

# SOMMAIRE

## BUT DE L'ANATOMIE PHYSIOLOGIE

### Chapitre I ANATOMIE

#### I GENERALITES

Notion de cellules, tissu, organe et appareil.

#### II ETUDE SOMMAIRE DU SQUELETTE ET DES MUSCLES

2.1 Les os

2.2 Le Squelette du bœuf

2.3 Les articulations

2.4 Les muscles

#### III APPAREIL DE LA DIGESTION

Généralités

3.1 L'appareil digestif

3.1.1 la bouche

3.1.2 Le pharynx ou arrière bouche

3.1.3 L'œsophage

3.1.4 L'estomac

3.1.4.1 Estomac du bœuf

3.1.4.1.1 Le rumen

3.1.4.1.2 Le réseau

3.1.4.1.3 Le feuillet

3.1.4.1.4 La caillette

3.1.4.2 Estomac du cheval

3.1.5 L'intestin grêle

3.1.6 Le gros intestin

3.1.6.1 Le caecum

3.1.6.2 Le colon

3.1.6.3 Le rectum

3.1.7 L'anus

3.1.8 Les organes annexes de l'appareil digestif

3.1.8.1 Glandes salivaires

3.1.8.2 Foie

3.1.8.3 Pancréas

#### **IV APPAREIL DE LA CIRCULATION**

4.1 Généralité

4.2 Le cœur

4.3 Le système artériel

4.4 Le système veineux

4.5 Les vaisseaux capillaires

4.6 Le système lymphatiques

- Artères
- Veines
- Vaisseaux lymphatiques
- La rate

#### **V APPAREIL DE LA RESPIRATION**

5.1 Fonction appareil de la respiration

5.1.1 Les cavités nasales

5.1.1.1. Les narines ou naseaux

5.1.1.2 Les fosses nasales

5.1.1.3 Les sinus

5.1.2 Le larynx

5.1.3 Le pharynx

5.1.4 La trachée et les bronches

5.1.5 Les poumons

5.1.6 La cavité thoracique

#### **VI APPAREIL URINAIRE**

6.1 Composition de l'appareil urinaire

6.1.1 Les reins

6.1.2 Les uretères

6.1.3 La vessie

6.1.4 Organes annexes

#### **VII APPAREIL DE LA REPRODUCTION ET MAMELLES**

7.1 Appareil génital mâle

7.1.1 Les testicules et la vésicule séminale

- 7.1.2 Le pénis ou verge
- 7.1.3 La prostate
- 7.2 Appareil génital femelle
  - 7.2.1 Les ovaires et les oviductes
  - 7.2.2 L'utérus ou matrice
  - 7.2.3 Le vagin, le col, la vulve et le clitoris
- 7.3 Les mamelles
  - 7.3.1 Mamelles de la vache
  - 7.3.2 Mamelles de la brebis et de la chèvre

## **VIII LE SYSTEME NERVEUX**

- 8.1 Généralités et composition
  - 8.1.1 L'encéphale
  - 8.1.2 La moelle épinière
  - 8.1.3 Les méninges
  - 8.1.4 Les nerfs

## **Chapitre II PHYSIOLOGIE**

### **IX LA DIGESTION**

- 9.1 Définition de la digestion
- 9.2 Les processus physiques de la digestion
  - 9.2.1 Préhension des aliments
  - 9.2.2 Mastication
  - 9.2.3 Déglutition
  - 9.2.4 Les phénomènes moteurs du tube digestif
    - 9.2.4.1 Estomac et vomissement
    - 9.2.4.2 Intestin
  - 9.2.5 La défécation
- 9.3 La processus sécrétoires de la digestion
  - 9.3.1 But des processus sécrétoires de la digestion
  - 9.3.2 Sécrétion salivaire
  - 9.3.3 Sécrétion gastrique
  - 9.3.4 Sécrétion pancréatique
  - 9.3.5 Sécrétion biliaire
- 9.4 Particularités de la digestion chez les ruminants
  - 9.4.1 La rumination
- 9.5 L'absorption digestive

- 9.6 Les fonctions du foie
  - 9.6.1 Fonction biliaire
  - 9.6.2 Fonction uréopoiétique
  - 9.6.3 Fonction glycogénique
  - 9.6.4 Fonction adipogénique et adipolytique
  - 9.6.5 Fonction fibrinogénique
  - 9.6.6 Fonction hématolytique et hématopoiétique
  - 9.6.7 Fonction martiale

## **X CIRCULATION DU SANG**

- 10.1 But de la circulation
- 10.2 Propulsion du sang
- 10.3 Distribution du sang
- 10.4 Circulation du sang
  - 10.4.1 Pression et vitesse
  - 10.4.2 Débit
  - 10.4.3 Régulation sanguine

## **XI RESPIRATION**

- 11.1 Définition de la respiration
- 11.2 Ventilation pulmonaire
- 11.3 Echanges gazeux
- 11.4 Combustion
- 11.5 Troubles de la respiration

## **XII SECRETION URINAIRE**

- 12.1 Définition de la dépuraction
- 12.2 Elaboration de l'urine
- 12.3 Elimination de l'urine
- 12.4 Variation et troubles de la sécrétion urinaire

## **XIII LA REPRODUCTION CHEZ MES MAMMIFERES**

- 13.1 Définition de la reproduction
- 13.2 Fécondation
- 13.3 Gestation
- 13.4 Parturition

## **XIV LES FONCTION DU SYSTEME NERVEUX**

14.1 Fonction du système nerveux central

14.2 Fonction du système nerveux périphérique

## **BUT DE L'ANATOMIE PHYSIOLOGIE**

L'Anatomie a pour but d'étudier la structure des êtres organisés en envisageant la forme et la disposition de leur organes. Nous examinerons:

- l'appareil de la locomotion
- l'appareil de la circulation
- l'appareil de digestion
- l'appareil de la respiration
- l'appareil de la dépuraction urinaire
- l'appareil de la reproduction
- le système Nerveux

Quant à la physiologie, elle a pour objet l'étude des phénomènes normaux qui se produisent chez les être vivants. Elle étudie les fonctions et les propriétés de leurs organes et types.

Les principales fonction sont:

- la digestion
- la circulation
- la respiration
- la dépuraction urinaire
- la reproduction
- les fonctions de systèmes nerveux

## **I GENERALITES**

### **Objectif général**

Situer et identifier les principaux organes des différents appareils qui régissent le fonctionnement de l'organisme

### **Notion de cellules tissu organe et appareil**

- Objectifs
- Définir les notions de base
  - Différencier un organe d'un appareil ou d'un système

## 1.1 Cellules

Ce sont les plus petits éléments de la matière vivante bien ordonnés et bien structurés qui forment les tissus.

## 1.2 Les tissus

on appelle tissus l'ensemble des cellules identiques réunies pour jouer une fonction bien déterminée. Ce sont les matériaux qui constituent les organes. Par exemple, le tissu musculaire forme les muscles, le tissu nerveux forme les nerfs et l'encéphale.

## 1.3 Organes

C'est l'ensemble des tissus associés dans le but de jouer un même rôle. L'ensemble des tissus est représenté par les organes.

## 1.4 Appareil

Le corps des animaux est formé d'un certain nombre d'organes: le cœur, l'estomac, le foie, les os, les muscles etc. un ensemble d'organes associés pour accomplir une même fonction est appelé appareil. Par exemple le cœur, les artères, les veines, les vaisseaux capillaires sont des organes et tous ces organes concourent à assumer la fonction de la circulation sanguine: ils constituent ensemble l'appareil circulatoire.

# **II ETUDE SOMMAIRE DU SQUELETTE ET DES MUSCLES**

## Objectifs spécifiques et consignes

- Situer les principaux os du squelette d'un animal et les principaux muscles.
- Identifier les os constituant le squelette du bœuf.
- Reconnaître les articulations d'une même catégorie.
- Décrire les particularités des articulations intervertébrales, fémorotibiale, interfrontale.

## Démarche pédagogique :

Séance de travaux pratiques et discussions sur animaux vivants, Planches, os d'animaux morts.

Exercices : Annotation de schéma ex : la vache.

## 2.1 Les os

Les os sont des points d'appui, rigides et résistants nécessaires aux muscles pour se contracter et exercer leur action.

### 2.1.1 Os de la tête

Ils se divisent en os du crâne et de la face

#### 2.1.1.1 Os du crâne

Les Os du crâne forment la partie supérieure de la tête et limitent une cavité, la boîte crânienne dans laquelle est logé le cerveau ou encéphale. Ce sont des os plats.

Le crâne s'articule avec la colonne vertébrale par l'os occipital. Les cornes sont fixées sur les frontaux.

#### 2.1.1.2 Os de la face

Les os de la face forment la partie inférieure de la tête. Ils délimitent en se soudant entre eux: la bouche, les fosses nasales, les sinus. L'ensemble des os de la face se divise en deux mâchoires.

La mâchoire supérieure comprend 19 os dont les principaux sont :

Les maxillaires supérieures qui portent les dents, molaires et canines supérieures, et les intermaxillaires qui portent les dents incisives, sauf chez les ruminants où les incisives sont remplacées par un bourrelet à la mâchoire supérieure.

La mâchoire inférieure ne comprend qu'un seul os, le maxillaire inférieure composé de deux branches qui s'écartent en V. le maxillaire inférieure supporte toutes les dents de la mâchoire inférieure (molaires, canines, incisives)

### 2.1.2 Les côtes et le sternum

Les côtes sont des os allongés, incurvés et plats qui, en se réunissant d'une part aux vertèbres dorsales, et d'autre part, au sternum ou à elle - mêmes, forment la cage thoracique renfermant le cœur et les poumons.

Les côtes sont au nombre de 18 chez le cheval et l'âne, de 13 chez le bœuf, le mouton et la chèvre, de 12 chez le chameau, de 14 chez le porc.

Le sternum est opposé à la colonne vertébrale; il limite en bas la cage thoracique. C'est un os où subsiste du cartilage englobant des noyaux osseux appelés sternèbres.

### 2.1.3 Os de la colonne vertébrale

La colonne vertébrale est formée par une chaîne d'os articulés entre eux: les vertèbres.

Les vertèbres sont des os courts pourvus d'aspérités ou apophyses et percés en leur centre d'un trou: le trou vertébral. En se juxtaposant les trous vertébraux forment un canal, le canal rachidien, logeant la moelle épinière.

Le canal rachidien communique en avant avec la boîte crânienne et la moelle épinière fait suite au cerveau par cette communication.

Les vertèbres se divisent en : vertèbres cervicales (cou), vertèbres dorsales (dos), vertèbres lombaires (reins), vertèbres sacrés (bassins), vertèbres caudales (queue).

Les vertèbres cervicales sont au nombre de sept (7) dans toutes les espèces. La première appelée atlas, supporte la tête à laquelle elle permet, les mouvements de flexion et d'extension. La seconde appelée axis, présente en avant un prolongement sur lequel vient pivoter l'atlas; ceci permet les mouvements de rotation de la tête? Les cinq autres vertèbres cervicales se caractérisent par leurs fortes apophyses qui donnent une solide insertion aux muscles du cou.

Les vertèbres dorsales sont articulées avec les côtes; il y a autant de vertèbres que de paires de côtes. Elles forment la base anatomique du dos..

Les vertèbres caudales sont aussi appelées vertèbres coccygiennes. Elles forment la base anatomique de la queue.

### 2.1.4 Os du membre antérieur

Dans le membre antérieur, on distingue quatre parties qui sont: l'épaule, le bras, l'avant bras, la main.

#### 2.1.4.1 Le Scapulum

L'os de l'encéphale est le Scapulum ou omoplate. C'est un os plat, triangulaire, oblique, dirigé de haut en bas et d'arrière en avant. Il se prolonge en haut par un cartilage et s'articule en bas avec l'os du bras.

Les os de l'avant bras sont au nombre de deux: le radius et le cubitus. Ils s'articulent en haut avec l'humérus, en bas avec les premiers os de la main.

#### 2.1.4.4 Os de la main

Les os de la main comprennent : les os du carpe, du métacarpe et des phalanges.

#### 2.1.4.4.1 Carpe

Le carpe est formé de plusieurs petits os disposés en deux rangées superposées: quatre en haut et deux en bas chez les bœufs . il forme la base anatomique du genou (il correspond au poignet de l'homme)

#### 2.1.4.4.2 Métacarpe

Le métacarpe s'articule en haut avec la dernière rangée des os du carpe. Chez le bœuf et les autres ruminants, l'extrémité inférieure du métacarpe est divisée en deux surfaces articulaires répondant chacune à la première phalange de l'un des deux doigts. Chez le cheval il comporte un métacarpien principal, ou os canon, auquel sont soudés deux petits métacarpiens latéraux. Il s'articule avec la première phalange du doigt unique dans cette espèce.

#### 2.1.4.4.3 Phalanges

Les phalanges forment le doigt; elles sont au nombre de trois, placées bout à bout et appelées respectivement: première phalange, deuxième phalange, troisième phalange. La première phalange correspond au paturon; la troisième se trouve à l'intérieure d'une boîte cornée appelée onglon chez le bœuf, sabot chez le cheval.

Des petits osselets, les sésamides, sont rattachés à la face des phalanges.

Le nombre des os de la main avec les espèces.

Par exemple: le chien a 5 métacarpes et 5 doigts, le bœuf a 1 métacarpien et 2 doigts, le cheval a 1 métacarpien et 1 doigt.

#### 2.1.5 Os du membre postérieur

Dans le membre postérieur on distingue quatre qui sont: la hanche, la cuisse, la jambe, le pied.

##### 2.1.5.1 Coxal

L'os de la hanche est le Coxal. Les deux coxaux réunis circonscrivent un espace appelé bassin, concurremment avec la sacrum.

##### 2.1.5.2 Cuisse

L'os de la cuisse est le fémur. Son extrémité supérieure porte une tête qui s'articule avec la coxal. En bas, il s'articule avec l'os principal de la jambe ou tibia.

### 2.1.5.3 Jambe

Les os de la jambe sont au nombre de trois: la rotule, le tibia, le péroné. La rotule est un petit os placé en avant de l'articulation du fémur avec le tibia. Il est attaché au tibia par des ligaments, il forme la base du grasset. Le tibia est l'os principal de la jambe. Le péroné est un petit os grêle qui longe le tibia; chez certains espèces, il est assez développé; chez d'autres, il a presque disparu (bœuf).

### 2.1.5.4 Les os du pied

Les os du pied comprennent : les os du tarse, les métatarses, les phalanges correspondant aux os du carpe, aux métacarpe et aux phalanges du membre antérieur.

## 2.2 Les Articulations

### 2.2.1 Définition

Les Articulations sont les points de rencontre des os, les points où les os se joignent. Aussi les appelle - t - on quelques fois jointures.

### 2.2.2 Différents types d'articulations

Elles sont plus ou moins mobiles. L'articulation du radius au cubitus est immobile, les articulations inter - vertébrés sont peu mobiles, l'articulation du scapulum avec l'humérus est mobile.

#### 2.2.2.1 Articulations Mobiles

Les articulations mobiles comprennent:

- les ligaments qui les assujettissent,
- la synoviale articulaire, membrane étalée à la face interne des ligaments enveloppant comme un manchon la cavité articulaire.

La synoviale articulaire secrète un liquide filant et huileux, la synovie, qui facilite le glissement des surfaces articulaires l'une sur l'autre et en empêche l'usure, la synovie joue le rôle de l'huile de graissage dans les machines.

Exemple d'articulation mobile : Articulation coxo-fémorale

#### 2.2.2.2 Articulation mobiles et articulation immobiles

dans les articulations peu mobiles, la cavité articulaire et la synoviale n'existent plus. Elles sont remplacées par un ligament souple et résistant qui réunit les deux surfaces articulaires, tout en lui laissant une certaine souplesse. Exemple d'articulation peu mobiles: articulation inter-vertébrales.

#### 2.3.4.2 Les muscles du cou ou de l'encolure

Les muscles du cou ou de l'encolure sont en général très puissants chez les animaux domestiques, et surtout chez les taureaux, bœufs, et chevaux. Ils relient entre eux la tête, les vertèbres, l'épaule et la partie antérieure du thorax.

#### 2.3.4.3 Les muscles du tronc

Les muscles du tronc comportent des muscles respiratoires, de la contraction de la cage thoracique; des muscles dorsaux qui attachent la partie dorsale de la colonne vertébrale au cou et à l'épaule, des lombaires qui attachent la région lombaire de la colonne vertébrale au bassin et au bassin postérieur.

#### 2.3.4.4 Les muscles abdominaux

Les muscles abdominaux s'étalent en trois couches superposées dont la direction des fibres s'entrecroise. Ils enveloppent entièrement l'abdomen à la manière d'une sangle. Entre la peau et ces muscles se trouve une lame fibreuse élastique qui renforce leur action: la tunique abdominale.

#### 2.3.4.5 Les muscles du membre antérieur

Les muscles du membre antérieur comportent les muscles de l'épaule, qui la fixent sur la cage thoracique ou qui la retiennent au bras et les muscles du bras et de l'avant bras qui relient l'humérus avec le radius et le cubitus, et dont certains sont prolongés par des tendons solides et longs qui font mouvoir les parties inférieures du membre carpe, métacarpe et phalanges.

#### 2.3.4.6 Les muscles du membre postérieur

Les muscles du membre postérieur comportent les muscles de la croupe, fixés sur le bassin et le sacrum qu'ils relient au fémur, les muscles de la cuisse qui entourent le fémur et assurent ses mouvements, rapport au bassin et au tibia, et les muscles de la jambe qui entourent le tibia et se prolongent par de longs tendons jusqu'aux os du tarse, métatarse et des phalanges qu'ils font mouvoir.

On appelle :

- extenseurs, les muscles dont la contraction a pour effet d'étendre, d'allonger les membres,
- fléchisseurs, les muscles dont la contraction a pour effet de fléchir, de replier les membres,
- abducteurs, les muscles dont la contraction a pour effet d'étendre les membres du plan du corps,
- adducteurs, les muscles dont la contraction a pour effet de rapprocher les membres du plan du corps.

### **III APPAREIL DE LA DIGESTION**

#### Objectifs spécifiques et consignes

- Citer les principaux organes de l'appareil digestif.
- Décrire les principaux organes de l'appareil digestif
- Expliquer les individualités (Mono, polygastrique)
- Comparer un tractus digestif de ruminant à celui d'un rongeur ou d'un carnivore selon le matériel disponible.
- Montrer sur une tête d'un animal fraîchement tué les différents organes de la cavité buccale.

#### Démarche pédagogique

Séance de travaux pratiques sur animaux vivants ; utilisation de planches

#### Généralités

L'intérieur du corps est divisé en deux grandes cavités par le muscle: le diaphragme. En avant du diaphragme se trouve la cavité thoracique, en arrière la cavité abdominale, encore appelée abdomen ou ventre.

La cavité abdominale est tapissée par une membrane mince, lisse, transparente, le péritoine, qui recouvre aussi les organes contenus dans la cavité en leur adhérant très intimement. Deux replis de cette membrane, appelés: le mésentère et l'épiploon, isolent et suspendent les organes dans la cavité abdominale.

### 3.1 L'appareil digestif

L'appareil digestif se compose d'un long tube( tube digestif) communiquant avec l'extérieur par deux orifices: l'un en avant, la bouche, l'autre en arrière, l'anus. La bouche reçoit les aliments, l'anus évacue à l'extérieur les déchets de la digestion sous forme d'extérieur les déchets se la digestion sous forme d'excréments. Entre la bouche et l'anus, l'appareil digestif se divise en plusieurs parties qui ont chacune rôle spécial à remplir dans la digestion. Ce sont: la bouche, le pharynx l'œsophage, l'estomac, l'intestin, l'anus.

Au tube digestif sont annexés différents organes: les glandes salivaires, le foie le pancréas.

La plus grande partie du tube digestif et tous les organes annexes (à l'exception des glandes salivaires) sont contenus dans la cavité abdominale. En outre, on trouve un organe vasculaire, la rate.

#### 3.1.1 La bouche

c'est la cavité où pénètrent les aliments. Elle est limitée: en avant par les deux lèvres, organes de préhension des aliments; en haut, par le palais, latéralement par les joues, en arrière, par le voile du palais qui la sépare du pharynx.

Elle renferme les dents (incisives, canines, molaires) qui fixées sur les mâchoires, servent à la mastication et la langue, charnue, mobile, qui sert à l'aspiration des liquides, à la préhension des aliments, et qui est aussi l'organe essentiel du goût.

#### 3.1.2 Le pharynx ou arrière-bouche

c'est une sorte de carrefour digestif et respiratoire, qui fait suite à la bouche et où commence l'œsophage. Le pharynx en se contractant participe à la déglutition des aliments c'est à dire à leur passage de la bouche dans l'estomac.

Le pharynx relie aussi les cavités nasales au larynx et communique avec l'oreille par un petit conduit: la trompes d'Eustache.

#### 3.1.3 L'œsophage

c'est un tube très souple allant se terminer dans l'estomac après avoir suivi le bord inférieur de l'encolure et traversé le diaphragme.

### 3.1.4 L'estomac

c'est un réservoir, simple ou composé suivant les espèces. Ce réservoir a une contenance variable. L'ouverture correspond à la terminaison de l'œsophage s'appelle cardia. L'ouverture qui fait communiquer l'estomac avec l'intestin s'appelle pylore. Certains animaux ont un estomac divisé en plusieurs cavités: ce sont des polygastriques( bœufs, mouton, chèvre, chameau). D'autres ont un estomac simple formé d'une seule cavité: ce sont les monogastriques (cheval, porc, lapin) L'estomac du bœuf est typique des polygastriques, l'estomac du cheval est typique des monogastriques.

#### 3.1.4.1 Estomac du bœuf

L'estomac du bœuf: très développé, il est formé de quatre parties: le rumen ou panse, le réseau ou bonnet, le feuillet et la caillette. Toutes ces parties communiquent entre elles.

##### 3.1.4.1.1 le rumen

le rumen est un grand sac qui occupe à lui seul les trois quarts de la cavité abdominale. On perçoit sa masse à gauche, près du réseau qui lui fait suite. L'intérieur du rumen présente des pailles, et chez le chameau, des augets sécrétant un liquide destiné à fluidifier les aliments.

Le rumen reçoit les aliments ingérés pour la première fois. La rumination les ramène dans la bouche pour être mastiqué.

##### 3.1.4.1.2 Le réseau

Le réseau, dont l'intérieur est divisé en petits alvéoles qui rappellent les cellules d'une ruche d'abeille, est surtout un réservoir pour les liquides. Les substances solides qu'il contient sont toujours délayées dans une grande quantité d'eau. il communique avec le feuillet.

##### 3.1;4.1.3 Le feuillet

Le feuillet présente à l'intérieur des lames minces, de longueurs différentes, juxtaposées comme les feuillets d'un livre. Du réseau les aliments passent entre ces lames qui les triturent et les pressent pour en retirer l'eau qu'ils renferment. En ouvrant le feuillet, on les trouve desséchés et quelquefois durcis en plaques compact qu'ils peuvent produire une obstruction ( engorgement du feuillet). Le feuillet n'existe pas chez le chameau.

#### 3.1.4.1.4 La caillette

La caillette fait suite au feuillet. C'est un compartiment en forme de poire très allongée, situé dans la partie droite de l'abdomen. Si on ouvre la caillette, on constate que sa face interne est rougeâtre, douce au toucher et présente des replis. Elle renferme des glandes qui sécrètent le suc gastrique. La caillette est très développée chez le veau. Elle diminue d'importance à mesure que l'animal grandit.

Chez l'adulte, par ordre de capacité, on trouve: le rumen, la caillette, le feuillet et le réseau. L'ensemble des estomacs a une capacité moyenne d'une centaine de litre dont les 9/10 pour la panse.

#### 3.1.5 Estomac du cheval

C'est une poche ayant la forme d'une vessie allongée. Sa contenance est de 12 à 15 litres chez le cheval adulte. Si on ouvre l'estomac on voit que l'intérieur est formé de deux parties:

- une partie gauche, lisse blanchâtre,
- une partie droite plissée et rosée, parsemée d'une infinité de petits orifices; ce sont les orifices des glandes qui sécrètent un suc destiné à la digestion des aliments: le suc gastrique. L'intestin fait suite à l'estomac. on distingue l'intestin grêle et le gros intestin.

##### 3.1.5.1 L'intestin grêle

L'intestin grêle est un tube très long qui se replie sur lui-même. Il commence au niveau du pylore et comprend trois parties successives: le duodénum, où se jettent par des canaux la bile sécrétée par le foie et le suc pancréatique sécrétée par le pancréas, le jéjunum, qui forme de nombreux replis appelés anses intestinales, et l'iléon qui se jette dans le gros intestin par une valvule iléo-caecale. Cette valvule empêche le reflux des aliments.

##### 3.1.5.2 Le gros intestin

Le gros intestin, ainsi appelé parce que son calibre est plus grand, se divise en caecum, colon, rectum.

#### 3.1.5.2.1 Le caecum

Le caecum est très développé chez les herbivores qui n'ont qu'un seul compartiment stomacal( monogastrique). Il tient lieu de panse ( réservoir boisson). Chez le cheval, c'est un grand sac allongé, d'une capacité de 35 litres.

Le caecum est peu développé chez les carnivores.

#### 3.1.5.2.2 Le colon

Le colon est un gros tube de plusieurs mètres de long enroulé sur lui-même en spirale chez les ruminants et porcins, et repliés sur lui-même chez le cheval.

#### 3.1.5.2.3 Le rectum

Le rectum est la partie terminale de l'intestin.

#### 3.1.6 L'anus

C'est un orifice qui termine l'appareil digestif. Il s'ouvre sous la base de la queue; il est froncé à son pourtour et circonscrit par une espèce de bourrelet d'autant plus saillant que l'animal est jeune et vigoureux.

#### 3.1.7 Organes annexes de l'appareil digestif

##### 3.1.7.1 Glandes salives

Glandes salives : les glandes salives annexes à la bouche dans laquelle elles déversent la salive qui aide la mastication, la déglutition, et commence la transformation des aliments. Les principales sont: la parotide, située dans l'espace intramaxillaire; la sublinguale située sous la langue.

##### 3.1.7.2 Foie

Le foie est placé en arrière du diaphragme, dans la partie droite de l'abdomen. C'est un organe de couleur brun bleuâtre ou violacé, divisé en lobe, surtout chez le cheval, les carnivores et les porcins. Il secrète la bile qui se déverse dans l'intestin par le canal cholédoque. Chez certains espèces, sur le cana excréteur, se trouve une ampoule : la vésicule biliaire; par contre, le bœuf, le mouton, la chèvre, le porc, le chien en ont une.

### 3.1.7.3 Pancréas

Il ressemble à une glande salivaire. Il est situé dans la cavité abdominale, sous les lombes. Il sécrète un produit, le suc pancréatique, qui s'écoule dans l'intestin (duodénum) et sert à la digestion des aliments, principalement des graisses.

## **IV APPAREIL DE LA CIRCULATION**

### Objectifs spécifiques et consignes

- Ouvrir le thorax d'une souris blanche et mettre à nu le cœur de l'animal.
- Suivre les artères et les veines en partant du cœur jusqu'aux capillaires facilement repérables.
- Situer les principaux organes de l'appareil circulatoire : le cœur, le système artériel, le système veineux, le réseau capillaire.

### Démarche pédagogique

Séance de travaux pratiques avec utilisation de planches (voir exercices)

### 4.1 Généralités

L'Appareil de la circulation permet au sang liquide nourricier d'effectuer un mouvement continu: le sang poussé par le cœur revient toujours à son point de départ. Cette circulation permet, d'une part, l'apport à toutes les cellules de l'organisme, de l'oxygène puisé dans les poumons, et des aliments puisés dans l'intestin, et, d'autre part, elle emporte, hors des cellules, les déchets provenant de leur fonctionnement pour les rejeter au dehors grâce aux poumons et aux reins.

L'appareil de la circulation comprend un organe central distributeur et propulseur, le cœur, et un circuit de canaux ou vaisseaux formant plusieurs systèmes: le système artériel qui emporte le sang du cœur, le système veineux qui ramène le sang au cœur, le système intermédiaire des réseaux capillaires permettant le passage du sang du système artériel dans la système veineux.

L'appareil circulaire est donc composé de quatre parties :

- le cœur
- le système artériel
- le système veineux,

- les réseaux capillaires

Ce ensemble est complété par un système annexe: le système lymphatique, qui restitue au sang la lymphe des organes. Il comporte en outre, sur son trajet, un organe particulier: la rate.

#### 4.2 Le cœur

le cœur est placé du côté gauche de la poitrine. Il a la forme d'un cône dont la pointe repose sur le sternum. Il est enveloppé d'un sac membraneux: le péricarde. Une cloison verticale le divise intérieurement en deux parties: une partie gauche ou cœur gauche, une partie droite ou cœur droit; chacune d'elles comprend deux compartiments superposés: l'un supérieur, l'oreillette, l'autre inférieur, le ventricule, communiquant entre eux par un orifice commandé par l'ouverture ou la fermeture d'une valvule.

Le cœur gauche est encore appelé cœur à sang rouge, et le cœur droit cœur à sang noir. Le premier reçoit en effet le sang venant du poumon et riche en oxygène, et le deuxième le sang chargé de déchets venus des organes.

Le cœur est un organe de propulsion, un véritable muscle qui se contracte d'une façon rythmique pour aspirer le sang des veines et chasser le sang des artères. Il fonctionne à la manière d'une pompe aspirante et refoulante.

Comme c'est le muscle du corps le plus actif, il possède de nombreux vaisseaux sanguins et de nombreux nerfs que l'on désigne sous le nom d'artères, veines et nerfs cardiaques.

#### 4.3 Le système artériel

le système artériel est formé de canaux ou vaisseaux, appelés artères, dans lesquels le sang progresse du cœur vers les poumons ou vers les autres organes. Les artères partent des ventricules.

Elles sont de couleur jaune ou grisâtre. Sectionnées transversalement, elles présentent un calibre circulaire. Elles se ramifient en vaisseaux plus petits: les artérioles.

Le sang artériel est rouge, chargé d'oxygène, sauf dans les artères qui le transportent du cœur droit au poumon ( artères pulmonaires)

#### 4.4 Le système veineux

le système veineux est formé de vaisseaux appelés veines qui conduisent le sang du poumon ou des autres organes vers le cœur. Les veines aboutissent aux oreillettes.

Les veines accompagnent les artères. Elles sont superficielles ou profondes. Les veines se ramifient en vaisseaux plus petits: les veinules.

Le sang veineux est noir, chargé de gaz carbonique, sauf dans les veines qui le transportent du poumon au cœur gauche ( veines pulmonaires)

La circulation du sang dans les veines est aidée par la contraction musculaire. L'intérieur des veines présente des replis membraneux appelés valvules. Ces valvules laissent passer le sang dans une direction, mais s'opposent à son retour en arrière.

#### 4.5 les vaisseaux capillaires

les vaisseaux capillaires sont de fin canaux (fin comme des cheveux d'où leur nom) qui font communiquer les artères et les veines. Ils sont donc situés entre les artères et les veines, soit dans le poumon, soit dans les organes.

Le sang y circule si lentement et leur paroi est si mince qu'une partie du liquide peut les traverser et venir directement au contact des cellules des organes pour former la lymphe.

#### 4.6 le système lymphatique

le système lymphatique est formé de vaisseaux lymphatiques ou vaisseaux à sang blanc, qui prennent naissance dans les tissus et organes par les capillaires lymphatiques. Son rôle est de collecter la partie du sang appelée lymphe, qui passe à travers la paroi des capillaires sanguins, et de la restituer à la circulation sanguine.

Les vaisseaux lymphatiques aboutissent dans les veines.

Principaux vaisseaux à connaître :

#### Artères:

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

#### Veines:

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 collecte le sang des organes abdominaux

#### Vaisseaux lymphatiques:

Le canal thoracique et la grande veine lymphatique droite, qui se jettent dans la veine cave antérieure. Les vaisseaux chylifères sont ceux qui transportent la lymphe de l'intestin ou chyle jusqu'au canal thoracique.

#### La rate

La rate est située dans la partie gauche de l'abdomen. elle est de couleur bleu violacé, tirant quelquefois sur le sang. Sa forme est plate et allongée chez le bœuf, e faux chez le cheval. Elle reçoit une artère qui lui amène le sang en grande quantité. Cette artère se ramifie en un réseau de nombreux vaisseaux capillaires artériels et veineux qui permettent à la rate de se gorger de sang et d'augmenter considérablement de volume. Ceci peut se produire dans les maladies microbiennes et parasitaires du sang ( charbon bactérien, trypanosomoses).

La rate a pour fonction de détruire les globules rouges devenus trop vieux et d'en produire de nouveaux. Elle produit également des globules blancs

## **V APPAREIL DE LA RESPIRATION**

### Objectifs spécifiques et consignes

- Décrire les principaux organes de l'appareil respiratoire.
- Disposer d'une planche ou d'un animal sacrifié puis montrer les voies respiratoires.

## Démarche pédagogique

Séance de travaux pratiques avec utilisation d'animaux sacrifié ou de la planches (voir exercices)

### 5.1 Fonction

L'appareil respiratoire a pour fonction de permettre au sang de recevoir l'oxygène nécessaire au fonctionnement des organes et d'éliminer le gaz carbonique qui est un déchet de la nutrition et du fonctionnement de ces organes.

Il comprend plusieurs parties:

- cavités nasales
- trachées et bronches
- larynx
- poumons
- la cavité thoracique

En outre, deux groupes glandulaires sont voisins de l'appareil respiratoire, mais sans se faire partie: les glandes thyroïdes et le thymus.

#### 5.1.1 Les cavités nasales

les cavités nasales sont limitées par les os de la face. Elle sont au nombre de deux, séparées par une cloison médiane. Elles comprennent:

5.1.1.1 Les narines ou naseaux qui les font communiquer avec l'extérieur,

5.1.1.2 Les fosses nasales proprement dites renferment les cornets, formés d'une lame osseuse enroulée sur elle - même. La muqueuse qui tapisse les fosses nasales porte le nom de pituitaire.

5.1.1.3 Les sinus, cavités creusées dans l'épaisseur des os, à la limite du crâne et de la face, et qui communique avec les fosses nasales.

#### 5.1.2 Le larynx

Le larynx est un entonnoir cartilagineux qui occupe la région de la gorge. Il est traversé par l'air qui pénètre par les naseaux et les fosses nasales. Le larynx est l'organe de la phonation, c'est à dire de l'émission des sons. Il se continue par

la trachée.

### 5.1.3 Le pharynx

Le pharynx, ou arrière- bouche, étudié à propos de l'appareil digestif est aussi un carrefour respiratoire qui fait communiquer les cavités nasales avec le larynx.

### 5.1.4 La trachée et les bronches

la trachée est un tube flexible et élastique formé d'anneaux cartilagineux reliés entre eux par des ligaments membraneux. La trachée se termine en se divisant en deux, et chaque division ou bronche pénètre dans un poumon, dans lequel se divise à son tour en rameaux de calibre de plus en plus petits(bronchioles). Les bronchioles se terminent dans les alvéoles.

### 5.1.5 Les poumons

Les poumons sont au nombre de deux (droit et gauche) . Ce sont les organes essentiels de la respiration . Ils sont situés dans la cage thoracique qu'ils remplissent presque entièrement .

Leur tissu est élastique et rosé . Ils sont formés d'un grand nombre de globules séparées par du tissu conjonctif; ces lobules sont eux mêmes formées de vésicules compartimentés en alvéoles disposés comme les grains d'une grappe de raisin sur les bronchioles.

### 5.1.6 La cavité thoracique

La cavité thoracique est séparée par le muscle diaphragme de la cavité abdominale. C'est une véritable cage formée par les côtes, le sternum et les vertèbres dorsales. Une séreuse, la plèvre, couvre la paroi costale, les poumons, le diaphragme. Comme toutes les séreuses, elle est formée de deux feuillets, l'un appliqué sur la paroi costale et le diaphragme, l'autre sur les poumons . Entre ces deux feuillets, se trouve un liquide, appelé liquide pleural, dont le rôle est de faciliter le glissement des parois du poumon dans la cage thoracique.

## **VI APPAREIL URINAIRE**

## Objectifs spécifiques et consignes

- Décrire les principaux organes de l'appareil urinaire (les reins, les uretères, la vessie, l'urètre, les glandes annexes)
- Disposer de planches ou d'un lapin comme animal de TP pour reconnaître les organes de l'appareil urinaire.
- Identifier les organes annexes

## Démarche pédagogique

Séance de travaux pratiques, discussions avec utilisation d'animaux vivants ou de planches

### 6.1 Composition appareil urinaire

L'appareil urinaire est formé des organes suivants: les reins, les urètres ,la vessie , tous situés dans la cavité abdominale, et l'urètre qui conduit l'urine de la vessie à l'extérieur. Son rôle consiste à épurer le sang des déchets qui n'ont pas été évacués par les poumons sous forme de gaz carbonique.

#### 6.1.1 Les reins

Les reins sont au nombre de deux, situés l'un à droite, l'autre à gauche de la colonne vertébrale au niveau des lombes. Ils sont généralement entourés d'une épaisse couche de graisse. Ils sont simples et ressemblent à un haricot chez le cheval, le mouton, la chèvre, le porc, le chien ,le chat, le lapin, ou ils sont lobés chez le bœuf.

Leur couleur, très foncée chez les animaux jeunes, s'éclaircit jusqu'à devenir brun pâle chez les adultes bien engraisés.

Une coupe longitudinale du rein permet de distinguer:

- capsule qui entoure l'organe,
- Une zone corticale, externe, molle et jaunâtre
- Une zone médullaire; interne, rouge et très ferme
- Le bassinet, sorte d'entonnoir qui collecte l'urine

Les reins retirent du sang les déchets solubles qui forment, avec une certaine quantité d'eau qui filtre à travers le tissu rénal, l'urine.

#### 6.1.2 Les uretères

Ce sont deux canaux (un pour chaque rein) qui conduisent l'urine du bassinnet dans la vessie.

### 6.1.3 La vessie

C'est un réservoir, de forme et de contenance variables suivant l'animal, et dont l'une des extrémités, fortement rétrécie, et pour cela appelé col, se continue par l'uretère. La vessie sert à collecter l'urine. Quand elle est remplie, l'animal éprouve le besoin d'uriner. L'acte d'uriner est appelé miction.

### 6.1.4 Organes annexes

Deux petites glandes sont situées à l'extrémité antérieure des reins: ce sont les capsules surrénales. Leur sécrétion est interne et influe sur le développement de l'organisme. Deux produits de cette sécrétion sont employés dans la médecine: l'adrénaline et la cortisone.

## **VII APPAREIL DE LA REPRODUCTION ET MAMELLES**

L'appareil de la reproduction, ou appareil génital, doit être étudié chez le mâle et chez la femelle. On y adjoint l'étude des mamelles.

### Objectifs spécifiques et consignes

- Décrire les principaux organes de l'appareil reproducteur (mâle et femelle)
- Disposer de planches ou d'animaux vivants Ex : vache, taureau.
- Reconnaître les principaux organes génitaux.

### Démarche pédagogique

- Utilisation de planches puis exercices à faire
- Utilisation d'animaux vivants femelles et mâles pour identifier l'appareil génital

## 7.1 Appareil génital mâle

### 7.1.1 Les testicules et la vésicule séminale

Deux glandes, les testicules (glandes séminales ou glandes génitales), sécrètent le sperme destiné à la fécondation. Les testicules sont situés de chaque côté de la verge, dans le repli de l'aîne. Ils sont logés dans des enveloppes ou bourses. Chaque testicule est suspendu à un cordon testiculaire, formé par les

vaisseaux nourriciers et le canal déférent. Ce canal relie chaque testicule à une vésicule séminale: réservoir de sperme et organe de sécrétion du liquide séminal qui entre dans la composition de celui-ci. Au moment de l'éjaculation, le contenu de la vésicule séminale se déverse dans le canal urètre logé dans le pénis.

### 7.1.2 Le pénis ou verge

Le pénis ou verge est l'organe de la copulation. Il comprend une partie fixe qui occupe la région du périnée, et une partie libre logée dans un repli de la peau, le fourreau. C'est la partie libre qui, érectile, sert à l'accouplement des mâles et des femelles.

### 7.1.3 La prostate

La prostate est une glande de l'appareil génital mâle. Elle est située au commencement de l'urètre, près du col de la vessie. Elle secrète un fluide visqueux qui facilite l'écoulement du sperme dans l'urètre.

## 7.2 Appareil génital femelle

### 7.2.1 Les ovaires et les oviductes

Deux glandes, les ovaires, excrètent les ovules que le sperme du mâle fécondera. Les ovaires sont situés un peu en arrière des reins. Deux canaux, les oviductes, conduisent les ovules dans l'utérus.

### 7.2.2 L'utérus

L'utérus ou matrice est l'organe de la gestation. C'est un sac dans lequel se développe l'ovule fécondé qui, d'abord embryon, devient fœtus.

### 7.2.3 Le vagin, le col, la vulve et le clitoris

La matrice est séparée du vagin par une partie rétrécie, le col, qui normalement fermé et s'ouvre au moment des chaleurs et l'accouchement.

La partie extérieure des voies génitales de la femelle est la vulve qui présente à sa partie inférieure un organe érectile, le clitoris.

## 7.3 Les mamelles

Les mamelles sont des glandes annexes de l'appareil de la reproduction, elles ne sont fonctionnelles que chez les femelles. Elles se développent à l'âge où les femelles deviennent aptes à la reproduction. Toujours symétriques, elles sont en nombre variable suivant les espèces: deux chez la jument, la chèvre, la brebis, quatre chez la vache et la chamelle; six, huit, dix chez la truie, la chienne, la lapine.

Quand elles sont en nombre limité, elles sont abdominales, quand elles sont en grand nombre, elles s'étendent aussi sur la région pectorale.

7.3.1 Les mamelles de la vache sont au nombre de quatre, chacune d'elles étant appelée quartier; les deux quartiers postérieurs sont habituellement plus développés que les deux quartiers antérieurs. Chaque quartier porte en son centre un prolongement appelé tétine ou trayon, qui est percé à son extrémité d'un orifice d'où s'échappe le lait. On rencontre parfois des trayons supplémentaires situés en arrière de la mamelle.

La mamelle est recouverte d'une peau mince, lisse, grasse, onctueuse. Elle est largement irriguée. Le sang est apporté par l'artère mammaire et emporté par la veine mammaire que l'on aperçoit sous la peau de l'abdomen, en avant de la mamelle, et pénètre dans la paroi de l'abdomen par un orifice appelé porte ou fontaine du lait.

7.3.2 Mamelles de la brebis et de la chèvre: elles sont au nombre de deux seulement, une droite, une gauche, mais elles forment un pris volumineux et pendant, terminé par deux trayons. Il n'est pas rare de rencontrer deux mamelles supplémentaires plus ou moins développées, situées ordinairement en avant des mamelles normales.

## **VIII LE SYSTEME NERVEUX**

### Objectifs spécifiques et consignes

- Décrire les principaux organes du système nerveux
- Disposer de planches anatomiques du système nerveux.
- Disposer d'encéphale, de moelle épinière d'un lapin sacrifié.

## Démarche pédagogique.

- Séance de travaux pratiques.
- Utilisation de planches ou d'animaux sacrifiés pour décrire les organes du système nerveux.

### 8.1 Généralités et composition

L'appareil de l'innervation excite et règle le fonctionnement de tous les autres appareils. Il est aussi l'intermédiaire indispensable entre l'organisme et le monde extérieur grâce aux organes des sens.

Il comprend :

- des centres nerveux : encéphale, moelle épinière,
- des nerfs.

#### 8.1.1 L'encéphale

L'encéphale est enfermé dans la boîte crânienne. Il comprend trois renflements : deux antérieurs, un postérieur.

Les deux renflements antérieurs, symétriques, sont appelés hémisphères cérébraux. Leur surface est plissée. Les plis, sillons ou scissures, délimitent les lobes et des circonvolutions cérébrales où se localisent les centres moteurs et sensitifs et les facultés importantes.

Le renflement postérieur constitue le cervelet.

Le bulbe est une tige reliant le cerveau à la moelle épinière.

#### 8.1.2 La moelle épinière.

La moelle épinière est un long cordon cylindrique et blanchâtre, enfermé dans le canal rachidien formé par la juxtaposition des vertèbres.

#### 8.1.3 Les méninges.

Les méninges sont des membranes protectrices qui enveloppent les centres nerveux. Elles renferment un liquide clair; le liquide céphalo-rachidien.

#### 8.1.4 Les nerfs

Les nerfs sont des cordons de filaments qui naissent par paire, soit sur l'encéphale, soit sur la moelle.

Les nerfs crâniens proviennent de l'encéphale. Ils sont surtout destinés à la tête.

Les nerfs rachidiens proviennent de la moelle et sont destinés aux membres et au tronc.

Les nerfs renferment des fibres sensibles (nerfs sensitifs) ou des fibres motrices (nerfs moteurs) ou à la fois des fibres sensibles et motrice (nerf mixtes)

Les fibres sensibles recueillent les impressions et les conduisent aux centres nerveux.

Il existe un ensemble de systèmes nerveux autonomes particuliers qui règlent les actes inconscients (digestion, circulation du sang, etc.) ; le plus connu est le système sympathique. Il est composé de nerfs qui partent d'une chaîne de ganglions nerveux situés le long de la colonne vertébrale, et qui aboutissent soit dans la paroi des vaisseaux, soit dans les viscères (cœur, intestin, etc.), soit dans les glandes.

Il existe en outre un autre système autonome nerveux appelé le parasympathique, composé d'un certain nombre de nerfs rachidiens dont le plus important est le pneumogastrique. Ce système aboutit comme le précédent dans les parois des vaisseaux, les viscères, les glandes.

Le cœur possède en outre un système d'innervation propre qui assure son autonomie permanente.

## IX DIGESTION

### Objectifs spécifiques et consignes

- Décrire le fonctionnement des organes de l'appareil digestif
- Définir la digestion (processus physiques et chimique)
- Disposer d'un animal en bonne santé et à jeun, lui présenter un aliment habituel, suivre les différents actes préparatoires à la digestion à savoir : préhension des aliments, mastication, insalivation, déglutition.
- Suivre le trajet œsophagien.
- Poursuivre la séance d'observation sur les planches en insistant sur les lieux et les différentes transformations chimiques.

### Démarche pédagogique

Constitution de groupes pour atteindre les objectifs spécifiques.

#### 9.1 Définition de la digestion

La digestion est l'ensemble des transformations imposées aux aliments pour en extraire les principes nutritifs et les rendre assimilables pour absorption dans le tube digestif.

C'est le phénomène le plus important à connaître du point de vue de l'économie générale de l'élevage, car en fin de compte c'est grâce à la capacité que possèdent les animaux, et notamment les ruminants; de se nourrir d'aliments sans valeur (ou de médiocre valeur) pour l'homme, que ce dernier peut se procurer la plus précieuse de denrées alimentaires la viande (et accessoirement d'autres aliments comme le lait, le beurre, le fromage, les œufs, etc.).

L'alimentation des animaux domestiques est un problème majeur de l'élevage qu'on ne saurait aborder sans la connaissance des problèmes de la digestion.

## **ALIMENTS + DIGESTION → NUTRIMENTS**

Il n'existe pas d'aliment complet, c'est-à-dire d'aliment unique suffisant à lui seul pour maintenir l'organisme en vie et en bon état de fonctionnement.

Le lait lui-même n'est capable d'assurer la survie que pendant les premières périodes de la vie, car il manque de fer. Les animaux, nourris exclusivement de lait, dépérissent à la longue meurent d'anémie.

L'œuf de poule, par exemple, n'est un aliment complet que pour l'embryon qui y vit. On ne pourrait pas nourrir un homme ou un animal exclusivement d'œufs. Il s'agit en effet d'un animal hyper protéine qui entraînerait de graves déséquilibres alimentaires.

La conséquence de cette absence d'aliment complet est la nécessité pour l'organisme de se nourrir d'un mélange harmonieux et équilibré d'aliments qu'on appelle la ration.

Cette importante question des aliments et de la ration est traitée en zootechnie (VIII<sup>e</sup> partie) à la laquelle on se reportera en cas de besoin.

Nous étudierons d'abord la digestion en général, c'est-à-dire les facteurs communs aux différentes espèces, puis le cas vraiment particulier des ruminants.

La digestion fait appel à deux types de processus :

- les processus physiques,
- les processus sécrétoires,

### 9.2 Les processus physiques de la digestion

Ce sont, successivement :

- la préhension des aliments
- la mastication,
- la déglutition,
- les phénomènes moteurs du tube digestif,
- la défécation,

### 9.2.1 Préhension des aliments

Les aliments solides sont prélevés par les lèvres chez le cheval, par la langue chez le bœuf, par le groin chez le porc, le bec chez les oiseaux. Toute affection de ces organes compromet donc la prise des aliments.

Les aliments liquides sont prélevés de diverses façons, mais tous les jeunes à la mamelle pratique par succion. Les herbivores abordent l'eau par pompement, les porcins par aspiration, les carnassiers par lapement.

### 9.2.2 Mastication

La mastication est l'acte par lequel les aliments sont divisés, écrasés par les dents, et en même temps imprégnés de salive. La mastication se fait par l'action conjuguée des mâchoires et de la langue. Elle est inexistante 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 appelée bol alimentaire.

### 9.2.3 Déglutition

C'est l'action mécanique par laquelle le bol alimentaire est transporté de la bouche à l'estomac, franchissant le pharynx où il est poussé par un mouvement de la langue et une contraction des muscles de la gorge. Pendant cette déglutition, 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 tomber dans la trachée. Dans un deuxième temps, l'œsophage se contracte, de haut en bas, progressivement, pour faire progresser le bol alimentaire jusqu'à l'estomac.

## 9.2.4 Les phénomènes moteurs du tube digestif.

### 9.2.4.1 Estomac et vomissement.

A l'état de vacuité, l'estomac reste au repos. Au fur et à mesure qu'il se remplit avec l'arrivée des bols alimentaires, les mouvements de motricité se manifestent sous forme de contractions et d'ondes péristaltiques, avec imprégnation des aliments par le suc gastrique. Au bout de quelques temps; quand la pression dans l'estomac a augmenté, le pyllore s'ouvre puis se referme presque aussitôt, laissant passer une petite quantité du contenu stomacal dans l'intestin. Puis le phénomène recommence.

Le vomissement est le rejet par la bouche du contenu de l'estomac. C'est un réflexe d'expulsion qui survient quand l'estomac est très surchargé, ou que les aliments sont particulièrement indigestes. Il peut être provoqué aussi par une maladie, un malaise, ou l'absorption de substances toxiques. Chez les carnivores, le vomissement est facile, rapide sans gravité.

Il est rare chez les ruminants. Il est d'une extrême gravité chez le cheval.

Le chameau est capable, quand il se met en colère, de vomir une petite quantité d'aliments qu'il projette contre celui qui l'inquiète.

Le porc vomit assez rarement, mais sans difficulté.

### 9.2.4.2 Intestin.

Les mouvements de l'intestin ont pour but de brasser les aliments et de les faire cheminer jusqu'à l'anus.

Certains, appelés mouvements pendulaires, consistent en un balancement d'une anse intestinale d'un côté à l'autre, comme pour assurer un mélange. D'autres, appelés mouvements segmentaires, sont dus aux contractions des fibres circulaires : il y a formation de rétrécissement en anneaux qui fragmentent le contenu intestinal. Enfin, il existe également un péristaltisme intestinal, qui résulte de la formation d'étranglements annulaires qui vont toujours vers l'anus et poussent le chyme vers la terminaison de l'intestin.

### 9.2.5 La défécation.

La défécation a pour but d'expulser les excréments. Elle a lieu à des intervalles éloignés, généralement périodiques. Le besoin est causé par la distension progressive du rectum, il peut également être provoqué par irritation de cette région.

L'expulsion des matières fécales ou fèces se fait d'une part par les contractions du rectum, d'autre par la contraction 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 sous l'impulsion de la volonté.

Les matières fécales ont une composition variable avec les espèces et le régime alimentaire. Elles contiennent en moyenne 75p. 100 d'eau et 25p. 100 de matière sèches.

Les matières sèches sont composées de déchets alimentaires non digérés, de débris de la muqueuse intestinale, de microbes en quantités considérables, de sels minéraux insolubles, et de gaz provenant des fermentations.

## 9.3 Les processus sécrétoires de la digestion.

### 9.3.1 But des processus sécrétoires de la digestion.

Les processus mécanique de la digestion ont pour but d'acheminer les substances ingérées à travers tout le tube digestif. Les processus sécrétoires 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 de substances sécrétées par les glandes annexées au tube digestif, et dénommées diastases.

Les aliments subissent l'action des sécrétoires suivantes :

- la sécrétoire salivaire (salive) ;
- la gastrique (suc gastriques) ;
- la sécrétoire pancréatique (suc pancréatique) ;
- la sécrétoire biliaire (bile) ;
- la sécrétoire intestinale (suc intestinale).

### 9.3.2 Sécrétoire salivaire.

La salive sert, d'une part à mouiller les aliments et à faciliter leur déglutition, d'autre part à commencer la digestion de certains aliments, tels que l'amidon qui subit un début de transformation en sucres plus assimilables. La diastase active de la salive s'appelle la ptyaline.

La salive est sécrétée par les glandes salivaires, en quantité d'autant plus importante que les aliments ingérés sont plus que sec ; les herbivores qui se nourrissent de fourrages grossiers en produisent beaucoup plus que les carnivores : un chien produit environ 400ml de salive par 24 heures, un bovin peut en produire plusieurs dizaines de litres.

La sécrétion salivaire se déclenche à la fois par la vue ou par l'odeur des aliments (perspective d'un bon repas fait <<venir l'eau à la bouche>> et par le contact de ces aliments au moment de la mastication.

### 9.3.3 Sécrétion gastrique.

Le suc gastrique est sécrété par la muqueuse de l'estomac : totalité de la muqueuse chez les carnivores et omnivores, partie postérieure chez les équidés, caillette chez les ruminants.

On a pu récolter le suc gastrique de l'estomac pour en faire l'analyse (au moyen de sondes ou par une fistule gastrique) : ce suc est un liquide incolore, fluide, franchement acide. Il est formé d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique et de diastases qui sont : la pepsine, la présure et la lipase.

#### ***Rôles des acides chlorhydrique :***

- a) L'acide chlorhydrique est indispensable à l'action de la pepsine, qui ne peut agir qu'en milieu acide.
- b) Il exerce une action antiseptique en détruisant les bactéries absorbées avec les aliments.
- c) Il excite la sécrétion pancréatique quand le bol alimentaire passe dans le duodénum.
- d) Il intervient dans l'ouverture et la fermeture du pylore.

### ***Rôle de la pepsine.***

La pepsine est la diastase gastrique qui commence la digestion des protides (viande, poisson, lait, œufs, matières protéiques de végétaux). On peut montrer l'action de la pepsine en la faisant agir, dans des tubes à essais, à la température de 38°C, sur des fragments de blanc d'œufs cuit : au bout de quelques heures une grande partie du blanc d'œuf a été digérée, dissoute. Cette digestion est d'ailleurs incomplète, car les produits dérivés de cette dissolution ne sont pas directement assimilables. Ils seront rendus parfaitement assimilables dans l'intestin sous l'action d'autres diastases.

### ***Rôle de présure.***

La présure est une diastase dont la propriété est de faire coaguler le lait. Elle est surtout en abondance par l'estomac des jeunes à la mamelle.

### ***Rôle de la lipase.***

La lipase gastrique attache certaines graisses pour les dédoubler en glycérine et en acide gras. Elle agit sur les matières grasses du lait et son rôle n'est important que pour les jeunes à la mamelle.

### ***Résultat de la digestion gastrique.***

La digestion dans l'estomac aboutit à la formation d'une pâte demi-fluide, acide, appelée chyme. Cette pâte contient un mélange d'aliments déjà partiellement digéré 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.

#### **9.3.4 Sécrétoire pancréatique**

On peut récolter du suc pancréatique au moyen d'une sonde, introduite grâce à une opération chirurgicale dans le canal qui conduit le suc pancréatique du pancréas au duodénum. Normalement, la sécrétion est déclenchée par l'arrière du chyme acide le duodénum. C'est liquide qui contient en solution trois diastases : trypsinogène, l'amylase et la lipase pancréatique.

### ***Rôle du 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 entrérokinase.

### **TRYPsinOGENE + ENTREROKINASE → TRYPsinE**

La trypsine est beaucoup plus active et décompose les aliments de nature protéique en produits plus simples que la pepsine. Les produits ainsi obtenus s'appellent des acides aminés.

### ***Rôle de l'amylase.***

Cette diastase agit sur les glucides et en particulier l'amidon, qui est transformé en maltose puis en glucose.

### ***Rôle de lipase.***

Son action sur les graisses et les huiles est très importante, mais elle n'est possible qu'en présence de la bile. Si la bile n'est pas déversée normalement dans le duodénum, la lipase pancréatique reste inactive. Elle transforme les graisses et les huiles en produits plus simples et solubles dans l'eau : les acides gras et de la glycérine.

La lipase pancréatique joue un rôle prépondérant dans la digestion des lipides (matières grasses et huiles) : si on ligature le canal pancréatique il y a environ 80p.100 des graisses qui ne sont pas digérées et qui sont rejetées avec les excréments.

### **9.3.5 Sécrétion biliaire.**

La bile est sécrétée par le foie. Ce n'est pas un suc digestif, car elle ne contient pas de diastase. Elle est déversée dans l'intestin par le canal cholédoque.

La sécrétion biliaire est une sécrétion continue, mais chez beaucoup d'espèces elle est stockée dans une vésicule et ce n'est qu'au moment de la digestion qu'elle est chassée dans l'intestin. Le cheval, le pigeon, la pintade sont des espèces animales domestiques dépourvues de vésicules biliaires.

## ***Rôle de la bile***

La bile exerce avant tout son action sur les graisses. Elle en modifie la structure physique. En outre, elle neutralise l'acidité du chyme provenant de l'estomac et opère une régulation de la flore intestinale en empêchant la pollution de beaucoup d'espèces bactériennes.

### 9.3.6 Sécrétion intestinale.

Le suc intestinal est sécrété surtout dans la partie antérieure de l'intestin grêle. Le gros intestin n'en secrète pas. On y trouve de nombreuses diastases, une amylase, une maltase, une lactase, l'invertine, une lipase, l'érepsine, et en outre entérokinase dont on a vu le rôle d'activatrice du suc pancréatique.

### ***Rôle de l'amylase, de la maltase, de la lactase et de l'invertine.***

Ces quatre diastases agissent sur les aliments de nature glucidique, qui ont déjà subi l'action de la salive et du suc pancréatique, pour activer leur transformation en sucres simples directement assimilables : maltose, glucose, levulose, galactose.

### ***Rôle de la lipase.***

Elle achève le rôle de lipase gastrique et de la lipase pancréatique.

### ***Rôle de l'érepsine.***

Elle active la digestion des aliments de nature protéique et leur transformation en acides aminés.

On peut maintenant dresser le tableau des différentes phases de la digestion

## TABLEAU DES DIFFERENTES PHASES DE LA DIGESTION

Organe digestif	Diastase	Glucide (sucres féculents)	Lipides (graisses, huile)	Protides (viande, lait, protide végétaux)
Glande salivaire (bouche)	Ptyaline	Maltose		
Estomac	Pepsine (+acide chlorhydrique) Présure Lipase		Glycérine + acide gras	Produits azoté solubles Coagulation du lait
Pancréas	Trypsinogène + Entérokinase =trypsine amylase lipase +bile	Maltose	Glycérine + acide gras	Acides aminée
Intestin	Amylase Maltose Lactose Invertine Lipase Erepsine	Maltose Glucose Levulose Galactose	Glycérine + acide gras	Acides aminée

En résumé : les glucides sont transformés en maltose, glucose, levulose et galactose ; les lipides en glycérine et en acides gras ; les protides en acide aminés

### 9.4 Particularités de la digestion chez les ruminants

Les ruminants sont parfois appelés <<polygastriques>>, c'est-à-dire qu'ils ont un estomac compartimenté en plusieurs cavités.

Les principaux ruminants sont les bovins, les ovins et les caprins mais il faut citer aussi le dromadaire, le chameau, la gazelle, la girafe, les antilopes, etc.

#### ***Rappel anatomique.***

On a vu que l'estomac du bœuf comporte quatre parties qui sont :

- le rumen (ou panse),
- le réseau (ou bonnet),
- le feuillet,
- la caillette.

Seule la caillette sécrète des diastases. Les trois autres réservoirs gastriques jouent un rôle mécanique et sont le siège de fermentation microbiennes, surtout le rumen.

#### 9.4.1 La rumination.

C'est l'acte par lequel les aliments sont ramenés des réservoirs gastriques à la cavité buccale pour une deuxième mastication et une deuxième insalivation.

#### ***Signes extérieurs de rumination.***

L'animal qui va ruminer a une forte inspiration et une expiration. Il étend la tête sur l'encolure et le bol alimentaire remonte. L'animal redéglutit les liquides remontés en excès, puis il mastique lentement.

Un ruminant en bonne santé rumine 7 à 12 heures par jour, de façon discontinue avec des interruptions.

#### ***Conditions de la rumination et mécanisme***

Il faut que le rumen soit à peu près plein, que l'animal soit tranquille et au repos. La remontée du bol alimentaire est due à la contraction des fibres musculaires du cardia et de l'œsophage; en même temps que se produit une contraction du rumen.

#### ***Rôle digestif des différentes parties de l'estomac.***

Il est très différent chez le jeune ou chez l'adulte.

a) Chez les jeunes, la caillette joue le rôle le plus important et le rumen est très peu développé car il n'a pas à intervenir dans la digestion du lait. Ce n'est qu'à partir du sevrage, quand le jeune commencera à manger de l'herbe, que le rumen se développera.

La caillette sécrète suc gastrique très riche en présure, dont le rôle est de coaguler le lait pour permettre sa digestion. De plus, chez le jeune, la gouttière œsophagienne forme, au moment de la déglutition, un conduit clos grâce auquel les aliments liquides qui franchissent le cardia parviennent directement dans la caillette. En somme, le jeune à la mamelle est presque un monogastrique.

b) Chez les adultes, le rumen s'est considérablement développé et

représente 70 à 80p.100 de la capacité totale des réservoirs gastriques. Il emmagasine, réchauffe et brasse la masse alimentaire. Il ne produit aucune diastase, mais est le siège de phénomènes fermentaires importants d'origines microbiennes : pendant son séjour dans la panse, la masse alimentaire, composée d'aliments grossiers (foin, paille) riche en cellulose, est attaquée par les microbes qui la digèrent pour être ensuite digérés à leur tour. C'est l'essentiel du phénomène, dont la nature est en fait beaucoup plus complexe.

Le réseau possède à sa partie supérieure un repli capable de se fermer complètement, comme nous l'avons vu en étudiant la digestion chez le jeune ruminant. Ce repli, ou gouttière œsophagienne, forme alors un conduit qui assure le transport dans le feuillet des aliments qui ont subi la deuxième mastication.

Le feuillet triture et dessèche les aliments ruminés en les comprimant entre ses lames. Les liquides ainsi exprimés retrouvent partiellement dans le réseau et rumen contribuent à nouveau à diluer suffisamment les aliments pour permettre la rumination. Les matières alimentaires y sont réduites en plaquettes compactes, avant de passer dans la caillette.

La caillette est le véritable estomac digestif des ruminants. C'est elle qui contient tous les éléments du suc gastrique qui ont déjà été étudiés, et les phénomènes digestifs sont à peu près semblables à ceux des non-ruminants.

#### 9.5 L'absorption digestive.

C'est le passage de la cavité du tube digestif des produits utilisables, résultant de la digestion, dans le sang et dans la lymphe. Ce passage s'effectue à travers la muqueuse digestive sous laquelle se trouvent des vaisseaux sanguins et lymphatiques.

Les produits absorbés sont les suivants :

- l'eau
- les sels minéraux
- les glucides sous forme de maltose, de glucose, de levulose, et de galactose.
- Les lipides sous forme d'acides gras et de glycérine.
- Les protides sous forme d'acides aminés.
- 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.

Donc finalement tous les produits de l'absorption se retrouvent dans le sang, où l'organisme pourra puiser pour les utiliser selon ses besoins.

Les produits non absorbés contribuent à la constitution des matières.

## 9.6 Les fonctions du foie.

A côté de sa fonction digestive, le foie en assure d'autres, essentielles pour une vie normale.

### 9.6.1 Fonction biliaire.

Bile : déchet résultant de la purification du sang. Joue un rôle dans la digestion des graisses. Neutralise l'acidité du chyme. A un rôle antiseptique.

### 9.6.2 Fonction uréopoiétique

Joue un rôle dans l'utilisation. Elabore l'urée à partir de déchets de l'organisme. Détruit de nombreuses substances toxiques.

### 9.6.3 Fonction glyco-génique.

Maintient le taux du glucose sanguin à 1p.1000 en emmagasinant les glucides pour les déverser dans le sang au moment opportun après avoir transformés en glucose.

### 9.6.4 Fonction adipogénique et adipolytique.

Le foie fixe, élabore, ou détruit les lipides selon les besoins.

### 9.6.5 Fonction fibrinogénique.

Le foie produit le fibrinogène qui permet la coagulation du sang.

### 9.6.6 Fonction hématolytique et hématopoiétique.

Le foie produit des hématies chez le nouveau-né et détruit celles qui sont vieilles chez les adultes.

### 9.6.7 Fonction martiale.

Le foie fixe le fer qu'il retire des hématies détruites. Quand le besoin s'en fait

sentir, il restitue au sang.

## **X CIRCULATION DU SANG**

### Objectifs spécifiques et consignes

- Décrire le fonctionnement des organes de l'appareil circulatoire
- Mettre à nu le cœur, suivre les battements cardiaques, interpréter chaque mouvement du fonctionnement en utilisant des termes simples et techniques
- Disposer d'une planche vierge (non annotée, ni colorée) montrant le schéma de l'appareil circulatoire)
- Faire annoter et donner une coloration du sang en fonction des étapes de la circulation.

### Démarche pédagogique.

Constitution de plusieurs groupes pédagogiques pour exécuter les consignes en vue de l'atteinte des objectifs spécifiques.

#### 10.1 But de la circulation :

La circulation a pour but.

- d'apporter aux organes et tissus les éléments nécessaires à leur activités : oxygène puisé au niveau du poumon, principes nutritifs absorbés au niveau du tube digestif,
- d'enlever tous les résidus du travail cellulaire qui pourraient nuire au bon fonctionnement de l'organisme : en particulier le gaz carbonique et l'urée.

#### 10.2 Propulsion du sang.

Le cœur, organe d'impulsion, a pour onction de provoquer et d'entretenir le mouvement du sang dont la masse représente environ le treizième du poids du corps.

Par des alternatives de contraction (systole) et de relâchement (diastole), chaque compartiment du cœur se vide et se remplit. Pendant le relâchement des oreillettes, le sang des veines y afflue : à droite sang noir venant des organes, à gauche sang rouge venant du poumon. La contraction des oreillettes chasse le

sang dans les ventricules au repos. La contraction des ventricules chasse le sang dans les artères. Grâce aux valvules qui les séparent des oreillettes et qui forment soupape, le sang chassé par les ventricules ne peut refluer dans les oreillettes.

Le travail du cœur est révélé par ses battements et ses bruits.

Les battements, perçu en appliquant la main sur le thorax dans la région cordiale, sont dus au soulèvement de la paroi costale par les contractions du cœur. Leur nombre et leur force varient. Le rythme cardiaque est en général plus rapide chez les sujets de petite taille, chez les animaux jeunes, énergiques ou sanguins ; il se ralentit ou s'accélère suivant que l'animal est au repos ou fournit un effort violent. Dans les états émotionnels (peur, colère) ou pathologiques, on constate également des modifications du rythme cardiaque et de la force des battements qui augmente ou s'affaiblit.

Les bruits du cœur sont entendus à l'auscultation ; on perçoit deux bruits (le premier grave et sourd, le second bref et net), séparés par un court intervalle. Un silence plus long suit le deuxième bruit. Bruits et silences correspondent aux périodes de contraction et relâchement du cœur. Les maladies du cœur modifient les bruits normaux dans leur cadence, leur régularité, leur intensité. Des bruits nouveaux peuvent même se faire entendre (bruits de souffle, de frottement, de râpe, etc...).

### 10.3 Distribution du sang.

Les vaisseaux sanguins forment un double réseau.

a) Un réseau pulmonaire, ou petite circulation, qui transporte le sang vers le poumon où il se charge d'oxygène, et me ramène ensuite au cœur ;

b) Un réseau périphérique, ou grande circulation, qui distribue le sang dans le reste du corps, et me ramène ensuite au cœur.

Chaque réseau est composé d'artère et de veines.

Dans les artères le sang va du cœur vers la périphérie ; dans les veines il circule de la périphérie vers le cœur.

Dans la circulation pulmonaire, les artères transporte du sang noir et les

veines du sang rouge, dans la circulation périphérique, les artères contiennent du sang rouge et les veines du sang noir.

Les artères des deux circulations partent des ventricules (artères pulmonaires et aorte), les veines aboutissent aux oreillettes (veines caves et veines pulmonaires). Les artères et les veines se divisent à partir du cœur, en donnant des branches de plus en plus ténues, dont les dernières, très fines, microscopiques (artérioles et veinules). Au niveau des organes des poumons, un réseau capillaire intermédiaire unit les artérioles aux veinules. Les capillaires sanguins ont des parois tellement minces qu'une partie du sang (plasma et globules blancs) les traverse pour tomber entre les cellules des organes et constituer la lymphe.

Comme la quantité de lymphe ainsi séparé du sang est considérable (près de 100kg par jour chez le bœuf), des capillaires spéciaux dits lymphatiques le reprennent pour la restituer au torrent circulatoire. Ceux venus de l'intestin et qui transportent les principes nutritifs formant le chyle, sont appelés chylifères. Les capillaires lymphatiques en confluent forment des vaisseaux lymphatiques de plus volumineux qui finalement se collectent en deux troncs principaux (canal thoracique et veine lymphatiques droite) pour se terminer sur une veine cave. On trouve sur leur trajet de renflements qui forment les ganglions lymphatiques.

On compte plus de vaisseaux lymphatiques que de veines, il y a souvent deux ou plusieurs veines pour une artère. La capacité du système lymphatique est deux fois plus grande que la capacité du système veineux, et la capacité du système veineux deux fois plus grande que la capacité du système artériel.

#### 10.4 Circulation du sang

la circulation du sang est un phénomène comparable à l'écoulement d'un liquide dans des tuyaux sous l'action d'une pompe.

##### 10.4.1 Pression et vitesse

le sang circule sous pression car la contraction du cœur le pousse avec force (comme un piston) dans le canal étroit des artères. Cette pression diminue du cœur vers les capillaires, par suite de la division et la multiplication des vaisseaux entraînent l'élargissement du système artériel considéré dans un ensemble. La vitesse du courant diminue pour les mêmes raisons, la réduction progressive du

calibre des vaisseaux augmentant outre la résistance à la marche du sang.

Dans les capillaires, la pression est faible. Le sang progresse lentement. Cette lenteur permet au plasma et aux globules blancs de traverser la mince paroi des capillaires.

Dans les veines, la pression est à peu nulle. La marche du sang est due aux contractions musculaires rythmées de la locomotion et à l'aspiration créée par le vide pleural au moment de la dilatation thoracique. Très lente dans les veines, elle augmente progressivement à mesure que le sang approche du cœur (diminution du nombre des veines et augmentation de leur calibre). Toutefois, le cours y reste deux fois moins rapide que dans les artères.

Dans les lymphatiques, la pression est faible. La marche de la lymphe est également due aux contractions musculaires et à l'aspiration thoracique. Elle est 30 fois plus lente que celle du sang. Comme dans les veines, la vitesse augmente progressivement des capillaires lymphatiques vers les gros troncs lymphatiques.

#### 10.4.2 Débit

L'impulsion donnée au sang par le cœur est intermittente, saccadée.

La contraction brusque du ventricule produit une onde sanguine qui se traduit par un soulèvement de la paroi artérielle ou pouls. Le pouls correspond aux battements du cœur, et sa fréquence, sa force, sa régularité, son amplitude varient dans les mêmes conditions

Bien que le sang soit lancé par saccades dans les artères, son cours y est cependant continu. Ceci est dû à l'élasticité de la paroi qui agit dans les intervalles ventriculaires comme le réservoir d'air annexé à une pompe pour rendre le jet continu. Ainsi se trouve substituée emmagasinée dans les parois artérielles.

L'élasticité artérielle économise le travail du cœur. Quand, avec la vieillesse, les artères durcissent et perdent leur élasticité, il en résulte une fatigue plus grande du cœur et une irrégularité du débit sanguin.

Dans les capillaires, dans les veines dont les parois sont dilatables mais peu élastiques, on ne perçoit plus la pulsation sanguine; le cours du sang est continu et uniforme, comme le cours de la lymphe dans les vaisseaux lymphatiques. Le cœur

reçoit du système veineux une quantité de sang égale à celle que, dans un même temps, il lance le système artériel. Or la capacité du veineux est deux fois plus grande que celle du système artériel: l'engorgement du cœur ne peut donc être évité que parce la vitesse du sang est deux fois moins grande les veines que dans les artères.

La durée d'une révolution sanguine chez les différentes espèces est en général égale au temps que met le cœur à exécuter 27 battements.

#### 10.4.3 Régulation sanguine

la circulation est placée sous la dépendance du système nerveux autonome. Des nerfs (nerfs vaso-moteurs) agissent sur la paroi des vaisseaux pour diminuer leur diamètre(vaso-constriction) ou l'augmenter (vaso-dilatation)

la circulation est fonction de l'activité des organes et des tissus. L'exercice, la chaleur, les émotions, la rendent normalement agissent sur la paroi intense vaisseaux pour diminuer du corps qui travaillent le plus sont abondamment irriguées. Des causes pathologiques (anémies, fièvres, maladies du cœur et des vaisseaux, etc.)influencent sur la régularité du débit sanguin. Le ralentissement ou l'arrêt de la circulation (stase) sur un point détermine l'engorgement des capillaires et la congestion des organes avec des quatre signes habituels de l'inflammation: rougeur, tumeur, douleur, chaleur.

## **XI RESPIRATION**

### Objectifs spécifiques et consignes

- Décrire le fonctionnement des organes de l'appareil respiratoire
- Suivre sur un animal vivant, l'équivalent des différents mouvements et montrer leur concordance avec le mouvement du creux du flanc.

Démarche pédagogique.

Constitution de plusieurs groupes pédagogiques en vue de l'exécution des consignes.

#### 11.1 Définition de la respiration

la respiration est la fonction qui permet à l'organisme animal de puiser dans

l'atmosphère l'oxygène qui lui est nécessaire et d'y rejeter l'acide carbonique, déchet du travail cellulaire.

C'est au niveau du poumon et par l'intermédiaire du sang que se font ces échanges gazeux.

Le poumon est un vaste sac membraneux et élastique dont la cavité plissée, cloisonnée, diverticulée à l'infini (alvéoles) communique avec le dehors au moyen du conduit aérien (bronches, trachée, larynx, cavités nasales).

Les alvéoles sont tapissées d'un réseau capillaire extrêmement riche dense, divisé, dans lequel le sang s'étale en lame mince au contact de l'air.

### 11.2 Ventilation pulmonaire

l'air se renouvelle à l'intérieur du sac grâce au jeu de va et vient des parois thoraciques qui tantôt se dilatent dans un mouvement d'inspiration et tantôt se resserrent dans un mouvement d'expiration. le sac pulmonaire suit les mouvements du thorax. Pendant l'inspiration la cavité s'agrandit, l'air atmosphérique y pénètre; pendant l'expiration la cavité se resserre et l'air est rejeté au dehors. L'ensemble de ce mécanisme est celui d'un soufflet.

La fréquence des mouvements respiratoire est variable: elle est plus grande chez les animaux jeunes ou de petite taille. L'activité musculaire l'augmente, de même que la chaleur (accélération respiratoire).

Les bruits normaux de la respiration, perçus à l'auscultation, sont au nombre de deux: le souffle trachée, qui s'étend aux deux temps de la respiration (auscultation de la trachée) et le murmure vésiculaire (auscultation du thorax). Le murmure vésiculaire correspond à l'entrée de l'air dans les alvéoles pulmonaires.

On l'entend pendant l'inspiration chez le cheval. Chez les espèces on l'entend aussi pendant le début de l'expiration.

### 11.3 Echanges gazeux

La surface considérable du réseau capillaire laisse supposer l'importance des échanges gazeux au niveau du poumon: chez le cheval plus de 38.000 litres de

sang et de 50.000 litres d'air s'y trouvent en présence en vingt-quatre heures.

Le sang au contact de l'air introduit dans le poumon, passe de l'état de sang veineux à l'état de sang artériel; il prélève l'oxygène et se dépouille de gaz carbonique et de vapeur d'eau dont se charge l'air expiré.

Dans le sang, l'oxygène se fixe sur l'hémoglobine, matière colorante des globules rouges. La quantité d'oxygène fixée par le sang dépend de la quantité d'hémoglobine qu'il contient: un sang pauvre en hémoglobine fixe d'oxygène.

#### 11.4 Combustion

L'oxygène du sang a pour rôle de permettre la combinaison des principes nutritifs dans les cellules. Cette combinaison fournit l'énergie et entretient la température du corps.

L'intensité des combinaisons dépend des besoins de l'organisme. Elle est plus grande chez les animaux jeunes que chez les animaux âgés. Elle augmente chez les animaux qui travaillent ou qui sont exposés au froid. Elle diminue pendant le sommeil. L'intensité des échanges respiratoires dépend de l'intensité des combustions. L'acide carbonique, déchet des combustions, est enlevé par le sang.

#### 11.5 Troubles de la respiration

des causes pathologiques viennent modifier la respiration: la dyspnée se caractérise par la fréquence et l'amplitude anormales des mouvements respiratoires; l'apnée par l'interruption plus ou moins longue des mouvements respiratoires survenant après des inspirations forcées; l'asphyxie est la conséquence d'un arrêt des échanges respiratoires provoqué soit par un obstacle à l'arrivée de l'air dans le poumon, soit par la raréfaction de l'oxygène de l'atmosphère qui devient alors irrespirable.

## **XII SECRETION URINAIRE**

### Objectifs spécifiques et consignes

- Décrire le fonctionnement des organes de l'appareil urinaire.

- Disposer de planches d'appareil urinaire et montrer les différents organes de cet appareil.

### Démarche pédagogique.

Plusieurs groupes pédagogiques vont exécuter les consignes

#### 12.1 Définition de la dépuraction

Le rein est l'organe de la dépuraction urinaire et permet d'éliminer du sang les impuretés qui résultent du fonctionnement des tissus. L'ensemble de ces impuretés constitue l'urine composée d'eau, de sels, d'urée, d'acide urique.

#### 12.2 Elaboration de l'urine.

Elle se produit dans les deux reins, organes constitués par la réunion d'un grand nombre de fins flexueux, les tubes urinifères, débutant par une dilatation ou capsule. Ces tubes sont irrigués par un réseau très dense d'artérioles et de capillaires artériels.

Sous l'effet de la pression sanguine, le plasma sanguin transsude de ces vaisseaux dans le capsule et, à mesure qu'il s'écoule dans le tube. Il se charge des produits d'excrétion des cellules qui en forment la paroi, urée et acide urique, et se transforme progressivement en urine.

La quantité d'urine sécrétée est proportionnelle à la quantité de sang qui traverse les reins.

#### 12.3 Elimination de l'urine

L'urine de chaque tube est collecté dans le bassinnet et, de là, s'écoule dans l'uretère et la vessie. L'urine accumulée dans la vessie en distend des parois. Cette tension fait naître le besoin d'uriner. L'expulsion de l'urine ou miction est due à la contraction de la vessie et, au relâchement volontaire du muscle circulaire (sphincter) qui obture le col vésical.

#### 12.4 Variations et troubles de la sécrétion urinaire.

La sécrétion urinaire augmente normalement sous l'influence es boissons, du régime vert, du froid, de l'humidité et de médicaments dits diurétiques. Sous

certaines influences pathologiques, la quantité d'urine émise augmente (polyurie) ou diminue.

Le régime alimentaire modifie les caractères de l'urine : chez les herbivores l'urine est trouble et riche en carbonates ; chez les carnivores elle est claire et acide et contient beaucoup de phosphates. Les maladies influent sur la composition de l'urine : la présence de sucre (glycosurie), d'albumine (albuminurie), de sang (hématurie), traduit un état pathologique.

Par la sécrétion urinaire, le rein assure les fonctions suivantes :

- il élimine les déchets azotés forme d'urine,
- il règle la teneur en eau et en sels minéraux du sang, de la lymphe, et des tissus,
- il élimine certaines substances étrangères et notamment les poisons.

### **XIII LA REPRODUCTION CHEZ LES MAMMIFERES**

#### Objectifs spécifiques et consignes

- Décrire le fonctionnement des organes de l'appareil reproducteur.
- Détecter et montrer des animaux en chaleur, en lactation.
- Observer le comportement des femelles en chaleur face aux mâles.

#### Démarche pédagogique.

Plusieurs groupes pédagogiques exécuteront les consignes à travers des visites dans des centres cynicoles ou de porcs.

#### 13.1 Définition de la reproduction.

La reproduction est la fonction par laquelle les êtres vivants donnent des individus semblables à eux et assurent ainsi la continuité de l'espèce.

Cette fonction s'accomplit par l'accouplement sexuel.

C'est l'acte par lequel les sexes s'unissent pour la génération. L'attrait des sexes l'un vers l'autre est appelé rut, œstrus ou chaleurs. C'est une suractivité périodique des organes génitaux qui se traduit par l'exaltation de la sensibilité, un appétit capricieux, une soif vive, de l'inquiétude, de l'agitation, de l'indocilité. C'est seulement au moment des chaleurs que les femelles supportent les approches des

mâles. Elles font des efforts de miction fréquent et vains, relèvent la queue au moindre contact, leurs mamelles se gonflent, le clitoris se projette au dehors par des mouvements saccadés ; la vulve, dont la muqueuse est fortement congestionnée, laisse s'écouler un liquide visqueux très abondant et parfois sanguinolent. Ces signes deviennent plus apparents quand la mâle est présent.

Chez les animaux vivants à l'état sauvage, le rut est périodique mais rare et sa périodicité est réglée de manière à préparer les naissances au moment de l'année le plus favorable de l'alimentation des mères et à la santé des petits (hivernage).

Chez les animaux domestiques, ce rut devient beaucoup plus fréquent et les femelles entrent en chaleur à des intervalles très rapprochés. C'est ainsi que les chaleurs apparaissent :

- chez les femelles non fécondées

jument .....deux à quatre fois par an mais surtout de juillet à la fin novembre  
vache .....toutes les trois semaines  
brebis, chèvres, truie.....tous les 15-20 jours

- chez femelles fécondées.

Jument.....8-10 jours après la mise-bas  
Vache .....15-20 jours après la mise-bas  
Brebis .....3-4 jours après la mise-bas  
Truie .....1-2 jours après la mise-bas

La durée moyenne des chaleurs est la suivante :

Jument.....8-10 jours  
Vache .....1-2 jours  
Brebis .....2-3 jours  
Chèvre .....2 jours  
Truie .....2 jours

Les chaleurs s'apaisent dès la conception et ne réapparaissent plus pendant toute la durée e la gestation.

### 13.2 Fécondation

L'accouplement permet la rencontre et la fusion de l'élément mâle, le spermatozoïde, et de l'élément femelle, l'ovule.

Les spermatozoïdes contenus dans le sperme se forment dans les testicules. Ils constituent la partie fécondante. Ce sont des cellules mobiles, possédant une partie renflée ou tête, et une partie effilée queue. Les spermatozoïdes sont projetés au moment de l'éjaculation mâle dans le fond du vagin de la femelle. Ils pénètrent rapidement de l'utérus où ils rencontrent les ovules.

Les ovules élaborés par les ovaires sont, comme les spermatozoïdes des cellules spécialisées en vue de la fécondation. Chaque ovule développe au sein d'un follicule qui se forme et grandit en soulevant surface de l'ovaire. Parvenu à maturité, ce follicule rompt ses parois libère l'ovule qui tombe dans l'oviducte d'où il descend dans l'utérus. L'ouverture du follicule laisse à la surface de l'ovaire une plaie qui comblée rapidement par un tissu jaune qui déborde de la surface l'ovaire. En raison de sa couleur ce tissu a reçu le nom de corps jaunes.

La fécondation est réalisée par la pénétration du spermatozoïde de l'ovule.

### 13.3 Gestation

l'ovule féconde se fixe sur un point de l'utérus. Un embryon se développe. Cet embryon devient fœtus. Il est entouré d'enveloppes, forme un sac et adhérent à la muqueuse utérine. Tous les points d'adhérent constituent le placenta. Le placenta est « diffus » quand toute la surface des enveloppes fœtales adhère à la muqueuse utérine (jument-truie) chez les ruminants, les enveloppes fœtales par des disques engainant des saillies ou « cotylédons » de la muqueuse utérine (place cotylédonaire).

C'est par le placenta que l'embryon reçoit sa nourriture et élimine déchets. La présence du fœtus dans la matrice apporte des changement important dans l'organisme maternel.

La disparition des chaleurs, l'adoucissement du caractère, la disparition à l'engraissement, le développement des mamelles, les modifications d'aspect de la groupe et de vulve sont des principaux signes qui disent l'état de gestation.

Le diagnostic de la gestation est basé sur l'observation des signes maternels et sur la constatation des signes fœtaux (mouvements fœtus notamment). Ces derniers sont décelés par la palpation de l'abdominale, par l'exploration vaginale, et par l'exploration rectale.

La durée moyenne de la gestion est variable suivant les espèces :

Anesse.....	1an
Jument.....	11 mois
Vache .....	9 mois
Brebis et chèvre.....	5 mois
Truie .....	4 mois
Chienne .....	9 semaines
Chatte .....	8 semaines
Lapine .....	1 mois

#### 13.4 Parturition.

C'est l'expulsion du fœtus et de ses enveloppes hors de l'organisme maternel. On l'appelle encore part, mise-bas, accouchement.

Si l'expulsion a lieu avant que le fœtus soit viable, c'est l'avortement viable, c'est la mise-bas prématurée.

Des signes précurseurs annoncent la parturition : la mamelles est distendue. La vulve est rouge, gonflée, et laisse échapper un liquide visqueux, gluant, blanc jaunâtre ; la coupe est déformée par l'affaissement des muscles et le relâchement des ligaments du bassin ; la saillie de la queue nid : la truie accumule la litière et fait un lit pour ses petits ; la chienne, la chatte, cherchent un endroit sombre, abrité, où elles arrangent de la paille ou des chiffons ; la lapine arrache des poils de sa fourrure et fait un nid moelleux et chaud.

Le moment de la mise-bas arrivé, la femelle inquiète souffre de coliques. Les contractions de l'utérus se produisent. Elles deviennent plus fortes. La femelle se déplace, regarde son flanc. Les efforts expulsifs qu'elle fait aboutir à la dilatation du col de l'utérus. Le fœtus s'y engage ; ses enveloppes se déchirent (poche des eaux) ; il progresse et est finalement expulsé. La rupture du cordon ombilical libère les enveloppes fœtales, encore appelées délivres, sont à leur tour rejetées.

La parturition est parfois rendue difficile, soit par la position anormale du fœtus dans l'utérus, soit par son volume, soit encore par des déformations, des lésions du bassin.

## **XIV LES FONCTIONS DU SYSTEME NERVEUX.**

### Objectifs spécifiques et consignes

- Décrire les fonctions des différents composants du système nerveux :
  - le cerveau
  - le cervelet
  - le bulbe rachidien
  - la moelle épinière
  - les nerfs.
- Disposer d'un lapin d'expérience
- Exécuter par diverses sources :
  - lumineuse → rôle du cerveau
  - électrique → arc réflexe (moelle épinière)
  - bruit sonore.

### Démarche pédagogique

Constitution de groupes pédagogiques pour exécution des consignes.

#### 14.1 Fonctions du système nerveux central

(cerveau, cervelet, bulbe rachidien et moelle épinière)

Le cerveau est le siège de la conscience, de la volonté, de l'intelligence, de la souffrance. C'est lui qui reçoit les sensations perçues par la vue, l'ouïe, le toucher et le goût. C'est de lui aussi que partent les ordres pour l'accomplissement des mouvements volontaires.

Le cervelet est le siège de l'équilibre. Les lésions de cet organe provoquent l'impossibilité de la station debout.

Le bulbe rachidien et la moelle épinière contiennent des centres nerveux qui commandent aux mouvements involontaires, ou réflexes : respiration, battement du

cardiaques, mouvements des organes digestifs (estomac, intestin), etc. En outre, la moelle épinière assure la liaison entre l'encéphale et les nerfs périphériques.

#### 14.2 Fonction du système nerveux périphérique

Le système nerveux périphérique est composé de nerfs, issus les uns de l'encéphale (nerfs crâniens), les autres de la moelle épinière (nerfs rachidiens).

Ces nerfs transmettent à l'encéphale les sensations perçues par les organes des sens, et inversement conduisent ses ordres aux organes de la motricité (muscles).

## BIBLIOGRAPHIE

Manuel Vétérinaire des Agents Techniques de l'élevage tropical R. Larrat.

Pages 23 - 65

Pages 74 - 108

Pages 109