

**République Algérienne Démocratique et populaire**

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE EL-HADJ LAKHDAR  
BATNA**



**FACULTE DES SCIENCES**

**DEPARTEMENT VETERINAIRE**

## **MEMOIRE**

*Pour l'obtention du diplôme de*

## **MAGISTER**

**Option : Nutrition**

*Présenté par:*

**ROUABAH ZAHRA**

## **THÈME**

**Pollution par les objets non biodégradables et le  
syndrome du corps étranger chez les bovins et les ovins**

*Devant le jury :*

|                  |                                   |            |
|------------------|-----------------------------------|------------|
| T. MEZIANE:      | Prof. - Université de Batna       | Président  |
| M. TLIDJANE:     | Prof. - Université de Batna       | Rapporteur |
| N. ALLOUI :      | Prof. - Université de Batna       | Examineur  |
| A. BENMAKHLOUF : | Prof. - Université de Constantine | Examineur  |

**Année : 2006/2007**

# Remerciements

A Mr **TLIDJANE. M** professeur à l'institut vétérinaire de Batna qui nous a inspiré ce sujet.

A Mr **MEZIANE.T** professeur à l'université de Batna pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant de présider notre jury de magister. Mes sincères remerciements.

A Mr **BENMAKHOUL.A** professeur à l'institut vétérinaire de Constantine pour avoir accepté d'examiner ce travail.

A Mr **N.ALLOUI** professeur à l'institut vétérinaire de Batna pour avoir accepté d'examiner ce travail.

A Mr **BOUKAABOUBE.A** chargé de cours à l'université de Batna pour son aide dans l'étude statistique de notre travail.

Je tiens à remercier vivement tous mes professeurs du département vétérinaire de Batna : Mr. Mammache, Nouicer, Safsaf, Mellizi, Mhennaoui, Hambaba, Rouabah, pour tout le savoir qu'ils m'ont apporté et leur soutien moral.

Mes remerciements vont aussi aux professeurs : **BRAUN.U** department of Farm Animals, University of Zurich et **MISK .N** de la faculté de médecine vétérinaire à l'université de Assiut( Egypte) , monsieur **Adjou .K** Maître de conférence à l'unité de chirurgie ENV d'Alfort , pour leurs aides dans la réalisation de la recherche bibliographique.

Enfin il serait injuste d'oublier monsieur **F.LAAMIDI**, notre bibliothécaire pour son dévouement son aide et sa gentillesse et le Docteur **BENTERKI.M** pour son aide sur le terrain.

# Dédicaces

Ce travail n'aurait pas vu le jour sans leurs encouragements et leur soutien tout le long de ma vie.

Ce travail n'est qu'un simple remerciement que je leurs dédie .Mes très cher Parents merci infiniment.

A ma grand-Mère que Dieu la protège.

A ma sœur Zineb pour son soutien moral et ses encouragements

A mon frère Hamza pour son aide et ses encouragements

# Sommaire

|                   |    |
|-------------------|----|
| Introduction..... | 01 |
|-------------------|----|

## Etude bibliographique

### Chapitre I

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Etude des effets de la pollution par objets non biodégradables sur l'environnement des élevages..... | 03 |
| I.1. Définition de la pollution.....                                                                    | 03 |
| I.2. Définition de Larousse.....                                                                        | 03 |
| I.3. Définition des déchets.....                                                                        | 04 |
| I.4. Différents types de déchets.....                                                                   | 04 |
| I.4.1. Déchets d'activités de soins.....                                                                | 04 |
| I.4.2. Déchets du BTP.....                                                                              | 05 |
| I.4.3. Déchets encombrants des ménages.....                                                             | 05 |
| I.4.4. Déchets d'équipements électriques et électroniques.....                                          | 05 |
| I.4.5. Déchets Industriels Banals (DIB) ou déchets banals.....                                          | 05 |
| I.4.6. Déchets Industriels Spéciaux (DIS) ou déchets dangereux.....                                     | 05 |
| I.4.7. Déchets inertes.....                                                                             | 05 |
| I.4.8. Déchets ménagers et assimilés (DMA).....                                                         | 05 |
| I.4.9. Déchets ménagers spéciaux (DMS).....                                                             | 05 |
| I.4.10. Déchets recyclables ménagers (DRM).....                                                         | 06 |
| I.4.11. Déchets toxiques en quantité dispersée (DTQD).....                                              | 06 |
| I.4.12. Déchets ultimes.....                                                                            | 06 |
| I.4.13. Déchets végétaux.....                                                                           | 06 |
| I.4.14. Ordures ménagères brutes (OMB).....                                                             | 06 |
| I.4.15. Ordures ménagères résiduelles (OMR).....                                                        | 06 |
| I.4.16. Déchets plastiques.....                                                                         | 07 |
| I.5. Définition des objets non biodégradables (les plastiques).....                                     | 07 |
| I.6. Les matières plastiques.....                                                                       | 08 |
| I.6.1. Origines.....                                                                                    | 09 |
| I.6.2. Mécanismes.....                                                                                  | 09 |
| I.6.3. Mécanisme direct.....                                                                            | 09 |
| I.6.4. Mécanisme secondaire.....                                                                        | 09 |
| I.6.5. Pollutions engendrées.....                                                                       | 09 |
| 1. Pollution directe.....                                                                               | 09 |
| 2. Pollution secondaire.....                                                                            | 09 |
| I.7. Pourquoi et Comment les sacs plastiques polluent-ils ?.....                                        | 10 |
| I.8. Les plastiques et l'environnement.....                                                             | 10 |
| I.9. Indigestion de plastique.....                                                                      | 11 |

## **Chapitre II**

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Particularités anatomoto- topographiques.....                                                   | 15 |
| I.1. Rappels sur les caractéristiques anatomo-topographiques des pré-estomacs chez les bovins..... | 15 |
| I.1.1. Le rumen.....                                                                               | 15 |
| I.1.2. Le réseau (réticulum ou bonnet).....                                                        | 15 |
| I.1.3. Le feuillet (ou omasum).....                                                                | 18 |
| I.1.4. La caillette (abomasum).....                                                                | 19 |
| I.2. Rappels sur les caractéristiques anatomo-topographiques des pré-estomacs des ovins.....       | 22 |
| II.2.1. Le rumen.....                                                                              | 22 |
| II.2.2. Le réseau.....                                                                             | 22 |
| II.2.3. Le feuillet.....                                                                           | 22 |
| II.2.4. La caillette.....                                                                          | 22 |
| II. Comportement alimentaire des bovins et ovins.....                                              | 23 |
| II.1. Constitution de la bouche.....                                                               | 23 |
| II-2- La préhension des aliments.....                                                              | 23 |
| III- Physiologie de la digestion chez les bovins et ovins.....                                     | 24 |
| III.1. La motricité des estomacs (phénomènes moteurs).....                                         | 25 |
| III. 1.1. Le réseau.....                                                                           | 25 |
| III.1.2. Le rumen.....                                                                             | 26 |
| III.1.3. Le feuillet.....                                                                          | 28 |
| III.1.4. La caillette.....                                                                         | 28 |
| III.2. La rumination (mérycisme).....                                                              | 29 |
| IV- Les constituants biotiques de l'écosystème.....                                                | 30 |
| IV.1. Les bactéries.....                                                                           | 31 |
| IV.2. Les protozoaires .....                                                                       | 31 |
| IV.3. Les champignons.....                                                                         | 33 |
| V. Le pH ruminal.....                                                                              | 34 |

## **Chapitre III**

### **Syndrome du corps étrangers chez les bovins et ovins**

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| I. L'obstruction de l'œsophage.....                             | 36 |
| I.1. Etiopathogénie.....                                        | 36 |
| I.2. Symptômes.....                                             | 36 |
| I.3. Diagnostic.....                                            | 37 |
| I.4. Traitement.....                                            | 38 |
| II. Affection gastrique par corps étrangers non vulnérants..... | 38 |
| II.1. Etiologie.....                                            | 38 |
| II.2. Symptômes.....                                            | 39 |
| II.3. Diagnostic.....                                           | 39 |
| II.4. Traitement .....                                          | 39 |
| III. Affection gastrique par corps étrangers vulnérants.....    | 40 |
| III.1. La réticulo-péritonite traumatique (RPT).....            | 40 |
| III.1.1. Etiologie.....                                         | 40 |
| III.1.2. Pathogénie.....                                        | 42 |
| III.1.3. Symptômes.....                                         | 44 |

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. La forme aiguë.....                                                          | 44 |
| 1.1. La péritonite aiguë localisée.....                                         | 44 |
| 1.2. La péritonite aiguë diffuse.....                                           | 45 |
| 2. La forme chronique (subaiguë).....                                           | 45 |
| III.1.4. Lésions.....                                                           | 46 |
| III.1.5. Complications.....                                                     | 46 |
| III.1.6. Diagnostic.....                                                        | 48 |
| 1. Le diagnostic épidémioclinique .....                                         | 48 |
| 2. L'examen paraclinique.....                                                   | 48 |
| 2-1- Les épreuves propédeutiques.....                                           | 48 |
| 2-2- Epreuve dynamique ou épreuve de l'alimentation.....                        | 53 |
| 2-3-Détecteur de métal (Feroscopie).....                                        | 53 |
| 2-4- Radiographie du réseau.....                                                | 53 |
| 2-5- L'échographie.....                                                         | 54 |
| 2-6- Mise en évidence de l'inflammation péritonéale.....                        | 54 |
| 2-6-1- Numération - formule sanguine.....                                       | 55 |
| 2-6-2- L'évaluation des protéines totales plasmatiques (PTP).....               | 55 |
| 2-6-3- Evaluer la fibrinogénémie (prélèvement sanguin sur EDTA ou citrate)..... | 55 |
| 2-6-4- La paracentèse abdominale.....                                           | 56 |
| 3-1-7-Diagnostic différentiel .....                                             | 56 |
| III.1. 8. Pronostic .....                                                       | 58 |
| III.1.9. Traitement .....                                                       | 58 |
| 1. Le traitement conservateur .....                                             | 58 |
| 2. Traitement chirurgical (la ruminotomie ou gastronomie).....                  | 59 |
| III.1.10. Prophylaxie .....                                                     | 59 |

## **Etude pratique**

### **Matériel et méthodes**

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Lieu du travail.....                                                                  | 62 |
| II. Investigation.....                                                                   | 62 |
| II. Enquête sur la pollution de l'environnement des animaux d'élevage.....               | 62 |
| II.1.1. Choix des lieux d'enquête.....                                                   | 62 |
| II.1.2. Choix des fermes.....                                                            | 63 |
| II.1.2.1. Région d'el-Madher (A).....                                                    | 63 |
| II.1.2.2. Région de Seriana (B).....                                                     | 63 |
| II.1.2.3. Région de Azab (C).....                                                        | 65 |
| II.1.3. Méthode d'estimation semi quantitative de la pollution des champs d'élevage..... | 65 |
| III- Enquête au niveau de l'abattoir de Batna.....                                       | 68 |
| III.1. Description du lieu de travail.....                                               | 68 |
| III.1.1. Investigation à l'abattoir.....                                                 | 69 |
| III.1.2. Inspection avant l'abattage.....                                                | 69 |
| III.1.3. Inspection après l'abattage.....                                                | 69 |
| III.1.4. Recherche et inventaire de CE.....                                              | 69 |
| III.1.5. Recherche de lésions.....                                                       | 70 |
| III.1.6. Prélèvement.....                                                                | 70 |
| II.2. Méthode analytique.....                                                            | 70 |

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| II.2.1. Mesure du pH.....                                                                                   | 70 |
| II.2.2. Observation directe des protozoaires.....                                                           | 70 |
| II.2.3. Comptage des protozoaires.....                                                                      | 70 |
| IV. Enquête sur la fréquence du syndrome du corps étranger dans quelques régions de la wilaya de Batna..... | 71 |

## **Résultats et discussion**

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Résultats des investigations dans les fermes choisies.....                                                   | 72  |
| 2. Taux de pollution dans les parcours.....                                                                     | 72  |
| II. Résultats des investigations au niveau de l'abattoir.....                                                   | 81  |
| 1. Estimation qualitative de la motilité des protozoaires.....                                                  | 103 |
| 2. Estimation quantitative des protozoaires en fonction du pH.....                                              | 104 |
| 3. Estimation quantitative des protozoaires en fonction du CE.....                                              | 108 |
| 4. Corrélation entre les protozoaires et les CENV.....                                                          | 112 |
| 5. Estimation du pH en fonction du CENV.....                                                                    | 113 |
| III. Résultats de l'enquête sur la fréquence du syndrome du CE dans quelques régions de la wilaya de Batna..... | 119 |
| Conclusion                                                                                                      |     |
| Références bibliographiques                                                                                     |     |
| Annexes                                                                                                         |     |

## **Liste des tableaux**

**Tableau n°1** : Caractéristiques des fermes de la région d'el- Madher

**Tableau n°2** : Caractéristiques des fermes de la région de Seriana

**Tableau n°3** : Caractéristiques des fermes de la région de Azab

**Tableau n°4** : Nombre des objets polluants trouvés par 100 m<sup>2</sup> et par hectare au niveau de quelques parcelles de la région A & B

**Tableau n° 5** : Taux de pollution dans les parcours des trois fermes A, B & C

**Tableau n° 6** : Inventaire des CE trouvés dans les régions A, B et C

**Tableau n° 7** : Fréquence des bovins avec CEV découverts à l'abattoir en provenance des 3 régions

**Tableau n° 8** : Fréquence des bovins avec CENV découverts à l'abattoir en provenance des 3 régions

**Tableau n°9** : Inventaire des CE vulnérants récoltés à l'abattoir de Batna chez les bovins (sur une période de 29 mois).

**Tableau n°10** : Animaux abattus avec CEV

**Tableau n°11** : Inventaire des CE non vulnérants récoltés à l'abattoir de Batna chez les bovins (sur une période de 29 mois).

**Tableau n°12** : Animaux abattus avec CENV

**Tableau n° 13** : Bovins moins d'un an avec CENV (sachets en plastique) en kg trouvés à l'abattoir de Batna.

**Tableau n° 14:** Bovins d'un an avec CENV (sachets en plastique) en kg trouvés à l'abattoir de Batna.

**Tableau n° 15** : Bovins d'un an et demi et 2 ans avec CENV (sachets en plastique) en kg trouvés à l'abattoir de Batna.

**Tableau n° 16** : Bovins de trois ans et plus avec CENV (sachets en plastique) en kg trouvé à l'abattoir de Batna.

**Tableau n° 17** : Résultat des bovins avec CEV trouvés à l'abattoir de Batna.

**Tableau n° 18** : Fréquence des ovins avec CENV découverts à l'abattoir en provenance des 3 régions

**Tableau n°19:** Inventaire des CE non métalliques récoltés à l'abattoir de Batna chez les ovins (29 mois de récolte).

**Tableau n°20** : Illustration des différentes sièges et complications provoquées par le CE et chez les bovins atteints

**Tableau n°21:** Evaluation de la vitesse de déplacement des protozoaires

**Tableau n°22 :** Concentration des protozoaires/ml de jus de rumen en fonction du pH ruminal chez les bovins âgés de moins de un an

**Tableau n°23 :** Concentration des protozoaires/ml de jus de rumen en fonction du pH ruminal chez les bovins âgés d'un an

**Tableau n°24 :** Concentration des protozoaires/ml de jus de rumen en fonction du pH ruminal chez les bovins âgés plus de un an

**Tableau n°25 :** Concentration des protozoaires/ ml de jus de rumen en fonction des CENV

**Tableau n°26 :** Concentration des protozoaires /ml de jus de rumen en fonction du CEV

**Tableau n°27 :** Concentration des protozoaires /ml de jus de rumen en fonction de fil de fer

**Tableau n°28 :** Concentration des protozoaires /ml de jus de rumen en fonction des clous

**Tableau n°29 :** Concentration du pH du jus de rumen en fonction du CENV

**Tableau n°30 :** La fréquence des symptômes généraux observés sur le terrain par les vétérinaires

**Tableau n°31 :** La fréquence des symptômes digestifs observés sur le terrain par les vétérinaires

**Tableau n°32 :** La fréquence des symptômes algiques observés sur le terrain par les vétérinaires

**Tableau n°33:** La fiabilité des tests para cliniques utilisés sur le terrain par les vétérinaires

## Liste des figures

**Figure n° 1:** Les estomacs des ruminants

**Figure n° 2 :** Vue latérale gauche et droite des estomacs

**Figure n° 3 :** Le sac du rumen comme vu du côté latéral gauche.

**Figure n° 4:** L'estomac des bovins et sa disposition par rapport aux autres organes

L'estomac des bovins et sa disposition par rapport aux autres organes.

**Figure n° 5 :** Représentation schématisée du rumen et du réseau dans un plan vertical.

**Figure n° 6:** Le cycle moteur du réticulo-rumen chez la vache

**Figure n° 7:** Le système digestif de la vache.

**Figure n° 8:** Position anatomique du réseau, sur une vue droite d'un bovin adulte.

**Figure n°9:** Lésions et complications liées à une perforation traumatique de la paroi du réseau.

**Figure n°10:** Test du garrot.

**Figure n°11 :** Test du poing.

**Figure n° 12 :** Affections douloureuses incluses dans le diagnostic différentiel de la RPT aiguë des bovins.

**Figure n°13 :** Diagnostic différentiel des causes de plainte chez les bovins.

**Figure n° 14:** Plan d'organisation de l'abattoir de Batna.

**Figure n° 15 :** Evaluation des polluants dans les 3 régions A, B et C.

**Figure n° 16 :** Pourcentage des polluants dans la région A.

**Figure n° 17 :** Pourcentages des polluants dans la région B.

**Figure n° 18 :** Pourcentage des polluants dans la région C.

**Figure n°19 :** Relation entre les CENV et les infusoires.

**Figure n° 20 :** Relation entre les CENV et le pH du jus de rumen.

**Figure n° 21 :** Fréquence du syndrome de corps étrangers dans les trois régions.

**Figure n° 22 :** Fréquence des atteintes par CEV dans les trois régions ciblées

## **Liste des photos**

**Photo n° 1:** L'épithélium réticulaire.

**Photo n° 2:** L'intérieur de l'omasum.

**Photo n° 3:** L'abomasum (face interne).

**Photo n° 4:** Protozoaires symbiotiques des ruminants.

**Photo n°5:** Exemple de corps étrangers se trouvant sur le champ d'élevage.

**Photo n°6:** Région A.

**Photo n°7:** Région B.

**Photo n°8:** Région C.

**Photo n°9:** Jus de rumen après filtration et addition de formol à10% et l'eau distillée.

**Photo n°10:** Trichobezoard trouvé dans le réseau d'un veau.

**Photo n°11:** Fils de fer acérés.

**Photo n°12:** Différents types de clous.

**Photo n°13:** Epingles à cheveux.

**Photo n°14:** Bouchons de bouteilles et corps étrangers non différenciés.

**Photo n°15:** Corde trouvée dans le rumen d'un bovin.

**Photo n°16:** Cordes et sachets en plastique trouvés dans le rumen d'un bovin.

**Photo n°17:** Sachets en plastique trouvés dans le rumen d'un bovin.

**Photo n°18:** Sachets en plastique trouvés dans le rumen d'un bovin.

**Photo n°19:** Différentes pierres.

**Photo n°20:** Sable trouvé dans le rumen d'un bovin.

**Photo n°21:** Les sachets en plastique, morceaux de tissu, bouts des cordes trouvés dans le rumen des bovins.

**Photo n°22:** Abscès réticulaire dû à un fil de fer.

**Photo n° 23:** Ouverture de l'abcès réticulaire.

**Photo n°24:** Empreinte laissée par un CEV.

**Photo n° 25:** Fil de fer implanté dans le réseau.

**Photo n°26:** Ulcération de la caillette causée par des CE.

**Photo n° 27:** Abscès causé par des fils de fer dans le réseau.

**Photo n° 28:** Fil de fer implanté dans la cage thoracique après avoir traversé le réseau.

**Photo n° 29:** Fil de fer implanté dans la cage thoracique après avoir traversé le réseau.

**Photo n°30:** Péritonite causée par un fil de fer.

**Photo n°31:** Abscès provoqué par un fil de fer dans la région du réseau.

**Photo n°32:** Empreinte laissée par un fil de fer.

## INTRODUCTION

Les relations entre l'élevage des ruminants et l'environnement font depuis quelques années l'objet d'une attention croissante tant de la part des citoyens, soucieux d'une meilleure préservation des ressources naturelles, que des pouvoirs publics, soucieux de mieux prendre en compte la dimension environnementale dans les mécanismes de politique agricole. Du fait de son poids dans l'occupation du territoire, l'élevage bovin a toujours joué un rôle environnemental crucial.

Une des caractéristiques fondamentales de l'élevage bovin par rapport aux autres élevages (comme celui des volailles) est sa très forte liaison au sol et le caractère local de cette liaison. Les rejets sont en grande partie recyclés, directement ou après stockage, sur les sols qui ont servi à produire la majorité de la nourriture.

Les relations entre l'élevage bovin et l'environnement sont fortement influencées par le type de production (vaches laitières, vaches allaitantes, veaux de boucherie, veaux de batterie, broutards, taurillons, bœufs, génisses d'élevage, génisses à viande,...).

Notre étude a pour objectif de d'énoncer la variété des corps étrangers ingérés par les bovins et les ovins, d'étudier l'influence de ces derniers sur l'écosystème ruminal et la santé animale .A cet effet, on a essayé de faire une évaluation rétrospective de l'état de dégradation du cadre de vie animalier, et l'impact de cette pollution environnementale sur leur santé. Pour cela on a proposé des méthodes simples et pratiques, qui pourraient permettre de surveiller l'environnement de l'élevage et d'en mesurer la gravité, Ceci consiste à utiliser le concept “ *d'animaux sentinelles*” et de l'adapter aux animaux d'abattoir (bovins et ovins).

Afin de répondre aux différentes questions soulevées par la problématique, « pollution par corps étrangers non biodégradable–santé animale » on a procédé à une étude pratique basée sur

- Une enquête sur la pollution par les objets non biodégradables des champs d'élevage dans quelques régions ciblées de la wilaya de Batna.

- Une enquête au niveau de l'abattoir sur la variété des corps étrangers non biodégradables trouvés après l'abattage et les éventuelles lésions provoquées.
- Sondage des vétérinaires praticiens de la région quant à la fréquence du syndrome du corps étranger dans les régions ciblées.

## *Première partie synthèse bibliographique*

### *CHAPITRE I*

#### **I. Etude des effets de la pollution par objets non biodégradables sur l'environnement des élevages :**

##### **I.1. Définition de la pollution :**

Bien que d'usage banal à l'heure actuelle, le terme de pollution recouvre des acceptions forts diverses et qualifie une multitude d'actions qui dégradent d'une façon ou d'une autre le milieu naturel.

Certes, le vocable désigne sans ambiguïté les effets des innombrables composés toxiques rejetés par l'homme dans l'environnement ; cependant, il s'applique également à d'autres altérations du milieu de nature physique ou chimique (émission de dioxyde de carbone dans l'atmosphère par exemple) qui, sans être nocives par elles-mêmes pour la santé humaine, sont susceptibles de provoquer des perturbations écologiques d'ampleur catastrophique. (Encyclopædia Universalis France, 1996)

##### **I.2. Définition de Larousse :**

La pollution est une dégradation d'un milieu naturel par des substances chimiques et des déchets industriels.

Polluer signifie étymologiquement profaner, souiller, salir, dégrader. Ces termes ne prêtent pas à équivoque et nous paraissent tout aussi adéquats que les longues définitions données par les experts. Parmi ces dernières, nous retiendrons celle qui a été rédigée en 1965 par le Comité scientifique officiel de la Maison-Blanche pour la protection de l'environnement : " La pollution est une modification défavorable du milieu naturel qui apparaît en totalité ou en partie comme le sous-produit de l'action humaine, au travers d'effets directs ou indirects altérant les modalités de répartition des flux d'énergie, des niveaux de radiation, de la constitution physico-chimique du milieu naturel et de l'abondance des espèces vivantes. Ces modifications peuvent affecter l'homme directement ou au travers des ressources en produits agricoles, en eau, et autres produits biologiques. Elles peuvent aussi l'affecter en altérant les objets physiques qu'il détient, les possibilités récréatives du milieu ou encore en enlaidissant la nature. (Encyclopædia Universalis France, 1996).

La pollution à laquelle nous sommes le plus sensibles est celle qui atteint la nature. En revanche, il y a des formes de pollution qui sont d'autant plus inadmissibles que leur suppression relève de la simple décision de justice ou de toute autre autorité appropriée. C'est dans cette catégorie que s'inscrit l'invasion scandaleuse des centres urbains par les sachets en plastique. Outre le fait qu'ils envahissent le paysage en s'accrochant aux arbres, arbustes et tout ce qui comporte une aspérité, ces sachets plastique ne sont pas biodégradables, ont atteint maintenant à cause de leur surabondance, un seuil de toxicité en faisant des victimes inattendues (Pangassi, 2005).

### **I.3. Définition des déchets:**

On entend par déchets, des produits dont on n'a plus besoin, c'est-à-dire considérés comme n'ayant plus de valeurs, pour certains. Dans le passé, la tendance a toujours été de se débarrasser des déchets en les jetant hors de vue et cela ne posait pas de problèmes jusqu'au moment où les gens ont commencé à se regrouper dans des agglomérations (Blaise, 2003).

Selon d'autres études, les déchets sont définis comme « tous résidus d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance matérielle, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon ou à l'obligation de s'en débarrasser dans le but de ne pas nuire à la collectivité et de protéger l'environnement. (Secteur des déchets solides, situations actuelles & perspectives de développement, 2003)

Plusieurs types de déchets d'emballages cohabitent avec les hommes, les plantes, les animaux, et certains d'entre eux peuvent être source de pollution ou de nuisances diverses (Gakuba, 2002).

### **I.4. Différents types de déchets :**

Il existe différents types de déchets. De manière générale, on peut distinguer les déchets par leur producteur (déchets ménagers, industriels ou agricoles) ou par la façon dont ils sont collectés (collecte par la commune, apport volontaire dans les déchèteries ou les points de tri sélectif, etc.) ou encore par leur devenir « mise en décharge, incinération, recyclage, etc. » on cite :

#### **I.4.1. Déchets d'activités de soins :**

Déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine ou vétérinaire.

#### **I.4.2. Déchets du BTP :**

Déchets assimilables aux déchets ménagers qui suivent les mêmes filières de traitement que les déchets ménagers et déchets inertes.

#### **I.4.3. Déchets encombrants des ménages :**

Déchets de l'activité domestique des ménages qui, en raison de leur volume ou de leur poids, ne peuvent être pris en compte par la collecte usuelle des ordures. Ils comprennent notamment : des biens d'équipement ménagers usagés, des déblais, des gravats, des déchets verts des ménages

#### **I.4.4. Déchets d'équipements électriques et électroniques :**

Déchets d'électroménager, téléphone, ordinateur, imprimante..., composés d'éléments dangereux et non dangereux.

#### **I.4.5. Déchets industriels banals (DIB) ou déchets banals :**

Déchets ni inertes, ni dangereux, générés par les entreprises dont le traitement peut éventuellement être réalisé dans les mêmes installations que les ordures ménagères : cartons, verre, déchets de cuisine, emballages.

#### **I.4.6. Déchets industriels spéciaux (DIS) ou déchets dangereux :**

Déchets qui regroupent les déchets dangereux autres que les déchets dangereux des ménages et les déchets d'activités de soins et assimilés à risques infectieux.

#### **I.4.7. Déchets inertes :**

Déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique. Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique, ne sont pas biodégradables et n'ont aucun effet dommageable sur d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine.

#### **I.4.8. Déchets ménagers et assimilés (DMA):**

Déchets non dangereux des ménages ou provenant des entreprises industrielles, des artisans, commerçants, écoles, services publics, hôpitaux, services tertiaires et collectés dans les mêmes conditions.

#### **I.4.9. Déchets ménagers spéciaux (DMS) :**

Déchets des ménages qui ne peuvent être pris en compte par la collecte usuelle des ordures ménagères, sans créer de risques pour les personnes ou l'environnement. Ces déchets peuvent être explosifs, toxiques, irritants, courants, facilement inflammables ou d'une façon générale dommageables pour l'environnement, (exemple : les insecticides, produits de jardinage, piles, huiles de moteurs usagées, acides,...).

#### **I.4.10. Déchets recyclables ménagers (DRM) :**

Cette notion intègre les déchets des emballages ménagers et les journaux , magazines, matériaux qui sont très souvent collectés dans le cadre d'un dispositif de collecte sélective des déchets d'emballages ménagers.

#### **I.4.11. Déchets toxiques en quantité dispersée (DTQD) :**

Déchets toxiques non ménagers produits en petites quantités à l'occasion d'une activité professionnelle et dont le gisement est épars.

#### **I.4.12. Déchets ultimes :**

Déchets, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux.

#### **I.4.13. Déchets végétaux :**

Résidus végétaux de l'entretien et du renouvellement des espaces verts publics et privés (parcs et jardins, terrains de sports, etc..., des collectivités territoriales, des organismes publics et parapublics, des sociétés privées et des particuliers).

#### **I.4.14. Ordures ménagères brutes (OMB) :**

Déchets issus de l'activité domestique des ménages, pris en compte par les collectes usuelles ou séparatives.

#### **I.4.15. Ordures ménagères résiduelles (OMR) :**

Ordures ménagères prises en compte par la collecte traditionnelle. Elles s'opposent à la part des ordures ménagères collectées sélectivement (El yazghi, 2006).

#### **I.4.16. Déchets plastiques :**

Résultent des emballages et occupent un volume de plus en plus important dans les déchets municipaux, surtout dans les pays développés (direction départementale de l'agriculture et de la forêt -Service de l'aménagement, 2004)

Les déchets plastiques proviennent des produits de la famille des polymères thermoplastiques tels que le polyéthylène pour les flacons et les sacs, le polystyrène pour les baquettes, le polychlorure de vinyle pour les tuyaux et les isolants des câbles électriques et le polypropylène pour les films et les godets.

Ces matières plastiques ont la propriété de résister aux agents atmosphériques et par conséquent, se dégradent très lentement, ce qui pose un problème sérieux de pollution provenant de leurs déchets (Blaise, 2003)

#### **I.5. Définition des objets non biodégradables (les plastiques):**

Les plastiques constituent un terme générique pour nommer, en réalité, une famille de matières fabriquées à partir du pétrole. Le pétrole est raffiné, distillé, la fraction d'essences légères ou " naphta " est isolée puis " craquée " (distillée) à la vapeur, ce qui permet d'obtenir des molécules chimiques de base : les monomères (éthylène, propylène...) constitués d'atomes de carbone, d'hydrogène, d'oxygène... Les molécules sont assemblées entre elles sous forme de chaînes, linéaires ou en réseau, qu'on appelle les polymères. D'autres éléments interviennent dans la composition des polymères, pour donner des caractéristiques spécifiques au produit (ajout de chlore, d'azote...).

Trois grandes familles peuvent alors être distinguées :

- **Les thermoplastiques :**

Qui caractérisent les plastiques malléables qui peuvent être chauffés, refroidis pour donner une forme, puis chauffés à nouveau pour une autre forme. Cette caractéristique permet la recyclabilité de la matière. Entrent dans cette catégorie (voir tableau):

| Principaux thermoplastiques              |                                           |                                                                 |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                          | Propriétés                                | Applications                                                    |
| <b>PE (polyéthylène)</b>                 | Transparence, souplesse                   | Films, sacs, bouteilles                                         |
| <b>PEhd (polyéthylène haute densité)</b> | Opacité, rigidité                         | Bidons, conteneurs, poubelles, seaux, jouets, bouteille de lait |
| <b>PVC (polychlorure de vinyle)</b>      | Transparence, rigidité                    | Mobilier (bancs, fenêtres...), barrières, jouets, sols          |
| <b>PET (polyéthylène terephthalate)</b>  | Transparence, tenue à la pression interne | Bouteilles, boissons gazeuses, pull, rembourrage                |
| <b>PP (polypropylène)</b>                | Rigidité, résistance aux chocs            | Boîtes, bacs, conteneurs, pare-chocs, tubes                     |
| <b>PS (polystyrène)</b>                  |                                           | Bouteilles, pots de yaourt                                      |
| <b>PA (polyamide)</b>                    |                                           | Tissus                                                          |

- **Les thermodurcissables :**

Qui caractérisent les plastiques qui se figent, se rigidifient dès la première transformation, et sont très difficiles à recycler (exemple, le PU -polyuréthane-, le silicone...).

- **Les élastomères:**

Sont des plastiques présentant les mêmes qualités élastiques que le caoutchouc. Ils sont employés dans la fabrication des coussins, de certains isolants ou des pneus. (Wikipédia, 2006).

Au total, on compte une centaine de familles de polymères, chacune déclinée en de nombreux grades de propriétés, soit au total plus de mille produits commerciaux différents, sans compter les alliages obtenus par mélange de plusieurs polymères.

On compte ainsi, entre mille ou deux mille "plastiques différents".  
 Élément de diversité supplémentaire, les plastiques ne sont pas toujours compatibles ou miscibles entre eux en fonction principalement de leur réaction à la chaleur et leur température de fusion. (Miquel ,1998-1999)

## **I.6. Les matières plastiques:**

Les matières plastiques (qui sont des [matières organiques](#)) sont obtenues en incorporant à une "résine" de base divers adjuvants qui améliorent les caractéristiques du plastique.

Les résines à la base des matières plastiques sont des [polymères](#).

### **I.6.1. Origines:**

On ne trouve pas de matières plastiques "naturelles". Elles sont toutes fabriquées par l'homme. Par contre il existe des [polymères](#) naturels (la cellulose, l'amidon, les protéines). La majorité des [polymères](#) artificiels sont fabriqués à partir de produits pétroliers.

### **I.6.2. Mécanismes:**

Les matières plastiques sont des [polluants directs](#) et sont aussi à l'origine de [polluants secondaires](#).

### **I.6.3. Mécanisme direct:**

On ne peut parler de mécanisme à proprement parler. Il s'agit en fait des conséquences de certaines caractéristiques physique et chimique des matières plastiques.

Les matières plastiques polluent parce qu'elles sont ni [altérables](#), ni [biodégradables](#).

### **I.6.4. Mécanisme secondaire:**

La [combustion](#) des matières plastiques entraîne la pollution de l'air en produisant des produits toxiques.

### **I.6.5. Pollutions engendrées:**

#### **1. Pollution directe:**

Du fait de leur imperméabilité, les matières plastiques mises en décharges favorisent la formation de poches de gaz (par exemple, le [méthane](#)), ce qui augmente le risque d'incendies et d'explosions dans les décharges non contrôlées.

Certains plastiques sont riches en [métaux lourds](#) qui peuvent être libérés dans l'environnement.

A la surface des décharges non contrôlées, ils sont emportés par le vent et s'accrochent aux plantes. Ils enlaidissent le paysage, c'est une pollution visuelle. Les matières plastiques n'étant pas [biodégradables](#), elles restent telles quelles si elles ne sont pas traitées (valorisées).

#### **2. Pollution secondaire:**

Certains produits de combustion sont toxiques pour l'homme, d'autres peuvent jouer un rôle dans des pollutions de l'atmosphère comme les [pluies acides](#).

La combustion du polyuréthane produit du cyanure d'hydrogène (HCN) poison très violent pour les hommes et les animaux.

La combustion du polychlorure de vinyle (PVC) produit du chlorure d'hydrogène (HCl) qui provoque des maladies des voies respiratoires (asthme, bronchites) et est impliqué dans le mécanisme des [pluies acides](#) (mis en solution dans l'eau il dégage des ions hydrogène).

Le fluorure d'hydrogène (HF) s'il est ingéré ou inhalé peut provoquer des hémorragies internes, des troubles cardiaques, de l'[ostéoporose](#). Dans le cas d'intoxication aiguë, on observe 50% de décès survenant dans les 24 heures.

Les [oxydes d'azote \(NOx\)](#), également produits de la combustion des matières plastiques entrent dans de nombreux mécanismes de pollution ([pluies acides](#), [ozone](#)) (Encyclopédie Microsoft Encarta, 1998).

### **I.7. Pourquoi et Comment les sacs plastiques polluent-ils ? :**

Ces sacs sont constitués majoritairement de Polyéthylène ou plus rarement de PP (Polypropylène) ou de PVC (Polyvinyle Chlorure). Ces matières premières dérivent à 100% des produits pétroliers et ne sont pas biodégradables. Il faut moins d'une seconde pour fabriquer un sac plastique qui restera en moyenne 20 minutes dans vos mains et mettra près de 400 ans à disparaître dans la nature c'est-à-dire dans nos champs, nos forêts, nos lacs, nos montagnes et nos océans. A cette pollution visuelle il faut ajouter la mortalité induite pour la faune marine car dauphins et tortues, entre autres, les confondent, les ingèrent et meurent d'occlusion intestinale ou d'étouffement.

### **I.8. Les plastiques et l'environnement:**

On se rend compte, de plus en plus souvent, que l'usage des polymères d'une durée de vie longue pour les applications de courte durée n'est nullement justifié, en raison notamment du souci croissant de préserver les écosystèmes. L'élimination des déchets en plastique présente donc un intérêt tout particulier dans certains secteurs : chirurgie, hygiène, restauration, conditionnement, agriculture, pêche, protection de l'environnement, applications techniques et d'autres applications potentielles.

La plupart des plastiques et des polymères synthétiques actuels sont issus de la pétrochimie. Étant donné leur longue durée de vie dans la nature, les matières plastiques traditionnelles, abandonnées çà et là, constituent une source importante de pollution pour l'environnement et représentent une menace potentielle pour la faune. En mer, par

exemple, les déchets en plastique - depuis les cordages aux filets en passant par les bagues de plastique provenant des canettes de bières - étouffent et gênent les animaux marins. Une étude sur les cadavres de cétacés a démontré qu'un animal sur trente s'était étouffé à cause des déchets en plastique. Les plastiques ont par ailleurs un impact coûteux sur la gestion des déchets. Les municipalités prennent conscience des économies importantes que représente la collecte des déchets organiques "humides" à composter dans ce qu'il est convenu d'appeler "les poubelles biologiques".

Pour toutes ces raisons, la recherche de solutions visant à remplacer les polymères non-dégradables par des plastiques biodégradables, en particulier pour le conditionnement et les objets jetables, présente un intérêt majeur aussi bien pour les responsables des pouvoirs publics que pour le secteur du plastique. (Demicheli, 2005).

En Algérie il faut rappeler l'utilisation de près de 15 millions de sachets en plastique par jour, soit plus de 5 milliards de sachets utilisés par année, ce qui a causé la pollution des zones urbaines et rurales, et la dégradation des milieux naturels ( Bel, [2005](#)).

### **I.9. Indigestion de plastique:**

L'ingestion des objets étrangers et des matériaux tels que le plastique, le bois et les textiles entraîne des lésions pouvant déboucher sur la mort des animaux. Or le plastique met environ 450 années pour se dégrader, et constitue de ce fait une menace persistante. De plus, en raison de l'éventail des formes, des tailles et des couleurs, les articles en plastique présentent souvent une ressemblance frappante avec des sources de nourriture ou des proies. Il n'est malheureusement pas rare que certains animaux les confondent et mangent ces articles. Un sachet en plastique transparent dans l'eau apparaît très semblable à une méduse, un plastique blanc peut être confondu avec un calmar, un emballage brillant rappelle un petit poisson. Ces « erreurs » s'accumulent dans l'intestin de l'animal bien que l'animal se sente rassasié en réalité il meurt de faim, d'occlusion intestinale ou d'étouffement. Un dauphin a été découvert avec 50 de ces sacs, et un cachalot échoué avait ingéré une bâche de 12 mètres de long. Par ailleurs, beaucoup de plastiques contiennent des composés nocifs d'organochlorés. Ingérés, ils peuvent altérer les fonctions de reproduction et la capacité des animaux à résister à la maladie (David, 2005).

Les déchets de sachets en plastique sont très dangereux pour les ruminants comme les vaches. Leur ingestion provoque chez ces dernières une altération progressive et rapide de leur santé, suivie d'une mort violente ; Une fois mangé, le plastique reste dans la

panse, bouchant la digestion, L'animal maigrit et devient anémié et constipé, avec le ventre gonflé. Il devient agressif. Finalement, il y a une telle diminution de production de lait et de la viande que certaines vaches sont même rejetées par l'abattoir. Si l'animal n'est pas opéré, il meurt (Gakuba, 2002).

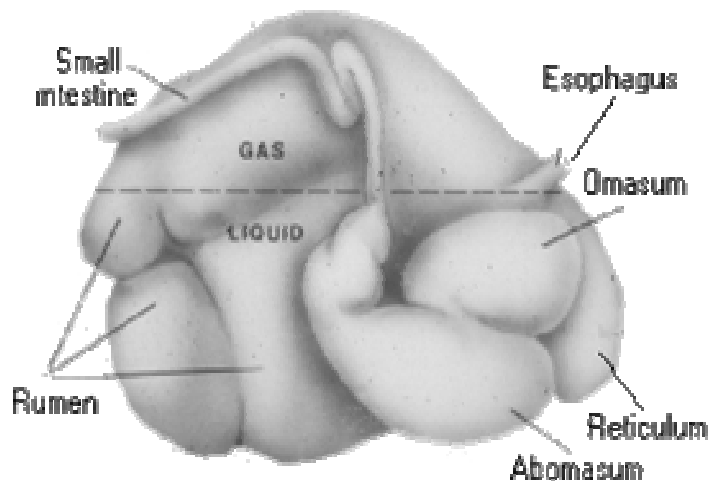
Les animaux comme les vaches ou les moutons confondent souvent ces sacs qu'ils ingurgitent en grande quantité. Leur ingestion provoque la mort par étouffement et étranglement d'un grand nombre d'individus (El Azizi ,2003).

Des enquêtes menées au Burkina auprès des producteurs ont montré que 80 % des petits ruminants et 10 % des bovins meurent en ville pour cause d'ingestion de sachets en plastique. Quant aux animaux abattus à l'abattoir, un chercheur du Centre international de recherche-développement sur l'élevage en zone subhumide (CIRDES) a trouvé des sachets plastiques dans l'estomac de 28 % des petits ruminants et 29 % des bovins. Cela représente plus du quart de l'ensemble du cheptel entretenu en milieu urbain et pose en termes concrets le problème de la lutte contre cette forme de pollution .A l'évidence le pollueur en chef ici c'est la structure qui fabrique et met sur le marché ces sachets en plastique (Pangassi ,2005; Mamadou ,2005).

## CHAPITRE II

Le système digestif des ruminants, hormis la bouche, à la particularité d'être composé de trois compartiment en amont de l'estomac fonctionnel (caillotte), qui sont le rumen, le réseau (réticulum) et le feuillet «omasum » (Jarrige, 1978) les deux premiers, le réseau et le rumen servent de cuve de culture microbienne. Le troisième le feuillet filtre et absorbe l'eau et le dernier, la caillotte, correspond à l'estomac simple des monogastriques .Ces différents dispositifs anatomiques ralentissent le passage des particules alimentaires au travers du tractus digestif et augmentent ainsi leur temps de séjour, elles y subissent une dégradation mécanique (mastication, contractions digestives) et une dégradation chimique « enzymes microbiennes du rumen » (Eugene, 2002).

Dans cette partie, l'anatomie- topographique du tractus digestif des bovins et petits ruminants sera abordée en résumé selon ce qui a été rapporté dans la littérature.



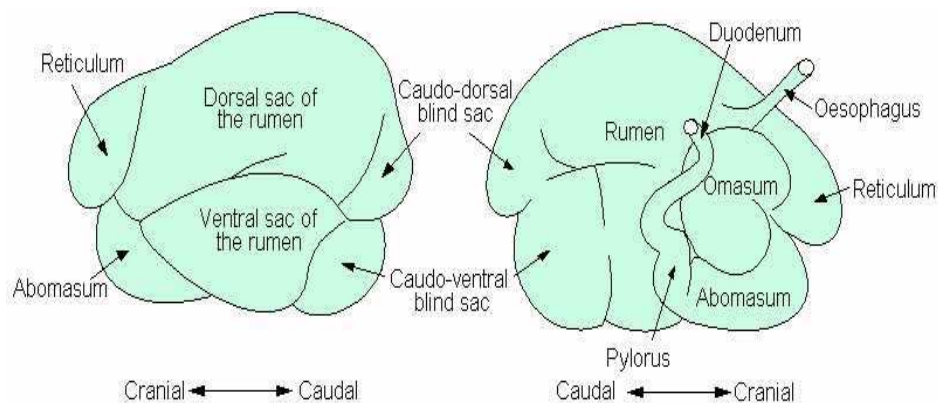
**Figure n °1:**Les estomacs des ruminants

D'après : Umphrey et al. ,2003

## I. Particularités anatomoto- topographiques :

### I.1. Rappels sur les caractéristiques anatomo-topographiques des pré-estomacs chez les bovins:

#### I.1.1. Le rumen :



**Figure n°2** : Vue latérale gauche et droite des estomacs

Source : <http://137.222.110.150/calnet/vetAB8/vetAB8.htm>, (2001)

C'est le compartiment le plus volumineux puisqu'il peut contenir de 70% à 75% du contenu total de l'appareil digestif (Thivend et al., 1985), il est appelé également panse ou herbier ou double (Rivière, 1978) C'est un vaste sac bilobé, allongé d'avant en arrière et légèrement aplati d'un côté à l'autre (Jarrige, 1995), il occupe tout le côté gauche de la cavité abdominale, dorsalement et ventralement depuis le diaphragme jusqu'à l'entrée pelvienne, crânialement il se prolonge par le réseau et reçoit à ce niveau et dorsalement la terminaison de l'oesophage (Jarrige, 1995).

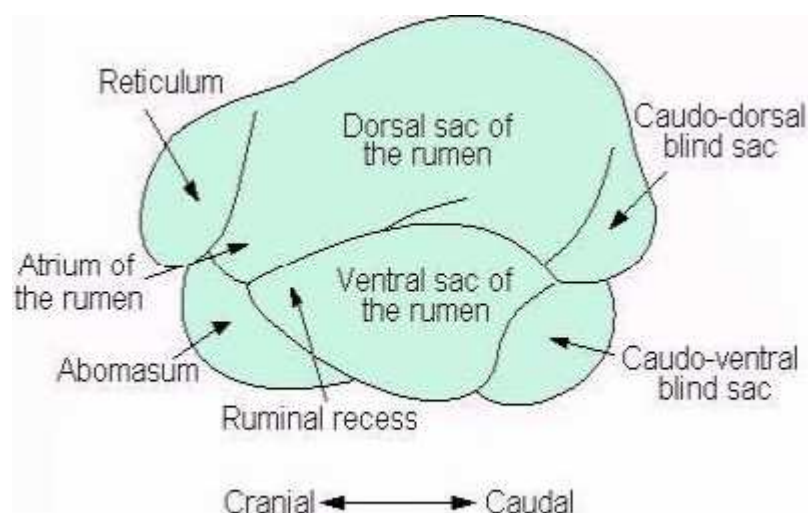
Le rumen possède en surface des sillons longitudinaux droit et gauche et des sillons transversaux crânial et caudal qui répondent à l'intérieur du réservoir à des piliers qui le subdivisent en sac dorsal, en ventral et en culs-de-sac caudo-dorsal et caudo-ventral.

L'extrémité crâniale constitue le récessus du rumen ; la région crâniale du sac dorsal qui s'avance crânio-dorsalement au récessus forme un vaste compartiment, l'atrium du rumen ou sac crânial du rumen, communique librement avec le réseau par un vaste **orifice ruminoréticulaire** limité par un pilier ou repli rumino-réticulaire qui sépare le rumen du réticulum (Bisaillon et al., 2005 ; Metcalf, 2005).

Le revêtement interne du rumen est constitué par une muqueuse non glandulaire (Kolb, 1975) non sécrétrice qui porte de nombreuses papilles qui interviennent dans l'absorption des nutriments ayant lieu à ce niveau (ITEB-INRAP ,1984), très hautes dans le sac ventral et les culs-de-sac caudaux, elles sont rares et très courtes sur les piliers et dans le sac dorsal (Bisaillon et al., 2005 ; Metcalf ,2005).

Il convient de noter que seul le sac dorsal est directement en contact avec les organes voisins, le sac ventral, logé dans la bourse omentale, n'entretient ses rapports que par l'intermédiaire du grand omentum, qui l'enveloppe entièrement, mise à part la présence de la rate, qui s'applique contre sa partie dorso-crâniale.

La face pariétale est uniquement en rapport avec les parois latérale gauche et ventrale de l'abdomen. Depuis le diaphragme jusqu'à l'entrée du bassin sa face viscérale est couverte à sa partie crâniale par le feuillet et la caillette ainsi que tout à fait dorsalement, par le rein gauche. Dans le reste de son étendue, elle donne appui à la masse constituée par le côlon et le jéjunum. Pendant la gestation, la matrice s'avance habituellement contre cette face en refoulant la masse intestinale. L'extrémité caudale est en rapport avec la partie flottante du jéjunum et avec les organes pelviens. A l'extrémité crâniale, le récessus du rumen s'applique contre la partie fundique de la caillette et la face ventro-caudale de l'atrium, qui le sépare presque entièrement du réseau, l'atrium largement appliqué contre ce dernier, et aussi en contact à droite avec le feuillet et une partie du foie, du pancréas et du côlon transverse (Barone ,1976).



**Figure n°3** : Le sac du rumen comme vu du côté latéral gauche

**Source** : <http://137.222.110.150/calnet/vetAB8/vetAB8.htm> ,(2001)

### **I .1.2. Le réseau :(réticulum ou bonnet)**

Placé ventro crânialement au rumen presque complètement à la gauche du plan médian, en regard de la partie ventrale des 6<sup>ème</sup>, 7<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> espaces intercostaux et appliqué contre le diaphragme, ce qui explique la fréquence du passage des corps étrangers vulnérants dans le thorax.

Tombés dans le réseau, ces corps étrangers, sous l'effet des contractions de l'organe, se plantent dans la paroi, les mouvements du diaphragme accentuent leur complications et la proximité du cœur explique la fréquence des complications péricardiques de ce genre d'accident, quand l'évolution n'est qu'à son début.

L'extraction chirurgicale peut être réalisée par la ruminotomie, après incision de la fosse paralombaire gauche et du sac dorsal du rumen, la main du chirurgien passe à travers ce dernier jusqu'à l'orifice ruminoréticulaire puis dans le réseau (Barone, 1976).



**Photo n° 1** : L'épithélium réticulaire

D'après : Umphrey et al., 2003

**L'épithélium réticulaire** est jeté dans les plis qui forment les cellules polygonales qui lui donnent un aspect réticulaire et alvéolé. Les petites papilles nombreuses cloutent les planchers intérieurs de ces cellules.

Le réticulum constitue une sorte de diverticule gastrique surtout à gauche du plan médian entre le diaphragme et le rumen dont il est séparé ventralement par le sillon ruminoréticulaire. Il communique à droite avec l'omasum. La paroi droite de sa cavité est parcourue par la gouttière réticulaire, segment de la gouttière oesophagienne. Ce sillon, long de 15 à 20 cm chez l'adulte

début au cardia et se termine à l'**orifice réticulo-omasique** situé à droite dans la région déclive du réseau. Il est bordé par deux lèvres épaisses qui délimitent une gouttière, particulièrement importante chez le veau (Bisaillon et al., 2005). L'animal adulte peut également activer son sillon gastrique lors de l'ingestion de grandes quantités d'eau. Lorsque le contenu cellulaire des plantes est relâché sous forme soluble dans la cavité buccale.

La muqueuse du réseau est non sécrétrice (ITEB-INRAP ,1984), soulevée en crêtes réticulaires qui délimitent des alvéoles ou cellules de forme polygonale et assez régulière. Ces cellules sont elles mêmes subdivisées par des cloisons moins hautes, les crêtes secondaires et tertiaires (Jarrige ,1995), qui donnent cet apparence caractéristique au réseau (Bisaillon et al., 2005).

### **I .1.3. Le feuillet : (ou omasum)**

Arrondi chez le bœuf, ovoïde chez le mouton (Kolb, 1975), troisième et dernier compartiment proventriculaire, l'omasum règle le transit alimentaire du ruminoréticulum dans la caillette et le prépare à la digestion véritable (Pavaux, 1982).

Il est placé entre le réseau et la caillette à la forme d'un ballon rond, légèrement aplati d'un côté à l'autre, sa face pariétale est tournée à droite et en avant, à l'opposé de sa face viscérale adossée au rumen (Jarrige,1995).

Logé du côté droit de l'abdomen en regard de la 7<sup>ème</sup> à la 10<sup>ème</sup> côte, entre le rumen et le réticulum à gauche et la paroi abdominale à droite (Bisaillon et al., 2005).

L'intérieure de l'omasum est presque entièrement occupé par des lames muqueuses disposées par des espaces interlaminaires étroits. Ces lames, de hauteur très inégale, s'étendent du voisinage de l'orifice réticulo-omasique jusque près de l'entrée de l'abomasum. Les espaces sont occupés par des aliments finement pressés. La cavité de l'omasum est ainsi très réduite à un canal étroit qui longe la base de l'organe et qui s'étend de l'**orifice réticulo-omasique** étroit à l'**orifice omaso-omasique**, large et plus dilatable (Bisaillon et al., 2005).



**Photo n° 2** : L'intérieur de l'omasum

D'après : Umphrey et al., 2003

#### **I.1.4. La caillette : (abomasum)**

C'est un sac piriforme, elle constitue la portion glandulaire de l'estomac des ruminants analogue à celle des monogastrique (Thivend et al., 1985) on lui reconnaît les mêmes régions, soit le fundus, le corps et la partie pylorique (Bisaillon et al., 2005), situé sur le plancher abdominal dans la région xiphoïdienne, en grande partie à droite du plan médian, sa région pylorique longe la paroi abdominale droite, caudalement à l'omasum (Bisaillon et al., 2005).

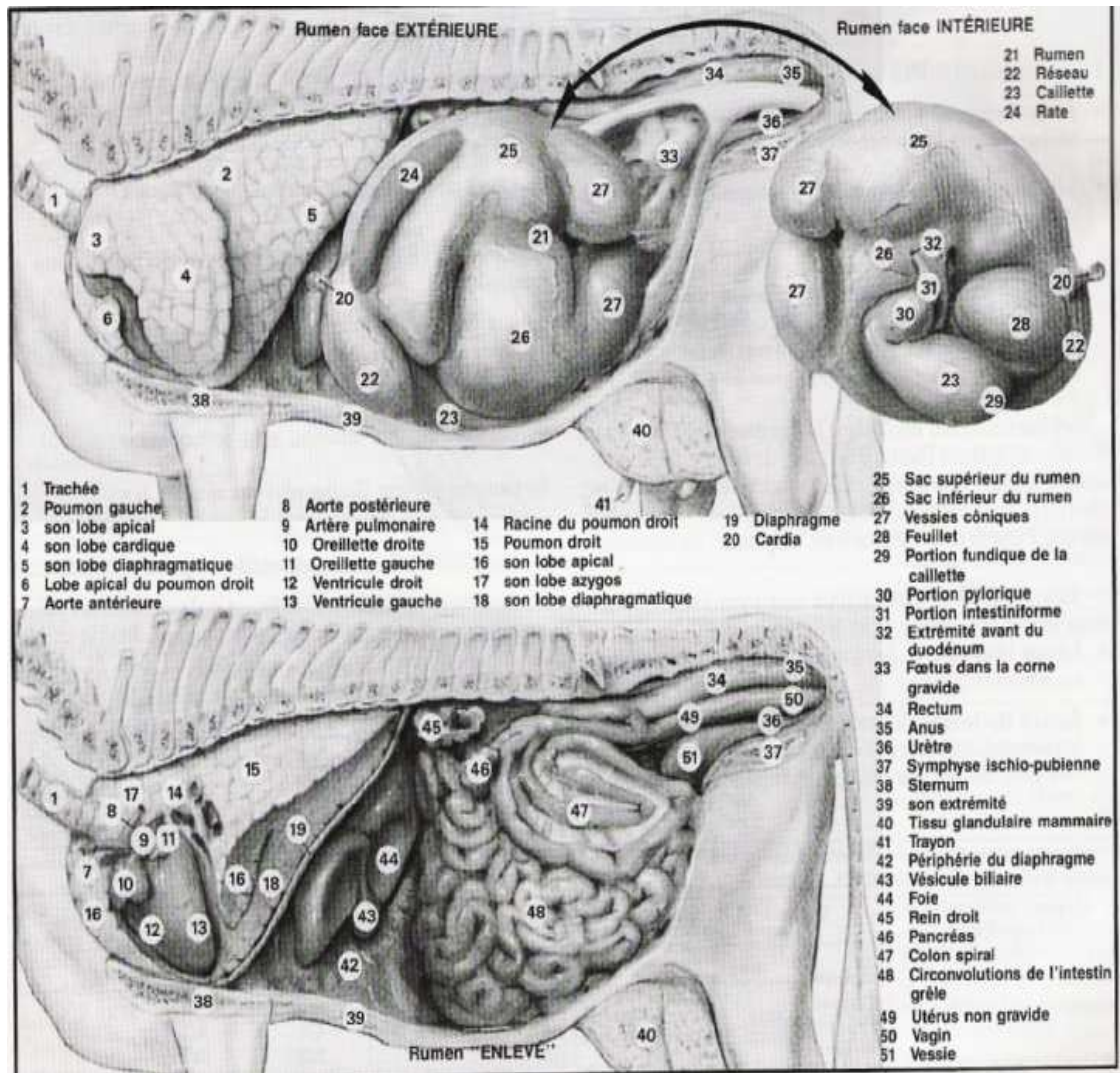
La grande courbure convexe est ventrale et donne attache au grand omentum. Le fundus déborde un peu à gauche le plan médian au contact avec le réseau. Le corps est placé sous l'omasum, à droite du plan médian. La partie pylorique est orientée presque verticalement, caudalement à l'omasum, elle se termine par une région étranglée qui répond au **pylore** en regard du tiers ventral de la 10<sup>ème</sup> et 11<sup>ème</sup> côte droite (Bisaillon et al., 2005).

La cavité de la caillette est tapissée par une muqueuse qui dessine 13 à 14 plis non effaçables par la dilatation (Jarrige, 1995) spiroïdes dirigés vers le pylore et disparaissant à la limite entre les régions fundique et pylorique (Kolb, 1975)



**Photo n° 3:** l'abomasum (face interne)

D'après : Umphrey et al., 2003



**Figure n°4:** L'estomac des bovins et sa disposition par rapport aux autres organes

D'après : Soltner, 1999

## I.2. Rappels sur les caractéristiques anatomo-topographiques des pré-estomacs des ovins:

A part son volume plus faible, l'estomac des ovins et des caprins est conformé comme celui du bœuf et n'en diffère que par les détails de proportions et de structure (Barone,1976)

### II.2.1. Le rumen :

Chez le mouton il contient de 10 à 20 litres et sa forme un peu plus allongée que chez le bœuf. Le sac ventral est plus développé que le dorsal, alors que les deux sont à peu près équivalents chez le bœuf. Ce caractère se traduit par une nette inégalité des culs-de-sac caudaux, dont le ventral est plus long. A l'intérieur, les papilles sont moins développées

et moins abondantes, les plus longues n'ont que trois ou quatre millimètres. (Barone, 1976)

### **II.2.2. Le réseau :**

Est toujours plus gros que le feuillet, à l'inverse de ce que l'on trouve chez le bœuf de un à deux litres, ses cellules sont peu profondes, séparées par des crêtes de faible hauteur (1 à 2 millimètres) et leur subdivision en cellules secondaires et à peine débouchée. Le sillon réticulaire est long de 8 à 10 centimètres, sa muqueuse délègue parfois quelques glandes tuberculeuses plus ou moins ramifiées dans la sous-muqueuse (Barone, 1976).

### **II.2.3. Le feuillet :**

Est réduit et contient à peine plus d'un demi-litre. Il est ovale et plus profondément caché que chez le bœuf sous l'hypochondre droit, dont le foie le sépare de façon plus complète. Il contient à peine une quinzaine de cycles laminaires, dont la plupart sont seulement tripliqués. La jonction de sa muqueuse à celle de la caillette ne se fait pas exactement au bord des voiles abomasiques mais sur leur face omasique (Barone, 1976).

### **II.2.4. La caillette :**

Est un peu plus capace en proportion chez le bœuf et contient de 2 à 3 litres, elle est aussi allongée et les plis de sa muqueuse sont moins nombreux et moins élevés. La minceur relative de la paroi les laisse voir plus nettement de l'extérieure (Barone, 1976).

## **II. Comportement alimentaire des bovins et ovins :**

### **II.1. Constitution de la bouche :**

La cavité orale ou cavité buccale assure la préhension des aliments qui y subissent ensuite la mastication et l'insalivation, préparant ainsi le bol alimentaire ; elle est aussi le siège de la gustation (Barone, 1976; Pavaux, 1982; Jarrige, 1995) , ses parois sont représentées par les lèvres en avant, les joues de chaque côté, le palais en haut et le plancher sublingual en bas (Pavaux, 1982), elle contient la langue, les dents et les glandes salivaires appartenant aux glandes annexes (ITEB-INRAP, 1984 ).

Chez les bovins, les lèvres sont épaisses, rigides, peu mobiles et n'interviennent qu'indirectement dans la préhension des aliments (Pavaux, 1982). La langue est longue

et très mobile, elle est recouverte d'une muqueuse sèche qui permet la préhension de l'herbe au pâturage (ITEB-INRAP 1984 ; Barone, 1976).

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, 3/3 m. Le condyle d'articulation permet des mouvement verticaux et latéraux (Barone, 1976 ; ITEB-INRAP 1984 ; Wattiaux, 2005).

Les ovins ont la même dentition que les bovins, mais les incisives sont très coupantes (Barone, 1976), les lèvres sont minces et mobiles et ont un rôle très important dans la préhension des aliments, la langue est moins épaisse en proportion que chez le boeuf (Barone, 1976).

Les chèvres, comme les autres ruminants, ne possèdent pas d'incisives supérieures. Par contre, elles possèdent un coussinet dentaire endurci, contre lequel elles mordent (Ciappesoni ,2005).

## **II-2- La préhension des aliments :**

La première étape de la digestion est la préhension ou le transport de l'aliment dans la bouche

(Ciappesoni ,2005), cette technique diffère beaucoup selon les espèces d'herbivores (Meuret, 1997), chez les bovins la préhension de type brouteur est adaptée à une récolte rapide " à plein bouche" de plante herbacées de qualité généralement variable.

Le broutage associe recherche et manipulation de l'herbe. La recherche comprend les déplacements de l'animal dans son environnement et les processus cognitifs et sensoriels impliqués dans la décision de prendre une bouchée en un endroit précis de la parcelle. Les activités de manipulation comprennent la préhension de l'herbe, sa mastication, et sa déglutition. La préhension de l'herbe consiste à ramener l'herbe dans la bouche par des mouvements de la tête, des mâchoires, de la langue (bovins), des lèvres (ovins), et à la cisailer.

Le bovin utilise sa langue afin de rabattre l'herbe, la rassembler, l'enfouir dans sa bouche, ce qui augmente sa surface de prélèvement mais ne lui permet pas de trier finement, ni sur herbe ni surtout sur feuillages. Il sectionne ensuite les végétaux pincés entre les incisives de la mandibule et le bourrelet maxillaire, par un retrait plus au moins circulaire de la tête (Jarrige et al., 1995). Laca et al en 1992, Flores et al en 1993 ont cité que les mouvements de langue des bovins leur permettent d'élargir la surface prélevée

par rapport à la surface d'ouverture de la bouche du fait des mouvements de langue et de la courbure de l'arcade incisive.

La langue joue aussi un rôle dans le maintien de l'herbe dans la bouche lors du cisaillement.

Les petits ruminants peuvent être plus sélectifs que les bovins (Jarrige et al., 1995), l'ovin se sert de ses lèvres très mobiles, particulièrement sa lèvre supérieure, afin de saisir les végétaux.

Le caprin utilise moins ses lèvres mais, tout comme l'ovin, il profite de sa mâchoire étroite pour bien focaliser ses prélèvements, les deux espèces sectionnent les plantes pincées entre leurs incisives inférieures et leur bourrelet gingival supérieur par un mouvement frontal ou latéral de la tête (Meuret, 1997).

### **III- Physiologie de la digestion chez les bovins et ovins :**

Dans son sens le plus large, la digestion peut se diviser en deux actions : les processus mécaniques et les processus chimiques. La digestion mécanique comprend la mastication (mâcher) ainsi que les différentes contractions musculaires du tractus gastro-intestinal. La digestion chimique inclut les différentes sécrétions exocrines de l'estomac et de l'intestin grêle; elle est également le résultat des différentes actions des enzymes et des microorganismes digestifs que l'on peut trouver dans le tractus gastro-intestinal, tout particulièrement le rumen. (Ciappesoni, 2005).

Chez les ruminants, les aliments après avoir été mastiqués lors de l'ingestion, entrent dans le réticulum où ils sont soumis à l'attaque microbienne, au mélange et aux forces propulsives créées par les contractions coordonnées des muscles du réticulum- rumen, cette activité musculaire entraîne toute une suite de mouvements des digesta, mais aussi permet l'évacuation des gaz de fermentation par éructation.

La régurgitation des digesta pour la rumination, laquelle est en grande partie responsable de la réduction en fines particules des digesta et la sortie des digesta hors du réticulum à travers l'orifice réticulo-omasal. La motricité est effectuée par toute une série de stimuli, mais le nombre total de contractions par jour reste relativement constant et semblable chez les ovins et les bovins (Faichney, 1995)

### **III.1. La motricité des estomacs (phénomènes moteurs) :**

#### **III. 1.1. Le réseau:**

Le réticulum a surtout un rôle mécanique (morphologie vétérinaire), il agit comme un organe de séparation et de triage du bol alimentaire (Seren, 1976), sa contraction constitue le premier temps du cycle des mouvements de l'ensemble des réservoirs gastriques (Bisaillon et al., 2005). Le cycle primaire (séquence A), débute par une contraction biphasique du réseau, la première phase dénommée contraction partielle, le volume du viscère peut se réduire aux 2/3, suivi par un rapide relâchement qui est toujours complet chez les bovins, alors qu'il est par fois incomplet, voir nul, chez les petits ruminants (Seren, 1976).

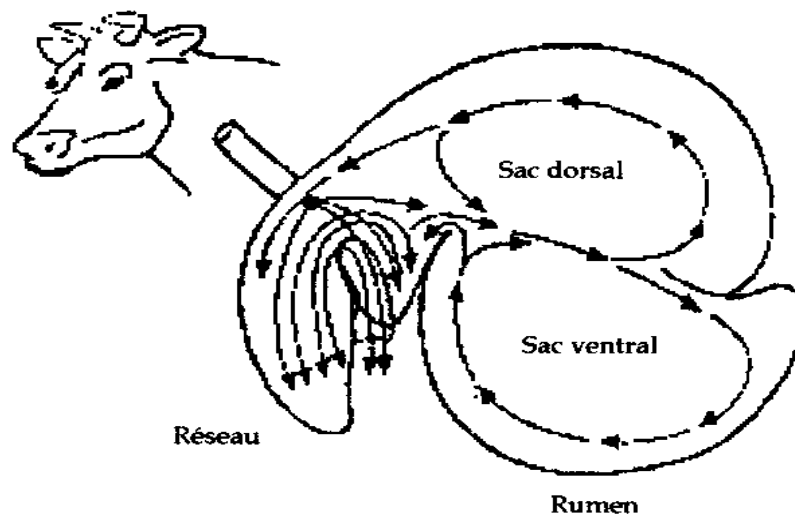
La seconde phase, appelée contraction totale (Seren, 1976), relativement rapide (Ruckebusch et al., 1981) et intense au point de la disparition complète de la lumière de l'organe (Seren, 1976), ce qui chasse le contenu semi liquide du réseau vers la partie moyenne du rumen, car le sac dorsal antérieure du rumen se contracte en même temps que le réseau (Ruckebusch et al., 1981).

La seconde phase de la contraction du réseau survient de façon suffisamment distante de la première phase pour permettre un relâchement complet entre les deux contractions.

Suite à cette contraction réticulaire, le sac dorsal du rumen se contracte dans le sens antéro-postérieur de telle sorte que, lorsque la contraction atteint le pilier postérieur, une contraction du sac ventral associé dans 60% des cas environ à une contraction du sac dorsal.

La fonction de cette séquence A est de mélanger le contenu ruminal et de transporter les fines particules de densité élevée dans le réseau, et contribue également à réduire suffisamment la taille des particules afin quelles puissent quitter le réticulo-rumen (Malbert et al., 1995).

Le cycle secondaire (séquence B), début immédiatement à la suite de la séquence primaire par une contraction du sac dorsal amenant ainsi les gaz de fermentation en zone péricardiale, elle est éructative lorsque l'animal y associe un léger effort inspiratoire et une tension de la boule abdominale (Ruckebusch et al., 1981).



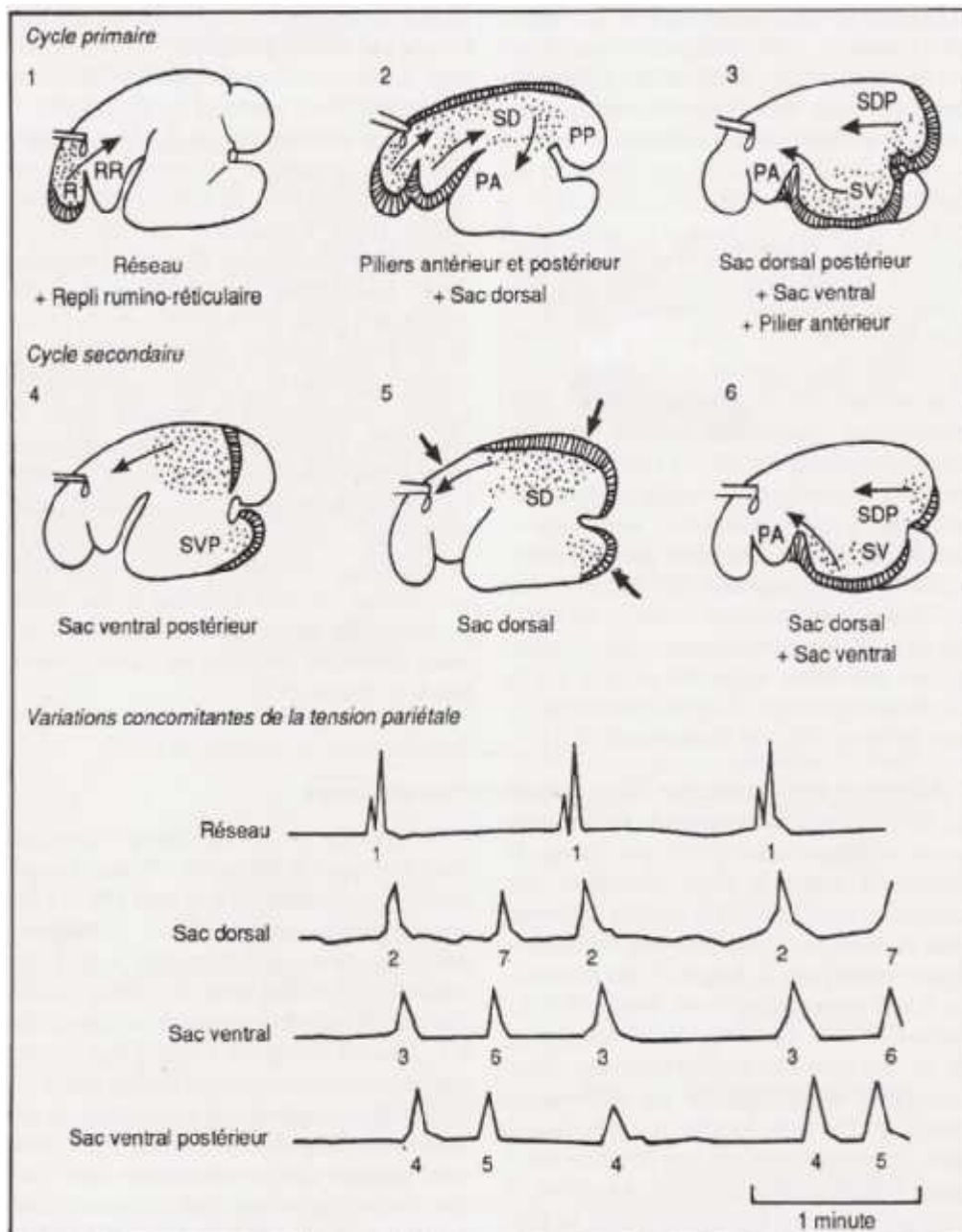
**Figure n° 5** : Représentation schématique du rumen et du réseau dans un plan vertical.

Les flèches indiquent les mouvements du contenu

D'après :Waghorn et al.,1977

### **III.1.2. Le rumen :**

La contraction du rumen est très comparable chez les ovins, caprins et bovins, dès la deuxième phase de la contraction du réseau, les parties dorsale, dorsale postérieure et ventrale du rumen vont se contracter dans l'ordre, dans la moitié des cas environ, la contraction ventrale se prolonge au niveau du sac ventral postérieur, puis envahit en sens inverse le sac ventral. La première contraction du sac dorsal perçue au niveau du creux du flanc gauche est dite primaire fondamentale associée suit toujours celle du réseau, elle est prolongée contrairement à la seconde dite complémentaire éruptive (Ruckebusch et al., 1981).



**Figure n°6 :** Le cycle moteur du réticuo-rumen chez la vache

D'après : Rochebush Y et al., 1981

Une séquence A dite primaire ou simple met en jeu le réseau, le sac dorsal et le sac ventral. Le cycle est double lorsque la séquence A est suivie d'une séquence B dite secondaire ou éructative, mettant en jeu le sac ventral postérieur puis le sac dorsal

### III.1.3. Le feuillet :

Le feuillet limité par un double mécanisme le passage des digesta vers la caillette, l'un des mécanismes est de type sphinctérien: l'orifice réticulo-omasal (Ruckebusch et al., 1981), ce dernier reste fermé durant la première phase de la contraction réticulaire et

s'ouvre durant la deuxième phase, le maximum d'ouverture étant au moment de la relaxation du réseau qui suit la contraction biphasique.

A ce moment là, le feuillet est relâché et la pression différentielle entre le réseau et le feuillet est positive, ce qui permet le passage de digesta (Malbert et al., 1995). L'autre est une sorte de filtre "constitué par des lames, qui se contactent de façon alternative en assurant une friction inter lamellaire des particules alimentaires (Ruckebusch et al., 1981).

Sur le plan mécanique le feuillet agit vis-à-vis des aliments << comme un presseoir >> qui exprime les paries fluides et retient le mare pendant un certain temps (Ruckebusch et al., 1981), et seule une fraction déjà très divisée des ingesta pénètre dans le feuillet lors de l'ouverture périodique de l'orifice réticulo-omasal (Ruckebusch et al., 1981).

#### **III.1.4. La caillette:**

La motricité de la caillette est proche de celle de l'estomac d'espèces à estomac simple (Ruckebusch et al., 1981), la région fundique reste relativement en repos (Kolb ,1975), alors que le corps de l'organisme présente alternativement des mouvements de contraction et de relâchement, à la seconde phase de contraction du réseau, se manifeste synchroniquement , un abaissement de la pression de la caillette et un soulèvement passif du corps de cet organe , le premier mouvement facilite l'entrée des liquides issus du réseau et du feuillet, le second favorise l'écoulement du contenu de la caillette vers la portion pylorique, cette dernière est le siège de mouvements péristaltiques réguliers (Seren, 1962).

#### **III.2. La rumination :( mérycisme)**

Au cours de l'ingestion les ruminants mastiquent leurs aliments à une vitesse qui est presque deux fois plus élevée chez les petits ruminants que chez les bovins, les fragments alimentaires, résultant de cette mastication ingestive, sont avalés dans un flot de salive. Ils sont énergiquement poussés vers l'arrière du rumen quelle que soit leur taille par les contractions du réseau. Ils sont obligés de s'immerger dans la masse fibreuse qu'est le contenu du rumen. Cette immersion est d'autant plus rapide que les fragments sont plus petits, plus denses et qu'ils hydratent plus facilement. Le plus souvent 5 à 15 minutes peu après la fin d'un repas, commence une période de rumination qui est une succession de cycles d'une durée légèrement inférieure à une minute (Jarrige, 1988).

La rumination est un acte lent, calme et physiologique, qui se définit comme le retour à la bouche des aliments, contenus dans l'estomac en vue d'y subir une nouvelle mastication (Malbert ,1995), elle se déroule en plusieurs étapes:

1- Régurgitation du bol alimentaire qui comporte elle-même deux phases:

- L'aspiration œsophagienne : le gradient de pression entre l'œsophage terminal et le réticulo-rumen est brusquement renforcé par un effort inspiratoire à glotte fermée, le cardia se dilate et permet alors la pénétration d'une quantité abondante d'ingesta dans l'œsophage thoracique inférieur ( Ruckbush et al.,1981).
- L'expulsion vers la bouche : due à une onde antipéristaltique accompagnée d'une expiration profonde (ITEB-INRAP ,1984).

2- Déglutition de la partie liquide servant de support (ITEB-INRAP ,1984), le bol mérycique remonte très aqueux est pressé dans la bouche et le jus exprimé est alors dégluti (Malbert ,1995).

3- La mastication mérycique: les mouvements de mastication des produits régurgités sont lents et intenses, sous l'action de 40 à 60 mouvements de mâchoire par minute chez les bovins, de 80 à 100 chez le mouton dont les grosses particules sont en majeure partie broyées en petites particules, la mastication joue un rôle principal dans le broyage des particules alimentaires et leurs temps de rétention dans le rumen, ainsi ces particules s'enfoncent dans le sac ventral et gagnent la partie inférieure du sac crânial, de là elles sont propulsées vers le réseau et l'orifice réticulo-omasal, c'est la mastication mérycique qui permet la vidange du rumen, préalable à son remplissage ( Jarrige, 1988).

4- La phase de repos : (ITEB-INRAP ,1984) après la déglutition du bol ruminé qui se fait de la même façon qu'au moment de la préhension des aliments, accompagnée par un bref arrêt de la respiration .La bouchée arrive de nouveau dans le rumino-réticulaire et se mélange au contenu, une courte pose s'ensuit et le processus reprend (Gustave, 1979; Kolb et al., 1975).

#### **IV- Les constituants biotiques de l'écosystème :**

Le rumen constitue un écosystème anaérobie strict, dont les conditions de milieu favorisent le développement d'une microflore et d'une faune extrêmement importante et diversifiée (Eugen, 2002). Cette biomasse est très dense puisqu'elle représente de l'ordre de 20% de la matière sèche du réticulo-rumen et se multiplie à partir du substrat constitué par la nourriture ingérée par l'animal. (Sauvant ,2002-2003).

Trois principaux types de microorganismes coexistent chez la plupart des ruminants domestiques : les bactéries, les protozoaires et les champignons anaérobies (Eugen, 2002 ; Michalowski, 2004)

Ces populations microbiennes sont adaptées à vivre :

- en l'absence de l'oxygène
- un milieu riche en eau (85 à 90%),
- un apport régulier de nutriments fournis à la fois par l'ingestion des aliments et par la rumination (ainsi que par le recyclage de l'urée),
- un pH élevé (6,4 à 7,0) tamponné par l'apport de minéraux (bicarbonates et phosphates) de la salive,
- une température de 39 à 40°C,
- une élimination continue des produits terminaux de la digestion microbienne,
- des échanges permanents à travers la paroi du rumen. (Fonty et al., 1995).

##### **IV.1. Les bactéries :**

Les bactéries du rumen représentent environ 50% de la biomasse microbienne, on trouve  $8 \times 10^9$  à  $4 \times 10^{10}$  cellules par millilitre de jus de rumen (Jean-Blain ,2002), et comprend une soixantaine d'espèces bactériennes (Culvier, 2005).

La population bactérienne est composée essentiellement de bactéries anaérobies strictes non sporulées et elle est caractérisée par sa très grande diversité. Les bactéries du rumen sont généralement classées selon les substrats qu'elles sont capables de fermenter ou de dégrader; bactéries cellulolytiques, pectinolytiques, amylolytiques , urolytiques ....; les fonctions de plusieurs espèces se couvrent largement ce qui contribue à la stabilité de l'écosystème. Ainsi la disparition d'une espèce ne provoquera pas l'effet négatif important au niveau de l'ensemble des fermentations et l'animal n'en souffrira pas (Thivend et al., 1985) .

La colonisation du tractus digestif des ruminants par les bactéries est rapide. Ainsi à l'âge d'un jour les premières bactéries apparaissent ( *Escherichia Coli*, Stréptocoques) , des bactéries cellulolytiques apparaissent dès l'âge de 4 jours chez 75% des jeunes ruminants, les trois principales espèces bactériennes cellulolytiques sont : Fibrobactère succinogènes, *Ruminococcus albus* et *Ruminococcus flavefaciens* (Eguen, 2002). Les différentes bactéries ne sont pas distribuées de façon homogène dans le contenu ruminal, elles occupent trois biotopes distincts; elles peuvent être libres dans le rumen, soit aux particules alimentaires, enfin certaines espèces bactériennes vivent également liées à la surface des protozoaires (Thivend et al., 1985).

#### **IV.2. Les protozoaires :**

Décrits en premier lieu en 1843 par Gruby et Délafon , les protozoaires du rumen sont des organismes eucaryotes unicellulaires microscopiques, constituant la moitié de la biomasse microbienne du rumen, ils sont environ 1000 fois moins nombreux que les bactéries, mais compte tenu de leur volume cellulaire beaucoup plus élevé, contrairement aux bactéries qui sont d'origine tellurique, les protozoaires sont transmis au jeunes ruminants par la salive maternelle (Jean-Blain, 2002 ).

Les protozoaires du rumen sont essentiellement des ciliés mais on observe également la présence de flagellés, en nombre plus réduit (Thivend et al., 1985 ; Williams, 1986). Ces derniers sont des zooflagellés, bien que leur concentration soit relativement importante ( $10^3$  à  $10^4$  cellules/ml), mais leurs contribution à la biomasse microbienne du rumen est considérée comme négligeable en raison de leur petite taille « 4 à 15  $\mu\text{m}$  » (Bohatier,1991), et n'on fait objet que d'un nombre très limité d'études et leur rôle dans l'écosystème n'est pas connu (Thivend et al., 1985).

Ils peuvent dans certaines circonstances ingérer des bactéries et participer à ce titre à l'équilibre de l'écosystème microbien (Fonty et al., 1995). Cinq espèces seulement ont été considérées comme "vrai" flagellés (Thivend et al., 1985 ;Bohatier, 1991), et ils sont particulièrement abondants dans le rumen du jeune ruminant pendant la période précédant l'apparition des ciliés (Thivend et al., 1985).

Les protozoaires ciliés représentent la quasi totalité de la biomasse de la faune et environ la moitié de la biomasse microbienne, leur concentration varie de  $10^4$  à  $10^6$  cellules /ml

(Bohatier ,1991 ; Fonty et al., 1995 ; Eguen ,2002; Culvier et al. ,2005) et leur taille varie de 20 à 150  $\mu\text{m}$  selon les espèces, ce qui permet une observation directe des cellules à l'aide de microscope, voire de lampe binoculaire, ayant un grossissement inférieur à 100 (Fonty et al. ,1995).

On distingue les petits infusoires, les moyens, et les grands souvent, on peut déjà à l'œil nu, apprécier la densité des mouvements des protozoaires dans le jus de rumen fraîchement prélevé.

Dans les troubles de la digestion, les infusoires de grande taille disparaissent les premiers, puis les moyens et enfin les petits (Rosenberger ,1979).

Les ciliés appartiennent principalement à deux groupes, les Holotriches et les Entodiniomorphes. Parmi les Holotriches, les genres Isotricha et Dasytricha (familles des Isotridae) sont les plus abondants; parmi les Entodiniomorphes ce sont les genres Entodinium, Dplodinium, Epidinium, Ophryoscolex Polyplastron et Eudiplodinium qui sont les plus fréquents; du fait des difficultés à les cultiver en vitro, leur rôle et leur métabolisme sont moins connus que ceux des bactéries.

Les protozoaires ciliés sont capables de transformer un grand nombre de constituants alimentaires et bactériens en métabolites et en composés cellulaires qui seront ensuite utilisés par l'animal hôte (Thivend, 1985), ils sont généralement libres dans le liquide de rumen mais certains se fixent également aux particules végétales. Ces ciliés peuvent également se fixer sur la paroi du réseau et migrer ensuite vers le rumen après la prise de nourriture par les ruminants sous l'action de stimuli chimiques provenant de la ration.

Cet attachement des protozoaires aux particules végétales peut expliquer leur séquestration et leur rétention dans le rumen; ainsi que leur survie dans cet organe en dépit d'un temps de génération plus long que le temps de renouvellement du liquide du rumen (Thivend, 1985).

Bien qu'ils représentent une part importante de la biomasse microbienne, les ciliés du rumen ne sont pas indispensables à la vie des ruminants, contrairement aux bactéries (Fonty et al., 1995).

Le type et la composition de la ration conditionnent fortement les populations de protozoaires, ainsi la biomasse des ciliés est le sujet de grandes variations qui dépendant du régime, du nombre et de la fréquence des repas et des conditions physico-chimiques (Bohatier, 1991)



Photo n° 4 : Protozoaires symbiotiques des ruminants

D'après : Morin ,2002

|                  |                |
|------------------|----------------|
| Eu Eudiplodinium | Ep Epidinium   |
| En Entodinium    | D Daystrichia  |
| O Ostracodinium  | El Enoplastron |

### **IV.3. Les champignons:**

Les champignons du rumen sont des anaérobies stricts, leur découverte par Oprin en 1975 a constitué une première scientifique, tous les champignons connus jusqu'alors étant aérobies (Jean-Blain, 2002). Ces champignons anaérobies ont été observés exclusivement dans les écosystèmes digestifs des ruminants domestiques et sauvages où ils sont présents à la fois dans le rumen, le cæcum, le côlon et les fèces et chez plusieurs herbivores non ruminants (Fonty et al., 1995).

La colonisation du rumen par les champignons anaérobies est très précoce. Ils apparaissent dans le rumen des agneaux 8 à 10 j après la naissance, avant l'ingestion d'aliment solides. Leur développement subséquent et survie dépendent de la composition de l'alimentation, ces microorganismes disparaissent chez 80 % des agneaux recevant du concentré alors qu'elle reste stable chez les agneaux nourris avec de la luzerne déshydratée (Fonty ,1991).

L'évaluation de la population fongique constitue un problème non encore résolu, ces nombres peuvent varier de 100 fois suivant le régime alimentaire ou le temps écoulé depuis le repas (Fonty et al., 1995).

## **V. Le pH ruminal :**

Pour que le rumen fonctionne correctement, la stabilité du pH de la panse est indispensable. L'importance des performances du système microbien qui est très sensible à la valeur et aux variations du pH, est fondamentale. La stabilité du pH ruminal dépend de la vitesse d'apparition des acides issus des fermentations ruminales (AGV), de l'absorption des AGV, des flux de  $\text{NH}_3$ , de la solubilisation des acides organiques et de la présence de substances tampons (salive).

Le système tampon salivaire par sa richesse en bicarbonate, contribue à la stabilité du pH. Cette salive est produite pendant l'ingestion et pendant la rumination. Permettre à l'animal de disposer des phases d'ingestion et de rumination longues dans le cycle de la journée, c'est contribuer à la stabilité du pH. (Fric, 2003) les phases d'ingestion et de rumination doivent être longues afin de permettre une bonne sécrétion salivaire et favoriser ainsi un pH stable.

Les aliments ingérés sont retenus et filtrés par le contenu du rumen : le tapis fibreux. Ce tapis fibreux, en retenant et en filtrant les aliments fins, rapidement solubles ou fermentescibles, participe à la stabilité du pH. Il sera donc important d'apporter des fibres avant les aliments rapidement fermentescibles.

Lors de variations de la ration, l'écosystème bactérien s'adapte lentement. Afin de préserver un environnement stable, il est nécessaire de tenir compte de l'ordre de distribution des différents nutriments à chaque repas (Fric, 2003).

## CHAPITRE III

### **Syndrome du corps étrangers chez les bovins et ovins**

Le mode de préhension et de sélection des aliments à ingérer par les ruminants domestiques et sauvages, varie selon l'espèce. Pour les seconds comme les girafes et les cerfs, ils ne consomment que les parties les plus digestibles des fourrages, alors que pour les premiers comme les buffles et les chameaux, la quantité ingérée semble primer la qualité. Cette faible sélectivité va de paire avec une longue durée de rétention des fourrages dans les compartiments gastriques (Costrad et al., 1994).

A la différence des ovins et caprins, les bovins ont un mode de préhension alimentaire non sélectif et non discriminatoire et une mastication initiale très réduite pouvant conduire à l'ingestion de corps étrangers de nature très variée, métallique et/ou non métallique « cailloux, ficelle, fil de fer, fruits entiers, tubercules, sachets en plastiques, pierres, cordes, ... » (Misk et al., 1984; Constrad et al., 1994; Singh et al., 2005). La variété des corps étrangers (C.E) ingérés dépend principalement de l'environnement où les animaux ont été élevés. La plupart de ces corps sont ingérés accidentellement, mais parfois les animaux les avalent pour surmonter des insuffisances alimentaires ou lors de perversion de leur appétit ou pica (Misk et al., 2001).

Les troubles provoqués par les C.E constituent une dominante en clinique individuelle bovine, alors qu'ils sont exceptionnels chez les petits ruminants et ils sont envisagés selon que l'atteinte est localisée dans l'œsophage ou/et dans les estomacs. Les corps étrangers chez les bovins ont une action obstructive et/ou vulnérante (Costrad et al., 1994).

#### **I. L'obstruction de l'œsophage :**

##### **I.1. Etiopathogénie :**

Elle se produit par des corps étrangers (C.E) de nature variée et le plus souvent d'origine alimentaires tel que : betteraves, pommes de terre, épis de maïs, pomme, os, insecte fibreux, granulés compacts. Cependant, on peut retrouver une large variété de C.E qui dépend surtout de l'environnement immédiat de l'animal (Misk et al., 2000) et il ne semble pas que les moutons soient aussi atteints que les bovins (Marsh, 1961)

L'obstruction siège en général dans la partie cervicale qui ne représente pourtant que 45 % de la longueur totale de l'œsophage. L'explication tient à la diminution progressive du

diamètre œsophagien, du pharynx jusqu'à l'entrée dans la cavité thoracique, où il atteint son minimum (3 cm), avant de réaugmenter jusqu'au sphincter œsophagien inférieur.

La palpation du C.E est donc souvent possible; un sondage précautionneux afin d'éviter toute perforation permet d'assurer le diagnostic en particulier lors de blocage du C.E dans la partie thoracique (Costrad et al., 1994).

## **I.2. Symptômes :**

La météorisation et la salivation sont deux des signes les plus visibles et les plus constants de l'obstruction de œsophage (Fox, 1974). La météorisation gazeuse du rumen est généralement de gravité modérée mais, quelques fois elle peut être marquée et peut avoir des conséquences dyspnéïques graves) dues à la dilatation exagérée du rumen qui provoque une pression sur le diaphragme qui peut entraîner l'asphyxie de l'animal (Foucras et al., 1996). Ce genre de météorisme peut aussi réduire le retour du sang vers le cœur ce qui provoque le décubitus (Merck, 2002).

En plus de la salive normalement sécrétée, les mouvements de mastication qui sont faits dans le but d'essayer de déloger le corps étranger (C.E) œsophagien provoque une salivation supplémentaire (Fox, 1974) qui provoque par son accumulation une toux et une irritation laryngotrachéale (Costard, 1994).

Ces symptômes sont accompagnés de spasmes qui traduisent les efforts de l'organisme pour rejeter à l'extérieur le corps gênant et une modification du comportement avec inquiétude et dans certains cas excitation. L'encolure est étendue, la tête se baisse puis se relève avec parfois protrusion de la langue, on peut noter aussi des mouvements de mastication ainsi que des efforts de régurgitation (Foucras et al., 1996).

## **I.3. Diagnostic :**

Anamnèse: L'atteinte peut être envisagée si l'animal a eu accès à des objets susceptibles de provoquer une obstruction œsophagienne (Fox, 1974).

Les signes cliniques sont extrêmement évocateurs (Merck, 2002)

- La palpation du corps étranger est donc souvent possible.
- Un sondage précautionneux afin d'éviter toute perforation permet de confirmer le diagnostic en particulier lors de blocage du corps étranger dans la partie thoracique (Costard et al., 1994; Foucras et al., 1996; Merck, 2002).

#### **I.4. Traitement :**

- L'obstruction œsophagienne accompagnée d'un tympanisme ruminal est une urgence, la distension ruminale et la météorisation doivent être corrigée par la mise en place d'un trocart ou une aiguille de fort diamètre au niveau du flanc gauche (Merck, 2002) et de laisser la canule en place jusqu'à ce que l'obstruction soit disparue (Blood et al., 1976).
- Lors de l'obstruction de l'œsophage cervical après tranquillisation le C.E peut être souvent remonté par taxis externe jusqu'au pharynx où il est saisi manuellement après la mise en place d'un pas d'âne.
- Lors d'obstruction dans la partie thoracique, on peut tenter de repousser prudemment le C.E à la sonde dans le rumen (Foucras, et al., 1996).
- En cas d'échec et quelle que soit la localisation, il est possible d'attendre la macération du C.E suivie de son élimination manuelle, il faut prendre garde à ne pas léser la muqueuse œsophagienne en surveillant les complications de la météorisation (Blood et al., 1976) .
- L'œsophagoostomie cervical peut être effectuée, surtout si le corps étranger est irrégulier, pointu ou métallique (limitée par des contraintes économiques et par des complications liées aux difficultés de cicatrisation) (Fox et al., 1974).
- Lors de blocage dans l'œsophage thoracique distant, près du cardia, l'extraction du corps étranger peut être tentée après ruminotomie (Costard et al., 1994).

## **II. Affection gastrique par corps étrangers non vulnérants :**

### **II.1. Etiologie :**

Les C.E sont de nature très variée, selon des études effectuées par Costrad et al en 1995, il a été mentionné que chez le veau de boucherie à l'alimentation lactée exclusive, il s'agit de trichobézoards, boules de poils feutrés, modelés par les contractions gastriques, et retrouvés dans le réticulo-rumen et la caillette. Pour certains, ces trichobézoards par leur action abrasive favoriseraient l'apparition des ulcères

abomasaux. Alors que Chez le veau d'élevage, on trouve dans la caillette des trichoézoards et des phytobézoards, boule de fibres végétales, dont certains arrivent à constituer un véritable moulage interne de l'organe.

Mais chez l'adulte, les C.E non vulnérants du rumen sont fréquemment constitués de ficelles de lieuse imputrescibles agglomérées en paquets, parfois calcifiées, des bâches d'ensilages, des sachets en plastiques, tissu, des cordes et des objets en caoutchouc, la grande taille et le poids léger de ces objets peuvent être la cause de leur présence dans le rumen et non pas dans le réseau, qui peuvent obstruer l'orifice réticulo-omasal.

On observe souvent en poste partum des fragments de placenta, le plus souvent sans conséquence digestive.

Dans la caillette, on trouve des phytobézoards et souvent des cailloux et graviers en assez grande quantité (Misk, 2004).

## **II.2. Symptômes:**

Chez le veau comme chez l'adulte, des C.E non vulnérants sont souvent présents sans être associés à des troubles digestifs patents, les symptômes sont souvent frustrés et varient selon l'atteinte du réticulo-rumen ou de la caillette.

Lors de localisation réticulaire on observe un tableau d'ingestion chronique, l'appétit est diminué ou capricieux, la motricité ruminale est réduite avec une météorisation gazeuse modérée et parfois récurrente: la distension ruminale est variable selon qu'il y a ou non obstruction de l'orifice réticulo-omasal.

Il s'ensuit un amaigrissement avec chute de la production laitière chez les adultes. La localisation abomasale peut être suggérée lors de distension ventrolatérale du flanc droit en arrière de l'hypochondre. Un arrêt de la motricité des préestomacs avec distension et/ou météorisation minimales est souvent associé (Costrad et al., 1994).

## **II.3. Diagnostic :**

Le diagnostic clinique est toujours très difficile sur les seules bases symptomatiques.

## **II.4. Traitement :**

La ruminotomie ou l'abomasomie exploratrice sont seules susceptibles d'assurer le diagnostic et constituent la phase essentielle du traitement par vidange des estomacs et extraction des corps étrangers.

### **III. Affection gastrique par corps étrangers vulnérants :**

#### **III.1. La réticulo-péritonite traumatique (RPT):**

Selon les données bibliographiques rapportées par Lafarzadeh et al, 2004, c'est une maladie sporadique, relativement connue chez les bovins adultes. Cette affection est considérée comme l'un des problèmes du gastroentérologie les plus communs qui affectent les compartiments des préestomacs des vaches laitières adultes (Jeffery et al., 1994) et ne se voit pas aussi souvent chez les petits ruminants (Wagennar et al., 1968).

Suite à l'ingestion d'un C.E vulnérant et acéré, quatre résultats sont possibles:

- \* attachement de l'objet à un aimant prophylactique présent dans le compartiment réseau-rumen ne provoquant pas de lésions
- \* pénétration dans la paroi réticulaire, avec une inflammation aiguë et maladie clinique douce s'il n'y a pas pénétration dans la cavité péritonéale
- \* perforation de la paroi réticulaire provoquant initialement une RPT avec une péritonite localisée aiguë qui peut s'étendre et donner soit une péricardite diffuse aiguë, soit demeure localisée et amener des troubles tels que , l'indigestion vagale et l' hernie diaphragmatique
- \* migration du C.E au-delà du péritoine et mettre en cause d'autres organes provoquant péricardite traumatique, hémopéricardite, pneumonie, pleurésie, médiastinite ou abcès hépatique, splénique et diaphragmatique (Blood et al., 1976 ; Rebhun, et al., 1988; Jeffery et al., 1994; Misk et al., 2004).

##### **III.1.1. Etiologie :**

###### **➤ Les causes déterminantes:**

Tous les travaux effectués sur cette maladie ont montré que la plupart des cas sont causés par l'ingestion de C.E dans les aliments : fils de fer de clôture ou de balles ayant passé dans le hache-paille, le coupe-racines ou la moissonneuse, clous, aiguilles, agrafes de cheveux; qui peuvent être dans les fourrages ou dans les concentrés ou encore être ramassés par les animaux après les travaux de réparation des clôtures, des enclos et au voisinage des mangeoires (Blood et al., 1976).

De nouveaux C.E, notamment des brisures ou couteaux d'ensileuse et de morceaux d'armature métallique de pneus sont retrouvés de plus en plus fréquemment sur le terrain.

Une étude portant sur 1400 autopsies de bovins rapporte 59 % de lésions étaient causées par des pièces métalliques, 36 % par des clous et 6 % par des objets divers .Un C.E vulnérant doit être dense pour persister dans le réseau et il doit être long (5 à 10 cm), pointu et acéré à une extrémité pour perforer et traverser la paroi réticulaire. Les C.E qui présentent deux extrémités acérées ont tendance à migrer hors du réseau, surtout s'ils sont rectilignes (Radostis et al., 2000).

➤ **Les causes prédisposantes :**

Les bovins ont un comportement alimentaire particulier. La préhension alimentaire chez ces animaux est en effet non sélective et la mastication initiale est extrêmement réduite, ce qui les conduit à ingérer de nombreux C.E, de natures variée (Adjou, 2005).

Il est évident que la disposition anatomique des premiers estomacs prédispose à la rétention des C.E qui se logent le plus souvent dans le réseau (Wagennar et al, 1968) ou passent dans le rumen et sont plus tard rapportés par le pli rumino-réticulaire dans la partie crânio-ventrale du bonnet par des contractions ruminales, l'orifice réticulo-omasal élevé au dessus du plancher tend à maintenir les objets lourds dans le réseau (Merck, 2003), ainsi que la structure en nid d'abeilles de sa muqueuse emprisonne les objets pointus, ensuite les contractions vigoureuses et énergétiques de cet organe facilitent la perforation de la paroi par le C.E pointu.

La majorité des perforations se font en direction de l'avant mais certaines se font vers la droite en direction du foie ou vers la gauche en direction de la rate (Blood et al., 1976). Non seulement le réseau mais également le rumen, la caillette et même le feuillet peuvent être perforé par des C.E. Cependant ces trois derniers organes sont touchés de façon relativement rare.

D'autres facteurs prédisposent également à la perforation du réseau:

➤ **Sexe:**

Le taureau bien nourri, constamment surveillé à l'étable, a peu d'occasions de rencontrer un C.E.

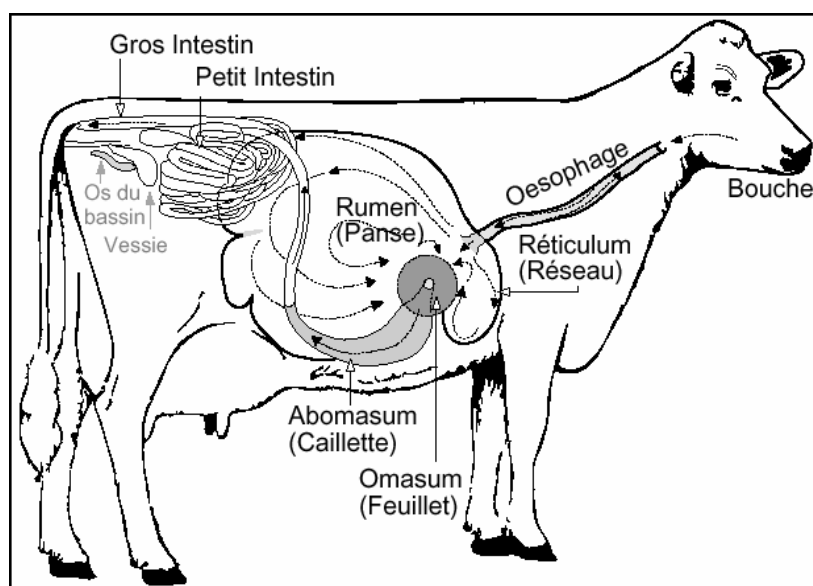
Les vaches, de par le mode d'alimentation (pâturage et l'alimentation à base d'ensilages ou de fourrages), de par la plus grande pression exercée par l'utérus gravide d'une vache en fin de gestation ainsi que la parturition et les longs voyages sont nettement plus exposées

(Wagennar et al., 1968; Jeffery et al.,1994; Cuvillier , 2002). A ce moment-là, le déplacement en avant du rumen et du réseau, ainsi que les mouvements abdominaux

forcés au cours de la mise bas tendent à mener la perforation initiale ou bien la progression d'un C.E déjà perforant vers les paries inféro-antérieures de l'abdomen. Cette affection est plus fréquente chez les bovins adultes que chez les jeunes ceci est dû à l'augmentation du temps pendant lequel le sujet a pu ingérer le CE. (Fox, 1974)

➤ **Le mode de vie et alimentation:**

En stabulation, les bovins ne semblent pas très exposés, au pâturage, les accidents sont très nombreux. On trouve des morceaux de fil de fer de clôture, des fragments de fils barbelés, des clous, des crampons de fixation , et des détritux de toutes sortes jetés dans le fumier puis épandus dans les prés (Cuvillier , 2002 )



**Figure n° 7:** Le système digestif de la vache.

D'après :Wattiaux et Howard, 2004

### **III.1.2. Pathogénie :**

Le réseau est un petit réservoir gastrique situé entre le diaphragme et le rumen. Les objets lourds tombent ainsi directement au fond du réseau, soit en provenance de l'oesophage, soit poussés par la masse alimentaire et les contractions du rumen, notamment la contraction rétrograde du sac ventral. (Adjou, 2005).

En fonction du degré de pénétration et de la localisation du CE, les signes cliniques et les lésions secondaires sont variables (Cordier ,2004)

Si la paroi, n'est seulement blessée, sans pénétration jusqu'a la séreuse, il ne s'ensuit aucune réaction morbide est le C.E peut ainsi rester fixé longtemps et se trouver rongé

par la rouille jusqu'à dissolution, ceci s'applique particulièrement aux fils de fer, car les clous durent beaucoup plus longtemps (Blood et al., 1976).

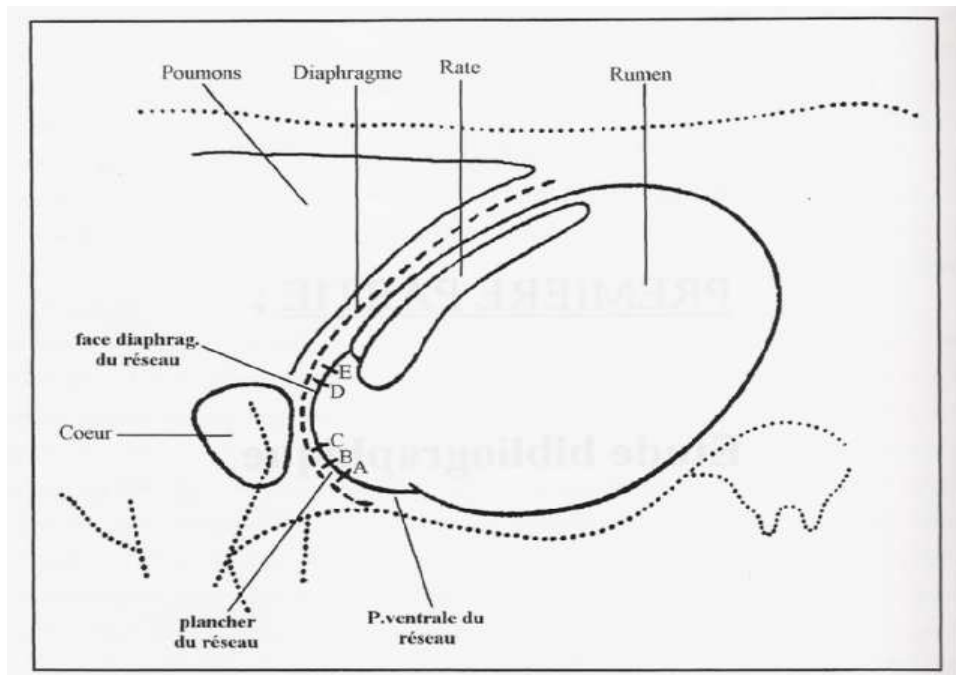
En cas de perforation du réseau, la réaction initiale reste une **péritonite localisée**, dès lors soit le C.E retombe dans le réseau, soit il reste en place et l'on observe une péritonite locale. En raison de la proximité anatomique du réseau avec de nombreux organes thoraciques et/ou abdominaux, une multitude de lésions secondaires sont ensuite possibles. (Hugues, 2004), la guérison naturelle peut survenir, bien que l'inflammation puisse gagner en étendue dans la cavité péritonéale (Blood et al., 1976), soit il reste en place et l'on observe une péritonite locale, avec une formation possible d'abcès dans le foie, la rate ou le diaphragme.

Si le C.E migre vers le diaphragme, il peut causer une pleurésie ou une pneumonie, s'il atteint le péricarde, il provoque une péricardite traumatique, le CE peut aussi entraîner la rupture de l'artère gastroépiploïque, à l'origine d'une hémorragie mortelle (Adjou, 2005).

La perforation de la paroi du réseau permet des fuites du contenu alimentaire et des bactéries qui contaminent la cavité péritonéale, la péritonite qui résulte est habituellement localisée et elle produit fréquemment des adhérences, moins fréquemment une péritonite plus grave se développe, une péritonite diffuse est rare.

Le C.E peut traverser le diaphragme et entrer dans la cavité thoracique provoquant une pleurésie et parfois une pneumonie, et dans le sac péricardique provoquant une péricardite, quelques fois suivie d'une myocardite, d'une endocardite et d'une septicémie. (Blood et al., 1976).

Le passage à travers la paroi abdominale est également possible puisque le trajet du corps étranger peut fistuliser ventralement au réseau, devant l'appendice xiphoïde. (Adjou, 2005)



**Figure n° 8** : position anatomique du réseau, sur une vue droite d'un bovin adulte

D'après : Cuvillier, 2002

A, B, C sont des sites fréquents de perforation par corps étranger. D et E sont des sites plus rares.

### III.1.3. Symptômes :

Les symptômes constants sont :

- ☒ Une position antalgique, l'animal tente de diminuer la pression sur la zone lésée, il présente donc une attitude en cyphose; se vousse au niveau de la 7<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> vertèbres thoracique.
- ☒ une atonie réflexe des pré-estomacs, il y a donc une élimination réduite des gaz et un tympanisme du rumen.
- ☒ Une hyperthermie légère due au phénomène septique (Cuvillier ,2002)

Le tableau clinique varie en fonction de la forme d'affection, il en existe deux fréquentes, la forme aiguë et la forme chronique et une rare: la forme suraiguë.

#### 1. La forme aiguë :

##### 1.1. La péritonite aiguë localisée :

Se développe dans les 24 heures de la pénétration du CE dans la paroi réticulaire(Jeffrey et al., 1994) la crise initiale se caractérise par une anorexie brutale et accompagnée d'une chute soudaine de la production lactée d'au moins 30% sont caractéristiques dans les 12 premières heures de la maladie(Fox.,1974 ;Blood et al., 1976; Jeffrey et al., 1994;

Costard et al.,1994 ;Adjou.K. et al., 2005).la majorité des cas surviennent sur des bovins âgés de plus de 18 mois, sans qu'il y'ait de saisonnalité particulière (Costard et al.,1994 ; Adjou et al., 2005).

Les symptômes de douleur sont parmi les plus évocateurs mais sont le plus souvent transitoires (1 à 3 jours).

Spontanément le bovin refuse de se déplacer, se tient en cyphose la tête tendue sur l'encolure, présente une mine anxieuse, les coudes en abduction avec parfois un tremblement visible du triceps brachial, une démarche difficile et précautionneuse, les mouvements brusques et forcés, de défécation, la miction, le coucher, le relever, le saut de barrières peuvent être accompagnés de gémissements (Merck vétérinaire, 2002).

Un grognement peut être déclenché par une pression sur l'appendice xiphoïde ou en relevant fermement cette région et pinçant ensuite le garrot; mouvements qui provoquent une **lordose** et abaissent l'abdomen. Le grognement peut être détecté en plaçant un stéthoscope sur la trachée (Fox, 1974; Merck vétérinaire, 2002, Costard et al., 1994 ; Blood et al., 1976)

La température est modérément élevée (39,5 C°), et dépasse rarement 40 C°, le rythme cardiaque est d'environ 80 battements par minute et la respiration est à un rythme de 30 par minute (Blood et al., 1976), si ces critères présentent des valeurs supérieures on peut suspecter de sérieuses complications(Jeffrey et al., 1994).

Les symptômes digestifs sont parfois dominants d'emblée, l'hypothèse d'une RPT doit être systématiquement envisagée devant toute indigestion (Costrad et al., 1994), l'atonie du rumen est complète ou partielle souvent transitoire et accompagnée par un léger tympanisme qui soulève nettement le creux du flanc gauche (Blood et al., 1976) .Une constipation ou l'émission d'une faible quantité de fèces est aussi fréquente, les fèces sont plutôt sèches et , dans les cas les plus caractéristiques, elles sont hétérogènes avec des fibres végétales de taille supérieure à 0,5 à 1 cm (Adjou et al., 2005; Winter,1998).

La forme aigue de la RPT est toujours de courte durée, les signes cliniques sont manifestes le premier jour mais ils sont beaucoup plus discrets après le troisième jour, elle évolue vers la guérison, soit vers le passage à des lésions chroniques plus ou moins actives et localisées ou vers des complications divers, tient probablement en partie à la nature du C.E, de taille  $\leq 4$  à 5 cm. Le C.E retombe dans le réseau parfois même sans avoir perforé la paroi réticulaire (Adjou. et al., 2005; Constrad et al., 1994; Jeffrey et al., 1994)

## **1.2. La péritonite aiguë diffuse :**

Les péritonites aiguës diffuses par C.E sont relativement rares, elles surviennent chez les bovins qui ont présenté quarante huit heures auparavant des symptômes de péritonite aiguë localisée (Adjou et al., 2005).

Ces animaux montrent des symptômes sévères, hyperthermie transitoire (40C°) suivie d'une hypothermie, tachycardie (90 à 140 battements par minute), tachypnée, d'une stase ruminale, et gastro-intestinale et de plainte, le bovin est en état de choc et son état évolue vers le coma et la mort (Blood et al., 1976; Hugues, 2004).

Ce risque de diffusion est accru pour les vaches présentant une gestation avancée, l'utérus gravide, de par son poids et son mouvement de balance, empêche non seulement la localisation de la péritonite, mais tend en plus à la déssiminer (Jeffrey et al., 1994; Rabhun, 1995; Wihitlock, 1980) .

## **2. La forme chronique (subaiguë):**

Quand une péritonite chronique se met en place l'animal perd du poids et ne retrouve jamais son appétit normal ni sa production laitière, si la vache est en début de lactation, elle peut développer une cétose secondaire, le fonctionnement du rumen est ralenti et les fèces sont sèches, avant une épisodes de diarrhée intermittents, augmentation de la quantité de liquide péritonéal, un météorisme chronique intermittent est également noté (Adjou et al., 2005; Hugues, 2004).

Les signes de douleurs abdominale rétroxyphoïdienne régressent et reste un signe discret, voire le plus souvent absent, et la température rectale revient habituellement à la normale au fur et à mesure que l'inflammation aiguë régresse et la contamination péritonéale est circonscrite. Certains bovins développent une indigestion chronique, due parfois aux adhérences qui se forment après la perforation par le CE particulièrement dans la zone ventro-médiale du réseau (Merck vétérinaire, 2002).

## **III.1.4. Lésions :**

Les observations d'autopsie sont extrêmement variables dans la péritonite diffuse aiguë, l'ensemble de la surface de la séreuse est atteint d'une inflammation fibreuse ou suppurée, l'odeur est caractéristique et il y a beaucoup de liquide (Blood et al., 1976), dans la forme chronique des abcès et des adhérences peuvent toucher le réseau, le rumen, le diaphragme, la plèvre, le péricarde et le poumon, une hernie diaphragmatique est parfois la complication d'un abcès du diaphragme (FAO, 2003).

Le C.E peut être découvert à travers la paroi antérieure du réseau, des fois il tombe dans la cavité de cet organe laissant seulement son point d'implantation et la zone inflammatoire qui entoure celui-ci et le met en évidence (Blood et al., 1976).

### **III.1.5. Complications:**

Les complications de la réticulo-péritonite traumatique sont très fréquentes et polymorphes sur le plan clinique.

Les complications par contiguïté suite à la migration du corps étranger (C.E) s'expliquent par la topographie du réseau (Costrad et al., 1994).

#### **➤ la réticulopéricardite traumatique:**

est la complication la plus fréquente de la RPT, observée dans 6 à 8 % des cas , associée ou non à des abcès médiastinaux ou pulmonaires, ou une pleurésie . Le délai entre la perforation du réseau et l'apparition d'une péricardite varie de quelques jours à quelques mois. Les signes cliniques sont ; une douleur et une insuffisance cardiaque élevée (>100bpm);

un assourdissement des bruits cardiaques lors d'effusion péricardique( bruit de machine à laver), et un œdème du fanon, de l'auge ainsi que des veines jugulaires turgescentes (Adjou et al., 2005;Hugues ,2004).

#### **➤ La pleurésie:**

Lors de pleurésie, le bovin est abattu et présente une hyperthermie (40°C), une tachycardie et une tachypnée. A l'auscultation, des bruits pulmonaires sont diminués et la friction des deux plèvres est parfois audible (Hugues, 2004).

#### **➤ Les syndromes d'Hoflund:**

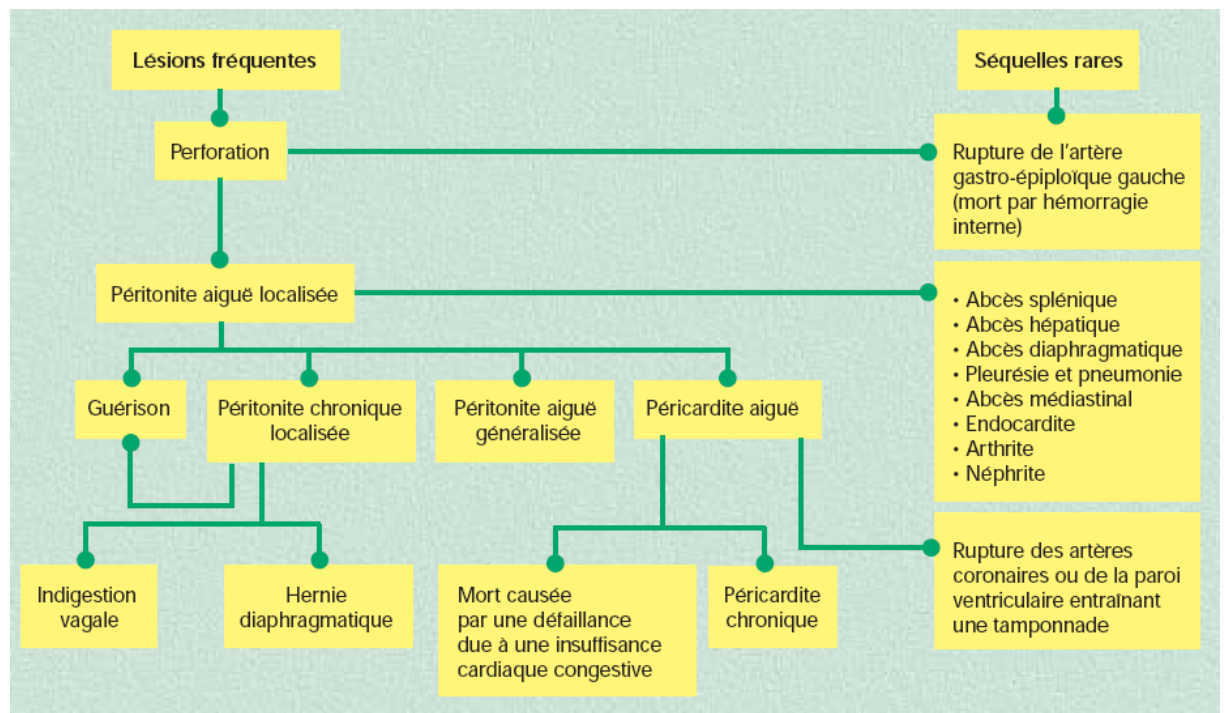
Les syndromes d'Hoflund ou indigestion chronique avec, en particulier, un défaut de transit réticulo-omasal (présence d'abcès péri-réticulaires ou hépatiques, adhérences au réseau) est probablement la complication la plus fréquente de la réticulopéricardite traumatique. Il s'agit en fait d'une indigestion vagale par défaut de transit alimentaire vers la caillette. L'animal présente une baisse d'appétit et de production laitière, ainsi qu'une perte de poids. Le bovin, vu de l'arrière, montre un profil qualifié de "pomme-poire". Le profil "pomme" du flanc gauche de l'animal est causé par une météorisation du rumen. Le profil "poire" du flanc droit, est lié à l'accumulation d'aliments dans le

rumen (sac ventral). On parle aussi de “rumen en L”. Dans d’autres localisations, les abcès sont souvent sans conséquence clinique car ils évoluent vers des foyers d’infections chroniques localisés (Adjou et al., 2005).

Les complications par pyohémie, secondaires au foyer infectieux de RPT, sont légions, endocardites vulvaires, poly ou monoarthrites, abcès hépatiques avec thrombose de la veine cave postérieure et thromboembolies pulmonaires, abcès du système nerveux.

La localisation du foyer infectieux primaire, en l’occurrence la RPT, est le plus souvent hypothétique, sauf anamnèse précise, et ne peut être affirmée avec certitude que lors de l’examen nécropsique (Costrad et al., 1994).

Toutes les possibilités de complication de RPT par migration de CE à travers la paroi du réseau sont représentées dans la figure ci-dessous.



**Figure n°9:** Lésions et complications liées à une perforation traumatique de la paroi du réseau

D’après Hugues, 2004

### III.1.6. Diagnostic :

Le diagnostic d'une RPT est d'abord clinique et utilise ensuite des examens complémentaires pour sa confirmation (Cuvillier, 2002).

## **1. Le diagnostic épidémioclinique :**

Le diagnostic est difficile à établir sur les seules bases cliniques et il doit être toujours précoce pour éviter les complications. Il s'agit, en général, de cas sporadiques qui touchent des femelles âgées de plus de dix-huit mois en période de *peri-partum*. Lors de la forme aiguë, les signes d'appel sont l'apparition brutale, la chute de production laitière, l'anorexie subite, l'arrêt digestif et la présence d'une légère hyperthermie associée à une douleur spontanée ou provoquée.

Lors de la forme chronique de RPT, les signes d'alerte sont des troubles digestifs persistants

(appétit capricieux, rumination lente, tympanisme chronique intermittent), une dégradation lente de l'état général de l'animal et une douleur rétrodiaphragmatique de faible intensité.

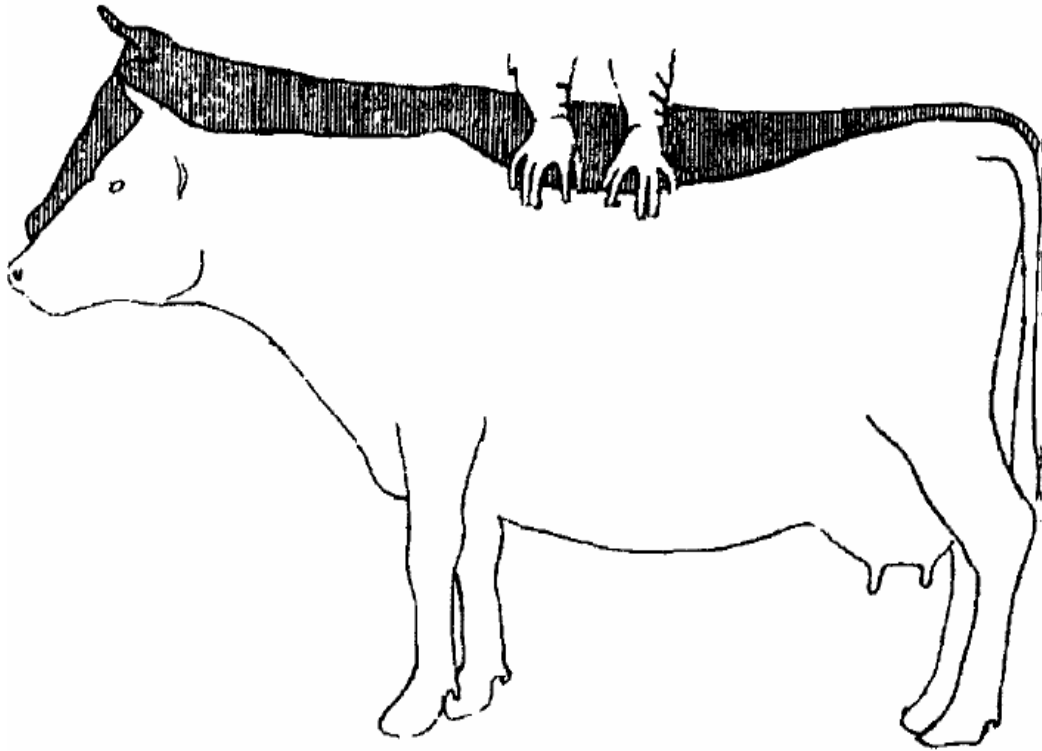
## **2. L'examen paraclinique :**

### **2-1- les épreuves propédeutiques:**

Ce sont des tests de recherche de la douleur, lors de ces épreuves la plainte exhalée est dite plainte en << heu>>, elle est presque pathognomonique des RPT (Cuvillier, 2002). On peut observer facilement que la vache fait entendre sa plainte juste avant la contraction du rumen ; cette plainte est plus nette dans les cas aigus (Wagennar et al., 1968), ou ressentie au travers d'une vibration perçue avec la main mise à plat sur le larynx (Gustave, 1979).

### **Test du garrot :**

La tête de l'animal est tenue haut, on saisit le garrot, dans les mains et on pince fortement, si possible à la fin de l'inspiration, cette manœuvre entraîne des déplacements d'organes; des torsions douloureuses au niveau des excroissances fibreuses éventuellement formées, ou des adhérences fibreuses existant dans la région de l'appendice xiphoïde (Gustave, 1979). par action réflexe l'animal se creuse son dos et cela produit un déplacement relatif entre le réseau et le diaphragme. Lorsque le test est positif, les animaux font entendre une plainte expiratoire (Wagennar et al., 1968); comme le représente la figure n° 10.



**Figure n°10:** Test du garrot.

D'après : Whitlock, 1980

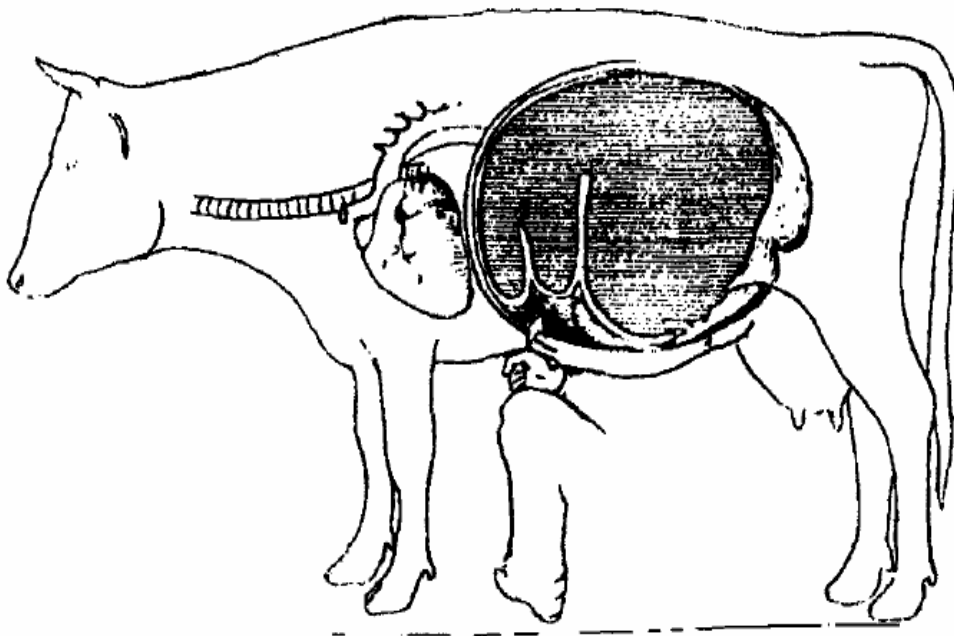
#### **Test du bâton:**

Une tige de bois ou de fer est placée transversalement sous l'animal et soulevée, par deux aides placés de chaque côté de l'animal, le corps du patient est soulevé lentement et vigoureusement en commençant en région xiphoïdienne et en se dirigeant vers l'arrière par intervalle de 10 cm à chaque fois. A chaque étape, on laisse brusquement retomber l'abdomen de l'animal après l'avoir soulevé. L'animal fera entendre une plainte s'il ressent une douleur, cette douleur notée dans la région comprise entre l'appendice xiphoïde et le nombril est en faveur d'une atteinte par CE une sensibilité étendue est le signe de complications ou de localisations différentes (Seren ,1962 ;Wagennar et al., 1968 ;Gustav,1979)

#### **Test du poing ou signe de Noésen:**

Se réalise à l'aide d'un marteau lourd, en caoutchouc ou avec le poing fermé, dans les limites de l'aire de percussion établie par Liess. On percute les parois thoraciques gauche et droite par tranches horizontales en descendant de l'extrême limite supérieure de l'aire du réseau jusqu'à la ligne du profil sternal. On frappe ainsi des coups distants de 10 à 15 cm les uns des autres. Ces chocs sont uniques en même endroit et, autant que

faire ce peut, assés sans violence, en dehors des côtes. Il est recommandé d'insister sur les parois abdominales inférieures, c'est-à-dire immédiatement en arrière de l'appendice xiphoïde du sternum. Lorsque la percussion déclenche une douleur, avec voussure du dos et dérobage au niveau de l'aire de projection du bonnet, il faut envisager l'hypothèse d'une RPT avec corps étranger perforant, les réticulites simples à corps étranger non pénétrant ne montrent pas de douleur évidente à la percussion (Cuvillier, 2002).cette technique de diagnostic est représentée sur la figure n° 11.



**Figure n°11:** Test du poing.

D'après: Whitlock 1980

**Test du plan incliné ou test de la locomotion :**

L'animal se plaint en se levant, ou en se déplaçant sur un sol plat, d'autre fois une descente est nécessaire pour provoquer le gémissement. Lorsque l'animal descend, la région réticulo-diaphragmatique se trouve surchargée. L'animal gémit et sa démarche est mal assurée. Il peut même refuser d'avancer, généralement on peut se disposer de cette épreuve (Gustav, 1979)

### **Test des zones ou épreuve de Kalschmidt:**

Décrite pour la première fois en 1948 par Kalschmidt, elle permet de détecter une zone d'hyperesthésie cutanée en rapport avec une hyperalgie viscérale (Seren, 1962), cette zone cutanée serait innervée par les mêmes segments de moelle épinière que le foyer de la maladie, et sensibilisée par la douleur viscérale (Gustav, 1979). Il est préférable d'effectuer cet examen dans des conditions d'environnement tout à fait tranquilles (Wagennar et al., 1968).

La *zone du bonnet* se trouvait dans la région caudale du garrot et s'étendrait selon le degré et la durée des lésions locales, vers l'arrière jusqu'aux apophyses des premières vertèbres dorsales et latéralement vers la partie ventrale de la paroi thoracique et l'abdomen. On saisit le pli cutané du garrot, et au moment où l'animal expire, on soulève le pli en évitant de le pincer.

En cas de gémissement (très faible) ou de bref arrêt respiratoire; le test est dit positif (Seren, 1962; Gustav, 1979).

Cette méthode permet de poser un diagnostic précoce, car le signe positif indique toujours une perforation de la paroi du réseau, si le test est négatif, cela n'exclut pas l'existence d'une RPT

(Gustav, 1979; Cuvillier, 2002).

### **Test de Williams (Reticular Grunt):**

Ce test utilise les connaissances du cycle des contractions du réseau et du rumen. L'auscultation du réseau a lieu à gauche, à l'extrémité inférieure de la 6<sup>ème</sup> ou de la 7<sup>ème</sup> côte

(Gustav., 1979). Le bruit des contractions du réseau ressemble à des gargouillements accompagnés, selon la consistance de son contenu, d'un bruit de liquide qui coule. On entend en outre les bruits liés à la déglutition, à l'éruclation et à la rumination. Le praticien doit s'attacher à rechercher les signes d'une douleur survenant lors ou juste avant la contraction du rumen sans éruclation. On peut relier ce gémissement à une affection du réseau par palpation du rumen (il se contracte immédiatement après) et par auscultation simultanée de la trachée, ou par auscultation simultanée du réseau et palpation des voies respiratoires ou du larynx. On remarquera que juste avant le gémissement, l'animal retient son souffle, ce qui se constate par observation de l'arc costal gauche. (Cuvillier, 2002).

**Test de Nikow:**

Le principe est de mettre en évidence la résonance en boîte sur la paroi abdominale gauche, ou voisinage de la ligne blanche 10-15 cm après le cartilage xiphoïdien du sternum ce son est originaire aux gaz qui ont pénétré dans la cavité péritonéale, à travers les parois perforées du réseau et la présence d'un début de péritonite fibrineuse, car l'interposition de fibrine entre le péritoine viscéral et pariétal permettent l'adhésion des parois abdominales (contractées par la douleur) aux parois du rumen.(Seren,1962).

**Test de l'animal en mouvement:**

La symptomatologie s'exacerbe si l'animal est placé sur un terrain en pente, train postérieur surélevé. Dans cette position le rumen du malade détermine une augmentation de pression sur la région antérieure du réseau, le siège ordinaire des corps étrangers en vue de conséquence l'aggravation de la douleur. Chez le taureau, les lésions par corps étranger résident le plus souvent sur la paroi postérieure du réseau, et donc lorsqu'il marche sur un terrain qui monte sa souffrance s'exagère, il en est de même lorsqu'il coïte et se cabre. Le vétérinaire impose encore d'autres démarches, un Mouvement en cercle plus ou moins étroit (Seren, 1962).

**2-2- Epreuve dynamique ou épreuve de l'alimentation :**

Bardoulat et col, pratiquent de cette manière l'épreuve de l'alimentation : l'animal est laissé à la diète pendant 48 heures et sa température est prise matin et soir, un repas copieux à base d'aliments appétant est donné le troisième jour. La motricité reprend une heure après. Dans le cas d'une RPT il apparaît des manifestations algiques aiguës et la température, qui s'était abaissée pendant le jeûne, augmente à nouveau (Cuvillier, 2002).

**2-3-Détecteur de métal (Feroscopie):**

Son utilisation est très courante sur le terrain car elle reste encore très demander (Adjou, 2005), mais il semble peut utile quand on sait que 90% des bovins sains ont des C.E majoritairement métalliques dans le réseau (Hugues, 2004).

Ce test ne permet toutefois que la mise en évidence d'éléments ferromagnétiques dans la région abdominale crâniale de l'animal, ainsi les C.E métalliques non vulnérants dans le réseau et la présence éventuelle d'un aimant donnent une réponse positive sans qu'il y ait nécessairement de RPT.

L'utilisation conjointe d'une boussole permet de faire la différence en présence d'un aimant, elle est désorientée, si le champs d'activité de l'appareil est inférieure à 10 – 15

cm, peut produire des résultats négatifs par défaut, il est aussi nécessaire de vérifier son activité sur les métaux non ferromagnétiques.

Environ 95% des C.E à l'origine de RPT sont ferromagnétiques (Costrad et al., 1994; Adjou, 2005).

#### **2-4- Radiographie du réseau:**

Offre une assistance précieuse dans le diagnostic de la RPT, et seul examen complémentaire capable de permettre une visualisation de l'organe, l'emplacement du C.E, direction de pénétration et présence de C.E accompagner d'abcès (Jeffry et al., 1994).

Cet examen est réalisé dans le cadre d'une médecine individuelle de type hospitalier ou dans des centres de référence munis d'appareils radiographiques assez performants (les constantes de radiographie sont 133 kV et 80 mA), avec une cassette à écran rapide (Adjou. et al., 2005). La technique de référence est celle décrite par Nægeli (Ramprabhum et al., 2003).

Selon des études réalisées par Fubini S.L et al en 1990, indiquant que la position du C.E dans le réseau est un critère pour évaluer s'il y a perforation ou non.

Si le C.E semble enchâssé dans la paroi et la paroi et ne touche pas le plancher du réseau, la probabilité qu'il soit perforant est de 99.8%. Une autre étude de Braun et al en 1993 indique que la position du réseau est un bon critère pour diagnostiquer une RPT (spécificité de 80 % et valeur prédictive positive de 82 %), et cette même étude considère que la position du C.E est un indicateur fiable ( Braun et al., 1993).

L'ensemble des études menées sur ce sujet semble considérer la radiographie du réseau comme un moyen fiable du diagnostic de la RPT (Adjou et al., 2005, Misk et al., 2001)

#### **2-5- L'échographie:**

L'échographie de la région cranioventrale de l'abdomen est un excellent moyen d'orienter le diagnostic vers une RPT. Elle nécessite une sonde (sectorielle ou linéaire) de 2,5 à 3,5 MHz afin de pénétrer suffisamment cette région. L'examen est réalisé sur un animal debout, en région ventrale du thorax, dans la région des sixième et septième espaces intercostaux, à gauche et à droite du sternum. Il permet d'évaluer la motilité du réseau ainsi que sa mobilité, sa position, ses contours, la présence de fibrine sous forme de flammèches en région périréticulaire, d'abcès ou d'épanchement abdominal localisé ou généralisé.

Le réseau normal apparaît comme une structure en forme de demi-lune, à contours lisses, qui se contracte à intervalles réguliers (contractions biphasiques) et qui est adjacent, en phase de relaxation, à la paroi ventrale de l'abdomen et au diaphragme. Le contenu du réseau ne peut être visualisé en raison de sa densité. Chez un bovin malade, les raisons du déplacement du réseau sont la dilatation du rumen, une caillette déplacée à gauche ou une lésion qui occupe cet espace, comme des abcès ou un épanchement contenant de la fibrine). Les CE métalliques (clou, broche, etc.) et les aimants sont rarement visibles à l'échographie. Cependant, il arrive parfois qu'une ligne échogène "scintillante" suggère la présence d'un clou localisé dans le réseau, d'un abcès péri-réticulaire ou d'un aimant. Comparée à la radiographie, l'échographie du réseau permet de mieux évaluer l'étendue de la péritonite, donc de confirmer cette affection sans toutefois visualiser clairement le CE. Elle peut également constituer une aide pour le traitement d'abcès péri-réticulaires car elle permet de réaliser une ponction échoguidée de l'abcès. (Costrad et al., 1994; Adjou, 2005).

## **2-6- Mise en évidence de l'inflammation péritonéale:**

la mise en évidence d'un syndrome inflammatoire, même sous spécificité causale, constitue alors une aide précieuse dans la démarche diagnostic lors de la RPT localisée et de gravité minime, peu de modification hématologiques sont observées (Costrad et al., 1994)

### **2-6-1- Numération - formule sanguine:**

Les bovins atteints d'une péritonite localisée montrent peu de modifications hématologiques, mais présentent une neutrophilie supérieure à 35000 – 4000 neutrophiles/ ml. Cette neutrophilie est accompagnée d'un "un virage à gauche" régénératif « apparition de neutrophiles immatures dans la circulation sanguine, en proportion inférieure aux neutrophiles matures » (Jeffrey et al., 1994; Radostits et al., 2002); en l'absence d'infection préalable de corticoïdes qui engendrent une réaction leucocytaire semblable, et assez significative (Costrad et al., 1994).

Dans les cas chroniques une leucocytes modérée, une neutrophilie et une monocyte sont retrouvées (Radostits et al., 2002)

En cas de péritonite aiguë généralisée, les anomalies sanguines possibles sont une leucopénie avec un "virage à gauche" dégénératif (apparition de neutrophiles immatures dans la circulation sanguine, ceux-ci pouvant être en proportion supérieure aux neutrophiles matures) et la présence possible de neutrophiles toxiques en cas de toxémie

(Radostits et al., 2002). Dans les cas sévères, le comptage cellulaire total met en évidence une baisse du nombre de cellules, ainsi que des protéines plasmatiques.

Dans le meilleur des cas, la numération-formule ne permet toutefois qu'un classement du type

d'inflammation (aiguë ou chronique) et ces modifications n'accompagnent pas toujours les

phénomènes inflammatoires. Certains bovins atteints de RPT peuvent avoir une numération-formule sanguine normale, surtout dans les cas chroniques (Costrad. et al., 1994; Adjou, 2005).

#### **2-6-2- L'évaluation des protéines totales plasmatiques (PTP) :**

Peut également être intéressante. Une concentration élevée des PTP (> 10 g/dl) est ainsi un critère dont la valeur prédictive est élevée (76 %) pour le diagnostic d'une RPT. Il existe en outre une différence de concentration des PTP significative entre les animaux atteints de RPT, chez lesquels elle est toujours très élevée, et les bovins atteints d'autres affections du tube digestif. (Costrad et al., 1994; Adjou, 2005).

#### **2-6-3- Evaluer la fibrinogénémie (prélèvement sanguin sur EDTA ou citrate) :**

Paraît être l'examen de choix car elle augmente de manière durable dans les jours qui suivent le début de la maladie. Habituellement comprise entre 3 et 5 g/l, sa concentration peut atteindre 10 à 20 g/l. Lors d'inflammation (Radostits et al., 2000). Les plus grandes variations de concentration sont retrouvées dans les cas de RPT, de pyélonéphrite et de pleurésie. Lors d'affection chronique, le fibrinogène redevient normal car le processus inflammatoire cesse d'être actif. (Adjou et al., 2005).

#### **2-6-4- La paracentèse abdominale :**

Elle est vraisemblablement trop peu utilisée. Lors d'inflammation abdominale, la collecte de liquide péritonéal est pourtant relativement facile à réaliser lorsqu'il est présent en excès. Un prélèvement de liquide péritonéal dont la formule cellulaire révèle une proportion de neutrophiles  $\geq 40$  % et d'éosinophiles  $\geq 10$  % confirmerait une péritonite. Dans une autre étude, un nombre de cellules nucléées supérieur à 6 000/ml et une concentration en protéines totales supérieure à 30 g/l sont associées à un diagnostic de péritonite dans 80 % des cas.

Compte tenu du caractère souvent localisé de la péritonite, il est préférable de ponctionner

l'abdomen en plusieurs points de la zone ventro-latérale.

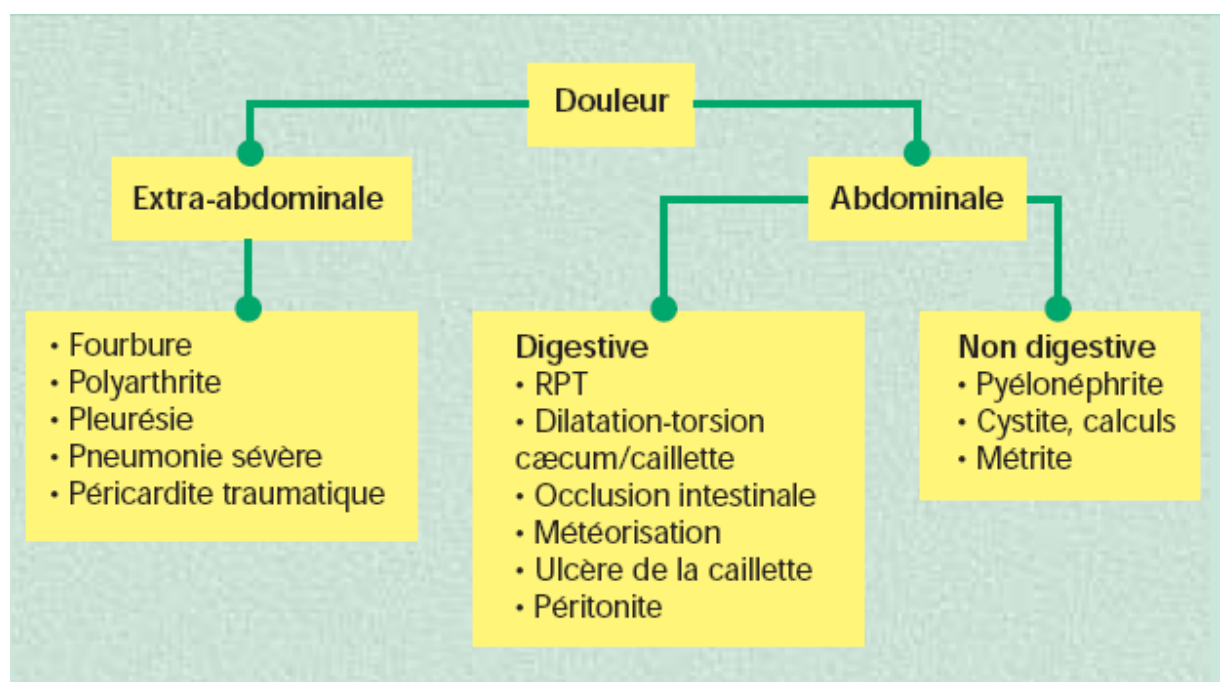
Dans le cas de la RPT, les lieux préférentiels sont situés 10 à 12 cm en arrière du processus xiphoïde et 10 à 15 cm latéralement à gauche par rapport à la ligne blanche (Radostits et al., 2000).

Une aseptie cutanée suffisante doit être effectuée. Pour ponctionner, une aiguille de type 60/15 peut être utilisée ou, après incision cutanée au bistouri, une sonde trayeuse ou un petit cathéter. Le liquide péritonéal est recueilli sur EDTA.

La paracentèse abdominale est un examen non spécifique de la RPT (même si cette affection est la première cause de péritonite chez les bovins) et n'autorise donc qu'une orientation du diagnostic vers une inflammation abdominale. (Costrad et al., 1994; Adjou et al., 2005).

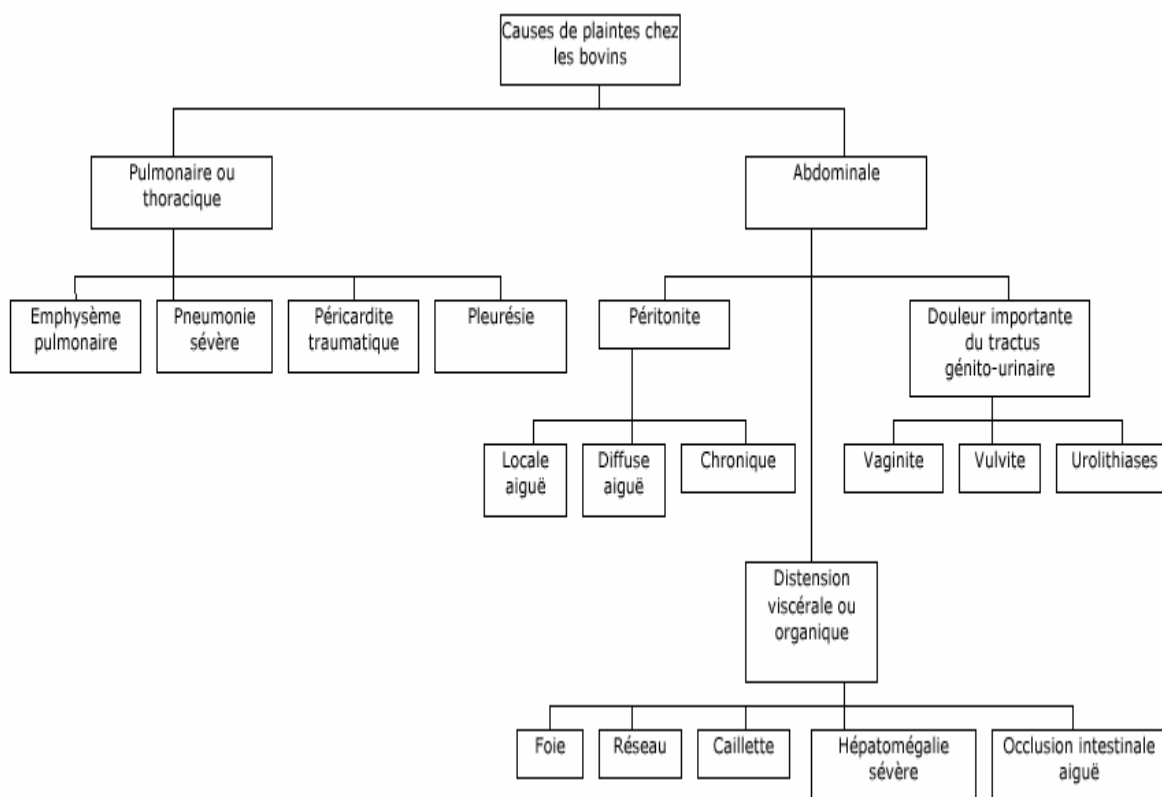
### 3-1-7-Diagnostic différentiel:

Souvent très délicat, et la liste des diagnostic différentiels possibles est vaste et incluse les pathologies majeures ayant un ou plusieurs symptômes cliniques communs avec la RPT et peuvent dès lors, facilement porter à confusion (Cuvillier, 2002). Il convient de procéder au diagnostic différentiel de causes de douleur chez les bovins, comme le montre la figure n°12 ci-dessous, et procéder également au diagnostic différentiel des causes de plainte chez les bovins (Hugues, 2004)



**Figure n° 12 :** Affections douloureuses incluses dans le diagnostic différentiel de la RPT aiguë des bovins

D'après : Costrade et al., 1994



**Figure n°13 :** Diagnostic différentiel des causes de plainte chez les bovins.

D'après : Costrade et al., 1994

### III.1. 8. Pronostic:

Le pronostic de RPT dépend du lieu de la perforation du CE. Si ce dernier migre au travers du diaphragme, le pronostic doit être considéré comme mauvais en raison des complications graves qui peuvent apparaître (péricardite, abcès thoraciques).

Si la perforation est située au niveau de la paroi médiale du réseau, le pronostic est réservé car

les adhérences peuvent causer une indigestion vagale chronique.

En cas de péritonite généralisée, le pronostic vital est en jeu. Pour les autres localisations, le pronostic peut être considéré comme bon si le traitement est mis en place précocement. (Hugues, 2004).

### **III.1.9. Traitement:**

Il existe deux approches thérapeutiques de la RPT; le traitement médical (conservateur) ou chirurgical" (ruminotomie) (Radostits et al., 2000). Chacun de ses approches améliore les probabilités de guérison d'environ 60 % à 80 – 90% (Merck, 2002). Chacun a ses intérêt et chaque RPT doit être évaluée cas par cas par le praticien, afin de déterminer le traitement le plus approprié (Andréa. et al., 2004).

#### **1- Le traitement conservateur :**

Les contraintes économiques et l'efficacité satisfaisante du traitement médical ont désormais extrêmement limité les indications chirurgicales (Costrad et al., 1994). Il est fréquemment prospère, même si le CE a perforé la paroi réticulaire, utilisé surtout pour traiter la péritonite et la réticulite , et prévenir la perforation supplémentaire du réticulum (Jeffrey et al., 1994)

L'administration d'un aimant et celle d'antibiotiques accompagnés le plus souvent d'anti-inflammatoires, constituent les fondements du traitement de la RPT (Blood ,1976).

En pratique, l'animal est isolé et confiné, par exemple dans un box, pendant 1 à 2 semaines, pour limiter ses déplacements et afin de faciliter la formation des adhérences. Pour éviter que le poids de la masse abdominale ne vienne s'appliquer sur le réseau, il est préférable de placer les membres antérieurs sur un plan incliné d'une hauteur de 20 à 25 cm (Hugues ,2004).

Une antibiothérapie à large spectre (association,  $\beta$  lactamines, aminosides, céphalosporines,  $\beta$  lactamines semi synthétiques, tétracyclines associées ou non au chloramphénicol, sulfamides), est légitimement recommandée pour détruire la flore inoculée d'origine digestive et donc très diverse, pendant 3 à 5 jours (Costrad et al., 1994), susceptible de contaminer la cavité péritonéale et les organes affectés par le C.E ( Adjou et al., 2005).

Les voies d'administration des antibiotiques sont habituellement intramusculaire et intraveineuse. La voie intrapéritonéale ne présente aucun avantage par rapport aux précédentes, car le processus inflammatoire rend le péritoine perméable aux antibiotiques qui se répartissent ensuite rapidement par la circulation sanguine. Un aimant doit être administré pour tenter de piéger et de neutraliser le CE chez un animal à jeun. Pour être dégluti, l'aimant doit être déposé en arrière de la base de la langue afin d'éviter tout réflexe de régurgitation. Un délai de cinq à six heures est ensuite recommandé avant de nourrir à nouveau l'animal. ( Adjou et al., 2005).

## **2- Traitement chirurgical (la ruminotomie ou gastronomie):**

Avant toute ruminotomie, le diagnostic de RPT doit être confirmé lors d'une laparotomie exploratrice réalisée par le flanc gauche. La paroi du sac dorsal du rumen est ensuite ouverte et le contenu ruminal est en partie vidé, puis une exploration du réseau est réalisée afin de déterminer les zones d'adhérences et de rechercher le CE (qui peut parfois ne pas être retrouvé par exemple lors d'une migration hors du réseau ou s'il est circonscrit dans des adhérences, ou lors de corrosion). Ce traitement a l'avantage d'assurer à la fois un traitement satisfaisant et le diagnostic de certitude final. Bien qu'elle soit le meilleur traitement, la ruminotomie n'est toutefois pas toujours indispensable. En pratique, la meilleure démarche thérapeutique serait de traiter le bovin médicalement pendant au moins trois jours puis, si aucun signe d'amélioration n'est constaté pendant cette période, de réaliser une ruminotomie (Radostits et al., 2002).

### **III.1.10. Prophylaxie:**

Le meilleur moyen de diminuer le nombre de cas de RPT dans des élevages est, à l'évidence, l'administration préventive d'aimants.

Il s'agit d'une véritable mesure prophylactique chez les animaux âgés de plus de huit mois. Ainsi selon des études effectuées par Poulsen en 1976, l'incidence de RPT aurait diminué de 90 % chez des bovins de plus de 18 mois, ayant ingéré des aimants. L'aimant de 7.5 cm de longueur et 1 à 2.5 cm de diamètre, encagé de préférence dans une structure en matière plastique et administré par voie per-os (Adjou et al., 2005). En outre l'utilisation réduite de fil de fer barbelés, le passage d'aimant au-dessus des rations pour éviter les corps métalliques, le maintien du bétail loin des sites récemment construits et l'élimination complète des bâtiments anciennes et des clôtures ( Merck ,2002).

Enfin d'éviter que les CE qui s'y accolent ne demeurent vulnérants, donc susceptibles de provoquer des traumatismes pariétaux. La sensibilisation du personnel agricole et l'utilisation de machines équipées de puissants aimants (soit lors de récolte, soit à la transformation des matières premières) sont également d'excellents moyens de prévention. (Adjou et al., 2005).

## *Deuxième partie Partie pratique*

### **Matériel et méthodes**

#### **I. Lieu du travail :**

La wilaya de Batna est localisée dans la partie orientale de l'Algérie entre 4° et 7° de longitude Est et 35° et 36° de latitude Nord, d'une superficie de 12.038,76Km<sup>2</sup> avec une population de 968.820 habitants. Le territoire de la wilaya de Batna s'inscrit presque entièrement dans l'ensemble physique constitué par jonction de deux Atlas (Tellien et saharien) ce qui représente la particularité physique principale de la wilaya et détermine de ce fait les caractères du climat, et les conditions de vie humaine. Le climat de la ville de Batna est celui d'une région semi-aride. La température moyenne est de 4°C en janvier et de 35°C en juillet. Durant l'hiver la température descend en dessous de zéro la nuit avec souvent des gelées (présence de verglas sur les chaussées). Durant l'été la température peut atteindre les 45°C à l'ombre. La pluviométrie moyenne est de 210 mm par an, alors que la neige très rare, ces dernières années. C'est une région agro-pastorale, qui compte un potentiel d'élevage bovin et ovin forts de respectivement 18700 et 5080 têtes, selon la Direction des Services Agricoles. (2006)

Cette région représente aussi un carrefour ou un portail important qui relie le nord et le grand sud saharien. Comme elle constitue un pôle commercial important. Du fait qu'elle dispose d'une industrie très diverse et un grand dépôt de marchandises qui permet l'apparition de décharges publiques de produits d'emballages qui constitue un polluant important de l'environnement.

De ce fait, cette wilaya constitue l'exemple type d'une zone à pollution émergente, par ailleurs il n'existe aucun complexe de triage et de traitement des déchets ménagers ou industriels en plus les décharges publiques qui sont à ciel ouvert et ne dispose d'aucun dispositif de protection.

#### **II. Investigation :**

#### **II. Enquête sur la pollution de l'environnement des animaux d'élevage :**

##### **II.1.1. Choix des lieux d'enquête :**

Pour mesurer l'impact de la pollution sur les élevages dans la région de Batna, on a choisi trois zones. Le critère de choix est basé sur leur localisation par rapport aux principales zones de pollutions (décharges publiques, zones industrielles, agglomération

urbaine, proximité des routes) ainsi que l'importance de l'élevage au niveau de ces trois régions. Il s'agit de la région :

El-Madher : située à 30 Km Est du chef lieu de la wilaya (photo n° 6).

Seriana : située à 35 Km Ouest du chef lieu de la wilaya (photo n°7).

Azab : située à 10 Km Est du chef lieu de la wilaya (photo n°8)

### **II.1.2. Choix des fermes :**

Les fermes choisies appartiennent toutes au secteur privé, disposant d'un assez grand nombre d'animaux d'élevage (ovins et bovins), et de grande superficie de pâturage allant de 15 à 35 hectares. Situées dans des zones rurales polluées et à proximité des décharges publiques, ainsi qu'une grande route. Les tableaux n° 1, 2 et 3 montrent les différentes caractéristiques de chaque ferme dans les trois régions d'étude.

#### **II.1.2.1. Région d'el-Madher (A):**

**Tableau n°1** : Caractéristiques des fermes de la région d'el-Madher

|                                 | <b>Ferme 1</b>                         | <b>Ferme2</b>            |
|---------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
| <b>Localisation de la ferme</b> | Merchta:4 km d'el madher               | Tfouda:12 km d'el madher |
| <b>Mode l'élevage</b>           | Elevage semi intensif                  | Traditionnel             |
| <b>Type de bâtiment</b>         | hangar                                 | Etable de 2 rangées      |
| <b>Type d'élevage</b>           | extensif                               | Sem intensif             |
| <b>Type de stabulation</b>      | Stabulation                            | Stabulation              |
| <b>Type d'exploitation</b>      | Vache laitière                         | Vache laitière           |
| <b>Nombre de bovins</b>         | 9 VL                                   | 40 VL                    |
| <b>Nature de la litière</b>     | paille                                 | Paille                   |
| <b>L'alimentation</b>           | Paille, avoine, l'orge, foin+concentré | Paille, orge, avoine     |
| <b>type de mangeoires</b>       | auge                                   | auge                     |
| <b>Nature de parcours</b>       | Parcours clôturé                       | Parcours libre           |

VL : vache laitière

### II.1.2.2. Région de Seriana (B):

**Tableau n°2** : Caractéristiques des fermes de la région de Seriana

|                                 | <b>Ferme 1</b>                      | <b>Ferme2</b>                       |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Localisation de la ferme</b> | 12 km de Seriana                    | 10 km de Seriana                    |
| <b>Mode l'élevage</b>           | traditionnel                        | Elevage semi intensif               |
| <b>Type de bâtiment</b>         | hangar                              | Etable de 2 ronds                   |
| <b>Type d'élevage</b>           | extensif                            | Sem intensif                        |
| <b>Type de stabulation</b>      | Stabulation                         | Stabulation                         |
| <b>Type d'exploitation</b>      | Vache laitière                      | Vache laitière                      |
| <b>Nombre de bovins</b>         | 8 VL                                | 37VL                                |
| <b>Nature de la litière</b>     | paille                              | paille                              |
| <b>L'alimentation</b>           | Paille/son, foin+concentré, luzerne | Paille/son, foin+concentré, luzerne |
| <b>type de mangeoires</b>       | auge                                | auge                                |
| <b>Nature de parcours</b>       | Parcours clôturé                    | Parcours libre                      |

VL : vache laitière

### II.1.2.3. Région de Azab (C):

**Tableau n°3** : Caractéristiques des fermes de la région de Azab

|                                 | Ferme 1                                | Ferme2               |
|---------------------------------|----------------------------------------|----------------------|
| <b>Localisation de la ferme</b> | 7 km de la ville                       | 10 km de la ville    |
| <b>Mode l'élevage</b>           | traditionnel                           | traditionnel         |
| <b>Type de bâtiment</b>         | hangar                                 | hangar               |
| <b>Type d'élevage</b>           | extensif                               | extensif             |
| <b>Type de stabulation</b>      | Stabulation                            | Stabulation          |
| <b>Type d'exploitation</b>      | Vache laitière                         | Vache laitière       |
| <b>Nombre de bovins</b>         | 7VL                                    | 8VL                  |
| <b>Nature de la litière</b>     | paille                                 | paille               |
| <b>L'alimentation</b>           | Paille, avoine, l'orge, foin+concentré | Paille, orge, avoine |
| <b>type de mangeoires</b>       | auge                                   | auge                 |
| <b>Nature de parcours</b>       | Parcours libre                         | Parcours libre       |

VL : vache laitière

### II.1.3. Méthode d'estimation semi quantitative de la pollution des champs d'élevage :

Vu l'impossibilité de compter tous les objets polluants se trouvant dans les champs et pâturages, et vu la grande superficie, on a essayé de proposer une méthode semi quantitative de comptage pour estimer le degré de la pollution des champs.

On a pris au hasard 10 parcelles de 10 m<sup>2</sup>, puis on a compté les objets s'y trouvant et on a établi une moyenne, après on a compté les objets s'y trouvant dans un hectare.

Enfin on a calculé ceux se trouvant dans un hectare et on a établi la différence entre les deux valeurs trouvées et calculer, avec le test de WILCOXON on a justifié qu'il n'existe pas de différence significative ( $\alpha \leq 5\%$ ) entre les deux valeurs trouvés et ce qui nous a permis d'adapter cette méthode qui nous sert comme référence pour estimer le taux de la pollution au niveau des parcours.





**Photo n°6** : Région A



**Photo n°7** : Région B



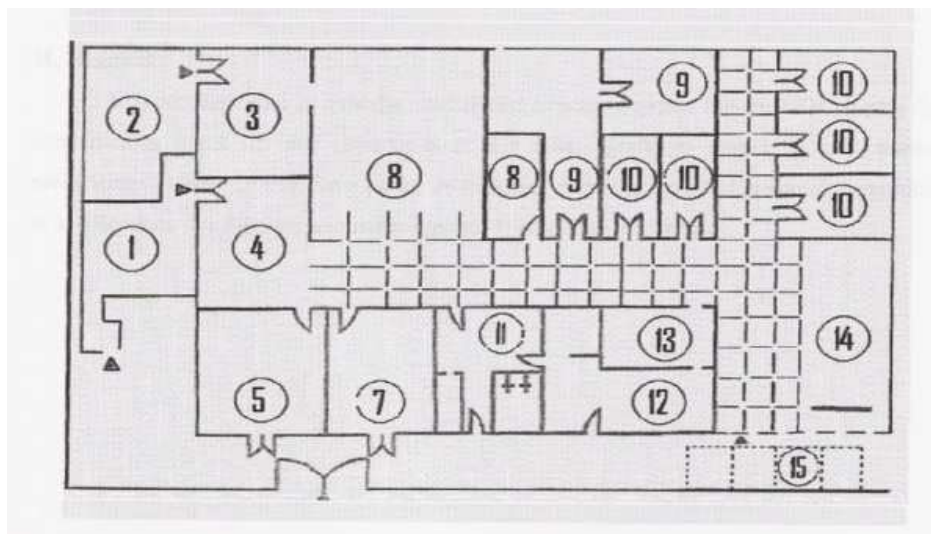
**Photo n°8** : Région C

### III- Enquête au niveau de l'abattoir de Batna:

#### III.1. Description du lieu de travail:

Situé à 3 Km en dehors de l'agglomération de Batna, cet abattoir communal est le plus important, il s'étend sur une superficie de 1 hectare. Sa construction a débuté en 1973, il a été inauguré en 1975. L'établissement comporte :

Une entrée principale qui s'ouvre sur une grande cour suivie de « box-calf » où sont attelés les animaux pour la boucherie. A l'intérieur de ce local, se trouve une salle d'abattage d'une superficie de 192 m<sup>2</sup> où on égorge les animaux. L'abattage des cas suspects s'effectue en dernier lieu par les employés communaux de l'abattoir qui désinfectent le matériel et la salle d'abattage quotidiennement. L'établissement dispose aussi d'un local de conservation et de réfrigération des carcasses, d'une salle de pesée, d'une salle d'incinération et d'un bureau pour l'inspecteur vétérinaire comme le montre le schéma au dessous



**Figure n° 14:** Plan d'organisation de l'abattoir de Batna

#### **Légende:**

- 1- Air des bovins.
- 2- Air des ovins.
- 3- Salle d'abattage des ovins.
- 4- Salle d'abattage des bovins.
- 5- Salle d'entreposage de la collecte des cuirs
- 7- Salle des lavages des boyaux bovins
- 8- Le hall d'abattage.
- 8- Bureau de vétérinaire.
- 9- Incinérateur (four) +Salle d'abattage sanitaire.
- 10- Chambres froides.

- 11- Lavabos et douches.
- 12- Vestiaires.
- 13 - Bureau de service administratif.
- 14 - Salle d'embarquement et la pesée des carcasses.
- 15- Parking.

#### **III.1.1. Investigation à l'abattoir :**

L'étude a été effectuée sur un nombre total de 2681 animaux repartit comme suit :

- 298 bovins dont 255 mâles et 43 femelles, leur âge varie de 6 mois à deux ans chez les mâles et 8 à 12 ans chez les femelles.
- Une chèvre
- 2382 ovins dont 6 femelles.

#### **III.1.2. Inspection avant l'abattage :**

Au niveau de l'abattoir de Batna les animaux sont directement abattus juste après leur arrivée sans aucune diète ni contrôle sanitaire. La plupart d'entre eux proviennent généralement des marchés à bestiaux.

#### **III.1.3. Inspection après l'abattage :**

Après l'abattage les animaux sont suspendus pour être éviscérés, il y a libération des organes pelviens , puis abdominaux qui sont jetés au sol pour être vidés puis lavés à l'eau du robinet, dans un bassin commun aux viscères appartenant à toutes les carcasses, il n'y aucune identifications authentique des organes.

Pour l'inspection sanitaire des abats blancs (intestins, panses) et en cas d'anomalies les abatteurs et par expérience sont les seuls à juger et font rarement appel au vétérinaire inspecteur tandis que l'examen de la fissure (poumon, foie, cœur) est effectué par le vétérinaire inspecteur, qui commence toujours par la palpation des ganglions puis la de chaque organe avec des mains gantées. Enfin, il procède à l'inspection de la carcasse qui se fait avec une observation minutieuse des changements de couleurs et d'odeurs.

#### **III.1.4. Recherche et inventaire de CE :**

Après la suspension de la carcasse et l'élimination des viscères on cherche la présence de corps étranger vulnérant et non vulnérant dans la cage thoracique et lors de la vidange du rumen- réseau des bovins et ovins, avec le comptage des corps étrangers vulnérant et la pesée des corps étrangers non vulnérants et la prise de photos.

### **III.1.5. Recherche de lésions:**

On procède à l'inspection visuelle et à la palpation des organes touchés afin d'apprécier le volume et les différentes lésions visibles à l'œil nu, telles que : le ou les corps étrangers, les adhérences, les abcès et l'enkystement...etc.

### **III.1.6. Prélèvement:**

Le jus du rumen a été récolté des animaux récemment abattus au niveau de l'abattoir de Batna, le prélèvement a été réalisé par une sonde gastrique de type "Ryles tube" de taille 18 et 1200 mm de longueur, et récolté dans des tubes d'essai, ces derniers ont été répertoriés au fur et à mesure de prises du jus de rumen et tous les renseignements relatifs aux sujets choisis ont été notés sur un même carnet : âge, sexe, région de laquelle il provient (origine).

## **II.2. Méthode analytique:**

### **II.2.1. Mesure du pH :**

Le pH a été mesuré par un pH mètre de type Digital pH Meter (pH 225, WTW) avant toute manipulation.

### **II.2.2. Observation directe des protozoaires:**

Pour une observation directe on pose une petite quantité du jus ruminal filtré sur une lame, puis on met cette dernière sur la platine du microscope et on fait l'observation avec objectif (x 10) puis (x 40). Cette observation permet de distinguer la vitesse et les mouvements des infusoires vivants par rapport aux morts (Tlidjane, 1986)

### **II.2.3. Comptage des protozoaires:**

Pour le comptage des infusoires, on utilise le jus ruminal filtré (sur quatre couches de gaze) plus 4 à 5 gouttes de formol (10 %), ou 5 ml de l'échantillon + 5 ml de formol 4%. (Photo n°9.) Et on suit les étapes suivantes:

- ☒ Lors de l'examen on prend 2 ml d'eau distillée et 2 ml du mélange et on agite le mélange.

☒ On place la lamelle sur la cellule de MALASSEZ, faire toucher l'extrémité de la pipette et le côté de la cellule MALASSEZ qui en contact avec la lamelle une goutte de liquide s'engage sous cette dernière.

☒ On examine au faible grossissement (x10 puis x40).



**Photo n°9:** Jus de rumen après filtration et addition de formol a 10% et l'eau distillée

#### **IV. Enquête sur la fréquence du syndrome du corps étranger dans quelques régions de la wilaya de Batna:**

Pour avoir une estimation sur l'ampleur de la pollution par objets non biodégradables sur la santé animale on a élaboré des questionnaires qu'on a envoyés aux différentes régions où sont localisées les sites choisis pour l'expérimentation.

Le questionnaire a pour but de déterminer :

- la fréquence du syndrome du corps étranger dans la région
- la fréquence des atteintes par corps étrangers vulnérant (CEV)
- la fréquence des indigestions à caractère obstructif et à causes non alimentaires
- les principaux symptômes
- les moyens de diagnostic.

# Résultats et discussion

## I- Résultats des investigations dans les fermes choisies :

### 1. Critique de la méthode de comptage des polluants des parcours :

C'est une méthode d'évaluation semi quantitative parce qu'elle ne donne pas avec exactitude le nombre réel de corps polluants des surfaces ciblées. Comme elle ne peut pas prendre en considération les déplacements de ces mêmes objets d'un cite à un autre par l'effet de l'homme ou les facteurs météorologiques (vent, pluie, ....etc.).Cependant elle peut être très utile pour estimer le taux de la pollution de telle ou telle surface, d'autant plus qu'elle est simple et pratique.

### 2. Taux de pollution dans les parcours :

**Tableau n° 5** : Taux de pollution dans les parcours des trois fermes A, B & C

| Ferme A                    |                                                           | Ferme B                    |                                                           | Ferme C                    |                                                           |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Taux de Polluants /hectare | Taux de Polluants /superficie totale de la ferme A (32ha) | Taux de Polluants /hectare | Taux de Polluants /superficie totale de la ferme B (15ha) | Taux de Polluants /hectare | Taux de Polluants /superficie totale de la ferme C (28ha) |
| 36500                      | 1168 x 10 <sup>3</sup>                                    | 22400                      | 336 x 10 <sup>3</sup>                                     | 1200                       | 17136 x10 <sup>2</sup>                                    |

Les objets polluants fréquemment trouvés lors des investigations réalisées au niveau des parcours des trois fermes ciblées par l'enquête sont de deux ordres : corps étrangers vulnérants (CEV) et corps étrangers non vulnérants (CENV).

L'inventaire des CEV est représenté par :

- des métaux comme : clous, boites de conserve, aiguilles de coutures, des seringues, fil de fer de différentes longueur, couvercles de bouteilles en métallique.
- les objets en plastique comme : stylo, couvercles de bouteilles en plastique,
- autres comme : les os, verre, morceaux de vase, bois.

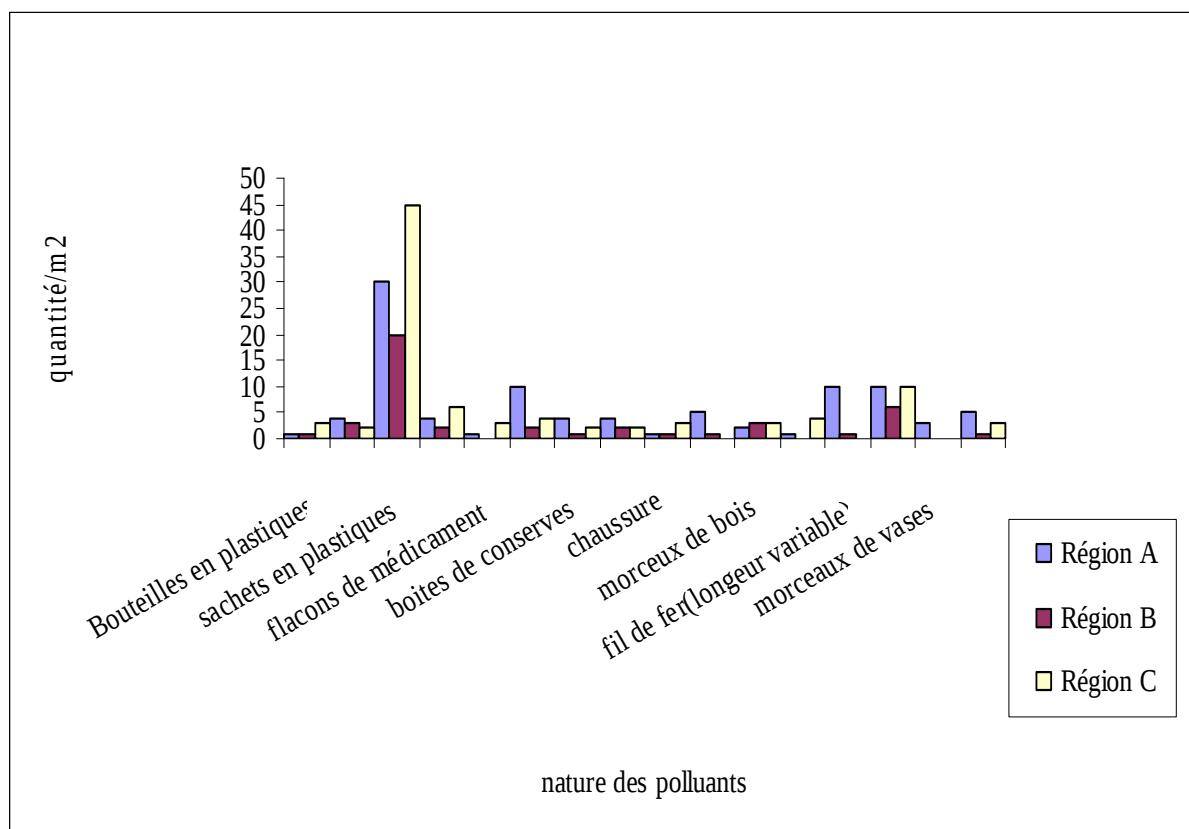
Alors que l'inventaire des CENV est composé principalement par des objets en plastiques comme : sachets en plastiques, pot de yaourt, tuyaux, chambre a air, toiles serrées, ainsi que d'autres objets que le plastique telle que, flacon de médicament, chaussure, semelles, cordes, chiffon ou bien tissu comme le montre le tableau n°6.

On remarque que les flux de pollution domestique ont un impact considérable sur les champs d'élevage surtout les sachets en plastique jetés directement n'importe où après leur usage où ils sont souvent éparpillés par le vent. Ainsi que leur poids faible qui favorise leur propagation dans l'environnement. On observe aussi que la plupart de ces polluants sont des déchets ménagers et cela est dû à la proximité des champs d'élevages aux habitats et de l'homme.

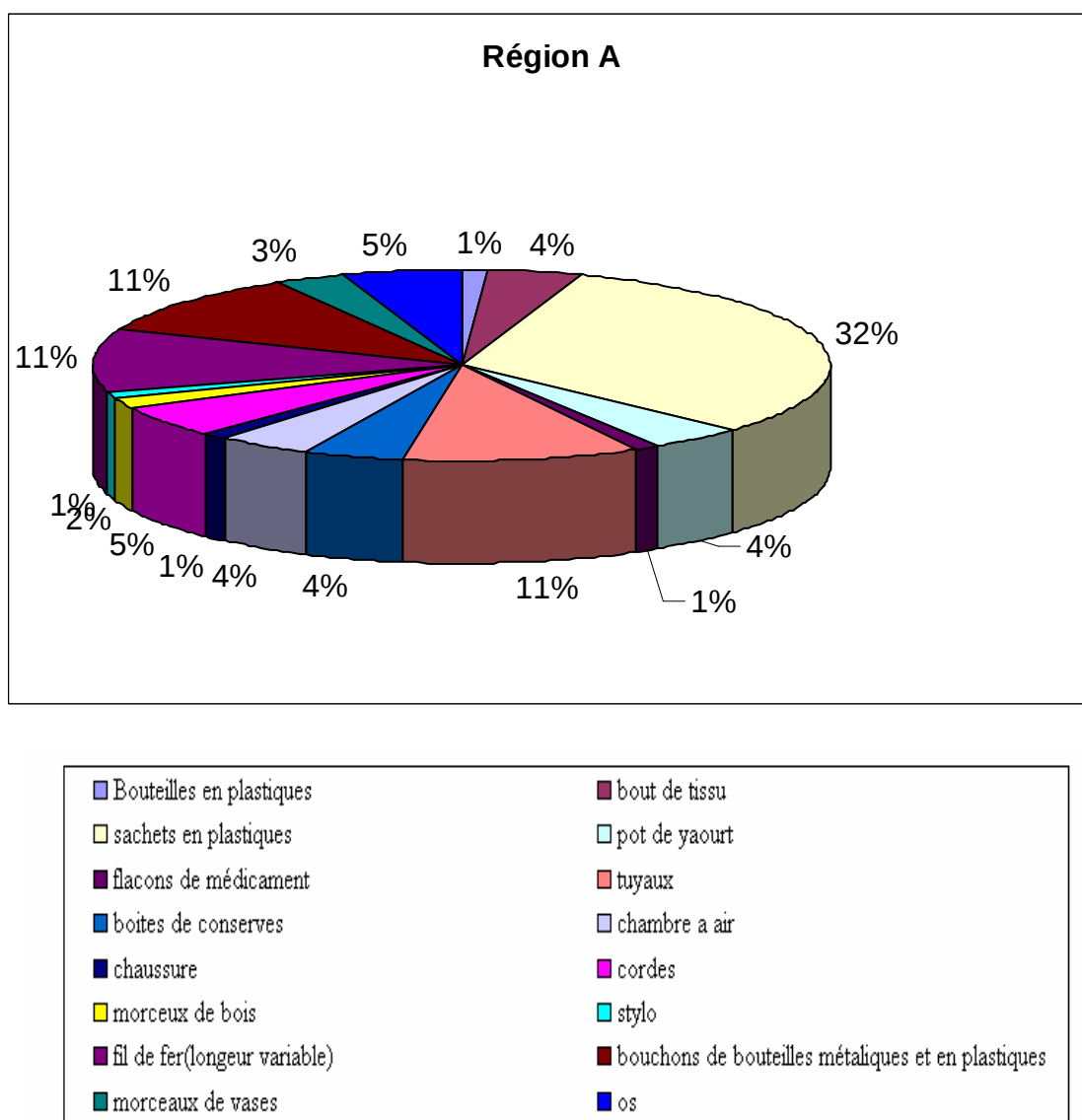
L'enquête a montré, que le taux de la pollution au niveau de la ferme A est élevé car elle est représentée par un taux de  $(1168 \times 10^3)$  de polluants, en effet le nombre de CEV était de 21500 par hectare, alors que celui des CENV est de 15000 polluants par hectare. Par contre au niveau de la ferme B le nombre des polluants est faible par rapport à la ferme A  $(336 \times 10^3)$ . Ce qui est représenté par un taux de 1200 /h de CEV et 21500/h de CENV. Au niveau de la ferme C le taux des polluants est très élevé par rapport à la ferme A et B  $(17136 \times 10^2)$  et on a trouvé 11200 CEV et 50000 CENV par hectare (tableau n° 5).

**Tableau n° 6** : Inventaire des CE trouvés dans les régions A, B et C

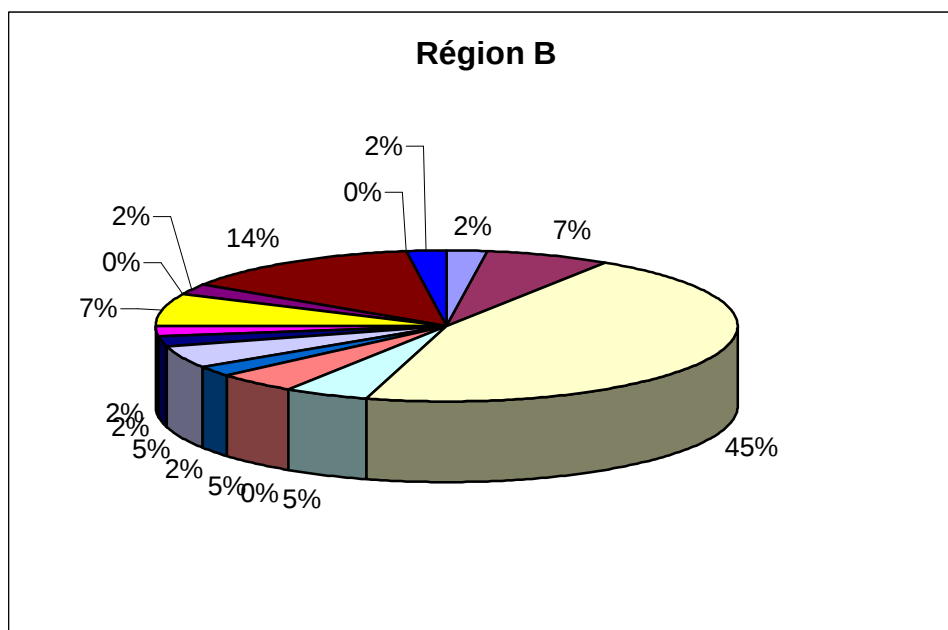
| Nature de CE                                         | <i>Région A</i>          |       | <i>Région B</i>          |       | <i>Région C</i>          |       | Moyenne<br>±<br>Ecart type |
|------------------------------------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|----------------------------|
|                                                      | CE/100<br>m <sup>2</sup> | CE/h  | CE/100<br>m <sup>2</sup> | CE/h  | CE/100<br>m <sup>2</sup> | CE/h  |                            |
| 1-Bouteilles en plastiques                           | 01                       | 100   | 01                       | 100   | 03                       | 3000  | 1.66±0.94                  |
| 2-tissu                                              | 04                       | 400   | 03                       | 300   | 02                       | 200   | 3± 0.81                    |
| 3-sachets en plastiques                              | 30                       | 3000  | 20                       | 20000 | 45                       | 45000 | 31.66±10.27                |
| 4-pot de yaourt                                      | 04                       | 400   | 02                       | 200   | 06                       | 600   | 4±1.63                     |
| 5-flacons de médicament                              | 01                       | 100   | 00                       | 0     | 03                       | 300   | 1.33±1.24                  |
| 6-tuyaux                                             | 10                       | 10000 | 02                       | 200   | 04                       | 400   | 5.33±3.39                  |
| 7-boite de conserves                                 | 04                       | 400   | 01                       | 100   | 02                       | 200   | 2.33±1.24                  |
| 8-chambre à air                                      | 04                       | 400   | 02                       | 200   | 02                       | 200   | 2.66±0.94                  |
| 9-chaussures                                         | 01                       | 100   | 01                       | 100   | 03                       | 300   | 1.66±0.94                  |
| 10-Cordes                                            | 05                       | 500   | 01                       | 100   | 00                       | 00    | 2±2.16                     |
| 11-Morceau de bois                                   | 02                       | 200   | 03                       | 300   | 03                       | 300   | 2.66±0.47                  |
| 12-stylo                                             | 01                       | 100   | 00                       | 00    | 04                       | 400   | 1.66±1.69                  |
| 13-fil de fer de (longueur variable)                 | 10                       | 10000 | 01                       | 100   | 00                       | 00    | 3.66±4.49                  |
| 14-bouchons de bouteilles métallique et en plastique | 10                       | 10000 | 06                       | 600   | 10                       | 10000 | 8.66±1.88                  |
| 15- morceaux de vases                                | 03                       | 300   | 00                       | 00    | 00                       | 00    | 1±1.41                     |
| 16-os                                                | 05                       | 500   | 01                       | 100   | 03                       | 300   | 3±1.63                     |



**Figure n° 15** : Evaluation des polluants dans les 3 régions A, B et C

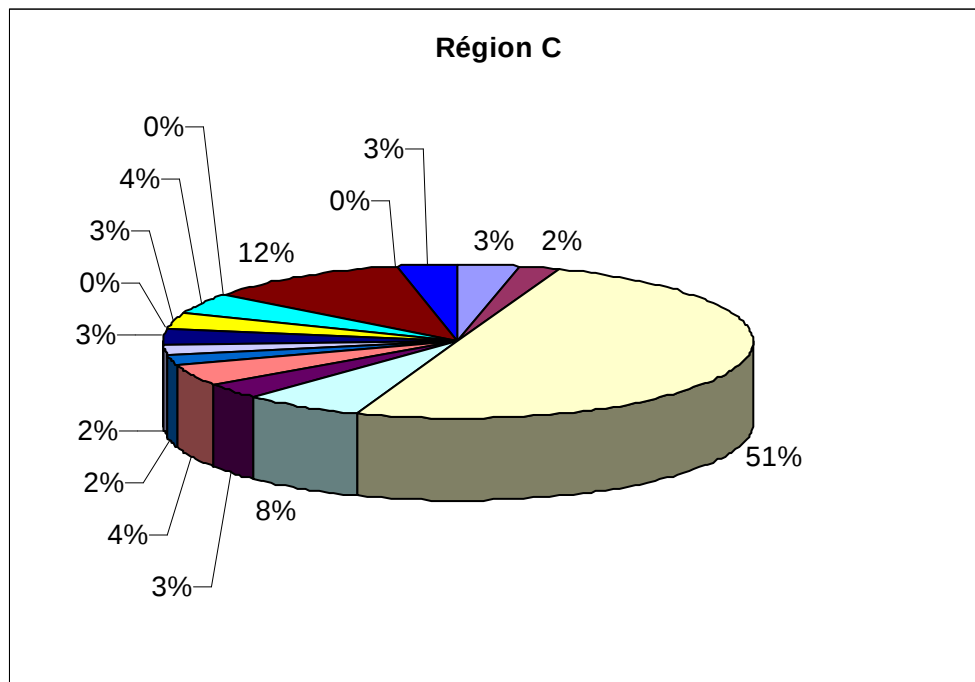


**Figure n° 16** : Pourcentage des polluants dans la région A



|                                                                    |                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <span style="color: blue;">■</span> Bouteilles en plastiques       | <span style="color: brown;">■</span> bout de tissu                                       |
| <span style="color: yellow;">■</span> sachets en plastiques        | <span style="color: lightblue;">■</span> pot de yaourt                                   |
| <span style="color: purple;">■</span> flacons de médicament        | <span style="color: red;">■</span> tuyaux                                                |
| <span style="color: darkblue;">■</span> boites de conserves        | <span style="color: lightgrey;">■</span> chambre a air                                   |
| <span style="color: navy;">■</span> chaussure                      | <span style="color: magenta;">■</span> cordes                                            |
| <span style="color: yellow;">■</span> morceaux de bois             | <span style="color: cyan;">■</span> stylo                                                |
| <span style="color: purple;">■</span> fil de fer(longeur variable) | <span style="color: brown;">■</span> bouchons de bouteilles métalliques et en plastiques |
| <span style="color: teal;">■</span> morceaux de vases              | <span style="color: blue;">■</span> os                                                   |

**Figure n° 17 : Pourcentages des polluants dans la région B**



|                                                                    |                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <span style="color: blue;">■</span> Bouteilles en plastiques       | <span style="color: brown;">■</span> bout de tissu                                       |
| <span style="color: yellow;">■</span> sachets en plastiques        | <span style="color: lightblue;">■</span> pot de yaourt                                   |
| <span style="color: purple;">■</span> flacons de médicament        | <span style="color: red;">■</span> tuyaux                                                |
| <span style="color: blue;">■</span> boîtes de conserves            | <span style="color: lightblue;">■</span> chambre a air                                   |
| <span style="color: darkblue;">■</span> chaussure                  | <span style="color: magenta;">■</span> cordes                                            |
| <span style="color: yellow;">■</span> morceaux de bois             | <span style="color: cyan;">■</span> stylo                                                |
| <span style="color: purple;">■</span> fil de fer(longeur variable) | <span style="color: brown;">■</span> bouchons de bouteilles métalliques et en plastiques |
| <span style="color: teal;">■</span> morceaux de vases              | <span style="color: blue;">■</span> os                                                   |

**Figure n° 18** : Pourcentage des polluants dans la région C

On comparant les trois régions A, B et C (comme le montre le tableau n°6 ainsi que les figures 15,16, 17,18) on trouve que la pollution par les sachets en plastiques constitue le taux le plus élevé ( $31 \pm 10.27$ ) représenté par un pourcentage qui varie de 32 %, 45 % à 51 % par rapport aux autres polluants au niveau des trois fermes.

Cela est dû en premier lieu à la multiplication de grandes décharges sauvages et publiques situées à proximité des fermes. Ces décharges sont exposées à l'air libre sans filets en dehors des villes, sans compter celles qui naissent et grandissent d'elles-mêmes à proximité des champs d'élevages, les sachets sont souvent éparpillés par le vent à cause de leurs poids faible qui les rendent beaucoup plus mobiles que les autres formes de déchets. On en rencontre aussi accrochés aux clôtures et aux arbres.

Les sachets en plastiques peuvent constituer un grand danger pour les ruminants une fois avalé par l'animal, le plastique reste indigeste dans la panse et bloque la digestion. L'animal maigrit et devient anémié et constipé, il présente un ventre gonflé. Les ruminants femelles présentent une baisse de la production laitière, certaines bêtes maigrissent au point qu'elles sont rejetées par l'abattoir. En absence des soins vétérinaires, l'animal meurt (Fofana, 2003).

Quelques enquêtes menées au Burkina auprès des éleveurs ont montré que 80 % des petits ruminants et 10 % des bovins meurent en ville pour cause d'ingestion de sachets en plastique. Quant aux animaux abattus à l'abattoir, un chercheur du Centre international de recherche-développement sur l'élevage en zones subhumides (CIRDES) au Burkina a trouvé des sachets en plastiques dans l'estomac de 28 % des petits ruminants et 29 % des bovins, cela représente plus du quart de l'ensemble du cheptel entretenu en milieu urbain et pose en termes concrets le problème de la lutte contre cette forme de pollution ou ce qu'on appelle encore la « plastomortalité » (Pangassi, 2005). D'autres enquêtes menées à Dakar ont estimé 43,47% cas d'ingestions des matières plastiques par des animaux abattus alors que Le taux d'ingestion du plastique chez les animaux des environs de la décharge de Mbeubeuss avoisinerait les 50% (Zombre, 2004).

L'ingestion des sacs et débris en plastique serait aussi à l'origine du décès de nombreux animaux en milieu marin comme le montrent plusieurs études. Les déchets en plastique étouffent et gênent les animaux marins. Une autre étude sur les cadavres de cétacés a démontré qu'un animal sur trente s'était étouffé à cause des déchets en plastique. (Demicheli, 2005), d'autres recherches effectuées sur la pollution marine par des scientifiques néerlandais ont décompté plus de 100,000 baleines, phoques, tortues et oiseaux meurent chaque année par l'ingestion de plastique en Afrique du Sud, (Schlosberg, 2006).

En plus des sachets en plastiques on trouve également des fils de fer de clôtures avec un tût plus au moins important ( $3.66 \pm 4.49$ ) de tailles et calibres variés jetés pêle-mêle par les éleveurs après le coupage des bottes de foin et comme le montrent les figures 16, 17 et 18 leurs pourcentage varie de 11%, 2 % et 0%. Ils peuvent être avalé par les ruminants ce qu'il risque de causer l'apparition des cas de réticulo-péritonite traumatique, cette dernière peut conduire à un blocage total et subit du transit réticulo-ruminal. Elle résulte de l'implantation dans la paroi du réseau d'un corps étranger d'origine alimentaire, plus souvent métallique, qui, après perforation, entraîne une

lésion de péritonite. Selon la bibliographie dans la majorité des cas il s'agit d'un morceau de fil de fer (58%), pour les autres des clous (36%) ou objets divers (6%). Dans les pays, industrialisés, près de 90% des bovins normaux, en particuliers de races laitières, hébergeraient des corps étrangers métalliques dans leurs réseau, et 70 % des vaches laitières seraient porteuses à l'abattoir de lésions de réticulo-péritonite traumatique.

Pour les animaux qui expriment des signes cliniques, 25 % seraient exposés à des graves complications, les 75 % restant récupéreraient après un traitement conservatoire ou chirurgical (Espinasse et al., 1995).

Pour les autres polluants trouvés comme le montre le tableau n°6 ainsi que les figures 16, 17, et 18, tels que les bouchons de bouteilles métalliques et en plastiques ( $8.66 \pm 1.88$ ) sont représentés par un pourcentage de 11%, 14% et 12 % successivement dans les trois régions, les tuyaux sont représentés par ( $5.33 \pm 3.39$ ) et un pourcentage de 11%, 5 % et 4%, les cordes représentent ( $2 \pm 2.16$ ) et un pourcentage 5%, 2% et 0%, et enfin les morceaux de bois leurs taux est de ( $2.66 \pm 2.16$ ) et leurs pourcentage est de l'ordre de 2%, 7% et 3%. Ces polluants les animaux peuvent les digérer et vivre avec sans qu'ils leur provoquent vraiment des complications.

## ***II. Résultats des investigations au niveau de l'abattoir:***

Les animaux abattus sont principalement des ovins et bovins de sexe, race et d'âge différents. On a constaté que la majorité des bovins mâles sont de jeunes taurillons dont l'âge varie généralement entre 12 mois et 3 ans. Alors que les femelles admises à l'abattoir sont des vaches âgées de plus de 7 ans dont la plupart font partie de vaches réformées. On n'a pas constaté l'abattage de génisses et de vaches car la législation algérienne l'interdit.

Notre objectif dans cette série d'investigation n'était pas de présenter de façon exhaustive les troubles provoqués par les CE mais d'illustrer quelques conséquences lésionnelles trouvées dans les différents compartiments gastriques et autres endroits de l'organisme.

**Tableau n° 7** : Fréquence des bovins avec CEV découverts à l'abattoir en provenance des 3 régions

| Régions de provenance       | Nombre et pourcentage des animaux provenant des trois régions |        | Nombre et pourcentages d'animaux avec le syndrome du CE |        | Nombre et pourcentage d'animaux avec CEV |        |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------|--------|
| <b>El-Madher</b>            | 59                                                            | 20.41% | 42                                                      | 71.18% | 14                                       | 23.72% |
| <b>Seriana</b>              | 143                                                           | 49.48% | 26                                                      | 18.18% | 09                                       | 06.29% |
| <b>Azab</b>                 | 87                                                            | 30.10% | 83                                                      | 95.40% | 33                                       | 37.53% |
| <b>Total</b><br>Pourcentage | 289                                                           |        | 151                                                     | 52.24% | 56                                       | 19.37% |

**Tableau n° 8** : Fréquence des bovins avec CENV découverts à l'abattoir en provenance des 3 régions

| Régions                     | Nombre et pourcentage des animaux provenant des trois régions |        | Nombre et pourcentages d'animaux avec le syndrome du CE |        | Nombre et pourcentage d'animaux avec CENV |        |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------|--------|
| <b>El-Madher</b>            | 59                                                            | 20.41% | 42                                                      | 71.18% | 28                                        | 47.45% |
| <b>Seriana</b>              | 143                                                           | 49.48% | 26                                                      | 18.18% | 17                                        | 11.88% |
| <b>Azab</b>                 | 87                                                            | 30.10% | 83                                                      | 95.40% | 50                                        | 57.47% |
| <b>Total</b><br>Pourcentage | 289                                                           |        | 151                                                     | 52.24% | 95                                        | 52.24% |

La lecture des tableaux 7 & 8 révèle que la majorité des animaux avec le syndrome du corps étranger découvert à la battoir de Batna proviennent de la région de Azab, avec un taux de 50 bovins avec CENV ( 75.47%) et 33 avec CEV ( 37.53%). Ces résultats reflètent l'état de la pollution des champs d'élevages de cette région, comme il a été mentionné dans : les résultats de l'investigation sur la pollution de l'environnement des animaux dans les régions cibles, cela est dû principalement au fait que cette zone contient des décharges ouvertes et sauvages, cependant dans la région d'el-Madher on trouve un taux de 28 bovins avec CENV (47.45 %) et 14 avec CEV (23.72%), cette région est une zone à pollution moyenne malgré qu'elle contient moins de décharge par rapport à la première région, mais les facteurs météorologiques tels que : le vent, la pluie...etc., et même l'homme favorisent les déplacements des polluants vers cette zone. Enfin dans la région de Seriana on, observe que la fréquence des animaux avec le syndrome du corps étrangers est nettement plus faible par rapport aux deux autres régions avec un taux de 17 bovins avec CENV (11.88%) et 09 avec CEV (6.29%).

**Tableau n°9** : Inventaire des CE vulnérants récoltés à l'abattoir de Batna chez les bovins (sur une période de 29 mois).

| <b>Nature de CEV</b>                     | <b>Nombre de CEV trouvé</b> | <b>Nombre de vaches abattus avec CEV</b> | <b>Nombre de veaux abattus avec CEV</b> |
|------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>-Fil de fer</b>                       | 20                          | 04                                       | 10                                      |
| <b>-Aiguille</b>                         | 02                          | 02                                       | -                                       |
| <b>-Clous</b>                            | 15                          | 06                                       | 09                                      |
| <b>-Epingles à cheveux</b>               | 02                          | 01                                       | -                                       |
| <b>-Bouchons de bouteilles</b>           | 06                          | 04                                       | 02                                      |
| <b>-Corps étrangers non différenciés</b> | 10                          | 08                                       | 02                                      |
| <b>- Aimant</b>                          | 08                          | 08                                       | -                                       |
| <b>Total</b>                             | 63                          | 33                                       | 23                                      |

**Tableau n°10** : Animaux abattus a avec CEV.

| <b>animaux</b> | <b>Nombre des animaux<br/>avec CEV</b> | <b>Nombre total des animaux<br/>abattus</b> | <b>Pourcentage<br/>(%)</b> |
|----------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Veaux</b>   | 23                                     | 255                                         | 9.01%                      |
| <b>vaches</b>  | 33                                     | 43                                          | 76.74%                     |

**Tableau n°11** : Inventaire des CE non vulnérants récoltés à l'abattoir de Batna chez les bovins (sur une période de 29 mois).

| <b>Nature de CENV</b> | <b>Nombre de<br/>CENV trouvé</b> | <b>Nombre de vaches<br/>abattus avec<br/>CENV</b> | <b>Nombre de veaux<br/>abattus avec<br/>CENV</b> |
|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| -Sachet en plastique  | 50                               | 11                                                | 40                                               |
| -corde                | 10                               | 04                                                | 05                                               |
| -Tissu                | 05                               | 02                                                | 03                                               |
| -Bouchons             | 08                               | 04                                                | 04                                               |
| -Pierre               | 03                               | 01                                                | 02                                               |
| - Sable               | 02                               | 03                                                | 01                                               |
| -Verre                | 10                               | 08                                                | 02                                               |
| - trichobézoards      | 03                               | -                                                 | 03                                               |
| <b>Total</b>          | <b>81</b>                        | <b>34</b>                                         | <b>61</b>                                        |

**Tableau n°12** : Animaux abattus avec CENV

| <b>animaux</b> | <b>Nombre des animaux<br/>avec CENV</b> | <b>Nombre total des animaux<br/>abattus</b> | <b>Pourcentage<br/>(%)</b> |
|----------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Veaux</b>   | 61                                      | 255                                         | 23.92%                     |
| <b>vaches</b>  | 34                                      | 43                                          | 79.06%                     |

Les corps étrangers ingérés par les animaux découverts à l'abattoir, peuvent être divisés en deux catégories principales.

La première catégorie est constituée par les corps étrangers vulnérants (CEV) [tableau n°9] généralement d'origine métallique tels que les fils de fer, aiguilles, clous, épingles à cheveux, bouchons de bouteilles, corps étrangers non différenciés (photo 11,12,13 & 14). La deuxième catégorie est composée de corps étrangers non vulnérants (CENV) [tableau n°11] d'origines non métalliques telle que les sachets en plastique, corde, tissu, pierre, sable, verre (photo 15,16,17,18,19,20 & 21). Ces résultats correspondent presque totalement à ceux rapportés par Misk et al., 2001 et Martins et al., 2004. On a observé que cette variété de CE dépendait principalement de l'environnement où les animaux ont été élevés, cette constatation a été également décrite par Smith, 1986.

D'après les travaux de Hjerpe, 1961 ; Blood et al., 1976 ; Jennings , 1984 ; Smith , 1986 ; Roth et King 1991 ; Andrews et al., 1992 et Misk et al., 2001, la plupart des corps étrangers sont ingérés accidentellement par les bovins. Les causes favorisant l'ingestion de ces corps étrangers sont multiples et variables. Cependant, il semble que les insuffisances nutritionnelles sont les plus importantes. En effet, la sensation forte de la fin conduit les animaux à développer des aberrations de l'appétit et les poussent à avaler de grandes quantités d'aliment et d'objet non consommables sans discrimination. Tout ceci est favorisé par l'absence de sensibilité gustative et le mâchonnement sommaire et rapide de la première mastication.

Selon Martins et al., en 2004 ; par manque de sodium, les animaux peuvent acquérir l'habitude de se lécher où lécheraient les autres congénères et autres objets, dans la tentative de fournir leurs besoins organiques en sodium. L'existence aussi de quelques maladies cutanées qui provoquent le prurit, peut pousser l'animal à se lécher, comme par exemple la présence de gale. D'autre part, le manque de soufre et de calcium chez les bovins adultes est un facteur prépondérant qui conditionne l'aberration de l'appétit, qui dans les cas très sévères, pousse les animaux à ingérer, instinctivement, os, fragments en bois, terre, roches ...etc. Parmi ces corps étrangers ingérer les fragments d'os occupe, sans aucun doute, un rôle proéminent, vu que la matière osseuse est la source la plus riche en calcium et en soufre.

Chez les animaux jeunes, l'habitude de se lécher mutuellement fait apparaître souvent dans le rumen-réseau, les trichobézoards (photo 10) qui sont « des masses arrondies constituées de poils d'animaux ou de fibres végétales enchevêtrées, et qui demeurent non digérées dans l'estomac de certains animaux. Avec le temps, ils deviennent lisses et durs comme des pierres» (Colyn, 1999)



**Photo n°10** : Trichobezoard trouvé dans le réseau d'un veau

Au cours de notre enquête au niveau de l'abattoir de Batna, on a récupéré divers corps étrangers non métalliques de nature variable, chez 34 vaches (79.06%) et 61 veaux (23.92%) [Tableau n° 12]. Bon nombre d'entre eux tels que les sachets en plastique, les morceaux de tissu, des bouts de cordes ont été récupérés dans le rumen (photo n° 21). La grande taille et le poids léger de ces objets peuvent être la cause de leur présence dans le rumen et pas dans le bonnet. Ces différents corps étrangers, sous l'effet des conditions physiques (température, humidité, contacts du rumen- réseau), chimiques (composition du jus de rumen) et biologiques (flore microbienne), subissent quelques altérations sommaires qui conduisent parfois à une compaction qui leur confère l'apparence d'une boule à la palpation trans-abdominale (Biaou et al., 2001). Selon des études d'El-amsouri et al., en 1986 (citer par Martins et al., en 2004) ; il a été observé que l'indigestion la plus fréquente lors d'ingestion de sacs en plastiques ou fragments de ceux-ci est le blocage du pylore avec comme conséquence le tympanisme par le blocage de l'éruclation normale, accumulant ainsi le gaz dans le rumen, et provoquant une distension abdominale. Tandis que des bouchons de bouteilles en plastiques, les pierres, le sable ; le verre ainsi que des trichobézoards ont été extraits à partir du réseau. Ces objets sont trouvés dans le bonnet à cause de leurs poids lourds. Leur nombre est beaucoup moins important et rarement traumatisant, menant souvent à une contractilité insuffisante du rumen-réseau.

Ces corps étrangers différenciés ou non sont généralement dangereux pour les animaux, malgré qu'ils trouvent rarement le chemin de la pénétration, mais ils peuvent causer plusieurs dégâts, exemple : l'irritation du réseau. Ceci peut provoquer une réticulite ou l'épaississement du mur réticulaire entraînant de ce fait la perturbation de ses contractions ce qui provoquerait des indigestions avec hypotonie voir quelques fois l'atonie (Misk et al., 2001).



**Photo n°11** : Fils de fer acérés



**Photo n°12** : Différents types de clous



**Photo n°13**: Epingles à cheveux



**Photo n°14** : bouchons de bouteilles  
et corps étrangers non différenciés



**Photo n°15** : Corde trouvée dans le rumen d'un bovin



**Photo n° 16** : Cordes et sachets en plastique trouvés dans le rumen d'un bovin



**Photo n° 17:** Sachets en plastique trouvés dans le rumen d'un bovin



**Photo n°18** : Sachets en plastique trouvés dans le rumen d'un bovin



**Photo n°19** : Différentes pierres



**Photo n°20** : Sable trouvé dans le rumen d'un bovin



**Photo n°21** : Les sachets en plastique, morceaux de tissu, bouts des cordes trouvés dans le rumen des bovins

**Tableau n° 13 :** Bovins moins d'un an avec CENV (sachets en plastique) en kg trouvés a l'abattoir de Batna.

| Age (mois)           | Nombre d'animaux | CENV (kg) |
|----------------------|------------------|-----------|
| 4 mois               | 01               | 0.7       |
| 5 mois               | 01               | 0.5       |
| 6 mois               | 04               | 0.62      |
| 8 mois               | 01               | 0.15      |
| <b>Pourcentage %</b> | <b>2.34 %</b>    |           |

**Tableau n° 14:** Bovins d'un an avec CENV (sachets en plastique) en kg trouvés a l'abattoir de Batna.

| Age (an)             | Nombre d'animaux | CENV (kg) |
|----------------------|------------------|-----------|
| 1 an                 | 11               | 0.78      |
| <b>Pourcentage %</b> | <b>3.69 %</b>    |           |

**Tableau n° 15 :** Bovins d'un an et demi et 2 ans avec CENV (sachets en plastique) en kg trouvés a l'abattoir de Batna.

| Age (an)             | Nombre d'animaux | CENV (kg) |
|----------------------|------------------|-----------|
| 1 an et demi         | 02               | 0.37      |
| 2 ans                | 13               | 1.25      |
| <b>Pourcentage %</b> | <b>5.03 %</b>    |           |

**Tableau n° 16 :** Bovins de trois ans et plus avec CENV (sachets en plastique) en kg trouvés a l'abattoir de Batna.

| Age (an)             | Nombre d'animaux | CENV (kg) |
|----------------------|------------------|-----------|
| 3 ans                | 01               | 2         |
| 6 ans                | 02               | 7.5       |
| 8 ans                | 03               | 1.06      |
| 10 ans               | 03               | 1.34      |
| 12 ans               | 01               | 4         |
| 14 ans               | 01               | 1         |
| <b>Pourcentage %</b> | <b>3.69 %</b>    |           |

D'après les tableaux 13, 14, 15 & 16, on constate que le facteur âge ne semble pas avoir une influence sur l'ingestion des sachets en plastique ni sur la quantité ingérée. Les sachets trouvés dans le rumen réseau des bovins après l'abattage est de 2.34 % chez les jeunes bovins âgés de moins de un an, alors qu'une totalité de 3.69 % était observée chez les animaux âgés de un an, et 5.03 % chez ceux âgés de un an et demi et deux ans. Enfin on note un pourcentage de 3.69 % des animaux âgés entre trois ans et plus ayant ingérer des sachets en plastique.

D'autre part, les fils de fer de clôture ou de balles de paille ayant passé dans le hachepaille, le coupe-racines ou la moissonneuse, clous, aiguilles, agrafes de cheveux; qui peuvent être dans les fourrages ou dans les concentrés ou encore être ramassés par les animaux après les travaux de réparation des clôtures, des enclos et au voisinage des mangeoires (Blood et al., 1976). Aussi d'autres C.E, notamment des brisures ou couteaux d'ensileuse et de morceaux d'armature métallique de pneus sont retrouvés de plus en plus fréquemment sur le terrain sont souvent ingérés accidentellement par les animaux et à l'origine d'une reticulo-péritonite traumatique. En stabulation, les bovins ne semblent pas très exposés, par contre au pâturage, les accidents sont très nombreux. On trouve des morceaux de fils de fer de clôture, des fragments de fils barbelés, des clous, des crampons de fixation, et des détritres de toutes sortes jetés dans le fumier puis épandus dans les prés (Cuvillier, 2002).

Le taureau bien nourri, constamment surveillé à l'étable, a peu d'occasion de rencontrer un corps étranger, par contre les vaches, de par le mode d'alimentation (pâturage et l'alimentation à base d'ensilages ou de fourrages), aussi la plus grande pression exercée par l'utérus gravide d'une vache en fin de gestation ainsi que la parturition et les longs voyages sont nettement plus exposées à une réticulo-péritonite traumatique (Wagennar et al., 1968; Jeffery et al., 1994; Cuvillier, 2002). Cela est dû au fait du déplacement en avant du rumen et du réseau, ainsi que les mouvements abdominaux forcés au cours de la mise bas tendent à mener la perforation initiale ou bien la progression d'un corps étranger déjà perforant vers les parties inféro-antérieures de l'abdomen.

**Tableau n° 17 :** Résultat des animaux avec corps étranger vulnérant trouvé a l'abattoir de Batna.

| Age des animaux avec CEV | Nature du CE                                        | CE chez les ♂      | CE chez les ♀        |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|----------------------|
| 7 mois                   | Fil de fer                                          | 1                  | -                    |
| 9 mois                   | Fil de fer<br>Clou                                  | 1<br>1             | -<br>-               |
| 10 mois                  | Fil de fer<br>//                                    | 02                 | -                    |
| 1 an                     | Fil de fer<br>//<br>//<br>//<br>Clou                | 04<br><br><br>01   | -<br><br><br>-       |
| 1 an et demi             | Fil de fer                                          | 02                 | -<br>-<br>-          |
| 2 ans                    | Fil de fer<br>Clou                                  | 01<br>02           |                      |
| 8 ans                    | Fil de fer + aiguille<br><br>Fil de fer<br>//<br>// | -<br><br>-<br><br> | 01<br><br>03<br><br> |
| 12 ans                   | Fil de fer                                          | -                  | 01                   |
| Pourcentage %            |                                                     | 15/20 75%          | 05/20 25%            |

CE : corps étranger

Au cours de notre enquête à l'abattoir on a trouvé chez 33 vaches (76.74 %) et 23 veaux (9.01 %) [Tableau n°10], des fils de fer, aiguilles, clous, épingles de cheveux, bouchons de bouteilles métalliques, corps étrangers non différencié. Ces corps étrangers vulnérants (CEV) représentent presque la majeure partie des corps étrangers s'y trouvant dans le rumen – réseau des animaux abattus.

En général, ces corps étranges sont retenus surtout dans le réticulum à cause de la structure en nid d'abeille de la muqueuse qui aide au maintien et à la fixation des objets. Mais ceux avec une extrémité tranchante comme les fils de fer et clous qui représentent respectivement par un pourcentage de 75% chez les veaux et 25 % chez les vaches (tableau 17) se déplacent et pénètrent dans la paroi réticulaire, ce qui conduit au minimum à une péritonite locale à cause des bactéries qui traversent dans la cavité abdominale. L'estomac adhère ensuite au péritoine, ce qui peut limiter ses capacités fonctionnelles et influencer la digestion. Dans les cas les plus défavorables, l'inflammation s'étend et il se forme un abcès purulent dans la cavité abdominale ou le corps étranger voyage plus loin et pénètre dans d'autres organes de voisinage. Le coeur, les poumons et la rate sont particulièrement aussi touchés. Le corps étranger vulnérant peut aussi retomber dans le bonnet et, après un certain temps, se dissoudre à cause de la corrosion ou s'encapsuler comme noté par Blood et al., 1976, Costard et al., 1994 et El-Sebai-Sebai et al., 1999, Martins et al., 2004.

**Tableau n° 18** : Fréquence des ovins avec CENV découverts à l'abattoir en provenance des 3 régions.

| Régions de provenance              | Nombre et pourcentage des animaux provenant des trois régions |        | Nombre et pourcentage d'animaux avec CENV |        |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------|--------|
| El-Madher                          | 1171                                                          | 40.92% | 61                                        | 29.61% |
| Seriana                            | 1233                                                          | 43.09% | 47                                        | 22.81% |
| Azab                               | 457                                                           | 15.97% | 98                                        | 47.57% |
| <b>Total</b><br><b>Pourcentage</b> | 2861                                                          |        | 206                                       | 07.20% |

L'observation des résultats du tableau n° 18 et comme il a été déjà observé chez les bovins, les ovins provenant de la région de Azeb présentent la majorité des animaux avec le syndrome du corps étranger avec un taux de 47.57%, par rapport à el-Madher avec un taux de 29.61% et Seriana avec 22.81 %, et cela est dû principalement à la pollution de cette région par rapport aux deux autres.

**Tableau n°19:** Inventaire des CE non métalliques récoltés à l'abattoir de Batna chez les ovins (29 mois de récolte).

| Nature de CE          | CE chez les ♂ | CE chez les ♀ |
|-----------------------|---------------|---------------|
| -Sachet en plastique  | 142           | 4             |
| -Corde                | 43            | -             |
| - Tissu               | 10            | -             |
| - fil de fer          | 01            | -             |
| - Trichobésoard       | 06            | -             |
| <b>Total</b>          | 202           | 04            |
| <b>Pourcentages %</b> | 8.48%         | 0.16%         |

IL ressort du tableau n°19 que sur 2382 ovins abattus au niveau de l'abattoir de la ville de Batna en 29 mois, 202 ovins mâles et 04 femelles ont leur rumen-réseau qui contient des corps étrangers non vulnérants et non métalliques ce qui représente une prévalence de 8.48 % chez les males et 0.16 % chez les femelles. La taille et la composition de ces corps étrangers isolés sont variables. On note la présence des sachets en plastique, cordes, morceaux de tissus, ainsi que des trichobezoads et très rarement des fils de fer. Malgré que les petits ruminants sont plus sélectifs que les bovins on remarque qu'il peuvent ingérer accidentellement des corps étrangers de nature variable.

Dans le cas des sachets en plastiques, cordes et morceaux de tissus et du fait de leur volume, ils peuvent entraîner un encombrement qui peut atteindre jusqu'à 30 % du volume ruminal qui provoque généralement un amaigrissement des animaux (Biaou et al., 2001)

**Tableau n°20 :** Illustration des différents sièges et complications provoquées par le CE et chez les bovins atteints.

| Type de maladie                          | Nombre de vaches | Nombre de veau | Total     | Pourcentage % |
|------------------------------------------|------------------|----------------|-----------|---------------|
| Traumatique réticuloperitonite(RPT)      | 03               | -              | 03        | 3.79%         |
| abcès périréticulaire                    | 10               | -              | 10        | 12.65%        |
| Obstruction de l'œsophage                | -                | 01             | 01        | 1.26%         |
| Obstruction de l'orifice réticulo-omasal | -                | -              | 00        | -             |
| CE dans le rumen et /ou réseau           | 15               | 50             | 65        | 82.27%        |
| <b>Total</b>                             | <b>28</b>        | <b>51</b>      | <b>79</b> | <b>26.51%</b> |

CE : corps étranger

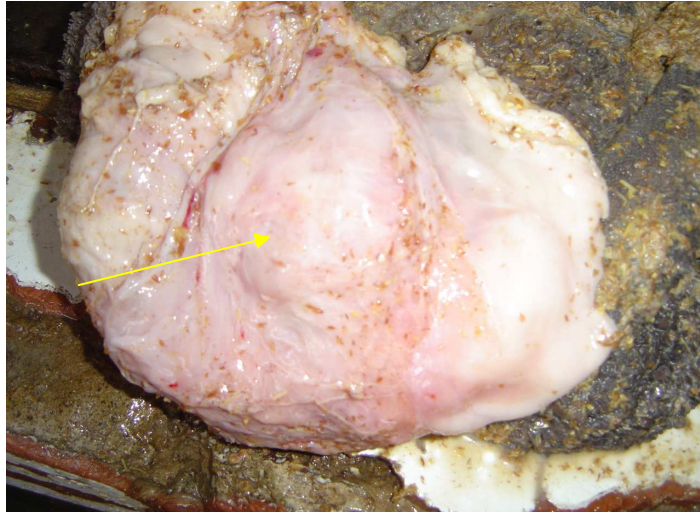
Il ressort de notre enquête et conformément aux données rapportées par : Fox, 1974 ; Blood ,1976 ; Costrad et al., 1994 ; Foucras et al.,1996 ; Misket al., 2001 ; Adjou, 2005; de nombreuses complications peuvent faire suite à l'ingestion du corps étranger (CE). Dans le cas des corps étrangers non vulnérants (CENV) et du simple fait de leur

volume, ils entraînent généralement : une obstruction de l'œsophage, un encombrement du rumen et /ou réseau, et l'obstruction de l'orifice réticulo-omasal. Ces CE pénètrent rarement dans la caillette provoquant des gastrites, des sténoses du pylore ou des ulcères, avec une anorexie et une distension de l'abdomen .Comme noté dans le tableau n°20 on a trouvé un seul veau avec obstruction de l'œsophage, aucun cas avec l'obstruction de l'orifice réticulo-omasal et 79 cas d'encombrement du rumen dont 28 vaches et 51 veaux représentées par une prévalence de 82.27%, ce qui va dans le même sens que les résultats de Misk et al., en 2001 qui a trouvé 4 cas d'obstruction de l'œsophage ,3 cas d'obstruction de l'orifice réticulo-omasal, 32 cas d'encombrement du rumen et /ou réseau.

Dans le cas des corps étrangers vulnérants (CEV), les complications par contiguïté à la migration des CE s'expliquent par la topographie du réseau ; la réticulo – péritonite traumatique (RPT) et généralement la plus fréquente représenté par une prévalence de 3.79%, En revanche on a trouvé chez les femelles 10 cas avec d'abcès périreticulaire qui représente un pourcentage de 12.65% des sujets ayant des CEV , par rapport a Misk et al., en 2001 qui a trouvé 32 cas de RPT et 6 cas d'abcès périreticulaire.

Pour les lésions les plus couramment observées chez les animaux ayant des CEV ; sont des adhérences qu'on retrouve sur le péritoine surtout dans la zone réseau- diaphragme – péricarde. Le poids du cœur avec son sac péricardique plein de liquide atteint quelque fois jusqu'à environ 15 kg. La péricardite est caractérisée par l'épaississement provoqué par le dépôt de fibrine. Des CE (fils de fer, clous) peuvent être retrouvés à l'intérieur du sac péricardique et même dans des ventricules du cœur.

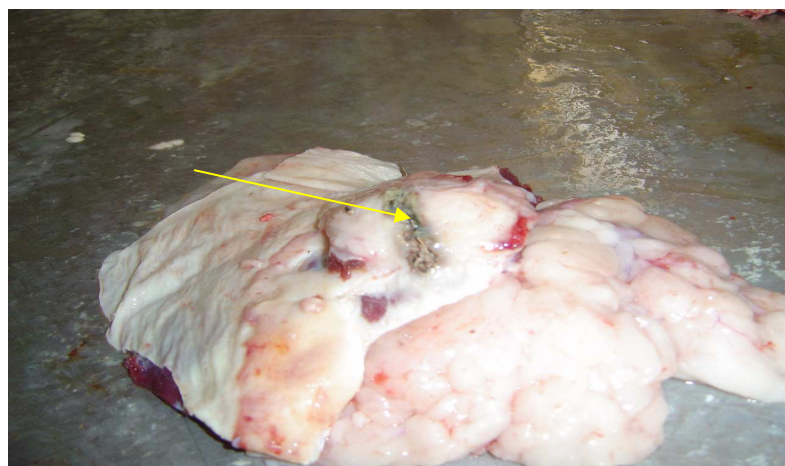
Dans certains cas, on a trouvé des traces des CE marquant leur passage dans la paroi réticulaire laissant seulement leur point d'implantation et la zone inflammatoire qui entoure celui ci. Et dans d'autres cas ces CE sont retournés dans le réseau ou on les retrouvent libres dans la lumière réticulaire. Il est toujours important de signaler que les animaux les plus touchés sont des femelles adultes. Les différentes lésions observées sont rapportées dans les photos suivantes : 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30,31&32



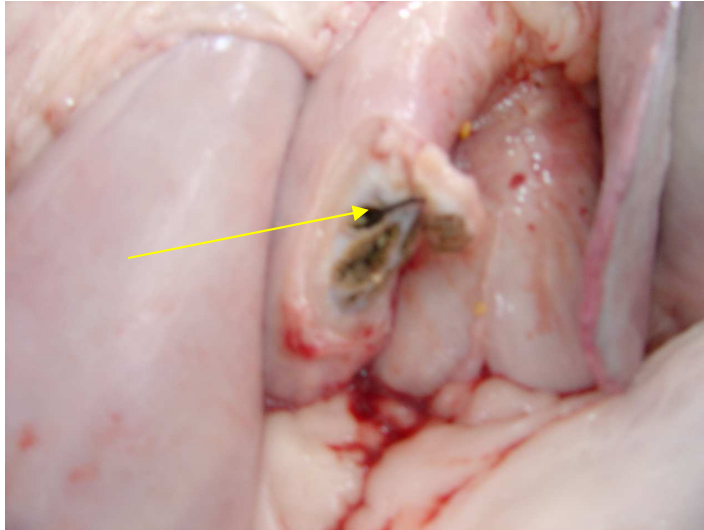
**Photo n°22:** Abcès réticulaire dû à un fil de fer



**Photo n° 23:** Ouverture de l'abcès réticulaire



**Photo 24 :** Empreinte laissée par un CEV



**Photo 25** : Fil de fer implanté dans le réseau



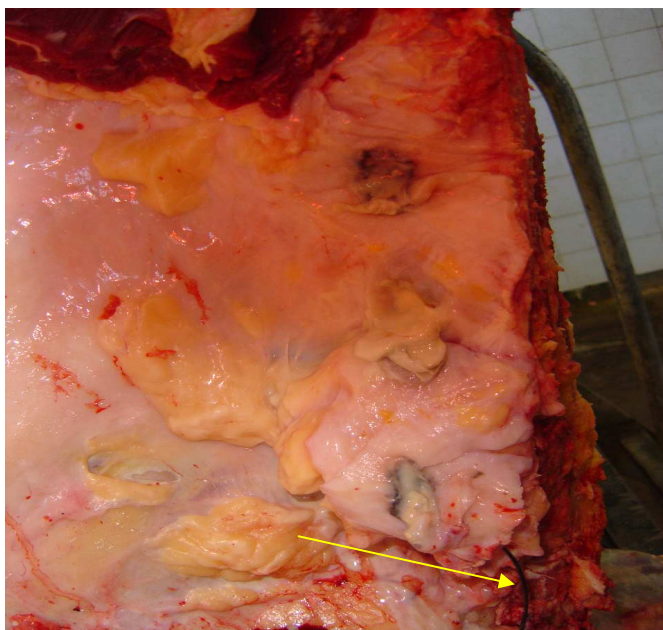
**Photo 26** : Ulcération de la caillette causée par des CE



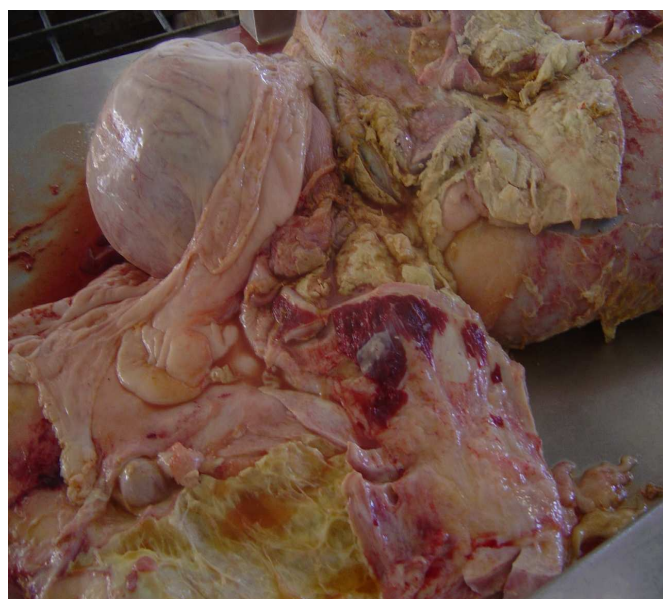
**Photo n° 27:** Abscès causé par des fils de fer dans le réseau



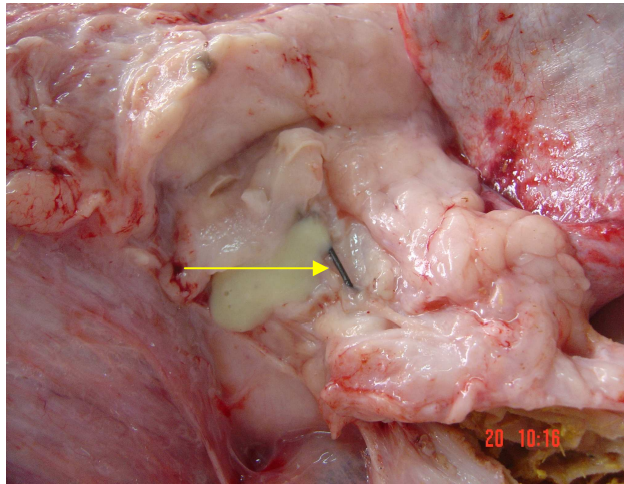
**Photo n° 28:** Fil de fer implanté dans la cage thoracique après avoir traversé le réseau



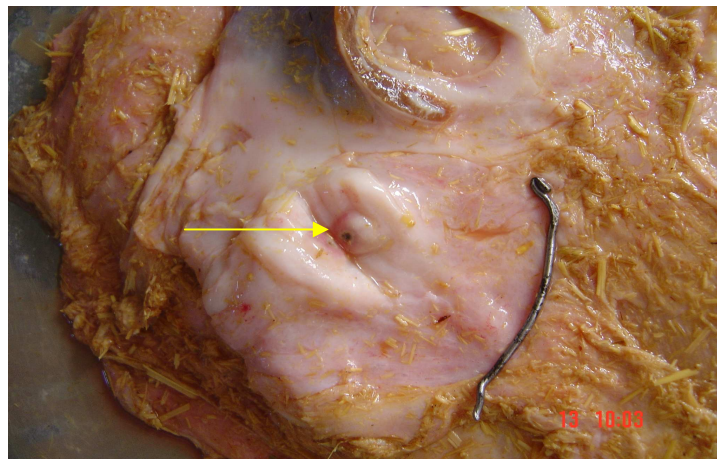
**Photo n° 29:** Fil de fer implanté dans la cage thoracique après avoir traversé le réseau



**Photo n°30:** Péritonite causée par un fil de fer



**Photo 31** : Abscès provoqué par un fil de fer dans la région du réseau



**Photo 32** : Empreinte laissée par un fil de fer

### 1. Estimation qualitative de la motilité des protozoaires:

Après l'abattage on a effectué des prélèvements du jus de la panse provenant de 110 bovins, qu'on a classé après la vidange du rumen-reseau comme suit :

- Groupe 1 : des animaux avec corps étrangers vulnérants (20 cas).
- Groupe 2 : des animaux avec corps étrangers non vulnérants (09 cas).
- Groupe 3 : des animaux sans corps étrangers (101 cas).

L'examen direct au microscope optique d'une goutte de ces prélèvements nous a permis d'apprécier la totalité des infusoires en observant la vitesse de leur mouvement et en comparant à ceux qui sont inertes (mort), et en donnant des notes d'estimation (subjectifs) allant de 1 à 4 points :

- ✓ 4 points ==> mouvement très rapide (+++)
- ✓ 3 points ==> mouvement rapide (++)
- ✓ 2 points ==> mouvement faible (+)
- ✓ 1 point ==> mouvement nul ou mort (-)

Les résultats obtenus sont rapportés dans le tableau n° (21).

**Tableau n°21:** Evaluation de la vitesse de déplacement des protozoaires

| Groupe     | Nombre de cas | Notation   |           |          |          | Présence ou absence de CE |
|------------|---------------|------------|-----------|----------|----------|---------------------------|
|            |               | 4<br>(+++) | 3<br>(++) | 2<br>(+) | 1<br>(-) |                           |
| Groupe I   | 20            | -          | -         | +        | +        | CEV                       |
| Groupe II  | 09            | -          | +         | +        | -        | CENV                      |
| Groupe III | 101           | +          | +         | -        | -        | Sans CE                   |

De la lecture des données du tableau n° 21, on constate que la vitesse de déplacement des protozoaires dans le premier groupe dont la panse contient des corps étrangers vulnérant (CEV) est de faible à nulle, alors que chez les animaux du groupe 2 avec des corps étrangers non vulnérants (CENV), on observe que la vitesse de déplacement se situe entre rapide à faible. Alors que chez les animaux du groupe 3, dont la panse est dépourvue de corps étranger, la vitesse de mobilité des infusoires est très rapide à

rapide. Il ressort de l'analyse de ces données que l'encombrement du rumen-réseau par le corps étranger à une influence négative sur la vitalité des microorganismes.

La recherche bibliographique effectuée pour réaliser ce travail ne nous a pas permis de trouver des résultats similaires ou contraires aux notre. Des données similaires aux notre ont été rapportées par Tlidjane ,1986 ; Belialov ,1985 ; Charabrine ,1985 ; Kondrakine , 1985a ; Kondrakine ,1985b mais l'influence négative sur la mobilité des infusoires à été provoquée par des rations très pauvres en foin et riches en concentré. Tlidjane, 1986 ; rapporte que les fluctuations du pH du rumen dans le cas d'acidose et alcalose sont une influence négative sur la vitalité des infusoires.

## **2. Estimation quantitative des protozoaires en fonction du pH :**

Les tableaux suivant présentent les résultats obtenus après la mesure du pH et dénombrement des protozoaires dans le jus ruminal chez les 110 bovins , avec ou sans CE. La moyenne et l'écart-type ont été calculés.

**Tableau n°22** : Concentration des protozoaires/ml de jus de rumen en fonction du pH ruminal chez les bovins âgés de moins de un an.

| Animal n°                           | Valeur du pH<br>entre 6- 6.5 | Concentration<br>des<br>protozoaires<br>$\times 10^3$          | Animal n°                           | Valeur du pH<br>entre 6.5 - 7 | Concentration<br>des<br>protozoaires<br>$\times 10^3$            | Animal n°                           | Valeur du pH<br>de 7 et plus | Concentration<br>des<br>protozoaires<br>$\times 10^3$           |
|-------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 042                                 | 6.01                         | 544.50                                                         | 010                                 | 6.50                          | 277.50                                                           | 083                                 | 7.01                         | 521.00                                                          |
| 095                                 | 6.03                         | 417.50                                                         | 055                                 | 6.50                          | 346.50                                                           | 111                                 | 7.03                         | 338.00                                                          |
| 062                                 | 6.04                         | 341.00                                                         | 056                                 | 6.50                          | 357.00                                                           | 053                                 | 7.11                         | 594.00                                                          |
| 104                                 | 6.09                         | 398.50                                                         | 047                                 | 6.50                          | 448.00                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 075                                 | 6.11                         | 483.00                                                         | 006                                 | 6.52                          | 230.00                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 054                                 | 6.14                         | 386.50                                                         | 115                                 | 6.52                          | 276.50                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 040                                 | 6.15                         | 573.50                                                         | 116                                 | 6.53                          | 375.50                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 112                                 | 6.20                         | 375.50                                                         | 067                                 | 6.53                          | 440.00                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 030                                 | 6.20                         | 509.00                                                         | 031                                 | 6.53                          | 327.50                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 084                                 | 6.31                         | 420.50                                                         | 117                                 | 6.55                          | 416.00                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 092                                 | 6.32                         | 376.50                                                         | 073                                 | 6.59                          | 353.50                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 021                                 | 6.35                         | 280.00                                                         | 097                                 | 6.60                          | 368.00                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 113                                 | 6.37                         | 480.50                                                         | 087                                 | 6.60                          | 400.00                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 080                                 | 6.40                         | 494.50                                                         | 023                                 | 6.63                          | 689.50                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 082                                 | 6.43                         | 353.00                                                         | 049                                 | 6.65                          | 562.50                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 103                                 | 6.44                         | 309.00                                                         | 024                                 | 6.68                          | 679.50                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 085                                 | 6.45                         | 469.50                                                         | 109                                 | 6.69                          | 308.50                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 046                                 | 6.47                         | 538.00                                                         | 082                                 | 6.70                          | 353.00                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| 069                                 | 6.48                         | 452.00                                                         | 060                                 | 6.76                          | 433.00                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| -                                   | -                            | -                                                              | 052                                 | 6.77                          | 390.50                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| -                                   | -                            | -                                                              | 014                                 | 6.79                          | 183.50                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| -                                   | -                            | -                                                              | 039                                 | 6.81                          | 519.50                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| -                                   | -                            | -                                                              | 068                                 | 6.83                          | 404.00                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| -                                   | -                            | -                                                              | 053                                 | 6.88                          | 489.00                                                           | -                                   | -                            | -                                                               |
| <b>Moyenne<br/>±<br/>écart type</b> | <b>6.26 ± 0.15</b>           | <b>432.23x 10<sup>3</sup><br/>±<br/>81.24 x 10<sup>3</sup></b> | <b>Moyenne<br/>±<br/>écart type</b> | <b>6.62 ± 0.11</b>            | <b>401.18 x 10<sup>3</sup><br/>±<br/>120.10 x 10<sup>3</sup></b> | <b>Moyenne<br/>±<br/>écart type</b> | <b>6.05 ± 1.44</b>           | <b>484.33x 10<sup>3</sup><br/>±<br/>107.67 x 10<sup>3</sup></b> |

**Tableau n°23** : Concentration des protozoaires/ml de jus de rumen en fonction du pH ruminal chez les bovins âgés d'un an.

| Animal n°                           | Valeur du pH<br>entre 6- 6.5 | Concentration<br>des<br>protozoaires<br>$\times 10^3$                            | Animal n°                           | Valeur du pH<br>entre 6.5 - 7 | Concentration<br>des<br>protozoaires<br>$\times 10^3$                            | Animal n°                           | Valeur du pH<br>de 7 et plus | Concentration<br>des<br>protozoaires<br>$\times 10^3$ |
|-------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 102                                 | 6.02                         | 296.50                                                                           | 01                                  | 6.50                          | 279.50                                                                           | 36                                  | 7.01                         | 505                                                   |
| 86                                  | 6.03                         | 398.00                                                                           | 11                                  | 6.53                          | 227.50                                                                           | -                                   | -                            | -                                                     |
| 05                                  | 6.04                         | 198.50                                                                           | 27                                  | 6.59                          | 230.00                                                                           | -                                   | -                            | -                                                     |
| 32                                  | 6.11                         | 414.00                                                                           | 63                                  | 6.60                          | 472.50                                                                           | -                                   | -                            | -                                                     |
| 38                                  | 6.31                         | 584.50                                                                           | 94                                  | 6.60                          | 178.00                                                                           | -                                   | -                            | -                                                     |
| 74                                  | 6.32                         | 369.00                                                                           | 35                                  | 6.70                          | 598.00                                                                           | -                                   | -                            | -                                                     |
| 96                                  | 6.42                         | 366.50                                                                           | 12                                  | 6.83                          | 547.00                                                                           | -                                   | -                            | -                                                     |
| 34                                  | 6.44                         | 268.00                                                                           | -                                   | -                             | -                                                                                | -                                   | -                            | -                                                     |
| 58                                  | 6.45                         | 473.50                                                                           | -                                   | -                             | -                                                                                | -                                   | -                            | -                                                     |
| 20                                  | 6.48                         | 129.50                                                                           | -                                   | -                             | -                                                                                | -                                   | -                            | -                                                     |
| <b>Moyenne<br/>±<br/>écart type</b> | <b>6.26 ± 0.18</b>           | <b>349.75 <math>\times 10^3</math><br/>±<br/>125.86 <math>\times 10^3</math></b> | <b>Moyenne<br/>±<br/>écart type</b> | <b>6.62 ± 0.10</b>            | <b>361.78 <math>\times 10^3</math><br/>±<br/>159.60 <math>\times 10^3</math></b> | <b>Moyenne<br/>±<br/>écart type</b> | <b>7.01</b>                  | <b>505 <math>\times 10^3</math></b>                   |

**Tableau n°24** : Concentration des protozoaires/ml de jus de rumen en fonction du pH ruminal chez les bovins âgés plus de un an.

| Animal n°                           | Valeur du pH<br>entre 6- 6.5 | Concentration<br>des<br>protozoaires<br>$\times 10^3$                            | Animal n°                           | Valeur du pH<br>entre 6.5 - 7 | Concentration<br>des<br>protozoaires<br>$\times 10^3$                           | Animal n°                           | Valeur du pH<br>de 7 et plus | Concentration<br>des<br>protozoaires<br>$\times 10^3$                        |
|-------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 66                                  | 6.01                         | 462.50                                                                           | 078                                 | 6.50                          | 257.50                                                                          | 43                                  | 7.02                         | 388.50                                                                       |
| 150                                 | 6.04                         | 403.00                                                                           | 098                                 | 6.50                          | 336.50                                                                          | 13                                  | 7.03                         | 324.50                                                                       |
| 96                                  | 6.14                         | 366.50                                                                           | 107                                 | 6.50                          | 325.00                                                                          | 93                                  | 7.11                         | 376.00                                                                       |
| 65                                  | 6.15                         | 363.50                                                                           | 099                                 | 6.50                          | 405.00                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| 64                                  | 6.18                         | 517.50                                                                           | 033                                 | 6.50                          | 768.00                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| 49                                  | 6.52                         | 652.50                                                                           | 025                                 | 6.51                          | 509.00                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| 41                                  | 6.35                         | 546.50                                                                           | 029                                 | 6.52                          | 572.00                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| 77                                  | 6.47                         | 288.50                                                                           | 112                                 | 6.53                          | 375.50                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| -                                   | -                            | -                                                                                | 106                                 | 6.53                          | 414.00                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| -                                   | -                            | -                                                                                | 050                                 | 6.53                          | 479.50                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| -                                   | -                            | -                                                                                | 045                                 | 6.63                          | 525.50                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| -                                   | -                            | -                                                                                | 069                                 | 6.65                          | 452.00                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| -                                   | -                            | -                                                                                | 048                                 | 6.68                          | 373.00                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| -                                   | -                            | -                                                                                | 003                                 | 6.69                          | 418.50                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| -                                   | -                            | -                                                                                | 108                                 | 6.76                          | 341.00                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| -                                   | -                            | -                                                                                | 100                                 | 6.76                          | 371.00                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| -                                   | -                            | -                                                                                | 091                                 | 6.77                          | 477.00                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| -                                   | -                            | -                                                                                | 037                                 | 6.79                          | 582.00                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| -                                   | -                            | -                                                                                | 079                                 | 6.88                          | 378.00                                                                          | -                                   | -                            | -                                                                            |
| <b>Moyenne<br/>±<br/>écart type</b> | <b>6.23 ± 0.17</b>           | <b>450.06 <math>\times 10^3</math><br/>±<br/>110.55 <math>\times 10^3</math></b> | <b>Moyenne<br/>±<br/>écart type</b> | <b>6.62 ± 0.12</b>            | <b>439.7 <math>\times 10^3</math><br/>±<br/>112.58 <math>\times 10^3</math></b> | <b>Moyenne<br/>±<br/>écart type</b> | <b>7.05 ± 0.04</b>           | <b>363 <math>\times 10^3</math><br/>±<br/>27.69 <math>\times 10^3</math></b> |

Le dénombrement et la mesure du pH des prélèvements effectués sur les animaux dépourvus de corps étrangers (CE) montrent que :

Chez les animaux âgés de moins de un an (tableau 22) la concentration des protozoaires varie entre une moyenne de  $432 \times 10^3 \pm 107.67 \times 10^3$  cellules /ml, a un pH  $6.26 \pm 0.15$ , et  $484.33 \times 10^3 \pm 107.67 \times 10^3$  cellules/ml, lors d'un pH  $6.05 \pm 1.44$ .

Alors que chez les animaux âgés de un an (tableau 23) cette concentration est de l'ordre de  $349.75 \times 10^3 \pm 125.86 \times 10^3$  cellules /ml quand le pH est de  $6.26 \pm 0.18$ , et  $361 \times 10^3 \pm 159.60 \times 10^3$  cellules /ml quand le pH est de  $6.62 \pm 0.10$ .

Chez les animaux âgés de plus de un an (tableau 24) la concentration des protozoaires est limitée entre  $450.06 \times 10^3 \pm 110.55 \times 10^3$  cellules / ml, quand le pH est de  $6.26 \pm 0.17$ , et  $363 \times 10^3 \pm 27.69 \times 10^3$  à un pH  $7.05 \pm 0.04$ .

Comme l'indiquent les tableaux 22,23 & 24 nos résultats correspondent à ceux trouvés par Gene et al., 1988 ; Nagaraja et al.,1992 ; Bayram et al., 2001 et Kubesy et al., 2002.

### 3. Estimation quantitative des protozoaires en fonction du CE:

**Tableau n°25** : Concentration des protozoaires/ ml de jus de rumen en fonction des CENV

| Animal n°                                          | CENV /kg                          | Concentration des protozoaires $\times 10^3$                                                    | Age/an   |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 008                                                | 0.05                              | 393.50                                                                                          | 2        |
| 059                                                | 0.10                              | 408.50                                                                                          | 2        |
| 060                                                | 0.20                              | 433.00                                                                                          | 1et demi |
| 071                                                | 0.20                              | 470.00                                                                                          | 1        |
| 009                                                | 0.20                              | 218.50                                                                                          | 2        |
| 057                                                | 0.25                              | 538.00                                                                                          | 1        |
| 015                                                | 1.00                              | 498.00                                                                                          | 2        |
| 019                                                | 1.00                              | 282.50                                                                                          | 2        |
| 053                                                | 2.00                              | 594.00                                                                                          | 1et demi |
| <b>Moyenne<br/><math>\pm</math><br/>écart type</b> | <b><math>0.55 \pm 0.61</math></b> | <b><math>426.66 \times 10^3</math><br/><math>\pm</math><br/><math>112.02 \times 10^3</math></b> | -        |

**Tableau n°26** : Concentration des protozoaires /ml de jus de rumen en fonction du CEV.

| Animal n°                           | CEV        | Concentration des protozoaires<br>$\times 10^3$                                  | Age/an |
|-------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 004                                 | Fil de fer | 552.00                                                                           | 1      |
| 007                                 | //         | 314.00                                                                           | 2      |
| 022                                 | //         | 295.50                                                                           | 2      |
| 026                                 | //         | 402.00                                                                           | 1      |
| 028                                 | //         | 543.50                                                                           | 1      |
| 070                                 | Clou       | 524.00                                                                           | 10     |
| 076                                 | //         | 241.00                                                                           | 8      |
| 110                                 | //         | 670.00                                                                           | 2      |
| 118                                 | //         | 423.00                                                                           | 5      |
| 191                                 | //         | 391.50                                                                           | 2      |
| 120                                 | //         | 311.50                                                                           | 2      |
| 121                                 | //         | 325.50                                                                           | 2      |
| <b>Moyenne<br/>±<br/>écart type</b> | —          | <b>410.12 <math>\times 10^3</math><br/>±<br/>127.38 <math>\times 10^3</math></b> | —      |

**Tableau n°27** : Concentration des protozoaires /ml de jus de rumen en fonction de fil de fer

| Animal n°                           | CEV        | Concentration des protozoaires<br>$\times 10^3$                                 | Age/an |
|-------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 004                                 | Fil de fer | 552.00                                                                          | 1      |
| 007                                 | //         | 314.00                                                                          | 2      |
| 022                                 | //         | 295.50                                                                          | 2      |
| 026                                 | //         | 402.00                                                                          | 1      |
| 028                                 | //         | 543.50                                                                          | 1      |
| <b>Moyenne<br/>±<br/>écart type</b> | —          | <b>421.4 <math>\times 10^3</math><br/>±<br/>109.29 <math>\times 10^3</math></b> | —      |

**Tableau n°28** : Concentration des protozoaires /ml de jus de rumen en fonction des clous.

| Animal n°                           | CEV  | Concentration des protozoaires<br>$\times 10^3$                                  | Age/an             |
|-------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 070                                 | Clou | 524.00                                                                           | 10                 |
| 076                                 | //   | 241.00                                                                           | 08                 |
| 110                                 | //   | 670.00                                                                           | 02                 |
| 118                                 | //   | 423.00                                                                           | 05                 |
| 191                                 | //   | 391.50                                                                           | 02                 |
| 120                                 | //   | 311.50                                                                           | 02                 |
| 121                                 | //   | 325.50                                                                           | 02                 |
| <b>Moyenne<br/>±<br/>écart type</b> | —    | <b>402.35 <math>\times 10^3</math><br/>±<br/>134.41 <math>\times 10^3</math></b> | <b>42.2 ± 3.11</b> |

D'après le tableau 25, la densité des protozoaires chez les animaux avec un CENV est de l'ordre de  $426.66 \times 10^3 \pm 112.02 \times 10^3$  cellules/ml, lorsque le poids moyen des CENV est de  $0.55 \pm 0.61$  kg ; par contre chez les animaux avec un CEV (tableau 26) cette densité est de  $410.12 \times 10^3 \pm 127.38 \times 10^3$  cellules/ml,

Les protozoaires observés dans le jus de rumen des animaux avec des CENV, au microscope sont en totalité des infusoires de petites tailles qui appartiennent au genre *Entodinium*, par contre chez les animaux dont les prés estomacs sont dépourvus de CE ont observé différents genres de ciliés. Ces résultats sont semblable à ceux obtenus par Henry, 1967 ; Potter, 1973 ; Michalowski, 1977 ; Gene et al., 1988 ; Bohatier, 1991 ; Nagaraja et al., 1992 ; Fonty et al., 1995 ; Baryam et al., 2001 ; Brayam et Mehmet, 2002.

La composition du mélange des protozoaires et leur nombre dépendent des facteurs qui font intervenir simultanément ; l'animal, l'alimentation et la région géographique où vit l'animal. Parmi ces facteurs, l'aliment est considéré comme le plus important, il agit sur les paramètres physico-chimiques du milieu (pH, taille et densité des particules solides, etc) qui interviennent également dans la régulation de la population des ciliés. (Michalowski, 1977 ; Gene et al., 1988 ; Jouany, 1989).

Les ciliés entodiniomorphes se développent surtout dans le rumen des animaux nourris avec un régime mixte comprenant des fourrages et de l'amidon (Jouany et Ushida, 1990) lorsque la part du concentré énergétique dépasse 75% de la ration, la concentration des ciliés diminue. Ils peuvent même disparaître totalement lors de la distribution ad libitum de telle ration (Eadie et al., 1970).

Dans ce cas l'élimination des ciliés est due à un effet toxique du propionate, qui est présent en quantité importante dans le rumen ; et à une acidité trop élevée du milieu. Seuls les ciliés de petite taille appartenant au genre *Entodinium* peuvent survivre à un pH qui se maintiendrait à une valeur inférieure à 5.0 pendant plusieurs heures au cours de la journée, le broyage et l'agglomération de fourrages ont également un effet négatif sur la population des ciliés en diminuant le temps de séjour des particules solides dans le rumen (Jouany, 1989).

Le genre *Entodinium* est toujours dominant dans le rumen, représente environ 90% du nombre total des ciliés (Martin et al., 2006). C'est avec le régime riche en fourrage que les ciliés entodiniomorphes de grande taille (*polyplastron*, *Epidinium*, *Métadinium*, *Eudiplodinium*, *Diplodinium*) sont les plus nombreux. Ils peuvent

représenter 30 % de la biomasse totale de ciliés contre 55 % pour Entodinium (Abe ,1983 ; Fonty et al., 1995).

Les ciliés appartenant à la famille des isotrichidae se développent surtout avec des rations riche en glucides solubles. Leur concentration peut atteindre  $10^4$  /ml du contenu du rumen. Ce qui constitue 20 % du nombre total des ciliés. Dans les pays tempérés, ils représentent habituellement moins de 5 % des effectifs de ciliés. L'ingestion de fourrages verts ou rations supplémentées avec de la mélasse augmente leur part qui peut alors atteindre 10 % de l'ensemble des ciliés.

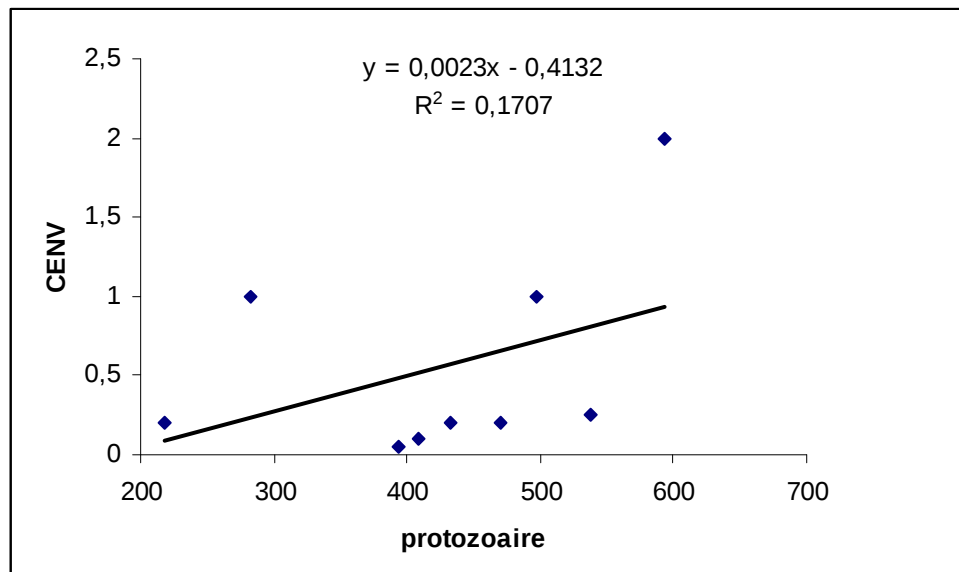
La concentration des ciliés entodiniomorphes dans le rumen diminue pendant environ 4 heures après la prise d'un grand repas, cela est du à un effet de la dilution et par une vidange accrue du rumen au moment dû repas (Abe , 1983 ; Potter et Dehority, 1973). Les concentrations augmentent ensuite dans l'intervalle de 4 à 8 heures après la prise d'aliment. Cette phase correspond à la période de division des ciliés et à la stabilisation du milieu (Michalowski ,1977 ; Potter et Dehority, 1973).

L'appauvrissement du milieu en nutriments qui intervient au-delà de 8 heures après le repas explique la diminution du nombre de ciliés entodiniomorphes pendant cette période.

La concentration des ciliés varie moins lorsque les animaux reçoivent la même quantité d'aliment fractionné en petits repas répartis régulièrement. Aussi, le taux de multiplications des protozoaires et en relation avec le taux de dilution du rumen qui est un facteur principal causant les changements journaliers de la concentration des protozoaires. (Michalowski ,1977 ; Abe ,1983).

Et d'après Gustave (1979) dans les troubles de la digestion, les infusoires de grande taille disparaissent les premiers, puis les moyens et enfin les petits. Des troubles digestifs graves, en particulier la chute de pH à des valeurs inférieures à 5 ont comme principale conséquence la destruction de la micro-faune de la panse. Par contre, lors d'indigestion récente et modérée on observe une proportion de protozoaires morts relativement importante par rapport aux vivants.

#### 4. Corrélation entre les protozoaires et les CENV :



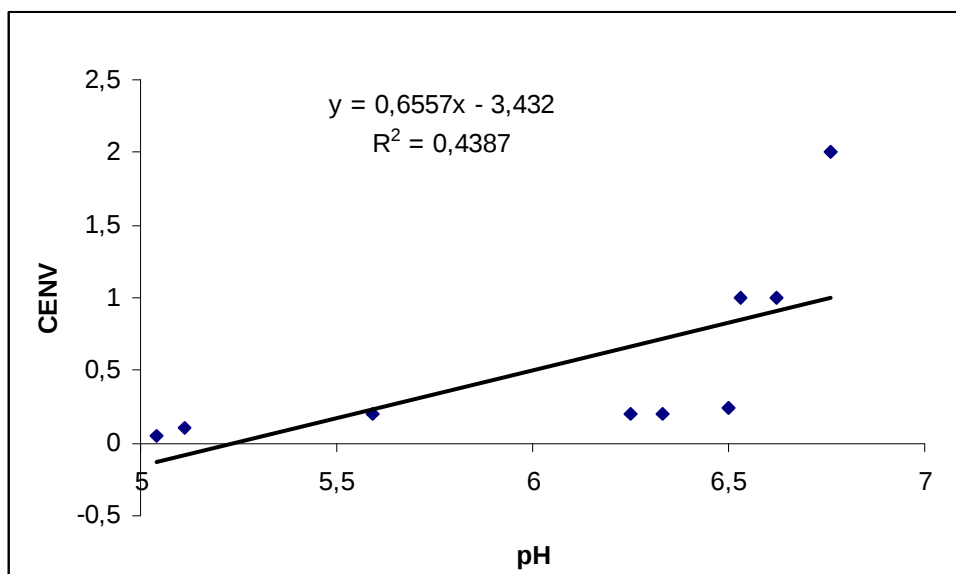
**Figure n°19** : Relation entre les CENV et les infusoires

L'analyse des résultats (figure n°19) montre qu'il n'y a pas de corrélation significative entre la quantité de CENV se trouvant dans le rumen-réseau et le taux des protozoaires s'y trouvant. Il semblerait donc que la quantité des corps étrangers siégeant au niveau du rumen-réseau n'a pas d'effet négatif sur le nombre des infusoires vivants.

#### 5. Estimation du pH en fonction du CENV :

**Tableau n°29** : Concentration du pH du jus de rumen en fonction du CENV.

| Animal n°                           | CENV /kg           | pH                 | Age/an   |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------|----------|
| 008                                 | 0.05               | 5.04               | 1et demi |
| 059                                 | 0.10               | 5.11               | 2        |
| 060                                 | 0.20               | 5.59               | 2        |
| 071                                 | 0.20               | 6.25               | 2        |
| 009                                 | 0.20               | 6.33               | 2        |
| 057                                 | 0.25               | 6.50               | 1        |
| 015                                 | 1.00               | 6.53               | 1et demi |
| 019                                 | 1.00               | 6.62               | 2        |
| 053                                 | 2.00               | 6.76               | 1        |
| <b>Moyenne<br/>±<br/>écart type</b> | <b>0.55 ± 0.61</b> | <b>6.08 ± 0.62</b> | —        |

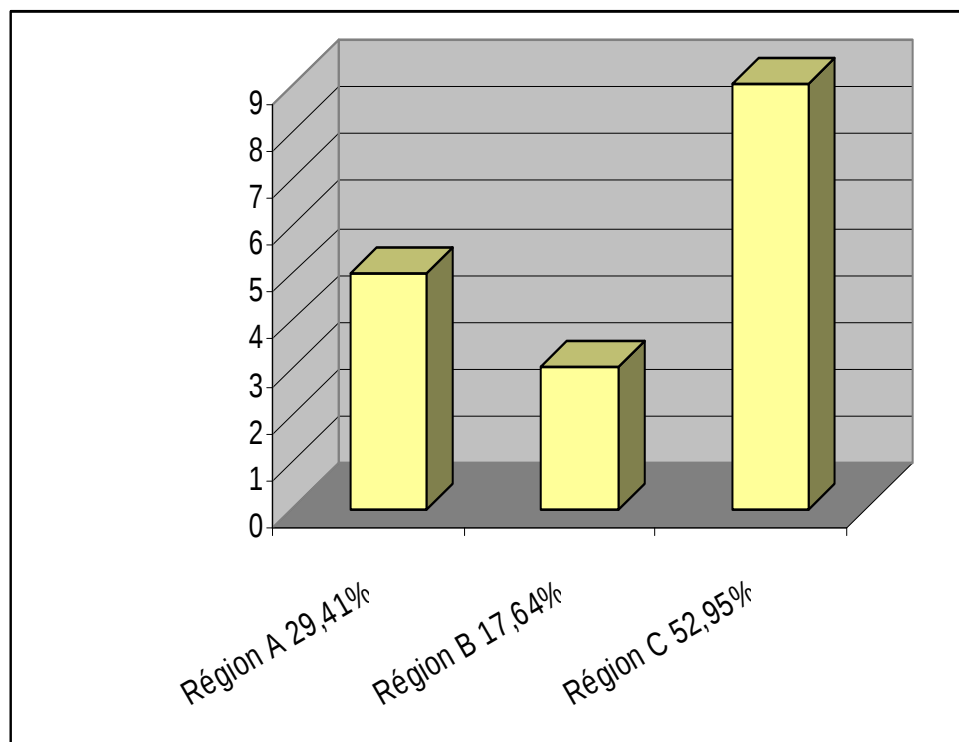


**Figure n° 20** : Relation entre les CENV et le pH du jus de rumen

D'après la comparaison des valeurs du pH ruminal avec la quantité des CENV trouvés dans les près estomacs des animaux (figure 20), on constate qu'il existe une corrélation significative ( $r = 0.65$ ) à ( $p < 0.05$ ) entre les variations du pH et la quantité des CENV, Cela va dans le même sens des résultats de: Potter et Dehority ,1973 ; Rusell et al., 1979 ; Merchen et al., 1986 ; Okine et al., 1991 ; Martin et al., 1999 ; Doreau et al., 2000 .

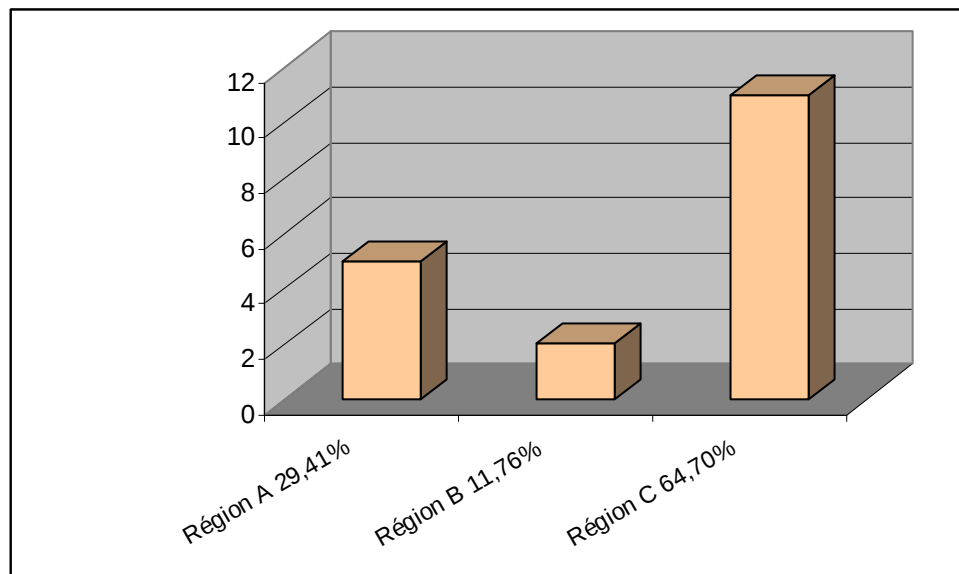
### III. Résultats de l'enquête sur la fréquence du syndrome du CE dans quelques régions de la wilaya de Batna:

La majorité des vétérinaires exerçant en clientèle rurale dans la région de Batna au nombre d'une cinquantaine ont reçu un questionnaire détaillé mentionnant les principaux points caractérisant le syndrome du corps étranger chez les bovins (voir annexe1). Ce dernier permettait d'indiquer la fréquence du syndrome du corps étranger, et de décrire l'ensemble des symptômes susceptibles d'être reliés à la présence du corps étranger, ainsi que les examens physiques utilisés pour le diagnostic et des données générales sur l'animal, le mode d'élevage et son environnement. Parmi 50 vétérinaires sollicités seuls 34 % (17 vétérinaires) d'entre eux ont rempli et remis le questionnaire.



**Figure n° 21** : Fréquence du syndrome du corps étrangers dans les trois régions.

Le sondage réalisé auprès des vétérinaires praticiens (figure21) montre que la fréquence la plus élevée du syndrome du corps étranger est observé dans la région de Azab (C) avec un pourcentage de 52.95%, ceci s'explique par le fait que cette zone se trouve à proximité directe de la plus grande décharge publique de la ville de Batna, d'autant plus que les champs où pâturent les animaux se trouvent exposés au vent dominant. Le sondage montre aussi que la fréquence du syndrome du corps étranger chez les animaux de la région d'El-Madher (29.41%) est nettement moins élevée que celle de la zone (C). Ceci s'explique aussi par le fait que la taille de la décharge publique de cette zone est nettement moins importante que celle de Azab. Alors que le syndrome du corps étranger est très peu fréquent (17.64%) dans la région de Seriana du fait que cette zone ne contient pas d'importante décharge publique ni d'axe routiers important.



**Figure n° 22** : Fréquence des atteintes par CEV dans les trois régions ciblées

En ce qui concerne la fréquence des atteintes par le corps étrangers vulnérants dans les trois régions d'études (figure 22), et à partir du sondage on a trouvé que la fréquence la plus élevée des atteintes par CEV est observée dans la première région (Azab) avec une prévalence de 64.70%. Alors que les pourcentages obtenus dans les zones d'el-Madher et Seriana étaient respectivement de 29.41% et 11.96%. Cela s'explique par

la grande propagation des déchets de construction jeté dans les décharges sauvages (clous, fils de fer...etc.).

**Tableau n°30 :** La fréquence des symptômes généraux observés sur le terrain par les vétérinaires.

| Symptômes généraux                                            | Vétérinaires ayant répondu par oui (%) | Vétérinaires ayant répondu par non (%) | Vétérinaires n'ayant pas répondu (%) |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| - anxiété                                                     | 64.70                                  | 11.76                                  | 23.52                                |
| - Chute de la production laitière                             | 94.11                                  | 5.88                                   | -                                    |
| - Température modérément élever, 39.5°C à 40°C (hyperthermie) | 47.05                                  | 11.76                                  | 41.17                                |
| - Distension modérée du flanc gauche                          | 35.29                                  | 23.52                                  | 41.17                                |
| - Poil piqué                                                  | 29.41                                  | 11.76                                  | 52.94                                |
| - Agitation de la queue                                       | 17.64                                  | 52.94                                  | 29.41                                |
| - Mâchonnement fréquent à vide                                | 41.17                                  | 23.52                                  | 35.29                                |
| - Museau pointu en avant                                      | 41.17                                  | 23.52                                  | 35.29                                |
| - Paupières micloses                                          | 41.17                                  | 23.52                                  | 35.29                                |
| - Le cou allongé avec la ligne de la nuque creuse             | 47.05                                  | 17.64                                  | 35.29                                |

**Tableau n°31 :** La fréquence des symptômes digestifs observés sur le terrain par les vétérinaires.

| Symptômes digestifs                                               | Vétérinaires ayant répondu par oui (%) | Vétérinaires ayant répondu par non (%) | Vétérinaires n'ayant pas répondu (%) |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| - anorexie                                                        | 76.47                                  | 17.64                                  | 05.88                                |
| - absence de la mastication                                       | 52.94                                  | 29.41                                  | 17.64                                |
| - absence de l'éruclation                                         | 41.17                                  | 23.52                                  | 35.29                                |
| - arrêt de la rumination                                          | 47.05                                  | 35.29                                  | 17.64                                |
| - rumen atonique ou fortement hypertonique                        | 58.82                                  | 23.52                                  | 17.64                                |
| - une constipation ou une émission d'une faible quantité de fèces | 70.58                                  | 29.41                                  | -                                    |
| - résonance                                                       | -                                      | 17.64                                  | 82.35                                |

**Tableau n°32 :** La fréquence des symptômes algiques observés sur le terrain par les vétérinaires.

| Symptômes algiques                                                         | Vétérinaires ayant répondu par oui (%) | Vétérinaires ayant répondu par non (%) | Vétérinaires n'ayant pas répondu (%) |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| - animal reste en position debout une longue période et se couche rarement | 88.23                                  | 11.76                                  | -                                    |
| - l'animal regard le flanc gauche en décubitus                             | 52.94                                  | 11.76                                  | 35.29                                |
| -L'animal refuse de se lever                                               |                                        |                                        |                                      |
| - L'animal adapte la position du dos voûté en station debout               | 76.47                                  | 17.64                                  | 05.88                                |
|                                                                            | 82.35                                  | 11.76                                  | 05.88                                |
| - L'animal réticent à tout déplacement                                     |                                        |                                        |                                      |
| - Déviation des membres antérieurs                                         | 76.47                                  | 11.76                                  | 11.76                                |
| (coudes tourner vers l'extérieure)                                         | 70.58                                  | 17.64                                  | 11.76                                |
| - Train postérieur infléchi                                                |                                        |                                        |                                      |
| - Démarche répugne                                                         | 11.76                                  | 29.41                                  | 58.82                                |
| - Rigidité du dos et muscle de l'abdomen                                   | 35.29                                  | 52.94                                  | 11.76                                |
| - Abdomen retroussé                                                        | -                                      | 70.58                                  | 29.41                                |
| - Douleur abdominale à la pression et percussion                           | -                                      | 70.58                                  | 29.41                                |
|                                                                            | 76.47                                  | 17.64                                  | 05.88                                |

Les résultats obtenus coïncident totalement avec les principaux signes cliniques décrits dans la littérature. En effet dans notre étude on a retrouvé parmi les symptômes généraux les plus marqués essentiellement : l'anxiété de l'animal (64.70 %), hyperthermie modérée (47.05 %), mâchonnement a vide (41.77 %), alors que les symptômes digestifs les plus observes sont : anorexie (76.82 %), constipation ou émission d'une faible quantité de fèces (70.58 %), ces signes cliniques sont parfois dominant d'emblée.

Concernant les symptômes algiques la plupart des vétérinaires on décrit des positions antalgiques les plus évocateurs : l'animal debout durant une longue période et se couche rarement (88.23 %), le dos voûté (82.35 %), réticence à tout déplacement (76.58 %),

Les symptômes cliniques identifiés dans cette enquête sont en accord avec les résultats de

Wagennar et Wintzer , 1968 ; Fox , 1974 ; Blood et Henderson ,1976 ; Costrad et al., 1994 ; Jeffrey et al., 1994 ; Adjou, 2005.

**Tableau n°33:** La fiabilité des tests para cliniques utilisés sur le terrain par les vétérinaires.

| Tests para cliniques utilisés                      | Vétérinaires ayant répondu par oui (%) | Vétérinaires ayant répondu par non (%) | Vétérinaires n'ayant pas répondu (%) |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| - Epreuve du garrot                                | 70.58                                  | -                                      | 29.41                                |
| - Epreuve du bâton                                 | 88.23                                  | -                                      | 11.76                                |
| - Epreuve de NIKOV                                 | 11.76                                  | 52.94                                  | 35.29                                |
| - Epreuve de la démarche sur une pente ascendante  | 11.76                                  | 29.41                                  | 58.82                                |
| - Epreuve de la démarche sur une pente descendante | 11.76                                  | 35.29                                  | 52.94                                |
| - Test des zones (Kalchsmidt)                      | -                                      | 58.82                                  | 41.17                                |
| - détecteur métallique                             | 70.58                                  | 11.76                                  | 17.64                                |

Comme l'indique le tableau 28, la majorité des vétérinaires utilisent les examens para cliniques de la recherche de la douleur, liée à la présence de CE, pour confirmer leur diagnostic en particulier le test du garrot (70.88 %), et l'épreuve du bâton (88.23 %).

L'utilisation du détecteur de métal est répandue sur le terrain (70.88%) et reste aussi très demandée mais ne permet toutefois que la mise en évidence d'éléments ferromagnétiques et l'interprétation des résultats doit tenir compte de :

- l'existence très fréquente de corps étrangers métallique non vulnérant, tel que la présence d'un aimant.

- du champs d'activité de l'appareil : que s'il est inférieur à 10-15 cm, peut produire des résultats négatifs par défaut et vérifier son activité sur les métaux ferromagnétiques.

Enfin il est important de signaler qu'il existe d'autres examens complémentaires plus fiable pour exclure le diagnostic du syndrome du corps étranger en l'absence de la visualisation de ce dernier tels que : la radiographie, la parascopie, l'évaluation des protéines totales plasmatiques, l'évaluations de la fibrinogène, la paracentèse abdominale et l'échographie. Ces examens rapportent beaucoup de renseignement en un peu de temps, mais leur mise en œuvre n'est pas aisée et nécessite du matériel performant, et coûteux, quoiqu'il en soit il faut garder à l'esprit que dans la pratique ces examens doivent rester économiquement rentables et que dans l'impossibilité matérielle ou foncière de les réaliser, le jugement clinique du praticien reste toujours primordial (Gustave ,1979 ; Adjou , 2005, Costard et al., 1994)

## Conclusion

L'étude réaliser a pour but de mettre en évidence l'impact de la pollution sur la santé animal et la mise en pratique d'un système de surveillance de la nature, et pour cela on a proposé le concept d' « animaux sentinelles » et l'adapter aux animaux d'abattoir (bovins et ovins)

De cette étude il ressort :

- Les polluants les plus fréquemment trouvés lors des investigations sont de deux ordres : corps étrangers vulnérants (CEV) et corps étrangers non vulnérants (CENV).
- L'animal est un bon indicateur de la pollution de son environnement.
- L'encombrement des prés- estomacs par les CENV a une influence négative sur la vitalité de la microfaune.
- La présence des CENV a un effet positif sur le pH ruminal.
- En fin on déduit aussi que la pollution de l'environnement de l'animal à une relation très importante sur la fréquence des indigestions à caractère alimentaire.

## **Conclusion**

Les résultats des investigations concernant la relation pollution terrestre par les objets non biodégradable -animaux de boucherie a montré que :

- Les principales sources de pollutions des champs de pâturage pour animaux sont est surtout les décharges publiques à ciel ouvert.
- Les polluants de l'écosystème ruminal sont dominés par les déchets ménagers et principalement les sachets en plastique
- la mobilité des infusoires peut constituer un bon indice indicateur du degré de la pollution de l'écosystème ruminal.
- Le principal réservoir de ces polluant est le rumen –réseau.



## BIBLIOGRAPHIE

**1- Abe M., 1983.**

Specific difference in fluctuation pattern of holotrich concentration in the rumen of cattle, goat and sheep p 457-467.

**2- Adjou K., Bérangère R., Buczinski S., Brugère-Picoux J., et Fecteau G., 2005.**

Gastro-entérologie bovine, La réticulopéritonite traumatique des bovins  
Le Point Vétérinaire / N° 253 / p 24-29

**3- Amstutz H.E., Armour J., Blood D.C ., 1991.**

Traumatic Reticuloperitonitis. In the Merck Veterinary Manual. Rahway, NJ, USA, Merck and Co, p 224-226.

**4- Andrews A.H., Blowey R.W., Boyd H. et Haddy R.G., 1992.**

Bovine medicine diseases and husbandry of cattle. Black well scientific publications.

**5- Andrea M., Kenneth S., Heather L et Perry J., 2004.**

Traumatic réticulopéritonitis (hardware disease) in cattle. Adresse URT [Document en ligne]

**6- Barone R., 1976.**

Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome III..Splanchnologie (Foetus et ses annexes). Premier fascicule; Appareil digestif , Vigot frères , Pris, 897p.

**7- Bayram G., Dhority B.A., Talu G.H., Rastgldy S., 2001.**

The rumen ciliate fauna of domestic sheep (ovis ammon aires) from the Turkish Republic of northern Cyprus. J.eukaryot .Microbial, 48(4) p 455-459

**8- Bayram G., Mehmet K.A., 2002.**

Some rumen ciliates (Isotrichidae, trichstomatida; Epidininae, Ophryoscolecidae) of the Domestic Goat (Capra hircus L.) in Turkey., Turk.J.Zool, 26 p15-26

**9- [Bel R.](#), 2005.**

Environnement el watan quotidien indépendant. Watan Edition du [11 octobre](#)

**10- Belialov I.M., 1985.**

Vétérinarni nézarazni bolozni kroupnovo skota. Agropromizdat, Moskva. p 349-377

**11- Biauou C., Seibou B., Kaboret Y. Y., 2001.**

Contraintes environnementales liées aux déchets non biodégradables des villes africaines chez le mouton de case: cas de la ville de Dakar [Document en ligne]

**12- Bisailon A., Théoret C., 2005.**

Morphologie vétérinaire 2 DMV 1114, IV cavité abdominale [Document en ligne]

**13- Blaise G. ,2003.**

Secteur des déchets solides Situation actuelle & perspectives de développement  
Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement, Secrétariat  
d'Etat chargé de l'Environnement et de Direction de la Surveillance Maroc.  
[Document en ligne] <http://www.orinfor.gov.rw/DOCS/Envirement23.htm>

**14- Blood D.C., et Henderson J.A., 1976.**

Réticulo-peritonite et les syndromes associés, médecine vétérinaire, 2<sup>e</sup> édition  
française d'après la 4<sup>e</sup> édition anglaise, édit. (Vigot frères), p 106-110.

**15- Bohatier J., 1991.**

The rumen protozoa: taxonomy, cytology and feeding behaviour (27-38p) in Rumen  
microbial metabolism and rumen digestion. Edition INRA., Paris. 374p

**16- Braun U., F M et Nâgeli F., 1993.**

Radiography as aid in the diagnosis of traumatic reticuloperitonitis in cattle. Vet.  
Rec., 132: 103-109p.

**17- Braun U., Flûker M., Götz M., 1994.**

Comparison of ultrasonographic and radiographic findings in cows with traumatic  
reticuloperitonitis. Vet. Record. ;135: 470-478.

**18- Charabrine I. G., 1985.**

Vnourini nézarazni bolozni selskokhozeistveni juvotnikh. Agropromizdat.  
Moskva, p143-230

**19- Clarck .R.T.J., 1977.**

The gut and its microorganisms, in microbial ecology of the gut ,p 35-71

**20- Ciappesoni C.G., 2005.**

Projet Leonardo Di CaprinO ,Digestión y Absorción en Rumiantes  
Code fichier : E221UA27B [PDF en ligne]

**21- Cordier H., 2004.**

Cas clinique de chirurgie bovine : Réticulo-péritonite traumatique par corps  
étrangers.

Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon [Document en ligne]

**22- Costard S., Scheleher F., Volarcher J.F., Espinasse J et Cabanié P., 1994.**

Pathologic par corps étranger : Les affections digestifs par corps étrangers des bovins.  
Point vétérinaire., 106 (26): p29-35.

**23- Colyn Marc., 1999.**

Bézoards... vous avez dit bézoards ? [Canopée n° 15](#) - Octobre. [Document en ligne]

**24- Cuvellier C, Cabaraux J-F, Dufrasne I., Istasse I., Hornick J-L., 2005.**

Article originaux - article des synthèses :Production, digestion et absorption des  
acides gras chez le ruminantAnn. Méd. Vét, 149, 49-59 [PDF en ligne]

**25-Cuvillier D., 2002.**

De l'utilisation de la sonde naso-oesophagienne « COMETE » dans le traitement de la réticulo-peritonite traumatique thèse de doctorat vétérinaire, ENV Lyon (France), 107 p.

**26- Davide L., 2005.**

Pollutions et menaces dans les océans, Dossier pédagogique de Participe-Futur [Document en ligne]

**27- Demichelli M., 2005.**

Des plastiques biodégradables issus de ressources renouvelables [Document en ligne]

**28- Ducharme N.G et Fibuni S.L., 2004.**

Surgery of the ruminant fore stomach compartments. In: Fibuni S.L., Ducharme N.G: Farm Animal Surgery. Saint. Louis, W.B. Saunders Co, p : 186-188.

**29- Doreau M., Grimaud .P., Michalet-Doreau.B.,2000.**

La sous-alimentation chez les ruminants : ses effets sur la digestion INRA Prod. Anim, 13 (4), p247-255

**30- Direction départementale de l'agriculture et de la forêt- Service de l'aménagement, 2004.** [Document en ligne]

**31- Eadie J.M., Hyldgaard-Jensen J., Mann S.O, 1970.**

Observations on the rumen microbiology and biochemistry of the rumen in cattle given different quantities of a pelleted barley ration p 157-177

**32- El Azizi A., 2003.**

Maroc Hebdo International - N° 567- Du 18 au 24 juillet.

**33- Elyazghi M., 2006.**

Rapport national sur l'état de l'environnement du Maroc ; Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement. [Document en ligne]

**34- Encyclopédie Microsoft Encarta ,1998.**

**35- Encyclopædia Universalis France, 1996.**

**36- Enderson D., Le type ST-J., 2005.**

Intraluminal Odstruction Intestinale :trichobezoar , phytobezioar et enterolith [Document en ligne]

**37- EI-Sebaie A., Misk N.A., Semieka M.A et Hofmann W., 1999.**

Vagus indigestion (Functional gastric stenosis, Hoflund-syndrome) in water buffalo. Der Praktisch-Tierarzt., 80 (4):p 336-344.

**38- Espinase J., Kuiper R., Schelcher F., 1995.**

Physiopathologie du complexe gastrique dans Nutrition des ruminants domestiques : ingestion et digestion, activités d'ingestion et de rumination, Edit. INRA (Paris), p 804-852.

**39- Eugene M., 2002.**

Effets de la défaunation de ruminants sur les performances de production, en fonction de la ration ingérée. Etude des variations de la protéosynthèse et de la cellulolyse microbienne ruminale. Thèse Pour obtenir le grade de Docteur de l'Institut National Agronomique Paris –Grignon

**40- FAO, 2003.**

Specific Diseases of cattle: Chapter 3: Reticuloperitonitis traumatic [document internet]

Manual on meat inspection for developing countries.htm

<http://www.fao.org/docrep/003/t0756e/T0756E02.htm>

**41- Faichney G.J., 1995.**

Transit des digesta dans le tube digestif des ruminants (431-464p), in Nutrition des ruminants domestiques : ingestion et digestion, activités d'ingestion et de rumination, Edit. INRA (Paris), 921p.

**42- Findlay A.L.R., 1998.**

Le système gastro-intestinal: une introduction

Physiological Laboratory, University of Cambridge [Document internet]

**43- Fofana C. A.K., 2003.**

Le Mali-est-ce un Pays de Plastique? Pour une contribution à l'amélioration de notre cadre de vie. Du groupe de déchets plastiques. [Document en ligne]

**44- Foucras G., Schelcher F., Valarcher F., Espinasse J., 1996.**

Dysphagia in cattle, Point veterinaries volume 27, n°174, 42-45p

**45- Fonty G., Jouany J-P., Forano E., Gouet Ph., 1995.**

L'écosystème microbien du réticulo-rumen (299-347p) in Nutrition des ruminants domestiques : ingestion et digestion, activités d'ingestion et de rumination. Edit. INRA (Paris), 921p.

**46- Fonty G., 1991.**

The rumen anaerobic fungi (53-70p) in Rumen microbial metabolism and rumen digestion. Edition INRA., Paris, 374p.

**47- Fox F.H., 1974.**

Obstruction de l'œsophage, Gastrite traumatique in Médecine et chirurgie des bovins (Bovine medicine and surgery). Edition Vigot frères – Paris, 475-478p

**48- Fric D., 2003.**

Dynamique de la digestion et point de vue de l'animal acte de la 3<sup>ème</sup> journée technique du pôle scientifique AB du Massif Central. [Document en ligne]

**49- Gakuba A., 2002**

La nouvelle relève n° 450 du 30 septembre -15-octobre. [Document en ligne]

**50- Gene T., Nagaraja T. G., Kemp K.K. ,1988.**

Ruminal ciliated protozoa in Bison, Applied and environmental microbiology, p 2733-2736.

**51- Gustav R., 1979.**

Examen clinique des bovins; examen spécial l'appareil digestif. Edit. Point vétérinaire . Maisson-alfort (Paris), p 228-304

**52- Henry A. Pearson., 1967.**

Rumen microorganisms in Buffalo from Southern Utah., Applied microbiology Nov, p1450-1451

**53- Hugges C., 2004.**

Cas clinique de chirurgie bovine : Réticulo-péritonite traumatique par corps étrangers.

Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

**54- Hjerpe C.A., 1961.**

Studies on acute bovine traumatic reticuloperitonitis II: Signs of traumatic reticulitis. J. Am. Vet. Assoc., 139:230-232p.

**55- ITEB-INRAP, 1984.**

Alimentation des bovins. Ed. ITEB –Paris

**56- Jafarzadeh SR., Nowrouzian I., Khaki Z et coll.,2004.**

The sensitivities and specificities of total plasma protein and plasma fibrinogen for the diagnosis of traumatic reticuloperitonitis in cattle. Prev. Vet. Med.; 65:p1-7.

**57- James B., Russell Jennifer L., Rychlik., 2001.**

Factors that alter rumen microbial ecology, ecology and evolution of infection. Science vol 292 [PDF en ligne]

**58- Jarrige R., Du J.P., Faverdin P., Baumont R. et Demarquilly C., 1995.**

Nutrition des ruminants domestiques : ingestion et digestion, activités d'ingestion et de rumination, Edit. INRA (Paris), p 123-172.

**59- Jarrige R., 1978.**

Alimentation des ruminants. Digestion. Edit : INRA .p 23-45.

**60- Jarrige R., 1988.**

Alimentations des bovins, ovins et caprins. Edition INRA, Paris 479p

**61- Jean-Blain C., 2002.**

Introduction à la nutrition des animaux domestiques. Editions TEC & DOC, Editions Médicales internationales, Londres-Paris- New York, 424p.

**62- Jeffery L.W et Ducharme N.G., 1994.**

Traumatic reticuloperitonitis in dairy cows. Clinical Update J. Am. Vet. Med. Assoc., 204 (6): p 874-877.

**63- Jennings P.B., 1984.**

The practice of large animal surgery. W.B.Sauders Company.Philadelphia, London, 480 p.

**64- Jouany J.P., 1991.**

Rumen Microbial Metabolism And Rumen Digestion .Edition INRA. Paris,374p

**65- Jouany J.P., Ushida .K., 1990.**

Protozoa and fibre degradation in the rumen in the rumen ecosystem , p 139-150

**66- Jouany J.P., 1989.**

Effects of diets on populations of rumen protozoa in relation to fibre digestion in the roles of protozoa and fungi in ruminant digestion, p 59-74

**67- Kamra D. N., 2005.**

Rumen microbial ecosystem

Special section microbial diversity current, vol. 89, n°. 1. [PDF en ligne]

**68- Kondrakine I P., 1985a.**

Alimentarni endocrini bolezni. Agropromizdat. Moskva, p 34-404

**69- Kondrakine I P., 1985b.**

Klinitcheski laboratorni duagnostique vétérinarii. Agropromizdat. Moskva, p 197-209

**70- Kolb Erich., 1975.**

Physiologie des animaux domestiques .Edition Vigot Frères –Paris .p251-271

**71- Kubesy A.A., Dehority B. A., 2002.**

Forestomach ciliate protozoa in Egyptian dromedary camels (Camelus dromedarius) Zootaxa 51, p1-12.

**72- Larry L., Hawkins., 1998.**

Winter ; Digestive Diseases ( LMS 535) ,Reticuloperitonitis traumatique [PDF en ligne]

**73- Malbert C.H., Ruekbuseh Y., Buéno L., Zhéodorou V., et Bricas P., 1995.**

Nutrition des animaux domestiques : ingestion et digestion; motricité du complexe gastrique. Edit INRA (Paris), p 224-248.

**74- Mamadou A.K., 2005.**

Information pour le développement agricole des pays spore117 breif french : APC N° 117.

**75- Marsh H., D.V.M. ,1961.**

Les maladies du mouton. Edition frères Vigot , Paris , p 298-312.

**76- Martin C., Brossard L., Doreau M., 2006.**

Mécanismes d'apparition de l'acidose ruminale latente et conséquences physiopathologiques et zootechnique. INRA prod-anim 19(2), p 93-108.

**77- Martins 1., M.C.M. Leme1., M.A.S.C. Portugal1., L. Baldassi1., L.F.F. Margatho. ,2004.**  
Presena de corpos estranhos no aparelho digestorio dos bovinos.,Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.71, n.1, p.83-87.

**78- Merck , 2002.**  
Reticuloperitonitis Traumatic; [Merck Et Cie., Inc.](#) en coopération avec [Merial Ltd.](#) (document en ligne)

**79- Merchen N.R., Firkins J.L., Berger L.L., 1986.**  
Effect of intake and forage level on ruminal turnover rates, bacterial protein synthesis and duodenal aminoacid flows in sheep. J. Anim. Sci., 62, p216-225.

**80- Metcalf John. A ., 2005 .**  
Understanding Rumen Function in dairy digest. [PDF en ligne]

**81- Meuret M., 1997.**  
Préhensibilité des aliments chez les petits ruminants sur parcours en landes et sous-bois.  
INRA Prod.Anim., 10(5), p391-401

**82- Michalowski T., 1977.**  
Diurnal Changes in Concentration of Rumen Ciliates and in Occurrence of Dividing Forms in Water Buffalo (Bubalus bubalus) Fed Once Daily, Applied and environment microbiology, Apr. 1977, p 802-804

**83- Michalowski T., 2004.**  
To Ingest and to Digest, ACADEMIA Research in Progress Animal Physiology n°3 (3).

**84- Miquel G. ,1998.**  
Recyclage et valorisation des déchets ménagers  
Rapport 415 (98-99)- office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. [Document en ligne]

**85- Misk N.A., Semieka M.A., et El-Sebaie A., 1997.**  
Diaphragmatic hernia in buffaloes. 5 world buffalo congress. Royal palace, caserta, Italy. Oct, p 13-16.

**86- Misk N.A et Semieka M.A., 2000.**  
Studies on some thoracic affections in buffaloes and cattle. Review, Assiut Veterinary Medical Journal, p 23 8-254.

**87- Misk N.A., Semieka, M.A et EL-M. Ali-S., 2001.**  
Varieties and squallae of ingested foreign bodies in buffaloes and cattle. Review, Assiut Veterinary Medical Journal, p 250

**88- Misk N.A., 2004.**  
Foreign bodies syndrome in buffaloes and cattle. Review, AssiutVeterinary Medical Journal, p 1-45.

**89- Misk N.A., 1984.**

Management of foreign body syndrome in Iraqi cattle, AGRI-PRACTICE , vol.5n°8 , p1921

**90- [Morin A.](#), 2002.**

Animaux : Structures et fonctions [BIO2525 - Notes de cours - Les Protozoaires Biologie U.d'Ottawa](#), (Documents en format html en ligne)

**91- Muriel M., 1999.**

Réticulopéritonite traumatique : contribution a l'étude de l'intérêt diagnostique de la radiologie du réseau, thèse de doctorat vétérinaire, ENV d'Alfort (France), 60 p.

**92- Nagaraja T. G., Towne G., and Beharka A. A, 1992.**

Moderation of Ruminal Fermentation by Ciliated Protozoa in Cattle Fed a High-Grain Diet, Applied and environment microbiology, Aug. p 2410-2414

**93- Okine E.K., Mathison G.W., 1991.**

Effects of feed intake on particle distribution, passage of digesta and extent of digestion in the gastrointestinal tract of cattle.  
J. Anim. Sci., 69, p3435-3445

**94- Pangassi B., 2005.**

La "plastomortalité" ou le nouveau péril urbain, Edition de l'Opinion, votre hebdomadaire burkibnabé d'Information.htm, N°416. [Document en ligne]

**95- Raghubir S., Garg N., Sangwan ., Jit Singh. ,2005.**

Concentration périphérique de cortisol dans la souffrance de buffalo de Syndrome de corps étrangers (FBS). N° .Bulletin de buffalo vol 24 de buffalo , 88-90p

**96- Pavaux C., 1982.**

Atlas en couleurs d'anatomie des bovines ; sp Edit. Maloine S.a (Paris).

**97- Potter E L., and., Dehority. B. A, 1973.**

Effects of Changes in Feed Level, Starvation, and Level of Feed After Starvation Upon the  
Concentration of Rumen Protozoa in the Ovine. Applied and environment microbiology, Nov. p. 692-698

**98- Radostits OM., Gay CC., Blood DC et coll., 2000.**

Traumatic reticuloperitonitis. In: Radostits OM, Blood DC, Gay CC. Veterinary medicine: a textbook of the diseases of Cattle, sheep, pigs, goats and horses. 9th edition. WB Saunders Eds. London. p303-311.

**99- Ramprabhum R., Dhanapalan,P and Prathaban S., 2003.**

Comparative efficacy of diagnostic tests in the diagnosis of traumatic reticuloperitonitis and allied syndromes in cattle. Israel veterinary medical association .Vol 58 (2-3)  
[Document en ligne]

**100- Rebhun S.C., 1995.**

Traumatic reticuloperitonitis (hardware disease) .In: Rebhun: Diseases of dairy cattle. Philadeiphie, lea et fibiger., p: 113-116.

**101- Rebhun WC., Fubini SL., Miller TK., 1988.**

Vagus indigestion in cattle :Clinical features, causes, treatments and long term follow up of 112cases.comp.ContEduc.;10:p387-392.

**102- Rivière J.L, 1993.**

Les animaux sentinelles, Le [Courrier de l'environnement de l'INRA n°20](#), septembre. [Document en ligne]

**103- Rivière. R ., 1978 .**

Manuel domestique en milieu tropical, institut d'élevage et de médecine vétérinaire des payes tropicaux ,2<sup>ème</sup> édition, 527p

**104- Rosenberger. G., 1979.**

Examen clinique des bovins; examen special l'appareil digestif Edit. Point vétérinaire. Maison-alfort (Paris), p 228-304

**105- Roth L et King J.M., 1991.**

Traumatic reticulitis in cattle. A review of 60 fatal cases. J.Vet. Diagn. Invest, 3 : p52-54

**106- Ruckebush V., Buéno H et Fioramonti J., 1981.**

La mécanique digestive gastrique chez les mammifères. Ann. Rech. Vet., 2 : p 99-136

**107- Rusell J.B., Sharp W.M, Bandwin R.L., 1979.**

The effect of pH on maximum bacterial growth rate and its possible role as determinant of bacterial competition in the rumen .p 251-255.

**108- Sautet J., 1995.**

L'appareil digestif et ses adaptations ; nutrition des ruminants domestiques ingestion et digestion, Edit. NRA (Paris), p 148-219.

**109- Sauvant D., 2002-2003.**

Polycopie de physiologie l année, physiologie de la digestion et de la nutrition. [PDF en ligne]

**110- Schlosberg DEIA /PCI., 2006.**

Le danger du plastique, L'homme et la mère [www.ecoledelamer.com/Doc/Theme1](http://www.ecoledelamer.com/Doc/Theme1)

**111- Seren F., 1962.**

Diagnostic et traitement des affections des bovins. (Tome I): Rappels anatomo-topographique et physiologique-sCmiologique, edit. Vigot frères (Paris).

**112- Smith B.P., 1986.**

Large Animal internal Medicine. 2 ed. Mosby publication. [Document en ligne]

**113- Soltner D., 1999.**

Alimentation des animaux domestiques, les principes de l'alimentation de toutes les espèces. Tome 1, 21<sup>ème</sup> édition, Edit Sciences et Techniques Agricoles ,p22.

**114- Thierry R., 2005.**

Anatomie Comparée des Animaux de Laboratoire,

La région abdominale : appareils digestif; [appareil rénal et génital \(mâle ou femelle\)](#)

ENVL [Document Internet]

**115- Thivend P., Fonty G., Jouany J.P. , Durant M., Gouet Ph.,1985.**

Le fermeur rumen. Reprod Nutr.Développ, 25(4B) .p729-753

**116- Tlidjane M., 1986.**

Vluania pH roubsova soderjumova na fonctsii nettcheni i obmen vechestv ou krponova rogotova skota . MVA. Moskva

**117- Umphrey J. E. et Staples C. R., 2003.**

Anatomie digestive chez les ruminants

(Document en ligne :vetmedicine.about.com/od/runimantanatomy)

**118- Wagennar C., et Wintzer H.J., 1968.**

Gastrite par corps étrangers chez les bovins diagnostic et traitement. Encyclopédie vétérinaire tome VI; Edit Vigot frères pour l'Edition française, p 1055-1064.

**119- Waghorn et Reid., 1977.**

Rumen motility in sheep and cattle as affected by feeds and feeding. Anim-Prod., 37, p176-181

**120- Wattiaux M., 2005.**

Le système digestif de la vache .Istitut Bablock pour la recherche et le développement international du secteur laitier .UW-Madison, WISCONSIN, USA, Chapitre 1.

[PDF en ligne]

**121- Winter B. W., 1998.**

Understanding Rumen Function, in dairy digest [PDF en ligne].

**122- Wintzer H.J., et Wagennar. G .,1968.**

Péricardite traumatique; diagnostic et traitement. Encyclopédie vétérinaire tome VI, Edit (Vigot frères) pour l'édition française, p 1889-1891.

**123- Wikipédia l'encyclopédie libre, 2006.**

Un article de la Matière plastique.

**124- Williams Alan G., 1986.**

Rumen holotrich ciliate protozoa

Microbiological reviews, Mar. p. 25-49 Vol. 50, No. 1. [PDF en ligne]

**125- Zombre Gertrude M. M., 2004.**

Les déchets plastiques production domestique et stratégies de réduction (cas des sachets plastiques à Dakar projet de "DECHETS A RESSOURCES". [Document en ligne]

<http://algerie.el-annabi.com/wilaya/batna.htm> (2006)

<http://137.222.110.150/calnet/vetAB8/vetAB8.htm> (2001)

## Enquête sur la fréquence des corps étrangers

Vétérinaire traitant:.....

La région :.....

### **Structure de l'élevage:**

- Pilote..... Privé.....  
- Traditionnel..... Moderne:.....

### **Mode d'élevage :**

Extensif..... Intensif.....  
Semi extensif..... Semi intensif.....

### **Les bâtiments:**

Emplacement de la ferme : - Prés d'une zone urbaine .....  
- Zone rurale .....

Emplacement des bâtiments de l'élevage:

Prés d'une décharge publique.....  
Prés d'une zone polluée.....  
Prés d'une zone industrielle.....  
Prés d'une région urbaine .....  
Prés d'une route:.....  
Autres ( préciser ).....

Nature des polluants:

Objets tranchants:.....  
Sachet en plastique:.....  
Déchet ménager:.....  
Autres (préciser):.....

### **Type de stabulation :**

Entravée:.....  
Libre et paillée :.....  
Libre et non paillée :.....

**La litière :**

- Nature: .....
- Etat de propreté:.....
- Fréquence de renouvellement:.....
- Présence de corps étrangers:.....
- Présence d'objets tranchants:.....
- Sachet en plastique:.....
- Déchet ménager:.....
- Autres (préciser):.....

### **Les animaux :**

Nombre total de l'effectif bovin : - Vaches laitière:..... - Taureaux .....  
- Génisse :..... - Taurillons .....  
- Velles : ..... - Veaux .....

**Race:**

Pie noire:..... Race locale :.....  
Holstein :..... Pie rouge :.....

**Nature d'alimentation :**

.....  
.....

**Degré de la pollution des champs de pâturage:**

Non pollué.....  
Pollué avec: des sachets..... Objets tranchants .....  
Déchet ménager:..... Autres  
:.....  
Très pollué par :  
.....

**Pathologie recherchée**

- Surcharge du rumen .....
- Météorisation du rumen .....
- Réticulopéritonite traumatique.....
- Sténose fonctionnelle du rumen .....
- Indigestions vagues.....
- Indigestion simple.....
- Affection de la caillette.....
- Autres:.....

**Données générales sur les cas positifs :**

Nombres des cas positifs:.....  
Espèce: .....  
Age:.....  
Sexe:.....  
Poids :.....  
Etat de gestation :.....  
Etat d'embonpoint : Très bon..... Bon:.....  
Moyen :..... Mauvais.....  
Très mauvais:.....

**Résultats de l'examen général de routine****Attitude et comportement:**

Allure de l'animal en position debout :.....  
.....  
.....  
Allure de l'animal en décubitus:.....  
.....  
.....  
Appétit : très bon :..... bon .....  
médiocre:..... anorexie:.....  
Autres préciser:.....  
.....

**Examen respiratoire:**

Type de respiration : normal

.....  
dyspnéique:.....

.....

Fréquence:.....

...

Auscultation :.....

.....

**Températures (par voie**

**rectale):**.....

**Examen cardiaque :**

Pouls:.....

Etat des muqueuses : Normale : ..... Pale:.....

Ictérique: ..... Cyanosé:.....

Fréquence cardiaque:.....

Caractères des bruits cardiaques :.....

.....

Autres préciser:.....

**Fonctions digestives:**

Mastication:.....

Eructation :.....

Rumination :.....

Contraction du rumen :.....

Défécation :.....

Fécès:.....

**Examen de l'abdomen :**

-Douleur abdominale: (préciser la région ).....

.....

.....

-Bruit du rumen (résonance) .....

.....

- Motricité du rumen : - normale:.....

- hyper motricité.....

- atonie:.....

- Dilatation du flanc gauche:.....

- Ballonnement abdominale anormal et/ou palpation extérieure.....

.....

.....

**Symptômes algiques:**

-Position debout durant une longue période et se couche avec des grandes  
précautions..... ☐ oui ☐ non

**- Station Couché:**

- Décubitus, l'animal regarde le flanc gauche..... ☐ oui ☐ non

- Douleur abdominale (pression, percussion)..... ☐ oui ☐ non

- Rrelevé : (refuse, expression de douleur) ..... ☐ oui ☐ non

**-Station debout (dos voussé, autres):**

- Dos voussé..... ☐ oui ☐ non

- Il frappe son abdomen tendu ☐ oui ☐ non

- Agitation de la queue ☐ **oui** ☐ **non**
- Mâchonne fréquent à vide ☐ **oui** ☐ **non**
- Forte extension de la tête ☐ **oui** ☐ **non**
- Museau pointe en avant ☐ **oui** ☐ **non**
- Paupières mi-closes ☐ **oui** ☐ **non**
- Le cou allongé avec la ligne de la nuque creuse ☐ **oui** ☐ **non**
- Déviation des membres antérieurs (coudes tournés vers l'extérieur) ☐ **oui** ☐ **non**
- Train postérieur infléchi ☐ **oui** ☐ **non**
- **Démarche** (répugne à se déplacer, comment?)..... ☐ **oui** ☐ **non**
- **Douleur à la miction** ..... ☐ **oui** ☐ **non**
- **Douleur à la défécation** ..... ☐ **oui** ☐ **non**

### Diagnostic paraclinique :

- **FerroscoPie** (détecteur électro-magnétique):

- **Tests physiques :**

- Epreuve du garrot: ..... positif ☐ négatif ☐
- Epreuve du bâton : ..... positif ☐ négatif ☐
- Epreuve de Nikov : ..... positif ☐ négatif ☐
- Epreuve de la démarche sur pente :
  - Ascendante..... positif ☐ négatif ☐
  - Descendante..... positif ☐ négatif ☐

-Test des zones (test de Kalchsmidt): .....positif ☐ négatif ☐

.....  
 .....  
 .....

### Traitement

**utilisé:**.....

.....  
 .....  
 .....

**Prophylaxie suivit :**.....

.....

Aiment

prophylactique:.....

.....  
 .....  
 .....

**orientation vers l'abattage :**

.....  
 .....  
 .....

## **Résumé :**

Cette étude a été réalisée dans trois régions de la wilaya de Batna. La première région se trouve à proximité d'une grande décharge publique à ciel ouvert (Azab), la seconde à côté d'une décharge moyenne (El-Madher) et une troisième (Sériana) sans une décharge publique fixe.

Trois types d'investigations ont été réalisés dont la première a concerné le degré de pollution des champs de pâturages. Elle montre que la proximité de grandes décharges publiques à ciel ouvert a un impact très important sur la pollution terrestre et sur la santé des animaux. La deuxième enquête à l'abattoir a démontré que les animaux ayant ingéré le plus de corps étrangers non biodégradables proviennent des élevages dont les champs se trouvent à proximité des grandes et moyennes décharges.

Les résultats du sondage quant à la fréquence du syndrome du corps étrangers chez les bovins ont montré qu'il y a une relation très étroite entre la prévalence de cette pathologie et le degré de pollution des champs de pâturages.

Il en ressort que les décharges publiques non protégées constituent une source importante de pollution terrestre (champs de pâturages) et ont une influence directe sur la santé des animaux.

**Mots clés :** pollution terrestre, bovins, ovins, écosystème ruminal, infusoires, indigestions, syndrome du corps étrangers, réticulopéritonite traumatique (RPT).

---

## **Abstract:**

This study has been archived in three areas of the wilaya of Batna. The first one is located near a great domestic waste discharge at open sky (Azab). The second area consisted of medium waste discharge (El-Madher) and the third one without a fixed public waste discharge (Sériana).

Three types of investigation were performed. The first one concerned the degree of pollution of pasture fields. It showed that pollution is very high in the immediate nearby of the discharge and this pollution had a direct effect on the animal health.

The second survey at slaughter-house showed that animals that had ingested the most non-biodegradable foreign bodies come from breedings located near great or average waste discharge.

The survey on the frequency of the foreign body syndrome showed a clear relationship between the frequency and the degree of pasture fields pollution.

This finding reveals that non-protected waste discharges constitute the main source of pasture fields pollution and have a direct impact on animal health.

**Key words:** terrestrial pollution, bovines, ovines, ecosystem ruminal, infusoires, indigestions, foreign bodies syndrome, traumatic réticulo-péritonitis (TRP).

---

## **ملخص:**

تمت هذه الدراسة في ثلاثة مناطق من ولاية باتنة الأولى بقرب أكبر مرمى عمومي (عزاب)، الثانية بقرب مرمى متوسط (المعذر)، و الثالثة بدون مركز نفايات محدد (سريانة)، حيث تم إجراء ثلاثة تحقيقات، الأول حول درجة تلوث المراعي و الحقول، الذي بين أن القرب من مرمى النفايات له تأثير سلبي على التلوث الأرضي و الصحة الحيوانية، التحقيق الثاني في المذبح البلدي حيث تعين كذلك أن الحيوانات الأكلة للأجسام الغريبة الغير منحلة تأتي من المناطق القريبة من مرمى النفايات الكبيرة و المتوسطة. نتائج التحقيق حول ظاهرة الأجسام الغريبة عند الأبقار بينت أن هناك علاقة وطيدة بين الحقول و المراعي الملوثة، و منه نستخلص أن المرمى العمومي الغير محمي يشكل المنبع الأساسي للتلوث الأرضي ( الحقول، المراعي) و بذلك التأثير على الصحة الحيوانية.

**الكلمات الدالة:** التلوث الأرضي، الأبقار، الأغنام، النظام البئوي الكرشي، جفس، ظاهرة للأجسام الغريبة، إلتهاب التامور الرضى.