



## **Remerciements**

Tout d'abord nous tenions à remercier le bon « **Dieu** » de nous avoir donné le courage, la volonté, la force et les moyens pour réaliser ce modeste travail.

Nous remercions vivement notre promotrice, Madame **ZERROUKI DAOUDI Nacira**, d'avoir encadré et dirigé ce travail avec sa disponibilité et ses conseils et notre Co-promoteur, Monsieur **MOULOUA Abdel Kamel**, pour avoir accepté de codiriger ce travail et pour ses précieux conseils.

Nos sincères remerciements s'adressent également à Monsieur **BOUKHEMZA Mohammed** pour avoir fait l'honneur de présider le jury et Madame **BOUKHEMZA -ZEMMOURI N**, pour avoir accepté d'examiner notre travail et faire partie du jury.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à l'inspecteur vétérinaire de la direction des services agricoles de la wilaya de Tizi-Ouzou **Dr. YATA Nordine**.

Nous remercions aussi tous les membres de l'abattoir de Mekla surtout Monsieur **ALILECHE Kamel**, pour sa collaboration et son grand soutien. Egalement nos vifs remerciements à toute l'équipe du laboratoire d'anatomie pathologie de l'hôpital Nedir Mohamed Tizi-Ouzou et particulièrement à Madame **AMOBOUDI Fazia** que nous remercions pour sa gentillesse et spontanéité avec lesquelles vous avez dirigé ce travail, ainsi que pour votre disponibilité et vos conseils que grâce à eux nous avons pu améliorer notre travail.

Enfin, nous tenons à remercier toute les personnes qui nous ont apporté un soutien de près et de loin pour la réalisation de ce travail.

## *Dédicaces*

Je dédie ce modeste travail :

A l'homme le plus cher à mes yeux, à Mon père **Mohammed** qui n'est plus de ce monde, mon exemple éternel, disparu trop tôt dont j'aurais souhaité la présence. J'espère que, du monde qui est sien maintenant, il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'une fille qui a toujours prié pour le salut de son âme. Que dieu l'accueille dans son vaste paradis.

A la prunelle de mes yeux, Ma mère **Fazia**, qui m'a entouré d'amour d'affection et qui fait tout pour ma réussite, qui m'a donné la volonté et les encouragements pour avancer dans mes études. Merci pour avoir fait de moi ce que je suis aujourd'hui.

A mon cher frère **Ammar**, Je suis très fier de toi et de toutes les belles choses que tu fais. Merci d'être là... Si proche de moi.

A ma petite sœur **Lylia**, que dieu te protège ma princesse... Je t'aime beaucoup.

A mes grands-mères, mon grand-père maternel, mes oncles et mes tantes. Que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

A la mémoire de mon grand-père paternel, que le bon dieu l'accueille dans son vaste paradis.

A mes cher(e)s ami(e)s, que j'ai connu jusqu'à maintenant. Merci d'avoir gardé notre amitié.

A mes chères cousines et cousins et à tous mes proches.

A ma binôme **Lydia** et tout sa famille.

A tous ceux que j'aime de près ou de loin.

**Kamilia**

## *Dédicaces*

Je dédie ce modeste travail :

A ma tendre mère **Malika**, tu représentes pour moi la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que sa fille suive le bon chemin dans sa vie.

A mon très cher père **Said**, aucune dédicace ne saurait exprimer l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour toi. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.

A mes très chers frères **Younes** et **Zouhir** qui ont toujours été à mes côtés, qui n'ont jamais cessé de m'aider et m'encourager.

A la mémoire de mes grands-parents maternels ainsi mon cher oncle que le bon dieu les accueille dans son vaste paradis.

A mes grands-parents paternels ainsi mes chères tantes, mes oncles, cousines et cousins et à tous mes proches.

A mes cher(e)s ami(e)s, que j'ai connu jusqu'à maintenant. Merci d'avoir gardé notre amitié.

A ma chère binôme **Kamilia** et toute sa famille, c'est avec un immense plaisir de travailler avec toi.

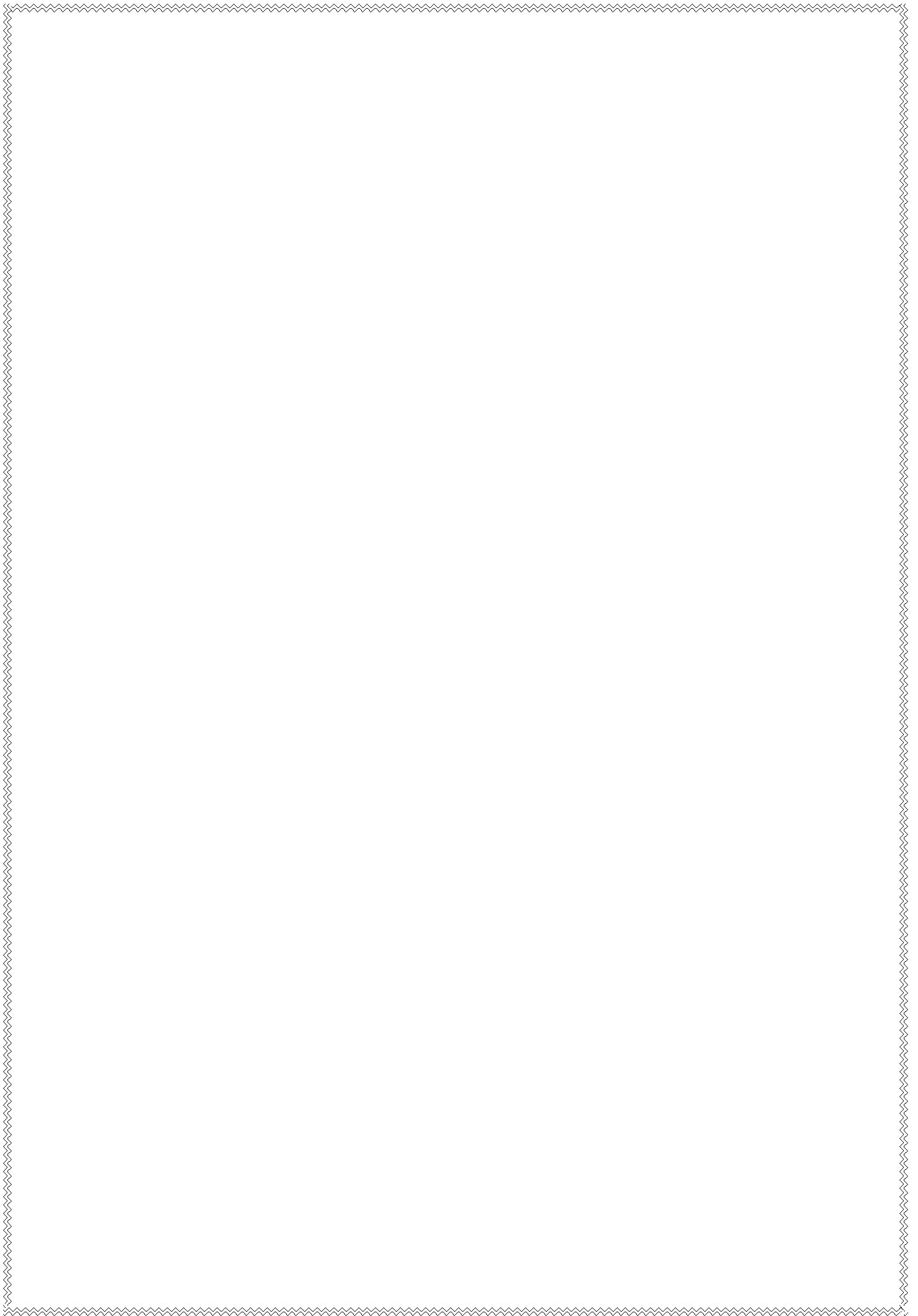
Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis  
Merci.

**Lydia**

**« Whenever you are asked if you can do a job, tell 'em, 'Certainly I can!'  
Then get busy and find out how to do it »**

**« Quand on vous demande si vous êtes capable de faire un travail répondez:  
"bien sûr, je peux !" Puis débrouillez-vous pour y arriver »**

**Theodore Roosevelt**



## Table des matières

|  |          |
|--|----------|
| <b>Introduction générale.....</b>                                | <b>1</b> |
| <b>Chapitre I : Synthèse bibliographique</b>                     |          |
| <b>I. Généralités sur les ruminants (bovins et ovins) .....</b>  | <b>1</b> |
| <b>I.1. La différence entre ovin et bovin .....</b>              | <b>2</b> |
| <b>I.2. Généralité sur la viande .....</b>                       | <b>3</b> |
| <b>I.2.1. Définition de muscle .....</b>                         | <b>4</b> |
| <b>I.2.1.1. Les différents types de muscle .....</b>             | <b>5</b> |
| a) <b>Le muscle squelettique .....</b>                           | <b>5</b> |
| b) <b>Le muscle lisse .....</b>                                  | <b>5</b> |
| c) <b>Le muscle cardiaque .....</b>                              | <b>5</b> |
| <b>I.2.2. Les Dangers liés à la consommation de viande .....</b> | <b>6</b> |
| <b>I.3. Introduction.....</b>                                    | <b>4</b> |
| <b>I.3.1. Taxonomie .....</b>                                    | <b>4</b> |
| <b>I.4. Cycle évolutif .....</b>                                 | <b>4</b> |
| <b>I.4.1. Chez l'hôte intermédiaire.....</b>                     | <b>4</b> |
| <b>I.4.2. Chez l'hôte définitif .....</b>                        | <b>4</b> |
| <b>I.5. Morphologie .....</b>                                    | <b>4</b> |
| <b>I.5.1. Chez l'hôte intermédiaire.....</b>                     | <b>4</b> |
| a) <b>A l'œil nu.....</b>  | <b>5</b> |
| b) <b>En microscopie optique .....</b>                           | <b>5</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I.7. Signes cliniques.....</b>                       | <b>14</b> |
| <b>I.7.1. Chez l'hôte intermédiaire.....</b>            | <b>14</b> |
| <b>I.7.1.1. Sarcosporidiose aiguë.....</b>              | <b>14</b> |
| <b>I.7.1.2. Sarcosporidiose chronique.....</b>          | <b>15</b> |
| <b>I.7.2. Chez l'hôte définitif.....</b>                | <b>15</b> |
| <b>I.7.2.1. Chez les carnivores et les félins.....</b>  | <b>16</b> |
| <b>I.7.2.2. Chez l'homme.....</b>                       | <b>16</b> |
| <b>I.8. Diagnostic.....</b>                             | <b>17</b> |
| <b>I.8.1. Diagnostic chez l'hôte intermédiaire.....</b> | <b>17</b> |
| <b>I.8.1.1. Diagnostic microscopique.....</b>           | <b>17</b> |
| <b>I.8.1.2. Diagnostic clinique.....</b>                | <b>17</b> |
| <b>I.8.1.3. Diagnostic de laboratoire.....</b>          | <b>17</b> |
| <b>I.8.1.4. Diagnostic macroscopique.....</b>           | <b>18</b> |
| <b>I.8.2. Diagnostic chez l'hôte définitif.....</b>     | <b>18</b> |
| <b>I.8.2.1. Coproscopie.....</b>                        | <b>18</b> |
| <b>I.8.2.2. Etude histologique.....</b>                 | <b>18</b> |
| <b>I.9. Traitement.....</b>                             | <b>19</b> |
| <b>I.9.1. Chez l'hôte intermédiaire.....</b>            | <b>19</b> |
| <b>I.9.2. Chez l'hôte définitif.....</b>                | <b>19</b> |
| <b>I.10. Prophylaxie.....</b>                           | <b>20</b> |
| <b>I.10.1. Sanitaire.....</b>                           | <b>20</b> |
| <b>I.10.1.1. Chez l'hôte intermédiaire.....</b>         | <b>20</b> |
| <b>I.10.1.2. Chez l'hôte définitif.....</b>             | <b>20</b> |
| <b>I.10.2. Médicale.....</b>                            | <b>21</b> |

## Chapitre II : Matériels et méthodes

|  |           |
|--|-----------|
| <b>II. Cadre et objectifs de l'étude.....</b>  | <b>22</b> |
| <b>II.1. Zone et période d'étude .....</b>   | <b>22</b> |
| <b>II.2. Matériel biologique .....</b>   | <b>23</b> |
| <b>II.3. Présentation de l'abattoir .....</b>  | <b>23</b> |
| <b>II.4. Description du laboratoire.....</b>   | <b>24</b> |
| <b>II.5. Matériels.....</b>  | <b>24</b> |
| <b>II.5.1. Au niveau de l'abattoir.....</b>  | <b>24</b> |
| <b>II.5.2. Au niveau du laboratoire de l'histopathologie .....</b>                         | <b>25</b> |
| <b>II.6. Méthodes .....</b>  | <b>26</b> |
| <b>II.6.1. Méthode sur le terrain .....</b>  | <b>26</b> |
| <b>II.6.1.1. Echantillonnage (au niveau de l'abattoir) .....</b>                           | <b>27</b> |
| <b>II.6.1.2. Réalisation et conservation des prélèvements .....</b>                        | <b>27</b> |
| <b>II.6.2. Examen histologique (Au niveau de laboratoire) .....</b>                        | <b>30</b> |
| <b>II.6.2.1. Enregistrement des prélèvements .....</b>                                     | <b>30</b> |
| <b>II.6.2.2. Méthode de recoupe et de fixation des prélèvements .....</b>                  | <b>30</b> |
| <b>II.6.2.3. Technique d'imprégnation et déshydratation en paraffine (circulation) ...</b> | <b>31</b> |
| <b>II.6.2.4. Technique de coulage en blocs de paraffine (enrobage) .....</b>               | <b>32</b> |
| <b>II.6.2.5. Technique de coupe et étalement sur lame porte-objet.....</b>                 | <b>33</b> |
| <b>II.6.2.6. Déparaffinage .....</b>   | <b>34</b> |
| <b>II.6.2.7. Technique de coloration à l'Hémalum-Eosine .....</b>                          | <b>35</b> |
| <b>II.6.2.8. Montage des lames et des lamelles à l'Eukit .....</b>                         | <b>36</b> |

|   |    |
|---|----|
| II.6.2.9. Observation au microscope (lecture et interprétation) ..... | 36 |
| II.7. Etude statistiques .....  | 37 |

### Chapitre III : Résultats et discussion

|  |    |
|--|----|
| III.1. Les résultats de l'observation macroscopiques .....                 | 38 |
| III.2. Résultats de l'examen microscopique .....                           | 38 |
| III.3. Prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins et les ovins ..... | 43 |
| III.4. Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de l'âge .....         | 44 |
| III.5. Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés .....           | 45 |
| a) Chez les bovins .....   | 45 |
| b) Chez les ovins .....  | 46 |
| Conclusion .....   | 48 |
| Références bibliographiques  |    |

## Listes des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : Cycle évolutif de <i>Sarcocystis sp</i> d'après Dubey, Lindsay, 2006.....  | 8  |
| Figure 2 : Schéma des étapes du cycle chez l'hôte définitif (Flandrin, 2014). ....  | 10 |
| Figure 3 : Observation macroscopique de kyste Sarcosporidien dans un muscle de l'épaule d'un bovin (Anonyme 2) .....  | 11 |
| Figure 4 : Les différents types de paroi de kystes de <i>Sarcocystis</i> observés au microscope optique (Ghisleni <i>et al.</i> , 2006). ....                                 | 12 |
| Figure 5 : Schéma de la structure pariétale d'un kyste Sarcosporidien (Flandrin, 2014) .....  | 13 |
| Figure 6 : Schéma d'un Ookyste (A) et d'un Sporocyste (B) (Flandrin, 2014).....   | 13 |
| Figure 7 : Sporocystes de <i>Sarcocystis</i> dans la solution de sucre (flottent des excréments de chien) a : Sporocyste ; b : Oocyste (Dubey <i>et al.</i> , 2015). ....     | 18 |
| Figure 8 : Répartition géographique du site d'étude (la localisation de Mekla dans la Wilaya de Tizi-Ouzou) (Google Maps). ....   | 22 |
| Figure 9 : Abattoir de Mekla Tizi-Ouzou. ....   | 24 |
| Figure 10 : Inspection de carcasses des bovins et ovins.....  | 28 |
| Figure 11 : Identification et conservation des prélèvements. ....   | 29 |
| Figure 12 : Préparation des prélèvements. ....  | 31 |
| Figure 13 : L'inclusion en paraffine ou enrobage (Laboratoire de l'anatomie-pathologique, CHU de Tizi Ouzou). ....  | 33 |
| Figure 14 : La réalisation des coupes au microtome (Laboratoire de l'anatomie-pathologique, CHU de Tizi Ouzou). ....  | 34 |
| Figure 15 : Elimination de la paraffine dans l'étuve (Laboratoire de l'anatomie-pathologique, CHU de Tizi Ouzou). ....  | 35 |
| Figure 16 : La coloration des lames (Laboratoire de l'anatomie-pathologique, CHU de Tizi Ouzou). ....   | 35 |
| Figure 17 : Montage sur lame (Laboratoire de l'anatomie-pathologique, CHU de Tizi Ouzou). ....  | 36 |
| Figure 18 : Kyste de <i>Sarcocystes</i> en coupe longitudinale observé au microscope optique sur le diaphragme d'un bovin (GX40). ....  | 4  |
| Figure 19 : Coupe histologique des kystes de <i>sarcocystes</i> en coupe transversale observé au microscope optique sur le cœur (A) et l'œsophage (B) d'un bovin (GX40). .... | 42 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figure 20 : Forte infestation de diaphragme par plusieurs kystes de <i>Sarcosystis spp</i> chez l'ovin observé au microscope optique (GX10).....</b> | <b>42</b> |
| <b>Figure 21 : Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés chez les bovins.....</b>   | <b>46</b> |

## Liste des tableaux

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Tableau 1 : Etapes chronologiques du cycle de <i>Sarcocystis Spp</i> chez l'hôte intermédiaire (Chen <i>et al.</i>, 2011). .....</b>               | <b>9</b>  |
| <b>Tableau 2 : Etapes de déshydratation (circulation) .....</b>   | <b>32</b> |
| <b>Tableau 3 : Le nombre des kystes microscopiques de <i>sarcocystis spp</i> dans les carcasses des bovins dans les 30 échantillons étudiés. ....</b> | <b>38</b> |
| <b>Tableau 4 : Le nombre des kystes microscopiques de <i>sarcocystis spp</i> dans les carcasses des ovins dans les 22 échantillons étudiés. ....</b>  | <b>40</b> |
| <b>Tableau 5 : Prévalence de la sarcosporidiose par examen microscopique chez les bovins et les ovins. ....</b>                                       | <b>43</b> |
| <b>Tableau 6 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de l'âge des animaux examinés. ....</b>   | <b>44</b> |
| <b>Tableau 7 : Prévalence de de la sarcosporidiose chez les ovins en fonction des muscles prélevés. ....</b>  | <b>46</b> |

## Listes des abréviations

|            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| <b>CHU</b> | Centre Hospitalier Universitaire |
| <b>HD</b>  | Hôte définitif                   |
| <b>HI</b>  | Hôte intermédiaire               |
| <b>S</b>   | Sarcocystis                      |
| <b>%</b>   | Pourcentage                      |
| <b>µm</b>  | Micromètre                       |
| <b>°C</b>  | Degré Celsius                    |
| <b>Mm</b>  | Millimètre                       |
| <b>MI</b>  | Millilitre                       |
| <b>Cm</b>  | Centimètre                       |
| <b>DSA</b> | Direction des Services Agricoles |



Introduction générale

La viande rouge représente un aliment de base qui couvre une grande partie des besoins alimentaires notamment les protéines, dont la composition en acides aminés est équilibrée. De plus, elle apporte une source importante de fer et de vitamines, mais aussi des quantités notables de lipides et de cholestérol (**Abdelouaheb, 2009**).

Cependant, cet aliment constitue une source potentielle de danger, sa consommation est susceptible de présenter un risque pour la santé du consommateur. Etant le siège de la multiplication de micro-organismes, en particulier les parasites, la viande peut également être le véhicule de parasites (**Bailly et al., 2012**).

La sarcosporidiose est une maladie parasitaire cosmopolite touchant de nombreuses espèces animales. Elle est due à l'infection des animaux par des coccidies kystogènes du genre *Sarcocystis*. Ce parasite possède un cycle hétéroxène, faisant intervenir un hôte définitif carnivore ou omnivore, où il se développe dans l'intestin, et un hôte intermédiaire herbivore ou omnivore chez lequel il va former un kyste musculaire le plus souvent sans aucun signe clinique associé (**Dubey et Lindsay, 2006**). Par ailleurs, une espèce de *Sarcocystis* infestant le bovin, *S. hominis* est un agent de zoonose. Il représente un enjeu pour la santé publique (**Fayer, 2004**). L'homme peut intervenir comme hôte définitif de cette espèce suite à l'ingestion de viande contaminée, insuffisamment cuite. Les signes cliniques sont rares et restent mineurs ; en général, seuls des troubles digestifs modérés et transitoires sont rapportés. Cependant, dans le cadre de la gestion de la sécurité sanitaire des aliments, cette zoonose ne peut être négligée. D'autant plus que le risque d'infection est loin d'être anodin ; en effet, presque tous les bovins et les ovins sont infectés par une espèce de *Sarcocystis*, mais comme seuls quelques-uns développent des lésions à l'origine de saisies à l'abattoir, une grande quantité de viande destinée à la consommation humaine est contaminée par ce pathogène (**Vangeel et al., 2007**).

Les objectifs de la présente étude sont :

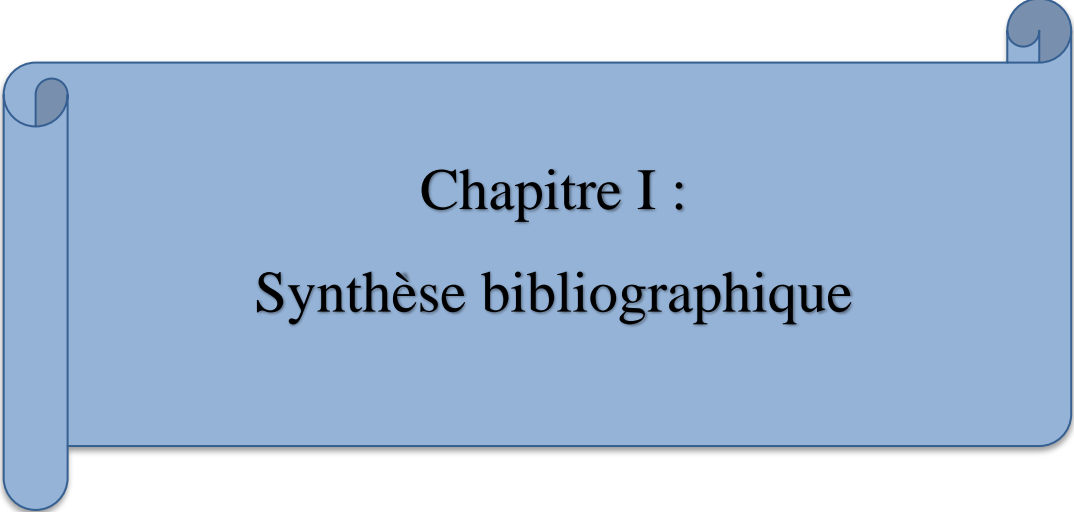
- La recherche des microkystes de *Sarcocystis spp* dans les carcasses des bovins et ovins au niveau de l'abattoir de Mekla (Tizi-Ouzou).
- Le nombre de kyste de *Sarcocystis spp* chez les bovins et les ovins.
- La détermination de la prévalence de la maladie chez les bovins et les ovins abattus dans l'abattoir de Mekla.
- La prévalence de taux de l'infestation en fonction des muscles prélevés.

Ainsi, notre étude est scindée en trois chapitres

Le premier chapitre est une synthèse bibliographique portant sur les généralités des ruminants (Bovins et ovins), la présentation de la viande et la sarcosporidiose ;

Le second chapitre est consacré au matériel et la méthodologie adoptée pour la réalisation de l'enquête sur terrain ;

Le troisième chapitre comporte les résultats obtenus, leur discussion et une conclusion générale suivis des recommandations et perspectives.



**Chapitre I :**  
**Synthèse bibliographique**

## I. Généralités sur les ruminants (bovins et ovins)

Selon (**Fournier, 2006**), les bovins et les ovins sont des vertébrés, des mammifères et des herbivores, appartenant à l'ordre des Artiodactyles : (mammifères à sabots), qui sont divisés en sous-ordre des Ruminants, et les Bovidés sont la famille qui comprend le plus grand nombre d'animaux de compagnie. Les ruminants régurgitent et mâchent plusieurs fois leur nourriture après l'avoir avalée. Parmi les herbivores, ils utilisent le plus efficacement l'énergie fixée par les plantes, grâce à leurs communautés microbiennes extrêmement riches et diversifiées dans le rumen.

Outre leur façon particulière de ruminer, ce qui caractérise les ruminants, c'est une organisation très particulière de l'estomac, avec en particulier un développement très important des pré-estomacs, qui n'existent pas chez les autres mammifères, et qui se situent avant la caillette. Cette dernière a la même structure et les mêmes fonctions que l'estomac des autres espèces.

Les ruminants ont pour spécificité de pouvoir digérer l'herbe, ce que l'homme, par exemple, ne peut pas faire. Ils valorisent ainsi des terrains non labourables (pentus, humides ou caillouteux par exemple) en transformant les ressources fourragères en lait ou en viande. Ils possèdent quatre estomacs qui leur permettent de ruminer et de digérer la cellulose de l'herbe et des fourrages grossiers. La rumination est la première étape de l'alimentation des bovins et ovins, mais aussi de nombreux animaux, sauvages ou domestiques. Au pré, un bovin rumine de 8 à 12 heures par jour (**Anonyme 1**).

Ces mammifères savent tous digérer la cellulose, le principal composant de l'herbe. Leur système digestif possède en effet 4 poches qui hébergent des bactéries capables de fermenter cette cellulose, ce que ne peuvent pas faire les monogastriques (volailles, porcs). Au final, ce qu'une vache mange n'est donc pas de l'herbe mais bien les bactéries qui se nourrissent de la cellulose qu'elle a avalée (**Anonyme 1**).

L'élevage des ruminants en Algérie compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles et occupe une place très importante dans le domaine de la production animale, et constitue le premier fournisseur de viande rouge du pays.

### I.1. La différence entre ovin et bovin

Est que “**ovine**” concerne les moutons ou les autres ovins, est une espèce du genre *Ovis* : mouton, mouflon qui forment les petits ruminants.

Tandis que “**bovine**” est relatif au bœuf et aux autres bovins : les veaux, les vaches ou les taureaux, est un animal appartenant au genre *Bos* qui forment les grands ruminants.

Selon **Marmet (1971)**, il existe une grande similitude morphologique et anatomique entre les ovins et les bovins. Cependant les ovins se distinguent par :

- Leur taille plus petite (50 à 85cm selon les races) ;
- Leur poids plus faible (40 à 80kg chez la brebis) ;
- Leur pelage laineux enduit d'une matière grasse.

Alors que les bovins se distinguent par :

- Leur taille plus grande (120 à 150 cm selon les races) ;
- Leur poids plus élevé (un grand animal robuste pèse en moyenne 750 kg) ;
- Leur tégument (robe).

### I.2. Généralité sur la viande

On appelle « viande » la chair des animaux dont on a coutume de se nourrir, incluant la chair des mammifères, des oiseaux et quelque fois des poissons (**Boudechicha, 2014**), elle est considérée comme un aliment de choix en raison de sa valeur nutritive, sa richesse en protéines et la nature de celles-ci en font un aliment indispensable pour une ration alimentaire équilibrée (**Oumokhtar et al., 1998**). La viande, obtenue après la mise à mort des mammifères domestiques, est le produit de l'évolution post mortem du muscle strié (**Dumont et al., 1982**).

Selon l'OMS la viande désigne toutes les parties comestibles d'un animal, elle se compose de trois tissus : le tissu conjonctif, adipeux et musculaire. Sa composition dépend de l'espèce, la race, l'âge et l'alimentation (**Tom, 2015**).

La viande est le muscle strié : sous ce terme, on rassemble les muscles squelettiques et cardiaques, qui forment en moyenne 35% de poids d'un animal (**Jeantet *et al.*, 2007**).

### **I.2.1. Définition de muscle**

Le nom du muscle vient du mot latin (mus), signifiant petite souris, car les muscles au travail lui faisaient penser à des souris s'activant sous la peau. Les cellules musculaires, appelées fibres musculaires, sont allongées dans le sens de la contraction, et le mouvement est accompli par le raccourcissement des fibres en réponse à un stimulus (**Silverthorn *et al.*, 2007**).

#### **I.2.1.1. Les différents types de muscle**

Les cellules musculaires sont le moteur du corps des vertébrés. Par des contractions (volontaires ou involontaires selon le type cellulaire), le tissu musculaire participe aux fonctions vitales de l'organisme comme le mouvement et la locomotion, les battements du cœur et la circulation sanguine, la thermorégulation, la digestion et la respiration.

Chez les vertébrés, il existe trois types de tissus musculaires avec des fonctions spécialisées.

##### **a) Le muscle squelettique**

C'est un tissu très différencié et hautement spécialisé ; il représente 35 à 60% du poids vif de l'animal et est constitué de différents tissus tels que les fibres musculaires, le tissu conjonctif, le tissu adipeux intramusculaire, les vaisseaux sanguins et les nerfs (**Listrat *et al.*, 2015**).

Le tissu musculaire squelettique est composé de cellules striées, plurinucléées, très longues et nombreuses, associées de façon parallèle, ce sont les fibres musculaires (**Johnson *et al.*, (2011)**).

##### **b) Le muscle lisse**

D'après **Johnson *et al.*, (2011)**, au cours de l'évolution, le muscle lisse a été la première forme de muscle à se développer. Il est présent dans toutes les espèces du règne animal. Chez les vertébrés, le muscle lisse Il est constitué de cellules non striées qui couvre généralement la paroi des organes internes.

**Johnson et al., (2011)** a ajouté que le tissu musculaire lisse est composé de longs monocytés en forme de fuseau, C'est un système de contraction involontaire géré par le système nerveux autonome.

### c) Le muscle cardiaque

Le tissu musculaire cardiaque forme une pompe musculaire qui permet la propulsion du sang à travers le système circulatoire. Il est constitué de cellules striées, mononuclées et interconnectées par des jonctions communicantes appelées les disques intercalaires.

Ces jonctions communicantes permettent aux cellules cardiaques de former une seule unité fonctionnelle, avec le passage de petites substances et d'ions d'une cellule à l'autre. Comme pour le muscle lisse, le muscle cardiaque est en partie sous le contrôle du système nerveux autonome. Même si certaines cellules cardiaques spécialisées peuvent générer des impulsions électriques, le rythme de ces impulsions est en plus régulé par le système nerveux autonome. Ces impulsions se distribuent ensuite à travers les jonctions communicantes de cellule à cellule, déclenchant la contraction de toutes les cellules du myocarde (**Johnson et al., 2011**).

### I.2.2. Les dangers liés à la consommation de viande

De façon générale, ce type de dangers reste lié intrinsèquement à la zone de contamination au stade ante-mortem, les mesures spécifiques sont donc principalement le ressort de l'élevage et l'inspection sanitaire (**Dib, 2014**).

Cependant, la viande constitue une source potentielle de danger, sa consommation est susceptible de présenter un risque pour la santé du consommateur. Etant le siège de la multiplication de micro-organismes, en particulier les parasites, cet aliment peut également être le véhicule de parasites (**Bailly et al., 2012**).

### I.3. Introduction

Le genre *Sarcocystis* présente plus de 100 espèces. Il existe différents hôtes intermédiaires et hôte définitifs pour chaque espèce de *Sarcocystis*.

Le parasite présente un cycle dixéne de type « prédateur-proie ». Il a donc besoin de deux hôtes pour réaliser son cycle de développement : un hôte intermédiaire, souvent une proie (un herbivore ou un omnivore) chez lequel le cycle asexué se déroule et un hôte définitif,

généralement un prédateur (mammifère, oiseaux, marsupiaux, animaux poïkilothermes) où se produit le cycle sexué (**Dubey et al., 2006**).

Les bovins peuvent être les hôtes intermédiaires de plusieurs espèces de *Sarcocystis* : *Sarcocystis cruzi*, *Sarcocystis hirsuta*, *Sarcocystis hominis*, dont les hôtes définitifs sont respectivement les canidés, les félidés et les primates.

Les espèces de *Sarcocystis* présentent généralement une spécificité plus étroite pour leur hôte intermédiaire que pour leur hôte définitif. Par exemple, les hôtes intermédiaires de *S. cruzi* ne peuvent être que les vaches et les bisons alors que les hôtes définitifs peuvent être les chiens, les loups, les coyotes, les ratons laveurs, les chacals et les renards (**Dubey et al., 2006**).

Récemment deux nouvelles espèces de *Sarcocystis* ayant les bovins comme hôtes intermédiaires ont été découvertes : *Sarcocystis rommeli* dont l'hôte définitif est encore inconnu (**Dubey et al., 2015b**) et *Sarcocystis heydorni* dont l'hôte définitif est l'homme (**Dubey et al., 2015a**).

### I.3.1. Taxonomie

La position taxonomique de *Sarcocystis* selon **Flandrin (2014)** est :

Phylum : Apicomplexa

Classe : Protozoaires

Sous classe : Coccidies

Famille : Isosporidés

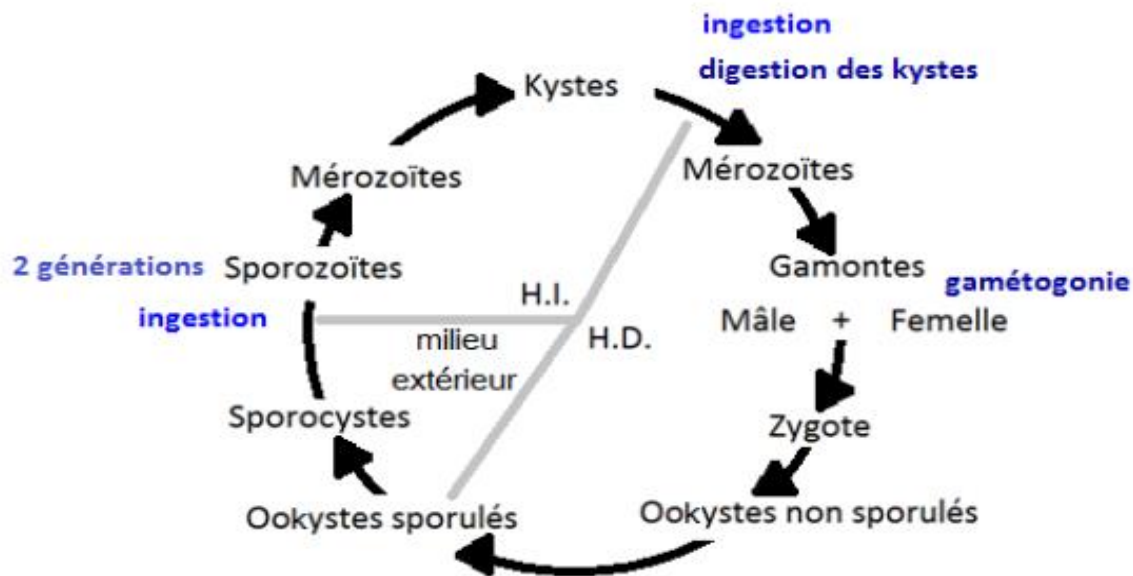
Sous famille : Sarcocystinés

Genre : *Sarcocystis*

### I.4. Cycle évolutif

Le cycle de *Sarcocystis* est un cycle dixène comprenant deux hôtes : un hôte intermédiaire chez lequel a lieu la multiplication asexuée (schizogonie) et qui développera une sarcosporidiose musculaire et un hôte définitif où s'effectue la multiplication sexuée

(gamétogonie) et qui développera une sarcosporidiose intestinale (**Figure 1**) (**Euzéby, 1997 ; Dubey et al., 2006**).



**Figure 1 :** Cycle évolutif de *Sarcocystis sp* d'après **Dubey, Lindsay, 2006**.

#### I.4.1. Chez l'hôte intermédiaire

Les bovins, en tant qu'hôtes intermédiaires, s'infectent en ingérant des ookystes sporulés ou des sporocystes (forme de résistance du parasite dans le milieu extérieur) présents sur les aliments ou dans des eaux contaminés par les matières fécales de l'hôte définitif. Une fois dans l'intestin grêle (**Fayer, 2004 ; Dubey et al., 1989b**), la rupture de la paroi des sporocystes permet la libération de 4 sporozoïtes mobiles qui sont à l'origine de deux phases distinctes (**Zenner et al., 2005**).

- La 1<sup>re</sup> phase de multiplication rapide correspond à la pénétration des sporozoïtes dans les cellules endothéliales vasculaires, puis à leur multiplication par endodyogénies successives ; ils deviennent alors des tachyzoïtes (germes infectieux à multiplication rapide). Libres dans leur cellule, ils forment alors un pseudokyste (qualifié de "Shizontes" ou "méronte"). La rupture de ces cellules libère les tachyzoïtes qui envahissent de nouvelles cellules (**Zenner et al., 2005**).

- Le processus se déroule deux fois, et c'est lors de cette phase à tachyzoïtes qui dure environ 5 à 6 semaines qui peuvent se manifester les signes cliniques chez le bovin et que le fœtus peut être contaminé (**Zenner et al., 2005**).

- Une 3<sup>e</sup> multiplication, moins active, se déroule dans les monocytes pendant 15 j.

- Les monocytes infectés apportent alors les parasites aux fibres musculaires où se déroule la phase de multiplication lente. Les tachyzoïtes parasitent les fibres musculaires et se transforment en bradyzoïtes, germes infectieux à multiplication lente, inclus dans une vacuole parasitophore. Les cellules parasitées deviennent alors des kystes, infectants après ingestion pour l'hôte définitif. Ces kystes, encore nommés tubes de Miescher ou Sarcocystes, sont mûrs vers le 3<sup>e</sup> mois et gardent leur visibilité pendant plusieurs mois, voire plusieurs années (**Zenner et al., 2005**).

**Tableau 1 :** Etapes chronologiques du cycle de *Sarcocystis Spp* chez l'hôte intermédiaire (**Chen et al., 2011**).

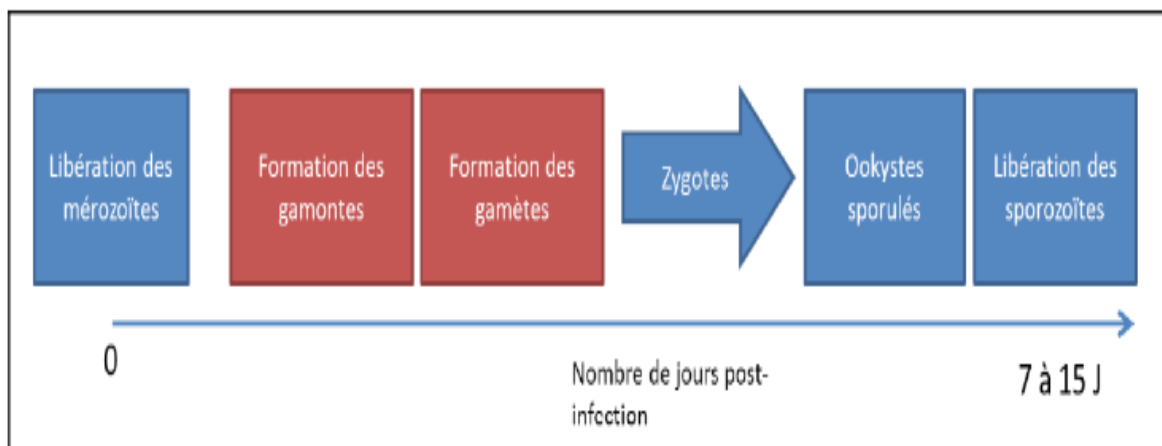
| Nombre de jours post-infectieux | Etapas  |
|---------------------------------|---|
| 0 - 7 jours                     | Libération et ingestion des sporocystes par l'hôte intermédiaire                                |
| 7 - 15 jours                    | Première génération de sporozoïtes  |
| 19 - 46 jours                   | Deuxième génération de sporozoïtes  |
| 24 - 46 jours                   | Formation des mérozoïtes  |
| 46 - 75 jours                   | Libération des mérozoïtes<br>Formation des kystes<br>Formation des bradyzoïtes Kyste infectieux |

#### I.4.2. Chez l'hôte définitif

L'hôte définitif s'infecte en ingérant de la viande ou du tissu nerveux cru ou insuffisamment cuit contenant des sarcocystes mûres.

Une fois dans le tube digestif, le kyste est digéré et la rupture de sa paroi permet la libération des bradyzoïtes qu'il renferme. Ceux-ci deviennent mobiles et entrent dans les cellules à mucus de l'épithélium intestinal. Les bradyzoïtes se transforment alors en macrogamètes (gamète femelle) ou en microgamètes (gamète mâle) (**Dubey et al., 1989**).

La suite du développement a lieu au niveau de la lamina propria de l'épithélium. Il y a fusion entre deux macrogamètes, formant un ookyste. Une fois la sporogonie effectuée, chaque ookyste contient deux sporocystes contenant chacun 4 sporozoïtes. Les ookystes sont alors infectieux pour l'hôte intermédiaire et sont libérés dans les matières fécales de l'hôte définitif. Parfois la paroi de l'ookyste se rompt dans l'intestin et les sporocystes sont directement excrétés. Les premières excrétions apparaissent généralement entre 7 et 14 jours après l'ingestion et continueront souvent pendant deux ou trois mois (**Figure 2**) (**Euzéby, 1998 ; Flandrin, 2014**).



**Figure 2** : Schéma des étapes du cycle chez l'hôte définitif (**Flandrin 2014**).

## I.5. Morphologie

Le parasite se présente sous forme de sarcocyste chez l'hôte intermédiaire et d'ookyste avec deux sporocystes chez les hôtes définitifs.

### I.5.1. Chez l'hôte intermédiaire

#### a) A l'œil nu

Les kystes musculaires (Sarcocystes) apparaissent comme des éléments submicroscopiques (0,5-3 mm x 0,3mm) allongés dans le sens des fibres (**Figure 3**). Ils sont théoriquement visibles à l'œil nu mais, en pratique, on ne les remarque que lorsqu'ils sont nombreux. Ils forment de petites tâches ovoïdes, de couleur blanchâtre à grisâtre, ou jaunâtre à verdâtre s'il y a infiltration éosinophilique (**Euzéby, 1998**).

Le kyste est une forme de résistance du parasite. La longévité des sarcocystes varie d'un à trois mois pour les espèces parasites de l'homme. Ils survivent encore 15 jours à la mort de

leur hôte. Ils résistent à la réfrigération à  $-2^{\circ}\text{C}$  mais ils sont tués par la congélation à  $-5^{\circ}\text{C}$  (48 heures) et à  $-20^{\circ}\text{C}$  (24 heures). La chaleur exerce une action destructrice avec des températures allant de  $70^{\circ}\text{C}$  à  $75^{\circ}\text{C}$ , maintenue pendant 20 à 25 minutes (Euzéby, 1997).

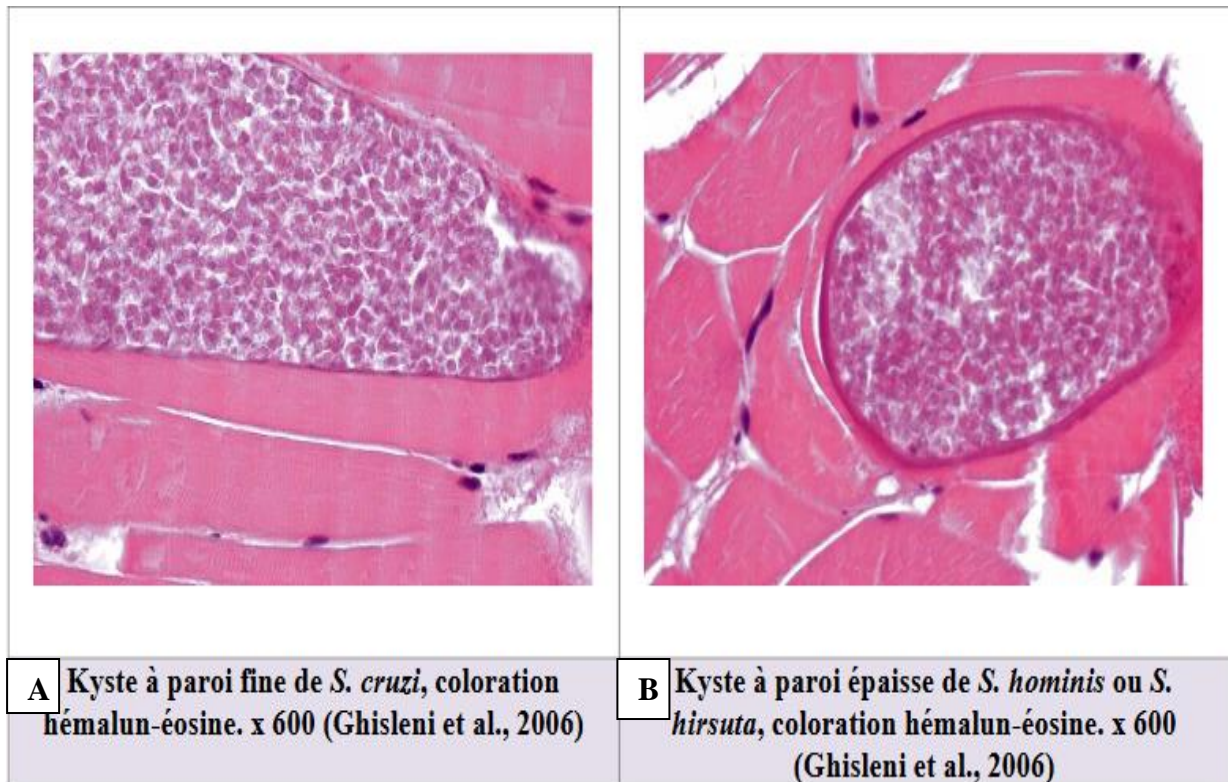


**Figure 3 :** Observation macroscopique de kyste Sarcosporidien dans un muscle de l'épaule d'un bovin (Anonyme 2).

**b) En microscopie optique**

Les kystes peuvent être observés en microscopie optique. Leurs dimensions ainsi que l'aspect de la paroi varient selon l'espèce de sarcosporidies impliquée et selon l'âge du kyste, la longueur du kyste peut atteindre jusqu'à  $2650\ \mu\text{m}$ , la largeur jusqu'à  $160\ \mu\text{m}$  et l'épaisseur de la paroi jusqu'à  $8,8\ \mu\text{m}$  (Fayer, 2004), cette épaisseur est couramment utilisée comme critère de détermination d'espèce (Figure 4). Parmi les espèces infectant les bovins, seul le sarcocyste de *S. cruzi* possède une paroi fine (inférieure à  $1\ \mu\text{m}$ ) alors que *S. hominis* et *S. hirsuta* ont tous les deux une paroi épaisse (de  $2$  à  $7\ \mu\text{m}$ ) (Wouda *et al.*, 2006) La structure de cette paroi change au cours du temps. La couche dense aux électrons est à l'origine de la formation de cloisons qui compartimentent le kyste (Lindsay *et al.*, 1995).

La structure des kystes varie aussi en fonction de leur localisation. Ils sont ainsi plus petits dans le cœur en relation avec la structure des fibres myocardiques (Vercruysse *et al.*, 1989).

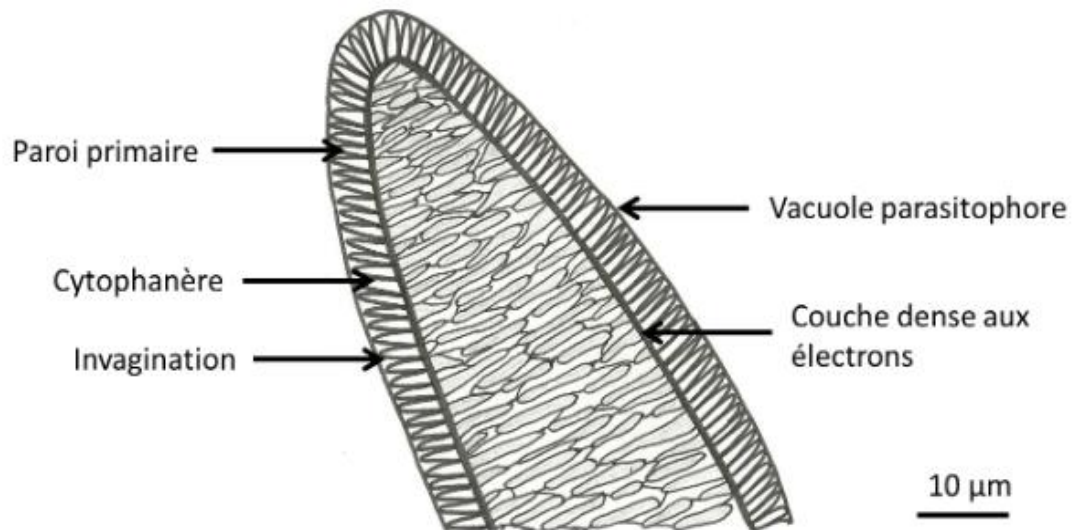


**Figure 4 :** Les différents types de paroi de kystes de *Sarcocystis* observés au microscope optique (Ghisleni *et al.*, 2006).

### c) En microscopie électronique

Les sarcocystes sont enveloppés d'une double paroi. Une paroi primaire composée de la membrane de la vacuole parasitophore, sur sa face interne une couche dense aux électrons et des cytophanères sur la face externe. Une paroi secondaire qui provient d'une réaction du tissu conjonctif de l'hôte (Figure 5)(Wouda *et al.*, 2006 ; Flandrin, 2014).

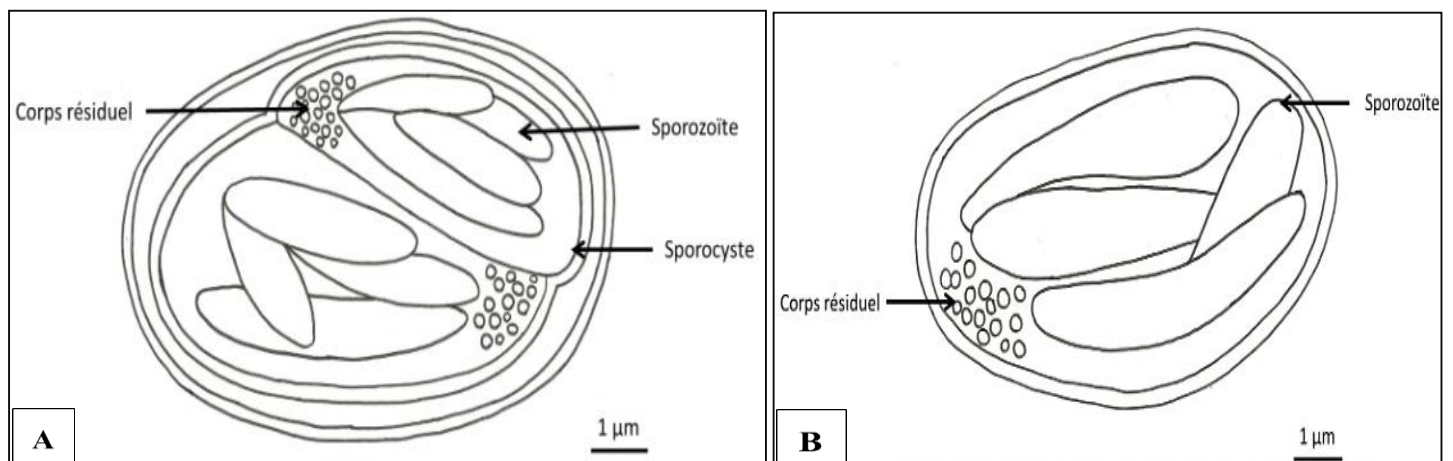
La disposition et l'aspect des cytophanères (éléments piliformes) permettent de différencier les espèces de *Sarcocystis* (Lizli *et al.*, 2017).



**Figure 5 :** Schéma de la structure pariétale d'un kyste Sarcosporidien (Flandrin, 2014)

### I.5.2. Chez l'hôte définitif

On trouve chez l'hôte définitif des ookystes contenant 2 sporocystes, ces derniers sont ovoïdes, mesurent de 12-16  $\mu\text{m}$  de longueur et 8-12  $\mu\text{m}$  de largeur et contiennent 4 sporozoïtes pour chacun (Figure 6) (Euzéby, 1997 ; Flandrin, 2014).



**Figure 6 :** Schéma d'un Ookyste (A) et d'un Sporocyste (B) (Flandrin, 2014).

### I.6. Définition de la sarcosporidiose

Les sarcocystoses ou sarcosporidioses sont des protozooses dues à des coccidies intracellulaires du genre *Sarcocystis*. Le *Sarcocystis* est un parasite intracellulaire, histo-

kystogène, à évolution dixène, faisant intervenir un hôte intermédiaire chez lequel il va former des kystes (sarcocystes) (**Euzéby, 1997**) dans pratiquement tous les muscles striés, notamment la langue, l'œsophage, et le diaphragme, ainsi que le muscle cardiaque et exceptionnellement dans les fibres lisses (**Fayer, 2004**).

## I.7. Signes cliniques

### I.7.1. Chez l'hôte intermédiaire

Les hôtes intermédiaires se contaminent en ingérant de l'eau ou des aliments contaminés par les matières fécales des hôtes définitifs contenant des ookystes ou des sporocystes de *Sarcocystis*. La sarcosporidiose peut évoluer sous deux formes : la forme aiguë ou la forme chronique (**Léa et al., 2016**).

#### I.7.1.1. Sarcosporidiose aiguë

Généralement, l'infestation est inapparente. Une diminution des performances peut être observée : baisse de la production laitière, diminution du poids, ce qui ressemble aux signes habituels d'une infestation en phase aiguë. (**Jensen et al., 1986 ; Gajadhar et al., 1992 ; Vangeel et al., 2012**).

La clinique lors de phénomène aigu apparaît trois à quatre semaines après l'ingestion d'ookystes, ce qui correspond à la seconde schizogonie. Les symptômes qui apparaissent sont des signes généraux non spécifiques induisant un état de faiblesse. On observe tout d'abord de l'hyperthermie (jusqu'à 41°C) en deux phases distinctes, la première entre 7 et 15 jours après infection et la seconde aux environs de 30 jours, correspondant au moment où les pseudokystes se rompent. A partir du 24ème jour on observe également de l'anorexie, des tremblements, des individus prostrés et des symptômes cutanés à l'instar d'une alopecie au niveau de l'arrière train. Une chute de la production de lait consécutive à une dégradation de l'état général de l'animal est également possible (**Bertrand et al., 2019**).

Une infection par *Sarcocystis* lors de la gestation peut induire des mise-bas prématurées ainsi que des avortements (**Euzéby, 1998**).

D'après **Dubey et al., (1989)** pour observer cette forme aiguë un bovin doit ingérer en une seule fois au moins 50000 sporocystes de *S. cruzi*, espèce réputée pour être la plus pathogène parmi celles pouvant infecter les bovins. Une ingestion de 200 000 ookystes de *S. cruzi* entraîne la mort de l'individu dans 50% des cas.

La sarcosporidiose aiguë se traduit aussi par des avortements, de la mortalité embryonnaire, ou des naissances prématurées chez les femelles gestantes (Tenter, 1995).

*Sarcocystis cruzi* est le plus pathogène pour les bovins et provoque un épisode aigu chez les veaux de façon sporadique et des perturbations modérées de la coagulation (Dauguschies *et al.*, 1998).

De façon générale, la sévérité de l'infection est corrélée à la quantité de sporocystes ingérée, la sarcosporidiose chronique résultant d'une faible quantité de *Sarcocystis spp.* Consommée (Tenter, 1995 ; Fayer, 2004).

### I.7.1.2. Sarcosporidiose chronique

La sarcosporidiose chronique appelée aussi sarcosporidiose musculaire est la forme la plus fréquemment rencontrée. Elle correspond à la formation de kystes par colonisation des muscles striés environ quatre mois après l'ingestion des ookystes (Euzéby, 1998).

Elle apparaît environ quatre mois après ingestion des parasites, coïncidant avec le moment où les parasites colonisent les muscles striés et forment des kystes. Toutes les masses musculaires peuvent être touchées mais il existe des sites de prédilection tels que le myocarde, l'œsophage, la langue et le diaphragme. Les symptômes sont alors moins marqués que lors de sarcosporidiose aiguë et s'apparentent à un syndrome rhumatoïde caractérisé par des douleurs musculaires (en lien avec les muscles colonisés). La croissance des animaux ainsi que les performances zoonotiques sont affectées, se caractérisant par un faible GMQ, un faible poids à l'abattage et une diminution de la production laitière. Des signes nerveux peuvent également être observés, se traduisant par un décubitus prolongé, de l'opisthotonos, un nystagmus et une marche en cercle pouvant aller jusqu'à la mort (Euzéby, 1997).

Lors de sarcosporidiose chronique, la lésion la plus notable est une atrophie séreuse des tissus adipeux, principalement dans le cœur et dans la graisse péri-rénale, associée à des tâches blanchâtres liées à la minéralisation (Dubey *et al.*, 1989).

### I.7.2. Chez les hôtes définitifs

L'hôte définitif se contamine en ingérant des kystes de Sarcocystes présents dans la viande crue ou insuffisamment cuite. En général, cette contamination ne provoque pas de symptôme clinique.

Les symptômes chez les hôtes définitifs sont caractérisés par une coccidiose sarcocystique, cette dernière, déterminée par le parasitisme des gamétocytes, n'est pas

génératrice d'immunité, car, contrairement aux schizontes, les formes sexuées des *Sarcocystis* sont peu immunogènes et la schizogonie n'existe pas chez les hôtes définitifs (**Euzéby, 1998**).

#### I.7.2.1. Chez les carnivores et les félins

Les chiens et les chats sont les hôtes définitifs pour respectivement *Sarcocystis cruzi* et *Sarcocystis hirsuta*. Généralement ce sont des affections asymptomatiques, mais suivant la quantité de sporocystes ingérée, une atteinte gastro-intestinale non spécifique avec diarrhée et vomissement typique d'une coccidiose classique peut être observée.

Chez les carnivores, une infection par un grand nombre de parasites entraîne une forte excrétion dans les matières fécales mais les animaux ne présentent pas de signe de maladie (**Euzéby, 1998**). Les chiens infectés présentaient des épisodes de vomissement et d'anorexie un à deux jours après ingestion de la viande parasitée mais les auteurs ont attribué ces symptômes au changement d'alimentation (**Dubey et al., 1989**).

#### I.7.2.2. Chez l'homme

L'homme se contamine en mangeant de la viande de bovins, d'ovins ou de porcins crue ou insuffisamment cuite (**Latif et al., 1999**).

En tant qu'hôte définitif, l'homme peut présenter des nausées, des vomissements, des entérites sévères, aiguës ou chroniques, mais la plupart des infections apparaissent peu sévères voire asymptomatiques. La durée de l'infection est difficile à connaître car dans la plupart des cas le moment de l'infection, le type de viande responsable ainsi que la quantité de parasites ingérée est inconnue. Des études menées en Allemagne sur des volontaires ingérant des viandes de bovins naturellement ou expérimentalement infectées par *Sarcocystis hominis* ont présenté deux syndromes :

-Un syndrome d'allure toxinique : signes cliniques de faible intensité 3 à 6 heures après ingestion caractérisés par des douleurs abdominales, des nausées et de la diarrhée pendant 24 à 36 heures. Ce syndrome est apyrétique et est dû à la sarcocystine.

-Un syndrome coccidiose : les volontaires ont à nouveau présenté une diarrhée 14 à 18 jours après ingestion de la viande contaminée, diarrhée se prolongeant pendant 10 jours, coïncidant avec l'excrétion de la plupart des sporocystes ( **Euzéby, 1997 ; Fayer et al., 2015**).

## I.8. Diagnostic

### I.8.1. Diagnostic chez l'hôte intermédiaire

#### I.8.1.1. Diagnostic microscopique

Il existe plusieurs méthodes pour la détection des kystes sarcosporidiens tissulaires comme l'utilisation de la loupe binoculaire, le microscope optique qui permet seulement à étudier la structure des kystes mais ne permet pas l'identification de l'espèce de sarcosporidie et le microscope électronique qui permet de distinguer les espèces à partir de la biopsie ou de la nécropsie des échantillons musculaires, grâce à l'observation des détails à l'intérieur des kystes (Xiang *et al.*, 2011).

#### I.8.1.2. Diagnostic clinique

Selon Euzéby (1998) la sarcosporidiose est une parasitose silencieuse et asymptomatique en phase aiguë qu'en phase chronique ; quand les symptômes se manifestent ils sont souvent non spécifiques. Il y a une suspicion et non une confirmation de la maladie.

#### I.8.1.3. Diagnostic de laboratoire

Examen hématologique : permet de révéler la présence des mérozoïtes. Il démontre aussi une lymphocytose élevée mais qui n'est pas pathognomonique de la sarcosporidiose (Euzéby, 1998).

Examen sérologique : permet de confirmer l'infestation par la sarcosporidiose mais il ne permet pas de différencier entre les espèces sarcosporidies, avec des méthodes immunologiques comme l'ELISA. Il se réalise à partir du sérum de l'animal. En phase aiguë ou après un avortement induit par ce parasite. La méthode immunologique ne peut détecter l'infestation car les niveaux d'anticorps sont trop faibles (Tenter, 1995).  
Examen moléculaire : Est le seul examen qui peut distinguer les différentes espèces de sarcosporidies par le séquençage d'ADN et la PCR qui permet la précision de la détection des kystes, et se réalise à partir de biopsie ou nécropsie prise de l'animal. Malgré que l'examen est rapide il est très coûteux (Nourollahi *et al.*, 2009).

#### I.8.1.4. Diagnostic macroscopique

La myosite éosinophile est une inflammation touchant les muscles striés caractérisés par de petites lésions multifocales grises-vertes fusiforme à rondes visibles à l'œil nu, entraînent la saisie de toute la carcasse (**Bertin *et al.*, 2013**). Cette lésion est typique à la sarcosporidiose, car aucune bactérie, ni virus pathogène et aucune carence ne provoque de telles lésions (**Jensen *et al.*, 1986**).

#### I.8.2. Diagnostic chez l'hôte définitif

##### I.8.2.1. Coproscopie

Selon **Fayer, (2004)** la coproscopie est basée sur la méthode d'enrichissement de flottation, pour rechercher des sporocystes et ookystes dans les selles des hôtes définitifs (Homme, chat, chien). Des solutions de haute densité contenant du chlorure et de sodium, chlorure de Césium, du sulfate de zinc ou du saccharose sont utilisées (**Figure 7**) (**Dubey *et al.*, 2015**).



**Figure 7** : Sporocystes de *Sarcocystis* dans la solution de sucre (flottent des excréments de chien) **a** : Sporocyste ; **b** : Oocyste (**Dubey *et al.*, 2015**).

##### I.8.2.2. Etude histologique

Etude histologique a pour but la recherche des microgamètes, des sporocystes et des ookystes. Ce diagnostic est réalisé par le raclage de la muqueuse intestinale ou par une biopsie (**Latif *et al.*, 1999** ; **Xiang *et al.*, 2009**).

En examen histologique l'observation sous microscope déclare une diminution de la longueur des villosités avec une hypertrophie des cryptes, ainsi une augmentation de la cellularité caractérisée par infiltration de granulocytes éosinophiles, neutrophile et plasmocytes. Cependant ces observations ne sont pas typiques de la sarcosporidiose (Velasquez *et al.*, 2008).

## I.9. Traitement

### I.9.1. Chez l'hôte intermédiaire

Il n'existe pas à ce jour de traitement spécifique contre la sarcosporidiose en raison du fait qu'elle est, dans la majorité des cas, asymptomatique et qu'on observe de nombreuses guérisons spontanées. En cas de sarcosporidiose aiguë, il est possible d'utiliser des traitements anticoccidiens habituels des bovins. Les molécules utilisables sont les suivantes (Fayer, 2004 ; Radostits *et al.*, 2007) :

- **Amprolium** (100mg/kg par jour pendant 30 jours)
- Salinomycine** (1 à 2mg/kg par jour pendant 30 jours)
- Oxytétracycline** à très haute dose
- Halofuginone** (1,5mg/kg par jour, pendant 2 jours) par exemple dans HALOCUR®
- Toltrazuril** (10 mg/kg/jour pendant 3 jours) par exemple dans BAYCOX®

Certaines études ont montré que l'administration de traitements anticoccidiens entre deux et quatre semaines après l'ingestion de sporocystes prévient l'apparition des troubles cliniques (Fayer *et al.*, 1986).

### I.9.2. Chez l'hôte définitif

Les différentes espèces de *Sarcocystis* ont toutes un point commun : elles sont davantage pathogènes chez leur hôte intermédiaire que chez leur hôte définitif (Dubey *et al.*, 2006).

Le traitement est le plus souvent symptomatique du fait du peu de diagnostics de sarcosporidiose posés sur le terrain. Il n'existe pas non plus de traitement spécifique contre la sarcosporidiose chez les carnivores domestiques et l'Homme (Bertrand *et al.*, 2019).

En 2014, Nimri rapporte un cas de sarcosporidiose chez un homme de 19 ans. L'analyse microscopique a permis d'établir que la maladie était due à *Sarcocystis hominis*. Un traitement à base de sulfaméthoxazole-triméthoprime a permis de stopper les symptômes ainsi que l'excrétion de sporocystes.

## I.10. Prophylaxie

La sarcosporidiose est une maladie très fréquente à prévalence élevée. Pour prévenir de la maladie, il faut toujours avoir des mesures prophylactiques (Loudini, 2019).

### I.10.1. Sanitaire

#### I.10.1.1. Chez l'hôte intermédiaire

Afin de prévenir la contamination chez l'hôte intermédiaire, il faut éviter l'ingestion de sporocystes contenus dans les fèces d'hommes, de chats ou de chiens pouvant contaminer l'eau, la nourriture ou le lieu de vie. Lors de suspicion de contamination de l'eau, il est recommandé de la faire bouillir afin d'en assurer une désinfection (Fayer, 2004).

Si un bovin ou un ovin est mort il faut l'enterrer et s'assurer qu'il ne sera pas un repas pour des animaux soit domestique ou errants qui vont par la suite jouer le rôle d'hôte définitif et continuer le cycle par leurs fèces qui contient l'agent pathogène de Sarcosporidiose.

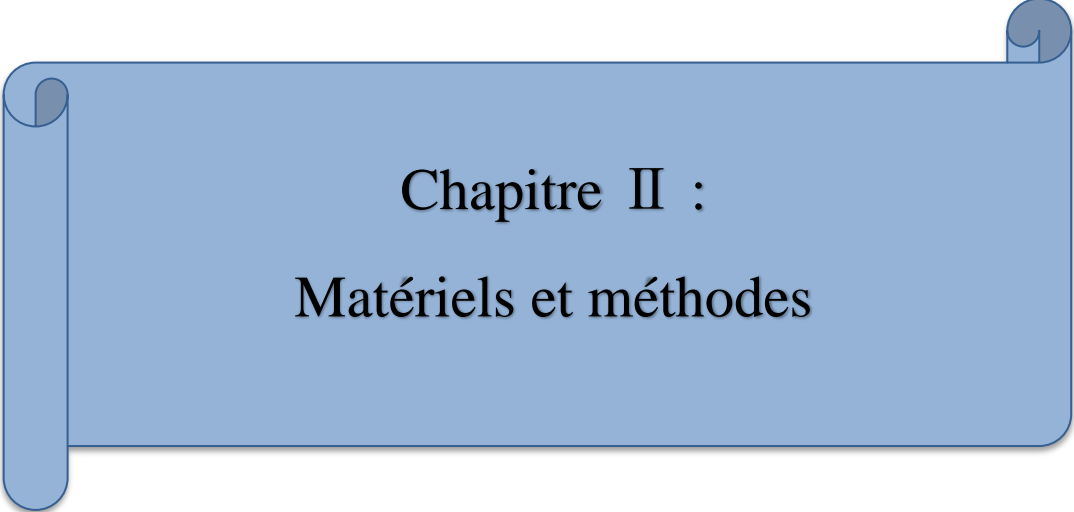
#### I.10.1.2. Chez l'hôte définitif

Les mesures de prévention de la contamination de l'hôte définitif passent par une cuisson suffisante des viandes ou une congélation de celles-ci afin de tuer les bradyzoïtes contenus dans les sarcocystes (Fayer, 2004). En effet, la température permettant la destruction du parasite est de 65 à 70 °C pendant 20 minutes. De plus, la congélation à - 5 °C pendant 48 heures permet une destruction efficace du parasite. En revanche, les fours à micro-ondes, utilisé lors de la décongélation des viandes par exemple, ne dégagent pas une chaleur assez pénétrante pour permettre de stériliser la viande (Euzéby, 1997).

L'utilisation d'anti-coccidiens classiques en prévention tels que l'amprolium ou la salinomycine peut être efficace dans la prévention de la maladie sévère et de la mort chez des veaux et des agneaux infectés expérimentalement (Fayer, 2004). Il n'existe pas de données concernant la prophylaxie médicale chez l'homme (Léa *et al.*, 2016).

**I.10.2. Médicale**

- Aucune prophylaxie médicale n'est à ce jour engagé sur le terrain (**Lionel *et al.*, 2005**).
- Expérimentalement, des essais de chimio prévention a l'halofuginol ou de vaccination par de faibles doses de sporocystes ont été réalisés (**Lionel *et al.*, 2005**).



**Chapitre II :**  
**Matériels et méthodes**

## Chapitre II : Matériels et méthodes

### II. Cadre et objectifs de l'étude

Le but de notre étude d'approfondir notre compréhension de l'infestation des bovins et ovins par le parasite *Sarcosystis spp* et de déterminer la prévalence de cette infestation au sein de l'abattoir de Mekla (wilaya de Tizi Ouzou). Une étude histologique a été réalisée pour la mise en évidence des kystes de sarcosporidies dans différents organes, à savoir : œsophage, cœur et diaphragme.

#### II.1. Zone et période d'étude

L'étude a été réalisée dans la région de Tizi Ouzou, durant la période allant de Mai à juin, au niveau de l'abattoir de Mekla (**Figure 8**). L'avis favorable pour l'accès à l'abattoir de la viande rouge de Mekla a été récupérée auprès de la direction des services agricoles (DSA) de la wilaya de Tizi- Ouzou. Ce dernier est caractérisé par un climat méditerranéen, sec et chaud en été, froid et Humide pendant le reste de l'année.

Au total, un nombre de 10 visites ont été programmées sur une période de recherche s'étalant sur 1 mois de 12 Mai 2022 à 12 juin 2022.



**Figure 8** : Répartition géographique du site d'étude (la localisation de Mekla dans la Wilaya de Tizi-Ouzou) (**Google Maps**).

## II.2. Matériel biologique

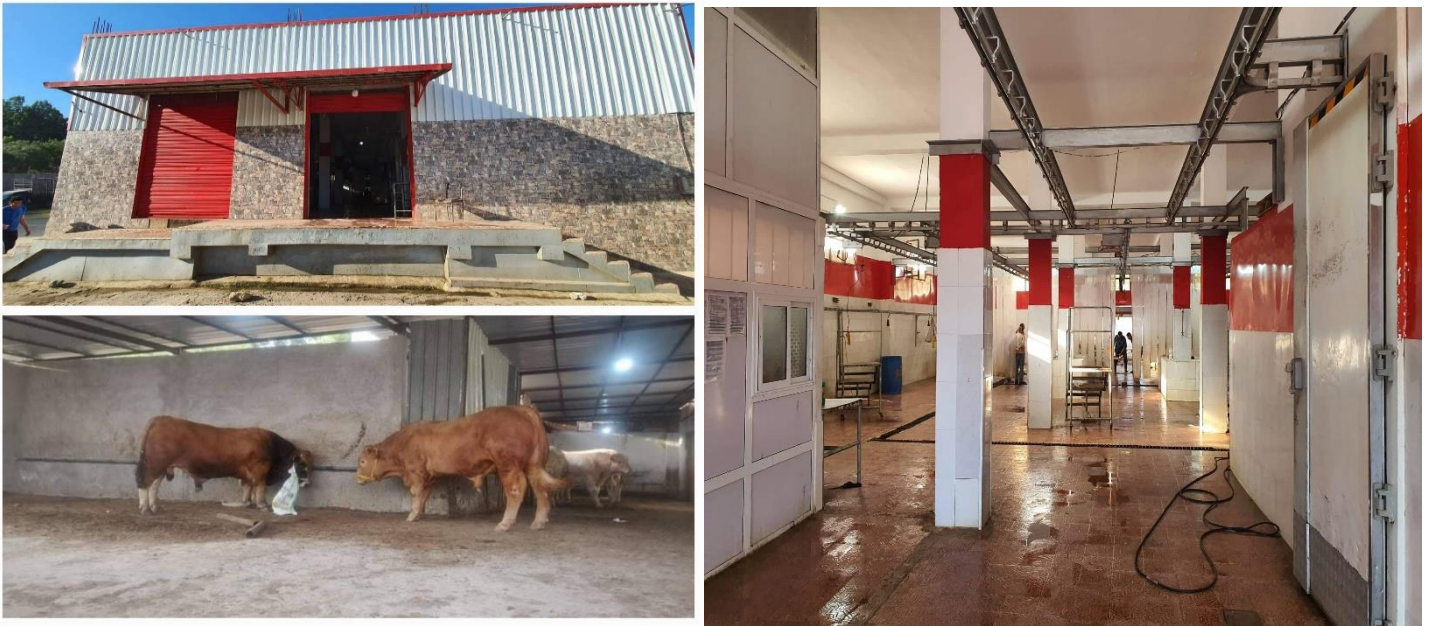
Les prélèvements d'organes ont été faits sur 52 ruminants dont 22 moutons et 30 bovins. L'âge de ces différents animaux varie de 12 mois à 4 ans. Ces animaux proviennent de l'intérieur de Tizi Ouzou, mais aussi des régions voisines telles que Boussaâda, Constantine, Djelfa et Sétif.

## II.3. Présentation de l'abattoir

L'abattoir de Mekla (wilaya de Tizi-Ouzou) est un bâtiment qui est assez vaste, situé au nord et à la sortie de la ville, isolé en dehors des zones réservées à l'habitat.

Il présente une superficie de 1400m<sup>2</sup> (**Figure 9**), il comprend :

- Un quai de débarquement et deux locaux de stabulation ;
- Une grande salle d'abattage ;
- Deux chambres froides ;
- Le bureau du vétérinaire ;
- Un incinérateur ;
- Une salle d'éviscération ;
- Vestiaires ;
- Sanitaires et douche ;
- Murs en faïence ;
- Sol fait avec du carrelage, muni de rigoles pour l'évacuation de l'eau souillée et du sang.



**Figure 9** : Abattoir de Mekla Tizi-Ouzou. (Original, 2022).

#### **II.4. Description du laboratoire**

##### **Présentation du laboratoire d'anatomie pathologique de l'hôpital CHU de Tizi-Ouzou**

Laboratoire d'anatomie pathologique et de cytologie de CHU de NEDIR MOHAMMED (la wilaya de Tizi-Ouzou), se situe à gauche de portail principale de l'hôpital. Il contient une salle de réception (secrétariat), trois salles des médecins, trois salles techniques et une salle de stockage des produits. Il est sous la supervision d'une chef de service. L'activité technique de l'anatomie pathologique dans ce laboratoire est répartie en différents secteurs : histologie, cytologie et l'immunohistochimie.

#### **II.5. Matériels**

##### **II.5.1. Au niveau de l'abattoir**

Lors de nos visites à l'abattoir, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Blouse
- Bottes
- Gants
- Couteau
- Flacons de 50 ml (pour le prélèvement des échantillons)
- Liquide de fixation : formol 10%

- Glacière
- Appareil photo
- Etiquette et marqueur

### **II.5.2. Au niveau du laboratoire de l'histopathologie**

a) Matériels de réalisation des coupes histologiques :

- Blouse,
- Réfrigérateur,
- Gants,
- Bistouri,
- Cassettes de paraffinage,
- Crayon diamant (pour l'identification sur les cassettes),
- Appareil de circulation,
- Appareil à coloration,
- Appareil d'enrobage,
- Moule métallique,
- Pincés,
- Plaques refroidissantes,
- Microtome,
- Lames et lamelle,
- Chariot,
- Etuve,
- Appareil de coloration
- Compresse de gaze,
- Plateaux en bois,
- Microscope optique,
- Appareil photo.

b) Produits pour la réalisation des coupes histologiques :

- Eau courante,
- Formol 10%,
- Paraffine,

- Albumine de MAYER,
- Hemalun,
- Acide chlorhydrique,
- Eau courante,
- Carbonate de Lithium,
- Hématoxyline de Harris,
- Alcools (à 85°, 95° et 100°),
- Toluène,
- Eosine,
- Ethanol,
- Résine synthétique,
- Xylène,
- Colle(Eukitt).

## II.6. Méthodes

Notre étude s'est étalée sur une période de 3 mois (Mois de Mai jusqu'au août 2022). Cela se passe en deux étapes :

- Collecte des données et la réalisation des prélèvements : cette étape comprend la collecte des informations sur les bovins et les ovins abattus (sexe, âge, origine animale) et les prélèvements des échantillons musculaires (cœur, œsophage, diaphragme).
- Examen des échantillons : effectuer un examen histologique de l'échantillon au niveau du laboratoire d'anatomie pathologique de CHU Nedir Mohammed de Tizi Ouzou.

### II.6.1. Méthode sur le terrain

Elles ont consisté à recueillir des informations (provenance des animaux, âge, sexe, ...) concernant les animaux abattus, à faire des prélèvements sur différents muscles (Cœur, œsophage, diaphragme).

### II.6.1.1. Echantillonnage (au niveau de l'abattoir)

La méthode d'échantillonnage utilisée est celle de l'échantillonnage aléatoire simple pour les carcasses. Les muscles prélevés : le cœur, l'œsophage et le diaphragme sont considérés comme sélectifs pour la sarcosporidiose (**Bertin *et al.*, 2013**).

### II.6.1.2. Réalisation et conservation des prélèvements

#### **1ère étape :**

Les animaux ovins et bovins sont dénombrés et les informations reçues sont recueillies sur un formulaire qui fournira des informations sur le sexe, l'origine et l'âge de ces ruminants, dans le but de s'assurer que les animaux sont correctement identifiés.

#### **2eme étapes :**

Inspection des carcasses ; des deux mains, la carcasse est ouverte, l'inspection touche la cavité abdominale.

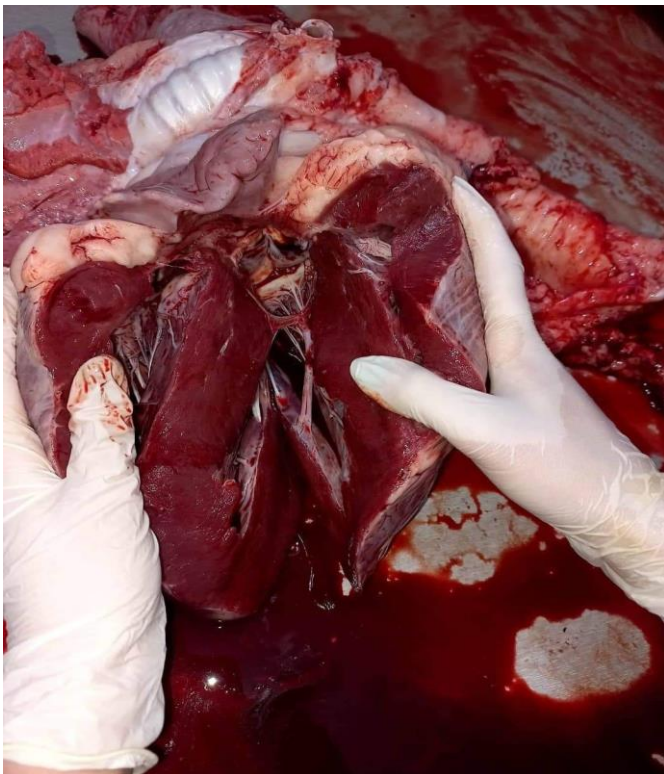
Inspection plus détaillée, les sites de prédilection sont : l'œsophage, le cœur et le diaphragme (**Figure 10**).



A : Inspection d'une carcasse ovine



B : Inspection d'un diaphragme bovin



C : Inspection d'un cœur bovin



D : Inspection d'un œsophage ovine

**Figure 10** : Inspection de carcasses des bovins et ovins (Original, 2022).

**3eme étape :**

Les prélèvements musculaires ont été réalisés sur des carcasses d'ovins et bovins après leur abattage au niveau d'abattoir de la région de Tizi Ouzou (Mekla).

Au total, 52 échantillons ont été prélevés, 30 prélèvements sur les carcasses de bovins et 22 prélèvements d'ovins, sur chaque carcasse nous avons prélevé avec l'aide d'un vétérinaire des petits fragments musculaires de 4 à 5 cm d'épaisseur à partir de cœur, diaphragme et œsophage, considéré comme sélectif pour la sarcosporidiose.

Chaque échantillon est placé dans un flacon 50ml contenant du formol 10 %, identifiés par des codes contenant des lettres (**B** : viande bovin et **O** : viande ovine) suivie du numéro de l'échantillon et du type de muscle (**Cr** : pour cœur, **Og** : pour œsophage et **Dg** : pour diaphragme). Ces échantillons sont transportés dans une glacière au Laboratoire d'Anatomie Pathologique de l'hôpital CHU Nedir Mohammed de Tizi Ouzou pour l'étude histologique (**Figure 11**).



**Figure 11** : Identification et conservation des prélèvements (**Original, 2022**).

### II.6.2. Examen histologique (Au niveau de laboratoire)

Pour rendre visible ce que l'on veut observer, des coupes histologiques ont été réalisées sur 90 échantillons de bovins, et 66 échantillons d'ovins selon les étapes suivantes :

- Enregistrement des prélèvements,
- Méthode de recoupe et de fixation des prélèvements,
- Technique d'imprégnation et déshydratation en paraffine (circulation),
- Technique de coulage en blocs de paraffine (enrobage),
- Technique de coupe et étalement sur lame porte-objet,
- Déparaffinage,
- Technique de coloration à l'Hémalum-Eosine,
- Montage des lames et des lamelles à l'Eukit,
- Observation au microscope (lecture et interprétation).

#### II.6.2.1. Enregistrement des prélèvements

Tous les prélèvements sont inscrits dans un carnet et sont pourvus d'un numéro d'ordre. Ce dernier sera reporté sur la cassette et la lame correspondante.

#### II.6.2.2. Méthode de recoupe et de fixation des prélèvements

A pour but la conservation des structures et le durcissement des pièces. C'est la première étape du traitement des prélèvements.

Après l'enregistrement, les prélèvements sont recoupés en des petits fragments en coupes longitudinale et transversale. Celles-ci sont placées dans des cassettes portant l'identification du prélèvement. Les cassettes contenant les prélèvements sont immergées dans une quantité suffisante de liquide fixateur (formol à 10%) (**Figure 12**).



**Figure 12 :** Préparation des prélèvements (Original, 2022).

### II.6.2.3. Technique d'imprégnation et déshydratation en paraffine (circulation)

Elle consiste à mettre fin à la fixation par la déshydratation puis, à faire pénétrer dans les tissus un produit (paraffine) qui lui confère une consistance permettant de réaliser des coupes en tranches fines 4 à 5  $\mu\text{m}$  d'épaisseur. La paraffine est hydrophobe donc l'inclusion nécessite une déshydratation complète des tissus par l'alcool et le passage dans un solvant intermédiaire (le toluène). La durée de l'inclusion de paraffine est de 24 heures et se fait habituellement autour de 58 à 60°C.

La déshydratation comporte une série d'étapes qui se déroule dans un appareil à circulation automatique (SHANDOM CITADEL 1000) (Annexe 1), qui assure une agitation continue des paniers contenant les cassettes pendant 24h. Il s'agit d'un appareil à bacs multiples disposé en cercle. Le panier contenant les tissus est suspendu à un système mobile qui le transporte d'un bac à l'autre, selon un programme prédéterminé (Tableau 02).

**Tableau 02** : Etapes de déshydratation (circulation)

| Etapes | Opérations      | Bains          | Durée           |
|--------|-----------------|----------------|-----------------|
| 01     | Fixation        | formol 10%     | 2 heures        |
| 02     | Post-lavage     | Eau courante   | 2 heures        |
| 03     | Déshydratation  | Alcool à 70°C  | 2 heures        |
| 04     |                 | Alcool à 95°C  | 2 heures        |
| 05     |                 | Alcool à 95°C  | 2 heures        |
| 06     |                 | Alcool à 100°C | 2 heures        |
| 07     |                 | Alcool à 100°C | 2 heures        |
| 08     | Eclaircissement | Toluène        | 2 heures        |
| 09     |                 | Toluène        | 2 heures        |
| 10     |                 | Toluène        | 2 heures        |
| 11     | Imprégnation    | Paraffine      | 2 heures à 60°C |
| 12     |                 | Paraffine      | 2 heures à 60°C |

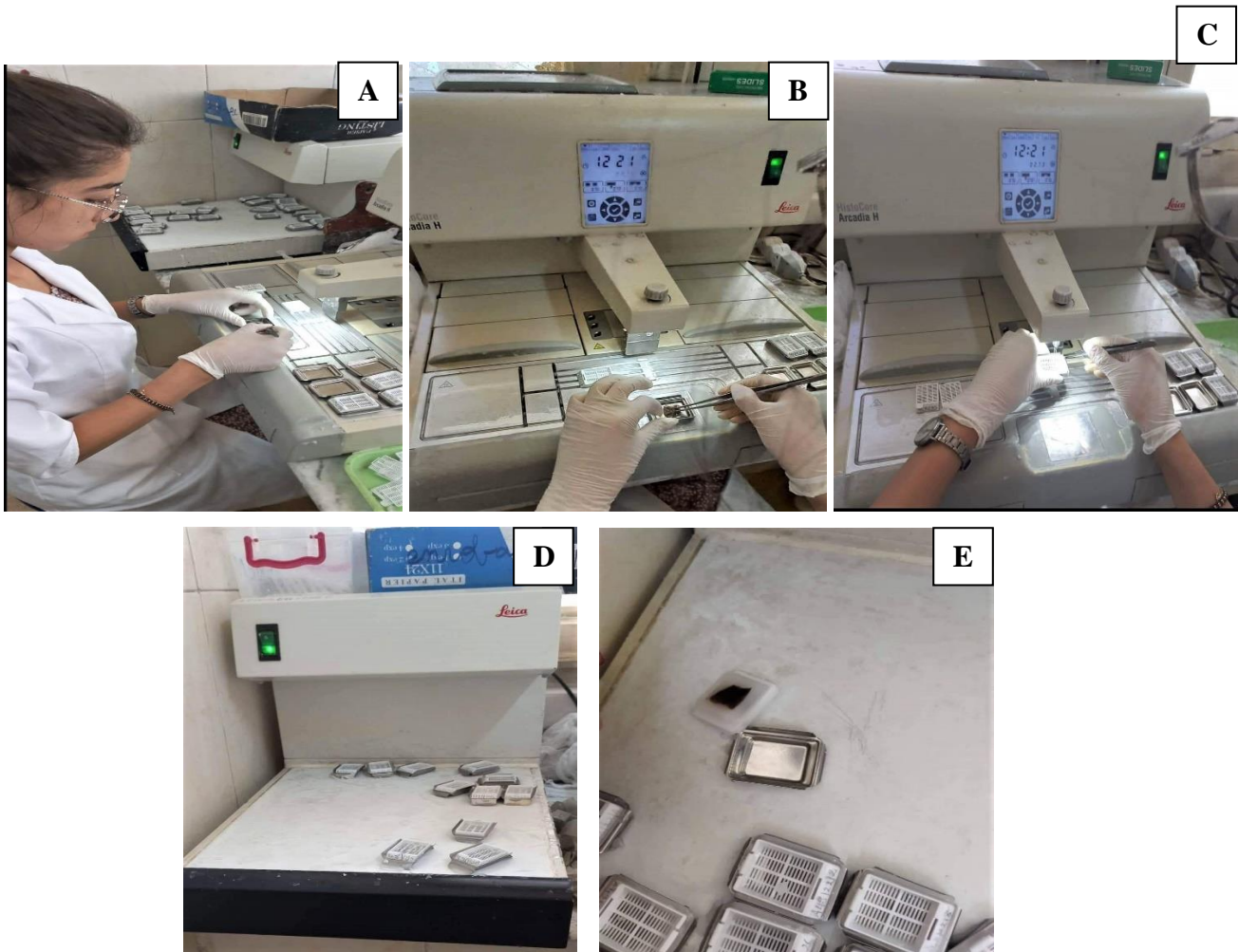
#### II.6.2.4. Technique de coulage en blocs de paraffine (enrobage)

Le but de cette opération est de couler la paraffine dans un moule contenant l'échantillon, de manière à obtenir une masse homogène facile à couper au microtome. L'enrobage se fait dans un appareil (Histocentre de SHANDON) qui comprend un distributeur de paraffine liquide, une plaque chauffante munie d'un thermostat réglé à la température de fusion de la paraffine et une plaque réfrigérée. La partie chaude de l'appareil est réservée aux moules et aux cassettes avec les échantillons tandis que la partie froide sert de poste où on solidifie les blocs (**Annexe 1**).

Le processus d'inclusion en paraffine se décline en plusieurs étapes :

- Fusion de la paraffine à 58°C -60°C dans un distributeur de paraffine à thermostats,
- Collage de la paraffine dans des moules inox (**Figure 13-A**),
- Rangement des prélèvements dans des moules à l'aide d'une pince chauffée et les appliquant sous légère pression contre le fond du moule (**Figure 13-B**),
- Remplissage des moules avec la paraffine (**Figure 13-C**),

- Refroidissement sur plaque de refroidissement (**Figure 13-D**),
- Démoulage des moules (**Figure 13-E**).



**Figure 13 :** L'inclusion en paraffine ou enrobage (Laboratoire de l'anatomie-pathologique, CHU de Tizi Ouzou) (**Original, 2022**).

#### II.6.2.5. Technique de coupe et étalement sur lame porte-objet

Les coupes histologiques se font à l'aide d'un microtome (**Annexe 1**). Ces coupes conduisent à l'obtention de rubans de paraffine dont les meilleurs sont choisis et étalés sur des lames porte-objet. Il est nécessaire que le bloc soit suffisamment refroidi afin d'obtenir de rubans de paraffine de bonne qualité. Ensuite, le bloc est inséré sur le porte-objet du microtome muni d'un rasoir et raboté en réalisant des coupes de 35  $\mu\text{m}$  : c'est le dégrossissement. Puis une réduction progressive de l'épaisseur jusqu'à atteindre 2 à 5  $\mu\text{m}$ .

Le ruban formé par la succession des coupes est sélectionné, et déposé à la surface d'un bain marie thermostaté à 40°C permettant d'un bon étalement de ces dernières sur les lames de verre que nous étiquetons et plaçons dans des portes lames métalliques (**Figure 14**).



**Figure 14** : La réalisation des coupes au microtome (Laboratoire de l'anatomie-pathologique, CHU de Tizi Ouzou) (**Original, 2022**).

#### II.6.2.6. Déparaffinage

Consiste à éliminer la paraffine périphérique par liquéfaction (**Figure 15**), pour cela les portes lames sont placés dans une étuve à la température de 37° pendant 20 à 30 min (**Annexe 1**).



**Figure 15 :** Elimination de la paraffine dans l'étuve (Laboratoire de l'anatomie-pathologique, CHU de Tizi Ouzou) (Original, 2022).

#### II.6.2.7. Technique de coloration à l'Hémalum-Eosine

Elle permet de mettre en évidence certains constituants cellulaires (noyau, cytoplasme) et les fibres de collagènes. Après le déparaffinage les lames sont directement mises dans un appareil à coloration (Annexe 1), La coloration se fait par une série de bains multiples comprenant ; dix bacs de xylène, six bacs d'alcools absolus, sept bacs jaunes d'eau courante (eau du robinet), un bac de carbonates de lithium, un bac d'éosine (Figure 16).



**Figure 16 :** La coloration des lames (Laboratoire de l'anatomie-pathologique, CHU de Tizi Ouzou).

### II.6.2.8. Montage des lames et des lamelles à l'Eukit

Il a pour but de réaliser une lame histologique prête à être observée au microscope optique.

Pour aboutir à cette réalisation il faut :

- Déposer sur une lamelle une goutte de colle d'Eukitt (**Figure 17**).
- Retirer la lame du dernier bain de xylène puis retourner la face portant l'objet sur la lamelle sans faire des bulles d'air et essuyer le dessous ;
- Laisser sécher à la température ambiante afin de faciliter la fixation de la lamelle sur la lame, et passer à l'observation microscopique.



**Figure 17** : Montage sur lame (Laboratoire de l'anatomie-pathologique, CHU de Tizi Ouzou) (**Original, 2022**).

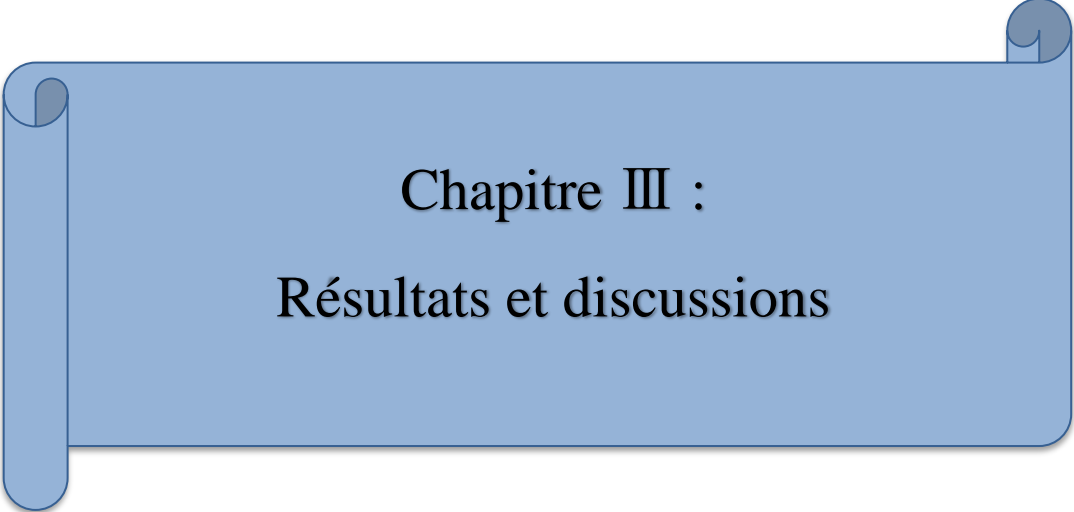
### II.6.2.9. Observation au microscope (lecture et interprétation)

Cette observation se fait au moyen du microscope optique. Elle vise à détecter une infestation du muscle par la présence d'un kyste parasite et éventuellement des lésions parasites associées, d'une part, puis à compter le nombre des kystes par coupe, d'autre part. Pour cela, chaque lame est minutieusement observée au plus faible grossissement (Gx4) afin de détecter des zones suspectes ; ensuite elles sont examinées graduellement aux forts grossissements (Gx10 puis Gx40) pour affiner les éléments suspectés et confirmer ou infirmer la présence des kystes de sarcocystes et des lésions associées.

### II.7. Etude statistiques

Au cours de cette étude, des prélèvements ont été effectués dans différents organes (Cœur, Œsophage et diaphragme) sur 52 échantillons (30 bovins et 22 ovins), choisis de façon aléatoire. Ces bovins sont d'âges et de région variés. 156 muscles ont fait l'objet d'un examen histologique et 156 lames ont été observées au microscope optique donc 52 lames pour chaque organe prélevé.

Toutes les données collectées ont été saisies et traitées dans le tableau Excel de Microsoft 2016. Les résultats sont exprimés sous forme de pourcentage (pour les variables quantitatives).



**Chapitre III :**  
**Résultats et discussions**

Les Sarcocystis sont des parasites communs à distribution mondiale infestant l'homme et de nombreuses espèces animales. Ils se localisent dans les muscles squelettiques et cardiaques (Fayer 2004).

### III.1. Les résultats de l'observation macroscopiques

Les bovins et les ovins abattus à l'abattoir de Mekla proviennent de différentes communes de la wilaya de Tizi Ouzou, L'examen macroscopique des muscles des différentes carcasses n'a pas permis de révéler des kystes sarcocystiques.

### III.2. Résultats de l'examen microscopique

L'observation des lames histologiques au microscope nous a permis de rechercher les kystes de Sarcocyste. Ainsi, des kystes ont été retrouvés dans tous les muscles (cœur, œsophage, diaphragme), au total 685 kystes trouvés chez les bovins et 1989 kystes chez les ovins (Tableau 03 et 04).

#### - Le nombre de kystes chez les bovins

Chez les bovins on a trouvé des kystes microscopiques de *sarcocystis spp* dans 20 échantillons sur 30. Le nombre de ces kystes observés a été variable en fonction des différents muscles prélevé, les résultats sont représentés dans le tableau 03.

**Tableau 03 :** Le nombre des kystes microscopiques de *sarcocystis spp* dans les carcasses des bovins dans les 30 échantillons étudiés

| Animal | Nombre de kyste par organe |          |            |
|--------|----------------------------|----------|------------|
|        | Cœur                       | Œsophage | Diaphragme |
| B1     | 0                          | 0        | 0          |
| B2     | 0                          | 0        | 0          |
| B3     | 0                          | 0        | 0          |
| B4     | 0                          | 4        | 0          |
| B5     | 34                         | 12       | 8          |
| B6     | 0                          | 0        | 0          |
| B7     | 14                         | 10       | 0          |
| B8     | 85                         | 6        | 6          |

|                  |       |       |       |
|------------------|-------|-------|-------|
| <b>B9</b>        | 0     | 0     | 0     |
| <b>B10</b>       | 6     | 0     | 0     |
| <b>B11</b>       | 6     | 8     | 0     |
| <b>B12</b>       | 40    | 16    | 0     |
| <b>B13</b>       | 4     | 0     | 0     |
| <b>B14</b>       | 120   | 26    | 8     |
| <b>B15</b>       | 0     | 0     | 0     |
| <b>B16</b>       | 0     | 0     | 6     |
| <b>B17</b>       | 42    | 0     | 2     |
| <b>B18</b>       | 22    | 6     | 0     |
| <b>B19</b>       | 16    | 0     | 0     |
| <b>B20</b>       | 2     | 0     | 0     |
| <b>B21</b>       | 12    | 0     | 0     |
| <b>B22</b>       | 4     | 0     | 2     |
| <b>B23</b>       | 0     | 0     | 0     |
| <b>B24</b>       | 0     | 0     | 0     |
| <b>B25</b>       | 12    | 6     | 0     |
| <b>B26</b>       | 2     | 4     | 128   |
| <b>B27</b>       | 0     | 0     | 0     |
| <b>B28</b>       | 0     | 0     | 0     |
| <b>B29</b>       | 0     | 0     | 0     |
| <b>B30</b>       | 2     | 0     | 4     |
| <b>Moyenne</b>   | 14,1  | 3,3   | 5.5   |
| <b>Total</b>     | 423   | 98    | 164   |
| <b>Fréquence</b> | 61,8% | 14,3% | 23,9% |

- **Le nombre de kyste chez les ovins**

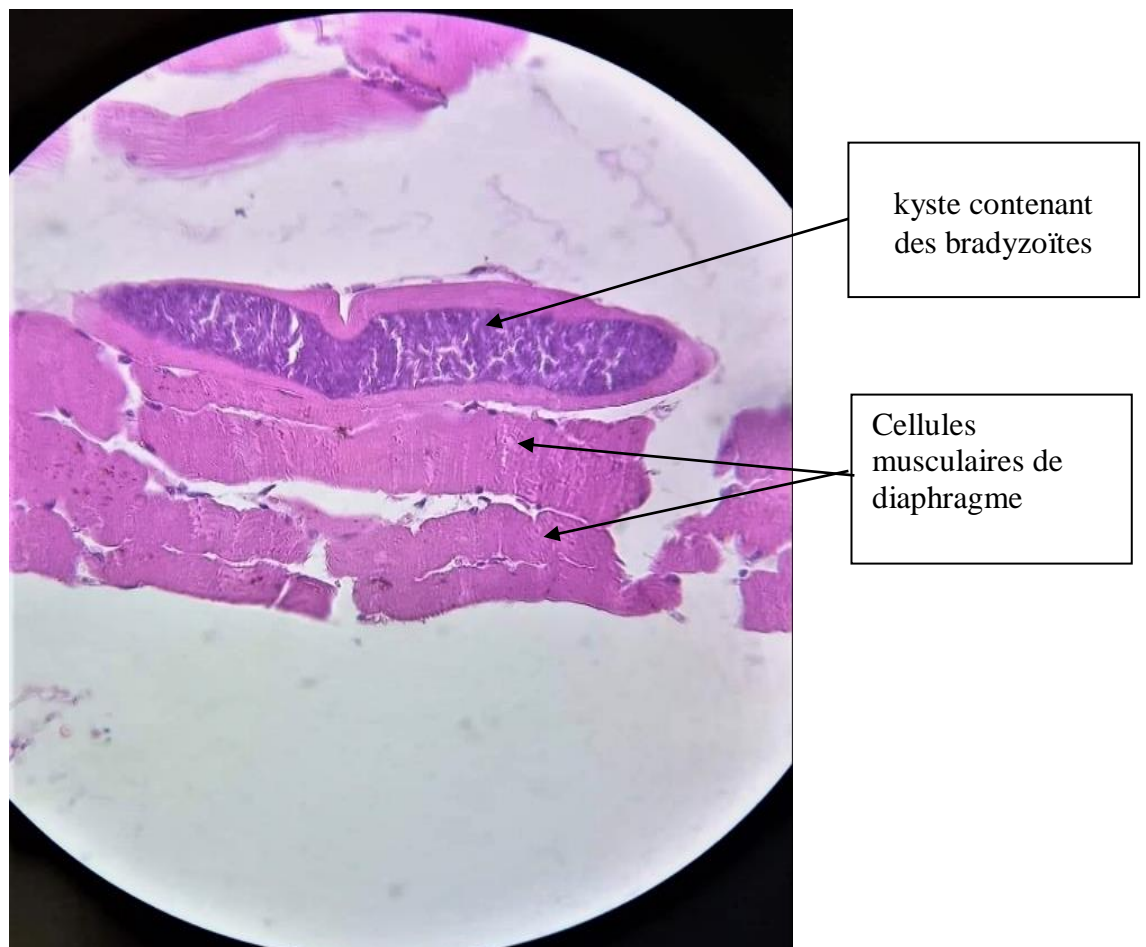
Chez les ovins, des kystes microscopiques de *Sarcocystis spp* dans 21 carcasses, presque sur la totalité des carcasses (**Tableau 4**). Le nombre de ces kystes dans chaque muscle prélevé est présenté dans le tableau 04.

**Tableau 04** : Le nombre des kystes microscopiques de *sarcocystis spp* dans les carcasses des ovins dans les 22 échantillons étudiés.

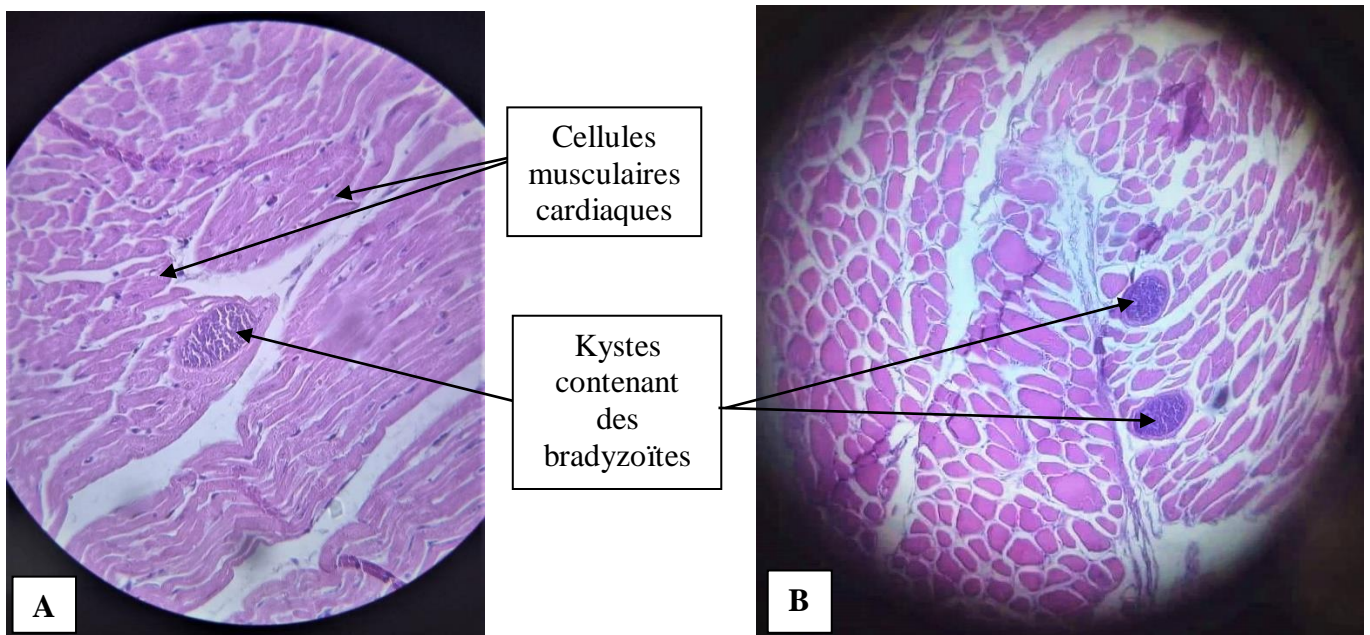
| Animal    | Nombre de kyste par organe |          |            |
|-----------|----------------------------|----------|------------|
|           | Cœur                       | Œsophage | Diaphragme |
| O1        | 0                          | 0        | 0          |
| O2        | 2                          | 0        | 12         |
| O3        | 0                          | 0        | 0          |
| O4        | 20                         | 0        | 40         |
| O5        | 6                          | 0        | 38         |
| O6        | 55                         | 0        | 0          |
| O7        | 10                         | 0        | 22         |
| O8        | 60                         | 0        | 10         |
| O9        | 18                         | 0        | 16         |
| O10       | 90                         | 0        | 0          |
| O11       | 6                          | 0        | 48         |
| O12       | 16                         | 0        | 2          |
| O13       | 16                         | 0        | 35         |
| O14       | 22                         | 90       | 16         |
| O15       | 104                        | 0        | 12         |
| O16       | 200                        | 8        | 16         |
| O17       | 90                         | 0        | 120        |
| O18       | 44                         | 0        | 84         |
| O19       | 400                        | 0        | 37         |
| O20       | 28                         | 0        | 80         |
| O21       | 2                          | 0        | 0          |
| O22       | 86                         | 28       | 0          |
| Moyenne   | 58                         | 5,7      | 26,7       |
| Total     | 1275                       | 126      | 588        |
| Fréquence | 64,1%                      | 6,3%     | 29,6%      |

Les kystes observés sur les coupes longitudinales des muscles des trois organes prélevés présentent une forme allongée dans le sens des fibres musculaires (**Figure 18**). En coupe transversale les sarcocystes apparaissent cloisonnés et divisés en alvéoles renfermant des bradyzoïtes (**Figure 19**).

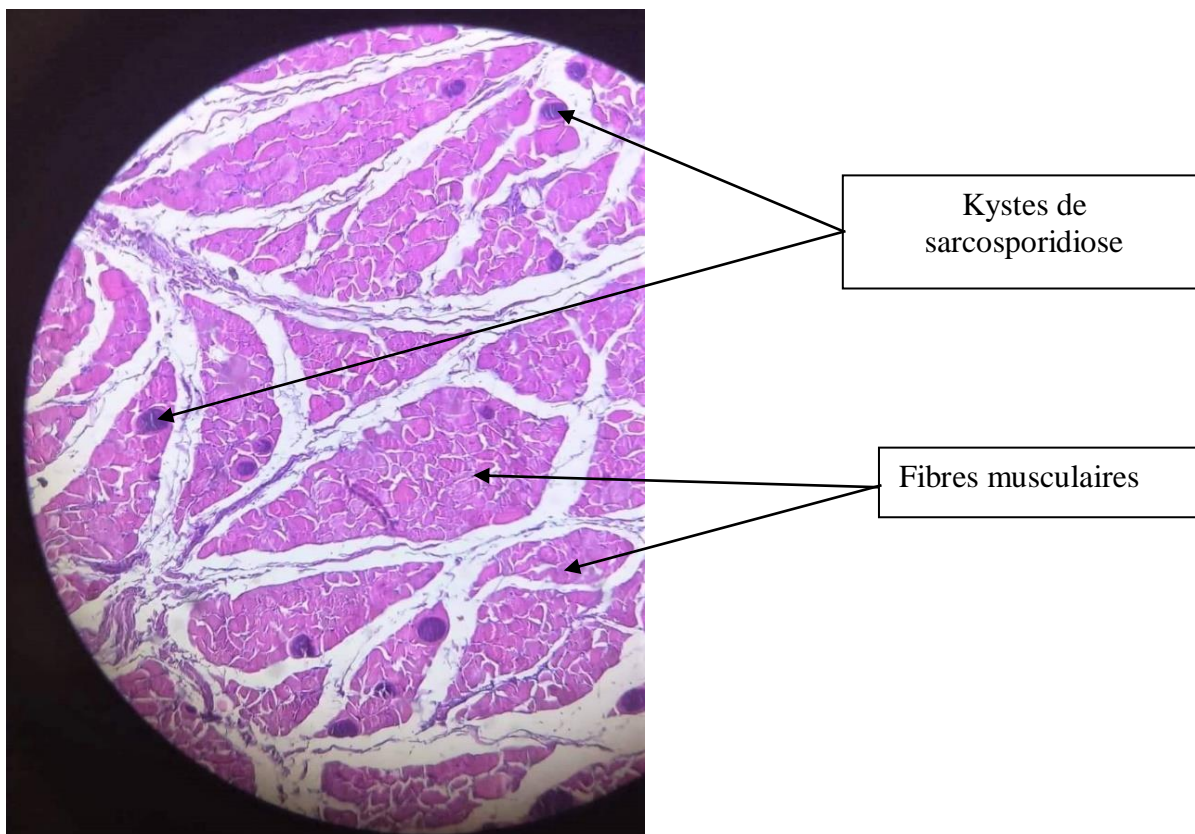
L'observation microscopique a également révélé une variation du nombre de *Sarcocystis spp* en fonction du muscle prélevé (**Figure 20**). Tous les kystes observés sont des kystes à paroi mince.



**Figure 18** : Kyste de Sarcocystes en coupe longitudinale observé au microscope optique sur le diaphragme d'un bovin (GX40) (**Original, 2022**).



**Figure 19** : Coupe histologique des kystes de sarcocystes en coupe transversale observé au microscope optique sur le cœur (A) et l'œsophage (B) d'un bovin (GX40) (Original, 2022).



**Figure 20** : Forte infestation de diaphragme par plusieurs kystes de *Sarcosystis spp* chez l'ovine observé au microscope optique (GX10) (Original, 2022).

### III.3. Taux d'infestation de la sarcosporidiose chez les bovins et les ovins

Notre étude nous a permis sur les 52 carcasses de 30 bovins et 22 ovins retenues ; de réaliser des observations sur 156 échantillons des muscles du cœur, de l'œsophage et du diaphragme. L'examen microscopique a révélé la présence des kystes de *Sarcocystis* dans les muscles de 40 carcasses/52 examinées, soit une prévalence moyenne de 77% (**Tableau 05**).

Chez les ovins, presque toutes les carcasses sont parasitées (21/ 22 carcasses examinées), soit un taux de prévalence de 95,45 %. Tandis que sur les 30 carcasses des bovins examinées, 19 sont positives avec une prévalence de 63,33%.

**Tableau 05 :** Prévalence de la sarcosporidiose par examen microscopique chez les bovins et les ovins.

| Animal | Nombre de carcasses | Nombre de cas positifs | Prévalence (%) |
|--------|---------------------|------------------------|----------------|
| Ovins  | 22                  | 21                     | 95,45          |
| Bovins | 30                  | 19                     | 63,33          |
| Total  | 52                  | 40                     | 76,92          |

Les *Sarcocystis* sont des parasites communs à distribution mondiale infestant l'homme et de nombreuses espèces animales. Ils se localisent dans les muscles squelettiques et cardiaques (**Fayer 2004**).

Ce taux élevé peut être expliqué par le fait que les ovins sont fréquemment exposés à l'infection en raison de leurs contact étroit avec les chiens, les chats et même les animaux sauvages qui sont des hôtes définitifs pour ces protozoaires lors des pâturages.

En Algérie, **Taibi et al., (2020)** ont rapporté un taux de 47,7% de sarcosporidiose bovine au niveau de l'abattoir d'El Calyptus (Alger). **Nedjari (2002)** a rapporté un taux de 63,17% tandis que **Taib et al., (2016)** ont rapporté un taux de 80% au niveau de l'abattoir d'El Harrach (Alger).

Les variations des taux de la prévalence de *Sarcocystis spp* dépendent de plusieurs facteurs tels que les conditions d'élevage, la présence de chiens et de chats dans les environs et le nombre de sporocystes disséminés par ces derniers (**El-Dakhly et al., 2011**).

La capacité de survie des sarcocystes dans l'environnement est un autre facteur affectant la prévalence de *Sarcocystis*. Elle est contrôlée par les conditions climatiques telles que la température, les précipitations et l'humidité (El-Dakhly *et al.*, 2011).

D'après Fassi- Fehri *et al.*, (1978), la forte infestation du bétail par *Sarcocystis* pourrait être attribuée à la pollution importante des pâturages et des fermes par les sporocystes excrétés dans les fèces des hôtes définitifs, le nombre de *Sarcocystis spp* était remarquablement élevé parce que d'une part, le chien, le chat et l'homme pourraient être à l'origine de cette forte infestation s'ils émettaient une quantité importante de sporocystes dans les fèces.

#### III.4. Taux d'infestation de la sarcosporidiose en fonction de l'âge

Le tableau 06 montre les prévalences de la sarcosporidiose selon l'âge des animaux.

**Tableau 06** : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de l'âge des animaux examinés

| Age        | Espèces | Nombre de carcasses | Nombre de cas positifs | Prévalence (%) |
|------------|---------|---------------------|------------------------|----------------|
| 12-22mois  | Ovins   | 11                  | 11                     | 100            |
|            | Bovins  | 14                  | 7                      | 50             |
| 23-48 mois | Ovins   | 11                  | 10                     | 90,91          |
|            | Bovins  | 16                  | 12                     | 75             |

Pour les ovins un taux de 100% a été enregistré chez les jeunes (12-22 mois), par contre chez les adultes (23-48 mois) une prévalence de 90,91 % a été enregistrée. Taib *et al.*, (2016), ont rapporté que la prévalence n'était pas liée à l'âge des ovins, ce qui est similaire à nos résultats. Les mêmes auteurs rapportent que les conditions climatiques dans les régions du nord de l'Algérie sont favorables à la survie des oocystes et la contamination de l'environnement par les formes infectantes ce qui expose les animaux jeunes et âgés à l'infestation par *Sarcocystis*.

Chez les bovins une prévalence de 50 % a été enregistrée chez les jeunes (**12-22 mois**), par contre chez les adultes (23-48 mois) la prévalence est plus élevée (75%).

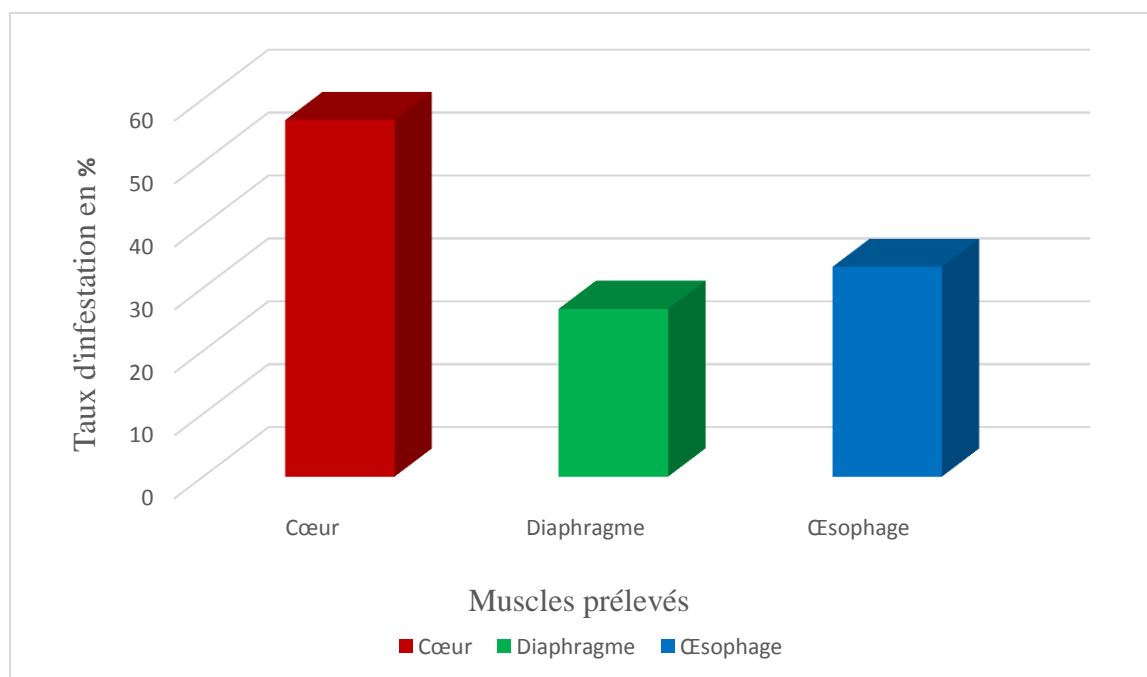
Certains auteurs ont observé une augmentation progressive de l'infestation avec l'âge (**Saito *et al.*, 1997 ; Beyazit *et al.*, 2007**). Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que les animaux plus âgés étaient en contact avec les oocystes et les sporocystes qui infestaient les pâturages pendant une période plus longue.

D'après **Leonard (2014)**, la prévalence des kystes chez les bovins semble augmenter avec l'âge. En effet, plus les bovins sont âgés, plus ils ont eu des occasions de rencontrer le parasite. De plus, les sarcocystes peuvent persister plusieurs années sous forme de kystes dans le bovin, il est donc possible d'envisager une accumulation de parasites facilitant le diagnostic.

### III.5. Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés

#### a) Chez les bovins

Les différents muscles prélevés ont été porteurs des kystes de sarcosporidiose. En effet les taux moyens de l'infestation par muscle varient de 26,66% à 56,66% (**Figure 21**).



**Figure 21** : Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés chez les bovins.

#### b) Chez les ovins

Les différents muscles prélevés chez l'ovins ont été porteurs des kystes de sarcosporidiose. En effet les taux moyens de l'infestation par muscle varient de 13,63 % à 95,45 %.

**Tableau 07** : Taux d'infestation de de la sarcosporidiose chez les ovins en fonction des muscles prélevés.

| Organes           | Avec kyste |       | Sans kyste |       |
|-------------------|------------|-------|------------|-------|
|                   | Nombre     | %     | Nombre     | %     |
| <b>Cœur</b>       | 21         | 95,45 | 1          | 4,54  |
| <b>Diaphragme</b> | 17         | 77,27 | 5          | 22,72 |
| <b>Œsophage</b>   | 3          | 13,63 | 19         | 86,36 |

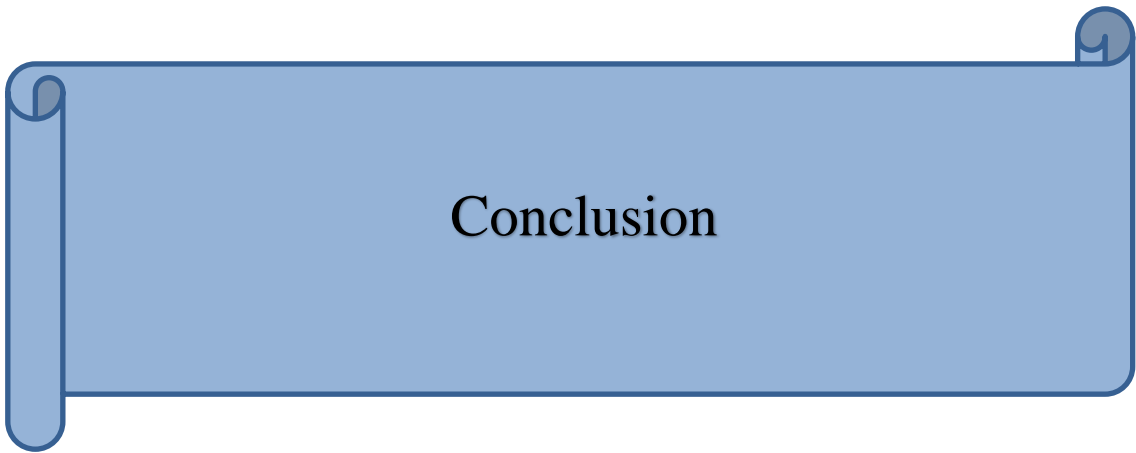
En fonction des muscles, notre étude a montré les différentes infestations chez les bovins : 56,66 % (cœur), 33,33 % (œsophage) et 26,66 % (diaphragme). Par contre, chez les ovins, elles ont été de : 95,45% (cœur), 77,27% (diaphragme), 13,63% (œsophage) (**Tableau 07**). Il en découle que dans nos sites d'étude le cœur est le muscle le plus souvent atteint chez les deux espèces et le moins infesté a été le diaphragme chez les bovins et l'œsophage chez les ovins.

Les sarcocystes n'ont pas de préférence particulière pour les types I ou II des fibres musculaires striées (**cités par Lindsay *et al.*, 1995**). Pour cette raison, nous pouvons penser que le taux d'infestation élevé observé dans le cœur pourrait être dû à la structure de l'organe lui-même. En effet, les fibres musculaires qui composent le cœur avec leurs dispositions très particulière est favorable à la détection d'un kyste de *Sarcocystis* aussi bien en coupe longitudinale qu'en coupe transversale.

A l'exception des études de **Taib *et al.*, (2016)**, l'œsophage a été l'organe le plus atteint (70,5%) suivi par le diaphragme (60,5%).

**Okita *et al.*, (2017)** ont rapporté que le cœur est l'organe le moins infesté., les prévalences que nous avons obtenues sont globalement similaires à celles rapportées par **Ferreira *et al.*, (2018)** et **Imre *et al.*, (2019)** qui ont montré que le cœur des bovins est l'organe le plus infesté avec des taux de prévalence de 100 % au Brésil et 17,9 % en Roumanie. **Valinezhad *et al.*, (2008)** ont montré, lors d'une étude effectuée en Iran, que le cœur est également le muscle le plus infesté (48%) suivi du diaphragme (41,6%).

Dans différentes études, une légère différence est constatée dans le degré de contamination des différents muscles. Cela est peut-être lié aux espèces *Sarcocystis* contaminants (**Shahraki, 2018**).



Conclusion

## Conclusion

---

Cette étude a été réalisée au niveau de l'abattoir de Mekla (wilaya de Tizi Ouzou). 30 carcasses bovines et 22 carcasses ovines ont été inspectées. L'objectif de cette étude est la recherche des kystes microscopiques de *Sarcocystis spp* et les prévalences de ces kystes. 156 prélèvements de différents muscles (cœur, œsophage, diaphragme) ont été effectués et analysés.

Les résultats indiquent l'absence des kystes macroscopiques de la sarcosporidiose sur les carcasses bovines et ovines. Une prévalence des kystes est plus élevée chez les ovins que chez les bovins. Les jeunes animaux variés de 12 mois à 22 mois sont les plus touchés chez les ovins par rapports aux plus âgés (23-48 mois), par contre chez les bovins c'est les plus âgés qui sont plus touchés que les jeunes. Le muscle le plus infesté par les sarcocystes varie en fonction de l'espèce animale, le myocarde a été le muscle le plus infesté chez les deux espèces la prévalence a été comme suite : 56,66 % chez les bovins et 95,45 % chez les ovins.

Il est important de signaler que la présente étude a montré les limites de la détection par un examen macroscopique des carcasses les dangers transmis (*sarcocystis*) à l'homme par la consommation des viandes.

Ce travail constitue un point de départ pour une meilleure connaissance de la sarcosporidiose dans la wilaya de Tizi Ouzou.

Enfin, il reste encore à déterminer les différents types de *sarcocystis* à identifier chez les ruminants et de connaître la prévalence de chaque espèce.

A l'issue de cette étude et en termes de perspectives dans le but de compléter ce travail dans l'avenir, il serait intéressant de :

- Augmenter le nombre d'échantillons et de toucher une population plus importante ;
- La recherche des kystes de sarcosporidiose dans différents organes d'animaux ;
- Mettre en place des techniques approfondies comme la biologie moléculaire (PCR) pour la détection et l'identification des espèces parasitaires affectant les animaux et l'homme dans la région ;
- La limite du contact entre les ruminants et les chiens et les chats errants ;
- Déparasitages systématiques des chiens de protection et de garde utilisés en élevage bovines ;
- La sensibilisation des éleveurs, des travailleurs aux abattoirs et des consommateurs sur l'existence et l'importance de la sarcosporidiose afin de réduire les contaminations.



Références bibliographiques

## Références bibliographiques

### A

**Abdelouaheb H.B.** (2009). Enquête sur la situation de la filière viande rouge à El Bayadh. Th. Mag. Spéc. Université Mentouri, Constantine.59p.

### B

**Bailly J.D, Brugere H., Chardon H.** (2012). Micro-organismes et parasites des viandes : les connaître pour les maîtriser, de l'éleveur au consommateur.

**Beyazit, A., Yazicioglu, O., & Karaer, Z.** (2007). The prevalence of ovine Sarcocystis species in Izmir province. Ankara Univ Vet Fak Derg, 54, 111-6.

**BERTIN, Marie, 2013.** Myosite éosinophilique et sarcosporidiose bovine : implication des différentes espèces de Sarcocystis spp. thèse pour le diplôme d'Etat de Docteur Vétérinaire. Faculté de Médecine de Nantes : Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation Nantes Atlantique - Oniris.

**Bertrand, Francois, Victor ALLUSSON.** Prévalence des différentes espèces de sarcocystes chez les bovins atteints de myosite eosinophilique. Thèse école nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation Nantes atlantique – ONIRIS 2019.48p.

**Boudechicha H.R. 2014.** Khliaa Ezir, un produit carné traditionnel Algérien : préparation, caractérisation microbiologique, physico-chimique et sensorielle. Thèse de magister en science alimentaire, université de Constantine 1, pp.8-9.

## C

**CHEN X., ZUO Y., ROSENTHAL B., HE Y., CUI L et YANG Z, 2011.** Sarcocystis sinensis is an ultrastructurally distinct parasite of water buffalo that can cause foodborne illness but cannot complete its life-cycle in human beings. Veterinary Parasitology. Vol 178, n° 1-2, p 35-39.

## D

**DAUGSCHIES A., RUPP U., ROMMEL M., 1998.** Blood clotting disorders during experimental sarcocystiosis in calves. International Journal for Parasitology, 28, 1187-1194.

**Dib A.L. (2014).** Application des bonnes pratiques d'hygiène dans les abattoirs et inspection des lésions. ENV El-khroub, Université Constantine.

**Dumont R L., et Valin C., (1982).** Bases biochimiques de l'hétérogénéité du tissu musculaire et des viandes. Ed INRA. Paris. P77

**DUBEY, J.P., SPEER, C., FAYER, R., 1989.** Sarcocystosis of animals and man. CRC Press Inc., 215p., Boca Raton, Florida.

**DUBEY J.P., SPEER C.A., CHARLESTON W.A.G. (1989a).** Ultrastructural Differentiation between Sarcocysts of *Sarcocystis hirsuta* and *Sarcocystis hominis*. Veterinary Parasitology, 34, 153-157.

**DUBEY J.P., SPEER C.A., FAYER R. (1989b).** Sarcocystosis of animals and man. Boca Raton, Florida: CRC Press Inc., 215 p., ISBN 0 8493 6364 0.

**Dubey J.P., Lindsay D.S. (2006).** Neosporosis, toxoplasmosis, and sarcocystosis in Ruminants. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 22, 645–671.

**DUBEY J.P., LINDSAY D.S. (2006).** Neosporosis, Toxoplasmosis, and Sarcocystosis in Ruminants. Veterinary clinics of North America : Food Animal Practice, 22, 658-671

**DUBEY J. P., VAN WILPE E., CALERO-BERNAL R., VERMA S. K., FAYER R. (2015a).** *Sarcocystis heydorni*, n. sp. (Apicomplexa : Sarcocystidea) with cattle (*Bos Taurus*) and human (*Homo sapiens*) cycle. *Parasitology Research*, 114, 436 p.

**DUBEY J.P., MORE G., WILPE E.V., CALERO-BERNAL R., VERMA S.K. & SCHARES G. (2015b).** *Sarcocystis rommeli* sp. (Apicomplexa : Sarcocystidea) from Cattle (*Bos Taurus*) and its Differentiation from *Sarcocystis hominis*. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 63, 62-68.

## E

**El-Dakhly, K.M., El-Nesr, K.A., El-Nahass, E.S., Hirata, A., Sakai, H. and Yanai, T. (2011).** Prevalence and distribution patterns of *Sarcocystis* spp. in buffaloes in Beni-Suef, Egypt. *Trop. Anim. Health Prod.*, 43(8) : 1549-1554.

**Euzéby J. (1997).** *Les parasites des viandes : épidémiologie, physiopathologie, incidences zoonosiques.* Paris : Tec & Doc, 402 p.

**Euzéby J (1997).** Les sarcocystoses zoonotiques : des coccidioses à *Sarcocystis* à la myosite éosinophilique sarcocystique. *Bulletin de la société de pathologie exotique*, 90, 200-204.

**Euzéby, J., 1998.** *Les parasites des viandes : épidémiologie, physiopathologie, incidences zoonosiques.* Tec & Doc, 402 p.

**EUZEBY J. (1998).** Les Sarcosporidioses zoonotiques : des coccidioses à *Sarcocystis* à la myosite éosinophilique sarcocystique. *Bulletin de la société de pathologie exotique*, 90, 200-204.

# F

**Fassi-Fehri, N., Cabaret, J., Amaodouf, A., Dardar, R. (1978).** La sarcosporidiose des ruminants au Maroc étude épidémiologique par deux techniques histologiques. In Annales de Recherches Vétérinaires (Vol. 9, No. 3, pp. 409-417).

**FAYER, R., DUBEY, J.P., 1986.** Bovine Sarcocystosis. Compendium on Continuing Education for practicing Veterinarian, 8 (12), F130–F142.

**FAYER, R., 2004.** Sarcocystis spp. In Human Infections. Clinical Microbiology Reviews. 15 octobre 2004. Vol. 17, n° 4, pp. 894-902. DOI 10.1128/CMR.17.4.894-902.2004.

**FAYER R., ESPOSITO D.H., DUBEY J.P. (2015).** Human Infections with Sarcocystis Species. Clinical Microbiology Reviews, 28, 295-311.

**Ferreira, M.S.T., Vogel, F.S.F., Sangioni, L.A., Cezar, A.S., Patrícia Braunig, P., Botton, S.A., Camillo, G. and Portella, L.P. (2018).** Sarcocystis species identification in cattle hearts destined to human consumption in southern Brazil. Vet. Parasitol. Reg. Stud. Rep., 14 : 94-98.

**FLANDRIN C., 2014 :** Etude de la prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins abattus en région Midi-Pyrénées. thèse de doctorat vétérinaire .école nationale vétérinaire .agroalimentaire et de l'alimentation : 96p.

**Fournier, a., 2006.** L'élevage des moutons. Edition artemis, slovaquie, 94 p.

## G

**Gajadhar A, Marquardt W (1992).** Ultrastructural and transmission evidence of *Sarcocystis cruzi* associated with eosinophilic myositis in cattle. Canadian Journal of Veterinary Research, 56, 41-46.

**GHISLENI, G., ROBBA, S., GERMANI, O., SCANZIANI, E., 2006.** Identification and prevalence of *Sarcocystis spp.* cysts in bovine canned meat. Food Control, 17 (9), 691–694.

## I

**Imre K., Dărăbuș G., Tîrziu E., Morariu S., Imre M., Plutzer J., Boldea M.V. Morar A. (2019).** *Sarcocystis spp.* in Romanian slaughtered cattle: Molecular characterization and epidemiological significance of the findings. Biomed Res. Int., 2019 : 4123154.

## J

**Jensen R, Alexander A, Dahlgren R, Jolley W, Marquardt W, Flack D, Bennett B, Cox M, Harris C, Hoffmann G, et al. (1986).** Eosinophilic myositis and muscular sarcocystosis in the carcasses of slaughtered cattle and lambs. American Journal of Veterinary Research, 47(3), 587-593

**Jeantet R., Croguennec T., Schuck P., Brule G. (2007).** Sciences des Aliments 2- Technologie des Produits Alimentaires. 62p.

**Johnson, G.B., Raven, P.H., Losos, J.B., and Singer, S.R. (2011).** Biologie - Version luxe (De Boeck Supérieur).

## L

**Latif B, Al-Delemi J, Mohammed B, Al-Bayati S, Al-Amiry A (1999).** Prevalence of Sarcocystis spp. in meat-producing animals in Iraq. Veterinary parasitology, 84, 85–90.

**Leonard V. (2014).** Facteurs de risque de la sarcosporidiose bovine: étude de cas en Midi-Pyrénées. Th. Doc. Vét. ENVT. p191.

**Léa, Amandine, Cécilia poirier.** Sarcosporidiose bovine : étude de la transmission Trans placentaire école nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation Nantes atlantique – ONIRIS. Octobre 2016.37p.

**LINDSAY D. S., BLAGBURN B. L. et KYLE G. B., 1995.** - Sarcocystis spp. And sarcocystosis. BAM, 5 (3) : 249-254.

**Listrat, A., Lebre, B., Louveau, I., Astruc, T., Bonnet, M., Lefaucheur, L., & Bugeon, J. (2015).** Comment la structure et la composition du muscle déterminent la qualité des viandes ou chairs. INRA Productions Animales, 28(2), 125-136.

**Lizli Islam Zakaria, Melbouci Koceila.** Lésions macroscopiques musculaires d'origine parasitaire chez l'espèce ovine au niveau des abattoirs de Blida et d'Alger. Thèse de l'institut des Sciences Vétérinaires de Blida. 2017.57p.

**Loudini Walid.** Prévalence de la sarcosporidiose dans les carcasses des bovins, ovins et caprins dans abattoir de la wilaya de bordj bou arreridj. Thèse de l'Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A. 2019. 34p.

**Léa, Amandine, Cécilia POIRIER.** Sarcosporidiose bovine : Etude de la transmission Trans placentaire. Thèse de l'école Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'alimentation Nantes Atlantique – ONIRIS. 2016. 59p.

## M

**MARMET, R., 1971.** La connaissance du bétail. Edition J-B Baillière & fils, Paris. 128 p

## N

**Nedjari M.T. (2002).** La sarcosporidiose animale. Résultats d'une enquête dans la région d'Alger. Sciences et Technologie. C, Biotechnologies, (1), 71-73.

**NIMRI L. (2014).** Unusual case presentation of intestinal *Sarcocystis hominis* infection in healthy adult. Journal of Medical Microbiology Case Reports, 10, 1099-2001.

**Nourollahi Fard SR, Asghari M, Nouri F.** Survey of *Sarcocystis* infection in slaughtered cattle in Kerman, Iran. *Trop Anim Health Prod.* 2009;41:1633–1636

## O

**Oumokhtar, B., Karib, H., Bouchriti, N., & Araba, A. (1998).** Appréciation de la qualité bactériologique de la viande et des abats de taurillons fraîchement abattu dans les abattoirs de Rabat. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 18(3), 169-176.

**Okita, F. O., Obadiah, H. I., Gyegweh, K. T., Okonkwo, A. A., & Azatyom, J. A. (2017).** Survey of *Sarcocystis* species infection in slaughtered goats in Makurdi metropolis. *Int. J. Infect. Dis. Ther.*, 2(1), 4-8.

## R

**RADOSTITS, O.M., GAY, C.C., HINCHCLIFF, K.W., CONSTABLE, P.D., 2007.** Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats. 10th Edition. Saunders, pp. 1507–1509.

## S

**Saito M., Shibata Y., Kubo M., Itagaki H. (1997).** Sarcocystis mihoensis n. sp. from Sheep in Japan. J Vet Med Sci, 59(2) : 103–106.

**Shahraki M. K., Ghanbarzahi A., Dabirzadeh M. (2018).** Prevalence and histopathology of Sarcocystosis in slaughtered carcasses in southeast Iran. Journal of advanced veterinary and animal research, 5(4), 381.

**Silverthon D, Ober W, Garrison C, Silverthon A et Johnson B. (2007).** Physiologie humaine, une approche intégrée 4 e édition. Ed. Pearson, Paris. 374-407.

## T

**Taib M., Harhoura K.H., Aissi M., Chaouadi M., Djouhri Y. (2016).** Study of the Bovine Sarcosporidiosis in the Slaughterhouses of the North of Algeria: Case of the Slaughterhouses of El Harrach (Algiers). Cell Dev Biol 5: 167.

**Taibi M., Benatallah A., Zenia S., Aissi, M., Harhoura K., Milla A., Guerchaoui A., Kaabeche I., Khodja R. (2020).** Prevalence of Sarcosporidiosis in Carcasses of Cattle Slaughtered at the Eucalyptus Slaughterhouse-Algeria. Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture, 77(2).

**TENTER A. M., 1995.** Current research on Sarcocystis species of domestic animals. International Journal for Parasitology, 25(11), 1311-1330.

**Tom A. 2015.** Contribution au séchage solaire des produits carnés : modélisation et réalisation d'un séchoir adapté aux pays tropicaux. Thèse de doctorat, l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers, p.9.



**VALINEZHAD A., AHMAD O., et NASROLLAH A., 2008.** - Sarcocystis and its Complications of Eastern Provinces of Iran. The Korean Journal of Parasitology, 46 (4) : 229–234.

**VANGEEL, L., HOUF, K., GELDHOF, P., NOLLET, H., VERCRUYSSSE, J., 115 DUCATELLE, R., CHIERS, K., (2012).** Intramuscular inoculation of cattle with Sarcocystis antigen results in focal eosinophilic myositis. Veterinary Parasitology, 183 (3-4), 224–230.

**Vercruyssen J, Franssen J, van Goubergen M (1989).** The prevalence and identity of Sarcocystis cysts in cattle in Belgium. Zentralbl Veterinarmed B., 36(2), 148-153.

**VELÁSQUEZ, JN, DI RISIO, C, ETCHART, CB, CHERTCOFF, AV, MENDEZ, N, CABRERA, MG et CARNEVALE, S, 2008.** Systemic sarcocystosis in a patient with acquired immune deficiency syndrome. Human pathology. Août 2008. Vol. 39, n° 8, pp. 1263-1267.

## W

**Wouda W, Snoep J, Dubey J (2006).** Eosinophilic Myositis due to *Sarcocystis hominis* in a Beef Cow. *Journal of Comparative Pathology*, 135, 249-253.

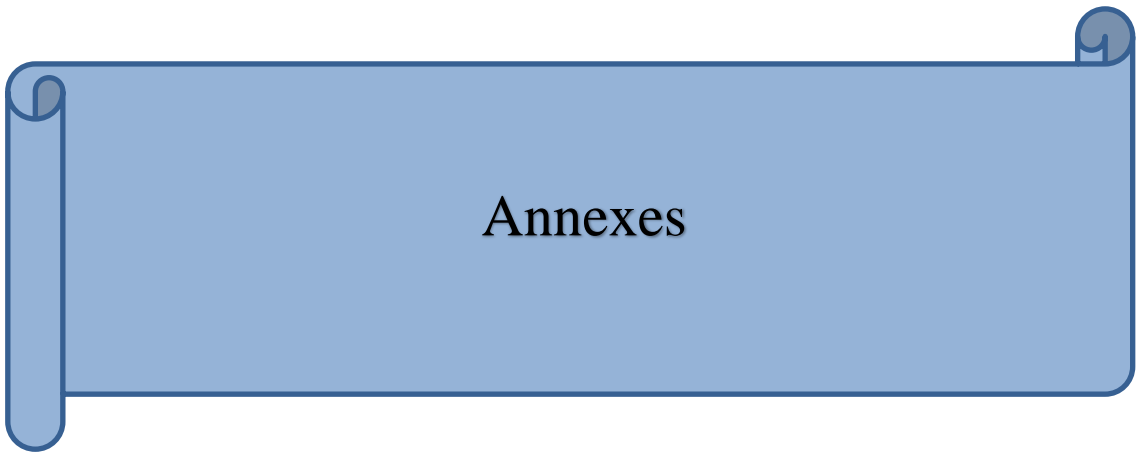
## Z

**Zenner Lionel, Marie-pierre Callait-Cardinal, Claude Chauve.** Maladies émergentes. La Sarcosporidiose bovine, 2005 ; 99/104 :27-32.

### Référence sites web internet :

**Anonyme 01 :** <https://www.nutritionanimale.org/Default.aspx?lid=1&rid=119&rvid=128>

**Anonyme 02 :** <https://docplayer.fr>



Annexes

## Annexes 1



Appareil à circulation (LEICA, Germany).



Appareil d'enrobage (LEICA, Germany).



Plaque refroidissante, (LEICA, Germany).



Microtome (LEICA, Germany).



Bain marie (LEICA, Germany).



Appareil à coloration (LEICA, Germany).

## Résumé

La sarcosporidiose est une affection parasitaire due à des protozoaires du genre *Sarcocystis*, caractérisée par la présence de kystes dans le tissu musculaire des bovins, ovins (hôte intermédiaire) et une affection intestinale chez le chien, le chat et l'homme (hôtes définitifs). Ce travail a pour objectif de chercher les kystes de *Sarcocystis spp* dans les carcasses des bovins et ovins abattus aux niveau de l'abattoir de Mekla (Wilaya de Tizi-Ouzou). Au total, 52 animales âgés de 12 mois à 48 mois ont été examinés macroscopiquement pour rechercher les sarcocystes. L'examen histologique a été effectué sur 152 échantillons prélevés sur 30 bovins et 22 ovins de trois organes (cœur, diaphragme et œsophage). A l'inspection des carcasses, aucun macro-kystes a été observé sur les carcasses bovines et ovines. Par contre l'examen microscopique a révélé des taux d'infestations très importantes : chez les ovins (95,45%) et chez les bovins (63,33%). En fonction de l'âge, Les bovins adultes (75%) sont plus touchés que les jeunes (50%), par contre chez les ovins c'est les jeunes qui sont plus infestés avec une prévalence de 100% et les adultes (90,91%). Sur les différents muscles examinés, le cœur a été le muscle le plus infesté (56,66 % : pour les bovins) et (95,45% : pour les ovins), tandis que le moins infesté a été le diaphragme chez les bovins (26,66 %) et l'œsophage chez les ovins (13,63%). La présence des kystes sarcocystiques dans les muscles des animaux confirme le risque important de contamination de l'homme par la consommation de la viande insuffisamment cuite.

**Mots clés :** Sarcosporidiose, *Sarcocystis spp*, ovins, bovins, kystes, cœur, œsophage, diaphragme, prévalence, recherche, abattoir.

## Abstract

Sarcosporidiosis is a parasitic disease caused by protozoa of the genus *Sarcocystis*, characterized by the presence of cysts in the muscle tissue of cattle, sheep (intermediate host) and an intestinal disease in dogs, cats and humans (final hosts). The objective of this work is to search for *Sarcocystis spp* cysts in the carcasses of cattle and sheep slaughtered at the slaughterhouse of Mekla (Wilaya of Tizi-Ouzou). A total of 52 animals aged from 12 months to 48 months were examined macroscopically for sarcocysts. Histological examination was performed on 152 samples taken from 30 cattle and 22 sheep from three organs (heart, diaphragm and esophagus). On inspection of the carcasses, no macrocysts were observed on the bovine and ovine carcasses. On the other hand, microscopic examination revealed very high infestation rates: in sheep (95.45%) and in cattle (63.33%). According to age, adult cattle (75%) are more affected than young people (50%), while in sheep it is the young people who are more infested with a prevalence of 100% and adults (90, 91%). Of the different muscles examined, the heart was the most infested muscle (56.66% : for cattle) and (95.45% : for sheep), while the least infested was the diaphragm in cattle (26.66%) and the esophagus in sheep (13.63%). The presence of sarcocystic cysts in the muscles of the animals confirms the important risk of contamination of humans through the consumption of undercooked meat.

**Key words:** Sarcosporidiosis, *Sarcocystis spp*, sheep, cattle, cysts, heart, esophagus, diaphragm, prevalence, research, abattoir.