

Chapitre 3 : Rappels anatomiques de l'appareil digestif des ruminants

1. Introduction

L'appareil digestif des ruminants est différent de celui des omnivores et des autres herbivores (cheval, lapin) : C'est l'estomac qui présente le plus de modifications puisqu'il est divisé en quatre poches : Les ruminants sont ainsi appelés : herbivores polygastriques. L'appareil digestif, qui va de la bouche à l'anus est constitué de deux ensembles : le tube digestif et les glandes annexes.

2. Rappels anatomiques de l'appareil digestif des ruminants (Bovin adulte)

2.2. Cavité buccale

La cavité buccale assure la préhension des aliments et la rumination mérycisme.

La langue est un muscle recouvert d'une muqueuse sèche qui permet la préhension de l'herbe au pâturage. Elle est longue et mobile.

La denture est caractérisée par l'absence d'incisives supérieures et de canines; Ce qui donne la formule dentaire suivante pour les bovins adultes : 0/4 I, 0/0 C, 3/3 PM, 3/3M.

Le condyle d'articulation permet des mouvements verticaux et latéraux.

2.3. Œsophage

L'œsophage est un tube qui va du pharynx au rumen (panse) en se rétrécissant (1 à 1,5 m de long). Un bovin peut s'étrangler avec un objet arrondi tel qu'une pomme. L'œsophage permet l'acheminement des aliments vers l'estomac à la vitesse de 35 à 40 cm/s.

2.4. Estomac

L'estomac tire son particularisme de sa composition quadri-estomatique (trois pré-estomacs et l'estomac final) découlant sur un très long processus de l'absorption de l'aliment jusqu'à sa transformation en excréments. Les trois pré-estomacs, agissant comme des tamis de plus en plus étroits, et visent à réduire progressivement la taille et l'état structurel des matières ingérées. Les ruminants possèdent trois pré-estomacs : Le réseau et le rumen, formant le réticulorumen et le feuillet. La caillette qui est le « véritable » estomac comparable à l'estomac des monogastriques, sécrète des sucs gastriques. Cet ensemble est très volumineux, il occupe une grande partie de la cavité abdominale et représente environ les deux tiers.

Chapitre 3 : Rappels anatomiques de l'appareil digestif des ruminants

Tableau 1 : Les différents segments de l'estomac des Ruminants

Nom du segment		Aspect de la paroi
Panse	Rumen	Papilles
Bonnet	Réticulum ou réseau	Alvéoles polygonales
Feuillet	Omasum	Lames parallèles
Caillette	Abomasum	Muqueuse sécrétrice

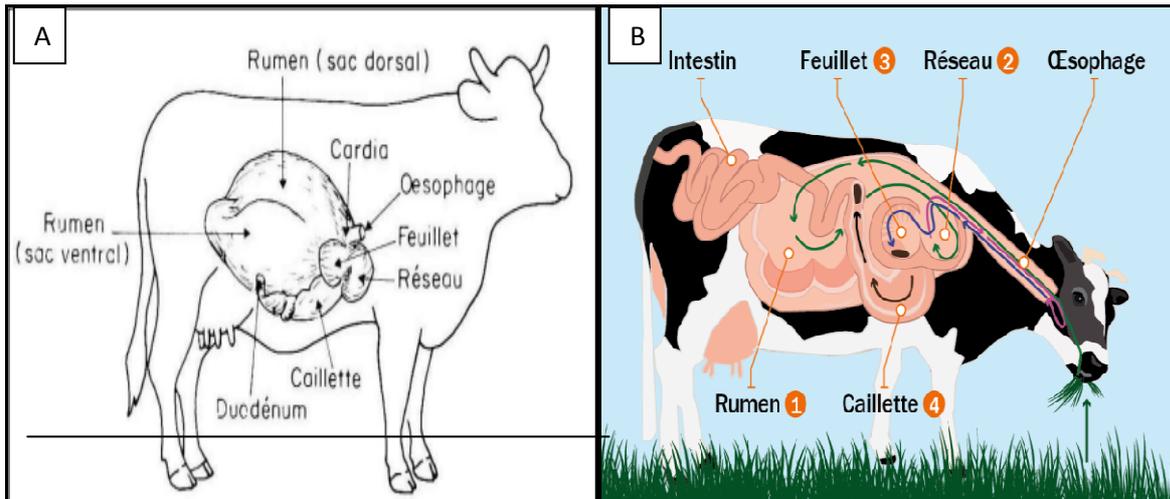


Figure 1 (A et B) : Anatomie des réservoirs gastriques des ruminants

2.4.1. Rumen (ou panse)

Le rumen est un vaste sac bilobé, allongé d'avant en arrière et légèrement aplati d'un côté à l'autre. Il est situé dans les parties gauche et ventrale de l'abdomen. Il s'étend du diaphragme au bassin. La musculature est importante et comporte des piliers charnus qui divisent le rumen en deux sacs. La muqueuse sécrétrice porte de nombreuses papilles aplaties (de 2 mm à 2 cm). Les papilles sont kératinisées mais l'épithélium est fin et très vascularisé (par exemple, elles sont plus hautes dans les zones en contact avec des liquides qui interviennent dans l'absorption des acides gras volatils (AGV), produits des fermentations microbiennes.



Figure 2 : Paroi du rumen

Chapitre 3 : Rappels anatomiques de l'appareil digestif des ruminants

Il existe deux orifices, d'abord un orifice d'entrée très étroit mais très extensible, raccordé à l'œsophage : le cardia, et un orifice de **sortie très large entre la panse et le réseau** : le col de la panse. Ces deux orifices sont reliés par un repli en forme de gouttière pouvant, en contractant ses bords, relier l'œsophage au feuillet : C'est la gouttière œsophagienne ou sillon réticulaire (13 cm de long, 2 à 3 cm de diamètre)

Le rumen est le plus volumineux des réservoirs, il contient environ les trois quarts du contenu digestif total environ 150 L, dont 90 L de digesta chez les bovins. Ce contenu n'est pas réparti de façon homogène dans le rumen : en partie ventrale, on trouve une phase liquide, en partie intermédiaire une phase solide et en partie dorsale une phase gazeuse.

- **Phase liquide**, a pour origine l'abreuvement (50 à 100 L par jour), la salivation (80 à 200 L par jour) et l'eau contenue dans les aliments. L'eau est le constituant principal du contenu ruminal (85 %), et se trouve principalement dans la phase liquide contenant de fines particules en suspension (**particules alimentaires ou bactéries**) et des molécules en solution (**sels minéraux, petites molécules organiques**). Cette phase liquide permet l'imbibition des aliments. L'eau est essentielle aux réactions réalisées par les enzymes microbiennes.
- **Phase solide**, se concentre dans un amas fibreux en partie dorsale du rumen et a pour origine l'ingestion d'aliments.
- **Phase gazeuse**, comprend majoritairement les gaz issus des fermentations microbiennes. Ces gaz sont éliminés par éructation.

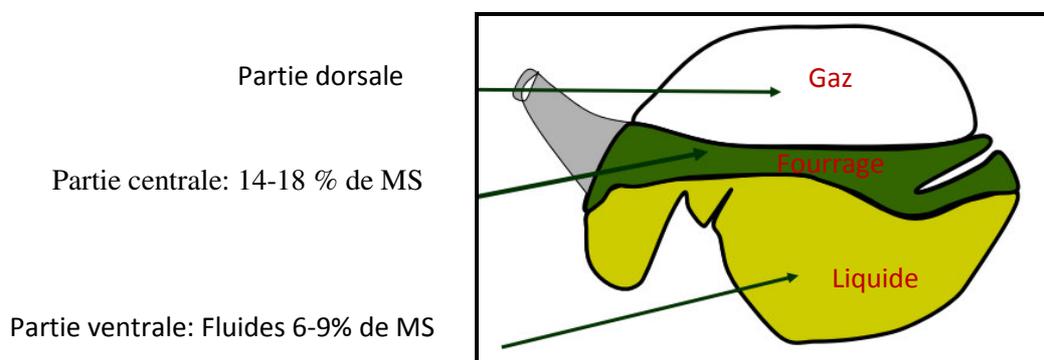


Figure 3: Représentation schématique du contenu du réticulo-rumen

Chapitre 3 : Rappels anatomiques de l'appareil digestif des ruminants

2.4.2. Réseau, ou *réticulum* ou bonnet

Le **réseau** est le plus petit et le plus crânial des pré-estomacs (petit réservoir : 12 L chez les bovins, 1L ovins, 1 à 2,3L caprins). Il est situé à proximité du diaphragme et du cœur (2 à 4 cm). Il est considéré comme un diverticule du rumen (situé entre le rumen et le diaphragme). Il a la forme d'un sac aplati dont la face diaphragmatique est moulée sur le diaphragme. L'œsophage est abouché dorsalement au réseau. Ce dernier est prolongé dorsalement par le rumen. Le sillon réticulaire (ou gouttière œsophagienne) est une dépression bordée de deux lèvres musculeuses d'environ 15 à 20 cm. Le fond du sillon réticulaire relie le cardia, placé sur le plafond de l'atrium.

Sa muqueuse est non sécrétrice et présente des alvéoles, sa paroi a une structure en nid d'abeille. D'ailleurs, il doit son nom à sa muqueuse réticulée et parsemée de papilles absorbantes qui jouent un rôle central dans la circulation des particules.

L'orifice de communication qui est étroit et contractile situé entre le **réseau et le feuillet**, joue un rôle capital dans le tri des particules qui doivent avoir une taille moyenne inférieure ou égale à 1- 2 mm. Ainsi, les aliments solides sortant du rumen- réseau ne peuvent franchir l'orifice réticulo-omasal, restent séquestrés tant qu'ils n'ont pas atteint cette taille minimale.

RQ1 : Chez le veau, le lait ingéré passe donc directement de l'œsophage au feuillet.

RQ2 : Quand on parle de digestion dans le rumen, on induit toujours le réseau.



Figure 4 : Paroi du réseau

Chapitre 3 : Rappels anatomiques de l'appareil digestif des ruminants

	
<i>Régime Lait Foin/Paille Eau Sel</i>	<i>Régime Lait Paille Concentré/Herbe Sel Eau</i>
➤ <i>Production d'Acétate</i>	➤ <i>Production de Propionate/butyrate</i>
<ul style="list-style-type: none">• <i>Paroi fine et claire</i>• <i>Papilles peu développées</i>• <i>Volume ++</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Paroi épaisse et sombre</i>• <i>Papilles très développées</i>• <i>Volume +++</i>

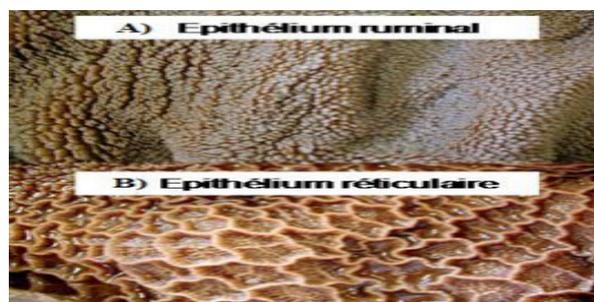


Figure 5 : Epithélium du réticulo-rumen

2.4.3. Feuillet ou omasum

Le feuillet est le dernier pré-estomac. Il est placé entre le rumen et la caillette. Il a la forme d'un ballon rond légèrement aplati (20L chez les bovins, 0,2L ovins, 1,2L chèvre). Sa face viscérale est accolée au rumen. Sa face pariétale est tournée à droite et en avant. Le feuillet est presque entièrement occupé par des lames parallèles, de hauteurs inégales, disposées dans le sens du transit alimentaire. Entre ces lames, on retrouve des aliments très fins et secs. Le canal du feuillet a un contenu liquidien. **L'orifice omaso-abomasal est plus large et plus dilatable que l'orifice réticulo-omasal. L'épithélium de la muqueuse du feuillet est de même nature que celui du rumen (sa muqueuse est non sécrétrice).** C'est au niveau du feuillet que se produit une grande partie de l'absorption de l'eau et des sels minéraux présents dans le contenu du rumen réseau.



Figure 6 : Paroi du feuillet

Chapitre 3 : Rappels anatomiques de l'appareil digestif des ruminants

2.4.4. Caillette (ou abomasum)

La caillette est comparable à l'estomac des monogastriques, **sa muqueuse est sécrétrice** : elle synthétise le suc gastrique contenant de l'eau, de l'acide chlorhydrique et de la pepsine (C'est l'estomac chimique des ruminants). La caillette a la forme d'une poire, disposée longitudinalement, à droite du rumen (20L bovins, 2L ovins, 2 à 4L caprins). Elle est tapissée par une muqueuse peptique. Celle-ci est plus épaisse dans la partie pylorique que dans la partie fundique.



Figure 7 : Paroi de la caillette

2.5. Intestin

L'intestin est divisé en deux parties :

- **L'intestin grêle** : Il est très long 40 à 45 m / 70 L chez les bovins. Les trois portions de l'intestin grêle sont le duodénum, le jéjunum et l'iléon. Les mécanismes de la digestion enzymatique et de l'absorption dans l'intestin grêle sont les mêmes que chez les monogastriques. L'anse duodénale, qui constitue la première partie reçoit les sécrétions biliaires et pancréatiques.

- **Le gros intestin** : 10 m (30L bovins), il ne sécrète pas de sucs digestifs. Le gros intestin est composé de :

- *Cæcum 0,9 m (10 L bovins), le caecum a une forme cylindrique et légèrement sigmoïde. Son diamètre est d'environ 10 cm. Il est en continuité avec le côlon ascendant.

- *Côlon, il est toujours visible depuis le flanc. Il est situé médialement au duodénum descendant. Les anses du côlon se différencient aisément des anses de l'intestin grêle de par leur contenu très gazeux.

- *Rectum, continu par le canal anal

L'ensemble de l'intestin grêle et du gros intestin mesure environ 50 m chez le bovin adulte.

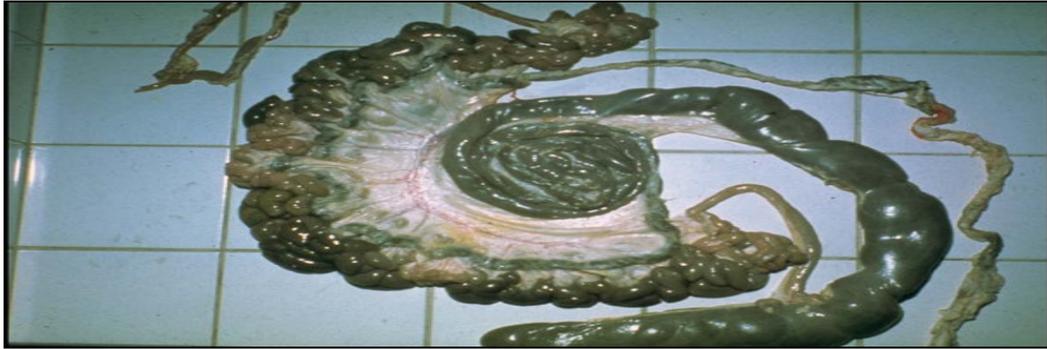


Figure 8 : Intestin d'un bovin adulte

2.6. Glandes annexes

Elles présentent quelques particularités

- **Glandes salivaires** : Elles sont très développées et sécrètent 100-200 L/j de salive chez un gros bovin et 10L/j chez un ovin. Elles jouent un rôle important dans l'humidification du bol alimentaire, la sécrétion est continue mais elle augmente fortement pendant la mastication. La salive ne contient pas de ptyaline. Son pH égal à 8,2 constitue une véritable solution tampon.

- **Bile** : Elle n'a pas un rôle important chez les ruminants qui ingèrent peu de lipides

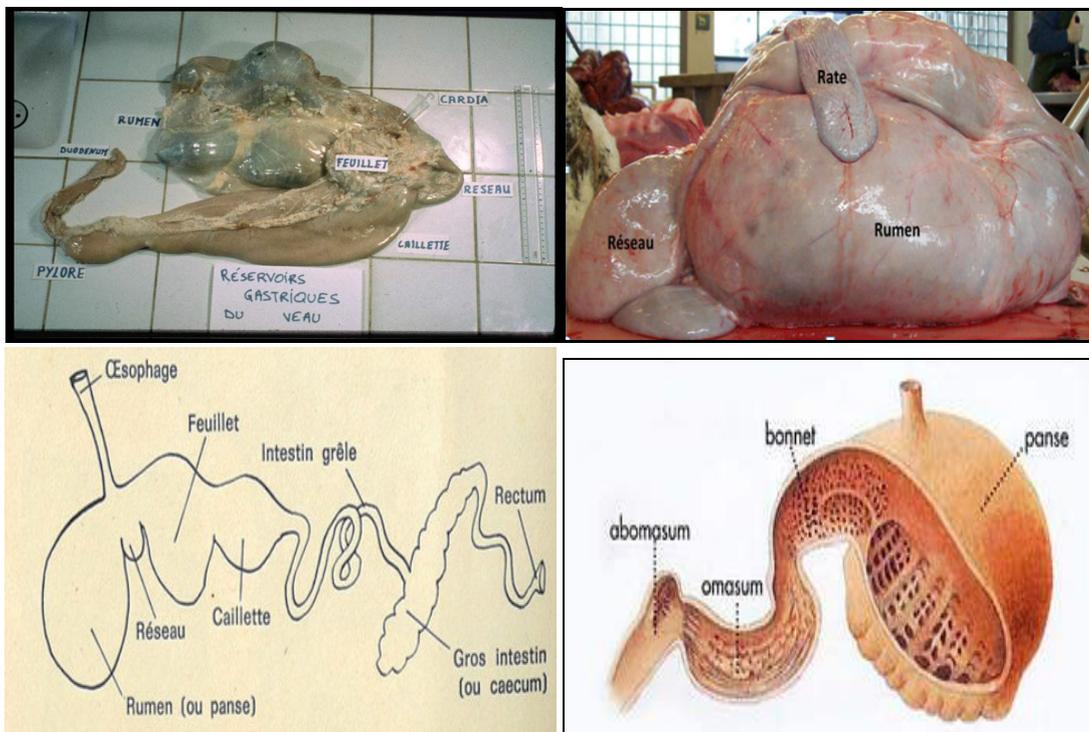


Figure 9 : Schéma et photos de la constitution du système digestif d'un ruminant.