La paroi de la trompe utérine comporte : une séreuse, une musculieuse, une muqueuse, de vaisseaux et des nerfs.

IV.2.2.2. Utérus ou matrice

C'est un organe de la gestation qui assure l'implantation du ou des œufs. Il est appendu de chaque côté à la région lombaire par un méso : le ligament large.

IV.2.2.2.1. Conformation extérieure

Selon l'étendue de la fusion des conduits paramésonephriques (= conduits de Müller) au cours de leur développement, on distingue plusieurs types d'utérus :

- utérus duplex : deux utérus distincts (ou cornes utérines) s'abouchent à l'unique vagin : lapine ;
- utérus bipartitus : corps de l'utérus court et cornes utérines longues : ruminants, truies, carnivores ;
- utérus bicornis : corps de l'utérus bien développé à peu près aussi long que les cornes utérines : équidés ;
- utérus simplex : relativement bref, sans cornes : femme.

On lui reconnaît deux cornes, un corps et un col.

a) Cornes utérines :

Au nombre de deux, elles prolongent le corps de l'utérus et divergent en direction crâniale. Leur longueur est de :

1 m chez la truie ; 40 cm chez la vache ; 15 à 20 cm chez la jument, 15 cm chez la chienne ; 12 à 15 cm chez les petits ruminants ; 10 cm chez la chatte ; 10 à 12 cm chez la lapine.

Chaque corne utérine est cylindroïque, est incurvée et présente : deux faces, deux bords, un apex et une base.

**Les faces :* les deux faces latérales sont lisses et convexe.

**Les bords :*

- bord mésométrial ou petite courbure : concave, donne insertion au ligament large correspondant. Il est latéral, puis ventral (cornes spiroïdes) chez les ruminants. Chez les équidés et carnivores ce bord est dorsal. Son orientation est irrégulière (corne circonvolutionnées) chez la truie et la lapine.
- bord libre ou grande courbure : convexe, lisse, situé à l'opposé du bord précédent.
- *Le sommet ou apex :* reçoit l'insertion du salpinx. Sa forme est arrondie en cul-de-sac chez les équidés, rétrécie chez les ruminants et la truie. Chez les carnivores et lapines, il présente une disposition intermédiaire.

- *La base* : est en continuité sans démarcation avec le corps. Chez les ruminants, les bases de deux cornes sont unies, justes avant leur accollement, par deux plis transversaux du péritoine, l'une dorsal et l'autre ventral dont chacun constitue un *ligament interconnual*.

b) Corps de l'utérus :

Fait défaut chez la lapine. Constitue la totalité de l'organe en avant du col chez la femme. il est cylindroïde. Sa longueur moyenne est chez :

- Vache : 3 cm
- Chienne : 3-5 cm
- Femme : 4,5 cm
- Jument : 16 cm
- Chatte : 2 cm
- Truie : 5 cm
- Petit ruminant : 2-3 cm

Son étude présente : deux faces, deux bords et deux extrémités.

**Les faces* : sont l'une dorsale et l'autre ventrale, lisse et convexe

**Les bords* : sont l'un droit et l'autre gauche, ils donnent insertion à la partie caudale du ligament large et prolongent ainsi le bord mésométrial des cornes.

**Les extrémités* :

- extrémité crâniale : se continue avec les cornes utérines ;
- extrémité caudale : marquée par un rétrécissement à peine perceptible, au niveau duquel elle se continue par le col.

c) Col de l'utérus

Il est cylindroïde et à paroi épaisse. Sa longueur moyenne est chez

- Vache : 10 cm
- Chienne : 1 à 2 cm
- Chatte : 5 à 8 cm
- Jument : 14 à 18 cm
- Lapine : 15 à 20 cm
- Femme : 2,5 cm
- Truie : 5 à 8 cm
- Petit ruminant : 4 cm

IV.2.2.2. Topographie et rapports

Dans toutes les espèces, le corps (ou une partie) et le col sont situés dans le bassin. Par contre, les cornes sont dans l'abdomen et en rapport avec des parties diverses de l'intestin.

Le corps et le col sont en contact dorsalement avec le rectum et ventralement avec la vessie et des anses du jéjunum.

IV.2.2.2.3. Moyens de fixité

L'utérus est solidement fixé à sa partie caudale par sa continuité avec le vagin et à la paroi dorsale de l'abdomen et du bassin par une paire des vastes mésos, un de chaque côté, les ligaments larges.

Le ligament large : chaque ligament large est formé de deux parties :

- le mésovanium : partie située crânialement à l'utérus à laquelle sont suspendus l'ovaire et la trompe utérine ;
- le mésométrium : partie insérée sur l'utérus et la partie crâniale du vagin.

Dans son ensemble, on reconnaît à chacun de deux ligaments larges : deux faces et trois bords.

- *Les faces :*

- *face médiale* : lisse, oblique en direction ventro-médiale, elle délimite avec celle du ligament opposé, ainsi qu'avec la face dorsale de l'utérus et la paroi sacrale : une vaste excavation qui loge le rectum.
- *Face latérale* : lisse, donne attache crânialement au mésosalpinx et caudalement elle porte le ligament rond de l'utérus (un long cordon à fibres collagènes et musculaires lisses qui représente l'équivalent du ligament de la queue de l'épididyme et du ligament scrotal du mâle c'est-à-dire correspond au gubernaculum testis du mâle).

Le ligament rond commence au niveau de l'apex de la corne utérine et se porte en direction caudo-ventrale jusqu'à la région inguinale.

Chez les ongulés, il est peu développé (bien distinct chez la jument, faible et moins visible chez les ruminants et pratiquement absent chez la truie).

- *Les bords* : on distingue trois bords

- *le bord dorsal* : se fixe à la région lombaire et sur le côté de la paroi sacrale du bassin ;

- *le bord ventral* : s'insère sur le bord mésométrial de la corne utérine et sur le bord correspondant du corps de l'utérus ;
- *le bord crânial* : libre, soutient l'ovaire en son milieu, et est longé par le ligament suspendu de l'ovaire.

IV.2.2.2.4. Conformation intérieure

La cavité de l'utérus est assez réduite et formée de deux parties :

- le cavum utérin
- le canal cervical.

* *Le cavum utérin* : occupe le corps et les cornes de l'utérus. Sa muqueuse est épaisse de teinte jaune rosée ou rougeâtre. Elle présente des plis longitudinaux souvent interrompus par des sillons circulaires en particulier chez les ruminants et équidés. Chez les ruminants, les principaux d'entre eux sont fragmentés en élevures : les *caroncules utérines* ou *cotylédons utérins*, disposés dans chaque corne en quatre rangées irrégulières, elles prennent un grand développement pendant la gestation et servent à l'implantation du placenta.

**Le canal cervical* : est une étroite cavité qui communique avec la cavité du corps de l'utérus par l'ostium interne de l'utérus et avec le vagin par l'ostium externe de l'utérus. Celui-ci est porté dans la plupart des espèces au sommet d'un relief saillant dans le vagin. Ce relief constitue la portion vaginale du col. Le reste du canal cervical forme la portion prévaginale ou supravaginale du col.

La portion vaginale du col est bien développée chez les équidés, les ruminants et la lapine où elle présente des plis rayonnés en forme de fleur épanouie. Elle est lisse chez les carnivores et absents chez la truie.

La muqueuse cervicale est plissée longitudinalement. Chez les ruminants, ces plis sont fragmentés en quatre gros plis circulaires. Par contre, chez les porcins, la fragmentation aboutit à la formation de forts tubercules cervicaux engrenés les uns dans les autres (comme une mortaise).

IV.2.2.2.5. Structure

La paroi de l'utérus se compose de trois tuniques : une séreuse, une musculieuse, une muqueuse, des vaisseaux et les nerfs.

- *La séreuse* : appelle périmétrium, enveloppe tout l'organe en continuité avec les ligaments larges

- *La musculuse* : nommée myomètre, est épaisse et constituée de trois couches inégales souvent mal délimitées, à fibres lisses dirigées dans tous les sens.

La superficielle est longitudinale, la moyenne soutient un plexus vasculaire et est formée de fibres élastiques, enfin la profonde est circulaire. Au niveau du col, une couche épaisse profonde à fibres circulaires forme un sphincter.

La muqueuse ou endomètre : elle a été décrite dans la conformation intérieure de l'utérus. Le terme endomètre est souvent réservé au revêtement du cavum utérin proprement dit. Elle est mince et présente de larges variations au cours des cycles sexuels.

Celle du canal cervical présente aussi des caractères distincts de ceux du cavum utérin

IV.2.2.3. Vagin

Est un conduit impair et médian, entièrement logé dans la cavité pelvienne et forme avec le sinus uro-génital, l'organe copulateur de la femelle.

IV.2.2.3.1. Conformation extérieure et rapports

Le vagin est un conduit cylindroïde à parois molles et minces, aplatis dans le sens dorso-ventral. Sa longueur moyenne est chez :

- vache : 30 cm
- petits ruminants : 8 à 10 cm
- jument : 20 à 25 cm
- femme : 7 cm
- Chienne : 6 à 8 cm (atteint 15 cm chez les grosses chiennes)
- Truie : 10 à 12 cm
- Chatte : 2 à 3 cm
- Lapine : 4 à 6 cm

Il répond par sa face dorsale au rectum, entre les deux, le péritoine délimite le *cul-de-sac recto-vaginal* ou *cul-de-sac de Douglas*.

Ventralement, il est en contact avec la vessie, l'urètre et les uretères. Le péritoine se porte aussi entre la face ventrale du vagin et l'utérus d'une part, et la face dorsale de la vessie d'autre part en délimitant aussi le *cul-de-sac vésico-génital* qualifié de *vésico-utérin* ou *vésico-vaginal*.

IV.2.2.3.2. Conformation intérieure

La cavité du vagin est tapissée par la muqueuse *jaune rosée* dans les périodes de repos, *rouge et congestionnée* lors de l'œstrus. Elle montre des plis longitudinaux.

L'extrémité crâniale s'insère autour de la portion vaginale du col en ménageant un cul-de-sac circulaire profond appelé *fornix du vagin*.

Les porcins en sont dépourvus (les deux organes se raccordent sans limite précise).

Chez les carnivores, le fornix est profond ventralement, mais interrompu dorsalement.

L'extrémité caudale se continue par le sinus uro-génital et la communication entre les deux parties se fait par l'ostium vaginal dont le pourtour est marqué par le vestige de l'hymen qui est une cloison mince et incomplète ; le plus souvent distinct chez la jument et la truie, mais à peine indiqué dans d'autres espèces domestiques.

IV.2.2.3.3. Structure

La paroi du vagin est formée de trois couches : une séreuse, une musculuse, et une muqueuse. On y trouve aussi des vaisseaux et des nerfs.

**La séreuse :* ne couvre que l'extrémité crâniale du vagin. Par contre son extrémité caudale est couverte par l'adventice.

**La musculuse :* est à fibre lisses, disposées irrégulièrement, difficiles à délimiter le sens.

**La muqueuse :* est relativement mince et lisse.

IV.2.3. Sinus uro-génital

C'est une partie commune aux appareils urinaire et génital. Il équivaut à l'urètre du mâle (sauf sa courte partie préprostatique). Il comprend deux parties :

- le vestibule du vagin ;
- la vulve.

IV.2.3.1. Vestibule du vagin

Est un conduit large et impair, qui va de l'ostium vaginal et communique avec l'extérieur par la fente de la vulve.

IV.2.3.1.1. Conformation extérieur et rapports

Il est situé dans le plan profond de la partie ventrale du périnée, dans la concavité de l'arcade ischiatique. Il est aplati d'un côté à l'autre. Il répond au-dessus au rectum, au-dessous au plancher du bassin, et de côté aux parois latérales du bassin. Sa longueur moyenne est chez :

- vache : 8 à 10 cm
- petits ruminants : 2 à 3 cm
- jument : 10 à 15 cm
- lapine : 5 à 6 cm
- truie : 7 cm
- chienne : 5 à 6 cm
- chatte : 1 à 1,5 cm

IV.2.3.1.2. Conformation intérieure

Le vestibule du vagin est tapissé d'une muqueuse, diversement colorée selon les espèces et les périodes.

Son extrémité crâniale est marquée par l'ostium vaginal. Sur la paroi ventrale, juste caudalement à l'hymen : on trouve *l'ostium externe de l'urètre ou méat urinaire*, porté chez la chienne par un tubercule arrondi : le *tubercule urétral*.

Chez les ruminants et les équidés, l'ostium est surmonté à son bord dorso-crânial, d'un pli muqueux formant une valvule.

De part et d'autre du méat urinaire, existe dans beaucoup d'espèces, une dépression au fond de laquelle s'ouvre, de façon constante chez la vache et inconstante dans d'autres espèces : le *conduit longitudinal de l'époophoron*, ou *conduit de Gartner* (vestige du *conduit mésonéphrique ou canal de Wolff*).

Plus caudalement, de chaque côté, s'ouvre chez la vache, chatte, lapine et femme, parfois brebis : le conduit excréteur de la *glande vestibulaire majeure*, ou *glande de Bartholin*.

Enfin, plusieurs petits orifices des glandes vestibulaires mineures sont disposées presque dans toute l'étendue des parois.

IV.2.3.1.3. Structure

Le vestibule du vagin est formé par une muqueuse doublée d'un tissu conjonctif dense, dans lequel se développent les glandes vestibulaires. Il possède à sa limite caudale un bulbe érectile pair. Le tout est couvert par un muscle strié constricteur.

- *La muqueuse* : continue avec celle du vagin et de la vessie ; elle est diversement colorée selon les espèces et les périodes.
- *Les glandes vestibulaires* : on distingue deux types :
 - les glandes mineures : nombreuses, disséminées et présentes dans toutes les espèces (correspondent aux glandes urétrales ou glandes de Littre du mâle) ;
 - les glandes majeures ou glandes de Bartholin : sont au nombre de deux, une de chaque côté (équivalent aux glandes bulbo-urétrales du mâle).

Elles sont constantes ou inconstantes selon les espèces

- *Le bulbe du vestibule* : au nombre de deux, un de chaque côté, c'est une formation érectile ovale, située sous la muqueuse dans chaque paroi latérale du vestibule à la jonction entre celui-ci et la vulve (derrière la glande de Bartholin quand celle-ci existe).

Sa face latérale est couverte par le muscle constricteur du vestibule. Il est bien développée et isolable chez les équidés, carnivores (femme) : aminci et très mal délimité chez les autres espèces.

- *Le muscle constricteur du vestibule* : est un muscle strié à disposition sphinctérielle (équivalent au muscle urétrale du mâle). Ses faisceaux enveloppent ventralement et sur les côtés, le vestibule du vagin et se continuent dorsalement sur les côtés du rectum.

IV.2.3.2. Vulve

La vulve est la partie externe de l'appareil génital femelle, occupant la partie ventrale d périnée et abritant dans sa commissure ventrale le clitoris.

La vulve est constituée par le clitoris et les deux lèvres délimitant la fente vulvaire médiane et normalement close.

IV.2.3.2.1. Lèvres

Les deux lèvres se réunissent sur deux commissures : la commissure dorsale, étroite et située à peu de distance de l'anus ; la commissure ventrale, épaisse et saillante, abrite le clitoris.

Chez la lapine (et femme) : deux petites lèvres bordent la fente vulvaire et latéralement se trouvent les grandes lèvres.

Chaque lèvre de la vulve est d'une peau et une muqueuse entre lesquelles se placent les muscles, les vaisseaux et les nerfs.

- La peau : couvre latérale de chaque lèvre. Elle est fine, pourvue de nombreuses glandes sébacées et de poils fins et courts. La commissure ventrale possède des poils et arides chez la vache, la truie et les carnivores.
- La muqueuse : est mince, très adhérente, occupe la face interne de la lèvre. Elle est rosée ou rouge selon les espèces et les périodes.
- Les muscle constricteur de la vulve : est à fibres striées. Ses faisceaux sont disposés en sphincter dans l'épaisseur des lèvres (équivalent au muscle bulbo-spongieux du mâle). Dorsalement, ses faisceaux se continuent avec ceux du muscle sphincter externe de l'anus, ventralement les autres faisceaux contournent la commissure ventrale.

Son rôle est de réserver la fente vulvaire et comprimer le pénis pendant la copulation. Il relève en outre le clitoris

IV.2.3.2. Clitoris

Est un organe érectile, équivalent rudimentaire du pénis sans partie correspondante de l'urètre

A. Conformation

Disposé comme le pénis, le clitoris est attaché sur l'arcade ischiatique par un pilier du clitoris couvert par de muscle ischio-caverneux rudimentaire. Les deux piliers se rejoignent pour former le corps du clitoris impair et médian dont l'extrémité libre se termine par un renflement : *gland du clitoris*. Celui-ci et la partie adjacente du corps du clitoris sont libres et logés dans une dépression : la fosse du clitoris dont les parois constituent le prépuce du clitoris.

La longueur moyenne du clitoris est chez :

- vache : 10 à 12 cm (court chez la P.R.)

- jument : 7 à 9 cm
- truie : 7 à 8 cm
- chienne : 2 à 3 cm
- chatte : 1 cm
- lapine : 4 cm
- femme : 3 cm

B. Structure

Le clitoris est constitué par :

- deux grêles corps caverneux étroitement unis ;
- le tissu érectile du gland coiffe l'apex des corps caverneux et n'est distinct et véritablement érectile que chez les équidés et la chienne ; chez d'autres espèces, il est seulement fibro-élastique ;
- deux grêles muscles ischio-caverneux qui se portent du bord caudal de l'ischium à la surface du pilier correspondant du clitoris ;
- muqueuse du prépuce clitoridien, possède les mêmes caractères que celle de la vulve et très adhérente sur la partie libre du clitoris.

IV.2.4. MAMELLES

Sont des glandes cutanées dont la fonction est de sécréter le lait. Elles constituent la caractéristique la plus remarquable des mammifères et sont présentes dans les deux sexes, mais restent rudimentaires voire disparaissent chez le mâle.

Chez la femelle, leur évolution est étroitement liée à celle de l'appareil génital. Elles se développent rapidement à l'âge de puberté et atteignent leur maximum d'activité après la mise bas. Elles se tarissent et reviennent ensuite sur elles mêmes quand la période d'allaitement est terminée. C'est pourquoi, par leur fonction de lactation, les mamelles sont décrites à la suite de l'appareil génital bien qu'elles soient des dépendances de la peau.

IV.2.4.1. Conformation

Une masse arrondie, hémisphérique appelée : corps de la mamelle, portent au centre un prolongement cylindroïde : *papille mammaire ou tétine ou trayon ou mamelon.*

A l'extrémité libre de chaque tétine s'ouvrent un ou plusieurs ostiums papillaires selon l'espèce (un chez les ruminants et plusieurs chez d'autres espèces).

Chez les carnivores et les ongulés, les mamelles droites sont séparées des mamelles gauches par une dépression longitudinale et médiane plus ou moins large et profond : sillon intermaminaire.

Lorsqu'il existe plusieurs paires de mamelles (carnivores, truie et vache), celles d'un même côté sont séparées par des sillons transversaux en général moins profonds.

IV.2.4.2. Nombre et situation

Les mamelles se développent de façon symétrique par paire. Le nombre de paires est variable d'une espèce à l'autre. Selon leur emplacement, on distingue des mamelles, pectorales ou thoraciques, abdominales et inguinales.

Espèces	Thoraciques	Abdominales	Inguinales
Vache	-	-	2
Jument et P.R.	-	-	1
Truie	2	4	1
Chienne	2	2	1
Chatte	2	2	-
Lapine	2	2	1

Remarque : chez les ruminants, l'ensemble des mamelles constitue : le pis. Chaque corps forme un quartier

IV.2.4.3. Structure

La structure de chaque mamelle comporte : une peau, une enveloppe, fibro-élastique, un parenchyme, de voies d'excrétion, des vaisseaux et des nerfs :

- peau : est fine, souple, adhérente, à l'enveloppe fibro-élastique, riche en glandes sudoripares et sébacées de poils très fins.
- Enveloppe fibro-élastique : de nature élastique, elle constitue l'appareil suspenseur des mamelles. De chaque côté, cet appareil forme un sac qui

enveloppe toute la glande quand elle est unique, mais devient indistinct entre les glandes successives quand elles sont multiples.

On lui reconnaît deux parties :

- une latérale ;
- une médiale : s'adosse sur le plan médian avec celle du côté opposé en formant le septum. Chez les ruminants (surtout chez la vache) ; ce septum prend un tel développement qu'on le qualifie de ligament suspenseur du pis qui s'attache à la ligne blanche et au tendon prépubien.

* *Le parenchyme mammaire ou tissu glandulaire* : c'est le constituant principal du corps de la mamelle. Sur une coupe, il a une teinte gris jaunâtre au repos. Il est divisé en lobules par du tissu conjonctif dépendant de l'enveloppe fibreuse. Chaque lobule est formé d'éléments sécréteurs : les alvéoles disposées en petites grappes.

* *Voies d'excrétion du lait* : chaque alvéole mammaire est pourvu d'un bref conduit alvéolaire, qui se continue à son tour par un conduit intralobulaire qui draine chaque lobule.

Les conduits intralobulaires de divers lobules convergent en constituant des collecteurs : *conduits lactifères ou conduit galactophores* qui s'ouvrent dans des réservoirs appelés : *sinus lactifères ou sinus galactophores* (chez les ruminants, le sinus lactifère est unique) comportant deux parties : une glandulaire (à la base de la tétine) et une papillaire (dans la tétine). Cette dernière partie s'ouvre par un conduit papillaire. Le nombre des conduits papillaires est variable selon l'espèce, mais on trouve un seul conduit chez les ruminants et plusieurs dans d'autres espèces.

V^e SECTION : ANGIOLOGIE OU ANGEIOLOGIE

C'est une partie de l'anatomie qui étudie l'appareil circulatoire. Ce dernier comprend :

- Le cœur
- Les artères
- Les veines

En général, l'appareil circulatoire, est constitué de 2 systèmes :

Le système circulatoire sanguin

Le système circulatoire lymphatique

1. LE COEUR

1.1) Généralités

Le cœur est un muscle creux (poids 270 g chez l'adulte), à contraction rythmique dont la fonction est d'assurer la progression du sang à l'intérieur des vaisseaux. Le cœur est situé dans le thorax entre les deux poumons, il repose sur le diaphragme dans le **médiastin antérieur**, derrière le sternum et en avant de la colonne vertébrale. Le cœur est de forme pyramidale triangulaire avec un grand axe oblique en avant, à gauche et en bas, une base en arrière et à droite. La pointe est en regard du 5^e espace intercostal gauche.

Il a la forme d'un cône à base supérieure variable selon l'espèce, il pèse en moyenne :

- Cheval : 3,2 kg
- Bovin : 2,5 kg
- Petits ruminants : 240 g
- Porc et l'homme : 300 g

- Chien : 40 – 400 g selon la race
- Chat : 15 g
- Lapin : 8 – 15 g

Capacité moyenne pour chaque ventricule :

- Lapin et chat : 8 ml
- Cheval : 700ml - Petits ruminants : 100 – 120 ml
- Bovin : 600 ml - Porc et homme : 120 ml

1.2) Conformation extérieure du cœur :

Le cœur est formé de 2 parties séparées par un sillon transversal appelé sillon coronaire ou sillon auriculo-ventriculaire ou sillon atrio-ventriculaire. La partie supérieure forme la masse atriale ou auriculaire constituée de 2 oreillettes ou atriums.

La masse atriale ou auriculaire surmonte la masse ventriculaire, elle est formée de 2 oreillettes (atria), une droite et une gauche.

- Oreillette (atrium droite) : elle surmonte le ventricule droit et se prolonge par une extrémité qui s'incurve cranialement, appelée auricule.

Elle monte la terminaison de la veine cave craniale, la veine cave postérieure et le sinus coronaire.

- L'oreillette gauche (atrium gauche) : surmonte le ventricule gauche, elle se prolonge par une extrémité appelée auricule et montre la terminaison de 4 à 8 veines pulmonaires.

Masse ventricule : elle comprend 2 parties,

- Le ventricule droit

- Le ventricule gauche

Les 2 sont séparés de chaque côté par un sillon interventriculaire qui commence dans le sillon coronaire. Elle présente une base tournée vers le haut, surmonté par la masse atriale et le sommet pointu du coeur qui appartient au ventricule gauche.

DR RUCHU VI

1.3) Conformation intérieure (du coeur) :

Le coeur est divisé en 4 cavités par une cloison verticale et une cloison horizontale en 2 cavités supérieures : les oreillettes; et en 2 cavités inférieures : les ventricules. Les deux oreillettes sont séparées par le septum inter auriculaire (cloison entre les 2 oreillettes). Les deux ventricules sont séparés par le septum inter ventriculaire (SIV). Les oreillettes communiquent aux ventricules par les orifices auriculo-ventriculaires

Le sang veineux arrive de la périphérie par la veine cave inférieure (VCI) et veine cave supérieure (VCS), pour rejoindre les cavités droites. Après oxygénation par son passage dans la vascularisation pulmonaire (petite circulation), le sang rejoint le coeur gauche par les veines pulmonaires. Le sang oxygéné est éjecté dans la grande circulation par le ventricule gauche.

L'intérieur du coeur comprend 4 cavités, dont 2 cavités atriales (une droite pour l'oreillette et une gauche pour l'oreillette gauche) et 2 cavités ventriculaires (une droite pour le ventricule gauche, une gauche pour le ventricule gauche).

Ainsi, l'oreillette gauche et le ventricule gauche forment le coeur gauche mais qui est postérieur chez les animaux ; l'oreillette droite et le ventricule droit forment le coeur droit qui est antérieur chez les animaux.

N.B. : Sur le plan anatomique, il n'y a qu'un seul coeur mais sur le plan physiologique, il y a 2 coeurs en fonction du sens du sang.

Les cavités du coeur droit et celles du coeur gauche sont séparées par une cloison médiale appelée septum médial, constituée de 2 parties : septum interauriculaire (interatrial) et le septum interventriculaire

1.4) Cavités du coeur droit

a. Oreillette droite : sa cavité surmonte celle du ventricule droit et les 2 communiquent par l'orifice auriculo-ventriculaire droit muni d'une *valvule tricuspide*, elle montre en outre 3 orifices :

- Orifice marquant la terminaison de la veine cave craniale,
- Orifice marquant la terminaison de la veine cave caudale
- Orifice du sinus coronaire (formé par la fusion des veines du coeur).

b. Ventricule droit :

Le ventricule droit est une cavité éjectant le sang dans l'artère pulmonaire à travers l'orifice pulmonaire qui présente 3 valvules sigmoïdes pulmonaires

Il est surmonté par la cavité de l'oreillette droite avec laquelle elle communique par l'orifice auriculo-ventriculaire et montre en outre un orifice pulmonaire muni d'une *valvule sigmoïde* qui marque le début du tronc pulmonaire. Les parois de la cavité ventriculaire droit montrent des saillies appelées : *colonnes ou pilier du coeur*.

1.5) Cavités de coeur gauche

Le coeur gauche est formé de 2 cavités :

a) l'oreillette gauche : qui surmonte la cavité du ventricule gauche avec laquelle elle communique par l'orifice auriculo-ventriculaire gauche munie d'une *valvule bicuspide ou valvule mitrale*, elle montre en outre 4 à 8 orifices sans valvules marquant la terminaison de veines pulmonaires (venant des poumons).

- *L'oreillette gauche* présente les orifices des 4 veines pulmonaires.

- *L'orifice auriculo-ventriculaire gauche* : la *valve mitrale* est composée par l'anneau mitral, 2 valves mitrales (interne et externe), des piliers et cordages. 5

b) ventricule gauche : Communique avec la cavité de l'oreillette gauche par l'orifice auriculo-ventriculaire gauche et montre en outre l'orifice aortique munie d'une *valvule sigmoïde* qui marque le début de l'artère aorte.

il expulse le sang dans l'aorte, à travers l'orifice aortique formé de 3 valvules sigmoïdes aortiques. Ses parois présentent les colonnes comme celles du côté droit

1.6) Structure du cœur (constitution anatomique du coeur)

Le cœur est enveloppé par une membrane appelée : *péricarde* délimitant un sac dans lequel est logé le cœur. La paroi du coeur est formée de 3 couches Couche externe : *épicarde*, c'est une membrane mince qui tapisse l'extérieur du coeur, C'est l'enveloppe extérieure du cœur constituée du péricarde fibreux et du péricarde séreux. Le péricarde enveloppe le coeur et le rattache aux organes de voisinage.

Entre les deux, la cavité **péricardique ou espace de glissement** permettant les mouvements du cœur.

- Couche moyenne : *myocarde*, est plus épaisse du côté gauche que du côté droit, Le tissu cardiaque, le myocarde est tapissé à l'intérieur par un endothélium : l'endocarde et à l'extérieur par une séreuse: l'épicarde. Le myocarde est un muscle strié particulier sur le plan histologique.

La cellule myocardique est formée d'une membrane ou le **sarcolème**. A l'intérieur, on retrouve des myofibrilles de **myosine** et **d'actine** qui interagissent entre elles par l'intermédiaire de **l'ATP**.

Sur le plan physiologique, le myocarde a son **propre automatisme**. C'est un muscle **autonome** qui est régulé par le **Sympathique** et le **Parasympathique**.

- Membrane interne (couche interne) : appelée *endocarde* : est une membrane mince qui tapisse l'intérieur de chaque cavité du cœur. C'est une membrane endothéliale qui tapisse la face interne du myocarde qui se prolonge avec l'endothélium vasculaire en dehors du cœur.

V.1.2. VOIES CIRCULATOIRES

V.1.2.1 Artères

Ce sont des vaisseaux qui amènent le sang du cœur vers les organes. Les branches de distribution émises par une artère sur son trajet sont appelées collatérales et celles qui font parvenir le sang dans les organes sont des terminales. On distingue deux groupes d'artères : le système pulmonaire et le système aortique. Le premier commence dans le ventricule droit à partir de l'orifice pulmonaire par un tronc pulmonaire qui se divise en deux artères pulmonaires dont chacune pénètre dans le poumon correspondant par le hile alors que le second commence dans le ventricule gauche par un gros tronc appelé *aorte* et comprend toutes les artères qui transportent le sang rouge du ventricule gauche vers tous les organes. Les principales artères à connaître sont :

- l'aorte, gros vaisseau qui part du cœur et suit la colonne vertébrale.
- la carotide qui porte le sang du cœur vers la tête.
- l'artère faciale où l'on prend le pouls des grands animaux.

V.1.2.2. Veines

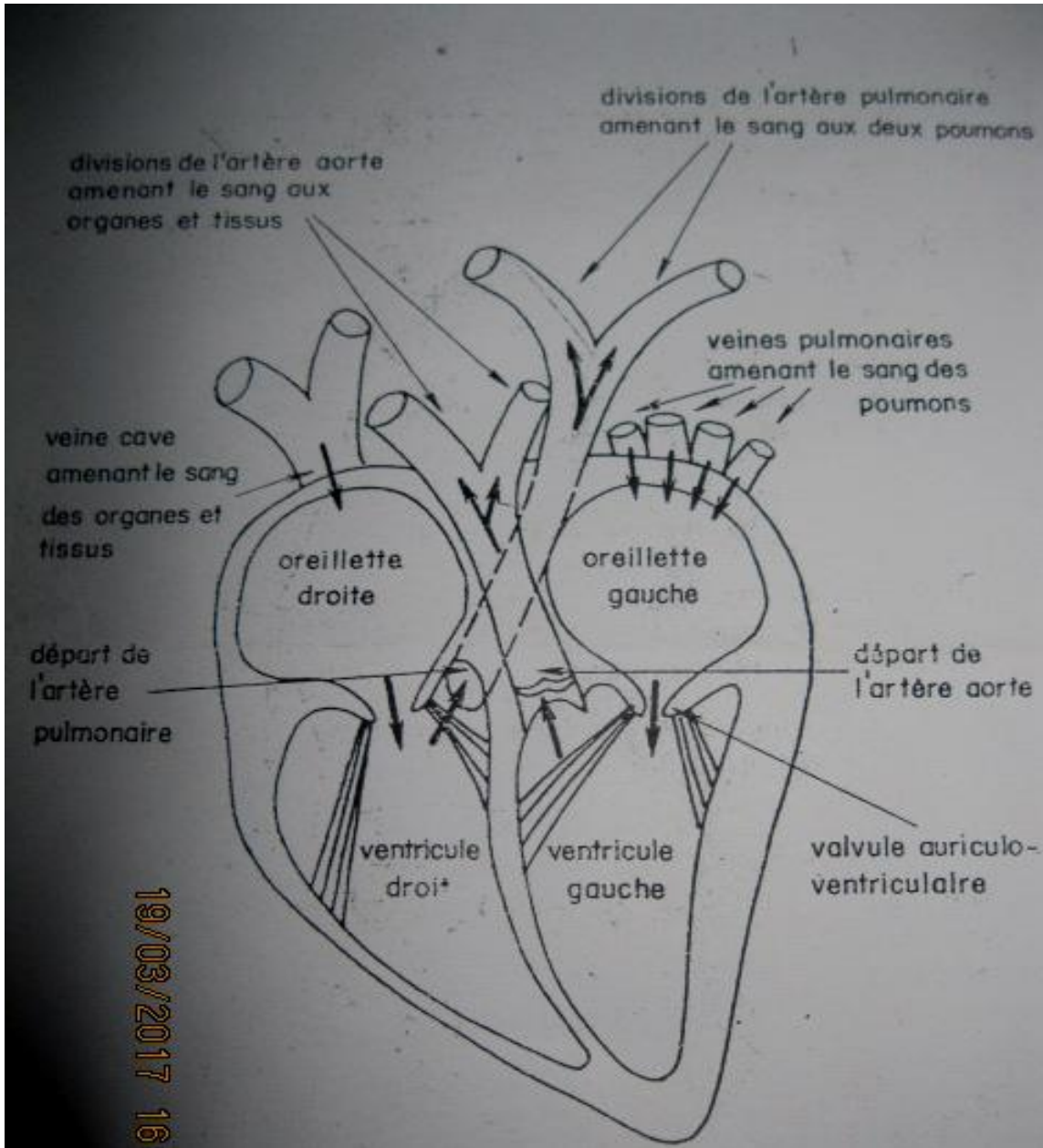
Ce sont des vaisseaux qui ramènent au cœur le sang qui a été porté dans les organes par les artères. Elles font suite aux capillaires par les rameaux fins appelés veinules. On distingue les branches qui viennent se jeter sur le trajet des veines ou affluents collatéraux et celles par lesquelles commencent une veine ou racines, origines. A l'état de plénitude, les veines sont cylindriques, mais à l'état de vacuité, elles sont flasques. Les veines qui accompagnent les artères sont appelées satellite des artères.

Suivant la forme, on distingue un système veineux pulmonaire de la petite circulation du système veineux aortique de la grande circulation. Les veines pulmonaires de la petite circulation sont des veines (4-8) qui ramènent dans l'oreillette gauche le sang oxygéné venant des poumons. Celles du système veineux aortique de la grande circulation sont regroupées en veines coronaires ou cardiaque, système de la veine cave craniale et système de la veine cave caudale. Les principales veines à connaître sont :

- la jugulaire, grosse veine qui ramène le sang de la tête au cœur ;
- les veines caves, l'une antérieure, l'autre postérieure ;
- la veine mammaire (de la mamelle) ;
- la veine saphène externe (chien) ;
- la veine porte qui collecte le sang des organes abdominaux.

V.1.2.3 Les vaisseaux capillaires

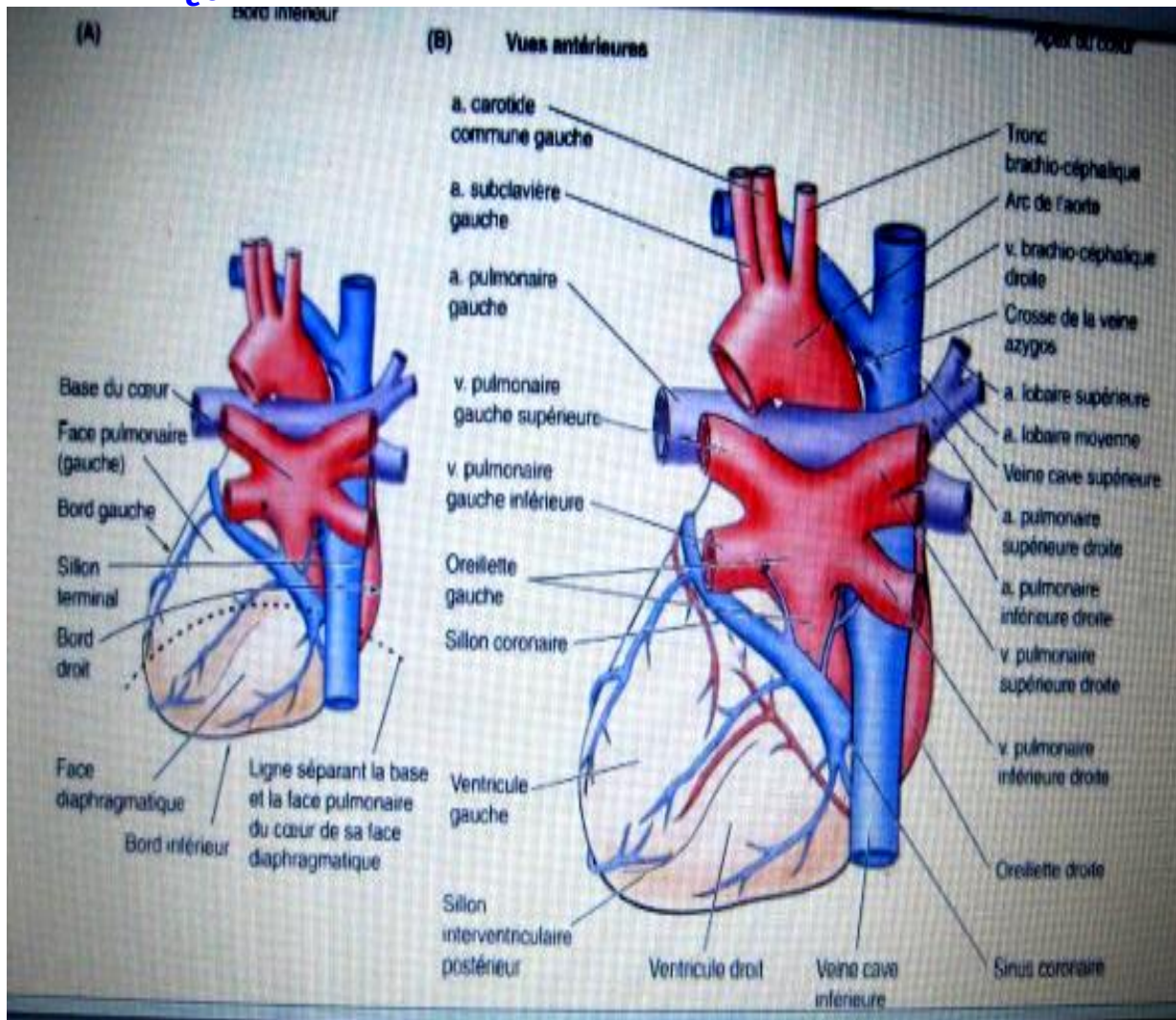
Les vaisseaux capillaires sont des fins canaux qui font communiquer les artères et les veines. Ils sont donc situés entre les artères et les veines, soit dans les poumons, soit dans les organes. Le sang y circule si lentement et leur paroi est mince qu'une partie du liquide peut les traverser et venir directement au contact des cellules des organes pour former la lymphe.

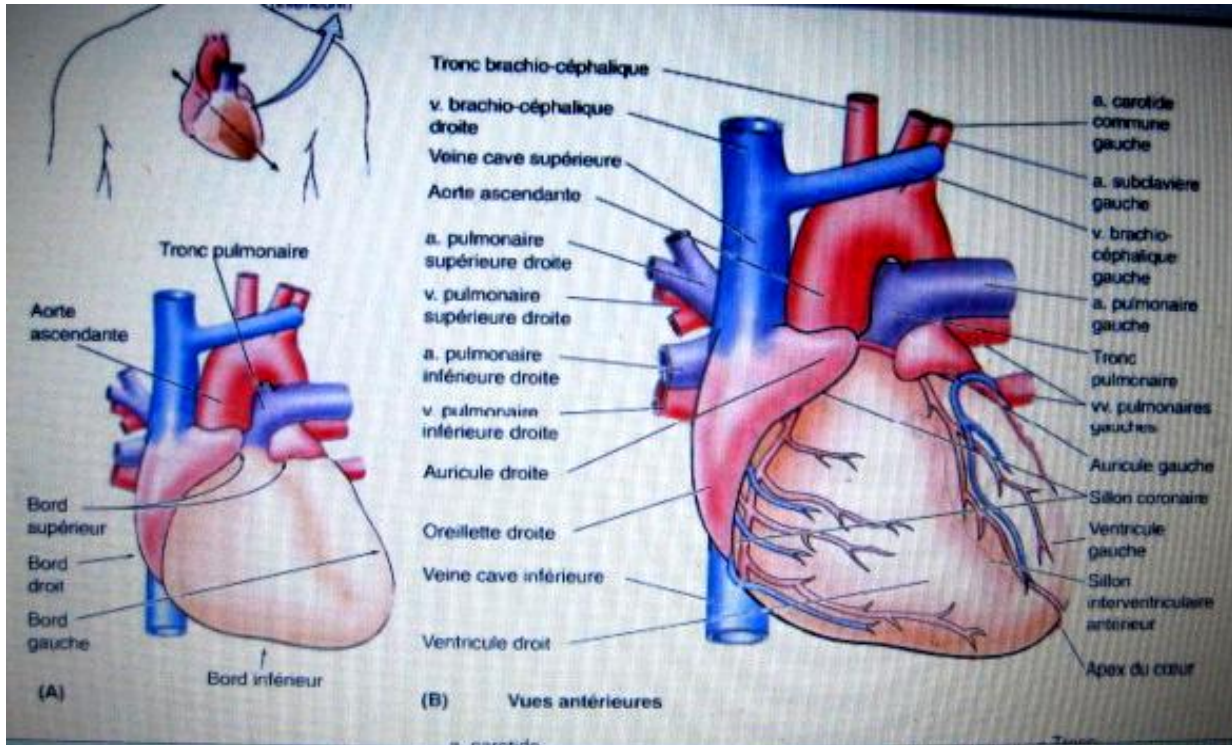


**V.2.
LYMPHATIQUE**

SYSTEME

CIRCULATOIRE





Il collecte et transporte la lymphe depuis les espaces intercellulaires jusqu'au gros tronc veineux. La lymphe qui est une émanation du liquide extracellulaire entraîne avec elle les déchets et les particules solides qui subissent un filtrage. Le système lymphatique est constitué de vaisseaux lymphatiques et des ganglions lymphatiques.

1. Les vaisseaux lymphatiques

Ils font suite aux capillaires et ramènent la lymphe dans la circulation veineuse, tous les vaisseaux lymphatiques de l'organisme aboutissant à 2 gros vaisseaux lymphatiques centraux :

- Le conduit thoracique
- La grande veine lymphatique

Le conduit thoracique : prend naissance dans un réservoir allongé situé à la région sous lombaire dans la cavité abdominale qu'on appelle (citerne à Pecquet) dans laquelle aboutissent les vaisseaux lymphatiques du membre postérieur et de l'abdomen.

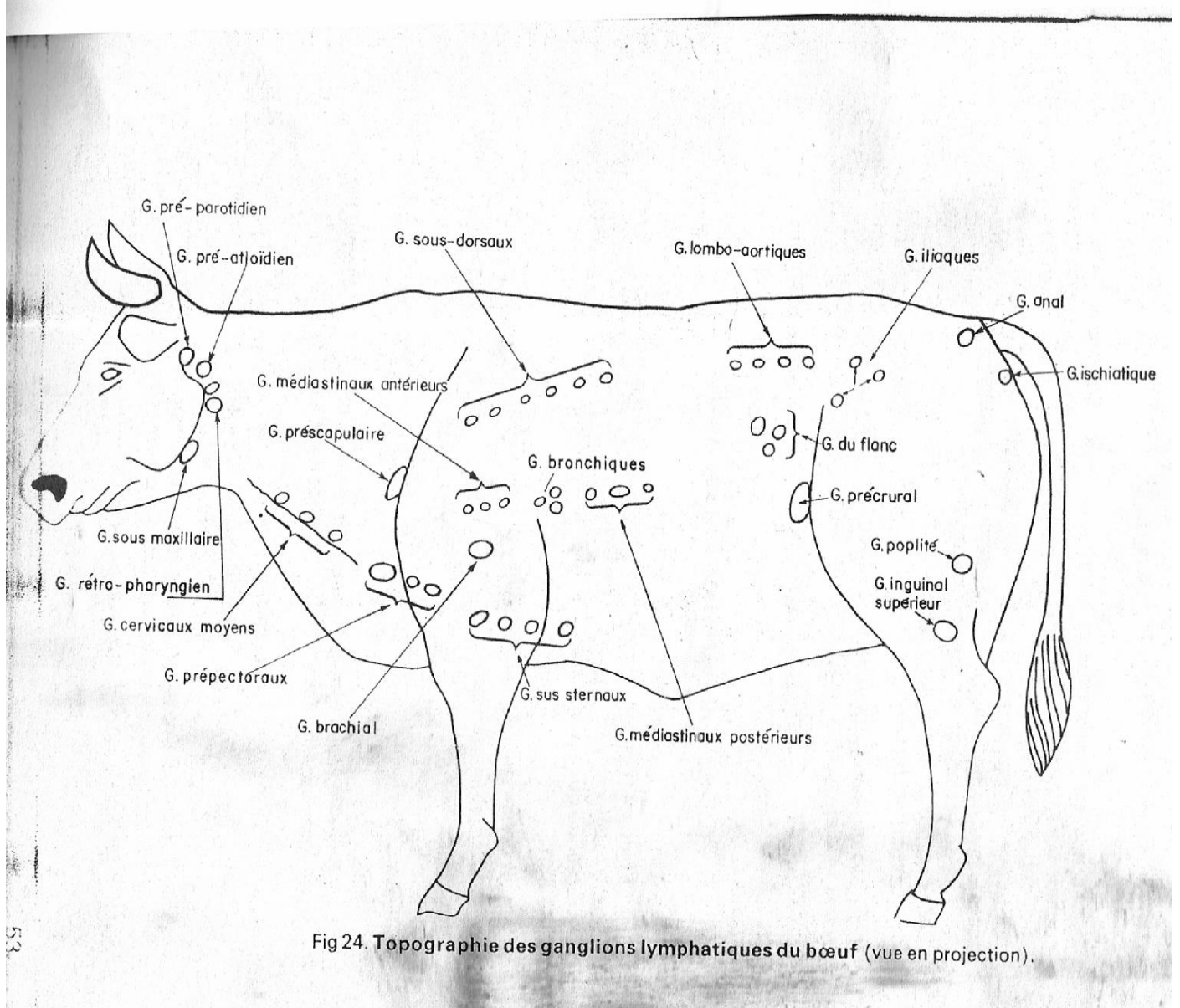
Ainsi, le conduit thoracique se détache de la citerne de Pecquet par son extrémité craniale, se dirige en avant en suivant l'aorte descendant, traverse le diaphragme en pénétrant la cavité thoracique jusqu'à l'entrée de papille d'où il se jette dans la veine cave caudale, à son origine.

La grande veine lymphatique : est un tronc court qui récolte la lymphe de la tête, de l'encolure, des parois thoraciques et des membres antérieurs . Il est formé par la réunion de vaisseaux lymphatiques à l'entrée de la poitrine, pour déboucher dans la veine craniale à côté du conduit thoracique.

2 .*les Ganglions lymphatiques* ou lymphonodules lymphatiques ou noeuds lymphatiques sont des petites formations ovoïdes situées sur le trajet des vaisseaux lymphatiques. Ils ont le rôle de filtrer la lymphe en constituant une barrière défensive .Leur nombre est variable selon les espèces : 8.000 équidés, 300 bovins, 400 hommes, 60 chat

D'après leur situation, les nœuds lymphatiques se réunissent en groupe ganglionnaire qui peuvent être disposés superficiellement (sont explorables ou palpables de l'extérieur ou profondément sont inexplorables). Les ganglions lymphatiques situés en même endroit forment les

lymphocentres



VI^e SECTION : APPAREIL DE L'INNERVATION

"NEUROLOGIE"

Formé d'organes dont le mécanisme a pour rôle de *coordonner* les différentes parties de l'organisme et de les *mettre* en relation avec le milieu extérieur. Il comprend deux parties :

1° la neurologie qui étudie le système nerveux (neurologie)

2° l'esthésiologie qui étudie les organes de sens.

VI.1.LA NEUROLOGIE

Elle comporte 3 systèmes

1. Le S.N.C ou nevraxe qui comprend :

- l'encéphale (cerveau)
- la moelle épinière

2. Le S.N. Périphérique qui comprend :

- les nerfs crâniens ;
- les nerfs rachidiens

3. Le S. végétatif : le sympathique et le parasympathique

VI.1.1.LE SYSTEME NERVEUX CENTRAL

A. L'ENCEPHALE (*cerveau*)

L'encéphale est la partie de l'axe cérébro-spinal situé dans la cavité crânienne. On divise l'encéphale en 3 parties.

A.1. Le Rhombencéphale

Le rhombencéphale est caractérisé par un élargissement du canal épendymaire appelé 4^e ventricule. Il est constitué par 3 parties qui circonscrivent cette cavité ventriculaire :

- le bulbe,
- protubérance et
- cervelet.

A.2. Le mésencéphale

Situé en avant du rhombencéphale, il est formé par les *pédoncules cérébraux* et les *tubercules quadrijumeaux* (internes) (car couverts par la masse des hémisphères).

Les pédoncules cérébraux sont des cordons blancs volumineux qui font jaillir à la face ventrale du cerveau moyen. Entre les 2 pédoncules se trouve un espace déprimé triangulaire à base antérieure appelé *espace perforé caudal* en raison du grand nombre d'orifices vasculaires qu'il présente.

Les tubercules quadrijumeaux sont placés sur la face dorsale du mésencéphale et se présentent sous la forme de 4 éminences arrondies disposées par paire. Les tubercules antérieurs sont plus gros que les postérieurs ; chacun d'eux est relié à la couche optique (thalamus) par un faisceau blanc appelé : *BRAS*.

Sur la face latérale du mésencéphale, se voient les sillons latéraux qui indiquent la limite entre les pédoncules cérébraux et les tubercules quadrijumeaux.

L'aqueduc de Sylvius

La cavité centrale de la vésicule cérébrale moyenne est réduite en un canal ; *le canal de Sylvius* situé dans le plan de séparation entre les pédoncules cérébraux et les tubercules quadrijumeaux. L'aqueduc de Sylvius communique caudalement avec le 4^e ventricule et s'ouvre cranialement (du ventricule) sur la paroi caudale moyenne du 3^e ventricule.

A.3. Le pros encéphale

Le pros encéphale est constitué de 2 parties :

- l'une appelée diencéphale ou cerveau intermédiaire placé en avant du cerveau moyen et est représenté par à peu près toutes les formations nerveuses qui forment la paroi du ventricule moyen.

- l'autre désigné sous le nom de télencéphale ou cerveau antérieur est constitué par les hémisphères et les commissures hémisphériques. Chaque hémisphère est creusé d'une cavité ventriculaire.

Le cerveau antérieur secondaire est la partie la plus volumineuse de l'encéphale. Il est divisé en 2 parties symétriques.

- Les hémisphères unis entre eux par les commissures internes inter hémisphériques et creusés d'une cavité épendymaire : *les ventricules latéraux*. Chaque hémisphère présente au niveau de sa zone de réunion avec le cerveau intermédiaire une masse ganglionnaire centrale très volumineuse appelée **corps strié**.

B. La moelle épinière

Elle occupe le canal rachidien du trou occipital au canal sacré inclus. Entre la 5^{ème} vertèbre cervicale et la 2^{ème} dorsale, la moelle présente un renflement appelé Bulbe brachial, et vers le milieu des lombes, elle présente le renflement ou bulbe crural.

De chaque côté de la moelle, on remarque la double série des racines sensibles et des racines motrices des nerfs rachidiens.

En sectionnant la moelle, on remarque le canal central et on y trouve 2 substances : l'une qui se centralise et l'autre blanche périphérique. La substance grise comprend 2 parties latérales en forme décroissant en concavité externe réunies par une commissure médiane. Dans les croissants latéraux, on distingue une corne inférieure et une corne supérieure. La commissure grise est creusée d'un canal qui s'étend d'un bout à l'autre de la moelle et communique avec le 4^e ventricule. *C'est le canal de l'épendyme.*

La substance blanche est divisée par le sillon médian en 2 moitiés symétriques. Ces 2 moitiés communiquent entre elles par la commissure blanche inférieure qui est placée entre le fond du sillon médian et la commissure grise. Dorsalement, les 2 moitiés sont nettement séparées l'une de l'autre par un cloison médian dorsale qui s'étend du sillon médian à la commissure grise.

Les vaisseaux et nerfs de la moelle

Les artères proviennent des branches spirales craniales caudales des artères vertébrales, des rameaux dorso-spinaux des artères intercostales et lombaires.

Après le plexus veineux intrarachidiens, les veines sont satellites des artères.

Les racines rachidiennes (des nerfs)

Les nerfs rachidiens naissent de la moelle par 2 racines : l'une ventrale et l'autre dorsale. La racine ventrale sort de la moelle par le *sillon collatéral ventral*, elle est formée de fibres qui ont leur origine dans les cellules de la corne inférieure. La racine dorsale émerge de la moelle le long du sillon collatéral dorsal. Elle présente sur son trajet un renflement ganglionnaire appelé *glande spinal*. Les 2 racines se portent vers le trou de conjugaison correspondant où elles se réunissent en un tronc unique qui est le *nerf rachidien*.

N.B. De même que l'encéphale, la moelle épinière est entourée par 3 membranes appelées méninges qui sont du dehors en dedans :

- la dure-mère,
- l'arachnoïde,
- la pie mère

La dure-mère

C'est un cylindre fibreux qui s'étend du trou occipital jusqu'à la 2^e au 3^e vertèbre sacrée chez l'homme à la 5^e coccigienne chez les ongulés où elle se

termine par une extrémité conique d'où partent les filures terminaux de la moelle. La dure-mère rachidienne est séparée de la paroi du canal rachidien par un tissu graisseux et des plexus veineux intrarachidiens.

L'arachnoïde

C'est une séreuse présentant un feuillet pariétal appliqué sur la face profonde de la dure-mère et un feuillet viscéral séparé du précédent par la *cavité arachnoïdienne* ou espace sous arachnoïdien.

La pie mère

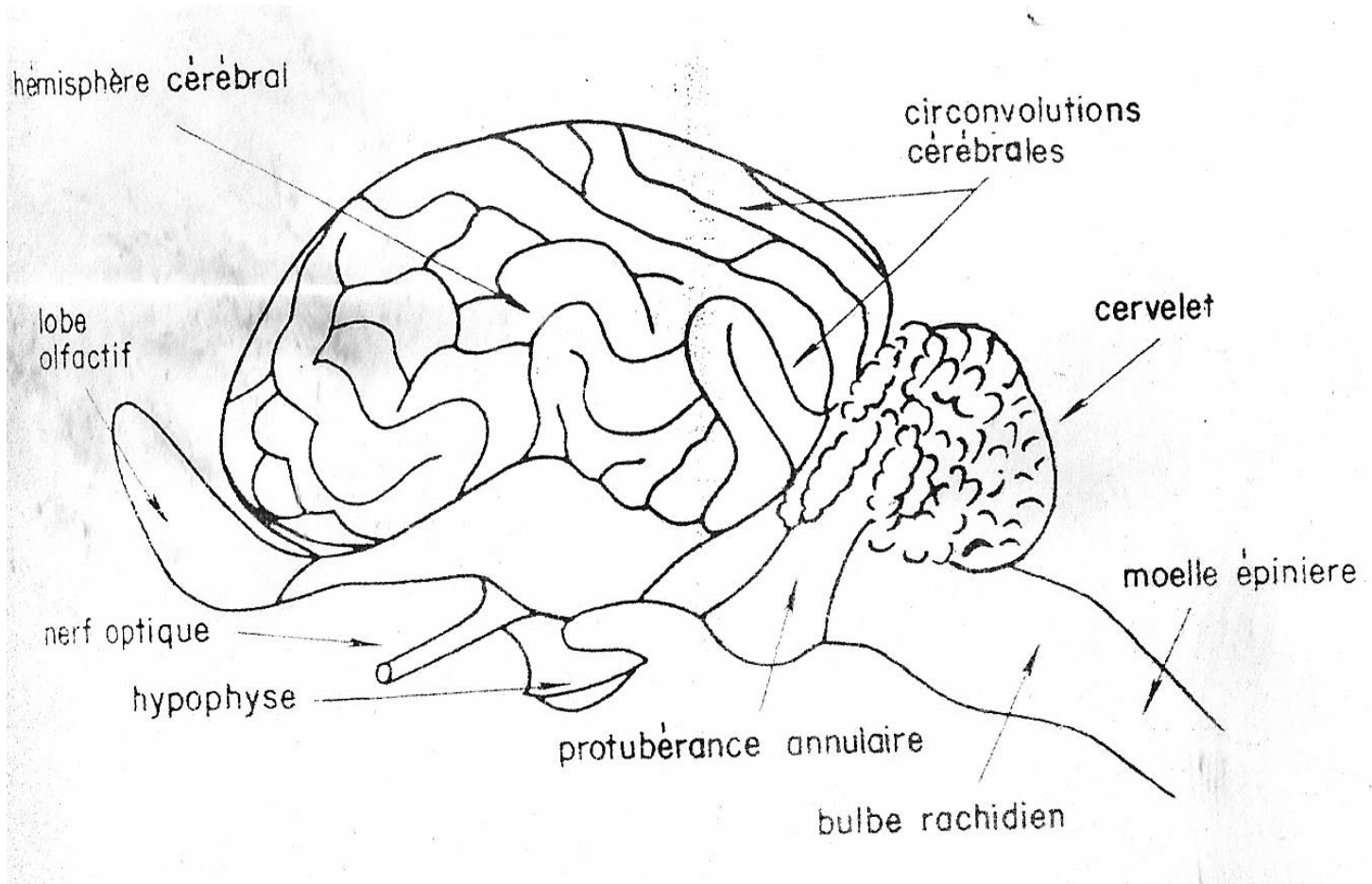
Elle est immédiatement appliquée à la surface de la moelle et de l'encéphale. Elle envoie un prolongement dans le sillon médian ventral. C'est dans l'épaisseur de cette membrane que se ramifient les vaisseaux avant de pénétrer dans la substance nerveuse.

La pie-mère est reliée à la face profonde de la dure-mère par les *lgets dentelés*. Ceux-ci sont des lames fibreuses en direction transversale. Leur bord interne se fixe sur la pie-mère et leur bord externe festonné présente des dents qui dépriment l'arachnoïde et s'attachent à la face profonde de la dure-mère. *Ces enveloppes partent du cerveau à la moelle c'est-à-dire la moelle et le cerveau sont recouverts par ces mêmes enveloppes.*

L'espace sous arachnoïdien

La pie-mère est séparée du feuillet viscéral de l'arachnoïde par un large espace contenant le liquide céphalo-rachidien. Ces espaces s'étendent en

dessous de la moelle jusqu'à l'extrémité postérieure de la dure-mère.



Les ganglions nerveux sont des amas de cellules nerveuses placées sur le trajet des voies sensibles. On les trouve principalement sur les racines supérieures des nerfs rachidiens.

VI.1.2. LE SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE

Il s'agit des nerfs de la vie végétative. Ils sont encore appelés nerfs cérébrospinaux et émanent soit de l'encéphale(nerfs crâniens), soit de la moelle épinière(nerfs rachidiens).

a. Les nefs crâniens

Il y a douze paires dont on peut retenir :

- les nerfs olfactifs (1^{ère} paire, sensitive),
- les nerfs optiques, croisés à la base du cerveau (2^{ème} paire, sensitive),

- les nerfs moteurs des yeux (3^{ème}, 4^{ème} et 6^{ème} paires)
- les nerfs trijumeaux(mixtes)
- les nerfs faciaux (mixtes :7^{ème} paire)
- les nerfs acoustiques, uniquement sensitifs (8^{ème} paire)
- la 9^{ème} et la 12^{ème} paire qui innervent la langue et le pharynx
- la 10^{ème} paire ou nerfs vagues ou nerfs pneumogastriques, jouent un role important dans la vie végétative.

b. Les nerfs rachidiens

Ils sont formés tous de deux racines, l'une supérieure ou sensitive et l'autre inférieure ou motrice. Ce sont :

- nerfs cervicaux,
- nerfs dorsaux,
- nerfs lombaires,
- nerfs sacrés.

L'innervation des membres antérieurs est fournie par la distribution du plexus brachial et celle des membres postérieurs par la distribution du plexus lombo-sacré de chaque côté. Les nerfs les plus volumineux du plexus brachial sont : le nerf radial, le nerf cubital, le nerf médian. Les branches les plus importantes du plexus lombo-sacré sont le nerf fémoral et le nerf sciatique. Ce dernier est le nerf le plus gros de tout l'organisme et fournit seul l'innervation de tout le membre postérieur(mise à part l'intervention du nerf saphène, issu du nerf fémoral, qui suit les vaisseaux saphènes à la face interne du membre postérieur.

VI.1.3 SYSTEME NERVEUX DE LA VIE VEGETATIVE

Cette partie du système nerveux intéresse le fonctionnement des organes qui travaillent automatiquement, sans être influencés par la volonté et sans que la conscience s'en aperçoive. Les nerfs de la vie animale vont aux muscles

rouges(sauf au cœur), aux terminaisons sensibles de la peau et des tissus, tandis que les nerfs de la vie végétative se distribuent aux muscles lisses de la paroi des viscères internes et au cœur ; leur importance est donc considérable si on songe que sont sous leur dépendance non seulement les organes de la respiration, l'estomac et l'intestin, les organes de l'excrétion urinaire et de la reproduction, mais aussi le cœur et tous les vaisseaux sanguins. La section des nerfs de la vie animale aboutit à une paralysie et à une atrophie du territoire ainsi coupé des centres, tandis que la section des nerfs de la vie végétative n'aboutit pas à la paralysie des organes innervés, mais seulement à la perte des reflexes correcteurs nécessaires à leur fonctionnement harmonieux. Cette différence montre que le système nerveux végétatif possède en propre un fonctionnement autonome.

Le fonctionnement autonome des organes internes dépend des cellules nerveuses groupées en ganglions, d'autre part, ce fonctionnement résulte d'un équilibre entre l'influence de deux groupes de cellules centrales à effet opposé, ce qui fait diviser le système nerveux de la vie végétative en deux parties distinctes : une partie dite sympathique et une autre parasympathique.

Le sympathique est organisé en :

- Centres nerveux sympathiques se trouvant dans la moelle épinière du dos et des lombes ;
- Fibres nerveuses qui, s'en échappant mélangées aux racines inférieures des nerfs rachidiens, passent dans la chaîne des ganglions sympathiques reliés l'un à l'autre, situé de part et d'autre de la colonne vertébrale, le long des faces latérales des corps vertébraux ;
- A partir des ganglions de la chaîne para vertébrale, les fibres sympathiques sont destinées aux artères, à la peau, aux organes innervés par les nerfs splanchniques...

Le parasympathique est , à son tour, organisé en :

-centres nerveux parasympathiques groupés en deux régions très éloignées l'une de l'autre ; dans l'encéphale d'une part : c'est la partie crânienne, la plus importante(nerf vague ou pneumogastrique), dans la moelle épinière sacrée d'autre part : c'est la partie sacrée ou pelvienne ;

-ganglions parasympathiques où aboutissent les fibres parasympathiques issues des centres, sont très petits, très nombreux et situés en proximité ou dans les parois même des organes innervés. Ainsi, les fibres issues des ganglions sont extrêmement courtes, contrairement aux fibres correspondantes du système opposé.

VI.2.L'ESTHESIOLOGIE

L'esthésiologie est l'étude des organes des sens. Ceux-ci servent à mettre l'organisme en relation avec le monde extérieur. On distingue cinq sens : le toucher, le goût, l'odorat, la vue, l'ouïe.

VI.2.1.Organes du toucher ou du tact

Le toucher fait connaître certaines propriétés des corps : surface, consistance, volume, forme, température. Le tact ou le toucher a pour siège la peau. La peau comprend deux couches superposées : l'épiderme et le derme auxquels sont annexés glandes, phanères, vaisseaux, nerfs et muscles. L'épiderme est très mince et souvent chargé d'un pigment qui donne à la peau une couleur noire ou brune. Il est percé de pores qui sont les orifices des glandes sébacées et sudoripares.

Le derme est plus épais ; par son tannage, il donne le cuir.

Les glandes sont de deux sortes : les glandes sébacées sécrétant une matière grasse qui rend la peau souple et les glandes sudoripares qui sécrètent la sueur.

Les phanères sont : les poils chez les mammifères, les plumes chez les oiseaux, et les productions cornées. Elles ont un rôle protecteur par excellence. Les poils ont une partie libre, la tige, et une racine logée dans une cavité de la peau, le

follicule pileux. Les poils sont érectiles, ils peuvent se dresser sous l'action de minuscules muscles placés à leur base. Il y a plusieurs variétés de poils :

-les poils ordinaires, répandus sur toute la surface du corps et formant le pelage des animaux,

-les crins, poils longs et épais, flottants, formant la crinière et la touffe de la queue chez le cheval,

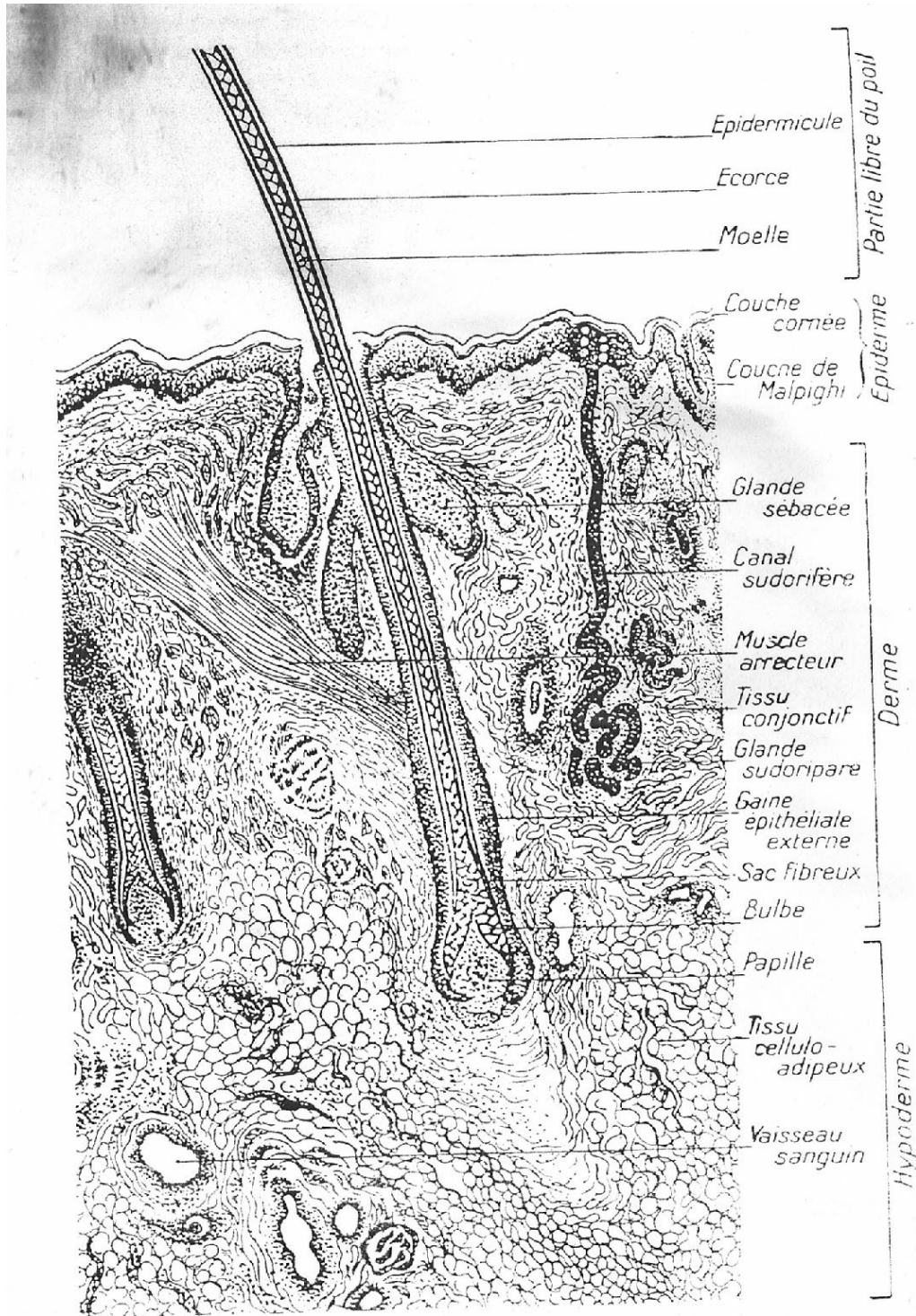
-les cils, implantés au bord des paupières,

-les poils tactiles, qui se rencontrent sur les lèvres, le bout du nez, exemple : poils de la moustache du chat,

-enfin, les poils de la barbe chez la chèvre, les soies chez le porc, les brins de laine du mouton formant les mèches de la toison, le duvet, poil fin et court que l'on trouve sous le poil ordinaire chez certaines espèces.

Les plumes sont de même nature que les poils. On distingue les pennes et le duvet. Les pennes ou plumes proprement dites, sont constituées par une tige ou hampe portant des barbes et des barbules. Le duvet est formé de petites houppes très légères et fines.

Les productions cornées sont : le bec des oiseaux, l'étui des cornes des ruminants, les châtaignes, les ergots, les ongles (sabots, onglons, griffes).



VI.2.2 Organes du gout ou de la gustation

La langue est l'organe de la gustation. Elle contient des bourgeons gustatifs qui font connaître la saveur des aliments. Les nerfs de la langue transmettent au cerveau les impressions gustatives(cfr Appareil de la digestion).

VI.2.3 Organes de l'odorat ou de l'olfaction

Les cavités nasales sont l'organe de l'olfaction. La muqueuse pituitaire, qui tapisse les cavités nasales, renferme des glandes olfactives chargées de recueillir les odeurs et de transmettre au cerveau les impressions olfactives (cfr Appareil de la respiration).

VI.2.4. Organe de la vision

L'œil est l'organe de la vision. Il est logé dans la cavité orbitaire. On distingue :

- l'œil proprement dit : globe oculaire et nerf optique.
- les annexes de l'œil : paupières, corps clignotant, conjonctive, glande lacrymale.

Le globe oculaire est une sphère qui peut pivoter dans la cavité orbitaire grâce à de petits muscles. Il comprend :

- la cornée transparente ou vitre de l'œil.
- l'iris situé en arrière de la cornée et présentant une ouverture centrale.
- la pupille qui se resserre ou se dilate suivant l'intensité de la lumière.
- le cristallin ou lentille de l'œil, situé derrière la pupille.
- la rétine, membrane nerveuse qui tapisse le fond de l'œil et recueille les images, est constituée par l'épanouissement du nerf optique.

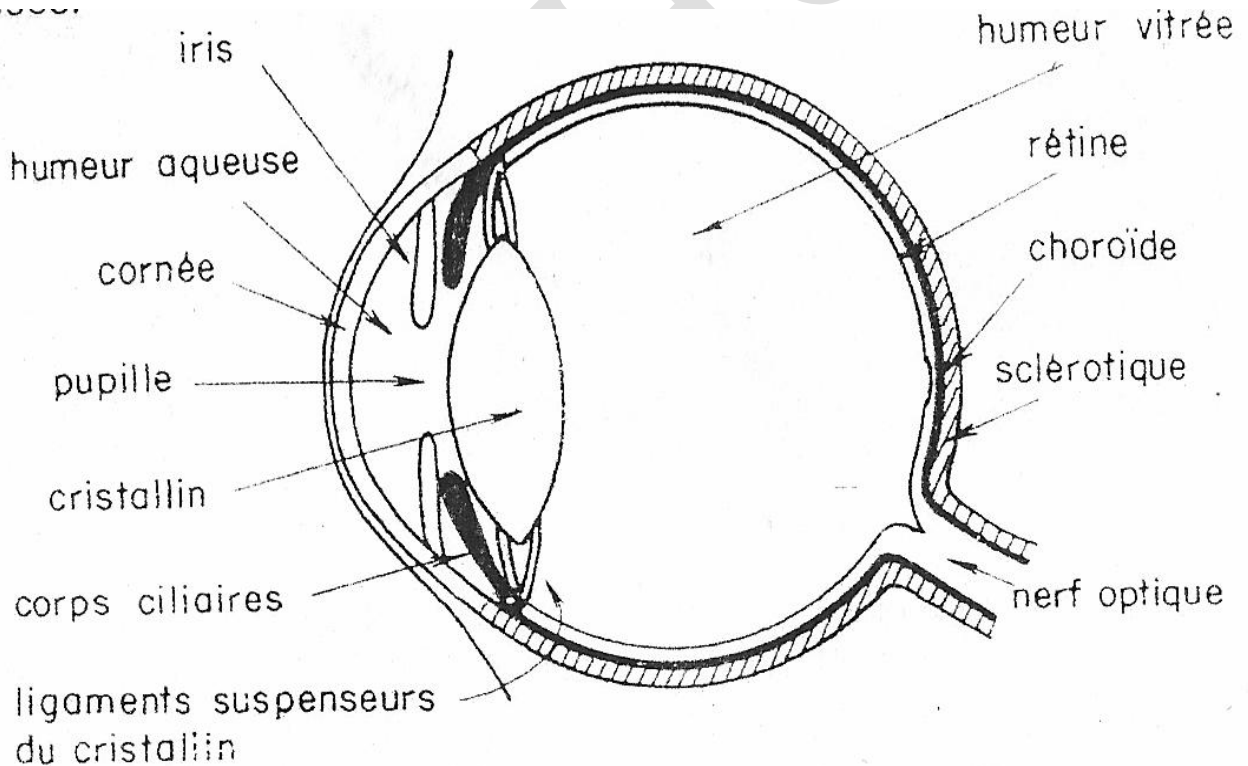
La cavité antérieure de l'œil contient l'humeur aqueuse, fluide tandis que la cavité postérieure contient l'humeur vitrée, de consistance gélatineuse. Le nerf optique aboutit à la rétine et transmet au cerveau les impressions lumineuses.

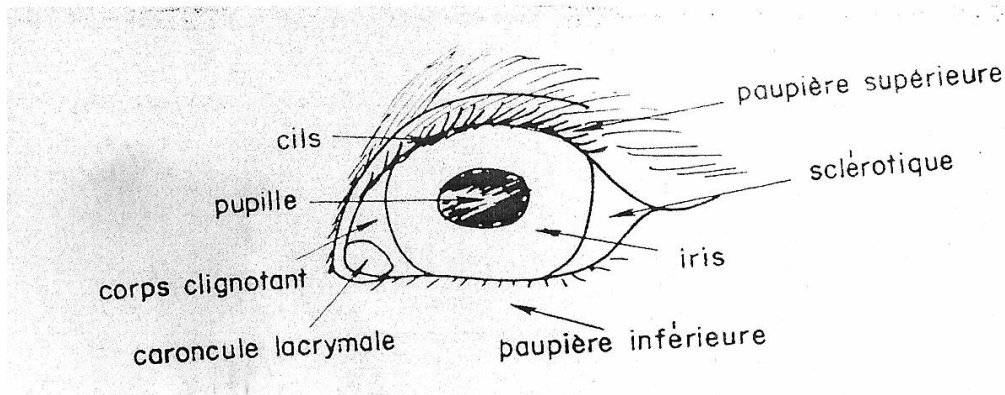
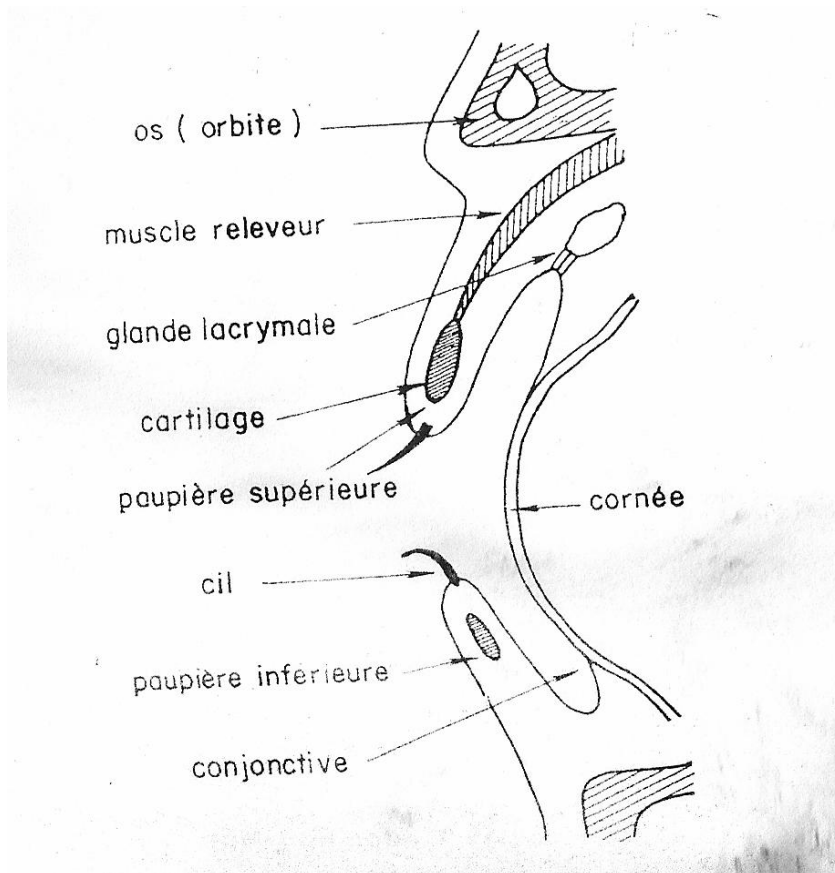
Les paupières, l'une supérieure et l'autre inférieure, sont des voiles dont le bord présente des poils appelés cils. Leur rôle est de protéger l'œil contre les corps étrangers, le vent, l'excès de lumière.

Le corps clignotant, parfois appelé « TROISIEME PAUPIERE », est situé à l'angle interne de l'œil. Il peut s'étendre sur la cornée pour la débarrasser des poussières et des corpuscules. Il est très développé chez les herbivores.

La conjonctive est une membrane qui recouvre la face interne de la paupière.

La glande lacrymale sécrète les larmes qui permettent le glissement des paupières sur l'œil. A l'état normal, les larmes s'écoulent par le canal lacrymal qui s'ouvre à l'angle interne de l'œil, au niveau de la caroncule lacrymale, et se termine dans les cavités nasales. La sécrétion des larmes est continue et peut être activée par toutes les causes d'irritation de la conjonctive.





VI.2.5. Organes de l'audition

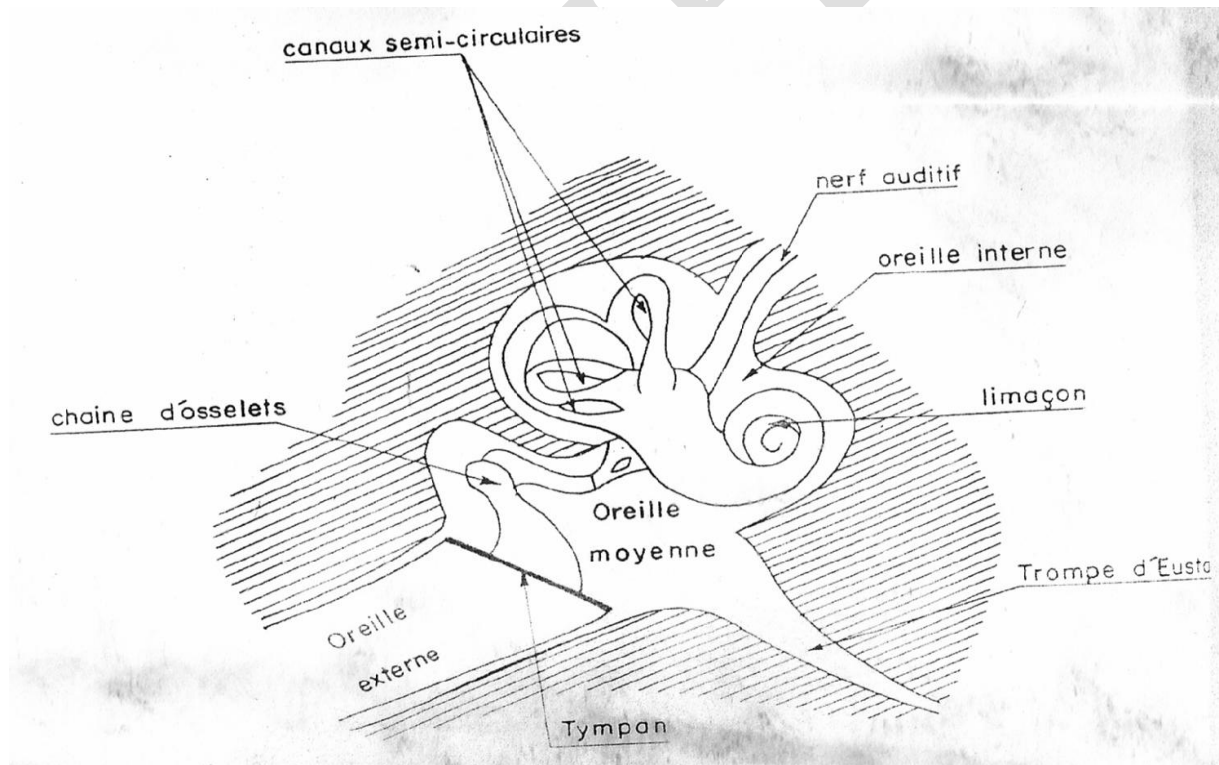
L'ouïe permet de percevoir les sons. L'appareil de l'audition recueille les impressions sonores pour les conduire au cerveau par l'intermédiaire du nerf auditif. Il comprend trois cavités juxtaposées qui sont : l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne.

L'oreille externe est constituée par un appendice cartilagineux, la conque, de forme variable suivant les espèces(en forme de cornet chez le cheval) et mobile. La conque recueille les sons et les transmet à l'oreille moyenne.

L'oreille moyenne est formée d'une cavité appelée caisse du tympan, où les sons font vibrer une membrane, la membrane du tympan dont les vibrations sont transmises à l'oreille interne par une chaîne d'osselets dont les deux principaux sont appelés, en raison de leur forme, le marteau et l'enclume.

L'oreille moyenne communique avec le pharynx par un conduit, la trompe d'Eustache.

L'oreille interne est constituée par un ensemble de canaux et de petites cavités creusées dans l'os du rocher(Temporal). Les terminaisons du nerf auditif y aboutissent. Ce nerf transmet les impressions sonores au cerveau, et joue un rôle dans l'équilibration.



ANNEXES : ANATOMIE DU COQ ET DE LA POULE

A. APPAREIL LOCOMOTEUR

Cet appareil comporte, chez les oiseaux comme chez les mammifères, les os, les articulations et les muscles. Nous nous limiterons ci-après à certaines particularités.

A.1.Les os

Les os des oiseaux sont très légers, ils contiennent des cavités remplies d'air.

Tête :

-la poule n' a pas de dents.

-le maxillaire supérieur et le maxillaire inférieur sont allongés en pointe et recouverts d'un étui corné ; ils forment le bec. Ce bec est percé en partie supérieure de deux orifices qui sont les narines.

Colonne vertébrale :

- Chez les oiseaux comme chez les mammifères, la colonne vertébrale comprend les vertèbres successives suivantes : cervicales(cou), dorsales(dos), lombaires et sacrées(rein et bassin), coccygiennes(queue). Les vertèbres cervicales sont remarquables par leur mobilité extrême, et par leur nombre, qui est de 14 au lieu de 7 chez les mammifères. De ce fait, la tête de la poule peut aisément atteindre n'importe quelle partie du corps. Les vertèbres dorsales sont au nombre de 7 et sont soudées entre elles.Cette disposition donne une grande rigidité au thorax et fournit aux ailes un solide point d' appui pour le vol. Les vertèbres coccygiennes, au nombre de 7 sont très mobiles entre elles pour permettre à la queue de se mouvoir en tous sens.

Cotes :

7 paires de cotes viennent s'articuler sur les 7 vertèbres dorsales. Les deuxième, troisième, quatrième et cinquième paires portent un prolongement qui s'appuie sur la cote suivante, pour procurer une grande solidité au thorax.

Sternum :

Cet os est très développé chez les oiseaux pour fournir un point d'insertion solide aux muscles des ailes. Il porte une lame osseuse très saillante appelée bréchet.

Bassin :

Les os du bassin forment une cuvette allongée, très largement ouverte en arrière pour permettre le passage de l'œuf.

Membre antérieur :

Le membre antérieur des oiseaux est transformé en aile. On y trouve des os analogues à ceux des mammifères, plus la fourchette qui contribue à favoriser le vol.

Membre postérieur :

Les os du membre postérieur des oiseaux comporte le fémur, la rotule, le tibia et le péroné comparables aux os du membre postérieur des mammifères. Par contre, les os du tarse et du métatarse sont tous soudés ensemble pour former l'os tarso-métatarsien, qui s'articule en haut avec l'extrémité inférieure du tibia et en bas avec les trois doigts antérieurs.

Phalanges :

Les phalanges forment les doigts. Il y a trois doigts antérieurs et un doigt postérieur appelé pouce. La dernière phalange de chaque doigt et du pouce se

termine en forme de cône pour servir de support à l'ongle.

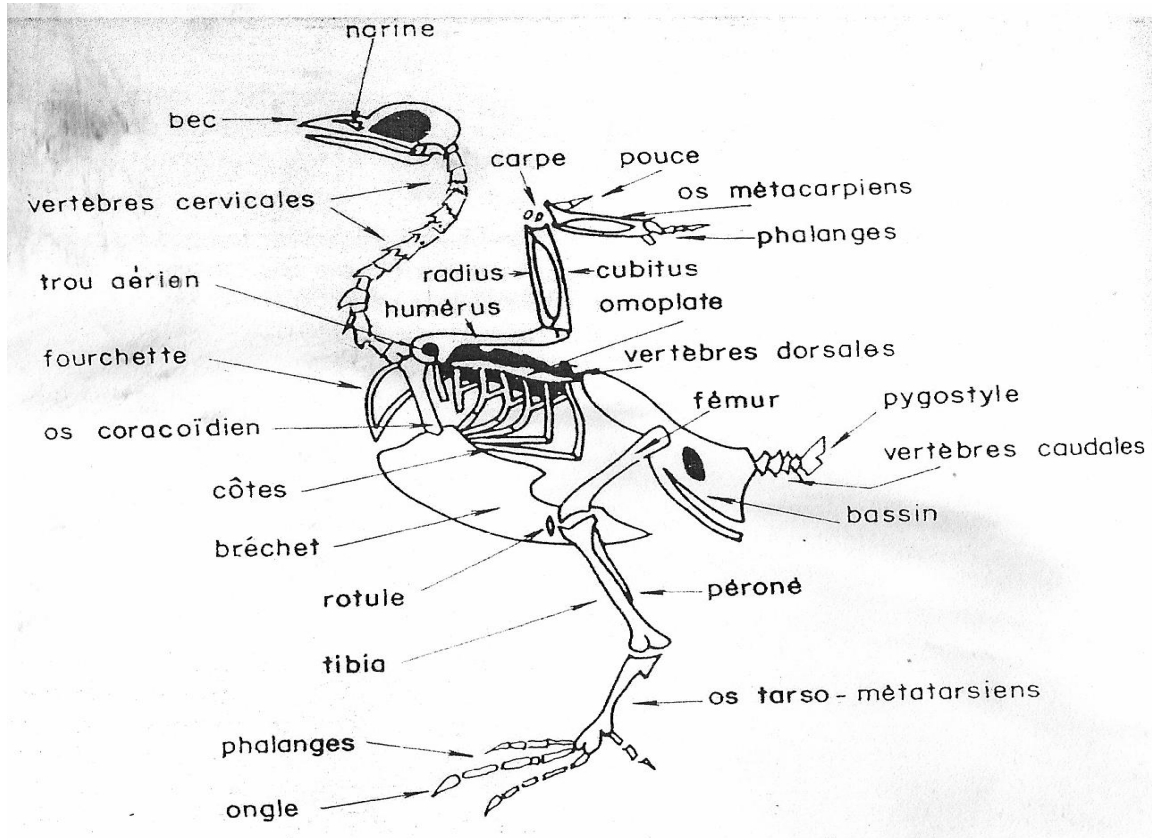


Fig : Squelette de la poule

A.2. Les articulations

Les articulations chez les oiseaux se présentent comme chez les mammifères. Seules les articulations vertébrales diffèrent : les cervicales s'articulent par emboîtement et comportent des cartilages articulaires et des synoviales. Par contre, les vertèbres dorsales, lombaires et sacrées sont soudées entre elles.

A.3. Les muscles

Les muscles chez les oiseaux, présentent deux particularités :

- les tendons qui les prolongent sont souvent ossifiés,
- les muscles pectoraux, situés de part et d'autre du bréchet et servant au vol, présentent un développement considérable.

B. APPAREIL DE LA DIGESTION

Il comporte la bouche, l'œsophage, l'estomac, le cloaque et l'anus. Au tube digestif sont annexés le foie et le pancréas.

B.1. La bouche

Elle est formée d'un bec, dépourvu de dents et de lèvres. Ce bec comporte une valve supérieure percée de deux fentes qui jouent le rôle de narines, et d'une valve inférieure qui contient la langue. Celle-ci est fine, pointue et son extrémité est revêtue d'un étui corné protecteur.

B.2. L'œsophage

L'œsophage est très élastique, ce qui permet à l'oiseau d'avaler des fragments très volumineux. A la base du cou, l'œsophage présente un renflement appelé jabot.

B.3. L'estomac

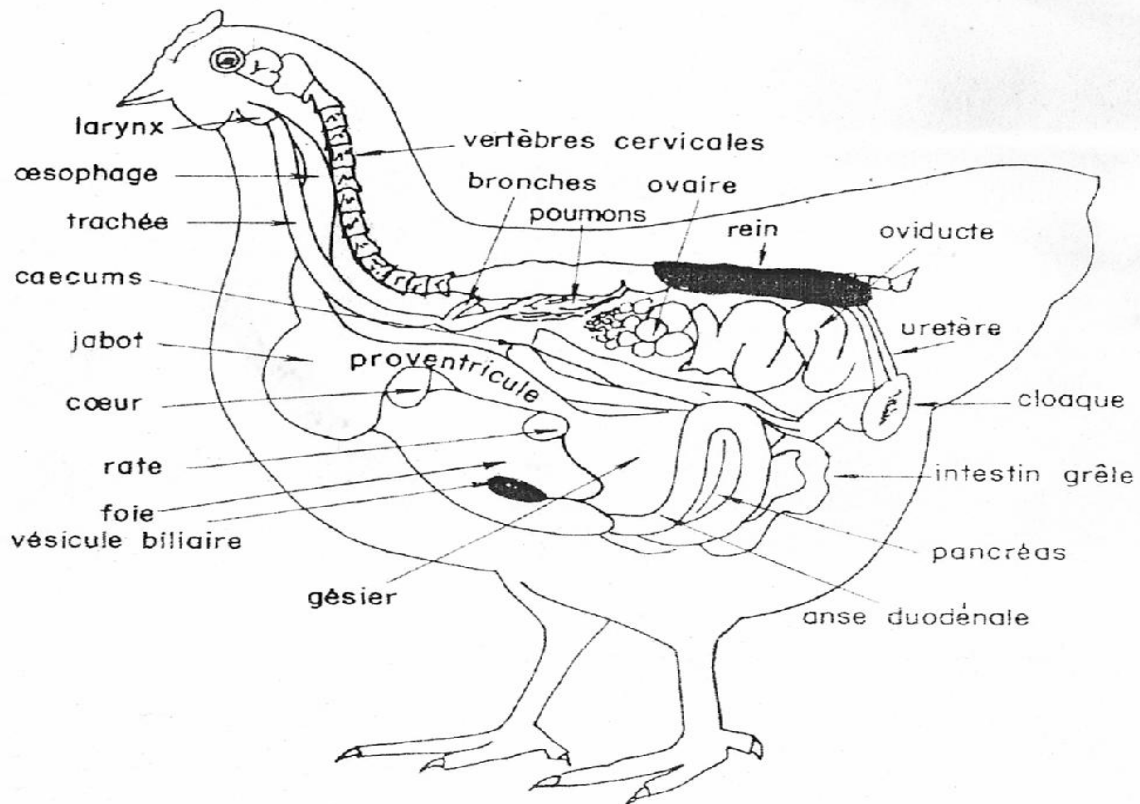
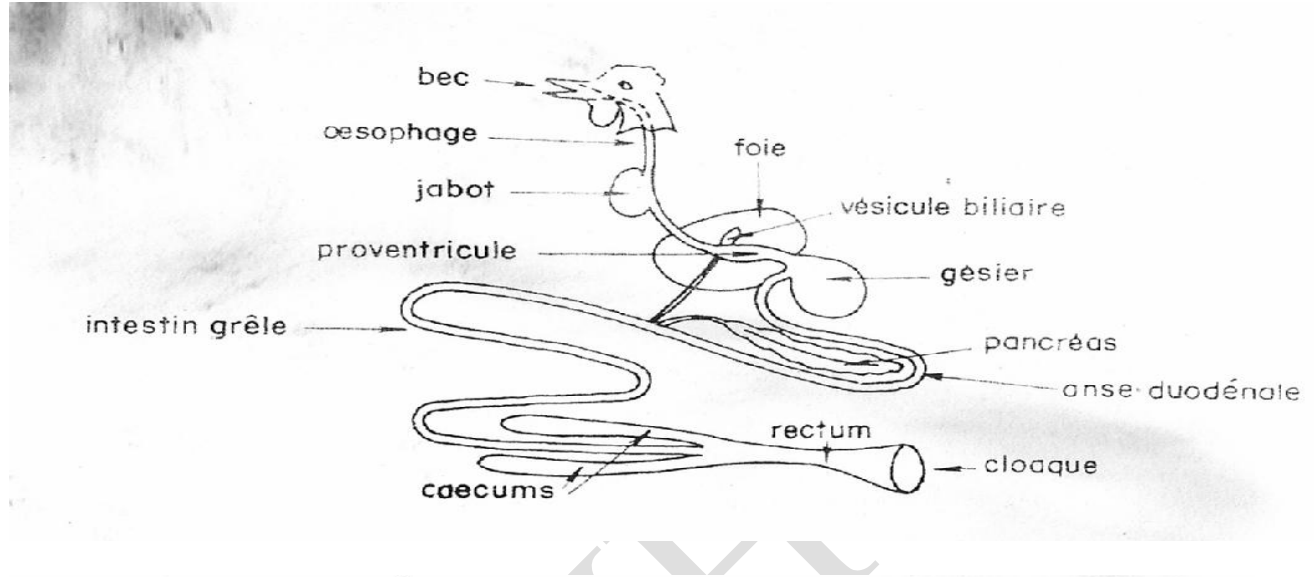
L'estomac est divisé en deux compartiments. Celui qui fait suite à l'œsophage s'appelle le proventricule, et sa muqueuse est tapissée de glandes qui sécrètent le suc gastrique. Au proventricule fait suite le gésier appelé aussi estomac musculéux car ses parois sont très épaisses et puissamment musclées. Intérieurement, le gésier est revêtu d'une couche cornée dure et résistante, car le gésier est l'organe de trituration des aliments, il remplace l'action des dents, absentes chez les oiseaux.

B.4. L'intestin

L'intestin débute après le gésier par l'anse duodénale dont les deux branches contiennent le pancréas, puis il continue par les circonvolutions intestinales. Ces circonvolutions se terminent au niveau de leur union avec le rectum et deux appendices particuliers appelés caecums. Ces derniers forment deux culs-de-sac d'une quinzaine de cm de long. Le rectum est court et débouche dans le cloaque, sorte d'ampoule commune aux voies digestives, urinaires et génitales.

B.5. Le foie et le pancréas

Ces deux organes ressemblent beaucoup à ceux des mammifères.



C.APPAREIL DE LA RESPIRATION

La particularité remarquable de l'appareil respiratoire des oiseaux est que la cage thoracique est inextensible et que les poumons ne sont pas élastiques et ne se dilatent pas comme ceux des mammifères. L'air inspiré et expiré les traversent dans un sens, puis dans un autre, ce mécanisme s'effectuant grâce à des organes propres aux oiseaux et qui sont les sacs aériens. Les sacs aériens sont des réservoirs qui se gonflent de l'air qui a passé à travers les poumons pendant l'inspiration et qui se dégonflent quant l'air ressort en traversant à nouveau les poumons pendant l'expiration.

D.APPAREIL URINAIRE

Il comprend les reins et les uretères. Il n'y a pas de vessie. Les reins sont tous deux logés dans les excavations formées par les os du bassin. Ils sont chacun divisés en trois lobes. De chaque lobe partent des petits conduits qui s'unissent pour former l'uretère. Les uretères sont des minces conduits blanchâtres qui amènent l'urine dans le cloaque où elle se mêle aux excréments. L'urine des oiseaux est blanche, semi liquide ; elle se solidifie à l'air, ressemblant à de la chaux.

E.APPAREIL DE LA REPRODUCTION

C'est l'appareil génital qui doit être étudié chez le coq et chez la poule. Chez les oiseaux, la reproduction s'effectue par les œufs.

E.1.appareil génital du coq

Il comporte deux testicules, situés dans la cavité abdominale sous le premier lobe des reins. Le sperme, produit , par ces testicules, est évacué par deux

canaux déférents qui débouchent dans le cloaque.

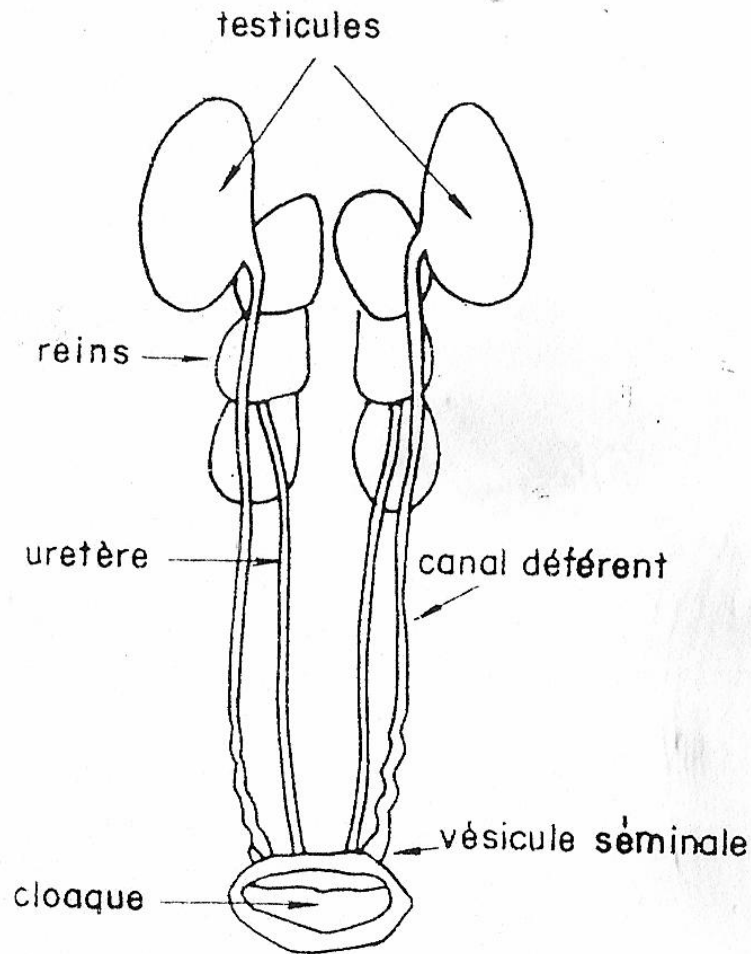


Fig : Organes génitaux du coq

E.2.Appareil génital de la poule

Il comporte un seul ovaire, situé à gauche dans l'abdomen. Cet ovaire a la forme d'une grappe plus ou moins volumineuse et produit des jaunes ou vitellus. Quand un vitellus est arrivé à maturité, il se détache de l'ovaire pour tomber dans l'oviducte. L'oviducte est un long conduit flexueux, très dilatable, qui amène le vitellus jusqu'au cloaque en l'entourant successivement du blanc ou albumen, et de la coquille.

L'œuf de la poule : en l'absence de coq, la poule pond des œufs, mais ceux-ci sont stériles. Quand elle a été cochée par le coq, les œufs sont féconds. L'œuf comporte : le germe, le jaune ou vitellus, le blanc ou albumen et la coquille. Il y a en outre une membrane vitelline autour du vitellus, une membrane autour de l'albumen et une membrane doublant intérieurement la coquille. Ces deux dernières membranes sont étroitement unies sur toute leur surface, sauf au gros bout de l'œuf où elles sont séparées par la chambre à air.

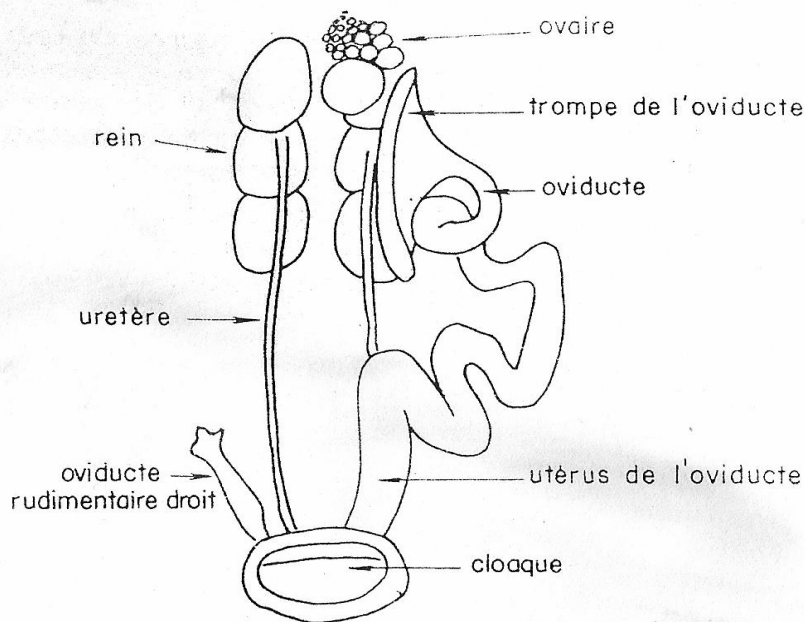


Fig : Organes génitaux de la poule

chambre à air.

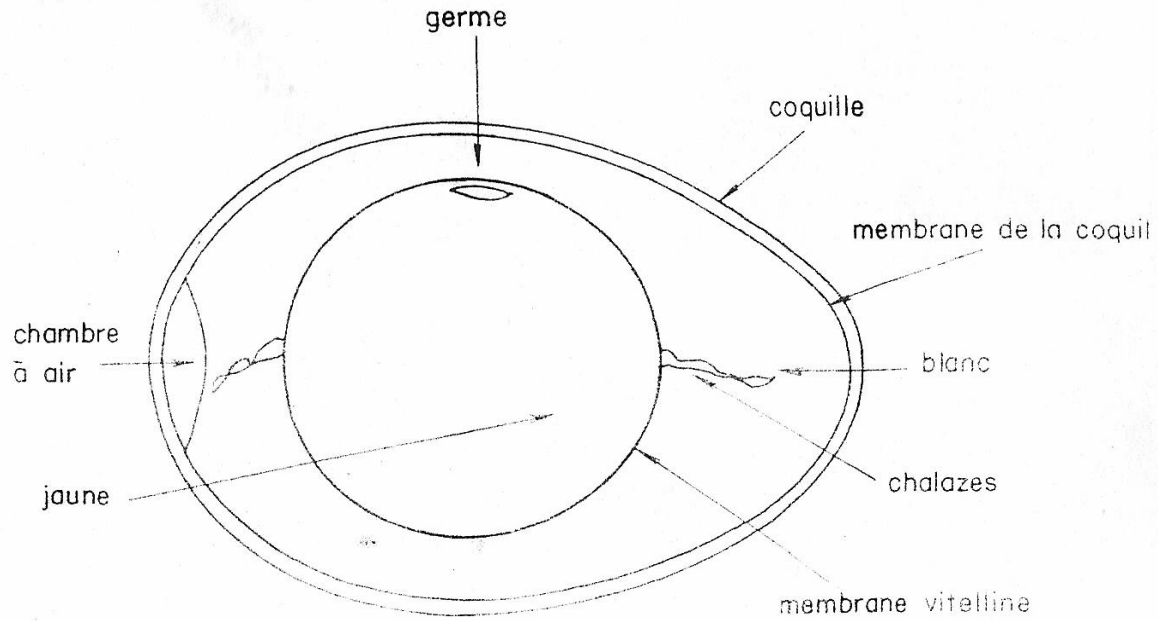


Fig : Œuf de la poule

DEUXIEME PARTIE : PHYSIOLOGIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES

0.RAPPEL SUR LA CELLULE

La cellule est une unité fondamentale, structurale et fonctionnelle des organismes vivants. Elle peut remplir toutes les fonctions de l'organisme, à savoir le métabolisme, le mouvement, la croissance, la reproduction ou encore la transmission de gènes. C'est une entité vivante qui fonctionne de manière autonome, tout en restant coordonnée avec les autres. On en distingue deux types :

- Les cellules **eucaryotes** : elles possèdent un noyau contenant le matériel génétique (exemple : l'homme, la levure).
- Les cellules **procaryotes** : elles sont dépourvues de noyau, leur matériel génétique est donc libre dans la cellule (exemple : les bactéries).

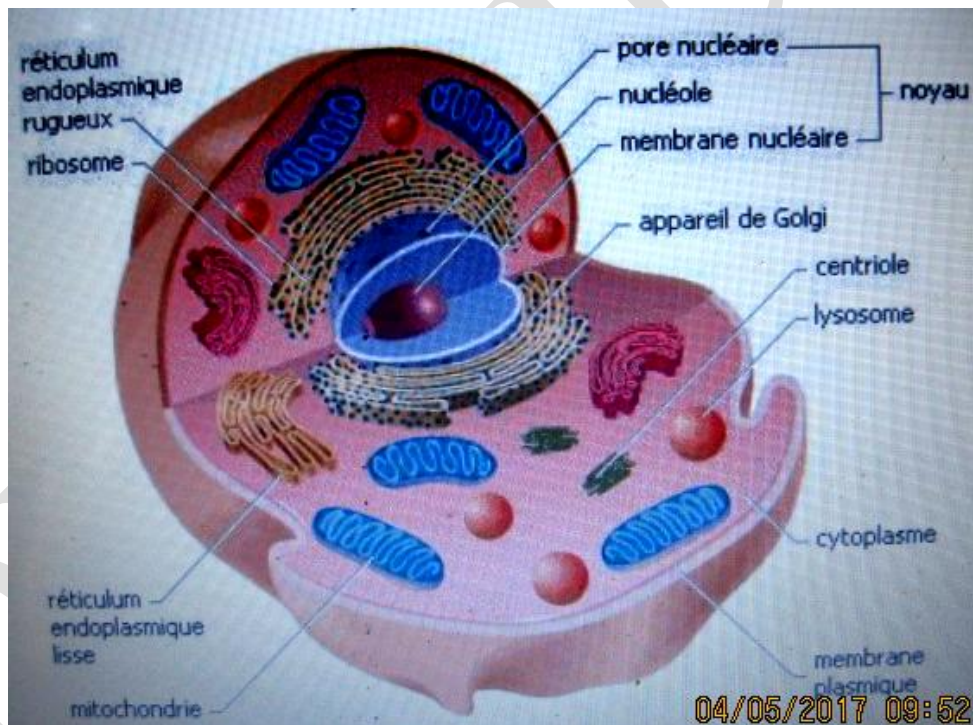


Fig.1.a : Cellule eucaryote

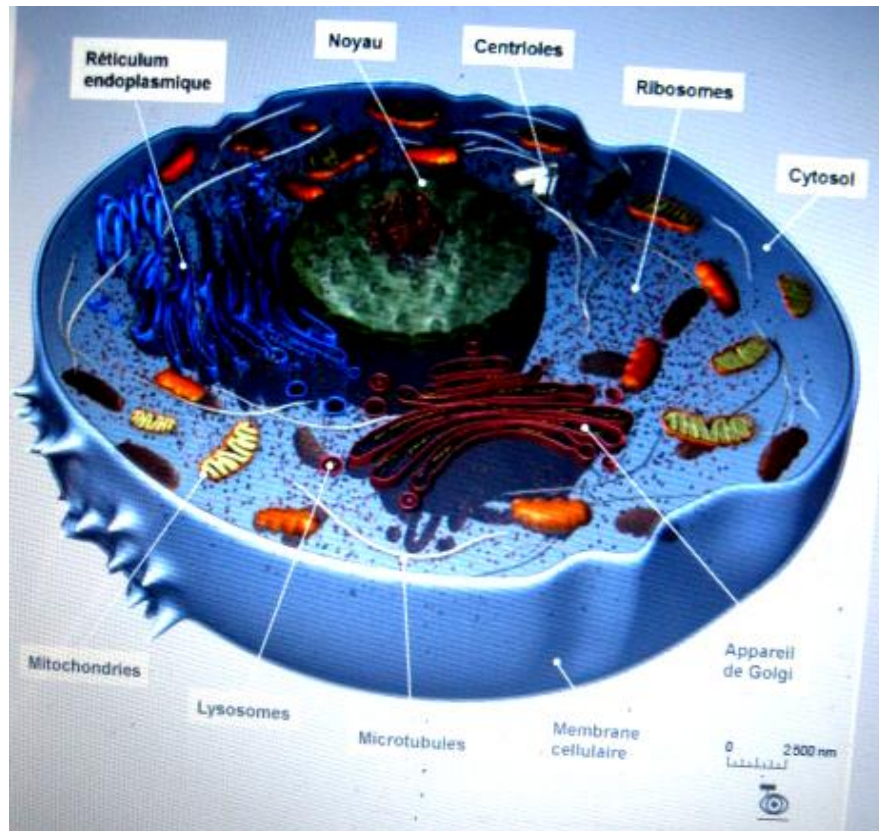


Fig.1 b : Cellule animale

0.1. Structure de la cellule

0.1.1. La membrane cellulaire ou plasmique

La cellule est entourée par une membrane plasmique délimitant un espace intérieur, contenant le cytoplasme et différents organites, d'un espace extérieur.

Membrane cellulaire

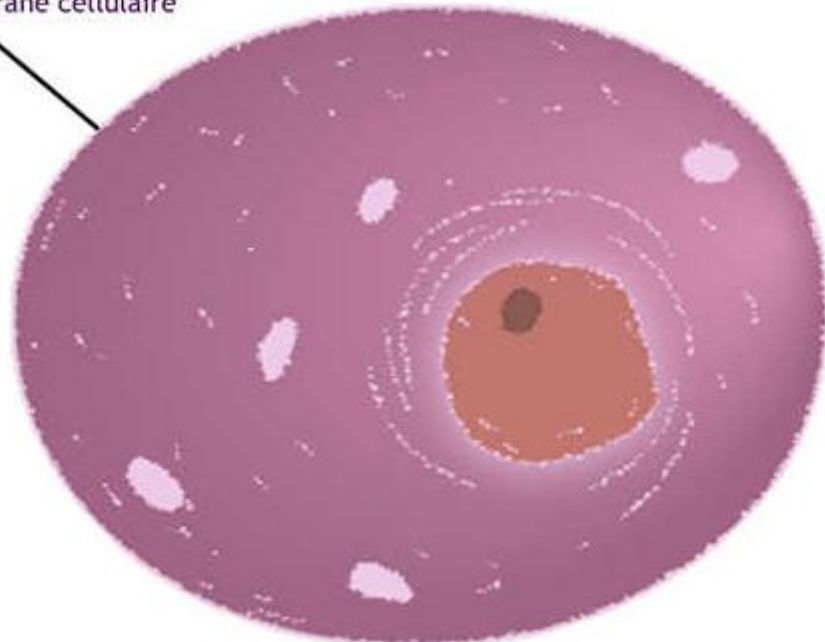


Fig.2 : Membrane plasmique

a) Structure de la membrane plasmique

La membrane plasmique ou cellulaire est composée de **phospholipides** qui lui confèrent sa structure de base, auxquels s'ajoutent des molécules de cholestérol qui augmentent l'imperméabilité et la rigidité de la membrane. Les phospholipides sont amphiphiles, c'est-à-dire qu'ils possèdent un pôle hydrophile (qui aime l'eau, la tête) et un pôle hydrophobe (qui n'aime pas l'eau, la queue), formant ainsi une **bicouche phospholipidique**. La membrane cellulaire est également composée de **protéines** qui assurent la plupart de ses fonctions spécifiques. On distingue différentes formes d'associations protéiques à la membrane : les protéines **intrinsèques** (une partie ou la totalité de la protéine est intégrée dans la membrane) et **extrinsèques** (la protéine se trouve à l'extérieur de la membrane).

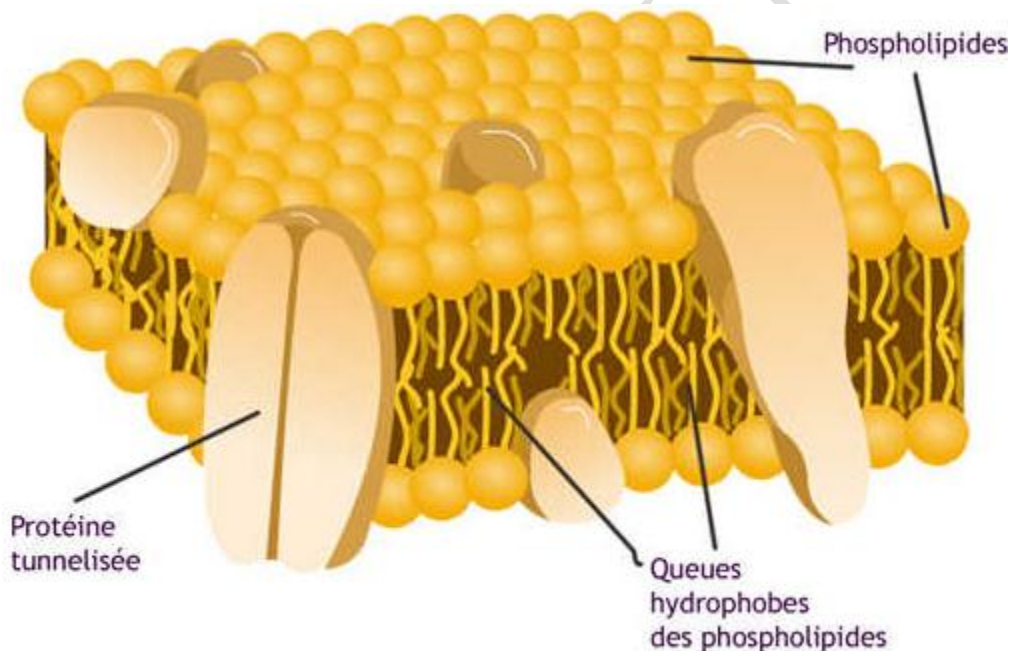


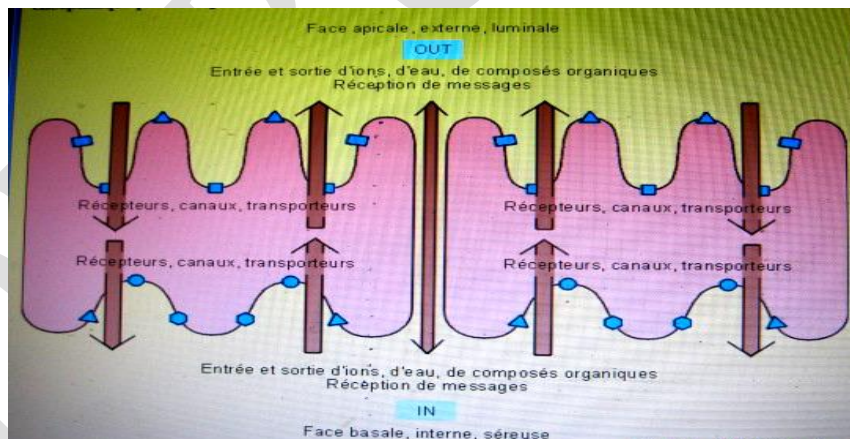
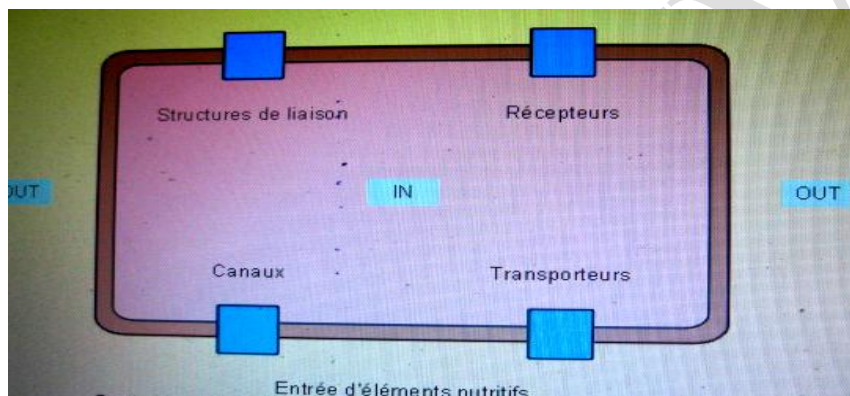
Fig.3: Structure de la membrane cellulaire

Les premiers travaux considérant l'existence de membranes entourant les cellules furent entrepris au milieu du 19^{ème} siècle par les botanistes Nägeli et Pfeffer. Ce n'est cependant que relativement récemment, au cours des trente dernières années, que nombre de biologistes ont considéré les membranes plasmiques comme des structures aussi importantes et essentielles à la vie cellulaire que les autres : noyau, mitochondrie ou reticulum endoplasmique par exemple. Ces membranes sont en fait des systèmes biologiques très complexes constituant des barrières dynamiques sélectives entre deux compartiments très différents l'un de l'autre : le milieu extracellulaire d'une part (milieu OUT) et le milieu intracellulaire de l'autre (milieu IN). Elles comportent, enchâssées dans une base de nature lipidique, des structures, essentiellement protéiques, qui sont à la base de

leurs activités. On y retrouve ainsi des canaux, des transporteurs, des récepteurs et des structures de liaison.

Les récepteurs et les structures de liaison vont intervenir dans tous les processus d'adhésion, de reconnaissance cellulaire, de structuration tissulaire ou encore de communication d'information entre cellules ou entre cellules et milieu environnant.

Les canaux et les transporteurs vont intervenir dans les mouvements d'ions, d'eau et de molécules auxquels sont par exemple associés : les apports d'éléments nutritifs et la sortie de produits du catabolisme ou d'éléments nouvellement synthétisés, les phénomènes bioélectriques et en particulier la génération des potentiels d'action et la communication nerveuse, le contrôle du volume cellulaire et le contrôle de la contraction musculaire.



Cette membrane est ainsi dotée de plusieurs fonctions :

- protection de la cellule du milieu extérieur ;
- individualité de la cellule (la membrane qui entoure la cellule forme des compartiments fermés la séparant des autres cellules) ;

- échanges de molécules entre le milieu extracellulaire et intracellulaire (la membrane contrôle ainsi l'entrée des substances nutritives et le rejet des déchets).
- reconnaissance de certains produits par le biais de récepteurs présents dans la membrane, et auxquels elle va réagir (elle est donc une sorte de capteur de signaux externes permettant à la cellule de se modifier en réponse aux modifications de l'environnement) ; identification de la cellule par la présence d'antigènes spécifiques tels que les protéines du système HLA, des groupes sanguins et rhésus.

b) Les transports membranaires

La cellule est une unité vivante. Elle se nourrit en puisant dans le milieu extracellulaire les nutriments nécessaires au maintien de son activité et de sa croissance. Elle rejette dans ce même milieu les produits de dégradation inutiles ou toxiques. Par le caractère hydrophobe de sa couche lipidique, la **membrane plasmique** de la cellule ne permet pas le passage de molécules polaires (électrolytes) et de macromolécules. Celle-ci est cependant **semi-perméable**, car la cellule doit réguler ses concentrations ioniques. L'ensemble des échanges vont ainsi se faire à travers la membrane plasmique ou à l'aide de protéines transmembranaires. Il existe deux modes de transport moléculaires : le transport passif et le transport actif.

Le transport passif

Les molécules peuvent traverser la double couche lipidique par un mouvement spontané vers l'équilibre, sans apport d'énergie, **dans le sens du gradient de concentration.**

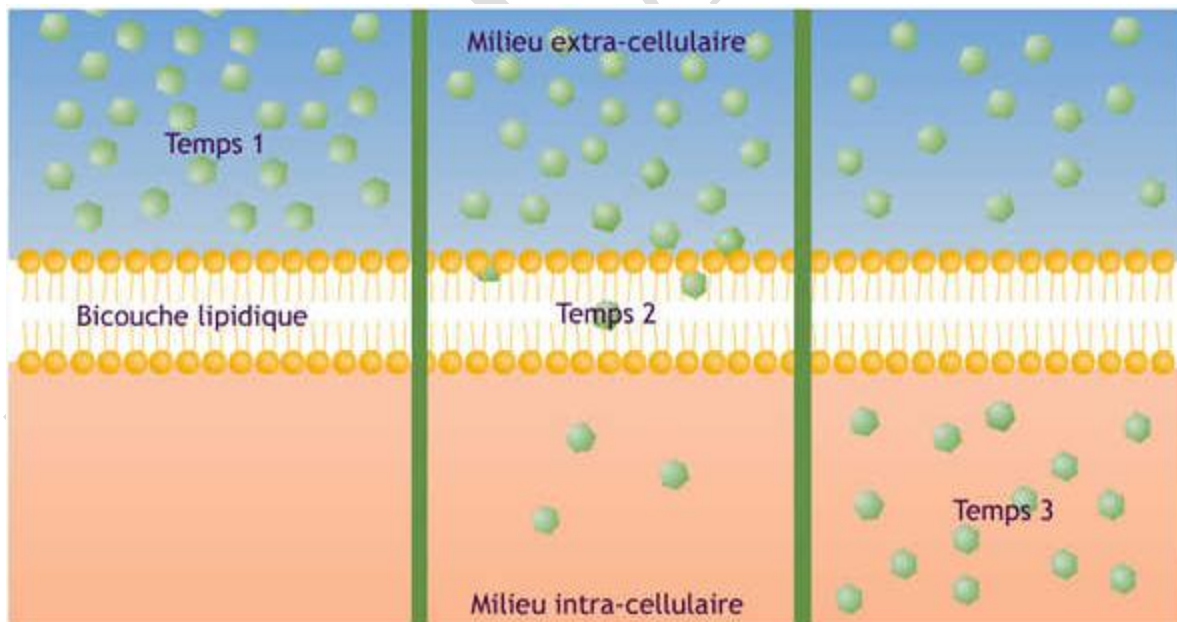


Fig.4 : Diffusion

- par **diffusion** : la diffusion est le mouvement des molécules d'une zone où elles sont en concentration élevée vers une zone où elles sont en faible concentration

- **diffusion simple** lorsque qu'une molécule de petite taille (souvent liposolubles) traverse directement la bicouche phospholipidique (exemples : oxygène, dioxyde de carbone, urée, graisses...).
- **diffusion facilitée** lorsque la molécule doit utiliser une protéine transmembranaire pour être transportée (souvent hydrosolubles).
- par **osmose** : c'est le processus de la diffusion de l'eau dans différents milieu. Lorsqu'il y a une différence de concentration entre le milieu intracellulaire et extracellulaire, les molécules d'eau se déplacent pour diluer le milieu le plus concentré en soluté jusqu'à ce qu'il y ait éventuellement équilibre des concentrations (**pression osmotique**) ;
 - Si le milieu extracellulaire et intracellulaire sont de même concentration, on dit que la solution est **isotonique**.
 - Si le liquide extracellulaire est moins concentré que la cellule, on dit que le milieu est **hypotonique**. La cellule se gorge alors d'eau (phénomène de **turgescence**) et gonfle.
 - Si le liquide extracellulaire est plus concentré que la cellule, on dit que le milieu est **hypertonique**. De l'eau diffuse hors de la cellule (phénomène de **plasmolyse**) et rétrécit.

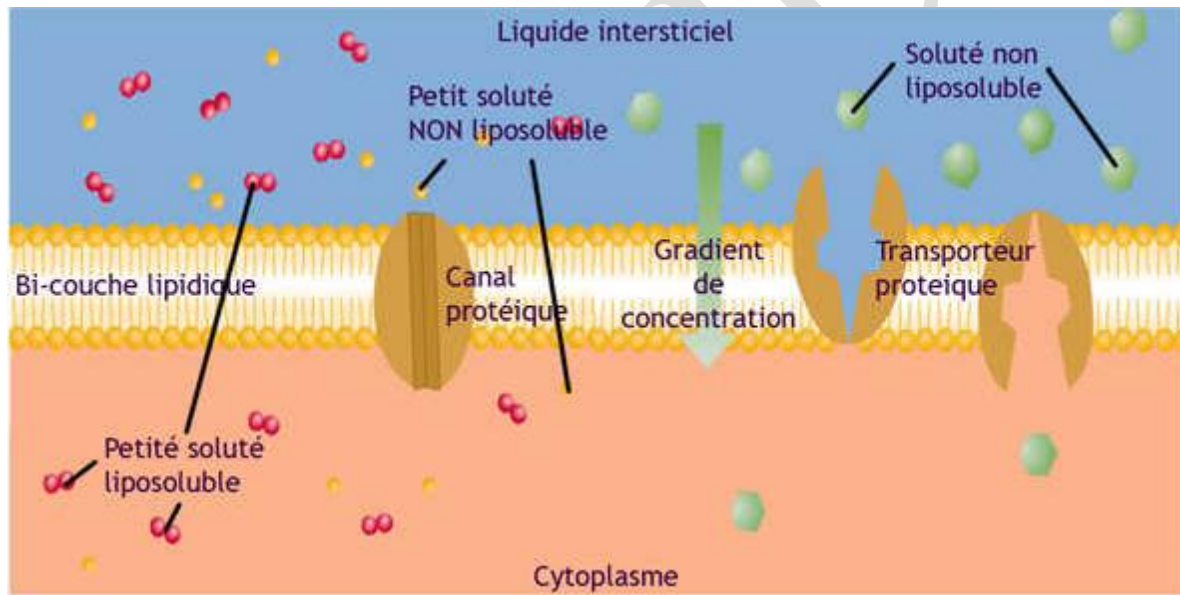


Fig.5: Diffusions simple et facilitée

Ces trois cas sont très importants surtout en application lorsqu'on injecte des solutés aux patients.

Le transport actif

Le transport actif exige de l'énergie (ATP) pour rendre la structure transporteuse capable de fonctionner **contre un gradient de concentration**. Il est utilisé principalement pour le transport des **macromolécules** (ex : [glucose](#), [acides aminés](#),...) ou des **électrolytes** (ex : sodium, potassium...). Ce transport nécessite un transporteur protéique, souvent dénommé pompe, situé au niveau de la membrane plasmique et qui assure le rôle d'un passeur.

Exemple de la pompe $\text{Na}^+/\text{K}^+/\text{ATPase}$: la concentration en sodium (Na^+) est supérieure à l'intérieur de la cellule, tandis que la concentration en potassium (K^+) est supérieure dans le milieu extracellulaire. Grâce à la production d'ATP, la pompe antiport va pouvoir expulser des ions Na^+ à l'extérieur en même temps d'intégrer des ions K^+ à l'intérieur de la cellule.

Ainsi, à l'échelle cellulaire, on parle d'**endocytose** lorsque la cellule capture des éléments, par invagination de sa membrane plasmique, pour former des vacuoles dans son cytoplasme. A l'inverse, on parle d'**exocytose** quand la cellule déverse des substances emprisonnés dans des vacuoles dans le milieu extracellulaire. Il y a alors fusion de la membrane de la vacuole avec la membrane plasmique.

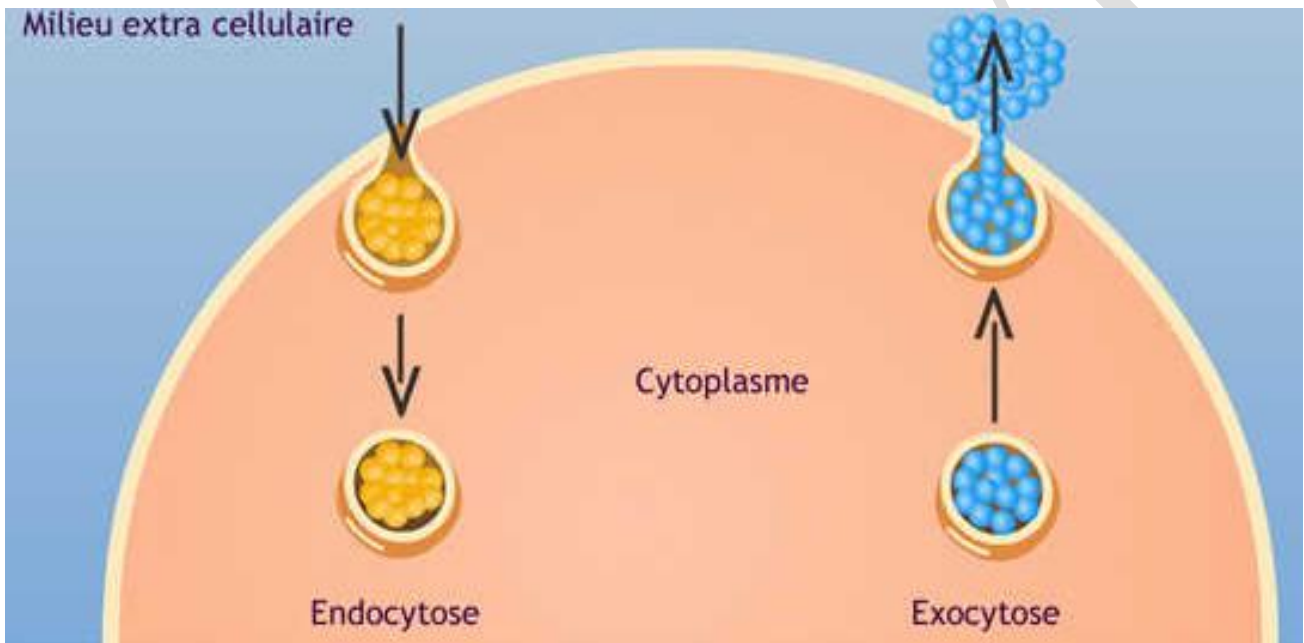


Fig.6: Endocytose et exocytose.

Les protéines de transport

Certains transports nécessitent l'intervention de protéines présentes dans la membrane cellulaire. Ces protéines transpercent la membrane de part en part et fonctionnent comme des portes. Il y en existe trois types différents :

- **uniport** : transport d'une seule substance dans une direction ;
- **symport** : transport de 2 molécules différentes dans la même direction ;
- **antiport** : transport de 2 molécules différentes dans des directions opposées.

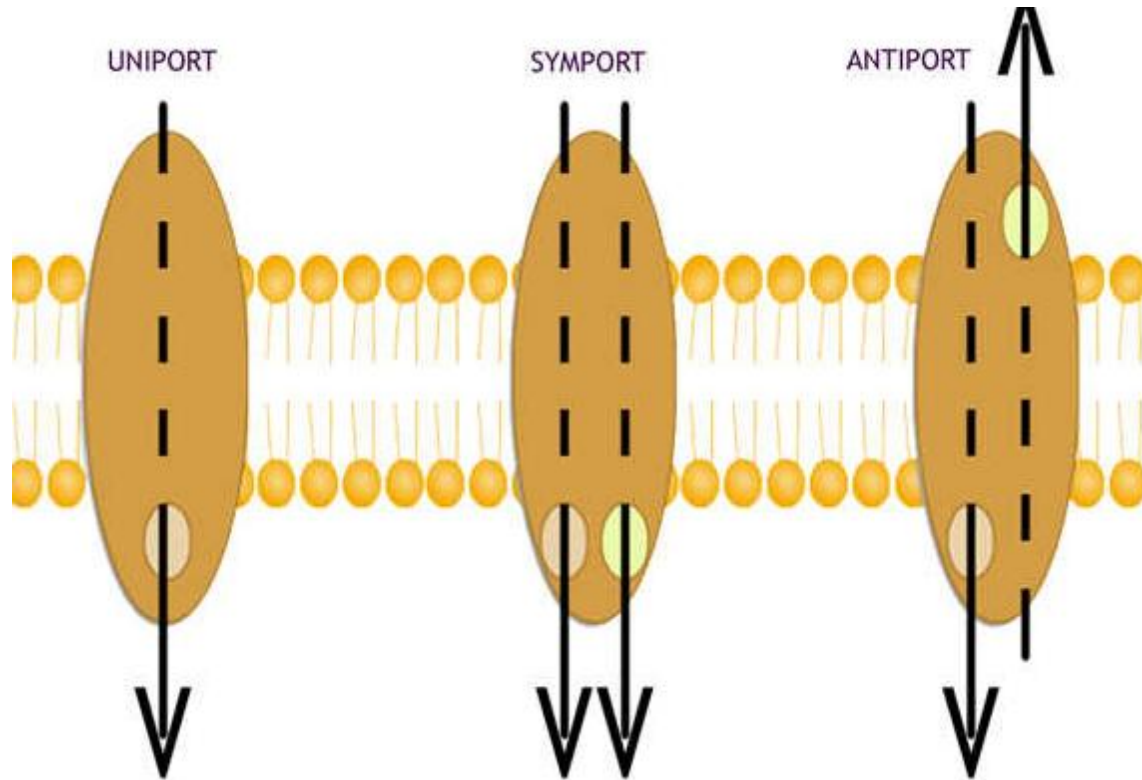


Fig.7: Protéines de transport

0.1.2. Le cytoplasme

Le cytoplasme désigne le contenu d'une cellule vivante. Plus exactement, il s'agit de la totalité du matériel cellulaire délimité par la membrane plasmique.

a) Le cytosol

Le milieu intracellulaire se compose d'un liquide appelé cytosol. Il est constitué en moyenne de 85 % d'eau et son pH est neutre. C'est dans ce milieu que l'ensemble des organites de la cellule baigne et que les principales activités cellulaires se déroulent.

b) Le cytosquelette

Ce réseau fibreux de nature protéique constitue à la fois un squelette et une musculature pour les cellules. Il sert à maintenir leur forme et intervient dans les mouvements internes, les déplacements, ainsi qu'au cours de la division cellulaire.

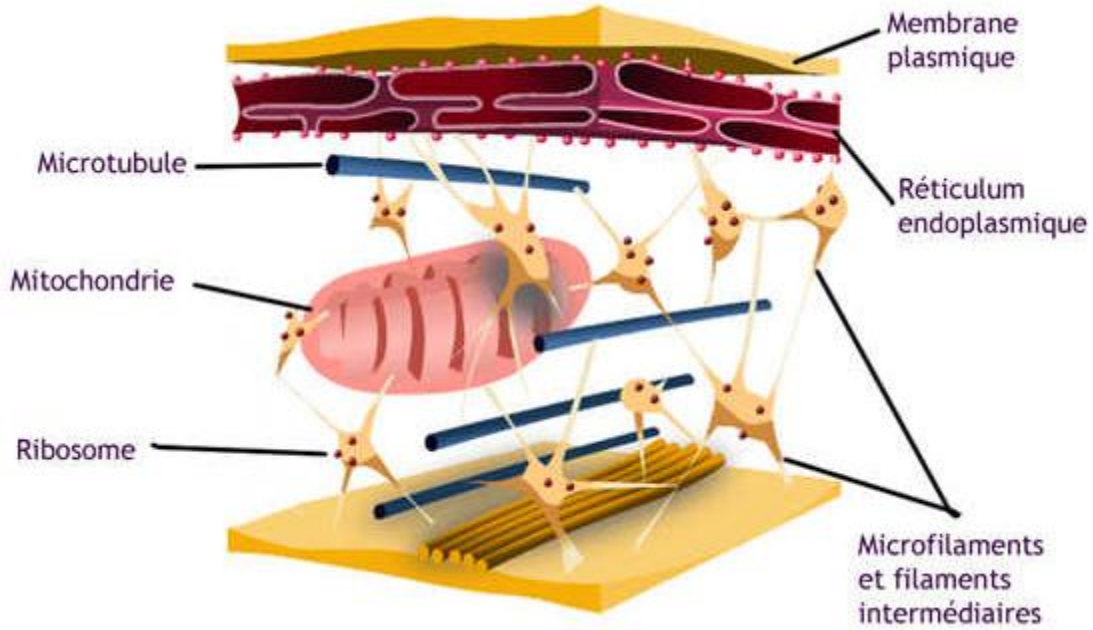


Fig.8: Cytosquelette

Le cytosquelette contient les centrosomes, des éléments tubulaires intervenant dans la division cellulaire. Chaque centrosome est composé de deux centrioles, ce sont des structures cellulaires intra-cytoplasmiques constituées de 9 triplets de 3 tubules. Chaque cellule contient donc deux centrioles (perpendiculaires et ne se touchant pas) et l'ensemble forme le centrosome qui est toujours à proximité du noyau. Leur fonction est de diriger, tels des aimants, le sens de la division cellulaire.

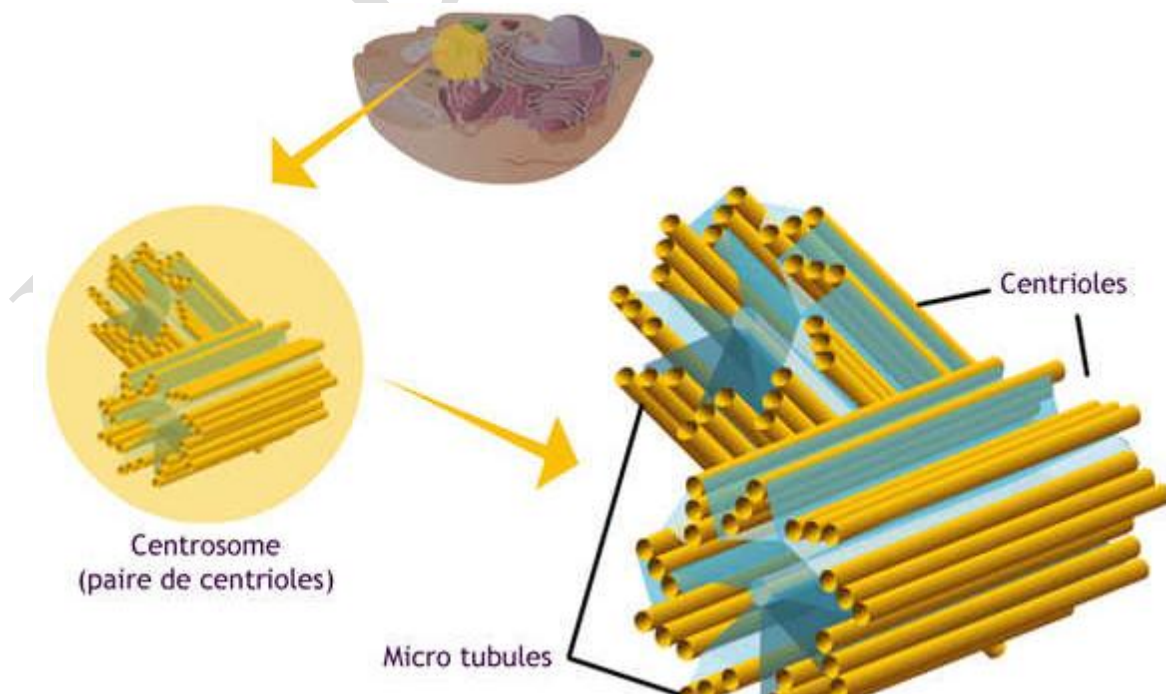


Fig.9: Centrosome

c) Les organites

c.1. Le réticulum endoplasmique

Les réticulums endoplasmiques (RE) sont des organites avec une double membrane intracellulaire et ressemblent à un amas de replis formant des cavités, appelées "citerne". Ils sont en continuité avec la membrane du noyau. Le réticulum endoplasmique granuleux (REG) ou réticulum endoplasmique rugueux (RER) a sa surface recouverte de ribosomes qui assemblent les acides aminés en protéines suivant l'information venue du noyau. Le réticulum endoplasmique lisse (REL), lui, n'en porte pas. Il intervient dans la synthèse de [lipides](#) (phospholipides, acides gras...), la détoxification des cellules (transformation de molécules toxiques en molécules atoxiques) et le stockage du calcium.

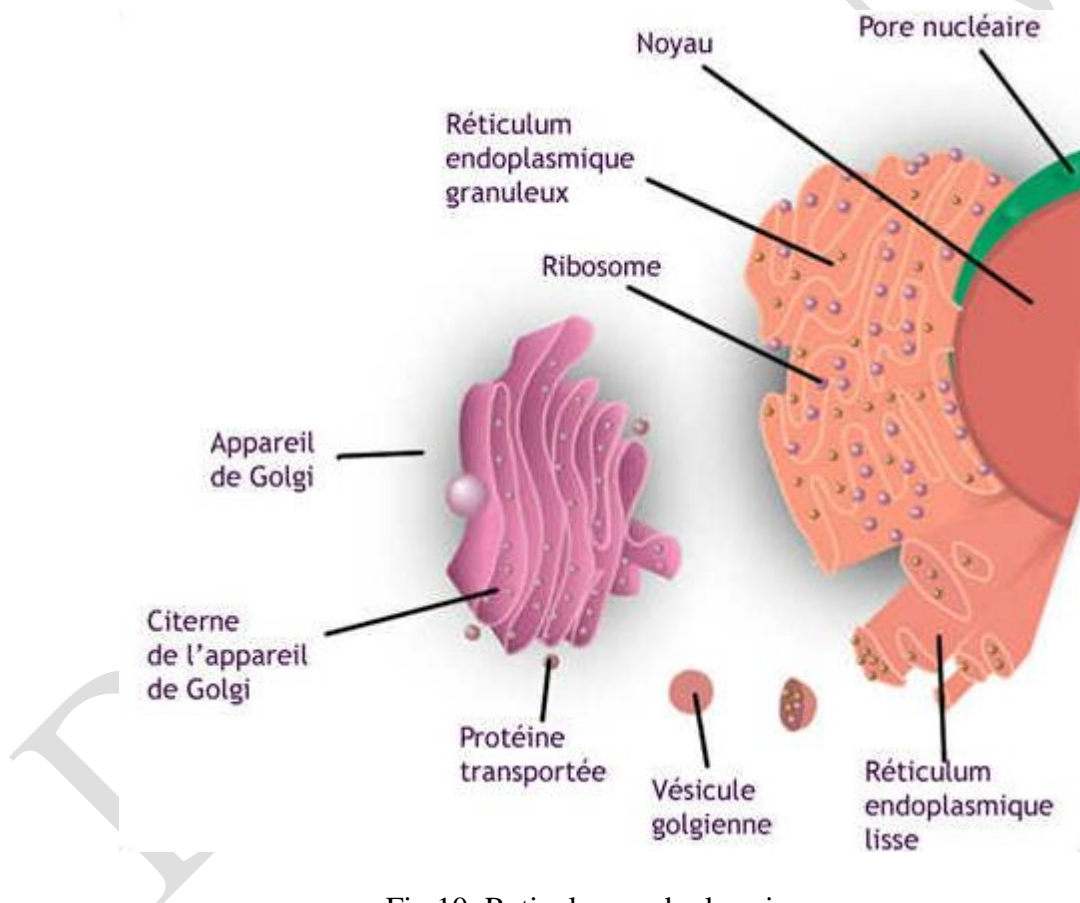


Fig.10: Reticulum endoplasmique

c.2. Les ribosomes

Ces sphères, libres ou associées au REG, participent à la synthèse protéique à partir d'ARN (traduction). Leur fonction est de synthétiser les molécules de [protéines](#) à partir des [acides aminés](#). Ils utilisent les ordres donnés par le noyau.

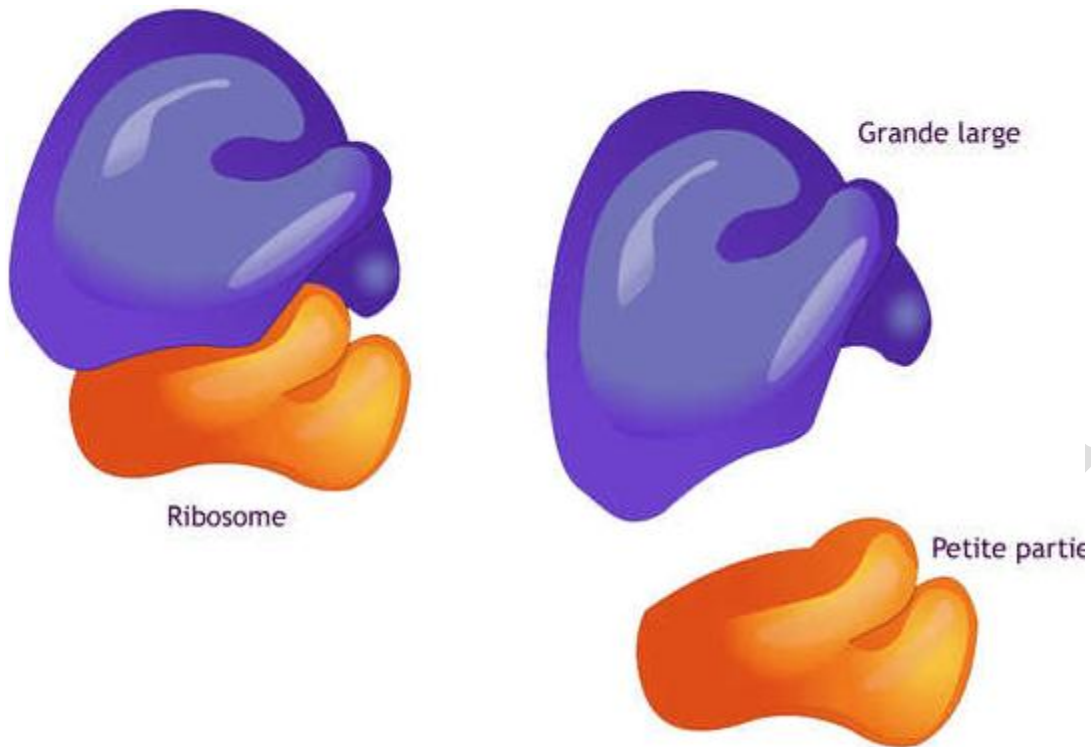


Fig.11: Le ribosome

c.3.L'appareil de Golgi

Il est formé de sacs aplatis les uns sur les autres. Son rôle est de stocker [les protéines](#) issues du REG, d'achever leur maturation, de vérifier leur qualité et de les sécréter. Les protéines à sécréter sont alors concentrées dans des vésicules issues des extrémités de l'appareil de Golgi. Ces vésicules sont déversées dans le milieu extracellulaire par exocytose.



Fig.12: Appareil de golgi

c.4. Les lysosomes

Ce sont des vésicules contenant [des enzymes](#) hydrolytiques qui proviennent du RE ou de l'appareil de Golgi. Ces enzymes servent à digérer les macromolécules inutilisables telles que les organites détruits ou abimés, les substances toxiques... C'est la digestion cellulaire.

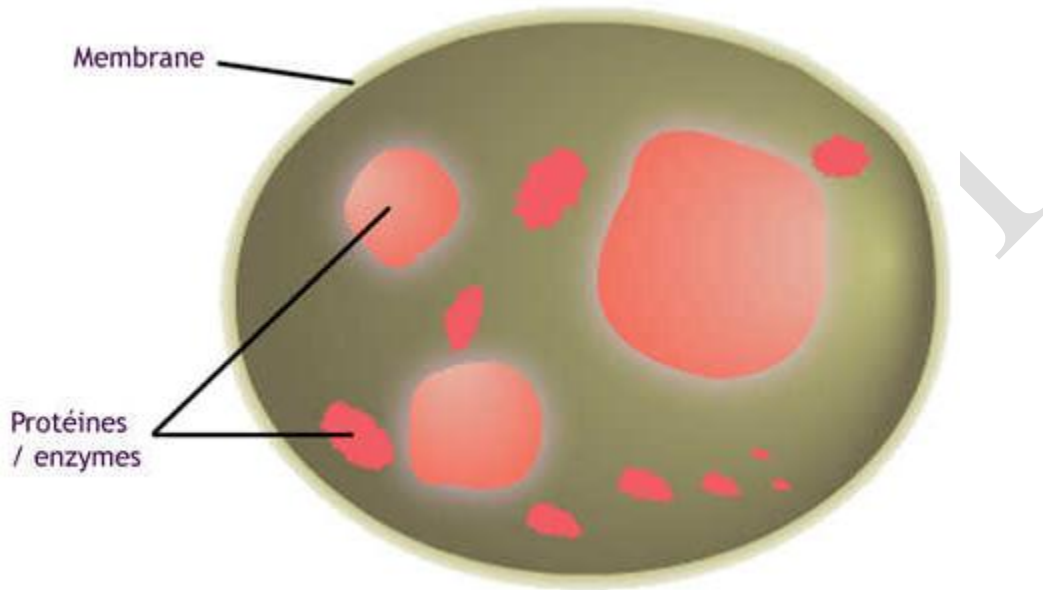


Fig.13: Lysosome

c.5. Les mitochondries

Les mitochondries sont des organites en forme de haricot de très petite taille. Ils ressemblent à de petits bâtonnets et possèdent une double membrane intracellulaire. La membrane interne forme des replis appelés **crêtes**, qui s'imbriquent dans une substance appelée **matrice**. On y trouve de nombreuses [enzymes](#) responsables de la dégradation des nutriments sous forme simple, tel [le glucose](#). Ces dégradations se déroulent en présence d'oxygène et portent le nom de [respiration cellulaire](#). Elles permettent aux mitochondries de former de l'ATP, source d'énergie de la cellule.

L'ATP est utilisée pour l'ensemble des activités de synthèse de la cellule ainsi que pour le transport actif.

Le nombre de mitochondries d'une cellule dépend de l'intensité de son activité : une cellule musculaire, par exemple, en possède beaucoup. Ces organites possèdent leur propre matériel génétique, l'ADN mitochondrial, hérité par la mère. Ils peuvent synthétiser environ 10 % de leurs [propres protéines](#) grâce à la dizaine de gènes de leur ADN, les autres protéines mitochondriales provenant du travail de synthèse exécuté par les ribosomes.

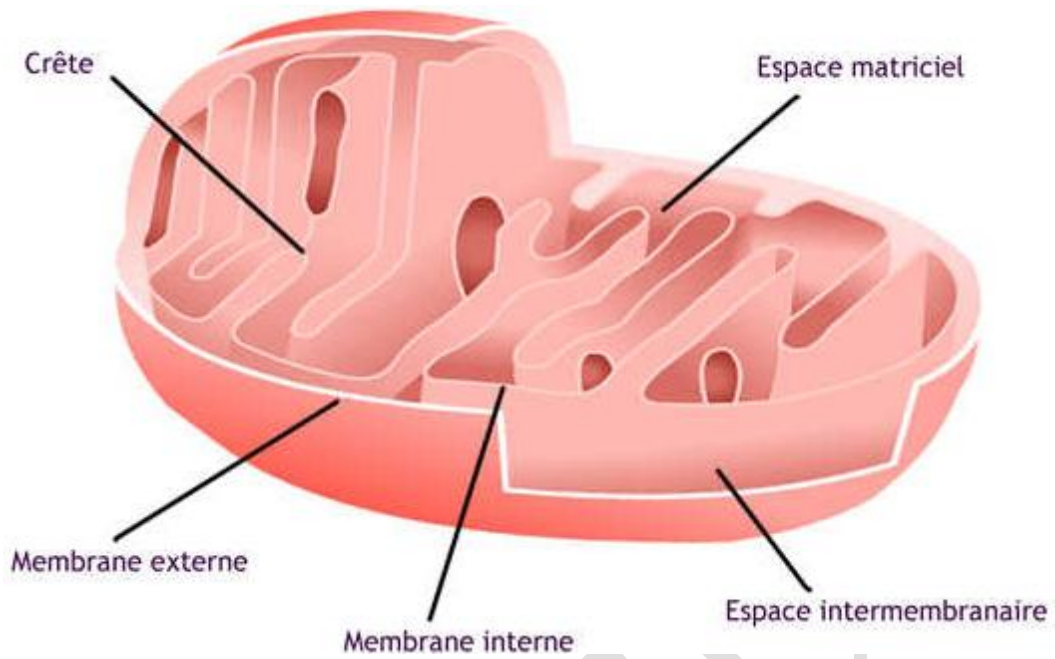


Fig.15: Mitochondrie

c.6.Les vacuoles

Ce sont des cavités sphériques et mobiles qui contiennent des substances stockées par les cellules ou bien des déchets à éliminer.

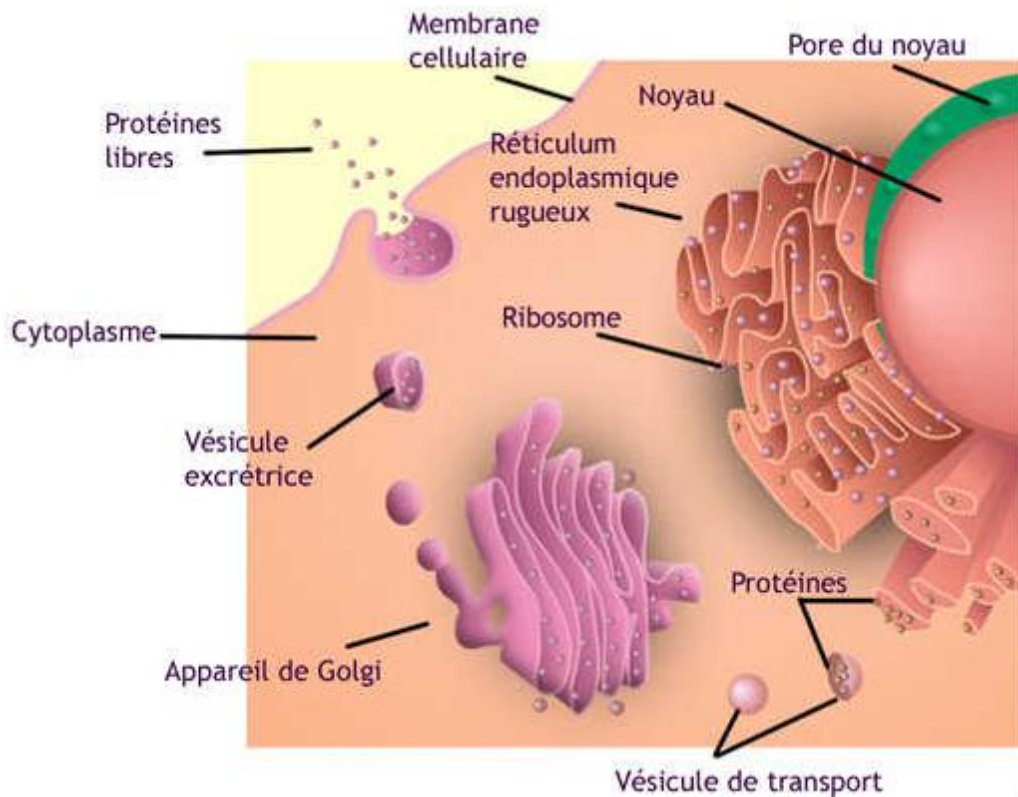


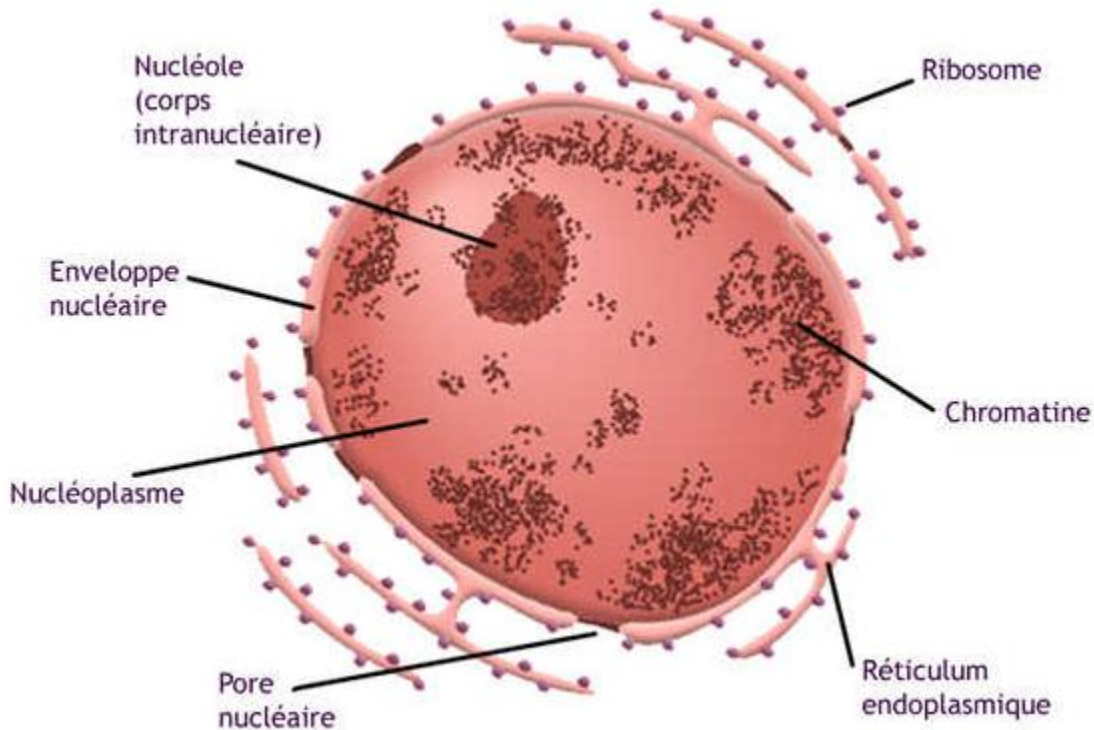
Fig.16: Vacuole(vésicule)

c.7.Le noyau

Il est visible dans la cellule lorsqu'elle ne se divise pas (interphase). Il est limité par l'enveloppe nucléaire et contient :

- la **chromatine** qui est constituée d'ADN décondensé, [le support génétique de la cellule](#) ;
- le **nucléole**, constitué d'ARN qui, associé à des protéines, synthétisera des ribosomes.

Le noyau possède un diamètre variant de 10 à 20 μm (le plus gros des organites) et est entouré par une double membrane : la **membrane nucléaire**. Cette membrane nucléaire contient des pores permettant les échanges nucléo-cytoplasmiques dans les deux sens. Le nucléoplasme est le liquide dans lequel baignent les éléments contenus dans le noyau. Il a deux fonctions principales : contrôler les réactions chimiques du cytoplasme et stocker les informations nécessaires à la division cellulaire.



0.2. LES COMPARTIMENTS LIQUIDIENS DE L'ORGANISME

0.2.1. Introduction

0.2.1.1. Importance de l'eau

L'eau représente le plus important constituant simple du corps : 45-75 % du poids vif chez les mammifères. Le pourcentage le plus élevé se rencontre chez les nouveau-nés (77 – 84 %), d'où leur sensibilité à une perte d'eau.

Le pourcentage le plus bas se rencontre par contre chez les animaux âgés. Le pourcentage d'eau chez les femelles est de 6- 10% inférieur à celui des mâles. Le pourcentage d'eau de certains tissus est donné par le tableau I.

Tableau I : Pourcentage d'eau de certains tissus de l'organisme

Tissus	% d'eau	% de poids vif
Graisse	10 - 30	10
Os	22	16
Peau	72	18
Muscle	76	42
Organes internes	68 – 83	14

0.2.1.2. Répartition dans l'organisme

L'eau dans l'organisme constitue un seul volume ou un seul espace de distribution qu'on peut cependant subdiviser. On distingue ainsi deux compartiments : le compartiment intracellulaire et le compartiment extracellulaire (Fig.1)

EAU TOTALE
 Adulte :60-65% du PV
 Nouveau-né : 80% du PV

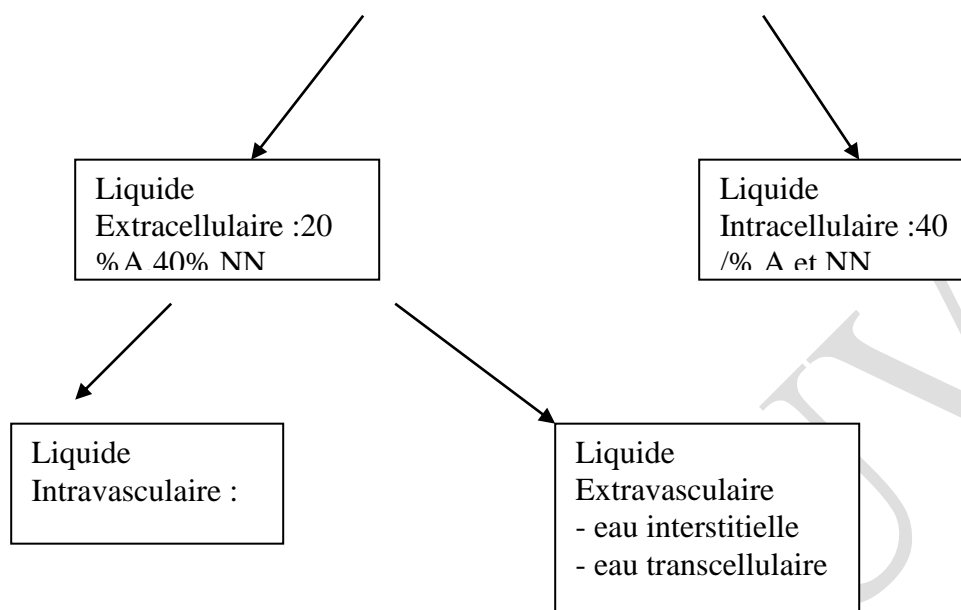


Fig. 1 : Distribution relative de l'eau dans l'organisme

0.2.1.3. Composition du liquide corporel

La concentration en ions importants dans le sang est donnée par le tableau II.

Tableau II : Concentration en ions importants

Ions	Plasma sanguin (mmol/l)	Liquide interstitiel (mmol/l)	Liquide intracellulaire (mmol/l)
Cations			
Na ⁺	142	144	10
K ⁺	4	4	155
Ca ⁺⁺	2,5	1,25	0,001
Mg ⁺⁺	1,5	0,75	15
Somme	150	150	180
Anions			
Cl ⁻	103	114	2
HCO ₃ ⁻	27	30	10
HPO ₄ ⁻	1	1	50
SO ₄ ⁻	0,5	0,5	10
Acides organiques	5	5	±0
Protéines	16	(*)	63
Somme	152,5	150,5	135

(*) : La concentration en protéines du liquide interstitiel est très faible et varie selon les endroits.

0.2.1.4. Bilan de l'eau dans l'organisme

Le bilan hydrique est basé sur l'évaluation des entrées et des sorties d'eau. Il existe en fait un équilibre entre l'apport en eau, sa formation et son élimination.

a. Entrées

Les entrées sont habituellement alimentaires et éventuellement, il faut comptabiliser les apports administrés par une voie sous cutanée, intramusculaire ou surtout intraveineuse. Les apports exogènes d'eau sont constitués par l'eau de boisson et l'eau des aliments. Ils sont dépendants des besoins des animaux.

L'apport endogène est représenté par l'eau métabolique libérée par les réactions d'oxydation. Son volume dépend de la nature des substrats dégradés.

Ainsi par exemple, la formation d'eau d'oxydation est de :

- par 1 g de protéines : 0,44 ml
- par 1 g de glucides : 0,60 ml
- par 1 g de lipides : 1,09 ml

Un aliment pauvre en protéines, riche en glucides et lipides diminue les besoins en eau tandis qu'un aliment riche en protéines augmente l'absorption d'eau. La raison repose sur le fait que lors du catabolisme des protéines, il y a une augmentation de la production d'urée et d'autres produits du métabolisme qui, pour leur élimination par les reins nécessitent plus d'eau.

b. Sorties

Les sorties sont normalement égales aux entrées chez les animaux adultes. L'élimination d'eau a lieu par la voie rénale. Les voies extra rénales comprennent :

- les pertes insensibles : il s'agit de l'eau éliminée par la peau et par les poumons avec de l'air expiré,
- les pertes d'eau par les matières fécales.

Chez le jeune, le bilan hydrique est positif.

Le bilan hydrique peut être positif ou négatif. Il est positif lorsqu'il se solde par un gain c'est-à-dire les entrées sont supérieures aux sorties et il est négatif lorsqu'il se solde par un déficit, les entrées étant inférieures aux sorties.

0.2.1.5. Mécanismes de régulation du capital hydrique

La régulation de l'eau de l'organisme intéresse surtout le secteur plasmatique, car celui-ci induit, par mouvement d'eau, la régulation des secteurs interstitiels et intracellulaires. En contact avec le milieu extérieur, l'eau plasmatique peut facilement recevoir les apports nécessaires ou éliminer les excédents.

La régulation de l'eau corporelle est étroitement liée à celle du sodium, le maintien de l'iso-osmolarité étant plus impérieux que celui du volume des compartiments.

Les mécanismes suivants interviennent dans cette régulation :

- soif
- régulation rénale
- récepteurs
- aldostérone
- hormones sexuelles

CHAPITRE PREMIER : PHYSIOLOGIE DE LA DIGESTION

La plupart d'aliments, pour être utilisés par l'organisme, doivent d'abord être transformés, car ils constituent des substances complexes non résorbables directement par l'organisme animal.

La digestion est l'ensemble des transformations imposées aux aliments pour en extraire les principes nutritifs et les rendre assimilables par absorption dans le tube digestif.

On appelle nutriment les substances que la digestion a produites pour le rendre assimilables par l'organisme. L'appareil digestif peut être comparé à une usine où ont lieu des modifications simples à savoir broyage, ramollissement et des transformations complexes d'origine essentiellement microbienne et de nature chimique. La digestion a 2 types de processus à savoir : le processus physique et le processus chimique.

a. *Processus physique (mécanique)*

Il s'agit successivement de : la préhension des aliments, mastication des aliments, déglutination, les phénomènes moteurs du tube digestif et la défécation.

a.1. *la préhension des aliments*

Les aliments solides prélevés par les lèvres chez le cheval, par langue chez les boeufs, par le groin chez le porc et par le bec chez les oiseaux. Toute affection (ou attaque) de ces organes compromet donc la prise des aliments. Les aliments liquides sont prélevés de diverses manières, mais tous les jeunes à la mamelle pratiquent la *succion*. Les herbivores absorbent l'eau par *pompement*, les porcins et les pigeons par *aspiration*, les carnassiers par *lapement*. Les autres oiseaux prennent l'eau avec le bec en levant la tête pour la *déglutir*. **Chez les bovins, la langue longue et mobile, est l'organe essentiel pour la préhension des aliments, les lèvres sont peu mobiles et ne jouent qu'un rôle secondaire. C'est avec la langue que ces animaux saisissent l'herbe, la pincent entre les incisives inférieures et le bourrelet de la mâchoire supérieure et l'arrachent ensuite en relevant la tête. Les petits ruminants, en revanche, peuvent prendre le fourrage au moyen de leurs lèvres qui sont fines et mobiles et le couper avec leurs incisives très tranchantes.** De plus, les lèvres peuvent s'écarter ; ce qui donne à ces animaux la possibilité de couper l'herbe très ras. Ils peuvent ainsi subsister là où les bovins ne trouvent plus à s'alimenter. Les équidés utilisent surtout leurs lèvres qui sont fortes, mobiles et sensibles. Ils détachent facilement des morceaux de tubercules telles que les carottes et les betteraves. Les porcs sauvages fouillent le sol avec leur groin et introduisent les aliments dans la bouche par le mouvement des lèvres.

a.2. *La mastication*

C'est l'acte par lequel les aliments sont divisés, écrasés par les dents molaires et imprégnés de salive. La mastication se fait par l'action conjuguée des mâchoires et de la langue. Elle est absente chez les oiseaux. Le mouvement des mâchoires est assuré par les muscles masticateurs. Il se fait surtout de haut en bas chez les carnivores dont les dents sont organisées pour déchiqueter, et latéralement chez les herbivores dont les dents agissent à la manière de meules. La langue a pour rôle d'amener, les aliments sous les dents pour permettre leur mastication puis de les agglomérer sous forme **d'une pelote ou bol alimentaire**. La mastication a donc un triple rôle :

- ⌘ Réaliser la fragmentation des aliments ;
- ⌘ Augmenter ainsi la surface d'attaque ;
- ⌘ Assurer leur mélange intime avec la salive.

Ces trois phénomènes concourent à faciliter la **gustation et la déglutition**.

N.B. Cette opération nécessite une dépense énorme de l'énergie de la part de l'animal.

a.3. *L'insalivation*

C'est l'imprégnation des aliments par la salive. Celle-ci est un mélange des sécrétions de toutes les glandes salivaires et joue les différents rôles ci-après :

- ✂ **Rôle mécanique** : elle permet aux animaux de préparer les aliments à la déglutition. Elle assure la lubrification et l'humidification des aliments. Elle permet également la dilution, la dispersion et un meilleur contact des enzymes;
- ✂ **Rôle gustatif** : elle permet de donner un goût aux aliments car elle solubilise les éléments stimulant le goût au niveau des récepteurs gustatifs ;
- ✂ **Rôle digestif** : la dégradation de l'amidon se fait sous l'action d'une enzyme appelée *amylase* ;
- ✂ **Rôle excréteur** : par la salive s'éliminent diverses substances exemple le plomb, l'iode, le sel de mercure, les bactéries et des virus (exemple : virus de la rage, de l'hépatite, etc.)
- ✂ **Rôle de transport** : la salive constitue un moyen de transport des aliments pendant la déglutition et la régurgitation pour la rumination.
- ✂ **Rôle de tampon** : son alcalinité neutralise les acides formés dans la panse, rôle anti-infectieux.
- ✂ **Rôle phonateur** : chez les humains, elle humecte la muqueuse buccale ;
- ✂ **Rôle antiseptique** : par son principe antimicrobien grâce aux lysozymes, elle neutralise les germes ;
- ✂ **Rôle de nettoyage de la cavité buccale** : elle la débarrasse des résidus alimentaires et des bactéries.

On distingue trois sortes de glandes salivaires :

- **La glande salivaire parotide** : de chaque côté de la bouche, elle est située dans la loge parotidienne au dessous du conduit auditif externe devant l'oreille et en arrière de la branche montante de la mandibule. **Elle s'ouvre dans la bouche en face de la deuxième molaire supérieure par le canal de STENON. Son produit de sécrétion est riche en substances minérales et en protéines.**

- **La glande sous-maxillaire** : située en dedans du maxillaire inférieur entre celui-ci et les muscles de la langue. Son canal excréteur s'ouvre de chaque côté de la bouche au niveau du plancher buccal à côté du frein de la langue par le **canal de WHARTON**.

- **La glande sublinguale** : localisée dans le plancher de la bouche, sous la partie antérieure de la langue. Elle a plusieurs canaux excréteurs dont les principaux sont le **canal de BARTHOLIN (ou canal de RIVIRIUS) et le canal de WIRSUNG**.

Volume et Composition de la salive

Le déclenchement de la sécrétion salivaire se fait par un mécanisme réflexe (involontaire). Par exemple : **la vue des mets appétissants déclenche la sécrétion salivaire**.

La quantité de la salive sécrétée dépend :

- ✂ De la quantité des aliments ;
- ✂ Des caractères physiques des aliments ;
- ✂ De la teneur en eau des aliments absorbés ;
- ✂ De la durée de la mastication qui dépend elle-même de la nature des aliments.

NB : On évalue à $100l \pm 10l$ (mouton), $40l$ (cheval) et $15l$ (porc), la quantité de salive produite quotidiennement, respectivement pour le bovin adulte, le mouton, le cheval et le porc. A part chez les ruminants, les grosses glandes salivaires des animaux domestiques n'entrent en activité que pendant le repas tandis que les petites glandes de la cavité buccale sont en état de sécrétion continue.

La salive est un liquide incolore filant ; elle contient 99,5% de l'eau et 0,5% des résidus secs.

- **Les substances minérales** qu'on y retrouve sont : HCO_3^+ , PO_4^- , Fe^+ , Cl^- , Na^+ , K^+ , Ca^{++} , iodures et des traces des métaux.

- **Les éléments organiques** sont :

1) Les enzymes :

✂ **L'amylase ou ptyaline** : elle hydrolyse l'amidon pour donner le glucose et le maltose. Son action sera complétée plus loin par l'amylase pancréatique ;

✂ **Le lysozyme** : responsable de la destruction de certaines bactéries dans la salive par solubilisation de la capsule bactérienne (*Bacillus*, *Micrococcus*, etc.), car en effet, la salive contient quelques germes, et il en est de même que pour les aliments consommés par les animaux ;

✂ **La Kallikreine** : elle entraîne la libération de l'histamine qui agit sur la paroi des vaisseaux entraînant la **vasodilatation**;

✂ **La maltase et la galactosidase** : en petites quantités

2) Les substances hormonales

✂ **La parotine** : produite par la glande parotide. Elle diminue le calcium sanguin ;

✂ **La sialogastrone** : produite par les glandes sous maxillaires. Elle inhibe la sécrétion gastrique

✂ **La bactericidine** : qui a des propriétés bactéricides par la lyse bactérienne.

a.4. La déglutition (= fait d'avaler)

C'est l'action mécanique qui assure le transport du bol alimentaire de la bouche à l'estomac, franchissant le pharynx où il pousse par le mouvement de la langue et par la contraction des muscles de la gorge. Pendant cette étape le voile du palais qui prolonge le palais en arrière, se relève pour laisser passer les aliments tandis que l'épiglotte se rabat pour empêcher les aliments de toucher la trachée. Dans un deuxième temps, l'oesophage se contracte progressivement de haut en bas pour conduire le bol alimentaire jusqu'à l'estomac.

Au niveau de cet organe (oesophage). Les bols alimentaires de consistance plus au moins fermes sont donc poussés par des contractions péristaltiques. Quant au liquide, il le traverse plus au moins vite en état de relâchement jusqu'au cardia. Le sphincter situé à l'abouchement de l'oesophage dans l'estomac (= **sphincter du cardia**) reste normalement en contraction. Il s'ouvre soit pour la déglutition, soit pour le vomissement ou la rumination.

La déglutition est un processus assez complexe, partiellement volontaire et partiellement involontaire. C'est-à-dire réflexe. Le centre nerveux de la déglutition, situé dans le cerveau, est responsable de la coordination de ces différentes phases qui ont lieu lors de la déglutition.

a.5. Phénomènes moteurs du tube digestif.

1. L'estomac

✂ **mouvement** : l'estomac reste au repos à l'état de vacuité (c'est-à-dire il est vide). Le bol alimentaire qui pénètre à son sein, entraîne une distension de la paroi et déclenche de contractions (involontaires bien étendu). Les ondes péristaltiques ne déplacent qu'une petite partie du contenu stomacal par ouverture du **pylore** et sa fermeture presque immédiate. Ce n'est qu'à un stade avancée de la digestion alors que l'organe est presque vide que la mixtion est assurée. Il est possible d'influencer le mouvement de l'estomac par les facteurs nerveux et pharmacologiques. L'estomac possède un haut degré d'automatisme car après la section de tous les nerfs, sa paroi continue ses mouvements. Il existe une innervation de l'estomac par les **nerfs sympathiques et par les nerfs parasympathiques**. **Les nerfs parasympathiques assurent la motricité de l'estomac tandis que les nerfs sympathiques font le contraire.**

✂ **Remplissage de l'estomac**

L'estomac du porc et celui du cheval n'est jamais complètement vide. Les aliments ingérés arrivent donc toujours dans un organe plus au moins remplis ou moins remplis et se superposent au contenu gastrique. L'estomac du cheval étant donné sa faible cavité, commence déjà à se vider pendant le repas.

⌘ *La traversée des liquides*

Lorsque l'estomac est presque plein, les boissons s'écoulent autour du contenu stomacal et sont en grande partie évacuées immédiatement dans l'intestin grêle. C'est seulement quand l'estomac est presque vide que son contenu sera mélangé à l'eau.

⌘ *Vidange de l'estomac*

C'est un processus continu qui entraîne peu à peu le contenu stomacal dans le duodénum. Il se fait d'une manière rythmique grâce aux mouvements péristaltiques. L'évacuation du contenu stomacal n'est pas un processus spontané. Elle est soumise à l'influence duodénale. La vidange commence dès qu'une certaine quantité du contenu stomacal est suffisamment fluide. Elle s'arrête dès que le volume dans le duodénum a atteint une certaine valeur. La présence des graisses d'acides gras et des peptides dans le duodénum a un effet inhibiteur sur la vidange de l'estomac. Ce n'est qu'après 24 heures que l'estomac des chevaux est complètement vide. Chez les porcins le séjour des aliments dans cet organe est supérieur à 24 heures.

⌘ *Vomissement*

C'est le rejet par la bouche du contenu stomacal. C'est un réflexe d'expulsion qui survient quand l'estomac est très surchargé et quand les aliments sont indigestes. Il est très provoqué aussi par une maladie, un malaise ou l'absorption des substances toxiques. Chez les carnivores, le vomissement est facile, rapide et sans gravité. Il est rare chez les ruminants et d'une extrême gravité chez le cheval. Le chameau en colère est capable de vomir une petite quantité d'aliments qu'il projette contre celui qui l'inquiète. Le porc vomit très rarement, mais sans difficulté.

1. L'intestin

Les mouvements de l'intestin ont pour but de brasser les aliments et de les faire cheminer jusqu'à l'anus.

⌘ *Intestin grêle* : ses mouvements tout comme ceux du gros intestin, sont dus à l'action des fibres qui se trouvent dans la paroi de l'intestin. Il présente 3 types de mouvements à savoir *les mouvements pendulaires, mouvements segmentaires et mouvements péristaltiques*.

• *Mouvements pendulaires*

Ce mouvement ou contraction consiste en un balancement d'une anse intestinale d'un côté à l'autre comme pour assurer le mélange.

• *Mouvements segmentaires*

Ils sont dus aux contractions des fibres musculaires. Ceux-ci donnent des rétrécissements en anneaux qui fragmentent le contenu intestinal.

• *Mouvements péristaltiques*

Il résulte de la formation d'étranglement annulaires qui progressent toujours vers l'anus et poussent le bol alimentaire vers la terminaison de l'intestin.

⌘ *Gros intestin*

Les trois types de mouvement de l'intestin grêle, sont également présents ici, mais cet organe connaît aussi des mouvements qui lui sont propres à savoir: les mouvements péristaltiques qui favorisent le brassage des aliments et résorption d'eau en prolongeant la durée

du contenu dans certaines portions du gros intestin.

⚡ **Régulation nerveuse de la motricité intestinale**

Les mouvements péristaltiques et les mouvements de brassage peuvent encore être observés isolement sur un fragment de l'intestin. Celui-ci est donc doué d'un automatisme. Les nerfs parasympathiques constituent des nerfs moteurs pour les intestins alors que les nerfs sympathiques ont une action inhibitrice sur la motricité de celui-ci.

a.6. La défécation

Cet acte qui a pour but l'expulsion des excréments a lieu à des intervalles éloignés généralement périodique. C'est un processus réflexe complexe peut habituellement être modifié par l'action des muscles volontaires et même être soumis à l'action de la volonté par entraînement. Le besoin est causé par la distension progressive du rectum, mais peut également être due une irritation de cette région.

L'expulsion des fèces (excréments) se fait par une contraction conjuguée du rectum et des muscles de l'abdomen. A ce moment les deux sphincters de l'anus se relâchent ; l'un interne par action réflexe, l'autre externe par l'impulsion de la volonté. La sortie libre des excréments est empêchée également par ces sphincters. Chez biens d'espèces animales, la défécation n'est pas un acte contrôlé mais un réflexe (ex. le lapin, les chevaux, le porc)

NB : Les matières fécales des **volailles** sont appelées **fientes** ; celles des **bovins** sont dites **bouse** et celles des **lapins et caprins** forment des **crottes**.

b. Processus sécrétoires (ou chimiques de la digestion)

Alors que les processus mécaniques de la digestion ont pour but d'acheminer les substances ingérées à travers tout le Tube digestif, les processus sécrétoires eux assurent l'ensemble des phénomènes chimiques qui transforment les aliments que l'organisme ne peut généralement utiliser tels quels en nutriments parfaitement assimilables. Ces phénomènes chimiques sont sous la dépendance des substances secrétées par les glandes annexes du tube digestif et dénommées **diastases**. Il s'agit des sécrétions suivantes : **la salive, la bile, le suc gastrique, le suc pancréatique, le suc intestinal biliaire.**

b.1. Salive ou sécrétion salivaire

À part qu'elle mouille les aliments et facilite leur déglutition (rôle mécanique ou physique), la salive débute la digestion de certaines substances telles que l'amidon qui subit un début de transformation en sucre assimilable. La diastase active de la salive qui est un enzyme s'appelle ptyaline. La salive est sécrétée par les glandes salivaires en quantité d'autant plus importante que les aliments ingérés sont plus secs. Les herbivores qui se nourrissent de fourrage grossiers en produisent plus que les carnivores. ***Le déclenchement de la sécrétion salivaire se fait à la vue ou à l'odeur des aliments et au contact de celui-ci au moment de la mastication.***

b.2. Suc gastrique

Aussitôt arrivé dans l'estomac, le bol alimentaire est soumis à diverses actions physiques et chimiques. Le suc gastrique est sécrété par des glandes localisées dans toute la muqueuse de l'estomac chez les carnivores ; dans sa partie postérieure chez les équidés et dans la caillette chez les ruminants.

C'est un liquide incolore, fluide, très acide, composé d'une solution aqueuse d'**acide chlorhydrique, de mucus et de diastases** suivants : **pepsine, la cathépepsine, de la présure, et de la lipase.**

La récolte du suc gastrique en vue d'analyse se fait au moyen de sonde ou par une fistule gastrique. On y observe :

- le mucus : son rôle est de protéger la paroi de l'estomac contre l'autodigestion (attaque

de l'acide chlorhydrique) et contre les produits caustiques (qui brûlent) comme l'alcool et certains médicaments ;

- L'acide chlorhydrique : c'est le plus important des constituants inorganiques du suc gastrique. Sa formation dans l'estomac nécessite des quantités importantes d'énergie.

On lui reconnaît les rôles suivants :

- activation de la **pepsinogène** qui se transforme en **pepsine**. Il est indispensable à cette pepsine qui ne peut agir qu'en milieu acide,

- Action antiseptique : destruction des bactéries absorbées avec les aliments.

- Exciter la sécrétion pancréatique quand le bol alimentaire passe dans le duodénum

- Intervention dans l'ouverture et fermeture du pylore

- Les diastases : on a :

- **La Présure** : elle a pour propriété de faire coaguler (ou babferment) le lait en le transformant en un gel appelé « **caillé** » (prise du lait en une masse gélatineuse).

La présure qui agit sur les protéines du lait (caséine) est surtout produite par l'estomac des jeunes à la mamelle, et particulièrement par la caillette des jeunes ruminants.

- **Pepsine** : c'est le produit le plus important du suc gastrique, qui est sécrété sous forme de pepsinogène et transformé en pepsine sous l'action de l'acide chlorhydrique. C'est cette diastase qui commence la digestion des protides (d'origine animale ou végétale) et son action peut être mise en évidence en la faisant réagir dans des tubes à essai, à 38°C sur des fragments de blanc d'oeufs cuit : au bout de quelques heures, une grande partie de blanc d'oeuf a été digérée, dissoute.

Cette digestion est du reste incomplète, car les produits dérivés de cette dissolution ne sont pas directement assimilables. Ils seront rendus parfaitement assimilables au niveau de l'intestin par d'autres diastases. **La pepsine dégrade presque toutes les matières protéiques en polypeptides et peptides.**

- **Cathepsine** : elle a le même rôle que la pepsine et est très active dès l'arrivée de la nourriture dans l'estomac où l'acidité est encore faible. Au fur et à mesure que le contenu stomacal devient plus acide, on note une activité plus grande de la pepsine.

- **Lipase** : elle attaque certaines graisses pour les dédoubler en glycérine et en acides gras. Elle agit sur la moitié grasse du lait, et ne présente de l'importance que pour les jeunes à la mamelle.

c. **Résultat de la digestion gastrique**

Elle aboutit à la formation d'une pâte semi-fluide acide, appelée « **chyme** ». Cette pâte contient un mélange d'aliments déjà partiellement digérés et d'autres non encore attaqués. C'est ce chyme qui se déverse petit à petit dans le duodénum grâce à la motricité de l'estomac et à l'ouverture intermittente du pylore.

En somme, les transformations chimiques que subissent les aliments dans l'estomac, bien que notables, ne constituent qu'une étape préparatoire à la digestion intestinale.

d. **Sécrétion du suc gastrique**

Les glandes gastriques commencent à sécréter après l'ingestion d'un repas. Leur activité est déclenchée surtout par voie réflexe. Les excitations de la sécrétion viennent surtout des aliments qui se trouvent dans l'estomac, et la sécrétion est entretenue jusqu'à ce que l'estomac soit complètement vide.

Étant donné que chez les herbivores (porc et cheval y compris) l'estomac n'est normalement jamais complètement vide, la sécrétion est continue. La présence d'aliments dans l'estomac joue

donc un grand rôle dans l'entretien de la sécrétion du suc gastrique. On a constaté également que le volume et la concentration en acide (HCl) et en pepsine du suc gastrique dépendent de la nature des aliments ingérés.

La sécrétion du suc gastrique peut être arrêtée ou ralentie par la présence des graisses, de solutions sucrées concentrées et de solutions de bicarbonates de soude (constatation importante pour la médecine).

e) Sécrétion pancréatique (suc pancréatique)

Le suc pancréatique est produit par le pancréas, la glande digestive la plus importante de l'organisme. Il est incolore, clair et légèrement visqueux, et sa sécrétion est normalement déclenchée par l'arrivée du chyme acide dans le duodénum. On peut le récolter au moyen d'une sonde introduite chirurgicalement dans le canal pancréatique. Ce liquide contient en solution trois diastases : le trypsinogène, l'amylase et la lipase pancréatique.

⌘ **Trypsinogène**

C'est une diastase inactive dans le pancréas, mais qui se transforme dans l'intestin en trypsine, active sous l'action d'une substance d'origine intestinale appelée « entérokinase ».

La trypsine est beaucoup plus active et décompose les aliments de nature protéique en produits plus simples appelés « acides aminés ». La chymotrypsine et la « peptidase » autres enzymes protéolytiques, continuent ensemble avec la trypsine, la digestion des protéines commencée dans l'estomac.

⌘ **Amylase**

L'amylase pancréatique agit sur les glucides et en particulier l'amidon, qui est transformée en maltose. Cette enzyme transforme donc l'amidon le glycogène en dextrines (= polysaccharides) et sucres.

⌘ **Lipase**

Elle décompose les graisses et les huiles en acides gras et en glycérine, produits solubles dans l'eau. Mais son action n'est possible qu'en présence de la bile. Cette enzyme reste inactive si la bile n'est pas déversée normalement dans le duodénum. Son rôle dans la digestion des lipides (matières grasses et huiles) est si important qu'environ 80% de graisses non digérées sont rejetées avec les excréments si on ligature le canal pancréatique.

N.B. La sécrétion du pancréas est continue, chez la plupart d'animaux, mais elle est augmentée pendant les repas.

d) Sécrétion biliaire

La bile est sécrétée par le foie et déversée dans l'intestin (grêle) par le canal cholédoque ou biliaire. Sa sécrétion est continue mais la quantité produite peut varier. Chez les animaux possédant une vésicule biliaire, la bile y est stockée pendant les périodes qui séparent les repas.

Notons que la vésicule biliaire est absente chez le cheval, le chevreuil, le pigeon, le cerf, le chameau, le rat, la pintade. **Elle ne contient pas des diastases mais elle reste absolument indispensable à la digestion des graisses surtout par les acides biliaires :**

- Elle active la lipase pancréatique ;
- Elle augmente la solubilité des substances peu solubles ;
- Elle favorise l'émulsion des graisses (détergent) ;
- Elle est indispensable pour l'absorption des vitamines liposolubles (A, D, E, K) ;
- Elle neutralise l'acidité du chyme alimentaire provenant de l'estomac ;
- Elle opère une « régulation de la flore intestinale » en empêchant la pullulation de nombreuses espèces bactériennes.

N.B. La vidange de la vésicule biliaire est avant tout sous la dépendance de l'activité de l'intestin grêle. Les facteurs déclenchant sont constitués par les particules alimentaires et leurs

produits de dégradation, ainsi que par l'acide chlorhydrique qui traverse le pylore. On estime qu'une grande partie de la bile est « récupérée » par l'organisme pendant le trajet intestinal.

e) Sécrétion intestinale (ou suc intestinal) :

Il existe sur toute la longueur de l'intestin « des glandes » qui produisent et secrètent le suc intestinal qui contient divers ferments (diastases) digestifs. Mais ce suc est secrété surtout dans la partie antérieure de l'intestin grêle tandis que le gros intestin en secrète peu. Comme ferments on y trouve : une amylase, une maltase, une lactase, l'invertine, une lipase, l'érepsine et de l'entérokinase à rôle activateur du suc pancréatique (en bref, **ces diastases consistent en protéases, carbohydrases, peptidases et lipases**).

e.1. Amylase, maltase, lactase, invertine

Ces quatre diastases agissent sur les aliments de nature glucidique qui ont déjà subit l'action de la salive et du suc pancréatique pour activer leur transformation en sucres simples directement assimilables : maltose, lactose, glucose, galactose.

e.2. Lipase : son rôle est d'achever l'action de la lipase gastrique et de la lipase pancréatique.

e.3. Erepsine : elle active la digestion des aliments de nature protéique et leur transformation en acide amines.

e.4. Digestion dans le gros intestin (milieu anaérobique)

Chez le cheval, le porc et les rongeurs, le gros intestin sert avant tout à la digestion de la cellulose. « **Il forme de volumineuses chambres de fermentation** ». L'organe essentiel de la digestion de la cellulose chez le cheval est le coecum. Les aliments, cellulosiques sont moins bien digérés dans le gros intestin du porc.

La dégradation de la cellulose libère des acides gras volatils qui sont neutralisés par les bases contenues dans le suc du gros intestin.

Il y a également une digestion de l'amidon, une synthèse de protéines bactérienne et une formation de vitamines B et K.

Remarque :

Les Fèces ou matières fécales : sont composées de résidus de l'alimentation et de diverses substances que l'organisme élimine dans la lumière intestinale, c'est-à-dire: des particules alimentaires non digestibles ; des éléments digestibles mais non digérés ; des substances digérées mais non absorbées ; des produits de sécrétion et d'excrétion de l'intestin (composants de la bile, bactéries, mucus, minéraux, cellules épithéliales, etc.).

La formation des fèces a lieu pendant le jeun et pendant la vie embryonnaire (**méconium**).

Chez l'homme, on estime que les bactéries constituent environ 2/3 du volume des fèces desséchées.

Le tableau de différentes phases de la digestion peut être dressé comme suit

Tableau n°1 : Différentes phases de la digestion

Organes digestifs	Diastase	Glucides (sucres féculents)	Lipides (graisses, huile)	Protide : viande, lait, produit végétal
Glandes salivaires (bouche)	Ptyaline	Maltose	-	-
Estomac	Pepsine (+ acide chlorydrique)	-	-	Produits azotés solubles

	Présure	-	-	Coagulation du lait
	Lipase	-	Glycérine + acide gras	-
Pancréas	Trypsinogène + Entéro kinase = trypsine Amylase Lipase + bile	- Maltose -	- - Glycérines + acides gras	Acides aminés - -
Intestin	Amylase Maltase Lactase Invertine Lipase Erepsine	Maltose Glucose Levulose Galactose -	- - - - Glycérine + acides gras -	- - - - - Acides aminés

En résumé : les glucides sont transformés en maltose, glucose, lévulose et galactose ; les lipides en glycérine et en acides gras, les protides en acides aminés.

a. Absorption digestion

C'est le passage de la cavité du tube digestif des produits utilisables résultant de la digestion dans le sang et dans la lymphe.

∞ **Digestion dans le sang et dans la lymphe.** Le passage s'effectue à travers la muqueuse digestive sous laquelle se trouvent les vaisseaux sanguins et lymphatiques. Les produits absorbés sont : l'eau, les sels minéraux, les glucides sous forme de maltose, de glucose, de lévulose et de galactose, les lipides sous forme d'acides gras et de glycérine, les vitamines.

Toutes ces substances passent directement dans le sang, sauf les lipides qui passent dans les vaisseaux lymphatiques, lesquels aboutissent finalement dans le réseau circulatoire sanguin. Tous les produits de l'absorption se retrouvent donc finalement dans le sang où l'organisme pourra puiser pour les utiliser selon ses besoins. Les produits non absorbés contribuent, bien entendu, à la constitution des matières fécales.

∞ Fonctions du foie

A part sa fonction digestive, le foie en assure d'autres, essentielles pour une vie normale :

- **Fonction biliaire** : la bile est un déchet de la purification du sang. Elle joue un rôle dans la digestion des graisses, neutralise l'acidité du chyme et a un rôle antiseptique.
- **Fonction ureopoiétique** : il joue un rôle dans l'utilisation des protides. Il élabore l'urée à partir des déchets de l'organisme et détruit de nombreuses substances toxiques.
- **Fonction glycogénique** : il maintient le taux de glycose sanguin à 1% en emmagasinant les

glucides pour les déverser dans le sang au moment opportun, après les avoir transformés en glucose.

- **Fonction adipogénique et adipolytique** : le foie fixe, élabore ou détruit les lipides.
- **Fonction fibronogénique** : le foie produit le fibrogène qui permet la coagulation du sang.
- **Fonction hématolytique et hématopoïétique** : le foie produit des hématies chez le nouveau-né et détruit celles qui sont vieilles chez l'adulte.
- **Fonction martiale** : Le foie fixe le Fer qu'il retire des hématies détruites pour le restituer au sang quand le besoin s'en fait sentir.

b. Particularités de la digestion chez les ruminants

(Bovins, ovins, caprins, dromadaires, antilopes, girafes, chameau, etc.)

1. Préhension des aliments

C'est avec la langue que les bovins saisissent l'herbe. Ils la pincent entre les incisives inférieures et le bourrelet de la mâchoire supérieure et l'arrachent ensuite en levant la tête. Le mufle étant épais et peu mobile, ils ne peuvent couper l'herbe très court. Les petits ruminants, en revanche peuvent prendre le fourrage au moyen de leurs lèvres qui sont fines et mobiles et le couper avec leurs incisives très tranchantes. De plus, les lèvres pouvant s'écarter, ces animaux ont la possibilité de couper l'herbe *très ras*. C'est ainsi qu'ils peuvent encore subsister là où les bovins ne trouvent plus à s'alimenter

2. Mastication

On distingue 2 types de mastication chez les ruminants : une première mastication suivant la préhension des aliments, et une mastication mérycique qui s'effectue sur les aliments régurgités au cours de la rumination.

- **Première mastication ou mastication mécanique** : elle est sommaire et sa vitesse varie avec la nature des aliments. (30 à 95 mouvements/minute). Dans le cas de fourrages, on a pu mesurer plus de 10.000 mouvements de la mâchoire/jour consacrés uniquement à cette opération. Les aliments sont imbibés partiellement de salive et déglutis lorsque le bol alimentaire atteint une taille suffisante.
- **Deuxième mastication ou Mastication méryciques** : elle est plus régulière (environ 55 mouvements/minute) et prolongée, elle assure un broyage prononcé des aliments et une humidification intense par la salive. Un bovin convenablement alimenté peut effectuer environ 30.000 mouvements masticatoires par jour, soit plus de 40.000 en tenant compte des mouvements de la première mastication. Cette fonction constitue donc un travail musculaire important qui consomme une quantité d'énergie non négligeable.

3. Salivation

La salive des ruminants est un liquide opalescent à réaction alcaline. Elle contient des quantités importantes de phosphates et de bicarbonates qui lui confèrent un pouvoir tempo grâce auquel elle peut neutraliser les acides organiques formés au cours des fermentations dans le rumen. Elle évite ainsi une trop grande acidification du contenu du rumen à laquelle les microorganismes ne pourraient résister. Une alimentation composée uniquement des concentrés, ne provoquent qu'une faible insalivation (la quantité de la salive sécrétée variant avec la nature et la qualité des aliments ingérés), amène une production importante d'acides qui ne peuvent être neutralisés et une disparition des protozoaires du rumen.

Remarque : La salive des ruminants ne contient pas de *ptyaline*, l'enzyme qui transforme l'amidon en sucre (maltose) ; cette absence favorise la dégradation de la cellulose par les microorganismes.

4. Rumination

C'est un phénomène réflexe et cyclique, particulier aux ruminants, par lequel les aliments sont ramenés des réservoirs gastriques à la cavité buccale pour y subir une deuxième mastication et une deuxième insalivation.

⌘ Signes extérieurs

- Une forte inspiration et une expiration rapide
- Extension de la tête sur l'encolure et remontée du bol alimentaire.
- Ré déglutition immédiate des liquides remontés en excès et expulsion des gaz de fermentation suivie d'une mastication lente (mastication mérycique).

N.B Un ruminant en bonne santé rumine 7 à 12 heures par jour d'après la teneur de la ration en cellulose, de façon discontinue avec des interruptions, sans qu'il y soit obligé.

⌘ Rôle :

- Provoquer une salivation intense
- Assurer une division poussée des aliments (principalement des éléments cellulosiques des parois cellulaires) de façon à permettre une action efficace des microorganismes du rumen sur les divers constituants végétaux.

⌘ Conditions

La rumination est soumise à certaines conditions :

- Remplissage suffisant, mais non excessif du rumen ;
- Repos, tranquillité de l'animal (animal généralement couché) ;
- Ingestion d'aliments grossiers, rugueux, qui stimulent la sécrétion salivaire ;
- quantité de liquide suffisante dans les deux premiers réservoirs gastriques ;
- Bon état de santé de l'animal ;

C'est ainsi qu'on observe une inhibition totale et partielle de la rumination lorsque la ration est composée de concentrés ou de fourrages broyés.

Pendant la saison sèche, dans le sahel, on observe également parfois une absence de rumination qui peut avoir plusieurs causes :

- Epuisement des animaux qui ne disposent plus de périodes de repos suffisantes suite aux longues marches ;
- Rareté du pâturage qui ne permet pas un remplissage correct du rumen ;
- insuffisance d'abreuvement qui ne permet pas une salivation suffisante, ce qui entraîne une diminution du liquide du rumen et son remplissage excessif par une masse compacte de fourrages grossiers peu digestibles.

⌘ Mécanisme

La remontée du bol alimentaire est due à contraction des fibres musculaires du cardia et de l'oesophage, en même temps que se produit une contraction du rumen (phénomène en grande partie réflexe) : la partie solide des aliments régurgités est retenue dans la cavité buccale, alors que la partie liquide est immédiatement déglutie et les gaz de fermentation expulsés (éructation). Les solides sont donc à nouveau mastiqués (mastication mérycique) pendant environ une minute, plus déglutis, et une nouvelle régurgitation se produit quelques secondes plus tard. Les aliments peuvent ainsi subir plusieurs aller-retour de l'estomac à la bouche jusqu'à ce qu'ils soient finement divisés pour être incorporés à la masse.

N.B : l'animal peut supprimer volontairement la rumination.

h. rôle digestif des différents compartiments de l'estomac

h.1. Digestion dans le rumen

Les différentes parties de l'estomac des ruminants doivent être considérées comme une adaptation à la nature particulière de leur alimentation.

Les aliments plus au moins broyés et imbibés de salive sont déglutis et conduit, suivant l'oesophage dans le rumen et le réseau où ils s'accumulent et séjournent un certain temps (30 à 70 heures ou plus selon la digestibilité des aliments) pour subir l'action de la microflore locale (« *dégradations et fermentations* »)

Les mouvements de contractions périodiques des réservoirs gastriques assurent un brassage continu des aliments et favorisent ainsi leur imbibition par la liqueur du rumen. Les aliments grossiers qui n'ont subi que la première mastication, sommaire et rapide, ne s'enfoncent pas dans la masse semi-liquide du contenu ruminal situé à la partie inférieure du réservoir. Ils surnagent d'abord, puis pénètrent dans la partie liquide, pour être ensuite régurgités et subir une nouvelle mastication et une imprégnation plus intense de salive.

A la suite des processus de digestion et de rumination, les particules alimentaires flottantes deviennent plus lourdes et sédimentent dans le sac ventral d'où ils sont facilement dirigés vers le réseau. Au fur et à mesure que le temps s'écoule depuis le dernier repas, le contenu de la panse devient de plus en plus liquide. Les gros fragments sont donc, en partie du moins, arrêtés au passage entre la panse et le réseau.

h.2. Mouvements de la panse et du réseau :

La panse et le réseau sont en étroit synchronisme dans leur motilité. Les mouvements peuvent être comptés par auscultation et par palpation dans la région du flanc gauche. Le nombre de contraction est d'environ 2 par minute chez le boeuf et d'environ 3 par minute chez les petits ruminants.

CHAPITRE DEUXIEME : PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION

Le pouvoir reproducteur est une des propriétés fondamentales des êtres vivants et il a pour but d'assurer la conservation de l'espèce.

2.1. Reproduction chez la femelle.

a. Résumé

Encéphale → hypophyse → glandes génitales : ovaires et testicules

Sous l'influence de l'encéphale, l'hypophyse secrète des gonadostimulines, qui stimulent la sécrétion des hormones au niveau des glandes sexuelles : ovaires et testicules.

- Hormone de la maturation folliculaire (FSH = Follicul Stimulating Hormone) : Elle stimule le développement de :

1. Testicules : qui produisent des spermatozoïdes

2. Ovaires : qui produisent des ovules fécondables sous l'effet d'hormones oestrogène.

Ces hormones oestrogènes induisent les chaleurs (ce qui prépare l'accouplement) et inhibent la production de FSH.

- Hormone lutéinisante (LH = Luteinising Hormone)

1. Au niveau du testicule il y a production des testostérones.

2. Au niveau des ovaires il y a ovulation suivie de la formation du corps jaune et production des progestérones. La progestérone a pour rôle de préparer l'utérus à la nidation de l'ovule et d'inhiber aussi la production de FSH. Deux cas se présentent :

- cas de l'ovule non fécondé : l'utérus produit une hormone lutéolytique (= prostaglandine) qui lyse le corps jaune ; ce qui entraîne une diminution de progestérone et une production de FSH et le cycle recommence ;

- cas de l'ovule fécondé : il y aura nidation, formation de placenta et production d'importante quantité de progestérone et début de la nidation. Après ovulation il n'y a plus de production d'oestrogène par les ovaires.

b. Fonction de l'appareil génital femelle

La maturation ovulaire n'est pas continue mais périodique. La femelle n'est donc fécondable qu'à des moments bien déterminés. L'ovaire entre en activité au moment de la puberté. Les hormones produites par les ovaires ont une influence sur les autres parties du tractus génital (oviducte, utérus, vagin) et l'ensemble de l'animal en est profondément modifié. Les progestérones et les oestrogènes exercent une action stimulatrice sur le développement des caractères sexuels secondaires.

L'ovaire

- la production d'ovules fécondables ;
- la production d'oestrogènes ;
- la formation du corps jaune, bien de synthèse de la progestérogène. La maturation s'accompagne d'une production accrue d'oestrogène qui déclenche l'apparition des chaleurs. Pendant ce stade les femelles cherchent les mâles. Dès le début des chaleurs le tractus génital femelle est hyperémie et les voies génitales externe et interne apparaissent rouges et tuméfiées. L'intensité de l'oestrus dépend de la sécrétion des oestrogènes. Quand leur production est insuffisante, les manifestations de chaleurs sont invisibles ou nulles (chaleurs silencieuses ou d'oestrus tranquille). Le nombre d'ovules venant en maturité au moment des chaleurs varie d'après l'espèce animale. L'oeuf encore entouré par les cellules est capté par le pavillon de l'oviducte qui vient s'appliquer contre l'ovaire au moment de l'ovulation. Le reste du folliculaire se transforme en corps jaune. Celui-ci synthétise la progestérogène dont le principal effet est comme déjà signalé ci-haut de préparer l'utérus à la nidation et à la nutrition de l'ovule éventuellement fécondé.

En cas de non fécondation, le corps jaune régresse et de nouveaux follicules mûrissent. En cas de fécondation, l'oeuf est fixé dans l'utérus et la gestation commence. L'utérus gravide, empêche normalement le retour de nouveau processus de maturation folliculaire.

En cas de fécondation, qui souvent a lieu dans le 1/3 supérieur de la trompe utérine appelé **Ampoule tubaire**, les premiers stades de la gestation commence à ce niveau.

La progression de l'oeuf fécondé ou zygote dont la durée dépend d'une espèce à une autre, aboutit à la nidation après que l'oeuf se soit nourri pendant quelques jours par le **lait utérin ou histotrophe ou embryotrophe**.

A la nidation, l'oeuf fécondé creuse une sorte de nid dans la muqueuse de l'utérus (endomètre), se couvre et à partir de ce moment, il se fixe dans l'utérus et **devient embryon**.

Lorsque les organes commencent à se former, l'embryon se transforme et devient **foetus**. En résumé, les trois stades de la vie sont : **stade oeuf, stade embryon, stade foetus**.

c. Les chaleurs (Oestrus)

La période des **chaleurs ou rut** est la période au cours de laquelle la fécondation est possible. La fréquence et la durée des chaleurs ainsi que le moment de l'ovulation sont variables d'une espèce à l'autre.

- **Fréquence des chaleurs** : elle varie d'une espèce animale à l'autre. La durée du cycle oestral est la suivante chez quelques espèces domestiques.

Jument 3 à 4 semaines

Vache - chèvre 3 semaines

Brebis 16 à 17 jours

Truie 3 à 4 semaines

- Durée de l'oestrus et/ou moment de l'ovulation

Jument 5 à 7 jours : ovulation dans le dernier tiers de cette période.

Vache 20 à 32 heures : ovulation à la fin des chaleurs

Brebis 24 à 34 heures : ovulation à la fin des chaleurs

Truie 2 à 3 jours : les ovulations se produisent 24 à 35 heures après le début de l'apparition des signes extérieurs et dure jusqu'à la disparition des manifestations de l'oestrus. Ici plusieurs follicules mûrissent. Le moment optimum pour la sailli est 2^e jour, mais une 2^e saillie est souhaitable à la fin des chaleurs.

N.B : l'oeuf libère dans l'oviducte après l'ovulation n'est fécondable que pendant quelques heures. Le transport de l'oeuf d'une extrémité de l'oviducte à l'autre demande environ 2 à 3 jours. Plusieurs spermatozoïdes sont libérés mais un seul seulement féconde l'ovule. A ce moment, l'ovule devient impénétrable à d'autres spermatozoïdes.

- **Synchronisation des chaleurs**

Elle utilise 2 hormones à savoir la prostaglandine et la progestérone. La prostaglandine provoque une lyse du corps jaune s'il est présent. On contrôle les chaleurs quelques jours après l'ingestion. La progestérone (éponge imprégnée de progestérone dans le vagin) évite les chaleurs. On contrôle les chaleurs quelques jours après l'enlèvement des éponges. Après l'ingestion d'hormones spécifiques notamment les prostaglandines pendant des périodes bien déterminées, on peut induire un avortement chez la plupart d'animaux gestant.

d. Gestation

C'est l'état d'une femelle plein depuis la fécondation jusqu'à l'accouchement. C'est un événement important de la vie de la femelle. Les transformations qu'elle entraîne intéressent non seulement le tractus génital mais aussi tout le reste de l'organisme. Les hormones produites par le placenta ne servent pas seulement à l'entretien de la gestation car il est bien connu que les aliments sont mieux utilisés pendant cette période. *En outre la mamelle augmente de volume sous l'influence d'oestrogène et de la progestérone (lactogènes).* La gestation entraîne également une importante surcharge respiratoire et certaines modifications physiologiques chez la gestante. (Ex : Modifications digestives, urinaires, etc.)

e. Le placenta

C'est une édification foetale ayant pour rôle de réaliser un contact étroit entre les vaisseaux sanguins du foetus et ceux de la mère de façon à permettre :

- les échanges nutritifs intenses : les acides aminés, les sucres et les éléments minéraux font passer de la circulation maternelle dans la circulation du foetus par l'intermédiaire du placenta qui joue un rôle sélectif ;

- la transmission de l'immunité au foetus (notamment chez la femme) : A ce sujet, signalons que chez femelles tous les globules blancs (anticorps) ne peuvent pas traverser en même temps la barrière placentaire. Aussi est-il recommandé de donner au nouveau né le colostrum pour lui permettre d'absorber les anticorps qu'il contient. Ces anticorps sont résorbés tels quels pendant les premières heures (endéans 48 heures chez les veaux) après quoi ils sont détruits dans l'intestin.

- L'entretien de la gestation : Les hormones fabriquées dans le placenta jouent un rôle capital dans l'entretien de la gestation. Le rôle principal dans hormones est donc stimuler la synthèse de progestérone (hormone de la grossesse) dans le corps jaune. Lorsque le placenta est édifié, il produit également de la progestérone. Etant donné le corps jaune régresse dès la moitié de la gestation. Chez la jument le taux sérique (du sérum) des hormones placentaires est élevé au 50^e au 145^e jour de la gestation.

Ce sérum peut être utilisé pour le diagnostic précoce de la gestation et comme médicaments en médecine vétérinaire et en médecine.

Le diagnostic de la gestation, peut se réaliser à l'aide d'une analyse de sang, d'urine ou de lait

où l'on peut détecter des hormones spécifiques produites pendant cette période. C'est l'ensemble des phénomènes physiologiques qui aboutissent à la naissance d'un ou plusieurs produits au moment du terme d'une gestation.

f. Parturition ou mise bas

C'est l'ensemble des phénomènes physiologiques qui aboutissent à la naissance d'un ou plusieurs produits au moment du terme d'une gestation. Lorsque la parturition se produit avant le terme, il est dit prématuré. *Si l'expulsion du fœtus est plus précoce, on parle d'avortement ou d'accouchement prématuré.* Vers la fin de la gestation l'utérus devient de plus en plus sensible à l'action de l'ocytocine qui est une hormone hypophysaire. Les tissus des voies génitales externes et internes ainsi que la mamelle sont imbibés d'une sérosité abondante. Des contractions de plus en plus fréquentes de l'utérus provoquent la dilatation du col utérin puis celle des autres voies génitales. Le travail pousse le fœtus en direction du col utérin qui est progressivement dilaté. Lorsque le canal cervical est ouvert, le fœtus s'engage dans le vagin, puis dans la vulve et la poche des os crève. ***L'expulsion du fœtus par la femelle se fait par l'action des contractions utérines aidées de plus en plus par les efforts de la presse abdominale, la mobilité des os du bassin (notamment t l'ilium qui est mobile sur l'ischium), l'intervention des hormones relaxine et la pituitrine.*** La rupture du cordon ombilicale et l'hémorragie consécutive entraînent un affaiblissement et un relâchement foetal. Les contractions de l'utérus finissent par l'expulsion du placenta ; ***c'est la délivrance ou l'accouchement proprement dit et correspond à l'élimination des annexes foetales ou arrières faix (placenta et autres).*** Chez la vache, l'arrière- faix n'est guère éliminée que 4 à 5 heures après la mise bas. Le placenta de la jument et de la truie est éliminé le plus souvent quelques minutes après le fœtus. L'élimination du placenta de la jument doit se faire dans les 10 heures qui suivent la mise bas, vient en suite la ***période puerpérale caractérisée par le retour de l'utérus à la normale et par le développement de la glande mammaire.*** A près la délivrance, l'équilibre hormonal de la mère se trouve modifié du fait de la disparition des hormones placentaires.

On appelle ***accommodations*** : les mouvements réguliers qu'exerce le fœtus à l'intérieur de l'utérus au fil de temps qu'il est in utero.

Un accouchement ou une mise bas est eutocique lorsqu'il se déroule normalement sans probablement aucune intervention. Tandis qu'il est ***dystocique (dystocie)*** lorsqu'il se déroule anormalement et fait appelle par exemple à des interventions chirurgicales comme la césarienne et l'utilisation des matériels obstétricaux (ex : les ventouses).

g. Lactation

La lactation ou production et excrétion du lait est une période comprise entre la fin de la production du colostrum et du tarissement. Le colostrum est le lait secrété les premiers jours qui suivent la mise bas. Sa concentration en protéines est plus élevée que celle environ pour le lait normal. Le taux d'anticorps qu'il apporte peut être 15 à 20 fois supérieur de sérum sanguin de la vache, tandis que le lait normal n'en contient pas du tout. Sa teneur en vitamines spécialement la vitamine A si importante pour les jeunes organismes d'environ 100 fois plus grande que celle du lait normal. Sa teneur en produit laxatif est évidente. Le colostrum produit au delà de la lactation présente un aspect très différent à celui du lait. Au bout de quelques jours, la sécrétion présente tous les caractères du lait normal.

Par tarissement de la lactation, on entend la méthode qui consiste à faire cesser la production du lait chez une femelle soit pour lui permettre un repos avant une prochaine lactation (ex. la vache) soit pour des raisons esthétiques ou des convenances (ex. chiennes). De façon générale, ***un tarissement est un arrêt spontané ou imposé d'une sécrétion***

lactée. Il permet à la femelle un repos avant une prochaine lactation, soit pour des raisons esthétiques ou de convenance.

La production du lait est variable suivant les espèces et suivant les individus et influencée également par l'alimentation. Dans les conditions naturelles elle prend fin lorsque le jeune est capable d'absorber d'autres aliments et lorsqu'il a cessé de téter.

L'excrétion du lait est un processus complexe qui met en jeu des facteurs nerveux et hormonaux. La tétée du veau est un facteur déclenchant. L'adrénaline peut inhiber (empêcher) la vidange de la mamelle tandis que l'ocytocine et les produits parasymphatiques provoquent au contraire le vidange de la mamelle.

La durée de gestation dépende d'une espèce à une autre. En titre d'exemple : chez la vache et la femme : 9 mois, chez l'éléphante : 20 mois ; chez la souris : 21 jours ; chez la truie (femelle du porc) : 3 mois, 3 semaines et 3 jours (on parle de système 333 soit en peu près 4 mois), chez la brebis et la chèvre 5,5-6 mois (la brebis est capable d'agneler deux fois par an contrairement à la chèvre qui ne met bas qu'une seule fois l'année) ; chienne : 2 mois ; lapine 30 jours ; chatte : 4 mois ; chez la jument (femelle du cheval) 12 à 18 mois.

c. Vaisseaux de l'appareil génital féminin

Il existe trois artères principales qui fournissent le sang à l'appareil génital femelle.

- **L'Artère utero-ovarienne** : qui se divise près de l'ovaire en deux branches dont l'une pénètre dans l'épaisseur de l'ovaire et l'autre gagne la corne utérine ;
- **L'Artère utérine** : qui se divise en deux rameaux : antérieure et postérieure. Elle est très développée en cours de gestation et on peut percevoir le « *Thrill artériel* » qui se présente à partir du quatrième mois. Ce sont des frémissements perceptibles.
- **L'Artère vaginale** : se divise en deux branches : antérieure qui gagne le corps de l'utérus et la postérieure va dans la paroi de la vulve.

2.2 Reproduction chez le mâle

La production des spermatozoïdes dans les testicules commence à partir de la puberté. Au fur et à mesure de leur formation, les spermatozoïdes vont s'accumuler dans l'épididyme qui joue le rôle de réservoir. Ils sont éliminés au cours du coït et déposés par le pénis dans les voies génitales femelles en mélange avec les sécrétions de glandes annexes dont la prostate.

a. Fonction des testicules

Les testicules ont pour fonction :

- la production des spermatozoïdes ;
- la sécrétion de l'hormone sexuelle mâle la testostérone (hormone qui conditionne le développement de la musculature)

L'ensemble des spermatozoïdes mélangés à d'autres glandes annexes, constitue **les spermés**, dont le volume dépend de l'espèce, de l'état nutritionnel, de l'état sanitaire, de l'âge, de la race, de l'individu lui-même. Seul un spermatozoïde féconde l'ovule dans le tiers supérieur (1/3 supérieur) de la corne de l'utérus (trompe utérine) au **niveau de l'ampoule tubaire**. Ils sont capables de rester vivants ou mobile quelques heures dans l'oviducte jusqu'à trois semaines chez la poule et 6 semaines chez la dinde.

b. Fonction des glandes annexes de l'appareil génital

Sous l'influence de la testostérone, ces glandes produisent des substances telles que le glucose, le fructose, substances qui sont nécessaires à la maturité des spermatozoïdes et à leur nutrition.

c.Sperme

Les spermatozoïdes sont les constituants les plus importants du sperme. Leur déplacement est favorisé par les contractions de l'utérus. Ils atteignent l'oviducte à peu de temps et la fécondation se produit à l'origine de celui-ci chez les bovins et les ovins, les premiers spermatozoïdes arrivent dans l'oviducte 20 min après le coït (relation sexuelle) et ils restent vivants et mobiles pendant 48 heures. Chez la poule, les spermatozoïdes restent dans l'oviducte jusqu'à 3 semaines et chez la dinde jusqu'à 6 semaines on peut conserver le sperme en -220°C pendant plusieurs années. ***Le volume et la densité du sperme dépendent des divers facteurs et en particulier de la fréquence du coït, de l'alimentation, de l'âge, de l'état physiologique, de la race, de la qualité de l'alimentation, etc.***

4.2.3 Différentiation sexuelle

Le déterminisme sexuel se fait dès le moment de la fécondation. Les hormones sexuelles jouent un rôle déterminant sur le développement de l'appareil génital. Avec le début de la puberté, les organes sexuels entrent dans une nouvelle phase de développement et d'activité sexuelle. La maturité est plus ou moins précoce selon l'espèce animale et selon la race. L'âge de la puberté chez quelques espèces domestiques est généralement

Cheval 12 à 18 mois

Bovin 6 à 12 mois

Ovin 5 à 10 mois

Porcin 5 à 8 mois

La puberté apparaît sous l'influence de l'accroissement de la sécrétion des hormones. Sous l'influence des hormones sexuelles mâles ou femelles, la croissance des organes génitaux subit une forte impulsion et ils deviennent fonctionnels. En même temps divers caractères sexuels secondaires (extra-génitaux) se développent et les mâles ou les femelles prennent les caractéristiques.

D'une manière générale, les mâles ont un locomoteur plus développé qui leur sert dans la lutte pour l'espace vital, pour la conquête de leur partenaire et pour la défense de la descendance. C'est surtout la testostérone qui conditionne le déroulement de sa musculature. Chez les femelles, le bassin devient plus large et cette caractéristique est très importante pour la mise bas. Parmi les caractères sexuels secondaires chez les animaux, il faut citer plus particulièrement les ergots et le plumage chez le coq ; les défenses chez les verrats (mâles de porc), la barbe chez le bouc.

Au moment de la puberté chez les femelles, la mamelle se développe sous l'effet des hormones, dont l'activité spécifique maximale ne sera acquise qu'à la fin de gestation.

CHAPITRE TROISIEME : PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL URINAIRE

La principale fonction de l'appareil urinaire se déroule dans le tube rénal ou le néphron. L'excrétion doit débarrasser le plasma sanguin des substances indésirables, tout en conservant les molécules utiles comme le glucose ou les acides aminés. Elle est réalisée dans les tubes rénaux et comprend deux étapes :

1°) Filtration du plasma

Le rein est rempli de milliers de minces tubes tassés les uns contre les autres et repliés sur eux-mêmes de façon très compliquée. Chaque tube débute par une capsule creuse, la capsule de Bowman. Dans sa partie concave, cette capsule contient une masse compacte des capillaires sanguins provenant d'une artériole. Cet amas de capillaire est un ***glomérule de Malpighi***. Le plasma du sang transversant la glomérule filtre à travers la paroi de ***la capsule***

de Bourman et passe dans le tube rénal. Ce filtrat est très abondant. Il contient de l'eau et toutes les petites molécules du plasma, même celles qui doivent être conservées comme glucose.

2*) Réabsorption des substances utiles et élimination des déchets

Le tube rénal suit un parcours très compliqué car il forme un grand nombre des bouches. La paroi est étroitement enserrée dans un réseau des capillaires sanguins. Les cellules de ce tube effectuent une sorte de triage dans tout ce qui contient le liquide filtré.

Toutes les molécules utiles et une grande partie de l'eau sont réabsorbées et renvoyées dans le sang des capillaires. Le liquide qui sort du tube rénal après réabsorption est l'urine. Il ne contient plus que de l'eau tenant en solution les produits à excréter. Le tube rénal est donc un petit organe très actif. Il peut même sécréter certaines molécules comme des ions minéraux.

L'urine complètement formée dans le segment distal des tubes urinaires passe dans les tubes droits collecteurs, puis dans les gros canaux excréteurs papillaires qui les déversent au niveau des papilles criblées dans les calices qui convergent tous pour former le bassin

- Comment l'urine progresse dans les urètres.

Du bassin, l'urine passe dans les urètres qui la conduisent à la vessie ou elle va arriver goûte à goûte et s'accumuler. Cet écoulement, de l'urine dans l'urètre est du à la poussée du liquide qui se forme toujours par dérivée et qui aussi aux contractions péristaltiques qui se propagent dans les conduits extérieurs des reins.

- Comment la vessie se repli.

La tunique musculaire de l'urètre se comporte à son embouchure dans la vessie comme un sphincter lisse, qui ne s'ouvre qu'à l'arrière des ovules peristaltaire. La force de la contraction péristaltique l'emporte alors sur la pression inter vésicale et le liquide pousse par l'urètre fait irruption dans la vessie augmentant a chaque onde, le volume de son contour.

- Miction

Quand le volume de l'urine accumulée dans la vessie dépasse 250 cm³, la pression s'élève est lorsque cette dernière atteinte 18 cm d'eau a la distance de la vessie fait naître le besoin d'urine. Ce dernier est aussi produit chez l'homme, par le fait que quelques gouttes d'urines peuvent franchir le sphincter lisse et vient exciter la muqueuse très sensible de la prostate.

Quand on cède au besoin d'urine, les sphincters se relâchent et simultanément il y a contraction soutenue par des fibres musculaires vésicales.

⌘ La fonction rénale

Si on ligature, sur un animal, les uretères qui sont les canaux d'évaluation des reins après avoir vide sur veine, on constate que celle-ci ne se remplit plus, si on sectionne, les uretères d'un animal, on constate que l'urine et donc formée par les reins.

⌘ Caractères généraux et propriétés

L'urine humaine est un liquide clair d'une couleur jaune qui varie avec sa construction, d'une odeur aromatique spéciale qui est due a la présence d'acides volatils et qui peut également varier avec l'alimentation

⌘ Composition chimique

La composition de l'urine varie selon les apports alimentaires et ces variations traduisent, précisément l'adaptation de l'excrétion urinaire au maintien de la constance du milieu intérieur. L'urine contient beaucoup d'eau avec 20gr de substances minérales et 30gr de substances organiques (urée). L'urine contient des phosphates et de métaux alcalinoterreux (Ca, Mg) mais aussi des sulfates minéraux des métaux alcalins.

⌘ Rôle du tube urinaire

Lors de son passage dans le tube urinaire, le liquide glomérulaire subit d'importantes

transformations, la réabsorption tubulaire (de l'eau, du glucose, des substances minérales) et sécrétion tubulaire.

CHAPITRE QUATRIEME : PHYSIOLOGIE DE LA RESPIRATION

4.1. Respiration dans son ensemble

La respiration est l'ensemble de phénomènes d'absorption, de transport et d'élimination des substances gazeuses. Dans l'organisme, ces échanges gazeux portent en premier sur l'oxygène et le gaz carbonique. L'oxygène est utilisé pour la combustion des principes nutritifs dans la cellule tandis que le CO₂ représente un produit final du métabolisme grâce à sa fonction respiratoire, le sang joue un rôle de transport entre les poumons et les cellules. *Les voies aérifères ont pour rôle de conduire l'air de l'extérieur jusque dans les alvéoles qui est le lien des échanges gazeux dans les poumons.* Elles comprennent, comme déjà vu, les cavités nasales, le pharynx, le larynx, la trachée et les bronches au niveau des cavités nasales, l'air est filtré, réchauffé et humidifié. Excepté chez le cheval (où le voile du palais est très long et souvent à l'origine des maladies respiratoires), il peut être inspiré et expiré aussi bien par les cavités nasales que par la voie buccale. *Les échanges entre l'air extérieur et l'air pulmonaire se font en 2 phases à savoir l'inspiration et l'expiration.* Chaque modification des formes de la cage thoracique entraîne une variation de volume des poumons. La dilatation thoracique à l'expiration va de pair avec une augmentation du volume des poumons. Le rétrécissement de la cage thoracique à l'expiration est suivi au contraire d'une diminution de volume des poumons. Lorsqu'on introduit à travers la paroi thoracique une aiguille, l'air pénètre dans l'espace pleural et les poumons se rétractent en entraînant ainsi un pneumothorax. Dans ce cas, les poumons sont immobilisés car incapables de suivre les variations actives des formes du thorax.

4.2. les muscles de la respiration

Les modifications des formes de la cage thoracique sont sous la dépendance d'une série des muscles de la respiration, le muscle diaphragmatique étant le plus important. A côté de celui-ci, on peut citer les muscles ci-après :

- petit dentelé antérieur (inspirateur) ;
- petit dentelé postérieur (expirateur) ;
- grand dentelé (expirateur) ;
- intercostaux externes (inspirateurs)
- intercostaux internes (expirateur) ;
- obliques externe ou grand oblique (expirateur) ;
- oblique interne ou petit oblique (expirateur) ;
- droit de l'abdomen (expirateur)

La contraction de fibres musculaires diaphragmatiques orientées radialement provoque un retrait en arrière et ainsi un agrandissement de la cavité thoracique. Lorsque les muscles diaphragmatiques se relancent, le diaphragme reprend sa convexité antérieure dans la cage thoracique dont l'axe longitudinal est ainsi raccourci. Dans ce phénomène les poumons interviennent aussi grâce à leur élasticité.

L'inspiration est un phénomène essentiellement actif, l'expiration un phénomène passif. Lorsque la respiration est difficile (ex. cas d'emphysème par exemple), elle devient également active c'est-à-dire pathologique.

La fréquence respiratoire augmente avec le travail musculaire, l'élévation de la température externe, l'état de la gestation, alors qu'elle diminue avec l'âge et au repos. L'amplitude augmente au cours d'un effort musculaire intense ou à la suite d'une forte émotion. Elle diminue au repos et pendant la gestation.

NB : l'examen de la cavité thoracique peut être effectué par palpation, percussion, par auscultation.

4.3. Régulation de la respiration

Elle se fait par un centre respiratoire localisé dans l'encéphale. La respiration peut être volontaire ou involontaire c'est-à-dire réflexe. Les nerfs vagues à une action inhibitrice alors que celle du nerf sympathique est plutôt accélératoire. Les mécanismes de la régulation centrale et de la régulation nerveuse de la respiration sont continuellement corrigés par des phénomènes réflexes (réflexes de protection). Comme réflexes de protection, on peut citer la toux, l'éternuement et l'apnée (régulation physique de la respiration).

- La toux

Ce réflexe tout comme l'éternuement, c'est déclenchement par les excitations qui prennent naissance dans les muscles respiratoires de larynx jusqu'aux petites branches.

- l'éternuement

C'est un réflexe qui a pour but d'éliminer des particules étrangères des cavités nasales.

- L'apnée

C'est un réflexe de protection, très important, qui consiste en un arrêt de respiration par action des gaz irritant sur la muqueuse du nez et de la gorge. Dans la régulation chimique de la respiration interviennent le CO₂, l'oxygène et le pH dissout. Une augmentation du gaz carbonique dans le sang, provoque une hyperventilation. L'accélération du rythme respiratoire entraîne une élimination plus grande du CO₂ par les poumons et pH redevient normal.

4.4. Respiration chez le fœtus

L'oxygène est apporté au fœtus par le placenta. Il y a donc des échanges métaboliques entre les tissus de la mère et ceux de son fœtus.

Si la circulation placentaire est interrompue lors de la naissance la concentration du CO₂, s'élève et celle de l'Oxygène diminue. Ceci entraîne le déclenchement de premiers mouvements respiratoires.

CHAPITRE CINQUIEME : PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL CIRCULATOIRE

5.1. Le coeur

a. Anatomie du coeur

Le coeur est un puissant muscle creux appelé *myocarde*. Son rôle est de pomper le sang dans les vaisseaux. **Le coeur et les vaisseaux forment ensemble l'appareil circulatoire.** La circulation du sang assure le transport de l'oxygène et des nutriments vers les tissus. Le sang évacue aussi les déchets (CO₂). Il transporte encore la plupart des hormones et des anticorps. Le coeur est situé dans la cage thoracique et sa pointe se trouve au niveau de cinquième espace intercostal. Il est couvert par un sac appelé *péricarde*. En avant il est recouvert par le sternum et les côtes. Les poumons le limitent à droite et à gauche ; en arrière se trouvent, l'oesophage et l'aorte. Vers le bas, le coeur repose sur le diaphragme ; vers le haut, les gros vaisseaux sont abouchés au coeur.

Le septum cardiaque divise le coeur en une partie droite et une partie gauche : **le coeur**

droit reçoit le sang veineux dépourvu d'oxygène et l'envoi dans la circulation pulmonaire.

A ce niveau, le sang est enrichi en oxygène. Il quitte alors les poumons et revient vers le coeur gauche qui l'envoie dans l'aorte et ensuite dans la circulation générale. *En fait, c'est comme s'il y avait deux coeurs séparés par le septum, le « coeur gauche » et le « coeur droit ».*

Chaque côté du coeur est lui-même séparé en deux cavités : en bas **le ventricule** et en haut **l'oreillette**. Le ventricule et l'oreillette sont séparés par une sorte de clapet, **la valvule**. Le coeur comprend donc, en tout, **deux ventricules et deux oreillettes**.

Le coeur est une double pompe automatique. Le muscle cardiaque fonctionne comme une **double pompe**. *Cette pompe est automatique et autonome, c'est-à-dire que le coeur n'a pas besoin des ordres du cerveau ou du contrôle de la volonté pour battre.*

Le sang arrive dans le coeur par les oreillettes, et est envoyé dans le corps par les ventricules. Il y a donc deux circulations

∞ **La petite circulation** : qui va du coeur droit aux poumons et ramène le sang à l'oreillette gauche par **quatre veines pulmonaires**.

∞ **La grande circulation** : qui propulse le sang riche en oxygène dans l'aorte puis dans la circulation générale. Le sang périphérique revient au coeur par les **veines caves supérieures et les veines caves inférieures**, d'où il pénètre dans l'oreillette droite. La purification du sang a lieu dans les poumons au niveau des **alvéoles pulmonaires**.

b. Les valvules :

Entre chaque oreillette et chaque ventricule, se situe une sorte de soupape, appelée **valvule auriculo-ventriculaire tricuspide** entre l'oreillette droite et le ventricule ; elle est appelée **valvule auriculo-ventriculaire mitrale** entre l'oreillette gauche et le ventricule gauche.

Tandis que à la sortie du ventricule droit avec l'artère pulmonaire on retrouve **la valvule pulmonaire sigmoïde** et entre le ventricule gauche et l'aorte se trouve **la valvule aortique**.

Notons que lorsque les ventricules se contractent, le sang est chassé sous pression dans l'aorte à gauche, et dans l'artère pulmonaire à droite. A ce moment, les valvules aortique et pulmonaire s'ouvrent. Lors du relâchement du ventricule, ces valvules se referment et empêchent normalement le sang de revenir dans le coeur. Les valvules s'ouvrent largement quand la pression du sang est élevée, puis elles se referment hermétiquement.

5.2. Le fonctionnement du coeur

Le coeur est un organe qui fonctionne comme une pompe qui propulse le sang dans les vaisseaux sanguins qui parcourent tout le corps. Le sang entre dans le coeur par les oreillettes, et en ressort par les ventricules.

Le coeur tantôt se relâche (il se remplit alors de sang), tantôt se contracte (pour expulser le sang). L'ensemble de ces deux phases forme ce que l'on appelle le cycle cardiaque. Dès qu'un cycle est terminé, un autre commence. Chaque cycle dure environ 0,8 secondes. **La phase de relâchement du cycle est appelée diastole, la phase de contraction systole.**

Dans le coeur droit, le sang qui y circule est pauvre en oxygène (sang sale) tandis que le coeur gauche présente un sang riche en oxygène.

Au début du cycle cardiaque, le muscle du coeur est totalement relâché. Le sang apporté par les veines entre dans les oreillettes. Les veines pulmonaires apportent du sang chargé en oxygène qui arrive des poumons. Les veines caves apportent du sang pauvre en oxygène qui vient du reste du corps (l'oxygène a été consommé par les différents organes).

Quand les oreillettes sont remplies, le sang « pousse » vers le bas, sur les valvules, qui sont des sortes de petits clapets. Sous la pression du sang, les valvules s'ouvrent, et le sang s'écoule dans les ventricules. Le sang contenu dans l'oreillette droite passe dans le ventricule droit ; le sang de l'oreillette gauche passe dans le ventricule gauche.

Les oreillettes se contractent pour se vider entièrement de leur sang. Les ventricules sont alors pleins.

Les valvules se referment pour empêcher le sang de remonter dans les oreillettes. Les ventricules commencent à se contracter pour pousser le sang dans les artères.

Le sang est expulsé du ventricule ; Les ventricules continuent à se contracter. Leur contraction expulse le sang vers les artères. Les valvules qui séparent les ventricules de l'entrée des artères s'ouvrent sous la pression du sang. *Le sang contenu dans le ventricule droit est envoyé dans les artères pulmonaires. Celles-ci le conduisent jusqu'aux poumons où il se rechargera en oxygène* au niveau des alvéoles pulmonaires.

Le sang contenu dans le ventricule gauche est envoyé dans l'artère aorte, qui se divise en plusieurs autres vaisseaux. Il est envoyé aux autres organes du corps pour leur apporter de l'oxygène.

Le coeur se relâche ; Les valvules qui séparent les artères et les ventricules se referment pour éviter que le sang ne reparte en arrière. Les parois des ventricules se relâchent. Le coeur peut à nouveau se remplir de sang : un nouveau cycle commence. **L'AP conduit le sang du VD vers les poumons par 2 voies (Poumons gauche et droit) et les VP (4 VP) conduisent le sang des poumons vers les OG.**

5.3. *Le système de conduction cardiaque*

Le système de conduction cardiaque est assuré par les muscles cardiaques (myocardes) qui travaillent de façon autonome et indépendante. L'impulsion électrique causant les contractions vient du coeur lui-même, et plus précisément de certains tissus spécialisés pour l'excitation ou la conduction cardiaque.

En effet, du *noeud sinusal* situé dans l'oreillette droite part une excitation électrique.

Elle est transmise à travers l'oreillette vers le *noeud auriculo-ventriculaire* puis atteint le *faisceau de His*. Enfin, l'excitation est conduite à droite et à gauche, véhiculée par deux faisceaux qui cheminent dans les muscles des deux ventricules et se ramifient dans les *fibres ou réseau de Purkinje*.

C'est grâce à ce système de conduction que les contractions des oreillettes, puis celles des ventricules, se succèdent de façon harmonieuse et régulière. *Le noeud de Keith et Flack* ainsi que celui *d'Asthoff-Tawara* interviennent aussi pour les mêmes fins.

On attend par *Tachycardie* : le battement anormal, rapide et accéléré du coeur. On l'observe par exemple en cas de travail musculaire, en cas de peur intense, en cas d'anémie, etc.

La *bradycardie* est le ralentissement anormal des battements du coeur.

5.4. *Notions sur la coagulation sanguine*

Le sang circule sous forme liquide dans les vaisseaux. Mais il doit pouvoir se coaguler lors d'une blessure. La coagulation du sang fait appel à un ensemble de mécanismes très compliqués. La survenue d'une plaie vasculaire entraîne un mécanisme de défense qui lutte contre l'issue du sang. La coagulation est donc le phénomène par lequel le sang fluide et circulant, se transforme en une masse insoluble et immobile appelée *caillot de fibrine*. *Ce phénomène est lié à la transformation d'une protéine soluble qu'on appelle fibrinogène en*

une masse insoluble qu'on appelle fibrine.

Le caillot est l'ensemble des fibres de fibrine qui ont immobilisé à l'intérieur de leur réseau des cellules du sang. Plusieurs **facteurs de la coagulation (plasmatiques et plaquettaires)** interviennent pour la coagulation du sang. Ces facteurs sont constitués par la **thrombine** trouvable dans le sang sous forme de précurseur appelé **prothrombine**. La transformation de cette prothrombine en thrombine est due à un enzyme appelé **thromboplastine active ou prothrombinase**. La thrombine est le principal facteur coagulant. Les autres facteurs coagulants plasmatiques et paqueteurs sont :

- Facteur I ou Fibrinogène (facteur coagulable)
- Facteur II ou Prothrombine
- Facteur Iia ou Thrombine
- Facteur III ou Thromboplastine
- Facteur IV ou ion calcium
- Facteur V ou Proaccélélerine et prothrombokinase
- Facteur VI ou Accélélerine ou prothrombinase
- Facteur VII ou Proconvertine
- Facteur VIII ou globuline anti hémophilique A
- Facteur IX ou globuline anti hémophilique B
- Facteur X ou Facteur de Koller ou Stuart-Prower
- Facteur XI ou Facteur de prothromboplastique
- Facteur XII ou facteur de Hageman
- Facteur XIII ou facteur stabilisateur de la fibrine

La **coagulation sanguine** est un processus complexe aboutissant à la formation de caillots sanguins. C'est une partie importante de l'hémostase où la paroi endommagée d'un vaisseau sanguin est couverte d'un caillot de fibrine pour arrêter l'hémorragie. La coagulation est une réaction normale de l'organisme dont le but est la formation d'un caillot qui sert à stopper une hémorragie à la suite d'une brèche dans un vaisseau sanguin. C'est un phénomène essentiel dans la protection du système vasculaire.

La réaction de coagulation

- C'est une réaction en chaîne qui met en jeu les plaquettes et les facteurs de la coagulation. Le résultat de cette réaction complexe est la formation de fibrinogène qui est une protéine soluble, donc incapable de former le caillot. Celui-ci se formera grâce à la transformation de fibrinogène en fibrine, qui est une protéine insoluble et cohérente à l'origine du caillot.
- Trois phases se succèdent pour la formation de la fibrine : la formation de la **thromboplastine** qui est une enzyme dont le rôle va être d'activer la deuxième phase. Celle-ci est la formation de **trombine** qui va activer la troisième phase, la transformation **de fibrinogène en fibrine**.
- La déficience de l'un des 13 éléments de la chaîne de coagulation provoque son interruption. C'est ce qui se passe en cas de trouble de la coagulation. Parmi ceux-ci, le plus connu est l'hémophilie qui est dû à un déficit en facteur VIII ou en facteur IX de la coagulation.

CHAPITRE SIXIEME : HORMONES ET GLANDES ENDOCRINES

On appelle *hormone, la sécrétion d'une glande endocrine ou glande en sécrétion interne*

c'est-à-dire une sécrétion directement déversée dans le sang. La coordination des activités de divers organes à une unité d'ensemble est assurée par 2 systèmes régulateurs importants et extrêmement liés à savoir le système nerveux et le système hormonal. Le système nerveux est relié à presque la totalité de cellules et remarquablement adapté à la perception de variation d'état et d'activité. Il est capable d'assurer une transmission rapide des excitations et joue un grand rôle dans l'adaptation immédiat de l'organisme aux modifications des conditions extérieures. Le système des glandes endocrines est en corrélation fonctionnelle étroite avec le système nerveux toutes les glandes endocrines sont innervées par les fibres sympathiques et parasympathiques et leur activité fonctionnelle peut être soumise à leur influence. Les glandes endocrines interviennent dans le contrôle de croissance du développement, du métabolisme et la reproduction. Contrairement aux réponses nerveuses rapides, le processus de la régulation hormonale ont une action lente par les substances actives élaborées dans les cellules spécialisées doivent être emportées par le sang jusqu'aux organes effecteurs.

Des troubles de régulation hormonale peuvent être dus aussi bien à un excès qu'à une insuffisance de production d'hormones. La synthèse d'hormones a lieu dans les glandes spécifiques appelées glandes endocrines. Parmi celles-ci, on peut citer les hypophyses, thyroïdes, parathyroïdes surrénales, pancréas, testicules, ovaires, (plus le corps jaune), le placenta, l'épiphyse et thymus.

Pendant toute la vie, les cellules de l'organisme reçoivent continuellement des hormones qui influent sur diverses réactions, pour en déterminer le sens et la vitesse. Certaines hormones telles que les corticostéroïdes, l'insuline, la parathormone, sont absolument indispensables à la vie. Leur carence entraîne à peu de temps des perturbations profondes du métabolisme cellulaire et finalement la mort.

La production et l'excrétion des hormones sont soumises à un contrôle précis d'origine immorale et nerveuse. Des centres importants siègent dans l'hypothalamus (encéphale). Dans les conditions physiologiques normales, il existe un équilibre entre les différentes glandes endocrines et son maintien est assuré par divers moyens. Les principales glandes endocrines et leur sécrétion sont :

6.1. L'HYPOPHYSE

Cette glande exerce une action régulatrice sur le fonctionnement des autres glandes endocrines et est qualifiée pour cette raison de chef d'orchestre dans le concert endocrinien. Elle est en étroite connexion avec l'hypothalamus qui exerce sur elle une influence tantôt excitante, tantôt inhibitrice. L'hypophyse est un organe relativement petit : chez le cheval et le bœuf, il a la taille d'une graine de haricot, chez le porc et le mouton, la taille de pois. Il comprend 3 lobes qui secrètent chacun différentes hormones à savoir le lobe antérieur, le lobe postérieur et le lobe intermédiaire.

a. Lobe antérieur = Adenohypophyse

Ce lobe secrète les hormones suivantes :

- Hormone de croissance (G.H = gonadotrophine hormone). Cette hormone joue un rôle important dans l'activation et la régulation de la croissance post-natale des vertébrés. Son insuffisance ralentit la croissance qui finit par s'arrêter : c'est le **nanisme**. Son excès provoque l'accélération de la croissance qui conduit au **gigantisme** (individu géant) allongement des os longs et de la colonne vertébrale) ;
- Adenocorticotrophin hormone (ACTH): elle stimule la sécrétion hormonale de la corticosurrénale Elle assure la conservation et l'activité du cortex surrénalien. Son insuffisance entraîne des troubles métaboliques graves (hyposurrelisme) tandis que son excès abaisse le taux de lymphocytes et d'éosinophiles ;
- Hormone thyreatrope (TH)

Elle stimule les fonctions thyroïdiennes, son influence entraîne l'hyperfonctionnement de cette glande ;

- Hormone de maturation folliculaire ou Follicle stimulating hormone (FSH = Prolan A) ; qui induit la maturation de l'ovule et la sécrétion d'œstrogène et de progestérone chez les femelles et des spermatozoïdes chez les mâles

- Hormone lutéinisante ou luteinizing hormone (LH = prolane B) ; qui induit l'ovulation, et la formation du corps jaune et la sécrétion d'œstrogènes et de progestérone chez la femelle et des androgènes chez les mâles.

- Hormone luteotrope (LTH = prolactine)

b. Lobe postérieur ou post hypophyse

Il sécrète les hormones ci-après :

- Vasopressine (ADH = Antidiuretic hormone). Son excès augmente la pression sanguine suite à la contraction des fibres musculaires des artérioles. Cette hormone joue un grand rôle chez les vertébrés inférieurs. L'excès stimule aussi la réabsorption de l'eau dans les reins. Elle diminue la production d'urine en favorisant la réabsorption d'eau dans les tubules rénaux, et qui augmente la pression artérielle. Son insuffisance entraîne la chute de la pression sanguine et l'élimination des grandes quantités d'urines (jusqu' à 80 litres chez le cheval) ;

- Ocytocine : cette hormone déclenche des contractions de l'utérus et de la mamelle (injection du lait) elle est utilisée pour activer les contractions de la mise bas. Son excrétion est également déclenchée par les excitations mécaniques et thermiques en provenance de la mamelle (tétée ou traite)

c. lobe intermédiaire :

Il sécrète l'hormone *mélanophore*. Cette hormone appelée aussi *intermedine*, influe sur la répartition des grains de pigment dans les cellules pigmentaires de la peau des poissons, des amphibiens et des reptiles.

6.2. LA THYROÏDE

Elle joue un rôle dans la croissance, dans la régulation du métabolisme. L'hormone qu'elle produit s'appelle thyroxine. Sa synthèse peut être inhibée par le thyrostatique que l'on trouve dans diverses plantes comme les choux. *Du point de vue thérapeutique, ce sont surtout les dérivés du thiouraciale qui sont utilisés comme thyrostatiques.* L'insuffisance de cette sécrétion hormonale entraîne un retard de croissance (crétinisme) l'infantilisme des organes sexuels, la diminution de la vitalité tandis que son excès augmente le métabolisme basal, accélère le rythme cardiaque, entraîne l'**exophtalmie** (saillie du globe oculaire) et la nervosité. La thyroxine contient de l'iode. Dans les régions où l'eau de boisson est pauvre en iode, on observe un goitre enzootique. La médication la plus simple est de fournir du sel iodé à la population. L'eau de mer est une riche source d'iode. Une carence en iode entraîne une hypertrophie de la thyroïde par hyperproduction de l'hormone thyroïdienne de l'hypophyse.

N.B. parmi le métabolisme, l'ensemble de transformations biochimiques qui permettent le maintien de la vie. Quant au métabolisme basal, il signifie la quantité d'énergie exprimée en kcal qui est dépensée par un sujet en jeun, au repos total, dans une atmosphère de neutralité thermique entraînant seulement ses grandes fonctions à l'exclusion de la digestion.

Le métabolisme basal varie peu avec l'espèce animale si on rapporte à la même unité de surface. Par contre si on le rapporte à une unité de poids vif, il est plus élevé chez les petites espèces que chez les grandes. Les petits animaux ont en effet une surface corporelle plus étendue que les par rapporte à leur poids.

6.3. PARATHYROIDES

Ces petites glandes au nombre de 4, sont situées contre ou même dans les thyroïdes. L'hormone qu'elles produisent la parathormone, a une importance vitale. Elle règle le taux de P et de Ca de l'organisme. Les troubles des parathyroïdes sont rares en médecine vétérinaire.

6.4. PANCREAS

Cette glande annexe du tube digestif est de forme allongée et située derrière l'estomac entre la deuxième portion du duodénum de la rate. Elle joue un grand rôle dans le métabolisme des glucides et est à la fois exocrine (suc pancréatique) et endocrine (insuline, glucagon).

a. Insuline

a.1. Rôle

Parmi ses principales propriétés, on peut citer :

- la stimulation de l'utilisation et de l'oxydation du sucre par les cellules ;
- l'activation de la synthèse du glycogène (amidon animal) dans le foie ;
- Régler le taux de glucose dans le sang, lequel influence sa production.

a.2. Troubles de sécrétion

a.2.1. *En cas d'excès*

- la glycémie baisse anormalement ;
- diminution de la vitalité ;
- Hypoactivation du système nerveux et de la musculature ;
- choc hypoglycémique dans les cas graves (ex. chez les porcelets à la naissance, suite à une insuffisance de glycogène hépatique : troubles de la conscience, abattement, somnolence, qu'on élimine par une simple injection de glucose.

a.2.2. *En cas d'insuffisance*

- Diabète sucré (hyperglycémie) ;
- Glycosurie (excrétion de glucose par les urines) ;
- Acétonurie (présence d'acétone, de corps cétoniques dans l'urine) ;
- Coma diabétique dans les cas graves.

N.B. Le glucose est produit à partir des protéines en cas d'absence de glucides. Les animaux diabétiques sont très maigres.

b. Glucagon

Du point de vue métabolique, le glucagon a un rôle inverse mais plus rapide et moins étalé que ceux de l'insuline. En résumé, le glucagon augmente la concentration sanguine en glucose par une activation de la glucogénolyse et de la néoglucogénèse. Il augmente aussi les corps cétoniques par une glycolyse accélérée, il augmente ainsi dans le sang, des acides aminés par une activation du catabolisme protéique. Le glucagon a pour autre rôle de potentialiser la sécrétion de la bile par la sécrétine, de ralentir la sécrétion de gastrine et de suc gastrique, de diminuer le comportement alimentaire par une intervention dans le processus de satiété et d'augmenter les pertes urinaires de différents ions.

6. 5. GLANDES SURRENALIENNES

Elles sont formées de deux parties indépendantes : le cortex surrénalier et la substance médullaire qui sont nettement séparés chez les mammifères, et mélangées chez les oiseaux.

6. 5.1. *La corticosurrénale*

Elle produit de nombreux corticostéroïdes qui ont une importance physiologique. Elle est formée histologiquement des *cellules groupées* en *cordons* dont la disposition permet de distinguer trois zones différentes :

- une zone externe ou glomérulaire ;
- une zone moyenne ou fasciculée ;
- une zone interne ou articulée.

Les trois zones du cortex remplissent des fonctions particulières ; elles élaborent des substances appartenant à trois catégories distinctes : les minéralo-corticoïdes, les glucocorticoïdes, les hormones sexuelles.

a. Mineralocorticoïdes

Produits essentiellement dans la zone glomérulaire, ils interviennent dans le métabolisme du Na et

du K, et la régulation de la teneur en eau. Cette zone est indépendante de l'adenohypophyse, mais serait influencée par le niveau de Na et de K sanguin (ex. Aldostérone).

b. Glucocorticoïdes (ex. cortisol, corticostérone, corticosone, hydrocortisone)

Synthétisés dans la zone fasciculée, ils interviennent dans le *métabolisme des glucides* (*néoglucogénèse*) et ont une influence sur la fatigabilité et à la résistance aux stress. Ces hormones stimulent la production du glucose et diminuent son oxydation. L'hypoglycémie peut donc aussi avoir pour origine une insuffisance de l'activité cortico-surrénalienne.

L'activité de cette zone est contrôlée par l'hormone adrencorticotrope de l'adéno-hypophyse (A.C.T.H.)

c. Hormones sexuelles (males et femelles)

Elles seraient élaborées en petites quantités dans la zone réticulée :

1. Hormones sexuelles femelles

- œstrogène ;
- progestérone

2. Hormones sexuelles males

- androenostérone ;
- androstène-dione, Testostérone, etc.

N.B : les corticostéroïdes ont une action inhibitrice sur la production d'anticorps et provoquent l'avortement des animaux gestants.

Lorsque l'organisme est soumis à des agressions, l'activité surrénalienne augmente.

6.5.2. Médullo-surrénale

Cette glande synthétise deux hormones qui sont l'adrénaline et la noradrénaline, les quelles peuvent être produites en d'autres points de l'organisme (ganglions sympathiques dont les cellules sont soeurs de celles de la médullo-surrénale).

Les deux substances sont secrétées en mélange, dans les proportions variables.

La médullo-surrénale joue un grand rôle dans l'adaptation de l'organisme aux agressions brutales : frayeur, chute de température, anoxie, hypoglycémie, etc.

Une injection de l'adrénaline se traduit par les principales manifestations ci-après :

- dilatation de la pupille ;
- dilatation des bronches ;
- tachycardie ;
- élévation de la pression intestinale ;
- élévation de la glycémie et du métabolisme basal.

En thérapeutique, on utilise divers corps chimiques voisins de l'adrénaline ayant une action :

- sur les vaisseaux sanguins (ex. sympathal, néphrines, éphedrine, adrianol, carbasil, etc.) ;
- stimulation sur le cortex cérébral en diminuant le besoin du sommeil (ex. pervitine, benzedrine, etc)

N.B. La destruction de la médullo-surrénale est sans effet grave ; car sa suppression est en effet compensée par l'activité de certaines cellules paraganglionnaires qui sont chromaffines c'est-à-dire qui fixent les sels de Cr (ex. bichromate de K) en se colorant en jaune. L'ablation bilatérale de la corticale provoque par contre des troubles très sévères et même la mort.

6.6. GLANDES GÉNITALES

Voir physiologie de la reproduction

6.7. THYMUS

C'est un organe lympho-épithélial, lieu de développement important de lymphocytes. Son rôle n'est pas encore bien connu. On a constaté qu'il s'accroît après la naissance, et qu'il diminue progressivement par la suite, au cours du développement de l'animal. Il joue donc probablement un rôle dans la croissance et l'hormone qu'elle secrète est la thymocressine.

6.8. EPIPHYSE

Elle joue un rôle dans le développement sexuel de l'organisme. L'on pense qu'elle constitue un organe photorécepteur. Le développement des organes sexuels des oiseaux au printemps est influencé par l'épiphyse (heure de lumière par jour)

6. 9. HORMONES TISSULAIRES

6.9.1. Adrénaline et noradrénaline :

Ces hormones assurent la transmission de la stimulation des nerfs sympathiques dans l'organisme. La synthèse a lieu dans les cellules nerveuses et de là, elles sont transportées aux terminaisons nerveuses.

6.9.2. Acétylcholine

Elle est également synthétisée dans les cellules nerveuses et joue un rôle dans la transmission de l'influx nerveux. Elle est dégradée par une enzyme : la cholinestérase

L'acétylcholine intervient dans la transmission des excitations le long des nerfs parasympathiques, des nerfs moteurs et dans le système nerveux central. Parmi ses principaux effets, on peut citer

- dilatation des artères et chute de la pression sanguine ;
- contraction des artères coronaires et bradycardie ;
- excitation du péristaltisme gastro-intestinal ;
- construction des branches ;
- rétraction pupillaire ;

N.B. : En thérapeutique, on utilise divers produits plus stables que acétylcholine telles que la lentine, la corbamylohaline, la pilocarpine, l'ésérine.

6.9.3. Histamine

Elle joue un grand rôle dans la régulation de l'irrigation sanguine des tissus. Elle accroît l'irrigation en dilatant les artérioles et en abaissant ainsi la pression sanguine. Elle provoque également une augmentation de la perméabilité vasculaire, une stimulation de la sécrétion du suc gastrique, une stimulation de la contraction des branches, du tractus génital et de l'utérus.

On observe une libération importante d'histamine dans les maladies allergiques. Les effets de l'histamine peuvent être combattus par des produits histaminiques (exemple le Phénergan).

L'histamine est sécrétée partout où il y a une dégradation des protéines dans l'organisme (abcès, blessures, etc.)

DR RUCHOV