

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ibn khaldoun DE TIARET
FACULTE DES SCIENCES AGRO-VETERINAIRES
DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES

PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU diplôme DE
DOCTEUR VETERINAIRE

sous le theme

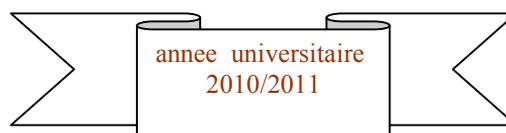
LA RUMINOTOMIE CHEZ LES BOVINS

PRESNTé PAR:
PAR:

Mr: amari hassen.
mr: talha soufiane.

ENCADRE

Dr. KHIATI BAGHDAD.



Remerciements:

Nous remercions Allah de nous avoir aidé à préparer ce modeste travail et nous le remercions pour ses biens faits et parmi les quels la confection de ce mémoire.

Comme un tel travail qui ne s'effectue jamais seul, nous aimerons remercier par quelques phrases tous ceux qui, de près ou de loin nous ont aidés à le réaliser.

*A notre encadreur **Mr ḳhiati baghdad** qui fait toujours montré disponible, et d'un excellent conseil d'où tout au long de l'élaboration de notre travail.*

Qu'ils soient tousse assurés de notre grande respect et de notre profonde reconnaissance.

*A **Mr Slimani** qui a donné une vitalité professionnelle au département vétérinaire, et qui a toujours été l'exemple type non seulement le praticien inspiré mais aussi le professeur qualifié, merci a vous docteur Slimani,*

*Nous tenons à remercier **Mme RAHAI** pour sa gentillesse, et de nous avoir fait bénéficier de sa compétence et ses conseils précieux et ses encouragements qui ont été pour nous un atout certain et nous ont permis de beaucoup apprendre, tout en menant à bien ce travail.*

Nos remerciements aussi :

***Mr ben allo** le chef département de science veterinaire*

***Mr Hammoudi Si Mohamed** pour ses efforts et ses conseils durant notre cursus.*

Tous les professeurs et les employés du département des sciences vétérinaires.

Nos chaleureux remerciements à tous les amis qui nous ont aidés de loin ou de près pour la concrétisation de ce travail

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

*À mon père qui m'a donné durant toute sa vie
l'amour, le soutien, l'éducation, le courage, l'espoir
et le vouloir de vivre parmi les meilleurs.*

*À ma chère mère qui a bien veillé à notre
éducation et qu'elle n'arrête jamais de me guider par sa
prière*

À mes frères :

À mes sœurs :

*À tous les membres de ma famille de proche
ou de loin ;*

*À mes très chers amis de ma vie universitaire
dans tout*

*le territoire national et international ; sans citer les
noms, et la liste est très longue..*

Sans oublier mon binôme et toute

sa famille surtout son père et sa mère..

Soufiane et hassen

Introduction:

Les CE et les accidents qu'ils provoquent dans l'espèce bovine sont des problèmes aussi vieux que l'élevage. Dans l'antiquité, la gastrotomie était déjà pratiquée, mais c'est Huzard qui, en 1808, le premier la pratiqua pour extraire un corps métallique du réseau d'une vache

La ruménotomie fut pendant longtemps le seul traitement des RPT par CE. Elle a connu un très gros succès avant l'avènement des antibiotiques. Actuellement, elle est encore fréquemment utilisée, bien qu'il soit possible d'employer d'autres méthodes thérapeutiques.

Après de nombreux essais et de nombreuses techniques décrites, elle a été vraiment codifiée en 1938 par le vétérinaire Luxembourgeois Noësen . Sa première intention fut d'intervenir en décubitus latéral afin de pouvoir explorer à vue le réseau et les lésions péritonéales. Mais, devant les difficultés opératoires, il abandonna cette méthode trop compliquée pour mettre au point la technique actuelle, qui consiste en une laparotomie dans le creux du flanc gauche sur animal debout.

Toutes les méthodes utilisées aujourd'hui ne sont que des améliorations plus ou moins heureuses de cette technique.

RAPPEL SUR LA PHYSIOLOGIE DE LA DIGESTION CHEZ LE BOVIN

L'appareil digestif du rumen se caractérise par développement de trois compartiments avant la caillette, qui est le véritable estomac. Ce sont successivement le rumen (ou panse), le réseau (ou bonnet) et le feuillet.

Le rumen .le loin le plus volumineux peut atteindre 250 litres chez les bovins et contient 70 à 75 % du contenu total du tube digestif. Il s'ouvre vers l'avant sur le réseau. La surface du rumen, comme d'ailleurs celle du réseau et du feuillet, ne secrète aucune enzyme. Elle est formée par un épithélium tapissé de papilles qui jouent un rôle fondamental dans l'absorption.

Le réseau doit son nom à sa muqueuse réticulé parsemée de papilles absorbantes. Il communique avec le feuillet par un sphincter que les particules ne peuvent franchir si leur taille moyenne est supérieure à 1 mm. Celle-ci est atteinte selon une durée plus ou moins longue (de quelques heures à plusieurs jours) sous l'action combinée des enzymes de population microbienne et du broyage lors de la rumination. C'est à ce niveau que les corps étrangers ingérés accidentellement par l'animal s'arrêtent, s'enfonçant parfois dans le tissu du réseau. S'ils gagnent le cœur, ils peuvent provoquer la mort de l'animal par péricardite. Par ses contractions, le réseau joue un rôle dans la remontée des aliments devant être ruminés.

Le feuillet est un organe sphérique (bovin) ou ovoïde (mouton) qui est occupé par de nombreuses lames recouvertes d'un épithélium à papilles. Son rôle essentiel est l'absorption d'une partie de l'eau et des minéraux du contenu digestif avant leur arrivée dans la caillette. Cependant, cet organe ne semble pas absolument indispensable à la digestion chez les ruminants car son ablation n'a aucune répercussion défavorable sur le développement des animaux en croissance.

La caillette est un sac allongé en forme de poire dont la muqueuse est riche en glandes gastriques qui secrètent le suc gastrique et chez les veaux, la présure qui a pour rôle de coaguler le lait.

Les aliments, tels qu'ils sont ingérés par l'animal, ne sont pas dans état tel qu'ils puissent être directement utilisée par l'organisme. Ce sont des substances de composition complexe qui vont être transformés par la digestion en substances de composition plus simple appelés nutriments qui pourront être assimilés par l'organisme.

On distingue trois phases :

- La digestion mécanique des aliments
- La digestion gastrique
- La digestion intestinale

1. Dégradation mécanique des aliments.

1.1. La préhension.

La langue du bovin est très mobile et joue un rôle essentiel pour la préhension des aliments. L'herbe est pincée entre les incisives inférieures et le bourrelet de la mâchoire supérieure et arrachée.

1.2. La mastication

Les molaires sont puissantes et fonctionnent comme des meules.
On distinguera deux mastications :

- la première est sommaire et la vitesse des mouvements est variable suivant l'aliment ingéré (ex. 90 mouvements /mn si l'animal ingère des grains et 70 pour le foin).

Les aliments s'entassent dans la panse.

-la deuxième mastication appelée mastication mérycique ou rumination.

Les aliments sont ramenés dans la cavité buccale et sont soumis à une seconde mastication avant de retourner dans la panse. La vitesse de mastication mérycique est de 55 mouvements/mn ; elle assure un broyage et une insalivation poussée des aliments.

On a compté que les deux mastication faisaient effectuer à l'animal environ 40000 mouvements de mâchoires par jour, ce qui nécessite une énergétique non négligeable.

La rumination: c'est l'acte par lequel les aliments sont ramenés du rumen à la cavité buccale pour être soumis à une seconde mastication et une insalivation. on peut la décomposer en plusieurs phases.

- la régurgitation du bol alimentaire

Au moment où l'animal va ruminer, il fait une forte inspiration suivie d'une rapide expiration. Il tend la tête et le bol alimentaire arrive dans la cavité buccale.

La régurgitation est due à trois phénomènes complexes:

Contraction des muscles de l'œsophage au niveau du cardia, aspiration thoracique et pression abdominale.

- la déglutition des liquides régurgités avec le bol et l'expulsion des gaz de fermentation.
- La mastication du bol alimentaire qui dure environ une minute.
- La déglutition du bol alimentaire ruminé et sa nouvelle régurgitation 4 à 5 secondes après.

Certaines conditions sont nécessaires pour que la rumination se produise:

- l'animal doit être en bonne santé
- l'animal doit être au repos. Les bovins ruminent de préférence couchés.

- la panse doit être pleine. La régurgitation ne sera pas possible si les aliments n'atteignent pas le cardia.
- la ration doit contenir des aliments grossiers (cellulose)

Ce sont ces aliments grossiers qui créent une excitation au niveau de la gouttière oesophagienne et du réseau. Cette excitation entraîne le réflexe de rumination.

L'insalivation doit être suffisante. Par ailleurs, au cours de la traite ou de la tétée, la rumination apparaît 5 à 12 secondes après la stimulation des trayons; le réflexe est très stable, des excitations toutes les 3 à 5 minutes étant chacune suivie d'une réponse positive.

Au cours de la rumination, le contenu de la panse, encore assez grossier, subit une fragmentation très soignée; il en résulte une accélération de son transit dans le rumen, mais d'un autre côté, l'augmentation de surface consécutive à la fragmentation favorise l'action des microorganismes. Ces modifications sont indispensables car le passage des ingesta dans le feuillet et la caillette ne peut se faire que si les aliments sont suffisamment émiettés. L'alimentation des ruminants étant à base de fourrages assez grossiers, la rumination apparaît ainsi comme un processus indispensable dont la suppression rend difficile et même impossible la progression du contenu des prés estomacs. L'accélération du transit alimentaire résultant de la rumination a pour conséquence de permettre l'ingestion de plus grandes quantités d'aliments en un temps déterminé et ainsi de mettre à la disposition de l'animal des quantités accrues de principes digestibles.

Dans l'activité de digestion des ruminants alternent, dans une même journée, les périodes de ruminations, de préhension du repas et de repos. Les périodes de rumination, au nombre de 6 à 8 par jour en moyenne chez le bœuf et de 4 à 6 chez les petits ruminants, sont réparties sur toute la journée de 24 h pour les sujets à l'étable; elles peuvent avoir une durée de quelques minutes à quelques heures: 40 à 50 mn en moyenne chez le bœuf.

Le temps consacré chaque jour à la rumination varie avec la composition et le volume de la ration, chez le bœuf, il faut compter en moyenne 7 heures par jour. Plus la proportion de fourrage riche en fibres brutes est élevée, plus le temps nécessaire pour le mérycisme est long. Chez un bovin, la rumination d'un repas exclusivement à base de grains occupe 4 à 5 % de la journée alors que celle d'un repas de foin nécessitera 36 % de la journée.

La rumination est un processus réflexe complexe dont certaines phases sont cependant soumises à la volonté, notamment l'inspiration, la mastication et le début de la déglutition, l'animal peut donc, en inhibant à volonté ces actes, supprimer ou interrompre la rumination.

1.3. L'insalivation

La sécrétion des glandes salivaires est continue chez le ruminant mais elle augmente pendant la mastication. En moyenne un bovin sécrète 70 à 80kg de salive par jour (1 kg par heure entre les repas et 5kg pendant les repas)

La salive est aqueuse (99 %), alcaline et contient des phosphates et des bicarbonates en grandes quantité, l'importance de l'insalivation est variable selon les aliments se trouvant dans la panse. La présence d'aliments grossiers provoque le réflexe de salivation. Lorsque les aliments sont fluides la salivation est faible et ceci peu entraîner la météorisation: on dit que l'animal "gonfle".

Exemple: l'ingestion de luzernes très tendres demande une salivation réduite; aussi le contenu de la panse devient visqueux et les gaz dus aux fermentations microbiennes ne peuvent pas être évacués. Il y a formation d'une mousse qui obstrue le cardia: "l'indigestion spumeuse" apparaît (ou météorisation).

Il faut intervenir alors rapidement, soit :

- au moyen d'une sonde œsophagienne
- soit en faisant boire un "météorifuge"(produit anti-mousse à base de silicones°.
- Soit avec un trocart (pour percer la panse du côté gauche)

1.4. La déglutition.

La partie supérieure de l'oesophage est large, aussi l'animal peut-il avaler des bols alimentaires (résultats de la mastication) très grossiers.

Les aliments déglutis tombent directement dans la panse.

2. La digestion dans le rumen :

La fermentation ruminale

2.1. Le milieu ruminale.

Le contenu du rumen se caractérise par:

- une forte teneur en eau (85 à 90 %)
- une température constante voisine de 30-40°C
- un potentiel d'oxydoréduction pouvant atteindre -400 mV (milieu fortement anaérobie)
- un PH généralement compris entre 6 et 7 et tamponné par l'apport régulier de bicarbonates et de phosphates d'origine salivaire.
- Une pression osmotique constante proche de celle du sang.
- L'apport de nutriments solides et d'eau fournis à la fois par l'ingestion des aliments et par la rumination est régulier. Les produits du métabolisme sont éliminés de façon permanente, soit par absorption à travers la paroi du rumen, du réseau et du feuillet, soit par passage dans la partie postérieure du tube digestif (biomasse), soit par éructation dans le cas des gaz dont la composition est relativement constante (25 à 30% de CH₄, 60 à 70 % de CO₂). Enfin le brassage permanent du contenu de rumen est assuré par les fortes contractions périodiques de la paroi et par les mouvements des digesta au cours de la rumination. Dans les conditions normales d'alimentation, le rumen est donc un milieu relativement constant, dont le fonctionnement évoque celui d'un réacteur en continu de micro- organisme anaérobies.

2.1.1. Les micro- organisme du rumen

Ces micro-organismes vivent en symbiose avec l'animal c'est à –dire que chacun tire profit de la présence de l'autre. Ainsi:

L'animal fournit aux micro-organismes un milieu favorable à leur développement:

- Température élevé : 39°C
- PH neutre (grâce à la salive, très basique)
- Milieu anaérobie composé essentiellement de CO₂, de méthane, d'azote et d'anhydride sulfureux.

Ainsi que les aliments dont ils besoin :

- Aliments énergétique : sucre – amidon –cellulose
- Aliments plastiques : matières azotés (protéines soufrées), sels minéraux (phosphate et calcium) et oligoéléments (cobalt).

Les micro-organismes fournissent à l'animal les produits résultant de leur propre métabolisme.

- Les micro-organismes dégradent la cellulose ainsi que les autres glucides. Les acides gras alors obtenus sont absorbés au niveau de la muqueuse du rumen et sont une source d'énergie importante. Ce sont les acides acétique, propénoïque et butyrique. L'acide acétique représente de 50 à 75 % du total.

- Les micro-organismes interviennent aussi dans la digestion des lipides en hydrolysant les glycérides et les phospholipides des aliments. Les acides gras obtenus sont transformés pour la majeure partie en acide stéarique, ce qui explique le taux important de cet acide dans les graisses des ruminants.

- Les micro-organismes décomposent une partie des protéines alimentaires et les matières azotées non protidiques en ammoniac. Ce dernier, s'il n'est pas en excès, est repris par les microbes pour la synthèse de leur cytoplasme : protéines microbiennes

Si l'ammoniac est en excès, il sera absorbé par la muqueuse de la panse et éliminé par le foie sous forme d'urée (risque d'intoxication)

Cette faculté qu'ont les microbes à utiliser l'ammoniac a trouvé une application dans les techniques d'alimentation des bovins depuis quelques années.

En effet, on peut ajouté dans la ration de ces animaux de l'urée qui se transforme ensuite en ammoniac utilisé par les microbes. Cela permet de réaliser des économies sérieuses car la source de protéines (tourteaux notamment) sont en général très coûteuses. Toutefois, il faut respecter certains impératifs concernant les doses et les aliments.

Les micro-organismes peuvent également synthétiser des acides aminés (l'animal, en digérant la propre substance de microbes et des protozoaires, utilise leurs

protéines). ces protéines microbiennes sont constituées de tous les acides aminés indispensables et peuvent ainsi compléter des rations alimentaires pauvres).

C'est en parlant de cette notion que l'INRA (France) a mis au point la nouvelle méthode de mesure des matières azotées. on tient compte maintenant, pour les apports d'azote à l'animal, de la qualité de PDI (protéines digestibles intestinales) c'est-à-dire les protéines qui arrivent au niveau de l'intestin formées en partie par les protéines microbiennes et en partie par les protéines de l'aliment qui n'ont pas été attaquées.

Les micro-organismes effectuent la synthèse de la vitamine B12 antianémique très utile à l'animal. Le cobalt est un élément essentiel pour cette synthèse.

Il faut noter que parmi les produits résultant du métabolisme bactérien, certains sont trop dégradés et sont inutilisables par les ruminants. Ils devront être évacués. C'est le cas des gaz.

2.1.1.1. Les protozoaires.

Ce sont essentiellement des ciliés (tableau 1). leur nombre se situe entre 10 et 10¹⁰ /ml de jus de rumen. Il existe également des flagellés en nombre plus faible et de taille plus réduite dont l'activité est mal connue.

Tableau 1. Protozoaires ciliés du rumen (d'après ANNISON et LEWIS)

	Principales substances attaquées	Régimes sur lesquels ces protozoaires sont les plus fréquents	Taille μ	
Holotriches	Isotricha	Sucres	Foin – racine	120×70
	Dasytricha	sucres	Foin- racine	70×35
Oligotriches	Métadinium	Cellulose	Herbe	200×150
	Diplodinium	cellulose-amidon	Herbe	70×45
	Entodinium	Amidon	Mais - Concentré	70×45

Les besoins alimentaires de ces ciliés sont couverts à partir de glucides et de matières azotées protidiques. Ils consomment aussi des fragments végétaux et de grandes quantités de bactéries qu'ils phagocytent. Bien que leur rôle fasse aujourd'hui l'objet de nombreuses études. Il semble néanmoins que certains genres de protozoaires (poly plastrons, Entodinium, Epidinium, Endiplodinium) possèdent une activité cellulolytique propre non négligeable (HUNGATE, 1966 et BONHOMME, 1983).

Les ciliés sont également protéolytiques (ABOU AKKADA et HOWARD, 1962). une population abondante de protozoaires est souvent associée à une concentration élevée en ammoniac dans le rumen (JOUANY, 1976). Ils utilisent les acides aminés (COLEMAN, 1980) mais leurs besoins azotés sont en grande partie couverts par l'ingestion des bactéries (COLEMAN, 1975).

Les protozoaires sont très sensibles aux conditions régnant dans le rumen et caractéristiques de la ration. Ainsi ils peuvent carrément disparaître avec des rations créant des pH bas (< 5,5) c'est-à-dire composées de concentrés consommés à volonté et /ou séjournant pendant un temps très court dans le rumen. En revanche, avec des rations créant un PH voisin de la neutralité (riches en glucides solubles ou en amidon par exemple), ils peuvent représenter jusqu'à la moitié de la biomasse du rumen.

2.1.1.2. Les bactéries.

Leur nombre varie de 10^9 à 10^{11} /ml de jus de rumen correspondant de 3 à 10 g de matière sèche bactérienne/ l de jus et leur taille est inférieure à 1μ . Leur diversité est grande et complexe et on peut trouver trois types principaux:

-Bactéries libres et mobiles : qui se déplacent vers les particules alimentaires grâce à un ou plusieurs flagelles.

-Bactéries qui adhèrent aux particules alimentaires et qui sont les plus nombreuses: 50% de la population totale.

Bactéries qui adhèrent à la paroi du rumen.

Elle se nourrissent en dégradant les aliments et en utilisant les produits de cette dégradation. Elles se reproduisent par :

-Scissiparité : division rapide toutes les 20 mn

-Conjugaison

-Spores

Les bactéries cellulolytiques sont capables de dégrader les glucides pariétaux (cellulose). *Butyrivibrio succinogenes* semble être la bactérie cellulolytique la plus active car capable, dans certaines conditions; d'attaquer la cellulose la plus cristalline (STEWART et 1979).les autres bactéries sont :

Bacteroides succinogeges, *ruminococcus flavefaciens*, *Butyrivibrio brisolvens* et *ruminococcus albus*. Ces bactéries seront nombreuses surtout lorsque le régime alimentaire est riche en cellulose ($5 < \text{pH} < 6$).

Lorsque le régime alimentaire est riche en amidon, les bactéries amylolytiques s'y développent rapidement ($4 < \text{PH} < 5$).

Lorsque l'animal consomme un régime alimentaire uniforme, la population microbienne tend vers une composition relativement constante appelée faciès microbien. C'est la raison pour laquelle tout changement de régime alimentaire doit se faire d'une manière progressive (phase d'adaptation).

2.1.1.3. Autres micro-organismes

***Les champignons.** La présence de champignons phycomycètes anaérobies stricts dans le rumen a été découverte par ORPIN (1976). Ces champignons jouent un rôle non négligeable dans la dégradation des polyholosides pariétaux et utilisent ces derniers comme seule source de carbone et d'énergie (ORPIN, 1984).

YOUCEF EL MEDDAH PHYSIOLOGIE DE LA DIGESTION –Mai 1994

Trois espèces ont pu être isolées : *Néocallimastix frontalis* *piromonas communis* et *sphareomonas communis* (ORPIN, 1984). Attachés aux tissus lignifiés,

ces champignons provoquent la " déchirure" des tissus permettant ainsi d'augmenter les surfaces d'attaque par les enzymes bactériennes.

***Les mycoplasmes.** Deux espèces de mycoplasmes anaérobies stricts ont été isolées du rumen : anaeroplasma blastoclasticum et anaeroplasma abactoclasticum (ROBINSON et al., 1975). Leur nombre varie entre 10 et 10⁶ unités/ml de jus de rumen. Leur rôle n'est pas connu.

***Les bactériophages.** Une grande variété de bactériophages a été observée dans le rumen. Ces bactériophages lysent streptococcus bovis (IVERSON et MILLIS, 1977) et bifidobacterium thermophilum (MATEUZI et SOZZI, 1971).

Les bactériophages tempérés et virulents peuvent jouer un rôle important dans l'écologie du rumen.

2.2. Dégradation des glucides alimentaires.

Elle se déroule en deux phases : hydrolyse et fermentation

2.2.1. Hydrolyse

Glucides - - - (action de l'eau et enzymes bactériennes)- - -> Oses
On distingue:

Glucides non hydrolysable : assimilables directement par l'organisme. Il n'y a pas de digestion. Ils passent dans le sang à travers la paroi intestinale.
Exemple: glucose C₆H₁₂O₆, fructose des fourrages verts, tiges de choux.

Glucides hydrolysables

Le saccharose. C₁₂H₂₂O₁₁

Exemple : chez la betterave fourragère

Saccharose → (Eau + sacch. Des protozoaires) ---> Glucose + Fructose
C₁₂H₂₂O₁₁ + H₂O -----> C₆H₁₂O₆ + C₆H₁₂O₆

L'amidon : 40 à 75 % des céréales et tubercules (C₆H₁₀O₅)_n

Amidon --> (Eau + amylase bactérienne des bactéries amylo) --> Maltose puis Glucose

(C₆H₁₀O₅)_n + n H₂O -----> n C₆H₁₂O₆

L'amidon est un élément énergétique : apporté en excès (apport de farine) il nuit à la digestibilité de la cellulose, le développement des bactéries cellulolytiques étant entravé par le développement des amylolytiques

La cellulose : substance glucidique complexe $(C_6H_{10}O_5)_n$
 $n = 10 \text{ à } 15000$

La cellulose constitue la membrane de toutes les cellules végétales.

Cellulose $\rightarrow (H_2O + \text{Cellulose des bact. Cellulol. Et des protozoaires}) \rightarrow \text{glucose}$
 $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow n C_6H_{12}O_6$

Au microscope, on peut observer des bactéries fixées sur les fibres de cellulose et on peut voir la corrosion des fibres.

Cette propriété est très importante car la cellulose représente près 20 % de la ration alimentaire. La cellulose pourra ainsi être utilisée par le ruminant

En définitive, l'hydrolyse aboutit à la formation de glucides simples : les oses (figure 1)

2.2.2. La fermentation.

Le rumen est un milieu anaérobie où les phénomènes respiratoires ne peuvent avoir lieu. Il y aura fermentation du glucose grâce aux bactéries et aux protozoaires.

La figure 1 résume les principales réactions de cette phase fermentaire. Les glucides à 6 atomes de carbone sont rompus en deux molécules à 3 atomes de carbone qui sont transformés en acides pyruvique (ou pyruvate). Cet acide est susceptible d'être impliqué principalement dans trois voies métaboliques dont l'importance respective dépend de l'équipement enzymatique des espèces d'organites dominants.

Le pyruvate peut être décarboxylé pour de l'acide acétique et du CO_2 . Ces deux éléments constituent les deux principaux produits terminaux des fermentations ruminales. Étant donné le pouvoir réducteur du milieu, le CO_2 est en partie transformé en acide formique et en méthane. L'acide acétique peut être condensé en corps cétonique et aboutit alors à une formation de butyrate comme produit terminal de fermentation (figure 1). La transformation inverse de butyrate en acétate a aussi lieu dans le rumen, mais dans une moindre mesure le pyruvate peut aussi être impliqué dans deux autres voies métaboliques aboutissant à la formation de propionate comme produit terminal. Dans le cas de rations moyennes, c'est la voie du succinate qui prédomine assez largement.

Les proportions relatives des différents acides gras volatils (AGV), c'est-à-dire C2 (acétate), C3 (propionate) et C4 (butyrate), formés dans le rumen dépendent de la composition de la ration autrement dit du faciès microbien. Avec des régimes à bases de fourrages, ces proportions sont les suivantes (en termes de molécules) : **60-70 % de C2, 15-20 % C3, 10-15 % C4 et 2-5 % autres AGV.**

Lorsque les fourrages sont dominants dans la ration, la proportion de C2 varie dans le même sens que celle des parois végétales alors que les teneurs C3 et C4 diminuent.

A l'opposé, lorsque la ration est riche en aliments concentrés (céréales), c'est le C3 qui devient prédominant au détriment du C2 et du C4. Ainsi, le rapport C2/C3, qui est de l'ordre de 4 pour les fourrages, tombe jusqu'à 2 avec les concentrés.

Les gaz formés au cours de processus fermentaires (CO₂ ET CH₄) sont rejetés par **éructation** et présentent des pertes énergétiques pour l'animal. La production de gaz peut atteindre les 600 l/j

Selon la théorie de DOUGHERTY, la pression des gaz dans le rumen est le facteur déclanchant de l'éructation dont la fréquence augmente après une insufflation de gaz. L'érection est donc un processus réflexe. Des récepteurs ont été mis en évidence dans une zone relativement restreinte de région du cardia; leur excitation chez le mouton décérébré produit un reflex d'excitation ou d'inhibition selon la qualité du stimulus. Il est vraisemblable que des récepteurs semblables existent en d'autres régions des prés estomacs.

Une des principales maladies métaboliques nutritionnelle d'origine ruminale est l'acidose lactique. Elle résulte d'un brusque changement dans l'alimentation, notamment du passage d'un régime riche en cellulose à un régime riche en glucides solubles et en amidon (cas d'une vache laitière qui passe de la fin de gestation au début de lactation ou celui du démarrage de l'engraissement intensif des bovins de boucherie)

En effet, un régime riche en glucides solubles et en amidon (céréales, mélasse, betterave...) entraîne leur dégradation rapide en lactate (figure2) dont l'accumulation aboutit à une chute du PH ruminale avec changement du faciès microbien, baisse de l'activité des protozoaires et des bactéries cellulolytiques. La voie de fermentation lactique s'en trouve renforcée, ce qui accentue le déséquilibre.

La concentration élevée de lactate et la baisse du PH diminuent la motricité du rumen et ont comme conséquence un ballonnement avec déshydratation de l'animal. De plus, le passage du lactate dans l'intestin irrite la muqueuse et provoque des diarrhées. Enfin, l'absorption du lactate provoque une acidose métabolique au niveau du sang et de l'organisme que le rein combat.

La aussi, l'importance de ménager une période de transition entre les régimes pauvres en glucides solubles et en amidon et les régimes riches en ces nutriments est capitale.

Membrane végétale

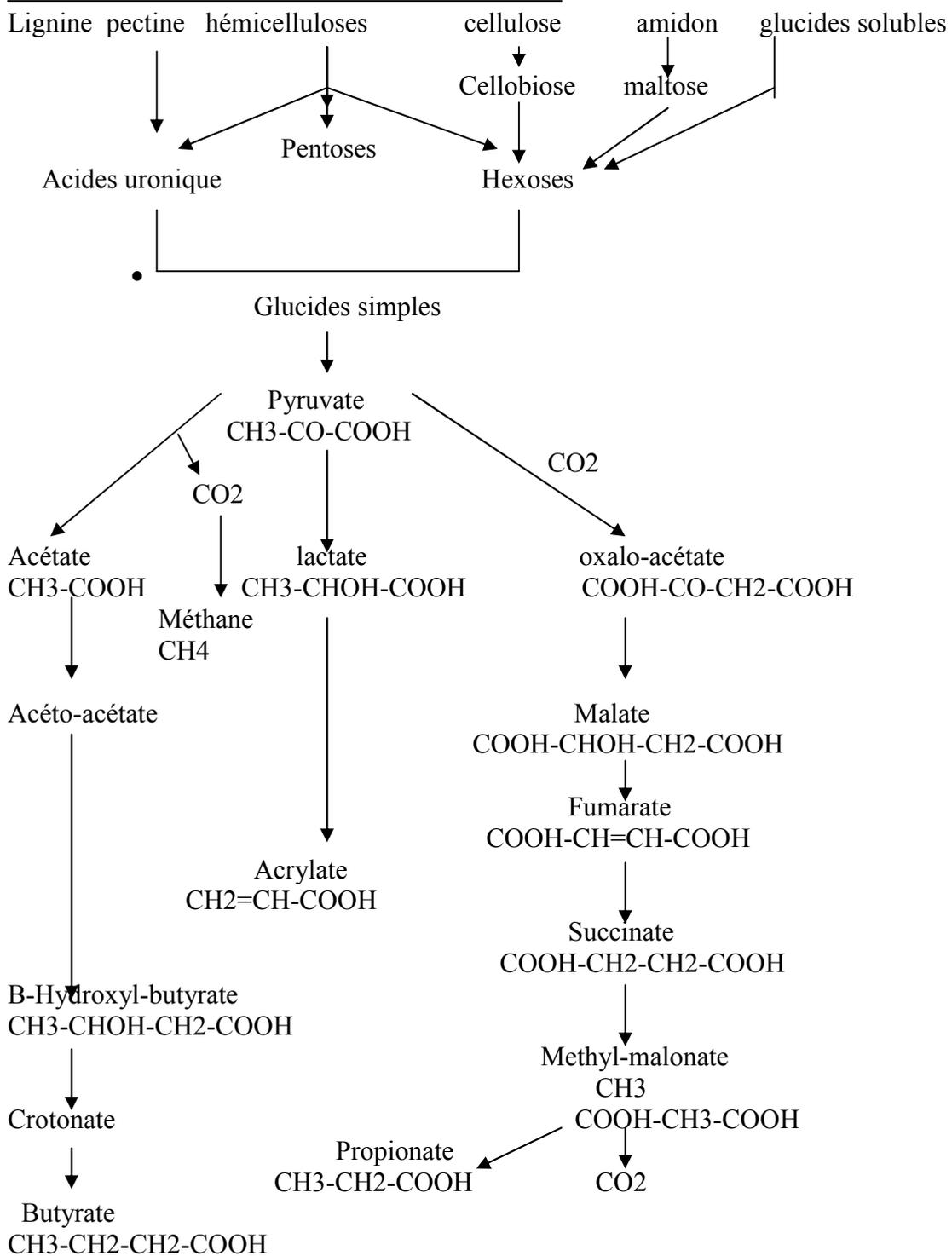


Figure 1. devenir des glucides végétaux dans le rumen

2.3. La dégradation des matières azotées alimentaires.

Cette partie sera développée dans l'alimentation azotée.

Les matières azotées alimentaires qui arrivent dans le rumen sont soit d'origine protéique ou non protéiques. A cela s'ajoute l'urée salivaire.

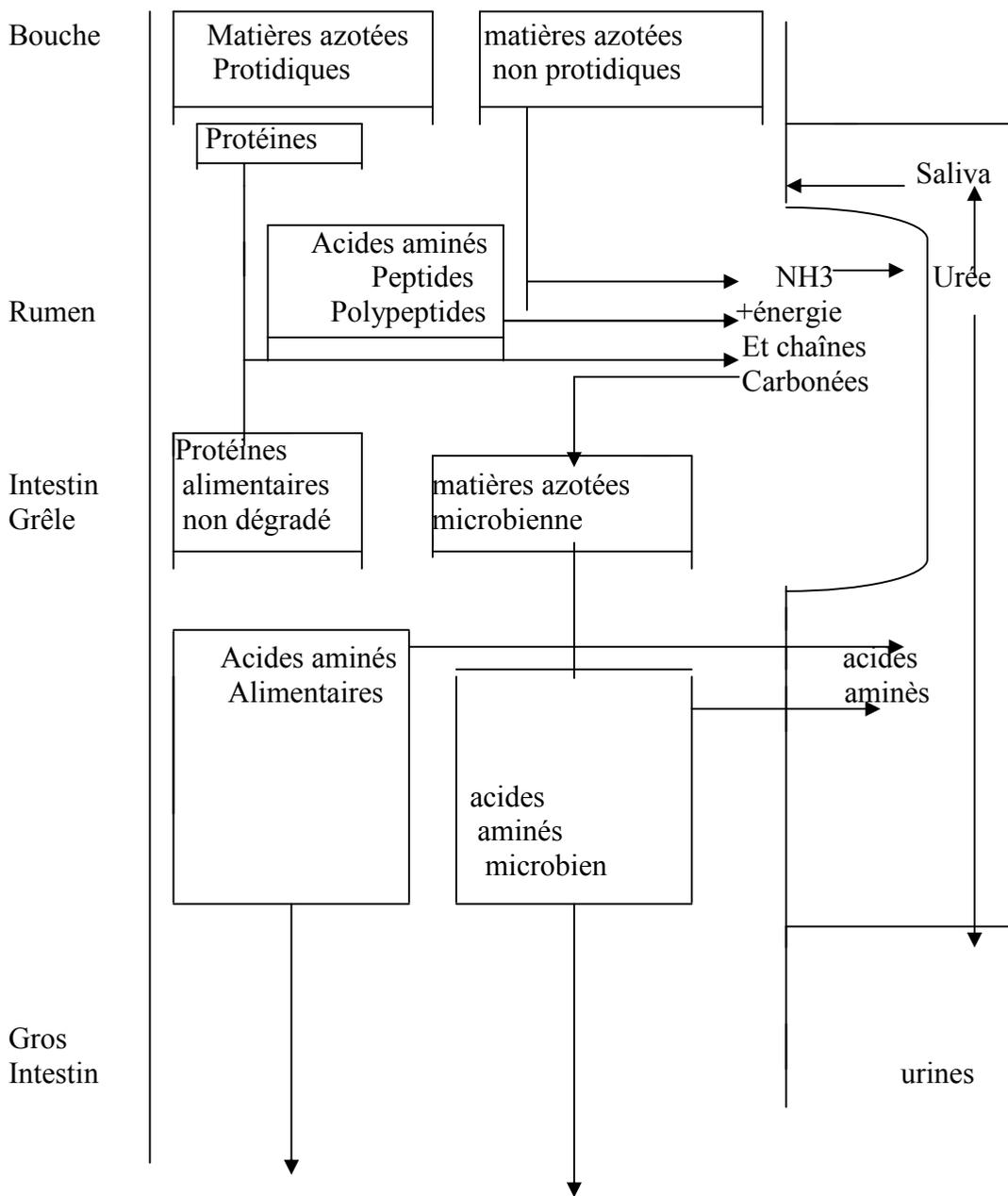


Figure 2. Digestion des matières azotées par le ruminant

Les bactéries protéolytiques vont dégrader les protéines en protéines en polypeptides, peptides et acides aminés (figure 2). Mais certains de ces acides aminés sont, contrairement à ce qui passe chez le monogastrique, désaminés à leur tour avec formation d'ammoniac. Ce dernier peut également se former à partir de substances azotées non protéiques, acides aminés, nitrates, urée salivaire ou de la ration. Les

bactéries du rumen sont donc capables de dégrader en ammoniac des formes azotées simples, peu nobles et peu différenciées (urée...)

Ainsi dans le rumen apparaissent de l'ammoniac, des acides aminés et des chaînes carbonées. L'ammoniac est réutilisé par les bactéries pour synthétiser leurs propres protéines en quantité d'autant plus grande que la protéosynthèse bactérienne l'emporte davantage sur la protéolyse. Lorsque cette dernière est plus importante que la protéosynthèse, une partie de l'ammoniac peut être absorbée par la paroi du rumen et passe dans le sang (figure 2). Véhiculé jusqu'au foie où il est transformé en urée dont une partie est recyclée par la salive ou par diffusion à travers la paroi du tube digestif et l'autre partie éliminée par les urines et donc perdue. Les protéines protégées ou tannées – par traitement au formol notamment – sont peu attaquées dans le rumen.

Notons que l'absorption de l'ammoniac est conditionnée par sa concentration dans le rumen et le PH de ce dernier - elle est d'autant plus rapide que le PH est élevé

Certains acides aminés tels que les acides aspartique et glutamique, la sérine, l'histidine, la glycine, l'alanine, la proline, l'hydroxyproline participeraient à l'absorption des molécules protéiques bactériennes surtout en donnant de l'ammoniac. D'autres, comme la valine, la lysine, le tryptophane, la phénylalanine, la méthionine seraient plutôt intégrés directement dans ces mêmes protéines.

Les chaînes carbonées résultant de la désamination seraient digérées dans le rumen comme les glucides protoplasmiques, avec formation finale d'AGV.

2.4. Dégradation des lipides alimentaires.

Les rations distribuées aux ruminants sont pauvres en lipides puisqu'ils représentent 2 à 5 % seulement de la matière sèche. Les lipides des fourrages verts sont constitués pour 1/3 de pigments (chlorophylles, carotènes, tocophérols) et pour 2/3 de lipides estérifiés, ces derniers sont composés d'environ 75% de glycolipides (galactolipides) concentrés dans les chloroplastes des cellules et d'environ 20% de phospholipides concentrés dans le contenu cytoplasmique et les membranes cellulaires (HUDSON et WARWICK, 1977).

Deux processus majeurs se produisent dans le rumen ayant des conséquences directes sur la composition et la distribution des lipides alimentaires et leur métabolisme intestinal. Ces processus, intrinsèquement liés sont la lipolyse des lipides alimentaires et l'hydrogénation de leurs acides gras insaturés. Par ailleurs, un des aspects les plus importants de la digestion dans le rumen est la formation d'acides gras courts, C2 à C6 (Noble, 1978) qui contribuent grandement et directement au métabolisme lipidique de l'animal hôte après l'absorption ruminale et aussi indirectement à travers leur intervention dans la synthèse lipidique des bactéries et des protozoaires.

2.4.1. Hydrolyse.

La lipolyse microbienne est donc la première étape de transformation des acides gras estérifiés alimentaires dans le rumen (figure 3).

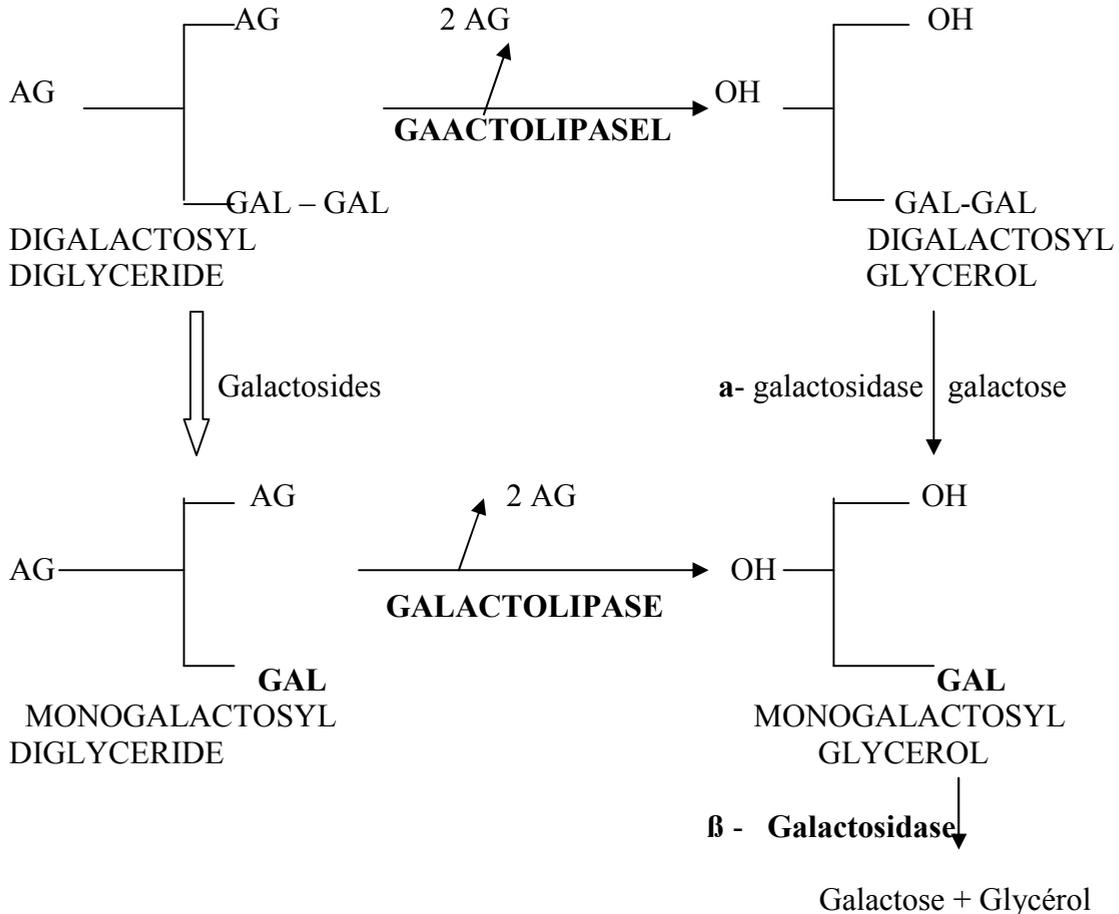


Figure3. Principales voies d'hydrolyse des galactolipides dans le rumen

Voie 1 \longrightarrow d'après DAWSON et HEMIGTON, 1974

Voie 2 \Longrightarrow d'après BAILEY et HOWARD, 1963

Réactions très rapides et pratiquement complètes, les processus de lipolyse libèrent exclusivement des acides non estérifiés. Les galactosylglycérides des chloroplastes des plantes sont rapidement dégradés par les micro-organismes du rumen en acides gras, galactose et glycérol (figure 3) : la première voie métabolique commence par une déacylation des galactolipides, avec apparition transitoire de galactosylmonoacylglycérol qui sera dégradé en galactosylglycérol (DAWSON et HEMIGTON, 1974). Les digalactosylglycérides sont hydrolysés en galactose et diglycérides grâce à des α -galactosidases des protozoaires. Les diglycérides ainsi formés peuvent être hydrolysés par les lipases bactériennes.

Il a été montré que le contenu cellulaire des bactéries du rumen comportait une activité lipolytique qui ne libère le galactose qu'après libération totale des acides gras (BAILEY et HOWARD, 1963) (figure 3).

2.4.2. biohydrogénation des acides gras

La principale voie métabolique de la biohydrogénation, mais probablement pas la seule, est représentée sur la figure 4.

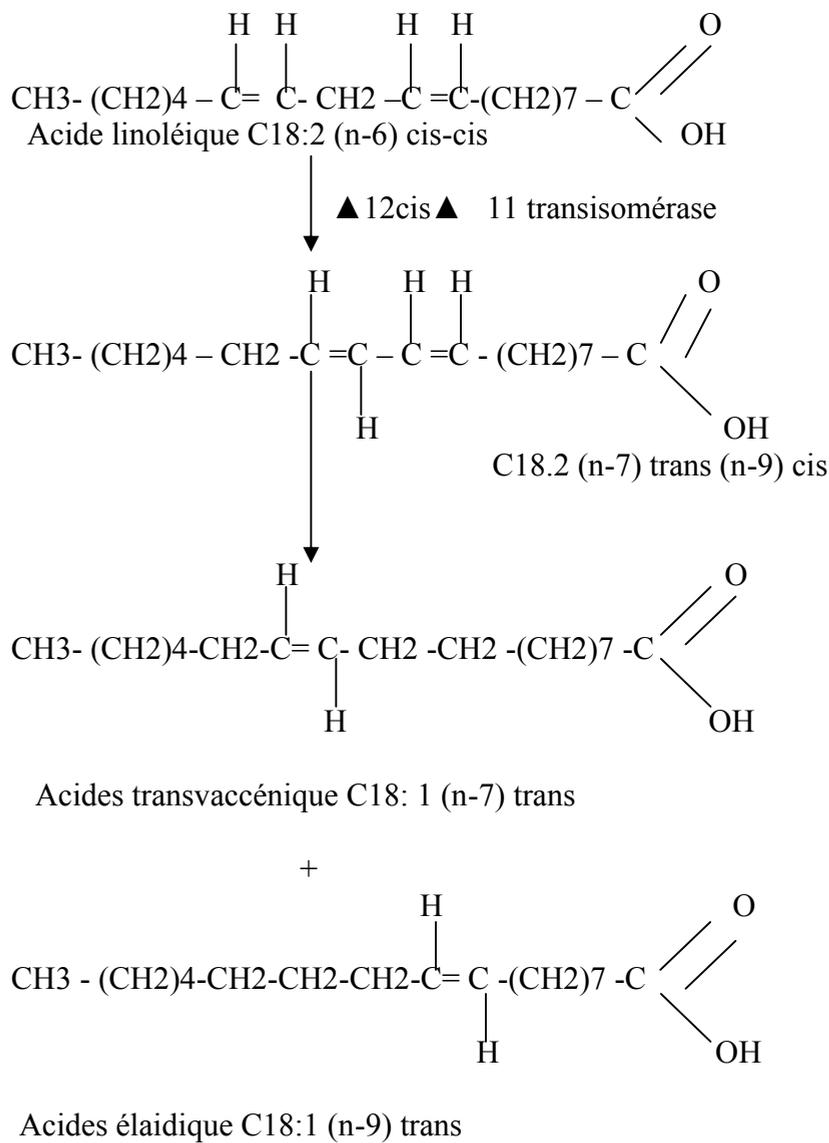


Figure4. Principales étapes de biohydrogénation de l'acide linoléique par le système enzymatique de *Butyrivibrio fibrisolvens*.

D'après KEPLER et al., 1966

Les acides gras alimentaires, en majorité de type poly insaturé, sont fixés à la surface des particules alimentaires et y subissent une hydrogénation très rapide sous l'action d'hydrogénases extracellulaires produites par les bactéries et, à un degré moindre, par les protozoaires (VIVANI, 1970).

L'hydrogénation commence par l'isomérisation des doubles liaisons puis la formation de nombreux isomères conjugués cis-trans. Le reste des réactions métaboliques dans le rumen se déroule à la surface des particules de digesta sur lesquelles sont absorbés les acides gras insaturés immédiatement après leur hydrolyse. Les enzymes intra et extracellulaires qui catalysent les réactions métaboliques de l'hydrogénation sont produits par plusieurs souches de bactéries (HARFOOT, 1978)

Notons enfin que l'anaérobiose stricte serait indispensable à la biohydrogénation et que *Butyrivibrio fibrisolvens* est la bactérie responsable la plus connue.

3. Digestion dans le feuillet et la caillette.

Le feuillet n'ayant pas de sécrétions digestives ne absorbe une partie de l'eau et des sels minéraux, des AGV et de l'ammoniac.

La caillette sécrète, elle, des sucs digestifs. La durée de séjour des digesta est courte – une heure maximum – et le PH ambiant est relativement faible (2 à 3) à cause d'une sécrétion continue d'acides chlorhydrique. Cette acidité est responsable de la mort des protozoaires (et des bactéries ?) dont la digestion commence sous l'action de la pepsine. Ce sont essentiellement des AGV qui sont absorbés dans cette partie.

4. Digestion intestinale.

4.1. Dans l'intestin grêle

Nous retrouvons à ce niveau à peu près les mêmes mécanismes de la digestion et de l'absorption que chez les monogastriques. Les enzymes du suc pancréatique et de la muqueuse intestinale sont les mêmes. En revanche, les nutriments pénétrant dans cette partie sont différents.

Ainsi, à l'entrée de l'intestin grêle on trouve des glucides pariétaux qui ont échappé à la dégradation ruminale, de l'amidon et des résidus de polysaccharides de réserve de bactéries. L'amidon entrant dans l'intestin grêle – 5 à 10 % de l'amidon total pénétrant dans le rumen – est hydrolysé en maltose puis en glucose et absorbé.

L'autre différence moins de 1 % de l'énergie des nutriments absorbés surtout quand la ration est essentiellement composée de fourrages. En générale, le glucose alimentaire fournit en moyenne 5 % de l'énergie absorbée. La majeure partie du glucose dont a besoin le ruminant, voire la totalité, doit donc être synthétisée par l'animal.

Les protéines arrivant dans le duodénum peuvent être soit d'origine alimentaire, soit d'origine microbienne. Ces protéines sont digérées et absorbées dans le deuxième tiers de l'intestin grêle. Elles sont hydrolysées en acides aminés par des enzymes protéolytiques contenues dans tous les sucs.

Notons que les protéines alimentaires sont digérées plus complètement que les protéines microbiennes. Ces dernières sont mal pourvues en acides aminés soufrés.

Les lipides entrant dans le duodénum sont constitués d'acides gras microbiens et présentent une forte digestibilité à ce niveau (jusqu'à 90 %)

4.2. Dans le gros intestin.

La durée moyenne de séjour des résidus de digestion de l'intestin grêle dans le gros intestin est en moyenne de 15 à 24 heures. L'absence de sécrétions enzymatiques par l'hôte entraîne de nouvelles fermentations semblables à celles décrites dans le rumen. Ce sont essentiellement des bactéries, dont l'activité est limitée par l'apport d'énergie, qui utilisent l'ammoniac provenant de certains déchets azotés et de l'urée qui diffuse du sang.

L'activité cellulotique de la population bactérienne lui permet de produire des AGV qui sont absorbées et dont l'énergie représente moins de 10 % de l'énergie digestible totale, du moins avec des rations courantes à bases de fourrages.

L'ammoniac en excès est absorbé à ce niveau. Cependant, l'absorption des acides aminés est très faible du fait de la faiblesse de la dégradation des corps bactériens.

L'élimination des fèces ou excréments (15 à 45 kg/j) se produit jusqu'à 20 fois par jour chez les bovins. Les fèces sont composées des résidus de l'alimentation et de diverses substances que l'organisme élimine dans la lumière-intestinale.

RAPPEL ANATOMIQUE DE L'ESTOMAC DES RUMINANTS.

I. Introduction.

Le tube digestif de tous les herbivores possède une portion particulière à cavité très vaste, dans laquelle les aliments volumineux et riches en fibres brutes restent un certain temps au cours de leur transit digestif pour y subir l'action de la microflore locale, chez les ruminants.

Ce séjour a lieu dans l'estomac, très différencié en plusieurs cavités, comprenant quatre parties nettement distinctes extérieurement : la panse, le réseau, le feuillet, et la caillette.

Les trois premières constituent le pré-estomac et sont placées avant l'estomac proprement dit, toutes les parties de l'estomac des ruminants dérivent d'une ébauche simple et il faut les considérer comme résultat d'une différenciation spécifique et d'une adaptation à la nature particulière de l'alimentation.

1/ La panse:

Est un sac volumineux déprimé de dessus en dessous allant du bassin au diaphragme et remplissant presque complètement la moitié gauche de la cavité abdominale.

Le rumen du bovin adulte contient jusqu'à 150 litres. Dans la cavité, elle présente deux piliers principaux (antérieur, postérieur) et deux piliers longitudinaux qui divisent la cavité en un sac ventral et un sac dorsal.

Un pilier coronarien dorsal et l'autre ventral séparent en arrière les culs de sac postérieur de ces deux sacs tandis qu'en avant les culs de sac ne sont pas nettement individualisés. Le cul de sac antérieur et dorsal est encore appelé vestibule de la panse. Sur la face externe du rumen apparaît des sillons correspondant aux piliers, le revêtement interne est constitué par une muqueuse non glandulaire, hérissée de nombreuses papilles qui augmentent considérablement sa surface.

Elle a un rôle d'absorption de nutriments solubles de la digestion dans le rumen, le développement de papilles est moins influencé par les caractères physiques des fourrages que par les acides gras formés au cours de la dégradation des glucides et des protéides.

La panse communique avec le réseau par un orifice ovale. Limitée à gauche en haut et en bas par le rempli-rumino-réticulaire, il n'y a pas de sphincter.

2/ Le réseau:

Presque sphérique, et logé avant la panse, il occupe avec la partie ventrale du foie et de la rate ; la moitié inférieure de la coupole diaphragmatique.

Le réseau possède environ les 2/3 de son volume à gauche et 1/3 à droite par rapport à la ligne médiane et éloigné du péricarde que de 2 à 4 cm.

La muqueuse dessine des lamelles linéaires réunies entre elles, en formant des alvéoles.

L'œsophage s'ouvre dans le vestibule du rumen, à la limite entre rumen et réseau, et se prolonge par la gouttière œsophagienne cette gouttière suit un trajet spiroïde en direction de l'ouverture réticulo-omasal (réseau feuillet) en forme de La gouttière est délimitée par deux saillies longitudinales en bourrelet.

3/ feuillet.

Est arrondi chez le bœuf, ovoïde chez le mouton, il se trouve à droite et au dessus du réseau, entre le rumen et le foie qu'il touche par sa face antérieure droite.

Dans la cavité du feuillet font saillie des lames longitudinales, insérées en région supérieure et sur les faces latérales de taille variable et distribuées selon un ordre déterminé.

Elles sont hérissées de nombreuses papilles et possèdent un épithélium papillaire kératinisé. Sur le plancher de l'organe, la gouttière du feuillet prolonge la gouttière œsophagienne jusqu'à l'orifice omaso-abomasal (feuillet caillette).

4/ caillette:

Est un sac piriforme, elle constitue la portion glandulaire de l'estomac des ruminants, sa cavité communique avec le feuillet par l'orifice omaso-abomasal et avec l'intestin par le pylore. la muqueuse dessine 13 à 14 plis non effaçables, spiroïde, dirigé vers le pylore et disparaissant à la limite entre les régions fundique et pyloriques, la partie plissée de la muqueuse correspond à la zone fundique, la partie lisse à la zone pylorique, il n'y a pas de zone des glandes cardiaques reconnaissable macroscopiquement.

II. Développement du système des pre-estomac :

La taille, la forme, la capacité des divers compartiments de l'estomac des ruminants dépendent de l'âge et de la taille de l'animal, dès la naissance la panse et le réseau ne font guère à ce moment que la moitié de la caillette.

Chez le veau nouveau né, le rumen est très peu développé, quand il commence à adsorber du fourrage grossier, dès l'âge de 1 à 2 semaines. Il croît plus rapidement que les autres organes viscéraux et fonctionne progressivement caillette., le rapport du volume du rumen à celui de la caillette est de 0.5 -1 à l'âge de quatre semaines, de 1-1 à deux semaines, de 2-1 à deux semaines et de 9-1 chez le bovin adulte. Toute fois, si la consommation de fourrage grossier est retardée, l'évolution du rumen est différente.

D'après les études expérimentales, l'irritation provoquée par les aliments grossiers est responsable de l'accroissement de la taille du rumen et du développement de sa musculature.

La croissance de la muqueuse est stimulée par des substances chimiques (acide propénoïque et butyrique).

La capacité totale de l'estomac des bovins est de 95-235 litres dont 80 pour cent pour la panse, 5 pour cent - le réseau 7-8 pour cent : le feuillet, 7-8 pour cent : la caillette

III. Indication de la rumenotomie:

Il est classique d'opposer des indications sémiologiques et des indications thérapeutiques.

1. Indication sémiologique:

La rumenotomie exploratrice ou diagnostique permet un examen approfondi du contenu du rumen (s'intéresser à la quantité, la composition, la stratification, le degré de broyage, l'odeur et la couleur)

L'inspection d'une partie de ces parois (rougeur inflammatoire, pertes épithéliales en cas de rumenite) et après avoir écarté tout contenu gênant la palpation de tout le rumen (y compris le cardia et l'ouverture réseau feuillet) et des organes voisins (le réseau, feuillet, caillette, rate, foie et vésicule biliaire, rein gauche et droit, diaphragme, intestin non accessible par voie rectale, utérus en cours de gestation)

Dans beaucoup de cas difficiles, on peut poser un diagnostic exact sur la base des modifications de positions, de consistance, sur la présence d'adhérence ou d'une sensibilité locale.

En outre, le cas échéant, on peut en profiter pour appliquer des procédures thérapeutiques appropriées (élimination et remplacement du contenu du rumen putréfié, massage et /ou rinçage du feuillet ponction d'abcès, administration directe de grandes quantités de médicaments dans le rumen ou au moyen d'une sonde à travers l'orifice réseau feuillet directement dans la caillette, etc.)

La palpation interne du réseau effectuée dans le contexte d'une rumenotomie exploratrice, apporte de précieuses indications sur son état.

Les affections les plus fréquentes se reconnaissent aux lésions suivantes:

- inflammation simple du réseau (réticulite); bords et paroi délimités ou fortement épaissis, mais paroi encore mobile; muqueuse recouverte d'une couche glaireuse et dépourvue d'épithélium à certains endroits, éventuellement présence d'un corps étranger implanté superficiellement.
- Inflammation traumatique de la paroi du réseau et du péritoine pariétal.

Réseau adhérent par endroit ou de façon diffuse a la paroi abdominale ou au diaphragme, dans la zone ou ses bords sont tuméfiés et lisses, présence fréquente de sable dans les logettes réticulaires, éventuellement corps étranger au centre du réseau.

- abcès de la paroi réticulaire; hypertrophie de la paroi avec tuméfaction fluctuante plus ou moins nette, palpable dans la lumière du réseau.
- déplacement d'une grande partie du réseau dans la cavité thoracique excroissance en forme d'entonnoir de la région craniale réseau par laquelle le doigt pénètre dans l'anneau herniaire.

Après une rumenotomie exploratrice, le feuillet est palpable sur environ la moitié de sa surface à partir du réseau et deux culs de sacs antérieurs du rumen.

Le feuillet normal est de la taille d'une tête d'homme a celle d'un ballon de foot bal, pâteux ; on peut le déformer sans résistance particulière, et il est normalement insensible.

Les variations modérées de sa taille n'ont pas d'importance particulière si elles ne s'accompagnent pas d'une modification notable de la consistance.

Dans la parésie du feuillet, l'organe est dur (contraction spastique) difficilement et même pas du tout déformable, très douloureux.

Par contre, lors de sténose stomacale fonctionnelle antérieure, il apparaît parfois relâché .petit et mou

Dans le cas d'une dilatation primaire, comme après une obstruction rétrograde liée a une sténose fonctionnelle du pylore, le feuillet peut atteindre la taille d'un gros ballon.

On peut prélever le contenu du feuillet au cours d'une rumenotomie.

En pénétrant par l'ouverture réticulo-omosale avec 2 à 3 doigt et en détachant prudemment les particules alimentaires situées entre les lames.

Normalement le contenu du feuillet est brun foncé, verdâtre, et presque sec, friable. Des particules de fourrages épaisses, non digérées, des masses pâteuses sèches ou liquides sont des découvertes pathologiques

Si on réussit prélever le contenu du feuillet sans jus de rumen, la détermination de sa teneur en matière sèche peut également fournir des informations diagnostiques

Temps normal, il contient 15 à 33% de matière sèche, en moyenne 19,9%, dans la dessiccation du contenu du feuillet (feuillet sec). Cette teneur est en moyenne de 37,7%.

Après une rumenotomie exploratrice, on peut palper la caillette à partir du sac ventral du rumen.

Les vétérinaires ayant un bras long et une main fine, parviennent parfois à explorer l'intérieur de caillette en passant par l'ouverture réticulo-omasale, en particulier si l'on a déclenché le réflexe de fermeture de la gouttière oesophagienne.

(GUSTAV ROSENBERGER 1977)

2. les indications thérapeutiques:

On pratique la gastrotomie pour obtenir la cure radicale de la réticulite traumatique, dans la surcharge ou l'obstruction du rumen ainsi que dans la toxémie engendrée par l'ingestion des membranes foetales ou d'une autre substance toxique.

En cas de réticulite ou réticulo péritonite traumatique le seul traitement causal certain c'est l'extraction manuelle par laparo-ruménotomie du ou des corps étrangers métalliques ou non (esquille osseuse, fragment de bois)situé dans le réseau ou dans sa paroi.(**W.J.GIBBONS et al,1970**)

La forme aiguë continue ou aiguë récidivante constitue une indication chez les animaux jeunes, qui seront capables de se reproduire ou de fournir un profit après la guérison.

Dans tout les cas chroniques, l'opération ne doit être entreprise que sur le désir explicite du propriétaire et en tenant compte de tous les facteurs économiques .

La phase fébrile de l'évolution de la réticulo péritonite traumatique constitue classiquement une contre indication relative, par contre, la gestation n'en est pas une. (**JAQUES SEVESTRE1979**)

Les cas graves de météorisation spumeuse qui ne s'amendent pas avec les traitements médicaux peuvent être résolus par la rumenotomie d'urgence ; mais celle-ci doit être évitée autant qu'il est possible parce que la distension du rumen peut en amener la perforation accidentelle au cours de l'opération et entraîner la souillure du péritoine.

L'état spumeux du contenu ruménal provoque une obstruction mécanique du cardia et inhibe les réflexes d'éruclation les contraction du rumen sont d'abord stimulées par la distension et cette hyper motricité exagère la spumosité du contenu de la panse. En fin se produit une baisse du tonus musculaire et de la motricité du rumen. (**DC BLOOD J.A HENDERSSEN 1979**)

L'ingestion de grandes quantités d'aliments riche en glucides et très fermentescible donne une maladie aiguë due à la production en excès d'acide lactique dans le rumen (surcharge aiguë du rumen).

la rumenotomie d'urgence doit être pratiquée dans les cas graves ,la panse est alors vidée complètement,les liquides siphonnés et l'intérieur de l'organe lavé; le contenu doit être remplacé par les troches de foin,un peu d'eau e si possible des transplants ruménaux ; ceux-ci peuvent ultérieurement être données en breuvage.

Les transplants de contenu ruménal doivent également être données aux sujets qui ont été traités par de fortes doses orales d'antibiotiques.

(**DC BLOOD J.A HENDERSSEN 1975**)

I. PRESENTATION DU CAS CLINIQUE.

1) HISTORIQUE, COMMÉMORATIFS.

Il s'agit d'une velle de 3 mois, les premiers troubles apparaissent le 10/05/2011: l'appétit capricieux et une météorisation gazeuse aiguë où le propriétaire l'a troqué par crocher qui s'est introduit dans le rumen.

1^{er} consultation (20/05/2011): La velle présente de la diarrhée, un tympanisme à droite est noté, la température rectale est de 37,3°C et le cœur est lointain.

Le traitement consiste en l'administration de: 25 ml de sulfamide et d'antibiotique; Perfusion de 250 ml de diphalyte (cocktail de glucose et de complexe vitaminé) plus Sorbitol (hépatoprotecteur)

2^{ème} consultation (23/05/2011): Aucune amélioration de l'état de la velle, la distension abdominale est bilatérale, la velle est apathique, sa température rectale est de 37,6°C. La velle est référée au département vétérinaire pour suspicion de péritonite et en vue d'une laparotomie exploratrice.

2) EXAMEN CLINIQUE ET EXPLORATIONS COMPLÉMENTAIRES.

La velle est apathique, sa température rectale est de 38°C, la fréquence cardiaque est de 93, et la fréquence respiratoire est de 12. Les bruits du rumen sont faibles.

Lors de l'hospitalisation, on constate une hyperthermie, bradycardie, alternance diarrhée-constipation.

Les hypothèses diagnostiques sont les suivantes: Péritonite aiguë ou chronique due à un corps étranger.

3) DIAGNOSTIC.

Il ne peut être posé directement grâce aux apports de l'examen clinique et des examens complémentaires. Seule une laparotomie exploratrice permettra d'avoir un diagnostic sûr ainsi qu'un pronostic.

4) TRAITEMENT FAITS AVANT LA CHIRURGIE.

Aucun traitement n'a été réalisé lors de l'hospitalisation.

II. INTERVENTION CHIRURGICALE.

L'intervention chirurgicale réalisée, principalement dans un but diagnostique, est une laparotomie exploratrice haute rétro costale à gauche, sous anesthésie locale.

1) PRÉPARATION DE L'INTERVENTION.

a) Préparation de l'animal.

L'animal est attaché dans un travail par un licol et une pince mouchette, la queue est attachée au postérieur droit.

Le flanc gauche de l'animal est préparé de manière chirurgicale: rasage, nettoyage et désinfection soigné d'une zone dont les limites sont une ligne tracée par les extrémités des apophyses épineuses lombaires, une ligne horizontale passant une dizaine de centimètres au dessus du grasset, une ligne verticale démarrant le plus caudalement du creux du flanc.

La future ligne d'incision cutanée est anesthésiée par infiltration sous-cutanée de 50 ml de Xylocaine. Suite à l'anesthésie sous-cutanée, de la BETADINE solution 10% est appliquée sur la zone préparée.



b) Préparation du matériel.

Le matériel, préalablement stérilisé, est préparé: bistouri, ciseaux, pinces à hémostase, pinces intestinales et pinces à griffes, clamps, aiguilles, fils résorbables et irrésorbables.



c) Préparation du praticien.

Il revêt une casaque à usage unique, des bottes, et procède au lavage chirurgical des mains, avant-bras et bras avant d'enfiler des gants stériles.



2) TECHNIQUE OPERATOIRE.

La technique utilisée laparotomie exploratrice haute rétro-costale à gauche animal debout.

Site opératoire et ligne d'incision



L'incision cutanée commence cranio-dorsalement, en direction caudo-ventrale, sur environ 20 cm, parallèlement à la dernière cote, environ 3 travers de doigt caudalement à celle-ci. Les autres muscle (oblique externe, oblique interne, transverse) et le péritoine sont incisés dans la même direction. Ayant ainsi accès à la cavité abdominale, on procède alors à l'exploration de celle-ci. Cette exploration doit être systématique. En fin d'exploration, la plaie est refermée part des sutures musculaires en deux plans (péritoine avec muscle transverse, oblique interne et oblique externe), et une suture cutanée (surjet à points passés) recouverte d'Aluspray.



3) SUITES ET SOINS POST-OPERATOIRES.

Les suites normales d'une telle intervention sont l'injection intramusculaire d'antibiotiques, le contrôle de la plaie et le suivi de l'état générale de l'animal.



7. CONCLUSION.

- ✓ On pratique la ruminotomie pour obtenir la cure radicale de la réticulite traumatique, dans la surcharge ou l'obstruction du rumen ainsi que dans la toxémie engendrée par l'ingestion des membranes fœtales ou d'une autre substance toxique.
- ✓ En cas de réticulite ou réticulo péritonite traumatique le seul traitement causal certain c'est l'extraction manuelle par laparo-ruminotomie du ou des corps étrangers métalliques ou non (esquille osseuse, fragment de bois, cordes plastiques...) situés dans le réseau ou dans sa paroi.
- ✓ Les cas graves de météorisation spumeuse qui ne s'amendent pas avec les traitements médicaux peuvent être résolus par la ruminotomie d'urgence ; mais celle-ci doit être évitée autant qu'il est possible parce que la distension du rumen peut en amener la perforation accidentelle au cours de l'opération et entraîner la souillure du péritoine.
- ✓ Dans tous les cas chroniques, l'opération ne doit être entreprise que sur le désir explicite du propriétaire et en tenant compte de tous les facteurs économiques.

SOMMAIRE

Introducton.....	1
Chapitre I: RAPPEL SUR LA PHYSIOLOGIE DE LA DIGESTION CHEZ LE BOVIN	
1. Dégradation mécanique des aliments.....	3
1.1. La préhension.....	3
1.2. La mastication.....	3
1.3. L'insalivation.....	4
1.4. La déglutition.....	5
2. La digestion dans le rumen :	
2.1. Le milieu ruminale.....	5
2.1.1. Les micro- organisme du rumen.....	6
2.1.1.1.protozoaires.....	7
2.1.1.2. les bactéries.....	8
2.1.1.3. Autres micro-organismes	8
2.2. Dégradation des glucides alimentaires.....	9
2.2.1. Hydrolyse.....	9
2.2.2. La fermentation.	10
2.3. La dégradation des matières azotées alimentaires.....	13
2.4. Dégradation des lipides alimentaires.....	14
2.4.1.Hydrolyse.....	15
2.4.2. Biohydrogénation des acides gras.....	16
3. Digestion dans le feuillet et la caillette.....	17
4. Digestion intestinale.....	17
4.1. Dans l'intestin grêle.....	17
4.2. Dans le gros intestin.....	18
Chapitre II: RAPPEL ANATOMIQUE DE L'ESTOMAC DES RUMINANTS.	
1. Introduction.....	19

1/ La panse.....	19
2/ Le réseau.....	19
3/ feuillet.....	20
4/ caillette.....	20
2. Développement du système des pre-estomacs.....	20
3. Indication de la rumenotomie.....	21
1. Indication sémiologique.....	21
2. les indications thérapeutiques.....	23
Chapitre III: PRESENTATION DU CAS CLINIQUE.	
1. HISTORIQUE, COMMÉMORATIFS.....	24
2. EXAMEN CLINIQUE ET EXPLORATIONS COMPLEMENTAIRES.....	24
3. DIAGNOSTIC.....	24
4. TRAITEMENT FAITS AVANTS LA CHIRURGIE.....	24
5. INTERVENTION CHIRURGICALE.....	24
5.1. PREPARATION DE L'INTERVENTION.....	24
a) Préparation de l'animal.....	24
b) Préparation du matériel.....	25
c) Préparation du praticien.....	25
5.2. TECHNIQUE OPERATOIRE.....	26
6. SUITES ET SOINS POST-OPERATOIRES.....	27
7. CONCLUSION.....	28

8. Liste des figures.....	32
9. Tableau.....	32
10. REFERENCES.....	33

8. Listes des figures

Figures	page
Figure 1. devenir des glucides végétaux dans le rumen.....	12
Figure 2. Digestion des matières azotées par le ruminant.....	12
Figure 3. Principales voies d'hydrolyse des galactolipides dans le rumen.....	14
Figure 4. Principales étapes de biohydrogénation de l'acide linoléique par le système enzymatique de <i>Butyrivibrio fibrisolvens</i>	15

9. Tableau

Tableau 1 Protozoaires ciliés du rumen (d'après ANNISON et LEWIS)...	6
--	---

REFERENCES

- 1-JAQUES SEVESTRE. Edition du point vétérinaire maison ALFORT 1979
Eléments de la chirurgie animale "chirurgie abdominale" TOME 2
- 2-D.C.BLOOD J.A.HENDERSON,2eme edition vigot frères éditeurs 1976.
- 3-W.J.GIBBONS E.J.CATCOTT J.F.SmithCors,Edition vigot frères 1974,
Medecine et chirurgie des bovins
- 4-YOUCEF EL MEDDAH physiologie de la digestion Mai 1994.
- 5-GUSTAV ROSENBERGER,Gerrit Dirkes,Hansdieter.Grunder Eberhard
Grunert
Dierich.Krause Mathaeus.Stober,Edition,1977
- 6-INTERNET- [http:// www.planete-vet.com](http://www.planete-vet.com)
<http://www.medevet.com>