

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

**UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET  
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES  
DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE**

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

**SOUS LE THEME :**

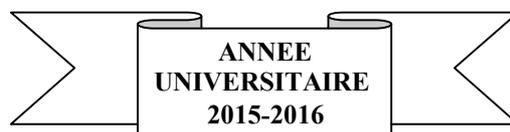
***ETUDE ANATOMO-PATHOLOGIQUE ET  
BACTERIOLOGIQUE DES ABCES  
AU NIVEAU DES GONGLION MEDIASTINAUX ET  
TRACHIO-BRANCHIQUE***

**PRESENTE PAR :**

**Mlle: BRAHIM Hanane.  
Mlle: Chouiref Henen.**

**ENCADRE PAR :**

**Dr: CHIKHAOUI MIRA**



## *Dédicace*

*A ma très chère mère ; Affable, honorable, aimable. Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.*

*A mon père ; Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.*

*Ce travail est dédié a mes chères frères : MOHAMED et Abdelkader et mes très chères sœurs : Khadouma, Omelkheir, Rekia, Aicha.*

*Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

*A ma très chère amie : KHEIRA*

*A mon binôme : HANANE.*

*A toutes mes amies : SALIMA, AMINA, ISMAHANE.*

*En ces quelques lignes je vous exprime ma profonde reconnaissance « que dieu vous garde pour moi».*

*Hanane*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à tous qui m'ont soutenu, m'ont encouragé  
Durant toute ma période d'étude. A ceux qui ont toujours voulu que je*

*Sois la meilleure :*

*A ma mère et mon père pour leurs sacrifices et leurs précieux  
Conseils.*

*A mon grand père : Abdelkader*

*A mes frères : Amine et Anouar*

*A mes sœurs : Touria, Djamila, Yamina, yassmine et Sabrina*

*A mes meilleurs amis : Souad, Souhila et Nassima*

*A tous les êtres chers qui m'ont aimé et soutenu pendant les moments  
agréables et difficiles de ma vie*

*A toute la promotion sortante (2015/2016)*

*Pour ceux qui je n'ai pas cité leurs noms, ne croyez pas que je vous ai  
oublié, je vous porte toujours dans mon cœur.*

*Henek*

## Remerciements

*Ce modeste travail n'aurait jamais vu le jour sans la collaboration de plusieurs personnes*

*Qui nous ont permis de les côtoyer et auxquelles nous tenons à manifester notre sincère et*

*Profonde gratitude.*

*Je tiens tout d'abord à remercier **Dieu** le tout puissant, qui nous a éclairé Le chemin du savoir et qui nous a donné la volonté et la patience d'achever ce modeste travail.*

*Je tiens à remercier respectivement,*

*Notre encadreur Mme CHIKHAOUI Mira qui a bien voulu accepter la charge d'encadrer notre travail avec une grande patience, pour la confiance qu'elle a eu en notre projet et surtout pour ses orientations.*

*Nos remerciements à tous les enseignants et toutes personnes surtout ceux de le battoire de Tiaret et de laboratoire de microbiologie qui nous ont aidés dans ce travail.*

*En fin nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail.*

## Sommaire :

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Sommaire .....           | I   |
| Liste des tableaux ..... | II  |
| Liste des graphes .....  | III |
| Liste des figures .....  | IV  |
| Introduction.....        | 01  |

### PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

#### CHAPITRE I: Particularité des poumons des petits ruminants.

|   |    |
|---|----|
| I. ANATOMIE .....   | 02 |
| I.1. Les poumons .....  | 02 |
| I.1.1. Caractères physiques .....                             | 02 |
| I.1.1.1. La couleur .....                                     | 02 |
| I.1.1.2. La consistance .....                                 | 02 |
| I.1.1.3. Le poids.....  | 03 |
| I.1.1.4. La densité .....                                     | 03 |
| I.1.2. Conformation .....                                     | 03 |
| I.1.3. Lobation des poumons.....                              | 04 |
| II. Les nœuds lymphatiques .....                              | 06 |
| II.1. Généralité .....  | 06 |
| II.2.1. les ganglions des viscères thoraciques (poumons)..... | 08 |
| I.2.2. Le rôle des ganglions.....                             | 08 |

#### CHAPITRE II : Lymphadénopathie/limphadénite.

|   |    |
|---|----|
| II.1. Lymphadénopathie/limphadénite.....      | 09 |
| II.2. Abscess .....                           | 09 |
| II. 3. Le pus .....                           | 09 |
| II.4. Définition de lymphadenite caséuse..... | 10 |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| II.5. Etiologie .....             | 10 |
| II.6. Transmission.....           | 10 |
| II.7. Les symptômes.....          | 10 |
| II.8. Diagnostic .....            | 10 |
| II.9. Aspect macroscopique .....  | 11 |
| II.10. Aspect microscopiques..... | 11 |
| II.11. Zoonose .....              | 11 |

### **CHAPITRE III : Généralité sur les bactéries pyogène.**

|  |    |
|--|----|
| III.1. Entérobactéries .....                   | 13 |
| III.1.1. Généralités .....                     | 13 |
| III.1.2. Etude bactériologie .....             | 13 |
| III.1.2.1. Habitat .....                       | 13 |
| III.1.2.2. Morphologie .....                   | 13 |
| III.1.2.3. Caractères cultureux.....           | 14 |
| - En milieu liquide .....                      | 14 |
| - Sur gélose.....                              | 14 |
| III.1.2.4. Caractères biochimique .....        | 15 |
| III.2. Genre Klebsiella (quatre espèces) ..... | 15 |
| III.3. Genre Escherichia (six espèces) .....   | 15 |
| III.4. Pseudomonas .....                       | 16 |
| III.4.1. Généralités.....                      | 16 |
| III.4.2. Habitat.....                          | 16 |
| III.4.3. Morphologie .....                     | 16 |
| III.4.4. Caractères cultureux.....             | 17 |
| III.4.5. Caractères biochimique .....          | 17 |
| III.5. Les staphylocoques.....                 | 17 |

|   |    |
|---|----|
| III.5.1. Généralités.....                         | 17 |
| III.5.2. Staphylocoques aureus.....               | 18 |
| III.5.2.1. Habitat.....                           | 18 |
| III.5.2.2. Morphologie.....                       | 18 |
| III.5.2.2.1. Caractères cultureux.....            | 18 |
| III.5.2.2.2. Caractères biochimiques.....         | 18 |
| III.6. Corynebacterium.....                       | 18 |
| III.6.1. Caractères cultureux.....                | 19 |
| III.7. Les Streptocoque.....                      | 19 |
| III.7.1. Généralités.....                         | 19 |
| III.7.2. Streptocoques pyogène (ou Groupe A)..... | 20 |
| III.7.2.1.Habitat.....                            | 20 |
| III.7.2. 3. Morphologie.....                      | 20 |
| III.7.2.4. Caractères cultureux.....              | 20 |
| III.7.2.5.Caractères biochimique.....             | 20 |
| III.8. Les enterococcus.....                      | 20 |
| III.8.1. Généralités.....                         | 20 |
| III.8.2. Habitat.....                             | 21 |
| III.8.3. Morphologie.....                         | 21 |
| III.8.4. Diagnostic bactériologique.....          | 21 |

#### **CHAPITREIV: généralité sur les milieux de culture**

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| IV. Les milieux de culture..... | 23 |
| IV.1. Le milieu Chapman.....    | 23 |
| IV.1.2. Principe.....           | 23 |
| IV.1.3. Lecture.....            | 23 |
| IV.2. Gélose Hektoen.....       | 23 |

|  |    |
|--|----|
| IV.3. La gélose Mac Conkey .....       | 24 |
| IV.4. Gélose au sang.....              | 25 |
| IV.5. Les testes biochimiques .....    | 26 |
| IV.5.1. Recherche de la catalase ..... | 26 |
| -Première méthode.....                 | 26 |
| -deuxième méthode.....                 | 26 |
| -Résultat .....                        | 26 |
| IV.5.2. Recherche de l'oxydase .....   | 26 |
| -Première méthode.....                 | 26 |
| - Deuxième méthode.....                | 27 |
| IV.6. Coloration de gram.....          | 27 |
| IV.6.1. Les étapes de coloration.....  | 28 |

## **DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE**

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| I-Objectif de l'étude .....         | 29 |
| II-Matériel et méthode .....        | 29 |
| II-1-Matériel utilisés .....        | 29 |
| II-1-1-Appareillage .....           | 29 |
| II-1-2-Les solutions .....          | 29 |
| II-1-3-Milieus de culture .....     | 29 |
| II-1-4-Verrerie .....               | 30 |
| II-1-5-Matériel .....               | 30 |
| 2-Méthode .....                     | 30 |
| 2-1-Le prélèvement .....            | 30 |
| 2-2-La technique .....              | 31 |
| 2-2-1-Les prélèvements des pus..... | 31 |
| 2-2-2-Transport et stockage .....   | 31 |

|   |    |
|---|----|
| 2-3-Fiche de renseignement du prélèvement ..... | 32 |
| 2-4-Ensemencements .....                        | 32 |
| 2-4-1- Ensemencement d'un bouillon .....        | 32 |
| 2-5-La culture .....                            | 32 |
| 6-Examen macroscopique .....                    | 33 |
| 7-Résultat .....                                | 33 |
| III-DISCUSSION .....                            | 35 |
| CONCLUSION.....                                 | 36 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.                    |    |
| ANNEXES   |    |

### **Liste des tableaux :**

Tableau 1 : Caractères d'identification des genres les plus fréquemment rencontrés.

Tableau 2 : diagnostic différentiel des abcès et leur étiologie.

Tableau 3 : fréquence des germes testés dans les cas étudiés.

### **Liste des graphes :**

Graphe n° 1 : la présence des germes dans les lésions.

Graphe n° 2 : la présence des lésions selon le sexe.

## Liste des figures :

- Figure n<sup>0</sup> 01: Poumon du mouton, vue dorsale.
- Figure n<sup>0</sup> 02: Poumon du mouton, vue ventrale.
- Figure n<sup>0</sup> 03: Structure du nœud lymphatique.
- Figure n<sup>0</sup>04: milieu de culture de Chapman.
- Figure n<sup>0</sup> 05: multiplication bactérienne sur Hektoen.
- Figure n<sup>0</sup> 06: milieu de culture Mac Conkey.
- Figure n<sup>0</sup> 07: milieu de culture Gélose au sang.
- Figure n<sup>0</sup> 08: membrane externe de la bactérie gram positif et négatif.
- Figure n<sup>0</sup> 09: abcès dans gonglion médiastin.
- Figure n<sup>0</sup>10: colonies de corynebacterium sur gélose au sang.
- Figure n<sup>0</sup> 11: colonies de Entero bactérie sur Héctoen.

# *Introduction*

## Introduction :

L'appareil respiratoire du mouton est la cible d'une grande variété d'agents pathogènes.

Les maladies apparaissent suite à l'interaction des micro-organismes infectieux (bactéries, Mycoplasmes, virus et champignons), L'exposition aux différents traumatismes, immunodépression de l'hôte, facteurs de l'environnement et le stress favorisent la maladie et déterminent le taux de prévalence.

La maladie des abcès est un syndrome caractérisé par une lymphadénite caséuse spécifique dont les agents incriminés sont multiples. Elle est rencontrée le plus souvent chez l'espèce ovine. Elle a été décrite dans plusieurs régions du monde. Elle provoque des pertes économiques importantes pour l'industrie animale.

Cependant le risque est très bas lorsque les précautions sont prises. Les individus atteints par cette maladie ont une relation très étroite avec l'industrie agricole.

Les prélèvements des pus constituent une grosse part de l'activité d'un laboratoire de bactériologie.

L'objectif de ce travail est d'instaurer un diagnostic bactériologique sur les éventuels germes susceptibles d'occasionner des lésions suppurées au niveau des ganglions qui drainent la région pulmonaire.

Notre travail est scindé en deux parties principales

La première est un aperçu bibliographique comportant :

- L'anatomie des poumons et des ganglions des viscères thoraciques.
- La lymphadénite et la lymphadénite caséuse.
- Généralité sur les germes pyogènes.
- Les milieux de culture et les tests biochimiques (catalase, oxydase).

La deuxième est une étude expérimentale comportant :

- Les résultats de la recherche microbiologique des germes en cause.

*Partie*  
*Bibliographie*

*Chapitre I*

*Particularités des poumons*  
*des petits ruminants*

**I. ANATOMIE :****I.1. Les poumons :**

En 1976 BARONE définit, les poumons comme étant des organes essentiels de la respiration dans lesquels s'effectue l'hématose.

Ils sont au nombre de deux, Un droit et un gauche. Spongieux et élastiques, ils occupent presque toute la Cavité du thorax. Chacun d'eux est entièrement entouré d'une séreuse Particulière ou plèvre à travers laquelle il se moule sur les parois et les autres Organes de la cavité thoracique. Il est appendu au médiastin, cloison formée par l'adossement des deux plèvres pariétales sur le médian.

**I.1.1. Caractères physiques :****I.1.1.1. La couleur :**

Chez les petits ruminants comme chez les bovins en général, les poumons ont une coloration rose, Cette teinte est légèrement différente tendant vers une coloration orangée chez les ovins. Toute fois, les poumons sont plus orangés que rosés chez le mouton que chez la chèvre. Cette coloration varie selon l'âge de l'animal (fœtus, jeunes, adultes), le degré d'insufflation des

Poumons et l'accumulation de sang pendant les phases de respiration et l'état Pathologique de l'animal. Lorsque l'animal est mort, le poumon qui se trouve du côté sur le quel l'animal est couché prend une coloration plus marquée suite à l'accumulation du sang (hypostase) que celle du poumon opposé. L'hypostase sanguine est à différencier de l'accumulation du sang du vivant de l'animale suite à un phénomène inflammatoire.

**I.1.1.2. La consistance :**

Les poumons sont mous et spongieux, Cette consistance molle et spongieuse porte à croire qu'ils peuvent facilement se déchirer. Il n'en est rien car le tissu pulmonaire est pourtant très résistant et ne se déchire que très difficilement. En Effet, en dehors des atteintes pathologiques, de fortes pressions sont nécessaires pour provoquer la rupture des parois alvéolaires. Le passage de très fines bulles d'air dans la trame conjonctive (*emphysème pulmonaire*) modifie alors les caractères du tissu pulmonaire, qui semble perdre son élasticité et crépite finement sous le doigt. L'élasticité de ce tissu est très remarquable. C'est elle Qui provoque l'affaissement immédiat (*collapsus*) de l'organe dès que la poitrine a été ouverte (*pneumothorax*). C'est encore elle qui provoque la rétraction du poumon isolé, lorsque celui-ci est libéré après une insufflation. Cette élasticité permet le jeu des poumons au cours des mouvements respiratoires. Elle explique aussi l'action de ventouse exercée par cet organe sur

le diaphragme qui se trouve toujours fortement tendu tant que le thorax reste hermétiquement fermé.

#### **I.1.1.3. Le poids :**

Le poids est, comme celui du foie et de la rate, très variable d'un sujet à l'autre et surtout selon les conditions d'examen. Ces organes sont en effet très exposés à la surcharge sanguine, qui augmente leur poids de façon notable. Le simple phénomène d'hypostase peut modifier la prédominance pondérale d'un poumon sur l'autre, pour peu que l'animal n'ait pas été saigné complètement. La saignée s'accompagne en effet d'une importante réduction de la masse sanguine des poumons qui deviennent beaucoup plus légers dans ces conditions. Les variations spécifiques sont liées à celles de la capacité thoracique. Par exemple, les poumons des bovins sont moins volumineux que ceux des solipèdes : ils pèsent 3 Kg à 3,50 kg chez le bœuf contre 250 à 300g chez le petit ruminant. Ils en diffèrent encore par leur conformation et leurs caractères physiques.

#### **I.1.1.4. La densité :**

La densité des poumons avoisine 0,5. Dans le cas général, elle est faible du fait de l'air présent dans les alvéoles ; ce qui entraîne la flottaison sur l'eau du tissu pulmonaire. C'est seulement chez le fœtus que le poumon est plus dense que l'eau (1,06 en moyenne) et il ne devient plus léger que si on l'insuffle. Ce caractère est aisément utilisable en médecine légale pour savoir si un nouveau-né ou non respiré (docimasia pulmonaire hydrostatique) (BARONE, 1976).

#### **I.1.2. Conformation :**

Le poumon est une masse formée de deux faces (une face latérale ou costale et une face médiale), d'un bord dorsal, d'un bord ventral, d'une base et d'un sommet. La face costale ou facies costalis se trouve sur la paroi latérale du thorax. Sur cette face convexe, on voit l'empreinte des côtes lorsque le poumon est en place. La face médiale ou facies medialis est étroite et un peu vertical. La face médiale du poumon droit et celle du poumon gauche sont séparées par le médiastin. Cette face médiale est formée de deux parties (la partie vertébrale ou pars vertebralis légèrement déprimée par la colonne vertébrale près de son bord dorsal et la partie médiastinale). Sur la partie médiastinale, en regard du cœur, on voit l'empreinte cardiaque. Sur le hile du poumon, situé au bord dorso-caudal de cette fosse, s'insère la racine du poumon formée par la bronche principale et l'ensemble des vaisseaux qui la suivent. L'empreinte aortique ou impression aortique, large très visible à droite, prend naissance au

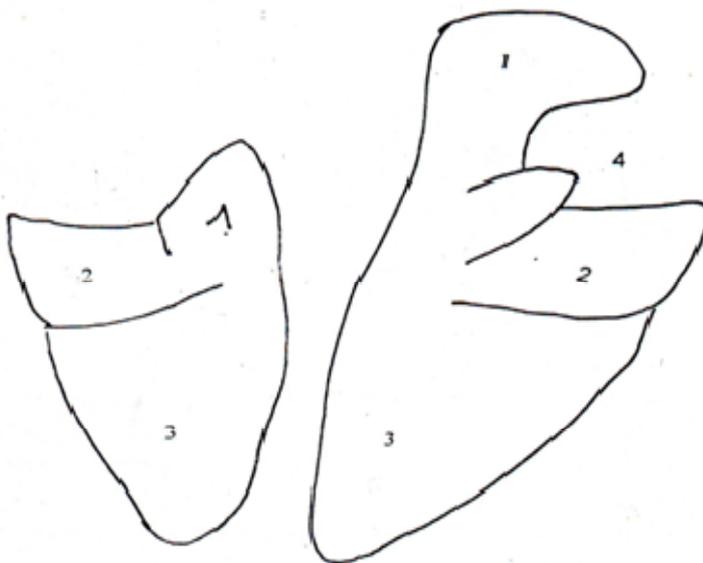
bord dorsal de l'empreinte cardiaque pour atteindre la limite de la partie vertébrale. La partie du poumon, située crânialement à l'empreinte aortique et l'empreinte cardiaque, plus lisse et planiforme sur le poumon droit que gauche, est déprimée par l'empreinte contenant la trachée, l'œsophage et les gros vaisseaux constitués Principalement par la veine cave crâniale. Un petit hile accessoire est visible sur le poumon droit vers le centre de l'empreinte trachéale. Dans ce hile, se loge la bronche trachéale. La partie triangulaire de la face médiale, située caudalement hile et qui répond au médiastin caudal, laisse apparaître l'empreinte œsophagienne ou impression œsophage, peu profonde et longitudinale. Sur cette empreinte œsophagienne, on voit aussi l'insertion du ligament du poumon dont le point de départ est le hile. Le bord dorsal ou bord épais a la forme ronde de chaque côté et se trouve dans la gouttière formée entre les côtes et les vertèbres appelée sillon pulmonaire. Ce bord est convexe dans sa longueur comme le sillon et s'épaissit vers le diaphragme. Le bord ventral encore margo ventralis plus court, mince et tranchant, se loge dans l'angle dièdre constitué par la paroi thoracique ventrale et le médiastin. L'incisure cardiaque ou incisure cardiaque, beaucoup plus marquée sur le poumon gauche que sur le poumon droit, fait une échancrure sur le bord qui est situé en regard de l'empreinte cardiaque de la face médiale. La médialement. Sa face diaphragmatique ou facies diaphragmatique lisse et base ou basis pulmonis présente une coupure oblique ventro crânialement et concave se moule dans le diaphragme. Cette face diaphragmatique est circonscrite par un bord ellipsoïde constitué d'un bord basal et d'un bord ventral dont l'ensemble de ces deux bords forme le bord mince du poumon ou margoacutus. Sur la face diaphragmatique du poumon droit des animaux domestiques, on trouve une partie occupée par le lobe accessoire.

Le sommet ou apex du poumon (*apex pulmonis*) est un appendice épais et arrondi qui est recourbé du côté ventral de la trachée et du côté crânial de l'incisure cardiaque. Ce sommet se loge dans le cul-de-sac (*coupole*) de la plèvre, situé dans l'ouverture crâniale du thorax. Le poumon droit des ruminants se reconnaît par son apex épais et volumineux, et le poumon gauche à un apex court et pointu.

### **I.1.3. Lobation des poumons :**

Les poumons sont découpés en lobes par des fissures ou scissures inter lobulaires. Chaque lobe est organisé autour d'une bronche lobaire propre. Il y adonc fondamentalement deux lobes, l'un crânial (*lobus cranialis*) et l'autre caudal (*lobus caudalis*). Cette lobation primitive peut être plus poussée dans le poumon droit. Le lobe crânial du poumon gauche est divisé en une partie crâniale (*le culmen*) et une partie caudale (*le lingula*); le lobe crânial du

poumon gauche peut être divisé en lobe crânial et en lobe moyen crânial. Le lobe caudal du poumon droit se divise en lobe moyen ou lobe moyen caudal, en lobe accessoire (*lobe azygos*) et en lobe caudal. Chez la chèvre dont les mouvements du rachis thoracique sont limités, les scissures entre les lobes sont peu profondes. La lobulation est indiscernable en surface chez les moutons et à peine visible sur les lobes crâniens et moyens chez les chèvres. Des deux côtés et dans ces deux espèces, le lobe caudal est un peu plus allongé que chez le bœuf. Dans le poumon droit, le lobe crânial n'est, chez le mouton, séparé du lobe moyen crânial que par une scissure peu profonde ; celle-ci manque et les deux lobes sont complètement confondus chez la chèvre. Par contre, le lobe moyen caudal est plus profondément isolé ; il est même comme pédiculé chez le mouton. Dans le poumon gauche, la scissure qui fait démarcation entre les deux parties du lobe crânial est plus profonde que chez le bœuf, surtout chez le mouton, nettement plus étroite chez la chèvre. L'incisure cardiaque du poumon droit est plus grande que chez le bœuf. De forme triangulaire, elle est située en regard des extrémités ventrales des quatrième et cinquième côtes. Parmi les caractères structuraux, on notera la moindre abondance du conjonctif et des réseaux lymphatiques dans les cloisons interlobulaires chez les petits ruminants. Le tronc commun des artères bronchiques provient toujours de l'artère broncho-œsophagienne. Chez le mouton, enfin les veines segmentaires restent à distance des bronches.



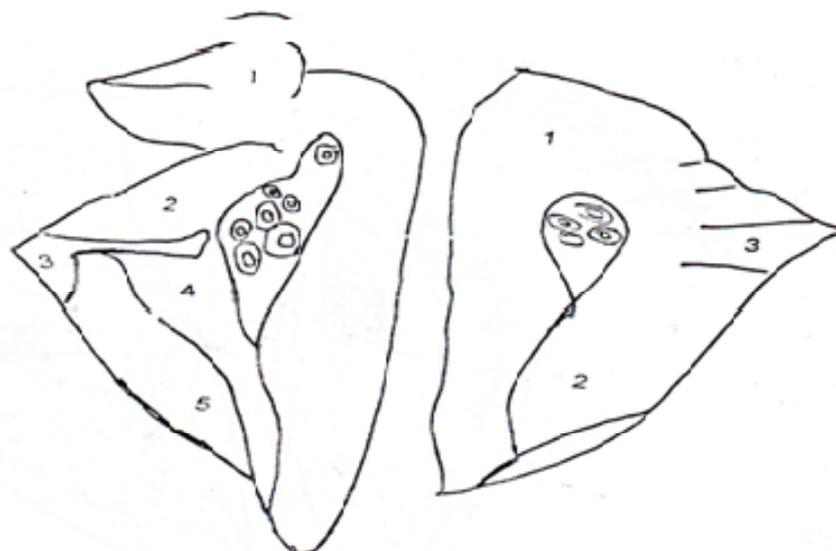
**Figure01:** Poumon du mouton, vue dorsale (Pavaux, 1978).

Gauche :

- 1- Lobe crânial (partie crâniale).
- 2- Lobe crânial (partie caudale).
- 3- Lobe caudal.

Droit :

- 1- Lobe crânial droit.
- 2- Lobe cardiaque (moyen).
- 3- Lobe diaphragmatique (caudal).
- 4- Incisure cardiaque droite profonde



**Figure02:** Poumon du mouton, vue ventrale ( Barone, 1984).

Droit: 1- Lobe crânial.

2-Lobe moyen craniale.

3-Lobe moyen caudale.

4-Lobe accessoire.

5- Lobe caudale

Gauche : 1- Lobe crânial.

2- Lobe caudale.

3-scissure inter lobulaire.

**Thèse de Mr : Mabrouk BELKHIRI (2009-2010) Pages(5,6).**

## II. Les nœuds lymphatiques :

### II.1.Généralité :

Les nœuds lymphatiques sont des organes lymphoïdes secondaires ayant un rôle fondamental dans la défense de l'organisme contre les agressions les plus diverses.(Grossi et Lydyar, 1992)

Ils constituent à la fois un filtre destiné à l'épuration de la lymphe, un lieu d'activation et de prolifération des lymphocytes, et un lieu de production d'anticorps. Les nœuds lymphatiques sont aussi le siège d'échanges cellulaires entre le sang et la lymphe en particulier, lors de l'initiation des réponses immunitaires, un maximum de lymphocytes spécifiques de l'antigène doit entrer en contact avec l'antigène présent au niveau des nœuds lymphatiques.

Ces cellules doivent donc être sélectionnées et extraites du pool circulant de lymphocytes.

La ségrégation des différents types cellulaires dans le nœud lymphatique permet par ailleurs d'optimiser la réaction immunitaire en favorisant la coopération et les interactions spécifiques entre les lymphocytes T, les lymphocytes et les cellules accessoires (macrophages, cellules dendritiques, cellules inter digitées).

Au cours de son cheminement, du tissu interstitiel jusqu'au sang, la lymphe périphérique contenant les antigènes ayant débordé les barrières de défense de surface traverse au moins un nœud lymphatique.

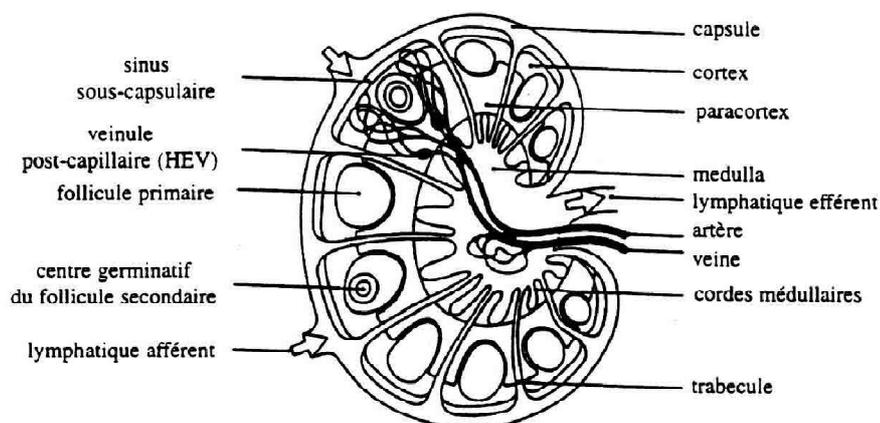
Celui-ci retient la plupart des antigènes et vrai semblablement aussi les cellules sénescence ou anormales. Il constitue donc un élément important de défense de l'organisme contre les agents pathogènes particuliers ou les micro-organismes. Les macrophages présents tout le long des sinus lymphatiques conditionnent la phagocytose des antigènes qu'ils peuvent ensuite transporter dans les zones T et B du nœud lymphatique.

A l'arrivée de l'antigène dans le tissu lymphoïde, la prolifération des cellules T et leur activation conduit à l'apparition d'immuno blastes T, puis de lymphocytes T mémoires et de lymphocytes T effecteurs qui quittent le nœud via la lymphe efférente.

La stimulation des lymphocytes B induit le développement de follicules secondaires et l'apparition de centres germinatifs. Le microenvironnement du centre germinatif semble avoir un rôle déterminant pour la sélection et/ou l'induction de la production des différents iso types des immunoglobulines.

Les cellules B activées migrent ensuite vers les cordons médullaires où elles peuvent également se différencier en plasmocytes producteurs d'anticorps. Les cellules B mémoires et les anticorps produits quittent le nœud principalement par les canaux lymphatiques efférents. Chez les agneaux, les cellules lymphoïdes en division dans les nœuds lymphatiques sont en plus grand nombre dans certains nœuds lymphatiques (iléo-caeaux par exemple) que dans d'autres (nœuds pré scapulaires, para thymiques). La quantité d'antigènes présente dans la lymphe afférente, la sécrétion de cytokines stimulant la lymphopoïèse ou la libération de cellules par les tissus environnants peut expliquer ces différences.

La majorité des cellules lymphoïdes en division se situent au niveau des follicules B. En effet, les lymphocytes B possèdent un taux de division (15 à 22 %) supérieur à celui des lymphocytes T. Parmi les sous populations T, les lymphocytes T C +D4 et CD8' ont un taux de division (5 à 14 %) plus élevé que les lymphocytes Ty8.



**Figure03** : Structure du nœud lymphatique (Roitt et al, 1993).

La taille et la forme des ganglions présentent une extrême variété selon les espèces, chez le mouton elle est aplatie.

**Gohin. Le système lymphatique et son fonctionnement chez les ovins. Veterinary Research, BioMed Central, 1997, 28 (5), pp.417-438. <hal-00902491>**

### **II.2.1. les ganglions des viscères thoraciques (poumons) :**

a) ganglion apical (*trachéo-bronchique cranial*) Situé à droite de la trachée, en avant de la bronche apicale.

b) ganglions trachéo-bronchiques (TB) deux à trois cm de long, situé à la bifurcation bronchique.

- ganglion TB droit au dessus et légèrement à droite de la bronche droite.

- ganglion TB gauche au dessus de la bronche gauche, sous l'aorte.

- ganglion TB médian (inter bronchique) Sous la bifurcation bronchique.

c) ganglion de l'inspecteur (cardiaque) Petit, inconstant, au fond de la scissure séparant les deux lobes cardiaques.

d) ganglions médiastinaux. Plusieurs ganglions, gros, situés entre les poumons, dans le médiastin postérieur noyé dans la graisse

- ganglion TB gauche au dessus de la bronche gauche, sous l'aorte.

- ganglion TB médian (*inter bronchique*). Sous la bifurcation bronchique.

### **I.2.2. Le rôle des ganglions :**

Tous ces ganglions drainent, poumons, cœur, péricarde, trachée, œsophage, Médiastin, plèvre et diaphragme. Ils se jettent dans le canal thoracique. (**BARONE, 1976**).

*Chapitre II*  
*Lymphadénopathie/  
Lymphadénite*

### II.1.Lymphadénopathie/lymphadénite :

Lymphadénopathie est le terme général des différentes affections aux nœuds lymphatiques (petits organes impliqués dans le système de défense de l'animal et présents dans plusieurs parties du corps; appelés aussi Ganglions). La lymphadénite désigne une inflammation des nœuds. Les nœuds lymphatiques peuvent être affectés lors de certains cancers ou de problèmes infectieux. Si l'inflammation est locale, les régions drainées par ces nœuds sont condamnées. Si cette condition est retrouvée dans différents endroits du corps, toute la carcasse est condamnée. Une adénopathie se caractérise par une adénomégalie (augmentation de volume des ganglions). Les adénopathies superficielles (nuque, cou, aisselle, aine) sont accessibles à l'examen clinique. Lors d'Inflammatoires ou d'infectieuses, elles sont relativement molles, sensibles et recouvertes d'une peau rouge et chaude ; tumorales, elles sont dures, sans augmentation de la chaleur locale et roulant sous le doigt. Les adénopathies profondes (thorax, abdomen) sont détectées lors d'examens radiologiques (radiographie du thorax, échographie, scanner, imagerie par résonance magnétique ou tomographie par émission de positons). Les adénopathies profondes sont abdominales ou médiastinales et peuvent se manifester par des signes de compression d'organes voisins.

Le contact des microbes dans les ganglions lymphatiques provoque l'inflammation, le résultat peut être une inflammation hémorragique, séreuse, suppurative ou fibrineuse. Si la lymphadénite n'est pas traitée, la maladie peut conduire à des processus irréversibles tel que nécrose et la formation d'abcès. (**Médecin vétérinaire du Québec2003; les petits ruminant**).

### II.2. Abcès :

l'abcès est un amas de pus séparé du tissu environnant par une capsule. Il se forme à la suite d'une contamination par une bactérie pyogène lors d'une injection par exemple. Si un abcès est localisé et qu'il n'est pas associé à d'autres problèmes, seule la partie affectée est condamnée. La carcasse peut être condamnée au complet s'il y a présence de plusieurs abcès disséminés à plusieurs endroits dans la carcasse.

### II. 3. Le pus :

Pus (exsudat) est un liquide pathogène, séreux et opaque constitué de globules blancs altérés ou intacts et de bactéries vivantes ou mortes, avec des cellules des tissus voisins de la suppuration. En outre le pus est plus au moins épais et granuleux et ainsi il est susceptible de former un abcès, qui est une collection de pus dans une cavité néoformée et repoussant progressivement les tissus périphériques. (**Wikipédia santé**).

#### II.4. Définition de lymphadenitecaséuse :

C'est un abcès contagieuse ; c'est principalement une infection des ganglions lymphatique mais elle peut affecter les organes internes comme le foie ; les poumons ; les reins. Bien que les abcès sont relativement fréquents dans la plupart des espèces animales. Ils se produisent habituellement de façon sporadique ; se produisent souvent suite à une piqure ou une blessure: et ils peuvent être causés par une variété de bactérie connu dans tous les environnements comme streptocoques et les staphylocoques. Cependant, la bactérie qui *cause* la lymphadénite caséuse et le *corynebacterium pseudotuberculosis*

#### II.5. Etiologie :

La lymphadénite caséuse est causée par la bactérie *corynebacterium pseudotuberculosis*. Il s'agit de coccobacilles pyogène gram positif aéro-anaérobies principalement localisés dans les cellules. Elles peuvent survivre longtemps dans le milieu extérieur mais ne s'y multiplient pas.

#### II.6. Transmission :

La bactérie entre par une lésion cutanée voire parfois par le tractus respiratoire. La contamination peut être occasionnée lors de la tonte, de la castration, lors de grattage sur les cornadis notamment. La source de contamination est principalement le pus ayant contaminé l'environnement lors de rupture d'un abcès. Elle touche surtout les ovins adultes et les caprins.

#### II.7. Les symptômes :

Il existe deux formes principales : une forme externe et une forme interne. Les symptômes sont directement liés aux localisations des pyogranulums. Des masses fermes sont identifiées en regard des nœuds lymphatiques superficiels.

Les malades peuvent mourir brutalement lors de rupture d'un abcès interne, notamment au niveau des nœuds lymphatiques médiastinaux. Un amaigrissement progressif, une chute des performances reproductives accompagnent souvent la maladie. Des abcès mammaires accompagnés ou nom de mammite sont fréquents chez les femelles.

#### II.8. Diagnostic :

Le diagnostic de la lymphadénite caséuse repose sur le dépistage des abcès combiné à la culture bactérienne. Celle-ci permet de distinguer la maladie des autres causes d'abcès et de lymphadénite, dont la tuberculose, l'actinomycose et les abcès causés par *Arcanobactériumpyogènes* et *staphylocoques aureus*. la détection des lésions viscérales chez les

animaux vivants est toutefois problématique ; des examens radiographiques ou échographiques peuvent alors aider à établir le diagnostic.

Il est noté que plusieurs tests sérologiques ont été développés au Canada et ailleurs dans le monde pour diagnostiquer l'infection ; ces tests manquent toutefois de sensibilité et/ou de spécificité. Plus récemment, des chercheurs ontariens ont décrit un test prometteur basé sur la détection de la réponse à l'interféron gamma. **(BRUGER Picoux J, Maladies(Lymphadénite) caséuse. In maladies des moutons 2<sup>ème</sup> édition Ed. France agricole, 2004, 62-65).**

### **II.9. Aspect macroscopique :**

Ce sont des abcès froids typiques, de taille variable ayant de petit pois à une orange (5 à 10 cm de diamètre), le pourcentage d'animaux porteurs d'abcès de grande taille augmente avec l'âge. Les pyogranulomes sont entourés par une coque fibreuse de 3mm ou plus et contiennent un pus d'une couleur vert pâle à jaune crémeux, d'abord semi-liquide puis s'épaissit jusqu'à avoir une consistance caséuse dans les lésions anciennes où le pus est stratifié et la coupe sagittale du Pyo granulome donne l'aspect en tranche d'oignon. **(EL Baytar N°29-juillet 2003 page 09)**

### **II.10. Aspect microscopiques :**

Les études immunohistologiques des lésions de lymphadénite caséuse montrent que ces pyogranulomes sont constitués tous d'un centre nécrotique entouré, depuis le centre vers la périphérie, par une palissade de macrophages portant à leurs surfaces des CMH (complexe majeur d'histocompatibilité) de classe II, de lymphocytes T qui comprennent à la fois des lymphocytes auxiliaires et des lymphocytes cytotoxiques et lymphocytes B et une zone de fibrose qui sert à isoler le pyogranulome du reste du tissu lésé. **(EL Baytar N°29-juillet 2003 page 09).**

### **II.11. Zoonose :**

L'agent de la lymphadénite caséuse peut causer une infection chez les humains impliquant généralement les nœuds lymphatiques axillaires. En Australie, la lymphadénite caséuse est d'ailleurs considérée en tant que maladie professionnelle des travailleurs d'abattoir. Parmi les 22 cas humains rapportés dans la littérature, 19 avaient été exposés à des moutons vivants ou morts tandis qu'un autre buvait régulièrement du lait du chèvre non pasteurisé, une source d'infection suspectée. Tous ces cas sont survenus chez des personnes

n'ayant pas de maladie concomitante prédisposant aux infections, et tous ont guéri suite à un traitement incluant généralement l'ablation chirurgicale des nœuds lymphatiques infectés. (**Médecin vétérinaire du Québec 2003; les petits ruminant**).

*Chapitre III*  
*Généralités sur les*  
*bactéries pyogènes*

### III.1. Entérobactéries :

#### III.1.1. Généralités :

Les entérobactéries constituent une famille de bactéries, comportant de nombreux genres subdivisés eux même en espèces. Ce sont des bacilles à Gram négatif dont la plupart sont mobiles grâce à des flagelles péritriches, non sporulés, capsulés ou non capsulés. Ils cultivent sur des milieux usuels, sont aero-anaérobies ils possèdent une nitrate réductase, une catalase et sont oxydase négative.

Comme toutes les bactéries à gram négatif, elles portent sur la paroi lipopolysaccharidique, des antigènes O sur leur partie polysaccharidique. Les flagelles portent les antigènes H et certaines bactéries capsulées l'antigène K de nature polysaccharidique. Les entérobactéries colonisent pour la plupart le colon chez l'homme et de nombreuses espèces animales. Elles peuvent coloniser transitoirement le revêtement cutaneo-muqueux et être à l'origine de la contamination de l'eau lorsque le système traitement de l'eau est défaillant. Les espèces les plus fréquemment rencontrées sont *Escherichia coli* ; les *Salmonella*, les *Shigella* et les *Yersinia*. Les autres bactéries, la tribu des *Proteaea* (*Proteus*, *Morganella*, et *Providencia*), le groupe KES (*Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*), et *Citrobacter*, sont des bactéries qui se comportent comme des pathogènes opportunistes. Ils sont souvent impliqués dans les infections nosocomiales. Ces bactéries se caractérisent par leur multirésistance et leur production de bêta-lactamase. Elles posent donc souvent un problème thérapeutique ex : *Klebsiella* productrice de bêtalactamase à spectre élargi.

#### III.1.2. Etude bactériologie :

##### III.1.2.1. Habitat :

Les entérobactéries sont ubiquitaires, commensaux de l'intestin (humain et animal)  
On les rencontre dans l'environnement : sol, l'eau, végétaux.

##### III.1.2.2. Morphologie :

Les entérobactéries répondent aux caractères morphologiques suivants :

- ✓ longueur de 1,0 à 6,0  $\mu\text{m}$  et un diamètre de 0,3 à 1,0  $\mu\text{m}$
- ✓ Ceux sont des bacilles droits à Gram négatif
- ✓ Ils ont une ciliature péritriches pour les formes mobiles

- ✓ non sporulés
- ✓ on rencontre parfois des formes capsulées

On note cependant quelques exceptions :

- ✓ Les *Proteus* sont très polymorphes : ils peuvent prendre des formes longues et filamenteuses ou petits bacilles droits (Protée est un dieu de la mythologie grecque qui changeait de forme à volonté).
- ✓ l'immobilité est retrouvée chez les *Klebsiella* et les *Shigella*.
- ✓ Les *Klebsiella* sont capsulées.
- ✓ La plupart des espèces pathogènes pour l'homme possèdent des fimbriae ou pili communs qui sont des facteurs d'adhésion.

### III.1.2.3. Caractères culturels :

Les entérobactéries sont des germes aéro-anaérobies facultatifs, Se développent sur tous les milieux ordinaires à base de peptone ou d'extraits de viande en 18 heures. La température optimale de croissance est 37°C mais la culture est possible entre 20° et 40°C.

#### a)- En milieu liquide :

Les entérobactéries occasionnent un trouble homogène en bouillon.

#### b)-Sur gélose :

Les colonies sont généralement rondes, lisses, à contour régulier et leur diamètre est de 2 à 3 mm après 18 heures d'incubation à 35 - 37 °C.

Quelques espèces font cependant exception

- ✓ Des colonies naines sont constamment obtenues avec certains sérovars de *salmonelles* (par exemple, *Salmonella Abortus bovis* et *Salmonella Typhi* suis).
- ✓ Toutes les entérobactéries mobiles peuvent envahir la surface des milieux gélosés si on diminue la concentration en agar.
- ✓ Toutefois, seules les espèces du genre *Proteus* peuvent envahir la surface des milieux normalement gélosés utilisées pour les isolements et forment un tapis uniforme.

- ✓ Des colonies muqueuses, de consistance gélatineuse, de taille plus importante, présentant une tendance à la confluence, sont fréquemment obtenues avec les souches capsulées du genre *Klebsiella*.

#### III.1.2.4. Caractères biochimique :

Les entérobactéries sont chimio-organotrophes, possédant à la fois un métabolisme respiratoire et fermentatif, fermentant le glucose (avec ou sans production de gaz).

Les entérobactéries possèdent les caractères biochimiques suivants :

- ✓ catalase positive
- ✓ oxydase négative
- ✓ nitrate réductase positive
- ✓ fermentation du glucose avec ou sans gaz avec quelques exceptions.

(François Dennis, Marie-Cécile Ploy, Christian Martin, Edouard Bingen, Roland Quentin. « Bactériologie médicale : technique usuelles » Edition Elsevier Masson 2007).

#### III.2. Genre *Klebsiella* (quatre espèces) :

Sont des bactéries immobiles, en diplobacilles, généralement capsulées, très fréquentes dans la nature, commensales de l'homme, responsables d'infection opportunistes hospitalières chez des malades fragilisés. Les espèces couramment rencontrées sont :

-*Klebsiella pneumoniae subsp. Pneumoniae* (*pneumo bacille de Friedlander*), commensale, agent de pneumopathies aiguës, d'angines, d'otites... ;

-*Klebsiella pneumoniae subsp ozaenae*, *K.pneumoniae subsp. Rhinoscleromatis*, *K.oxytoca*...

(Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire Camille Delarras P250).

#### III.3. Genre *Escherichia* (six espèces) :

*Escherichia coli* ou <<colibacille>>est l'hôte normale de l'intestin de l'homme et des animaux à sang chaud. (Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire Camille Delarras P248).

Tableau N°1 : Caractères d'identification des genres d'E coli les plus fréquemment rencontre

|                  | <i>Escherichia</i> | <i>Citrobacter</i> | <i>Enterobacter</i> | <i>Klebsiella</i> | <i>Serratia</i> | <i>Salmonella</i> | <i>Shigella</i> | <i>Proteus</i> | <i>Providencia</i> | <i>Yersinia</i> |
|------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|----------------|--------------------|-----------------|
| Glucose          | +                  | +                  | +                   | +                 | +               | +                 | +               | +              | +                  | +               |
| Mobilité         | +                  | +                  | +                   | -                 | +               | +                 | -               | +              | +                  | +               |
| Lactose          | +                  | +                  | +                   | +                 | -               | -                 | -               | -              | -                  | -               |
| ONPG             | +                  | +                  | +                   | +                 | +               | -                 | +/-             | -              | -                  | +               |
| H <sub>2</sub> S | -                  | +/-                | -                   | -                 | -               | +                 | -               | -              | -                  | -               |
| VP               | -                  | -                  | +                   | +                 | +               | -                 | -               | -              | -                  | +               |
| TDA              | -                  | -                  | -                   | -                 | -               | -                 | -               | +              | +                  | -               |
| Urée             | -                  | -                  | -                   | +                 | -               | -                 | -               | +              | -                  | +               |
| Indole           | +                  | -                  | -                   | +/-               | -               | -                 | +/-             | +/-            | +                  | +/-             |
| Citrate          | -                  | +                  | +                   | +                 | +               | +/-               | -               | +/-            | +                  | -               |

### III.4. Pseudomonas :

#### III.4.1. Généralités :

Les *Pseudomonas* sont aérobies stricts, oxydase positif, mobiles, produisant souvent des pigments diffusibles et naturellement résistants à de très nombreux antibiotiques. Saprophytes, on les trouve essentiellement dans l'eau. Ils peuvent contaminer des solutés pour perfusion, des solutions antiseptiques, des préparations médicamenteuses liquides. La principale espèce liée à l'infection suppurative est le *Pseudomonas aeruginosa*.

#### III.4.2. Habitat :

*Pseudomonas aeruginosa* est plus communément appelé le bacille pyocyanique. Cette bactérie vit à l'état saprophytique dans l'eau (eau douce ou eau de mer), le sol humide et sur le végétaux. Elle résiste peu à la dessiccation. Elle peut vivre en commensale dans le tube digestif de l'homme. C'est un agent pathogène opportuniste.

#### III.4.3. Morphologie :

Ce sont des bacilles Gram négatif, fins de 0.5 - 3µm, asporulés et acapsulés, son extrême mobilité est due à une ciliature polaire en générale monotriche.

**III.4.4. Caractères culturels :**

C'est une bactérie très peu exigeante, se multipliant sur des milieux synthétiques simples (azotes, Carbone, ammoniac et du glucose). Elles poussent facilement en 2 heures à 37°C (5 à 42°C) et à un pH compris 6.5 à 7.5 (7.2 optimum). *P.aeruginosa* est aérobie strict.

- En bouillon : présence d'un trouble abondant avec voile en surface. Après quelque jour, un sédiment visqueux s'accumule en profondeur.
- Sur gélose : présence de colonies de 2 à 3 mm, plates ou surélevées, opaques limitées par un bord régulier ou finement dentelé, prenant en vieillissant des reflets métalliques. Après 2 à 4 jours on assiste souvent à un bleuissement ou verdissement des milieux de culture du aux pigments diffusibles élaborés par la bactérie.

**III.4.5. Caractères biochimiques :**

Oxydase +, Catalase +, réduction des nitrates jusqu'au stade N<sub>2</sub> métabolisme respiratoire (MEVAG : Oxydatif)

TSI : Lactose -, Saccharose -, H<sub>2</sub>S -, Gaz- (pente gris métallisée)

Citrate +, ADH +, Acétamide +, gélatine+, lécithinase+. (Charles Nauciel, Jean-Louis Vildé. « Bactériologie médicale » 2<sup>ème</sup> Edition Masson 2005).

**III.5. Les staphylocoques :****III.5.1. Généralités :**

Les bactéries du genre Staphylocoques sont des coques (cocci) à Gram positif, groupés en amas ayant la forme de grappes de raisin, immobiles, non sporulés, catalase positif et oxydase négative. Elles font partie des flores commensales de la peau et de muqueuses de l'homme et sont donc très fréquemment isolés au laboratoire. La distinction entre flores et bactéries pathogènes devra être faite, de même que la différence entre colonisation et infection. Parmi les 27 espèces du genre actuellement répertoriées, les principales sont *S.aureus*, *S. epidermidis*, *S.saprophyticus*. L'espèce *S. aureus* est fréquemment retrouvée dans l'examen cyto-bactériologique de pus.

**III.5.2. Staphylocoques aureus :****III.5.2.1. Habitat :**

Il s'agit de germes ubiquitaire très répandus dans la nature (air, sol, eau). *S. aureus* est l'espèce la plus pathogène du genre staphylococcus. C'est un commensal de la peau et des muqueuses de l'homme 30 à 50% sont porteurs sains (oropharynx, fosses nasales, selles, périnée et aisselles). En milieu hospitaliers, un malade peut développer une affection à partir des bactéries de sa propre flore ou être contaminé par transmission manuporté à l'occasion de soins d'où la difficulté d'interprétation.

**III.5.2.2. Morphologie :**

À la coloration de Gram, c'est une cocci Gram positif disposés en amas voir en grappe de raisin en diplocoque ou en petit chaînette, immobile et asporulés.

**III.5.2.2.1. Caractères cultureux :**

Les staphylocoques poussent sur milieux ordinaire en 18 à 24h à une température de 37°C (entre 10 à 40°C), ils sont aero-anaérobies facultatifs.

- ✓ Sur gélose au sang : colonies jaunes, crémeuse, hémolytique.
- ✓ Fermente le mannitol sur milieu de Chapman (prélèvements polymicrobiens).
- ✓ Sur bouillon nutritif, un trouble uniforme abondant, puis un dépôt et une voile pelliculaire en surface.

**III.5.2.2.2. Caractères biochimiques :**

Oxydase(-), Catalase(+), Glucose(+), ADH(+), Mannitol(+), Coagulase(+), phosphatase(+), et DNASE(+). (Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire Camille Delarras P357-358).

**III.6. Corynebacterium :**

Ces bactéries sont de forme irrégulière, en général de forme renflée à une extrémité (en massue). Leur mode de groupement particulier (en V, N, L ou en idéogrammes, en palissades) témoigne de leur division par fission binaire inégale. De plus, ils possèdent des granulations métachromatiques mises en évidence par la coloration de Gram (absence de coloration).

Leur paroi contient de l'acide méso-diaminopimélique (méso-DAP) comme acide aminé de jonction dans son peptidoglycane. Les principaux glucides présents dans la paroi sont l'arabinose et le galactose.

Les bactéries du genre *Corynebacterium* sont des bacilles immobiles à Gram positif disposés en palissades et en lettres V, extrémités souvent renflées (aspect de "lettres chinoises"), coloration souvent granuleuse.

### III.6.1. Caractères cultureux :

Les *Corynebacterium* sont peu exigeants, ils cultivent mieux sur gélose au sang, donnant des colonies de type R. Certaines espèces sont lipophiles (nécessitent des lipides pour leur croissance). Ils possèdent une catalase et sont, pour la plupart, aéro-anaérobies facultatifs. Certaines espèces sont anaérobies strictes, notamment *C. acnes* et *C. minutissimum*'

(Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire Camille Delarras P).

### III.7. Les Streptocoque :

#### III.7.1. Généralités :

Les bactéries appartenant au genre streptococcus sont des cocci à Gram positif se disposant en chaînettes plus au moins longues. Elles ont un métabolisme anaérobie, mais peuvent cultiver en présence d'air. Leur culture nécessite habituellement des milieux riches. Pour classer les streptocoques, un premier élément d'orientation est le caractère de l'hémolyse entourant les colonies sur une gélose au sang. On distingue les streptocoques  $\beta$ -hémolytique produisant une hémolyse complète, les streptocoques  $\alpha$ -hémolytique (ou viridans) produisant une hémolyse incomplète et les streptocoques non-hémolytiques. Les propriétés antigéniques du polysaccharide C ou polyoside permettent de situer les streptocoques parmi les groupes sérologiques de lancefield (A, B, C, etc.). L'identification est complétée au besoin par l'étude des caractères biochimiques. Le genre streptococcus comprend de nombreuses espèces dont l'habitat et le pouvoir pathogène peuvent différer considérablement.

**III.7.2. Streptocoques pyogène (ou Groupe A) :****III.7.2.1.Habitat :**

La bactérie est présente essentiellement chez l'homme. Son habitat habituel est le pharynx, mais on peut la trouver également sur la peau. Beaucoup de sujets sont des porteurs sains.

**III.7.2.3. Morphologie :**

Les streptocoques se présentent sous forme de cocci en chaînette, immobiles, asporulés, acapsulés Gram+.

Dans le pus les chaînettes sont formées de 5 à 10 ou 20 éléments arrondies. En culture les chaînettes sont plus courtes.

**III.7.2.4. Caractères culturels :**

Très fines colonies grises brillantes en grain de semoule qui ont une propriété hémolytique (hémolyse  $\alpha$  et  $\beta$ ) facile à pousser dans une température de 37°C avec un pH de 6.2 à 7 à condition que le milieu soit enrichi par un sang, d'ascite, de sérum.

**III.7.2.5. Caractères biochimiques :**

Catalase(-), oxydase(-), optichine(-), nitrate de réductase(-), Esculine(-), Gélatine (-), Bacitracine(-). (Charles Nauciel, Jean-Louis Vildé. « Bactériologie médicale » 2<sup>ème</sup> Edition Masson 2005).

**III.8. Les enterococcus :****III.8.1. Généralités :**

Le genre Enterococcus est constitué de cocci à Gram positif groupés par paires ou en courte chaînette, disposés en diplocoque, commensaux du tube digestif. Ils peuvent être pathogènes opportunistes. Ils se distinguent du genre streptococcus par des caractères génotypique et par leurs capacités à cultiver sur des milieux hostiles (Na Cl 6.5%, bile). Ils sont bien moins sensibles aux antibiotiques que les autres streptocoques.

**III.8.2. Habitat :**

Les entérocoques sont commensaux du tube digestif, chez l'homme et chez l'animal. Leur habitat et leur résistance aux antibiotiques expliquent que les entérocoques soient responsables de plus de 10% des infections nosocomiales.

**III.8.3. Morphologie :**

- Cocci Gram +, ovoïde, courte chaînette, pousse en milieu hostile, bile esculine, résiste aux Na Cl à 6,5 %

- 4 espèces principales :

*E. faecalis* > 80 % des isolements

*E. faecium* Résistance aux antibiotiques +++

*E. durans*

*S. bovis*

**III.8.4. Diagnostic bactériologique :**

Il repose sur l'isolement de la bactérie au site de l'infection ou par hémoculture.

**Tableau N°02** : Diagnostic différentiel des abcès et leur étiologie

| <b>Bactéries</b>                   | <b>Principaux symptômes</b>   | <b>Caractères cultureux</b>   | <b>Caractère biochimiques</b>   |
|------------------------------------|---|---|---|
| Corynebacterium pseudotuberculosis | Pus épais, couleur jaune verdâtre à grisâtre à la fin du vidange, inodore, localisation ganglionnaire.          | Coloration de Gram : + catalase Aspect des cellules : bâtonnet incurvé, aspect des colonies : noirâtres, milieux de culture : Gélose au sang. | Catalase+, hémolyse $\beta$ Nitrate réductase+ hydrolyse de l'urée.                     |
| Staphylocoque aureus               | Contenu purulent, fluide, couler jaune claire et odeur nauséabond, plusieurs abcès à la fois, rarement interne. | Coloration de Gram+ aspect des cellules : coque en amas, aspect des colonies : jaunâtre et bombées, milieu de culture Chapman.                | Catalase+, hémolyse, nitrate réductase+, staphylocoagulase+, fermentation du mannitol+. |
| Streptocoque spp                   | Gram+, ils sont plus internes, liquides, jaune blanchâtre, odeur répugnante.                                    | Coloration de Gram+, aspect des cellules : coque en chaînette, aspect des colonies : milieu de culture : gélose au sang.                      | Catalase-, hémolyse $\alpha$ , fermentation de lactose-.                                |

(Bernard Carbonnelle/François Dennis/ Alain Marmonier/Georges Pinon/Robert Vargues.  
« Bactériologie médicale : technique usuelles »).

*Chapitre IV*  
*Généralités sur les milieux*  
*de culture*

**IV. Les milieux de culture :****IV.1. Le milieu Chapman :**

Le milieu de Chapman est un milieu sélectif, surtout utilisé en microbiologie médicale, permettant la croissance des germes halophiles. Parmi ces germes figurent au premier rang les bactéries du genre *Staphylococcus*, mais aussi les *Micrococcus*, les *Enterococcus*, les *Bacillus*, et de rares bactéries à Gram négatif.

**IV.1.2. Principe :**

Ce milieu contient un inhibiteur : fortes concentrations en chlorure de sodium (75 g.L-1), ce qui permet un isolement sélectif de *Staphylococcus* tolérant les fortes concentrations en Na Cl. On peut étudier la fermentation du mannitol par virage au jaune de l'indicateur coloré, le rouge de phénol, autour des colonies.



**Figure N°04 :** milieu de culture de Chapman

**IV.1.3. Lecture :**

L'utilisation du mannitol se traduira par une acidification du milieu, provoquant le virage au jaune de l'indicateur de pH. Les colonies mannitol + sont entourées d'une auréole jaune.

L'utilisation du mannitol est un caractère discriminatif important dans le genre *Staphylococcus*, *Staphylococcus aureus* étant mannitol +. (Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire Camille Delarras P182).

**IV.2. Gélose Hektoen :**

La gélose Hektoen est un milieu de choix pour l'isolement des entérobactéries pathogènes : la présence d'extrait de levure et de sucres, la qualité des peptones favorisent la croissance des salmonelles et des shigelles même fragiles ; des selles biliaires assurent le

pouvoir sélectif en limitant le développement des coliformes et de proteus. L'orientation de l'identification des bactéries isolées est fondée sur l'attaque de trois sucres, lactose, salicine et saccharose, permettant un repérage plus précise des salmonelles et des shigelles qui n'attaquent aucun de ces sucres. Deux indicateurs permettent de visualiser la réaction : le bleu de bromothymol qui vire au jaune à l'acidité et la fuchsine qui se colore en présence d'aldéhyde.

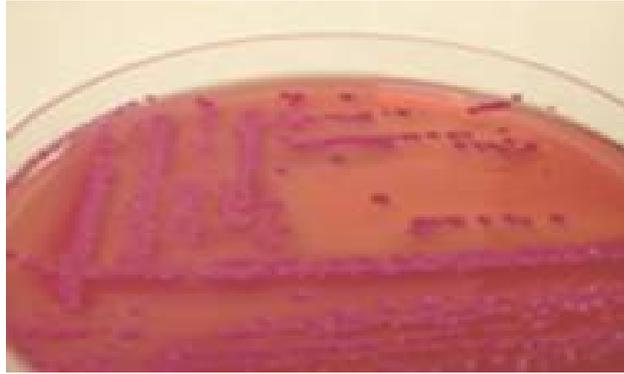
Une différenciation supplémentaire reposant sur la production d'H<sub>2</sub>S est également possible ; elle se traduit par colonies à centre noir coloration due à la formation de sulfure de fer. (Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire Camille Delarras P238).



**Figure N°05 :** multiplication bactérienne sur Hektoen

### IV.3. La gélose Mac Conkey :

Est une gélose sélective des germes Gram négatifs non exigeants (*Enterobacteriaceae*, *Pseudomonaceae*) Son activité sélective est due au Jaune méta chrome. Par ailleurs, il contient du lactose et du Bleu à l'eau (indicateur pH) qui permet de différencier les germes LACTOSE + (bleu) des germes LACTOSE – (jaune) et viennent de la méthode d'inhibition (sels biliaires et cristal violet) et de l'indicateur pH (Rouge neutre : colonies LACTOSE + rouges et colonies LACTOSE – jaunes ou incolores). (Généralités sur Mac Conkey Internet).



**Figure N° 06 :** milieu de culture Mac Conkey

#### IV.4. Gélose au sang :

L'addition de sang au milieu de base peut avoir plusieurs buts :

- apporter des facteurs de croissance nécessaire au micro-organisme étudié
- neutraliser certains inhibiteurs contenus dans les petones des milieux
- neutraliser, du fait de l'action peroxydasique et catalasique de l'hémoglobine, des ions superoxydes ou des peroxydes toxiques produits par le micro-organisme (intéressant en particulier pour les bactéries catalase – comme les *Streptococcaceae*)

Par ailleurs, il permet la lecture d'un caractère important lors de la détermination du germe : l'hémolyse.

Le sang peut être d'origines diverses : cheval, mouton, lapin, homme, bœuf (attention certains germes présentent un type d'hémolyse sur un sang et un autre type d'hémolyse avec un autre sang). Il est à ajouter à raison de 5 à 10% au milieu de base (Columbia, Tryptycase soja, Mueller Hinton, cœur cerveau). Celui-ci ne doit pas contenir de glucose, car il inhibe les hémolysines. (Généralité gélose au sang).



**Figure N°07 :** milieu de culture Gélose au sang

**IV.5. Les testes biochimiques :****IV.5.1. Recherche de la catalase :**

La catalase est une enzyme présente chez la plus part des bactéries aérobies strictes et anaérobies facultatives .Elle décompose oxygénée formée, en eau et en oxygène qui se dégage. La recherche de cette enzyme est utile pour différentier les bactéries appartenant aux familles des *Micrococcaceae*, *Dermacoccaceae*, *Staphylococcaceae*, *Streptococcaceae*, *Enterococcaceae*.

Deux méthodes classiques permettent de rechercher cette enzyme.

**a)-Première méthode :**

Prendre un tube à hémolyse contenant 1mL d'eau physiologie stérile :

-émulsionner une quantité suffisante d'une culture bactérienne de 24h prélevée sur milieu gélosé, afin d'obtenir une suspension épaisse.

-ajouter 2à3 gouttes d'eau oxygénée à 3 % sans agiter. Attendre 1à2 minutes.

**b)-deuxième méthode :**

Prendre une lame, déposer une goutte d'eau oxygénée à 10 volumes et émulsionner un peu de la colonie suspecte ou de la culture obtenu sur gélose.

**c)-Résultat :**

Effectuer le test sur les souches à caractériser et observer. Le dégagement des bulles de gaz indique la présence de la catalase : test catalase+. (Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire Camille Delarras P 128-129.

**IV.5.2. Recherche de l'oxydase :**

L'oxydase ou Cytochrome oxydase est une enzyme présente dans certaines chaines respiratoires cytochromiques bactériennes.

**a)-Première méthode :**

Prendre un tube à hémolyse contenant 0.5ml d'eau physiologie stérile.

-faire une suspension épaisse de bactéries à partir d'une culture jeune sur gélose ;

-ajouter un disque <<Ox>>, imprégné de N, N, N, N-tétraméthyl-1,4-phénylène diamine.

Les bactéries produisant l'enzyme oxydase oxydent ce réactif pour former un composé violet, l'indophénol ; la suspension devient alors violette après 30 à 60 secondes et la couleur persiste pendant 15 min environ : test oxydase+. La coloration n'est pas modifiée dans cas contraire.

**b)- Deuxième méthode :**

Déposer, sur une lame un disque <<Ox>> et imbiber avec une goutte d'eau distillée ou d'eau physiologie stérile. Prélever une partie de la colonie à étudier à l'aide d'une pipette pasteurisée stérile et l'établir sur le disque.

Une coloration violet foncé apparaît immédiatement sur le disque ou en quelques secondes puis vire au noir : test oxydase+. (Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire Camille Delarras P 128-129).

**IV.6. Coloration de gram :**

C'est une coloration qui permet de mettre en évidence les propriétés de la paroi bactérienne, et d'utiliser ces propriétés pour les distinguer et les classer. Son avantage est de donner une information rapide sur les bactéries présentes dans un produit ou un milieu tant sur le type que sur la forme.

Ainsi, les scientifiques peuvent distinguer les bactéries à Gram positif, dotées d'une simple paroi avec une grande quantité de peptidoglycane, des bactéries à Gram négatif, composées de moins de peptidoglycane mais pourvues d'une membrane externe supplémentaire.

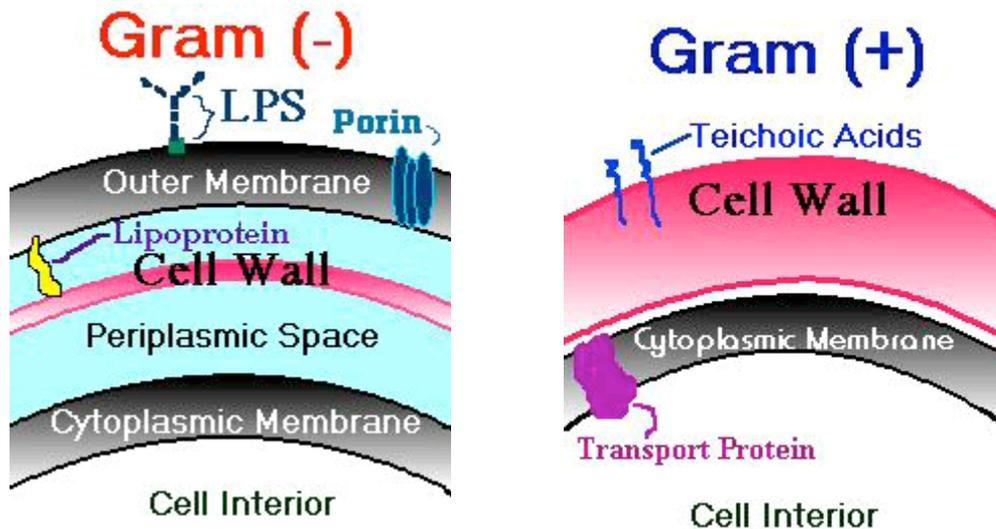


Figure N°08 : membrane externe de la bactérie gram positif et négatif

#### IV.6.1. Les étapes de coloration :

Elle nécessite d'avoir un frottis fixé

1. Coloration par le violet de gentiane ou cristal violet. Laissez agir de 30 secondes à 1 minute, puis rincez à l'eau
2. Mordançage au lugol: étalez le lugol et laissez agir le même temps que le violet de gentiane ; rincez à l'eau déminéralisée.
3. Décoloration (rapide) à l'alcool est l'étape la plus importante de la coloration : versez goutte à goutte l'alcool ou un mélange alcool sur la lame inclinée obliquement, et surveillez la décoloration qui doit être rapide. Le filet doit être clair à la fin de la décoloration. Rincez abondamment avec de l'eau déminéralisée pour stopper la décoloration.
4. Recoloration à la fuchsine. Laissez agir de 30 secondes à 1 minute. Lavez doucement à l'eau déminéralisée. Séchez la lame.
5. Observez avec une goutte d'huile à immersion objectif 100. (Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire Camille Delarras).

*Partie*  
*Expérimentale*

# Etude expérimentale

---

## **I-Objectif de l'étude :**

Le but de notre étude est de réaliser un diagnostic bactériologique des germes pyogènes qui causent la lymphadénite médiastinale et trachéobronchique chez les ovins à partir d'un ensemble de saisies des viscères thoraciques au niveau de l'abattoir de la wilaya de Tiaret et le laboratoire de microbiologie de l'institut des sciences vétérinaires ; la durée de notre travail s'est déroulée entre le mois de décembre et le mois d'avril.

## **II-Matériel et méthode :**

### **II-1-Matériel utilisés:**

#### **II-1-1-Appareillage :**

- Autoclave
- Réfrigérateur
- Microscope optique
- Four à micro-onde

#### **II-1-2-Les solutions :**

- Violet de gentiane
- Lugol
- Alcool
- La fushine
- L'huile de cèdre
- Eau oxygénée

#### **II-1-3-Milieus de culture**

- Milieu nutritive
- Milieu Chapman
- Milieu de Héctoène

## Etude expérimentale

---

-Milieu de gélose au sang

### **II-1-4-Verrerie :**

-Boite de pétri

-Tube à essai

-Eprouvette

### **II-1-5-Matériel :**

-Anse de platine

-Bec bunsen

-Cuve

-Pince a bois

-Porte tube

-Gants

-Ecouillons stérile

### **2-Méthode :**

**2-1Le prélèvement :** La réalisation de ce travail a été faite sur 20 échantillons de ganglions qui drainent la région pulmonaire (ganglion médiastinaux).



**Figure09** :abcès dans gonglion médiastin

### **2-2-La technique :**

A l'aide d'une lame de bistouri ; réaliser une ouverture sur les lésions fermée (abcès).

On fait un prélèvement par écouvillon ; puis on ensemence sur les milieux suivant :

Gélose nutritive ; Chapman ; héctoene ; gélose au sang. En fin une incubation 24h ou 72h à 37°C.

### **2-2-1-Les prélèvements des pus :**

Les prélèvements sont différents selon que le pus collectés provient d'un abcès fermé, sans relation avec le milieu extérieur ou d'un abcès ouvert en communication permanente ou temporaire avec l'extérieur. Par conséquent, les prélèvements doivent obéir à un règlement stricts d'asepsie en faisant en sorte d'adoptant à chaque type de prélèvements une asepsie rigoureuse à fin d'éviter la contamination de ce dernier avec les germes saprophytes ou commensaux proches du site infectieux. Il est préférable ainsi de minimiser les prélèvements par écouvillonnage qui seront plus facilement contaminés, plus sensible à la dessiccation et non adaptés à la recherche de bactéries anaérobies.

### **2-2-2-Transport et stockage :**

Les prélèvements de pus doivent arriver rapidement au laboratoire (<1 heures à température ambiante), pour être ensemencer sans délai afin d'éviter la prolifération bactérienne de la flore commensale.

## Etude expérimentale

---

Un bon milieu de transport doit protéger les bactéries anaérobies de l'oxygène de l'air, empêcher la dessiccation du produit pathologie, et préserver la multiplication ultérieure des bactéries aérobies ou anaérobies.

Dans un certain cas, il sera intéressant de conserver une partie du prélèvement.

### **2-3-Fiche de renseignement du prélèvement :**

- Date de prélèvement.
- Age, sexe.
- Examen des ganglions médiastinaux
- Examen des ganglions trachéo-branchiques.
- Examen des poumons.
- Examen bactériologique :
  - Culture sur gélose.
  - Chapman.
  - Gélose au sang.
  - Hectoén.
- Germes rencontrés.

### **2-4-Ensemencements :**

Afin de pouvoir identifier une espèce bactérienne de façon convenable, il faut faire des tests ou des expériences dessus. Il est souvent utile d'avoir une quantité importante de bactéries. Pour cela, on multiplie la souche en réalisant des ensemencements sur des milieux de cultures.

#### **2-4-1- Ensemencement d'un bouillon :**

L'utilisation d'un bouillon permet une pousse rapide et homogène des bactéries. Cependant, il a des désavantages. En effet, s'il y a plusieurs espèces bactériennes dans un prélèvement ou une contamination extérieure, il est impossible de différencier les différentes espèces bactériennes puisque les cellules se trouvent en milieu liquide donc mélangée.

#### **2-5-La culture :**

Un milieu de culture est une préparation au sein de laquelle des micro-organismes peuvent se multiplier. Il doit donc satisfaire les exigences nutritives du micro-organisme étudié ce qui implique :

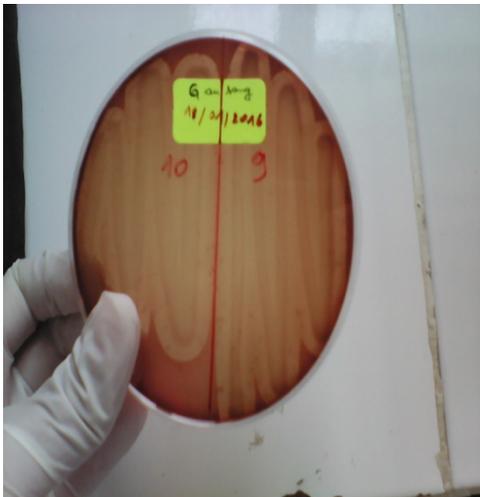
## Etude expérimentale

- couvrir les besoins en ions minéraux, en facteurs de croissance, apporter la source de carbone et d'énergie ;
- présenter un pH voisin du pH optimal ;
- présenter une force ionique optimale (le milieu peut être isotonique mais ce n'est pas obligatoire).

Il ne reste plus qu'à incuber dans les conditions optimales.

### 6-Examen macroscopique :

On a des résultats (observation des colonies) dans les milieux : gélose au sang, gélose Héctoén.



**Figure10 :**

colonies de corynebacterium sur gélose au sang.  
Héctoén



**Figure11 :**

Colonies de Enterobactérie sur

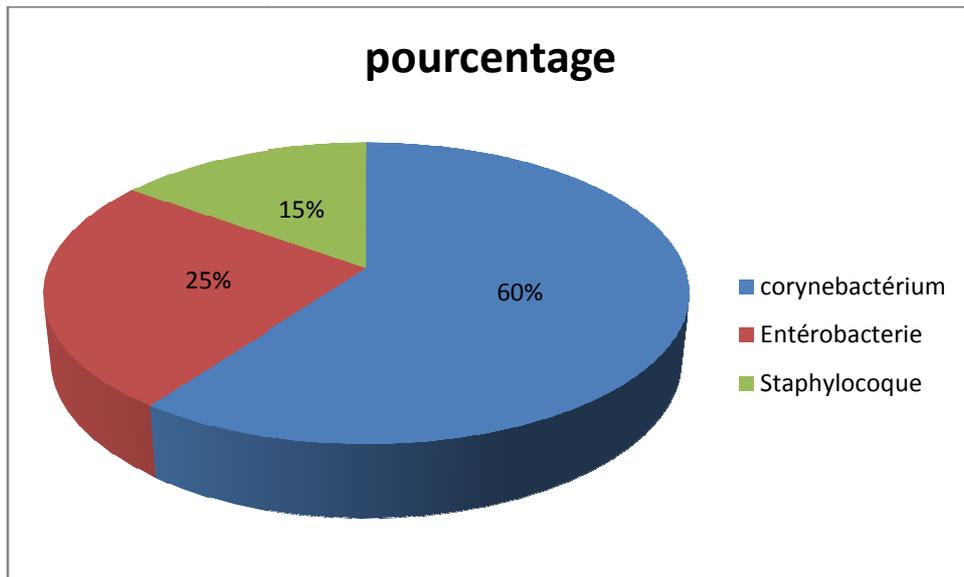
### 7-Résultat :

Les résultats de cette étude révèlent que toutes les lésions sont présentées chez des animaux âgés de plus de 3ans d'âge.

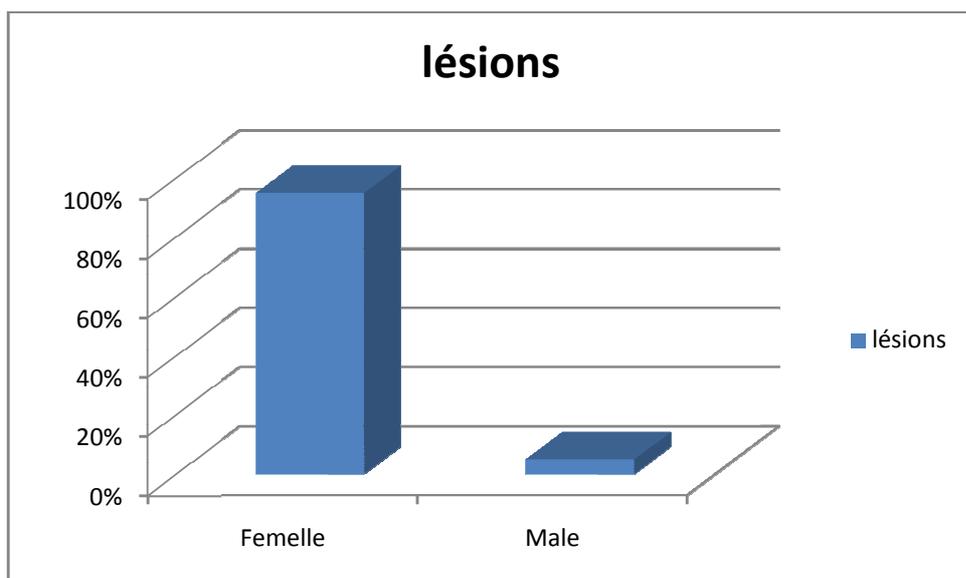
## Etude expérimentale

**Tableau n°3 : fréquences des germes testés dans les cas étudié.**

| Germes en causes       | Fréquence                                       |
|------------------------|---|
| <i>Corynebacterium</i> | 12  |
|                        | 5cas en association avec <i>Entérobacteries</i> |
| <i>Enterobacteries</i> | 5   |
| <i>Staphylocoques</i>  | 3   |



**Graphe n° 1 : la présence des germes dans les lésions.**



**Graphe n° 2 : la présence des lésions selon le sexe.**

### III-DISCUSSION :

La distribution de la maladie en fonction de l'âge a révélée un taux d'atteinte élevée des femelles plus de 3ans. Ce ci peut être lié à la diminution de système immunitaire.

On a constaté que la localisation des abcès chez les ovins au niveau des ganglions médiastinaux.

Les résultats microbiologiques évoqués précédemment, il mentr une prédominance du *Corunebacterium* avec une prévalence 60%, suivi des *Enterobacteries* 25% puis *staphylocoques* 15%.

Par contre les résultats de Benzineb Fatima avec Khadraoui Kheira (2011-2012), qui sont trouvé un taux de 53,55% de *Corynebacterium*, 43,05% de *staphylococcus aureus*, *E. Coli* 17,85% de et 17.85% de *Klebsiella*.

Cette variation des *Entérobacteries* est due au fait que souvent les abcès sont la conséquence de surinfection ou d'autre lésions telles que les lésions parasitaire et inflammatoires qui fragilisent la paroi et permettent le passage des germes et peu causée au nombre des échantillons.

# *Conclusion*

## Conclusion

---

### **Conclusion :**

Notre travail consisté à établir un diagnostic bactériologique des abcès des ganglions trachiobronchiques et médiastinaux chez les ovins au niveau de l'abattoir de Tiaret.

Les résultats obtenus montrent que la lymphadénite caséuse est très répandue dans l'élevage, ce qui engendre des pertes économiques due à la condamnation et au parage des carcasses à l'abattoir et peu entraînée aussi la mortalité des animaux.

En plus les analyses bactériologiques résultent que la cause principale de la maladie des abcès est le genre *Corynebacterium* ; et la source de l'infection à partir de la contamination de leur environnement ou un matériel souiller.

Le but des recherches est de minimisé sa fréquence et prévenir l'atteinte par :

- Utilisation des vaccins avec une variété d'antigènes parce que les recherches récentes montrent que la propagation de l'infection dans un troupeau vacciné est faible par rapport à un troupeau non vacciné.
- Une désinfection complète devra être effectuée.
- Le matériel de tonte sera désinfecté par trempage dans des solutions antiseptiques.

*Références  
bibliographiques*

## Référence bibliographiques :

1- BARONE, 1976.

2- Benzineb Fatima ;Khadraoui Kheira.(Projet de fin d'étude : étude anatomo-pathologique et microbiologique des lésions suppurées dans la région de Tiaret2011-2012).

3-BRUGER Picoux J, Maladies(Lymphadénite) caséreuse. In maladies des moutons2<sup>ème</sup> édition Ed. France agricole, 2004, 62-65).

4-Charles Nauciel, Jean-Louis Vildé. « Bactériologie médicale » 2<sup>ème</sup> Edition Masson 2005.

5-François Dennis, Marie-Cécile Ploy, Christian Martin, Edouard Bingen, Roland Quentin. « Bactériologie médicale : technique usuelles » Edition Elsevier Masson 2007.

6-Gohin. Le système lymphatique et son fonctionnement chez les ovins. Veterinary Research,BioMed Central, 1997, 28 (5), pp.417-438. <hal-00902491>.

-Grossi et Lydyare1992 ;Roitt et al 1993.Le système lymphatique et son fonctionnement chez les ovins.

7- Hattab Souad ;Lachehb Aicha (projet de fin d'étude sur lymphadénite caséreuse chez les caprins au niveau de l'abattoir de Tiaret 2011-2012) (EL Baytar N°29-juillet 2003).

8- Mabrouk BELKHIRI thèse de doctorat en sciences vétérinaire fréquence des lésions pulmonaire chez les ruminants dans la région de Tiaret (2009-2010).

9-Médecin vétérinaire du Quebec2003; les petits ruminant.

10-Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire Camille Delarras. (Livre).

11-Wikipédia santé.

# *Annexes*

## Annexe :

### Composition des différents milieux de culture

#### ❖ Le Gélose Nutritive

Peptone.....10g  
Extrait de viande.....3g  
Extrait de levures.....3g  
Chlorure de sodium.....5g  
Agar.....18g  
PH=7.3

#### ❖ Le Milieu de Mac Conkey

Peptone de caséine.....17 g  
Peptone de viande.....3g  
Lactose.....10 g  
Mélange de sels biliaires.....1,5 g  
Chlorure de sodium.....5 g  
Rouge neutre.....0,03 g  
Cristal violet.....0,001 g  
Agar (gélose) .....13,5 g  
- pH=7,1

#### ❖ Le Milieu Chapman

Extrait de viande.....1g  
Extrait de levure.....3g  
Tryptone.....5g  
Peptone bactériologique.....10g  
Chlorure de sodium.....70g  
Mannitol.....10g  
Rouge de phénol.....0.025g  
Agar.....15g  
PH=7.4

#### ❖ Milieu BN (bouillons nutritifs)

Peptone.....5g  
Extrait de viande.....1g  
Extrait de levure.....2g  
Chlorure de Sodium.....5g  
PH=7.4

#### ❖ Le Milieu gélose au sang

Mélange spécial de peptones.....23  
Amidon.....1  
NaCl.....5  
Agar.....10  
Sang de mouton.....50MI  
pH final = 7,3

#### ❖ Le Milieu Hectoén

Protéose peptone .....12g  
Extrait de levure .....3g  
Chlorure de sodium .....5g  
Thiosulfate de sodium.....5g  
Sels biliaires.....9g  
Citrate de fer III et d'ammonium 1.5g  
Salicine .....2g  
Lactose .....12g  
Saccharose .....12g  
Fuschine acide .....0.1g  
Bleu de bromothymol .....0.065g  
Agar .....14g  
Eau distillée (qsp) .....1000MI