



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريش

Université Mohammed El Bachir El Ibrahimi B.B.A

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

قسم العلوم البيولوجية

Département des Sciences Biologiques



Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine des sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences alimentaires

Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire

Thème

**Etude épidémiologique et histopathologique de la
sarcosporidiose dans les carcasses bovines et caprines
commercialisées dans la région de Bordj Bou Arreridj**

Présenté par :

- BENALDJIA Bakhta
- BOUCHIBANE Hanane
- BENDJEDDOU Nouh

Soutenu le 24/06/2023, Devant le Jury :

Président: M. ALILI Dahmane	MCB	Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA
Encadrant: M. SID Nassim	MCB	Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA
Examineur: M. MESSAI Chafik Redha	MCA	Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA

Année universitaire : 2022/2023

Remerciements

Tout d'abord nous tenons à remercier Allah tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et les moyens pour accomplir ce modeste travail.

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner toute nos gratitude.

Nous voudrions dans un premier temps remercier, notre promoteur, Monsieur **SID Nassim**, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, pour les efforts qu'il déploie.

Nous tenons à remercier Monsieur **Alili Dahmane** pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury.

Nous tenons à remercier sincèrement Monsieur **Messai Chafik** pour nous avoir fait grand honneur d'examiner ce travail.

Nous tenons à remercier aussi tous les membres de l'abattoir d'El-Hammadia pour leur grand soutien.

Nous tenons à remercier aussi tous les membres du laboratoire d'anatomie pathologique de l'hôpital BOUZIDI Lakhdar pour l'accueil.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les membres de la direction des services agricoles et de l'inspection vétérinaire pour leur soutien dans la poursuite de nos études.

Enfin Nous remercier nos familles, nos amis et collègues, surtout nos parents.

Merci

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

*A la lumière de mes jours, la flamme de mon cœur, la source de mes efforts, ma vie et bonheur; ma mère **Aldjia**, qui ma donne toujours l'espoir de vivre et qui n'a jamais cessé de prier pour moi.*

*A mon très cher père **Nowari**,
pour ses encouragements et son Soutien.*

*A ma deuxième maman **Louiza** 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 mes très chères frères et sœurs surtout **Meriem, Madjda et Salahe**.*

*A mes chéris surtout **Mobarak, Zahra, Ferial, Hanane**. Merci d'avoir gardé notre amitié.*

*A ma chère grand-mère **Warda**, Qui m'accompagné par sa prière, douceur, puisse allah leur prétez longue vie et beaucoup de santé*

A mon encadreur Dr. SID Nassim

*A mes collègues : **Hanane; Nouh** c'est avec un immense plaisir de travailler avec vous.*

A mon fiancé, merci pour le soutien moral que vous m'avez accordé tout au long de la période de réalisation de mon travail. Ta gentillesse, ton aide et tes conseils sont énormément appréciés, tes encouragement toujours m'ouvre de nouvelles portes.

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

Bakhta

Dédicace

Je dédie ce travail

A mon cher père,

A ma chère mère,

*Qui m'ont toujours soutenu par leurs prières et leurs conseils
pour que je puisse atteindre mes objectifs.*

A mes frères, Abd Elhak ; Abd Errahime

A mon encadreur Dr. SID Nassim

*Pour ses soutiens moral et leurs conseils précieux
tout au long de mes études.*

A ma chère grand-mère,

Qui je souhaite une bonne santé.

A mes chers collègues Bakhta ; Nouh.

A mes chères ami(e)s, Manel ; Amel

Pour leurs aides et supports dans les moments difficiles.

A toute ma famille,

A tous mes autres ami(e)s,

Hanane

Dédicace

Je tiens de dédie cet humble travail

***A ma tendre mère Djenat et mon cher père Ahmed**
Pour m'avoir toujours soutenue, encouragée et motivée à chaque
étape de ma vie.*

Merci de m'avoir donné les moyens d'arriver jusque-là.

A mes frères : Abd erraouf, Abd elmoumen, Mossaab

***A mon encadreur Dr. SID Nassim**
Pour leurs grands soutiens et conseils tout au long de ce travail*

***A ma chère grande mère**
Qui j'espère qu'Allah lui rendra la santé et le bien-être*

A mes collègues : Bakhta ; Hanane

***A mes amis: Aymen , Nasro , Amir , Brahim , Ishak , Mostafa**
et tout mes autres amis*

***A tous les étudiants de notre promotion**
« *Qualité des produits et sécurité alimentaire* »*

A toute ma grande famille

Nouh

TABLES DES MATIERES

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des photos

Introduction..... 1

PARTIE THEORIQUE

Chapitre 1 : Généralité sur la sarcosporidiose

1.1. Rappel sur la viande.....	3
1.1.2. Critères de qualité de la viande.....	3
1.1.2.1. Qualité hygiénique.....	3
1.1.2.2. Qualité nutritionnelle.....	4
1.1.2.3. Qualité technologique.....	4
1.1.2.4. Qualité organoleptique.....	4
1.1.2.4.1 Facteurs influençant la couleur de la viande.....	4
1.1.2.4.2. Facteurs influençant la flaveur de la viande.....	5
1.1.3. Dangers biologique de la viande.....	5
1.2. Présentation de la sarcosporidiose.....	6
1.2.1. Taxonomie.....	7
1.2.2. Morphologie de Sarcocystis chez l'hôte intermédiaire.....	8
1.2.2.1. A l'œil nu.....	8
1.2.2.2. En microscopie optique.....	8
1.2.2.3. En microscopie électronique.....	9
1.2.3. Cycle évolutif.....	9
1.2.3.1. Chez l'hôte intermédiaire.....	9
1.2.3.2. Chez l'hôte définitif.....	10
1.2.4. Différent modes de contamination.....	10
1.2.4.1. Chez l'homme.....	10
1.2.4.2. Chez les animaux.....	11
1.2.5. Prévalence de sarcosporidios.....	11
1.2.6. Importance de la sarcosporidiose.....	11
1.2.7. Signes cliniques.....	12
1.2.7.1. Chez l'hôte intermédiaire.....	12

1.2.7.2. Chez les hôtes définitifs.....	12
a). Chiens et chats.....	12
b). Chez l'homme.....	12
1.2.8. Diagnostic.....	13
1.2.9. Prévention.....	13

PARTIE PRATIQUE

Chapitre2 : Matériels et méthodes

2.1. Cadre et objectif de l'étude.....	14
2.2. Description de la zone de l'étude.....	14
2.3. Présentation de l'abattoir (El-Hammadia).....	14
2.4. Matériels.....	15
2.4.1. Matériels biologique.....	15
2.4.2. Matériels techniques.....	15
a).Matériels de prélèvement et de conservation.....	15
b).Matériels de réalisation des coupes histologiques.....	16
c).Matériels de l'laboratoire de l'histopathologie.....	16
2.5. Méthodes.....	17
2.5.1. Méthode sur le terrain.....	17
2.5.1.1. Echantillonnage (au niveau de l'abattoir).....	17
2.5.1.2. Réalisation et conservation des prélèvements.....	18
2.5.2. Examen histologique (au niveau de laboratoire).....	19
2.5.2.1. Enregistrement des prélèvements.....	20
2.5.2.2. Méthode de recoupe et de fixation des prélèvements.....	20
2.5.2.3. Technique d'imprégnation et déshydratation en paraffine (circulation).....	21
2.5.2.4. Technique de collage en blocs de paraffine (enrobage).....	22
2.5.2.5. Technique de coupe et étalement sur lame porte-objet.....	23
2.5.2.6. Préparation à la coloration.....	24
2.5.2.7. Montage des lames et des lamelles à l'Eukit.....	25
2.5.2.8. Observation au microscope (lecture et interprétation).....	26
2.6. Etude statistique.....	26

Chapitre 3 : Résultats

3.1. Prévalence de la sarcosporidiose par examen macroscopique	27
3.2. Résultats de l'examen histologique	27
3.2.1. Observation microscopiques des lames histologiques	27
3.2.2. Prévalence de sarcosporidiose par l'histologie	29
3.3. Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de l'âge	31
3.4. Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de sexe	31
3.5. Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés	32
3.5.1. Chez les bovins	32
3.5.2. Chez les caprins	33
3.5.3. Chez les deux espèces.....	34

Chapitre 4 : Discussion

4.1. Choix des muscles	35
4.2. Analyse des résultats	35
4.2.1. Prévalence de la sarcosystose par examen macroscopique	35
4.2.1.1. Chez les bovins.....	35
4.2.1.2. Chez les caprins.....	35
4.2.2. Prévalence de la sarcosystose par examen histologique	36
4.2.2.1. Prévalence chez les bovins	36
4.2.2.2. Prévalence chez les caprins	36
4.2.3. Taux d'infestation en fonction de l'âge des bovins	37
4.2.4. Taux d'infestation en fonction de l'âge des caprins.....	37
4.2.5. Taux d'infestation en fonction de sexe chez les bovins	37
4.2.6. Taux d'infestation en fonction de sexe chez les caprins	38
4.2.7. Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés	38
4.2.7.1. Chez les bovins	38
4.2.7.2. Chez les caprins	38
Conclusion	40
Recommandations	41

Références Bibliographiques

Annexes

Résumés (Français, Arabe et Anglais)

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01: Dangers biologiques transmis par les viandes et leurs modalités de contamination.	6
Tableau 02: Etapes chronologiques du cycle de <i>Sarcocystis Spp.</i> chez l'hôte intermédiaire ...	9
Tableau 03 : Etapes de déshydratation (circulation)	22
Tableau 04 : Protocole de coloration à l'hématoxyline éosine	25
Tableau 05 : Prévalence de la sarcosporidiose par examen microscopique chez les bovins et les caprins.....	29
Tableau 06 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de l'âge des animaux examinés.	31
Tableau 07 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction du sexe des animaux examinés...	32
Tableau 08 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins en fonction des muscles prélevés examinés.	33
Tableau 09 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les caprins en fonction des muscles prélevés examinés.	33
Tableau 10 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les deux espèces en fonction des muscles examinés.	34

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Cycle épidémiologique des espèces de sarcocystes impliquées chez les bovins et leurs hôtes définitifs.	7
Figure 2: Cycle évolutif de <i>Sarcocystis cruzi</i>	10
Figure 3: Localisation géographique de la commune d'El-Hammadia	14
Figure 4: la prévalence globale de la sarcosporidiose dans les carcasses bovines et caprines abattus dans l'abattoir d'EL Hamadia	30
Figure 5 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins et les caprins abattus à l'abattoir d'El-Hammadia.	30
Figure 6 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de l'âge des animaux examinés.	31
Figure 7 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction du sexe des animaux examinés	32
Figure 8 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins en fonction des muscles prélevés	33
Figure 9 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les caprins en fonction des muscles prélevés.....	34
Figure 10 : Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés chez les bovins	34

LISTE DES PHOTOS

Photo 01 : Abattage des bovins au niveau de l'abattoir d'El-Hammadia.	15
Photo 02 : Inspection des carcasses bovines et caprines.	18
Photo 03 : Identification et conservation des prélèvements.	19
Photo 04 : Préparation des prélèvements.....	20
Photo 05 : Echantillon d'organes	21
Photo 06 : L'inclusion en paraffine ou enrobage.....	23
Photo 07 : Microtome.....	24
Photo 08 : Etalement des coupes	24
Photo 09 : La coloration des lames	24
Photo 10 : Montage sur lame	26
Photo 11 : Microkyste de <i>Sarcocystis</i> en coupe transversale au niveau du diaphragme	27
Photo 12 : Forte infestation du myocarde par plusieurs microkystes de <i>Sarcocystis</i>	28
Photo 13 : Microkyste de <i>Sarcocystis</i> en coupe longitudinale dans le diaphragme	28
Photo 14 : Fibre musculaire infestée par <i>Sarcocystis spp.</i> au niveau de l'œsophage	29

INTRODUCTION

Introduction

La viande rouge est considérée comme un aliment essentiel. Elle couvre une grande partie des besoins nutritionnels, surtout en ce qui concerne les protéines, qui ont une composition équilibrée en acides aminés. Elle est également une source importante de fer et de vitamines, mais contient aussi des quantités considérables de lipides et de cholestérol **(Abdelouaheb, 2009)**.

Cependant, sa consommation peut constituer un risque potentiel pour la santé du consommateur car la viande est un terrain favorable pour la multiplication de micro-organismes, en particulier les parasites, qui peuvent se propager à travers sa consommation **(Bailly et al., 2012)**.

La sarcosporidiose est une maladie parasitaire causée par des protozoaires du genre *Sarcocystis* qui infectent l'Homme et de nombreuses espèces animales. Selon Dubey et Lindsay (2014), ces coccidies de type kystogène ont un cycle de vie hétéroxène obligatoire avec un hôte intermédiaire herbivore ou omnivore et un hôte définitif carnivore ou omnivore. Cette maladie est courante chez les ruminants. Elle est présente dans le monde entier.

Chez les animaux de bétail, qui sont les hôtes intermédiaires, les parasites se localisent sous forme de kystes dans les muscles. En revanche, chez les chiens, les chats ou les humains, qui sont les hôtes définitifs, les parasites se trouvent dans l'intestin. Certaines espèces de *Sarcocystis* comme *S. hominis* infestant les bovins est à l'origine de zoonose et représentent un véritable danger pour la santé publique. Chez l'Homme infesté, des troubles gastro-intestinaux ont été décrits **(Flandrin, 2014)**.

Les objectifs de cette étude sont les suivants :

- ✓ La recherche des macro-kystes de sarcosporidiose dans les carcasses bovines et caprines.
- ✓ La recherche des microkystes de la sarcosporidiose dans les carcasses des bovins et les caprins par l'histologie.
- ✓ La détermination de la prévalence de la maladie chez les bovins et les caprins abattus dans l'abattoir El-Hammadia
- ✓ La détermination de la prévalence de ces kystes en fonction de l'âge et le sexe.
- ✓ Évaluer le taux d'infestation en fonction des muscles prélevés.

Ainsi, notre étude est scindée en deux parties .

La première partie est une synthèse bibliographique qui présente des généralités sur la viande et les risques parasitaires associés, particulièrement la sarcosporidiose.

La seconde partie est consacrée à l'étude pratique, divisée en trois chapitres : matériel et méthodes, résultats et discussion. conclusion et recommandations

CHAPITRE 1:

GENERALITES SUR LA SARCOSPORIDIOSE

Chapitre 1 : Généralités sur la sarcosporidiose

1.1. Rappels sur la viande

La viande est le produit de transformation du muscle après la mort de l'animal. Elle est la première source de protéines animales, se situe grâce à sa richesse en acides aminés indispensables parmi les protéines nobles (**Salifou et al., 2013; Geay et al., 2002**).

Les qualités sensorielles des viandes dépendent de nombreux facteurs. Ceux-ci, qu'ils soient liés à l'animal (espèce, race, âge, sexe, génotype), au mode d'élevage (vitesse de croissance, alimentation) ou aux facteurs technologiques post mortem (vitesse et intensité du refroidissement, stimulation électrique, ...), qui induisent des modifications des caractéristiques biologiques du muscle, et par conséquent, des variations de tendreté, de flaveur, de jutosité et de couleur des viandes. La conservation des viandes est, également un élément important pouvant influencer leurs qualités sensorielles (**Renand et al., 2001; Ouali et al., 1988**).

Les conditions de réfrigération jouent un rôle important à la fois sur la vitesse et l'intensité de la maturation. En effet, une réfrigération trop rapide ou trop lente entraîne une diminution de la capacité de maturation du muscle (**Hertzman, 1993**). La congélation est probablement liée aux altérations de la structure musculaire induites lors de la formation des cristaux de glace dans le muscle. Ces altérations amplifient le processus de fragilisation de la structure contractile due à la maturation elle-même (**Daudin, 1988**).

1.1.2. Critères de qualité de la viande

D'après Ettabti (2005), La notion de qualité est souvent ambiguë. Pour certains, elle renvoie à la supériorité d'un produit par rapport à d'autres de sa catégorie, tandis que pour d'autres, elle est mesurable et objective, évaluée par le consommateur lors d'un échange.

En ce qui concerne la viande, la qualité englobe plusieurs critères tels que la qualité hygiénique, nutritionnelle, technologique et organoleptique (**Salifou et al., 2013**).

1.1.2.1. Qualité hygiénique

L'aliment doit assurer une totale sécurité et préserver la santé du consommateur. Par conséquent, il ne doit contenir aucun résidu toxique, parasite ou favoriser la croissance de bactéries susceptibles de produire des substances nocives (**Touraille, 1994**).

1.1.2.2. Qualité nutritionnelle

La qualité nutritionnelle d'un aliment dépend principalement de la facilité avec laquelle ses nutriments sont digérés, ainsi que de leur utilisation métabolique, également connue sous le nom de rétention. Les viandes ont pour principal intérêt nutritionnel l'apport en protéines, glucides, lipides, oligo-éléments (**Adrian et al.,1995**).

1.1.2.3. Qualité technologique

La qualité technologique de la viande est caractérisée par sa capacité de conservation et de transformation. Cette qualité dépend de l'évolution du pH après la mort de l'animal. Le pH a également une influence sur la qualité organoleptique de la viande, en particulier sa couleur. Le pouvoir de rétention d'eau mesure la capacité de la viande à retenir l'eau qu'elle contient, tant lors de sa conservation que pendant la cuisson (**Monin, 1991**).

1.1.2.4. Qualité organoleptique

Il s'agit des caractéristiques perçues par les sens du consommateurs (on parle aussi de propriétés sensorielles). Elles recouvrent l'aspect et la couleur, le goût et la saveur, l'odeur et la flaveur, ainsi que la consistance et la texture d'un aliment. Elles jouent un rôle fondamentale dans la détermination des préférences alimentaires (**Coibion, 2008**).

1.1.2.4.1. Facteurs influençant la couleur de la viande

La couleur est la première caractéristique perçue par le consommateur et joue un rôle décisif au moment de l'achat car elle est rattachée à l'âge et à la fraîcheur du produit (**Coibion, 2008; Kamoun, 1995**).

Selon Murat (2009), les Facteurs influençant la couleur de viande sont :

- **L'espèce** : selon l'espèce, la quantité de myoglobine diffère.
- **Le sexe** : les femelles d'une même race produisent une viande plus rouge que les mâles de même âge.
- **L'âge** : la concentration de pigment dans la viande et son intensité de coloration augmentent avec l'âge.
- **L'activité de muscle** : les muscles ayant une forte activité contractile ont des quantités plus élevées des pigments.

- **L'alimentation** : les jeunes animaux tels que les veaux nourris exclusivement au lait, qui est carencé en fer, ont une pigmentation plus pâle.
- **Les conditions d'abattage (acidification)** : ont un effet sur la couleur de la viande. Plus la valeur du pH est basse, plus la viande est claire.

1.1.2.4.2. Facteurs influençant la flaveur de la viande

La flaveur c'est le goût et l'odorat. Elle est un ensemble complexe de sensations, formé des saveurs perçues par les papilles de la langue et des arômes perçus par voie rétro-nasale lorsque le morceau de viande est en bouche. La flaveur est influencée par divers facteurs : l'espèce, la race, l'âge, le sexe, le mode d'élevage (**Raude, 2008; Rosset et al., 1978**).

D'après Murat (2009), les facteurs influençant la flaveur de viande sont :

- **L'âge** : la saveur de la viande s'intensifie avec l'âge de l'animal, car son tissu musculaire se développe d'avantage.
- **Teneur en lipide** : une viande contenant une quantité élevée de lipides aura une saveur plus prononcée.
- **Les conditions de maturation** : les précurseurs de la flaveur se forment pendant la maturation des myofibrilles.

1.1.3. Dangers biologique de la viande

Les dangers biologiques transmis par les viandes sont de différentes natures (bactéries, virus, parasites). Le tableau 01 présente les principaux dangers potentiellement transmis par la consommation de la viande (**Cappelier, 2022**).

Tableau 1 : Dangers biologiques transmis par les viandes et leurs modalités de contamination (Cappelier, 2022).

Modalités de contamination	Dangers biologiques
Dangers présents dans le tube digestif des animaux de production, contamination de la viande par contamination fécale	<i>Campylobacter jejuni/coli</i> , <i>Salmonella enterica</i> , <i>EHEC</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i>
Dangers présents dans le tube digestif des animaux de production, contamination de la viande par bactériémie d'origine digestive	<i>Clostridium perfringens</i> , <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Salmonella enterica</i> , <i>Listeria monocytogenes</i>
Dangers présents dans les masses musculaires ou les organes de l'animale de production	<i>Cysticercus bovis</i> , <i>Cysticercus cellulosae</i> , <i>Toxoplasma gondii</i> , <i>Sarcocystis hominis</i> , <i>Sarcocystis suihominis</i> , <i>Trichinella spiralis</i> , <i>Prion ESB</i> , <i>Virus hépatite E (génotype III et IV)</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Mycobacterium bovis</i> , <i>Bacillus spp.</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>
Dangers présents chez l'homme : contamination de la viande lors de manipulations	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Virus entériques humains (Norovirus, Virus de l'hépatite A, Rotavirus)</i> , <i>E. coli</i> pathogènes, <i>Salmonella enterica</i>
Dangers persistant dans l'environnement de production : contamination lors du procédé de fabrication	<i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella enterica</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>

1.2. Présentation de la sarcosporidiose

En 1843, *Sarcocystis spp.* a été identifié pour la première fois sous la forme d'un kyste dans les muscles striés d'une souris domestique. Depuis lors, il a été identifié chez de nombreuses autres espèces, mais sa nature exacte est restée inconnue jusqu'en 1967, lorsque les sarcocystes ont été étudiés au microscope électronique. Les scientifiques ont découvert qu'il s'agissait des protozoaires apicomplexes comme *Toxoplasma* (Fayer, 2004).

La viande est la source la plus importante de protéines animales pour un large éventail de consommateurs (FAO, 2013). Aujourd'hui, la demande de viande rouge dans le monde entier. Par conséquent, les abattoirs peuvent jouer le rôle le plus important dans la gestion et le contrôle de nombreuses maladies zoonotiques, en particulier les maladies infectieuses qui peuvent être transmises à l'homme par la consommation de viande crue ou insuffisamment cuite (Ibrahim et al., 2018).

La sarcocystose est une affection parasitaire due à des protozoaires appartenant à la famille des *Isosporidés* (*Apicomplexa*), à la sous-famille des *Sarcocystinés* et au genre *Sarcocystis*. Elle est caractérisée par la formation et la localisation des kystes sub-microscopiques et allongés dans le sens des fibres musculaires (Euzéby, 1997). Cette affection atteint de nombreuses espèces de vertébrés domestiques (Vercauteren et Van Mark, 1981) et sauvage (Munday et al., 1980).

Les principales espèces qui affectent les bovins sont *Sarcocystis cruzi*, *Sarcocystis hirsuta* et *Sarcocystis hominis*, dont les hôtes définitifs sont respectivement les canins (domestiques ou sauvages) (Vangeel et al., 2007).

Les caprins sont intermédiaires de quatre espèces : *S. capracanis*, *S. hicicanis* et *S. moulei* (Dubey et al., 2006).

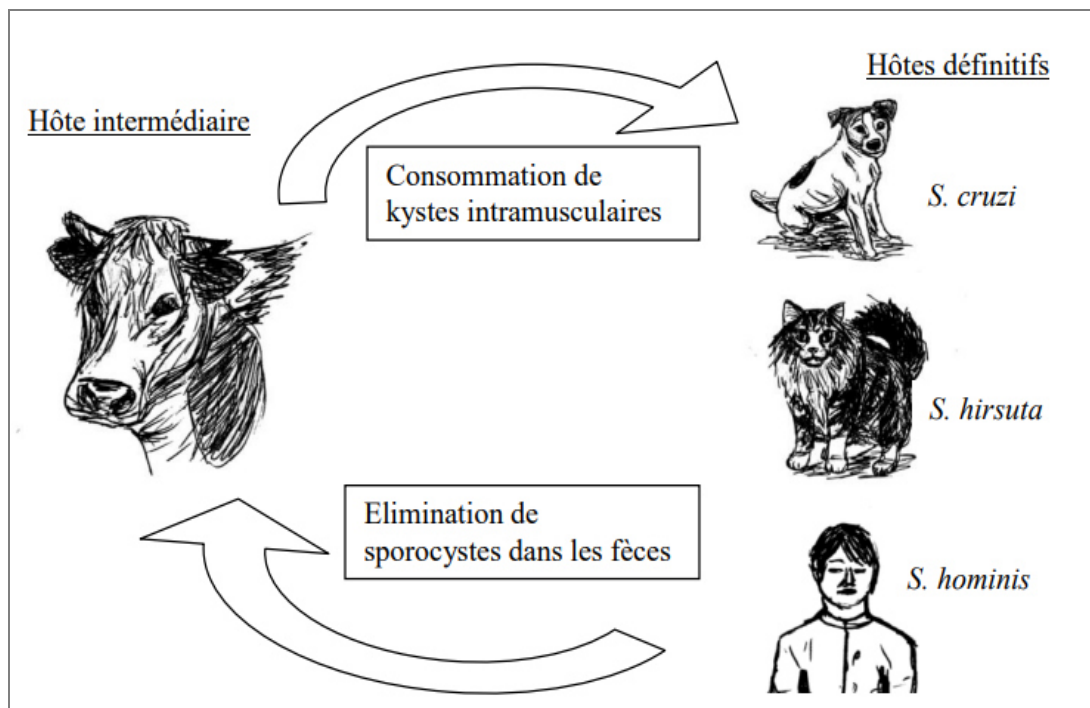


Figure 1 : Cycle épidémiologique des espèces de sarcocystes impliquées chez les bovins et leurs hôtes définitifs (Honoré, 2011).

1.2.1. Taxonomie

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

- Phylum: *Apicomplexa*
- Classe: *Protozoaires*
- Sous classe: *Coccidies*

- Famille: *Isosporidés*
- Sous famille: *Sarcocystinés*
- Genre: *Sarcocystis*

1.2.2. Morphologie de *Sarcocystis* chez l'hôte intermédiaire

Le parasite se présente sous forme de sarcocyste chez l'hôte intermédiaire et d'ookyste avec deux sporocystes chez les hôtes définitifs (Euzéby, 1998).

1.2.2.1. A l'œil nu

Les kystes musculaires appelés Sarcocystes sont de petits éléments allongés dans le sens des fibres musculaires, (0,5-3 mm x 0,3 mm). Bien qu'ils soient théoriquement visibles à l'œil nu, ils ne sont généralement remarqués que lorsqu'ils sont présents en grand nombre. Ils peuvent former de petites tâches ovoïdes de couleur blanchâtre à grisâtre, ou jaunâtre à verdâtre en cas d'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°C mais ils sont tués par la congélation à -5°C (48 heures) et à -20°C (24 heures). La chaleur exerce une action destructrice avec des températures aillent 70°C à 75 °C, maintenue pendant 20 à 25 minutes (Euzéby, 1997).

1.2.2.2. En microscopie optique

Les kystes de sarcosporidies peuvent être observés en utilisant la microscopie optique. Leur taille et leur aspect varient selon l'espèce de sarcosporidies impliquée et l'âge du kyste. La longueur du kyste peut atteindre jusqu'à 2650 µm, la largeur jusqu'à 160 µm et l'épaisseur de la paroi peut atteindre jusqu'à 8,8 µm. Cette épaisseur est couramment utilisée comme critère de détermination d'espèce (Fayer, 2004).

Parmi les espèces infectant les bovins, seul le sarcocyste de *S. cruzi* possède une paroi fine (inférieure à 1 µm) alors que *S. hominis* et *S. hirsuta* ont tous les deux une paroi épaisse (de 2 à 7 µm) (Wouda et al., 2006) au fil du temps, la structure de cette paroi évolue. la formation de cloisons qui compartimentent le kyste est due à une couche dense aux électrons présente dans la paroi (Lindsay et al., 1995).

1.2.2.3. En microscopie électronique

Les sarcocystes sont recouverts d'une double paroi. La première paroi, composée de la membrane de la vacuole parasitophore, possède une couche dense aux électrons à l'intérieur et des cytophanères à l'extérieur. La seconde paroi provient d'une réaction du tissu conjonctif de l'hôte (Flandrin, 2014; Wouda *et al.*, 2006).

1.2.3. Cycle évolutif

1.2.3.1. Chez l'hôte intermédiaire

Les herbivores (hôte intermédiaire) s'infectent en ingérant les sporocystes (ou ookystes) infectieux rejetés dans les déjections des carnivores (hôtes définitifs). Ces sporocystes libèrent des sporozoïtes qui pénètrent dans les cellules endothéliales des petites artères et forment la première des quatre générations de schizontes. Les mérozoïtes de la deuxième génération apparaissent dans le sang périphérique 27 jours après l'ingestion et pénètrent dans les cellules musculaires, formant des métrocystes qui vont constituer un sarcocyste. Les muscles striés squelettiques, en particulier la langue, l'œsophage, le diaphragme et le muscle cardiaque, sont les sites d'élection pour ces sarcocystes, qui peuvent parfois être localisés dans le tissu nerveux (Fayer, 2004).

Les métrocystes se multiplient et se transforment en bradizoïtes pour former un sarcocyste, qui peut prendre plusieurs mois pour devenir infectieux pour l'hôte définitif, en fonction de l'espèce (Fayer, 2004).

Tableau 2 : Etapes chronologiques du cycle de *Sarcocystis Spp.* chez l'hôte intermédiaire (Chen *et al.*, 2011)

Nombre de jours post-infectieux	Etapes
0 - 7 jours	Libération et ingestion des sporocystes par l'hôte intermédiaire
7 - 15 jours	Première génération des sporozoïtes
19 - 46 jours	Deuxième génération des sporozoïtes
24 - 46 jours	Formation des mérozoïtes
46 - 75 jours	Libération des mérozoïtes Formation des kystes Formation des bradizoïtes (kyste infectieux)

1.2.3.2. Chez l'hôte définitif

Les sarcocystes sont ingérés par l'hôte définitif (chien, chat, homme), puis les bradizoïtes se libèrent et pénètrent dans les cellules intestinales de la lamina propria après la rupture de la paroi du sarcocyste (Figure 2). L'ookyste est ensuite éliminé dans le milieu extérieur par les fèces, parfois la paroi est rompue, libérant ainsi les sporocystes. Les sporocystes mesurent environ 10 à 15 micromètres et contiennent les quatre sporozoïtes qui sont directement infectieux pour l'hôte intermédiaire (**Fayer, 2004**).

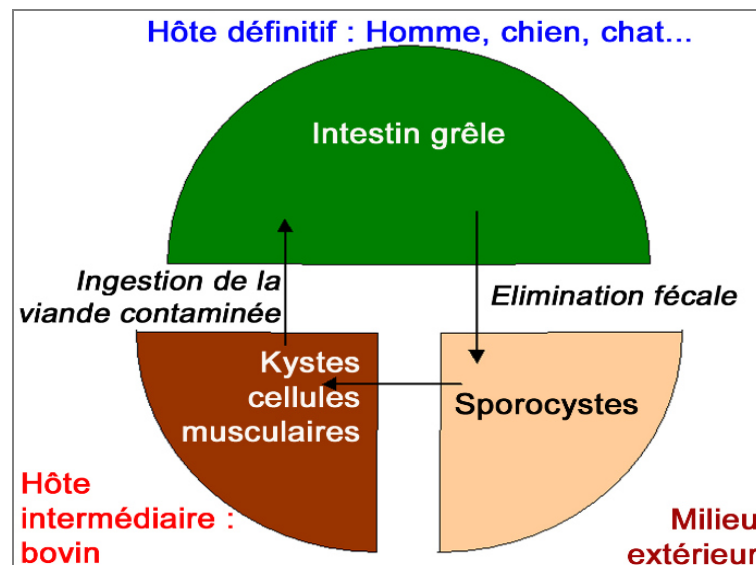


Figure 2: Cycle évolutif de *Sarcocystis cruzi* (**Dubey et Lindsay, 2006**).

1.2.4. Différents modes de contamination

Les principales voies de transmission de la maladie sont la consommation d'aliments contaminés par *Sarcocystes spp*, la consommation de légumes contaminés, la consommation d'eau contaminée, la consommation de viande insuffisamment cuite contenant des kystes musculaires, ainsi que l'infection congénitale (**Soleymani et al., 2020**).

1.2.4.1. Chez l'homme

La contamination dépend largement du mode de vie et des habitudes alimentaires de chaque individu. En effet, l'homme peut être exposé à différents modes de transmission de cette maladie (**Paul et al., 2018**).

L'hôte définitif s'infecte en ingérant de la viande crue ou insuffisamment cuite contenant des sarcocystes matures. Ensuite, la paroi du kyste est digérée dans l'estomac et l'intestin (en

particulier par la trypsine et par la bile) et les bradyzoïtes qu'il contient sont libérés (**Dubey et al., 1989**).

1.2.4.2. Chez les animaux

Les ruminants se contaminent en ingérant de l'eau et/ou des aliments contaminés par des sporocystes provenant de l'hôte définitif. La paroi des sporocystes se rompt et libère quatre sporozoïtes. Ces derniers migrent à travers la muqueuse intestinale et pénètrent dans les cellules endothéliales des petites artères du corps (**Flandrin, 2014**).

1.2.5. Prévalence de sarcosporidiosis

La prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins varie considérablement dans le monde. Elle est de 100% en Iran et au Maroc, 99,7% en Argentine, 97,8% en Iraq, 97% en Belgique, 96% en Sicile, 92% dans la province de Konya en Turquie, 80,23% en Inde, 69,3% au Sri Lanka et 52% en Australie. Une enquête au Japon a montré que la prévalence de la sarcosporidiose dans les muscles de bovins importés d'Amérique et d'Australie était de 36,7% et 29,5% respectivement, tandis que celle des bovins élevés au Japon était seulement de 6,31%. En France, de 80 à 100% des bovins sont parasités par des kystes sarcosporidiens (**Euzéby, 1998**).

Des études épidémiologiques spécifiques à chaque région peuvent fournir des informations plus précises sur la prévalence de cette maladie chez les caprins dans une zone donnée. Les chercheurs ont apporté ces taux : 79,4% en Egypte, 77,3 en Chine, 56,25% en Inde et 99,4% en Negeria (**Morsy et al., 2011; Hu et al., 2016; Jumde et al., 2000; Kudi et al., 1991**).

1.2.6. Importance de la sarcosporidiose

Chez l'homme, cette zoonose provoque une coccidiose intestinale mineure, causée par la sarcosporidiose bovine à *Sarcocystis hominis*. Pour la santé publique, il est important de collecter des données sur la prévalence de *S. hominis* dans les troupeaux, surtout dans les pays où la consommation de viande crue ou peu cuite est courante (**Vangeel et al., 2007**).

1.2.7. Signes cliniques

1.2.7.1. Chez l'hôte intermédiaire

La sarcosporidiose des ruminants est généralement une maladie asymptomatique, en particulier dans sa forme chronique. Cependant, dans certains cas aigus, elle peut entraîner une symptomatologie non spécifique, se manifestant par une élévation de la température corporelle, une perte de poids, une anorexie, des avortements, des diarrhées, de la faiblesse et la réduction de la productivité. Il est important de souligner que l'intensité des signes cliniques est liée à la quantité de sporocystes ingérés (Fayer et al., 2004).

1.2.7.2. Chez les hôtes définitifs

a) Chiens et chats

Sarcocystis cruzi et *Sarcocystis hirsuta* sont respectivement associés aux chiens et aux chats en tant qu'hôtes définitifs. Les affections causées par ces parasites sont généralement asymptomatiques. Cependant, une atteinte gastro-intestinale non spécifique, caractérisée par une diarrhée et des vomissements typiques d'une coccidiose classique, peut se produire en fonction de la quantité de sporocystes ingérée (Dubey et al., 1989).

b) Chez l'homme

D'après Euzéby (1997), l'homme peut présenter divers symptômes tels que des nausées, des vomissements et des entérites sévères, aiguës ou chroniques, bien que la plupart des infections soient peu sévères, voire asymptomatiques. La durée de l'infection est souvent difficile à déterminer car le moment de l'infection, le type de viande responsable et la quantité de parasites ingérée sont souvent inconnus.

Des études menées en Allemagne sur des volontaires ayant ingéré de la viande de bovins naturellement ou expérimentalement infectée par *Sarcocystis hominis* ont révélé deux syndromes distincts (Fayer et al., 2015).

- Un syndrome d'apparence toxinique : des signes cliniques de faible intensité apparaissent 3 à 6 heures après l'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 de coccidiose : les volontaires ont présenté une diarrhée à nouveau 14 à 18 jours après avoir ingéré de la viande contaminée, diarrhée qui persiste pendant 10 jours et qui coïncide avec l'excrétion de la plupart des sporocystes.

1.2.8. Diagnostic

Le diagnostic de la sarcocystose intestinale humaine repose sur les symptômes et l'anamnèse de consommation de viande crue ou insuffisamment cuite. Pour confirmer le diagnostic, il est nécessaire d'identifier les sporocystes dans les selles, ce qui peut nécessiter de faire un examen de copro-parasitologie débutant plusieurs jours après la consommation de la viande. Pour détecter la sarcocystose intramusculaire, divers critères peuvent être utilisés, tels qu'une myalgie persistante, une faiblesse épisodique, des nodules sous-cutanés, une dermatomyosite, une éosinophilie et des taux élevés de créatinine kinase dans les muscles. Dans certains cas, une biopsie musculaire est nécessaire pour confirmer le diagnostic. La sarcocystose peut être détectée dans la viande par l'examen microscopique des coupes histologiques ou en digérant la viande dans une solution de pepsine et d'acide chlorhydrique pour examiner au microscope le culot et détecter la présence de bradyzoïtes (**Fayer, 2004**).

1.2.9. Prévention

La sarcosporidiose intestinale chez les humains peut être prévenue en cuisant ou en congelant complètement la viande pour tuer les bradyzoïtes dans les sarcocystes. La viande bovine pourrait être rendu sûr pour la consommation soit par cuisant à 70 °C pendant 15 min soit par congélation à -4 °C pendant 2 jours ou à -20 °C pendant 1 jour (**Shaapan, 2016**).

Afin d'éviter la sarcosporidiose musculaire chez les animaux de la fermes, les chiens et les chats ne devraient pas être autorisés dans les bâtiments utilisés pour l'entreposage des aliments du bétail (**Shaapan, 2016**).

CHAPITRE 2 :

MATERIEL ET METHODES

Chapitre 2 : Matériels et méthodes

2.1. Cadre et objectifs de l'étude

Notre objectif est d'accroître notre compréhension de l'infestation par le parasite *Sarcosystis spp.* chez les bovins et caprins, ainsi que de déterminer sa prévalence dans l'abattoir d'El-Hammadia dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Nous avons mené une étude histologique pour détecter les kystes de sarcosporidies dans plusieurs organes tels que l'œsophage, le cœur et le diaphragme, Cette étude s'est étalée sur une période de 2 mois.

2.2. Description de la zone d'étude



El-Hammadia

Géographique : La daïra d'El Hammadia est une daïra d'Algérie située dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj et dont le chef-lieu est la ville éponyme d'El Hammadia

Superficie : 680 km²

Population : 24 949 habitants.

Géographique : La daïra d'El Hammadia

Figure 3 : Localisation géographique de la commune d'El-Hammadia. (Google Maps, 2023).

2.3. Présentation de l'abattoir (El-Hammadia)

C'est un abattoir communal localisé au sud de la ville d'El-Hammadia, et sa surface s'étend sur 175m². La capacité d'abattage varie de 500 à 2000 kg/j (Photo 1). L'abattoir dispose d'un agrément sanitaire portant le numéro 34210 et est soumis à une inspection sanitaire permanente par un inspecteur vétérinaire. Les opérations d'abattage sont assurées par une équipe de 8 travailleurs permanents. Les infrastructures comprennent un bâtiment et un équipement technique, tels qu'une zone de stabulation et une grande salle dédiée aux opérations d'abattage.



Photo 1: Abattage des bovins au niveau de l'abattoir d'El-Hammadia (originale 2023).

2.4 Matériels

2.4.1. Matériel biologique

Nous avons mené une étude sur un échantillon de 50 ruminants, dont 25 caprins et 25 bovins. L'âge de ces différents animaux varie de 6 mois à 7 ans. Ces animaux proviennent de différentes communes de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, mais aussi des wilayas voisines telles que Sétif.

2.4.2. Matériels techniques

2.4.2.1. Matériels de prélèvement et de conservation

Il est composé de :

- Scalpel et bistouri
- Pincés mousse
- Couteaux
- Flacons de 50 ml
- Liquide de fixation : formol 10%
- Marqueurs
- Blouse
- Gants
- Table à couper.

2.4.2.2. Matériel de réalisation des coupes histologiques

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

2.4.2.3. Matériels de laboratoire de l'histopathologie

La technique de coloration d'usage courant en histopathologie est la coloration à l'hématoxyline et à l'éosine (H&E). Elle permet de mettre en évidence les structures cellulaires et tissulaires grâce à la coloration différenciée de l'hématoxyline (coloration bleue ou violette) et de l'éosine (coloration rose).

La coloration H&E est utilisée pour l'examen microscopique des tissus afin d'identifier les lésions et de poser un diagnostic.

Liste des produits nécessaires pour réaliser des coupes histologiques :

- Eau courante
- Paraffine :(utilisée pour enrober les tissus avant la coupe)
- Albumine de MAYER (pour préparation d'histologie)

- Toluène (excellent solvant pour un grand nombre de substance naturelle)
- Hémalum d'Harris (Hématoxyline : colorant de base qui colore les composants acide de tissu)
- Acide chlorhydrique :(utilisée pour fixer les tissus avant la préparation des coupes)
- Xylène : (utilisé pour déparaffiner les tissus enrobés avant la coloration)
- Alcools (à 85°, 95° et 100°, utilisé pour déshydrater les tissus avant l'enrobage à la paraffine)
- Eau alcaline (solution alcaline saturée de carbonate de lithium)
- Eosine : (utilisés pour colorer les tissus et permettre leur observation)
- Colle (Eukit : produit de montage rapide pour la macroscopie)

2.5. Méthodes

Notre étude s'est déroulée durant la période allant du mois de février jusqu'au mois d'avril 2023. Notre étude a été réalisé en deux étapes principaux:

- ❖ La première étape a été consacré à la collecte des données et à la réalisation des prélèvements d'échantillons musculaires au niveau de l'abattoir.
- ❖ La deuxième étape consiste à l'examen histologique des prélèvements. Elle est réalisé au niveau du laboratoire d'anatomie pathologique de l'hôpital Bouzidi Lakhdar à Bordj Bou Arreridj.

2.5.1 . Méthode sur le terrain

Les étapes initiales de notre étude ont consisté à collecter des informations sur les animaux abattus, telles que leurs origine, leurs âge, leurs sexe, ainsi qu'à prélever des échantillons de différents muscles (cœur, œsophage, diaphragme).

2.5.1.1. Echantillonnage (au niveau de l'abattoir)

La technique d'échantillonnage employée est celle de l'échantillonnage aléatoire simple pour les carcasses. Nous avons choisi de prélever des échantillons musculaires sélectifs pour la sarcosporidiose, à savoir le cœur, l'œsophage et le diaphragme (**Bertin et al., 2013**). Ces muscles sont connus comme des sites privilégiés des kystes de *Sarcocystis* (**Mirzaei et Rezaei, 2014**).

2.5.1.2. Réalisation et conservation des prélèvements

- **1^{ère} étape** : les bovins et les caprins sont dénombrés et leurs données sont consignées sur un formulaire afin de vérifier leurs identification précise, notamment leurs sexe, leurs âge et leurs provenance.
- **2^{ème} étape** : une inspection des carcasses est réalisées, en se concentrant principalement sur les sites suivants : l'œsophage, le cœur et le diaphragme (Photo 2).

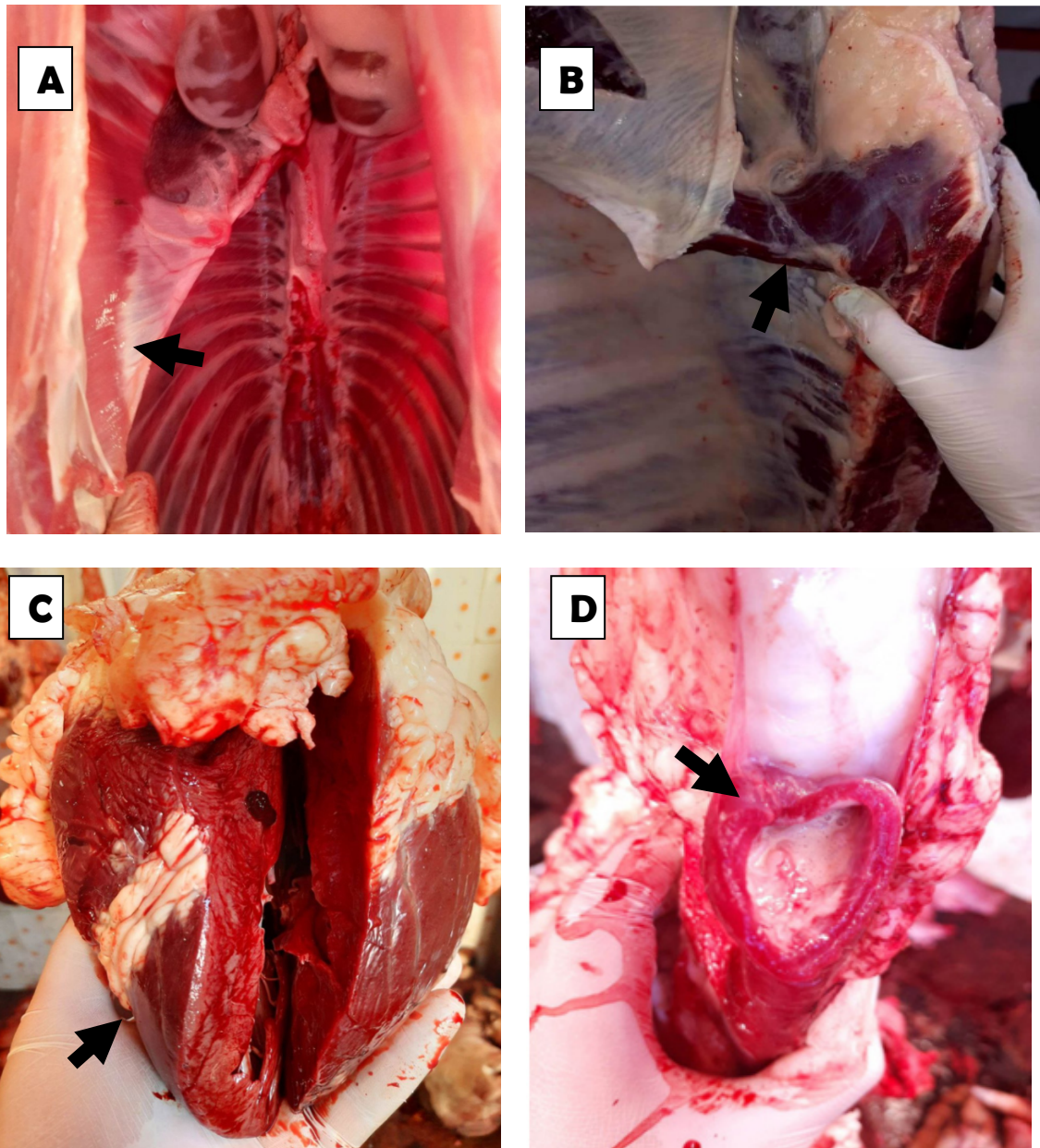


Photo 2 : Inspection des carcasses bovines et caprines (originale 2023).

- **3^{ème} étape** : les prélèvements musculaires ont été réalisés sur des carcasses des caprins et bovins après leurs abattage au niveau d'abattoir d'El-Hammadia. En tout, il y a eu 50 sujets (25 sur des carcasses de bovins et 25 sur des carcasses des caprins) . Pour chaque carcasse, des fragments musculaires de 4 à 5 cm de taille ont été prélevés à partir du cœur, du diaphragme et de l'œsophage, en collaboration avec l'inspecteur vétérinaire. Chaque échantillon est placé dans un flacon contenant du formol à 10 %, identifiés par des codes contenant des lettres (**B** : muscle bovin et **C** : muscle caprin) suivie du numéro de l'échantillon et le sexe de l'animale (Photo 3).



Photo 3 : Identification et conservation des prélèvements (originale 2023).

2.5.2. Examen histologique (Au niveau de laboratoire)

Afin de faciliter l'observation des éléments souhaités, des coupes histologiques ont été effectuées sur un total de 150 échantillons, soit 75 échantillons provenant de bovins et 75 échantillons provenant de caprins, 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).

2.5.2.1. Enregistrement des prélèvements

Chaque prélèvement est enregistré dans un carnet et se voit attribuer un numéro d'ordre. Ce numéro est ensuite reporté sur la cassette et la lame correspondante afin de faciliter l'identification des échantillons lors des analyses ultérieures.

2.5.2.2. Méthode de recoupe et de fixation des prélèvements

La première étape du traitement des prélèvements a pour but la conservation des structures et le durcissement des pièces. Les prélèvements sont ensuite recoupés en petits fragments en coupes longitudinales et transversales, puis placés dans des cassettes avec leur identification (Photo 4 et Photo 5). Enfin, les cassettes sont immergées dans du formol à 10% en quantité suffisante pour fixer les échantillons



Photo 4 : Préparation des prélèvements (originale 2023).

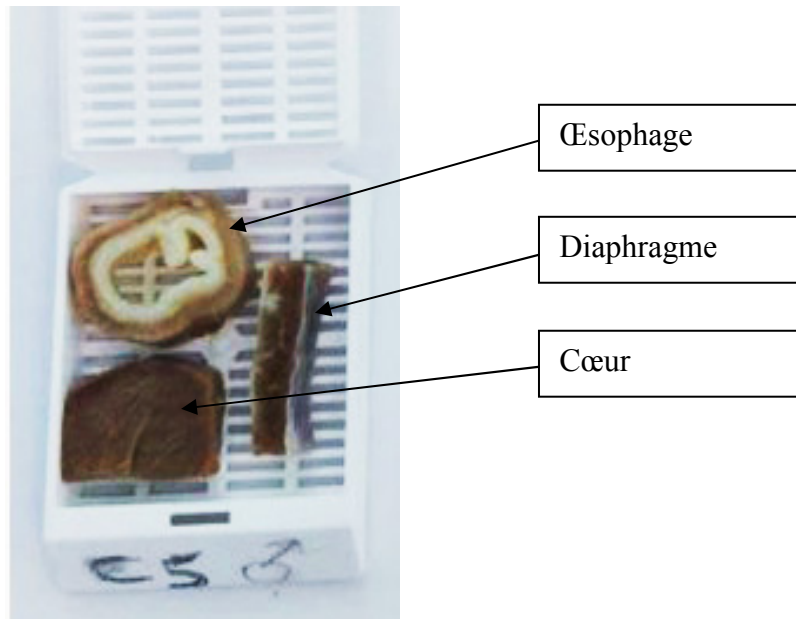


Photo 5 : Echantillon d'organes (originale 2023).

2.5.2.3. Technique d'imprégnation et déshydratation en paraffine (circulation)

Cette étape consiste à arrêter la fixation des tissus par la déshydratation, suivie de l'imprégnation des tissus par un produit (paraffine) qui leur donne une consistance suffisante pour permettre la réalisation des coupes histologiques fines, d'environ 4 à 5 μm 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). Généralement, l'inclusion de la paraffine nécessite environ 24 heures à une température de l'ordre de 58 à 60°C.

Le processus de déshydratation se déroule en plusieurs étapes dans un dispositif de circulation automatique (de la marque Shandom Citadel 1000), qui permis aux paniers contenant les cassettes d'être en mouvement constant pendant 24 heures. Cet appareil à bains multiples est disposé en cercle, et les paniers de tissus sont associés à un système mobile qui les transporte d'un bac à l'autre en suivant un programme pré-établi (Tableau 3).

Tableau 3 : 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

2.5.2.4. Technique de coulage en blocs de paraffine (enrobage)

Le but de cette opération est de couler la paraffine dans un moule contenant l'échantillon afin d'obtenir une masse homogène facile à couper au microtome. Cette étape d'enrobage est effectuée à l'aide d'un appareil appelé : Histocentre de Shandon, qui est équipé d'un distributeur de paraffine liquide, d'une plaque chauffante avec un thermostat réglé à la température de fusion de la paraffine et d'une plaque réfrigérée. La partie chaude de l'appareil est destinée aux moules et aux cassettes contenant les échantillons, tandis que la partie froide est utilisée pour solidifier les blocs.

Le processus d'inclusion en paraffine se décline en plusieurs étapes (Photo 6) :

- Fusion de la paraffine à 58°C -60°C dans un distributeur de paraffine à thermostats,
- Collage de la paraffine dans des moules inox,
- Rangement des prélèvements dans des moules à l'aide d'une pince chauffée et les appliquant sous légère pression contre le fond du moule
- Remplissage des moules avec la paraffine,
- Refroidissement sur plaque de refroidissement,
- Démoulage des moules.



Photo 6 : L'inclusion en paraffine ou enrobage (originale 2023).

2.5.2.5. Technique de coupe et étalement sur lame porte-objet

- **Dégrossissement** : afin d'obtenir des rubans de paraffine de qualité supérieure, il est important de refroidir suffisamment le bloc. Une fois refroidi, le bloc est placé sur le porte-objet du microtome, équipé d'une lame de rasoir, et raboté en réalisant des coupes de 35 μm .
- **L'obtention de rubans** : une fois que l'échantillon est correctement orienté et que la coupe est complète sur toute sa surface, des tranches de 4 μm d'épaisseur sont réalisées (Photo 7). Le ruban des coupes est ensuite sélectionné à l'aide d'un scalpel et placé sur la surface d'un bain-marie contenant de l'eau portée à 40°C, avec l'ajout de quelques gouttes d'albumine glycinée.
- **L'étalement de ruban choisi sur la lame porte-objet** : les lames sont disposées sur une plaque chauffante pour quelques minutes pour le déparaffinage (Photo 8). Ensuite elles sont séchées dans l'étuve sous une température de 40°C pendant 24 heures avant d'être colorées.



Photo 7 : Microtome (originale 2023).



Photo 8 : Etalement des coupes (originale 2023).

2.5.2.6. Préparatoires à la coloration

Afin de faciliter l'adhérence des coupes sur la lame de verre avant l'étape de déparaffinage, il est nécessaire de procéder à une cuisson préalable des lames. Cette cuisson permet d'éliminer la pellicule d'eau présente entre la coupe et la lame, par évaporation. Pour cela, les portoirs de lames doivent être placés dans une étuve ventilée à une température de 58°C, de préférence en position horizontale, pendant une durée d'une heure.

Les échantillons ont été colorés à l'Hématoxyline Éosine selon le protocole présenté dans le tableau 4 à l'aide d'un automate de coloration (Photo 9).



Photo 9 : La coloration des lames (originale2023).

Tableau 4 : Protocole de coloration à l'hématoxyline éosine

Bain	Intérêt	Temps
Xylène	Déparaffinage	10 min
Xylène	Déparaffinage	10 min
Alcool 100%	Hydratation	10 min
Alcool 90%	Hydratation	10 min
Alcool 80%	Hydratation	10 min
Alcool 60%	Hydratation	10 min
Eau courante	Rinçage	Rinçage
Hématoxyline	Coloration nucléaire	10
Eau courante	Rinçage	Rinçage
Eosine	Coloration cytoplasmique	2
Eau courante	Rinçage	Rinçage
Alcool 70%	déshydratation	Passage
Alcool 80%	déshydratation	Passage
Alcool 90%	déshydratation	Passage
Alcool 100%	déshydratation	Passage
Xylène	Eclaircissement	2

2.5.2.7. Montage des lames et des lamelles à l'Eukit

Le but de ce processus est de créer une lame histologique prête à être examinée au microscope optique. Pour aboutir à cette réalisation il faut :

- Déposer sur une lamelle une goutte de colle d'Eukitt (Photo 10).
- 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.



Photo 10 : Montage sur lame (originale 2023).

2.5.2.8. Observation au microscope (lecture et interprétation)

Les lames sont examinées au microscope optique à différents objectifs. Tout d'abord aux faibles grossissements (objectif 4 et 10) pour apprécier l'architecture du tissu musculaire et dénombrer les parasites, puis aux forts grossissements (objectifs 20 et 40), afin de mieux observer les parasites et d'apprécier la nature et l'intensité d'éventuelles lésions microscopiques présentes.

2.6. Etude statistiques

Au cours de cette étude, nous avons prélevé des échantillons dans différents organes (cœur, œsophage et diaphragme) à partir de 50 spécimens (25 bovins et 25 caprins) sélectionnés de manière aléatoire. 150 muscles ont fait l'objet d'un examen histologique.

Les données collectées ont été enregistrées et analysées dans le logiciel Microsoft Excel 2016. Les résultats ont été présentés sous forme de pourcentage pour les variables quantitatives.

L'étude de l'association entre les variables qualitatives a été effectuée par le test de Khi-deux de l'indépendance et le test exact de Fisher au niveau de signification de 5%. L'ensemble de traitement statistique a été réalisé par l'utilisation du logiciel IBM SPSS 27.

CHAPITRE 3 :
RESULTATS

Chapitre 3 : Résultats

3.1. Prévalence de la sarcosporidiose par examen macroscopique

Les animaux de l'espèce bovine et caprine qui sont abattus dans l'abattoir d'EL-Hammadia proviennent de diverses communes de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, mais également des marchés à bestiaux des wilayas limitrophes. Après l'examen macroscopique des muscles de différentes carcasses, aucun macro-kyste de sarcosporidiose n'a été détecté.

3.2. Résultats de l'examen histologique

3.2.1. Observation microscopiques des lames histologiques

L'observation des lames histologiques au microscope nous a permis de rechercher les kystes de sarcosporidies. Les coupes longitudinales des muscles prélevés sur les trois organes révèlent des kystes qui ont une forme allongée dans le sens des fibres musculaires, comme illustré dans la photo 13. En outre, en coupe transversale, les sarcocystes sont cloisonnés et divisés en alvéoles qui contiennent des bradyzoïtes, comme indiqué dans la photo 11 et la photo 14. L'observation microscopique a permis de constater une variation du nombre de *Sarcocystis spp.* en fonction du muscle prélevé (Photo 12).

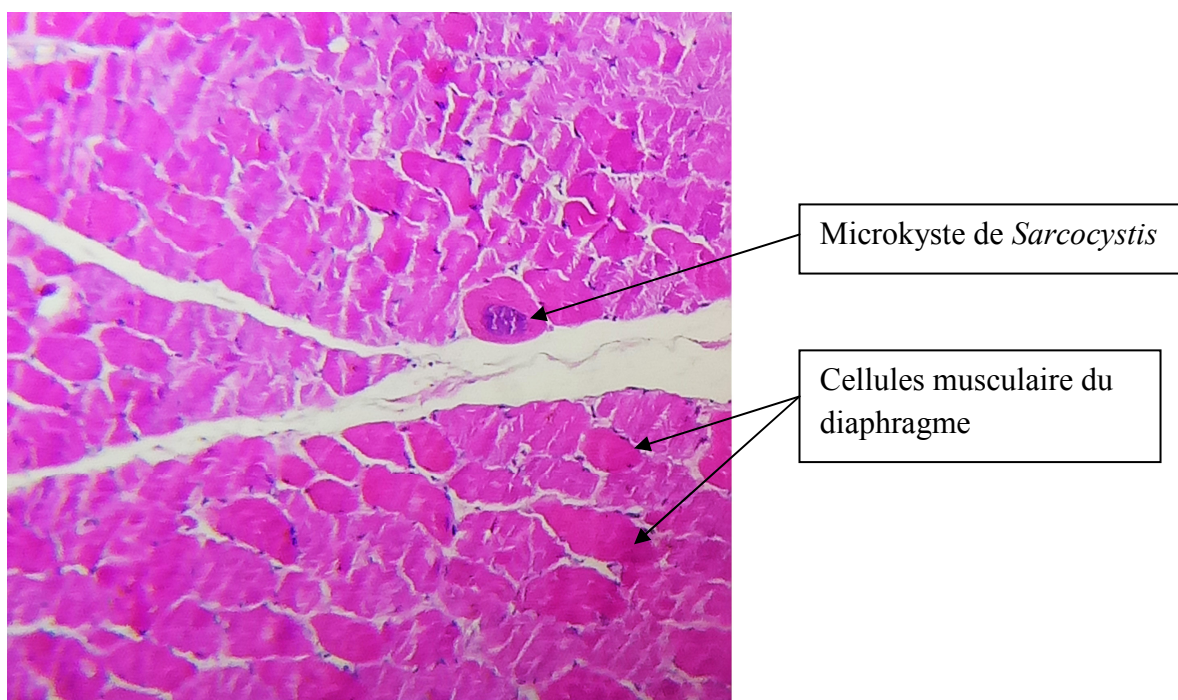


Photo 11 : Microkyste de *Sarcocystis* en coupe transversale au niveau du diaphragme (HEX100)

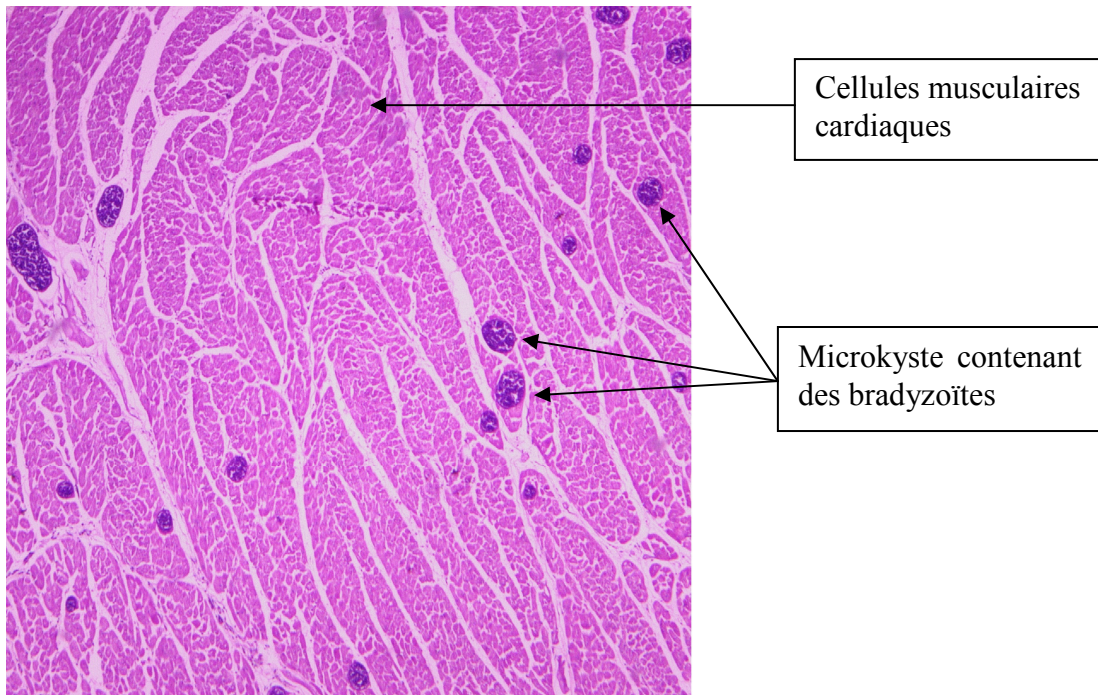


Photo 12 : Forte infestation du myocarde par plusieurs microkystes de *Sarcocystis* (HEX100)

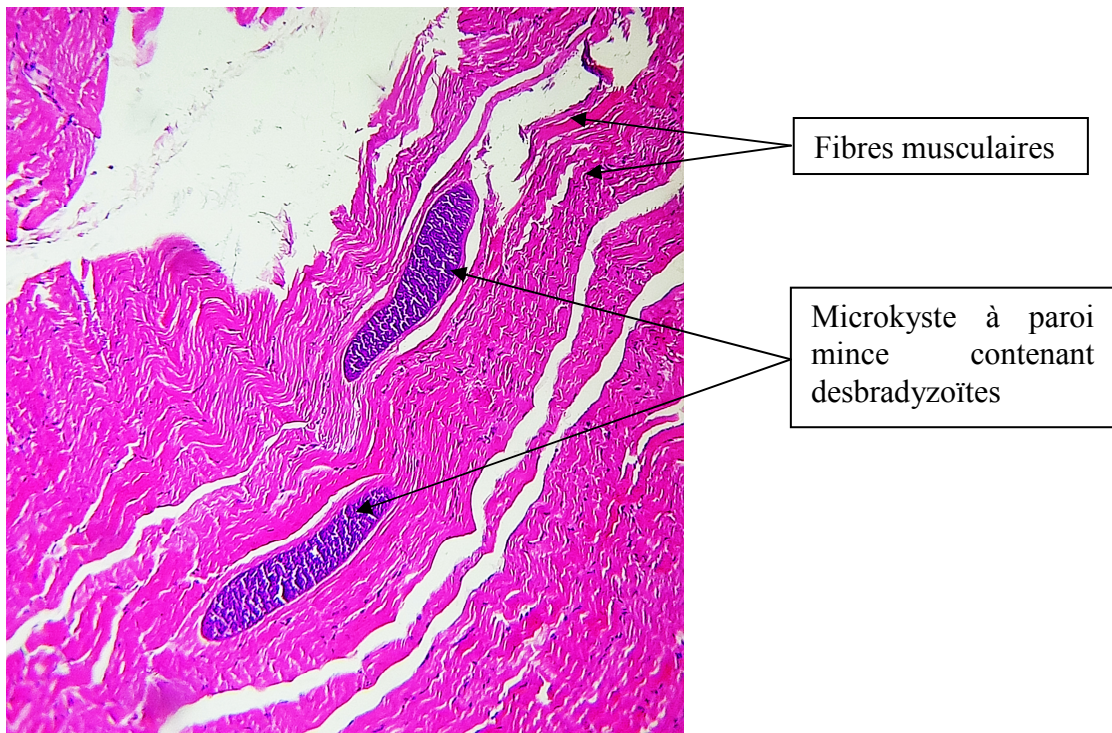


Photo 13 : Microkyste de *Sarcocystis* en coupe longitudinale dans le diaphragme (HEX100)

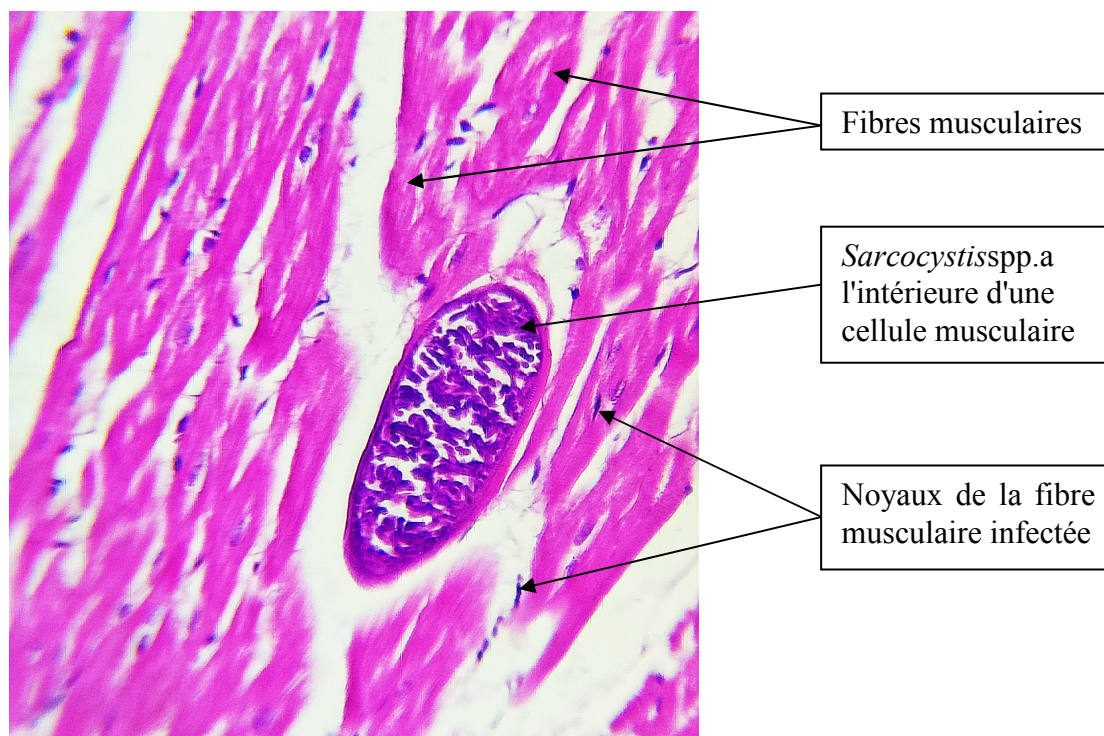


Photo 14 : Fibre musculaire infestée par *Sarcocystis spp.* au niveau de l'œsophage (HEX400).

3.2.2. Prévalence de sarcosporidiose par l'histologie

Dans la présente étude, nous avons collecté au total 150 échantillons de muscles bovines et caprines (l'œsophage, le cœur et le diaphragme), répartis en 75 échantillons pour chaque espèce.

L'examen microscopique des 50 carcasses a révélé la présence de micro-kystes de *Sarcocystis* dans les muscles de 41 carcasses (Figure 4), ce qui correspond à une prévalence globale moyenne de 82 % (Tableau 5).

Tableau 5 : Prévalence de la sarcosporidiose par examen microscopique chez les bovins et les caprins.

Animal	Nb. de carcasses	Nb. de cas positif	Prévalence (%)
Caprins	25	23	92%
Bovins	25	18	72%
Total	50	41	82%

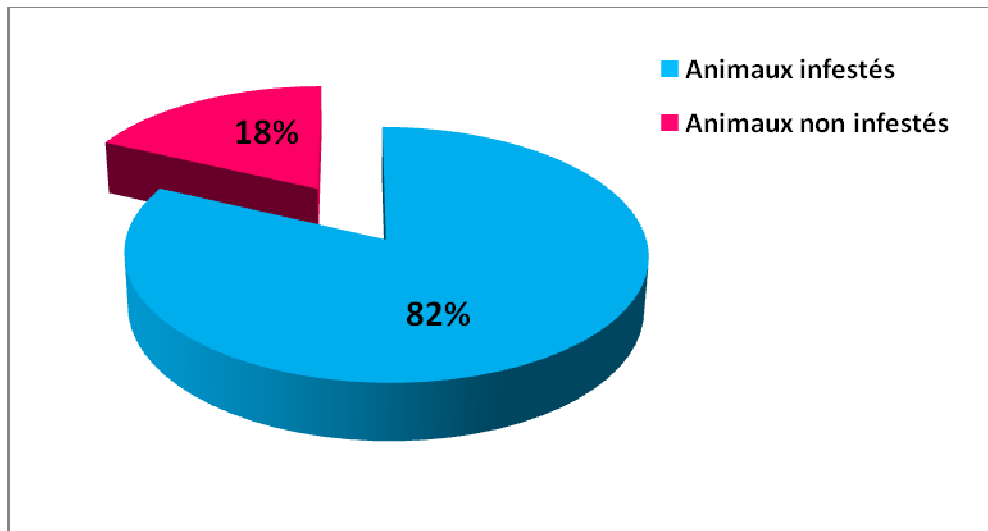


Figure 4 : la prévalence globale de la sarcosporidiose dans les carcasses bovines et caprines abattus dans l’abattoir d’EL Hamadia

Chez les caprins presque toutes les carcasses sont parasitées (23/25 carcasses examinées), soit un taux de prévalence de 92 %. Tandis que sur les 25 carcasses de bovins examinées, 18 ont été infestés soit une prévalence de 72% (Figure 5).

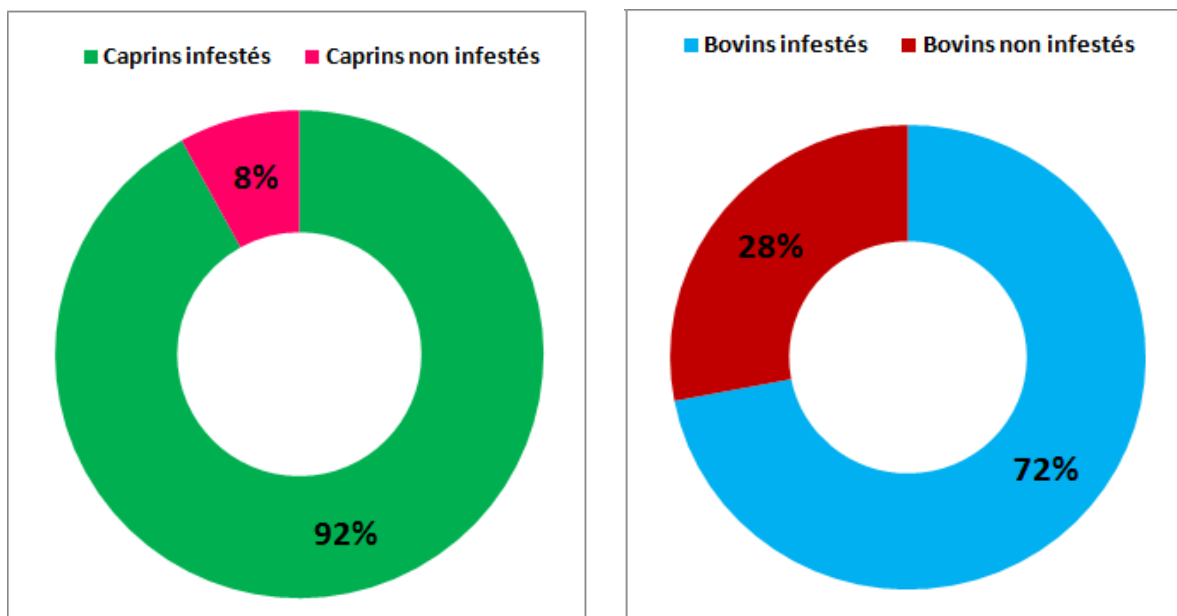


Figure 5 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins et les caprins abattus à l’abattoir d’El-Hammadia.

3.3. Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de l'âge

La prévalence de la maladie chez les bovins âgés de (1 à 7 ans) est de 93,75%. Les jeunes bovins âgés de 6 à 12 mois ont été infestés avec un taux de 33,33% (Figure 6). Une association statistiquement significative a été établie entre l'âge de bovin et la sarcosporidiose (P=0,001). Les taux d'infection enregistrés chez les caprins sont 94,11% et 87,5% chez les jeunes et les adultes respectivement (Tableau 6). La proportion d'avoir la maladie chez les caprins ne varie pas significativement en fonction de l'âge (P = 0,569).

Tableau 6 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de l'âge des animaux examinés.

Tanche d'âge	Bovins			P-valeur Test de Khi-deux d'association (5%)	Caprins			P-valeur Test de Khi-deux d'association (5%)
	Nb. carcass.	Nb. cas attei.	%		Nb. carcass.	Nb. cas attei.	%	
6 mois - 1 an	09	03	33,33	P = 0,001	08	07	87,50	P = 0,569
1 - 6 ans	16	15	93,75		17	16	94,11	
Total	25	18	72		25	23	92	

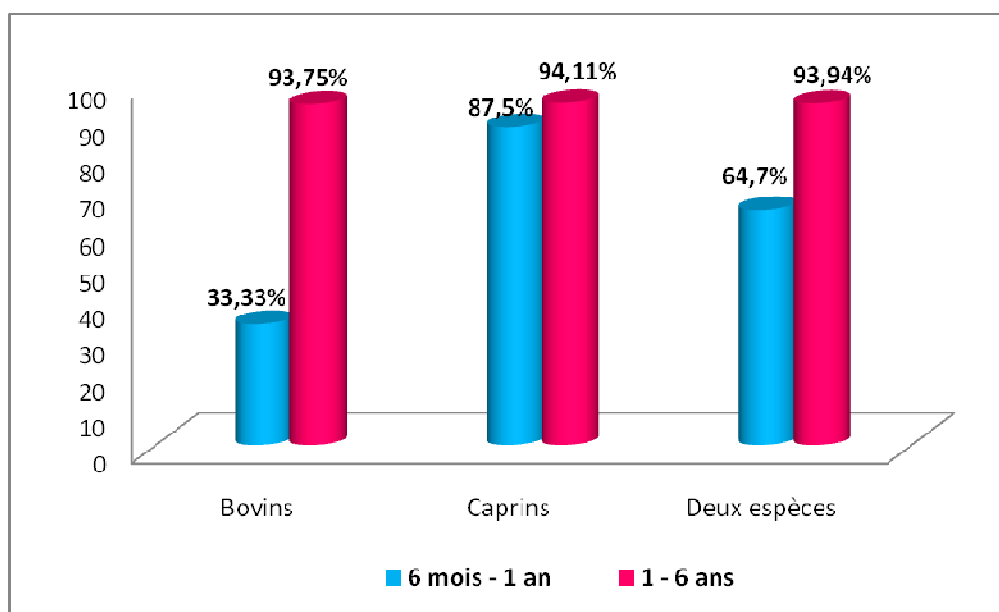


Figure 6 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de l'âge des animaux examinés.

3.4. Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de sexe

La prévalence globale en fonction de sexe a été nettement plus élevée chez les femelles (88%) que chez les mâles (76%) (Figure 7)

Les prévalences en fonction de sexe chez les bovins mâles et femelles sont 57.14% et 90.90% respectivement (Tableau 7). La proportion d'avoir la maladie ne varie pas

significativement en fonction du sexe ($P = 0,062$). Chez les caprins, des taux de 100% et 85.71% ont été enregistrés chez les caprins mâles et femelles respectivement (Figure 7). Aucune association statistiquement significative n'a été établie entre le sexe des caprins et l'infestation par la sarcosporidiose ($P = 0,157$).

Tableau 7 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction du sexe des animaux examinés.

Sexe	Bovins			P-valeur Test de Khi-deux d'association (5%)	Caprins			P-valeur Test de Khi-deux d'association (5%)
	Nb. carcass.	Nb. cas positif	%		Nb. carcass.	Nb. cas positif	%	
Male	14	08	57,14	P = 0,062	11	11	100	P = 0,157
Femelle	11	10	90,90		14	12	85,71	
Total	25	18	72		25	23	92	

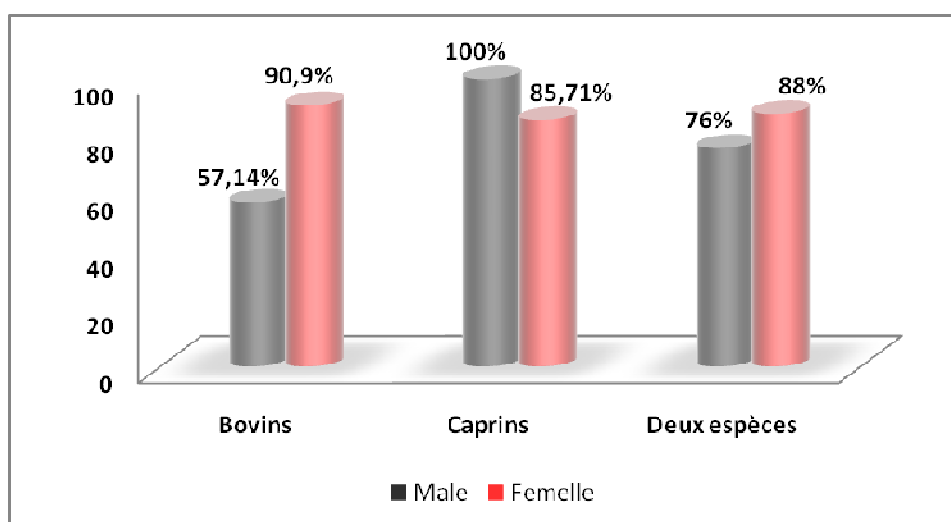


Figure 7 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction du sexe des animaux examinés.

3.5. Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés

3.5.1. Chez les bovins

Les différents muscles prélevés ont été porteurs de kystes de sarcosporidiose. En effet les taux moyens de l'infestation par muscle varient de 20 % à 48% (Tableau 8). Les deux muscles les plus touchés sont le muscle cardiaque et le muscle de l'œsophage 48% ; contre 20% dans diaphragme. Ce dernier représente le muscle le moins infesté (Figure 8).

Une association statistiquement significative a été établie entre le sexe de bovin et l'infestation du cœur par la sarcosporidiose ($P = 0,028$). En effet, les femelles sont plus exposées à l'infection du cœur.

Tableau 8 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins en fonction des muscles prélevés examinés.

Organes	Avec kyste	
	Nb.	Fréquence (%)
Œsophage	12	48%
Cœur	12	48%
Diaphragme	05	20%

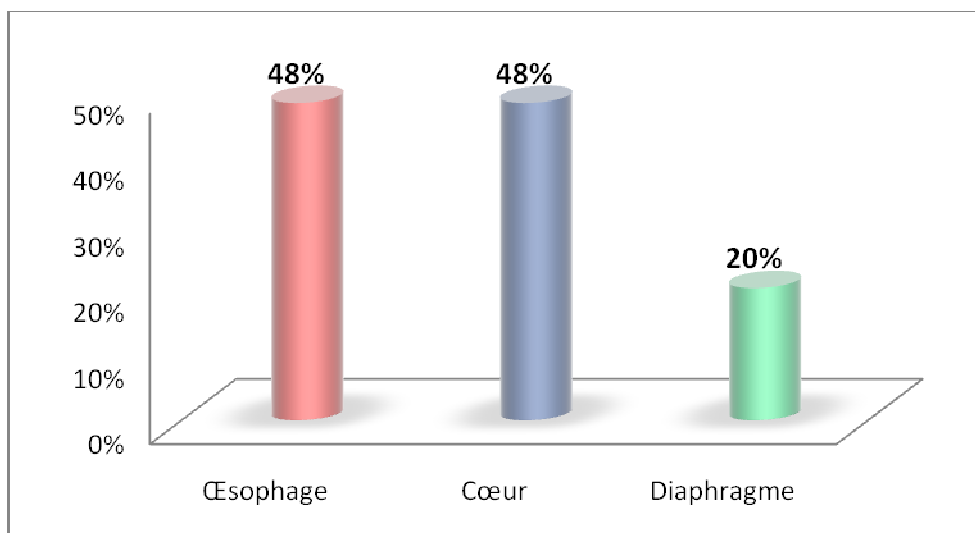


Figure 8 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins en fonction des muscles prélevés.

3.5.2. Chez les caprins

Les taux moyens de l'infestation par muscle varient de 36 % à 76% (Tableau 9). Le muscle le plus touché a été le diaphragme avec un taux de 76%, suivi du muscle de l'œsophage avec un taux 72%. Le muscle cardiaque a été le moins moins infesté (36%) (Figure 9). Aucune différence significative en fonction du sexe ($P = 0,161$) et en fonction de l'âge ($P = 0,317$) n'a été établie.

Tableau 9 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les caprins en fonction des muscles prélevés examinés.

Organes	Avec kyste	
	Nb.	Fréquence (%)
Œsophage	18	72
Cœur	9	36
Diaphragme	19	76

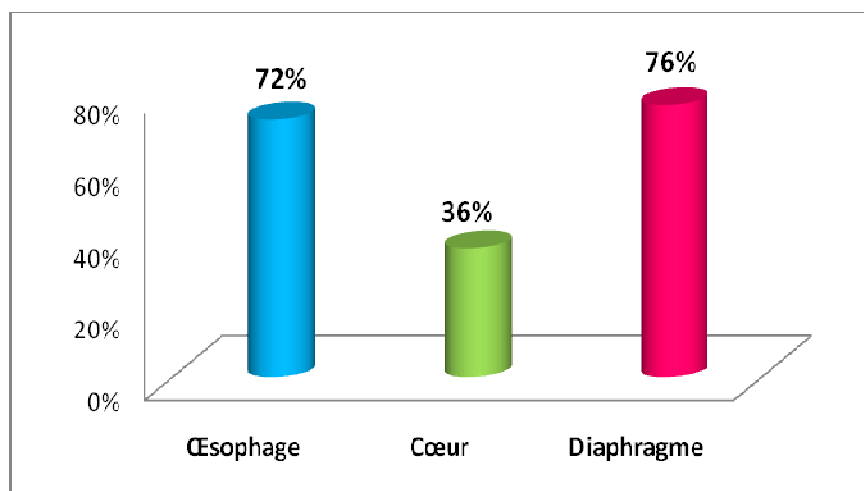


Figure 9 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les caprins en fonction des muscles prélevés.

3.5.2. Chez les deux espèces

L'oesophage a été le muscle le plus infesté avec un taux de 60% (30/50), suivi du diaphragme avec un taux de 48% et en fin le coeur avec un taux de 42% (Tableau 10, figure 10).

Tableau 10 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les deux espèces en fonction des muscles examinés.

Organes	Avec kyste	
	Nb.	%
Esophage	30	60
Cœur	21	42
Diaphragme	24	48

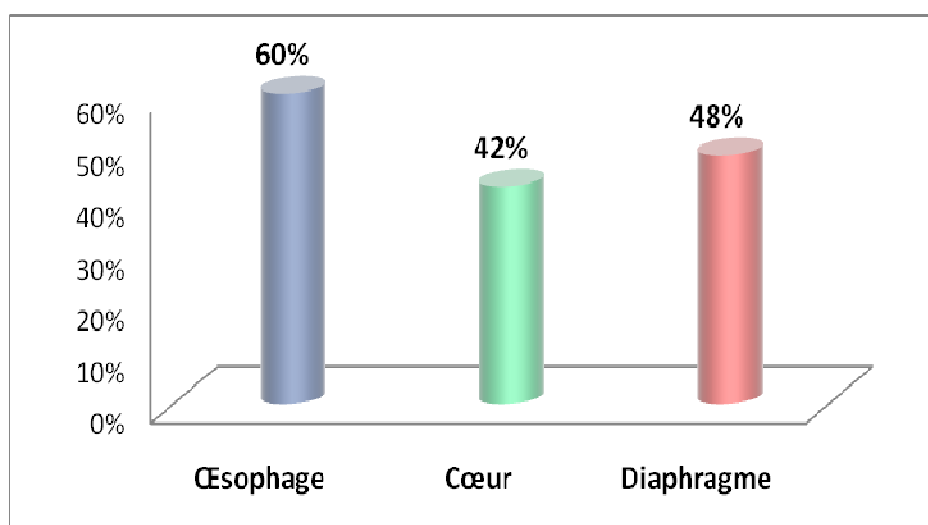


Figure 10 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les deux espèces en fonction des muscles examinés.

CHAPITRE 4 :
DISCUSSION

Chapitre 4 : Discussion

4.1. Choix des muscles

Les échantillons de tissus ont été collectés à partir des muscles cardiaques, diaphragmatiques et de l'œsophage. Ces muscles sont connus comme des endroits privilégiés des kystes de *Sarcocystis* (Mirzaei et Rezaei, 2014). Aucune lésion macroscopique n'a été observée chez les bovins et les caprins par l'examen visuel des carcasses dans notre étude. Le diagnostic a été établi par l'analyse microscopique des échantillons de tissus musculaires prélevés (Dubey et al., 2016).

4.2. Analyse des résultats

4.2.1. Prévalence de la sarcosystose par l'examen macroscopique

4.2.1.1. Chez les bovins

Au cours de notre étude, aucun kyste macroscopique n'a été détecté dans les carcasses bovines. Cette observation est semblable aux résultats publiés par Obadiah et al. (2023), El-Mahdi et al. (2023), Habarek et Smail. (2022), Elrais (2022), Abdullah (2021), Dekkiche et Aissi (2014) et Ghisleni et al. (2006). Par contre d'autres auteurs ont rapporté la présence de macro-kyste avec des taux qui varient entre 0,2% et 7,5% (Ahmed et al., 2016; Taibi-Meksoud, 2016; Claveria et al., 1997; Munday, 1975). En Chine, Shi et Zhao (1987) ont rapporté une prévalence très élevée (64,78%). Ils suggérant une prédominance de *S. hirsuta* (dont l'hôte définitif est le chat).

4.2.1.2. Chez les caprins

Dans le cadre de cette étude, l'examen macroscopique des carcasses caprines n'a révélé aucun macro-kyste de sarcosporidiose. Ce constat est similaire à ceux enregistrés par Hussein et al. (2022), Bittencourt et al. (2016), Singh et al. (1992) et Kudi et al. (1991). Par contre d'autres chercheurs ont enregistré des taux varient entre 7,54 % et 34 % (Mahran, 2009 ; Barham et al., 2005; Abo-Shehada, 1996).

Selon Dakhil (2022), les caprins ont été infectés par plusieurs espèces de sarcosporidiose : *S. capracanis*, *S. hircicanis* et *S. caprafelis*. Les kystes de *Sarcocystis caprafelis*, dont le chat est l'hôte définitif, sont visibles à l'œil nu (Barham et al., 2005). Le

taux de prévalence faible observé dans cette étude peut s'expliquer par le faible contact entre le chat et les caprins dans la région étudiée.

4.2.2. Prévalence de la sarcocystose par l'examen histologique

4.2.2.1. Prévalence chez les bovins

Les résultats montrent que 72% des muscles de bovins examinés histologiquement ont été parasités par des kystes de sarcosporidie. Ce taux élevé peut s'expliquer par la contamination des pâturages par les sporocystes excrétés dans les fèces des hôtes définitifs (particulièrement le chien)..

La prévalence observée dans la présente étude est comparable aux résultats rapportés par **El-Mahdi et al., (2023)**, **Mohammad, (2012)** et **Domenis et al., (2011)**. Des taux supérieurs à 90 % ont été enregistrés par **Abdullah (2021)**, **Aldemir et Güçlü (2004)**, **Nourollahi-Fard et al. (2015)** mais d'autres ont rapportés des taux plus bas, qui varient entre 7,5 et 52% (**Ahmed et al., 2016 ; Elrais, 2022 ; Obadiah et al., 2023 ; Taibi et al. 2020 ; Xue et al., 2019**).

Loudini (2019) a enregistré un taux de prévalence de 15% à l'abattoir municipal de la wilaya de Bordj Bou Arréridj, ce qui est inférieur par rapport à nos résultats (72%). La prévalence de l'infestation varie considérablement d'un auteur à un autre, ce qui peut s'expliquer par divers facteurs tels que le contexte épidémiologique, la taille et la composition des échantillons, les conditions de gestion 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**).

4.2.2.2. Prévalence chez les caprins

L'analyse histologique a révélé que 92% des carcasses caprines étaient infestées par des *Sarcocystis* spp. Ce taux élevé peut s'expliquer par le fait que les caprins sont souvent exposés à l'infection en raison de leur contact étroit avec les chiens et les chats, servent d'hôtes définitifs à ces protozoaires. Des résultats similaires ont été rapportés par **Aziziane et al (2023)**, **Bittencourt et al., (2016)**, **Barham et al., (2005)** et **Morsy et al., (2011)**. Par contre **Barton et al., (2023)** ont enregistré un taux de 34% seulement.

L'infection par *S. capracanis* cause une perte de poids, de l'anémie, un avortement et même la mort en cas d'infection grave (**Hu, et al., 2016 ; Kutty et al., 2015 ; Zangana et Hussein 2017**).

4.2.3. Taux d'infestation en fonction de l'âge des bovins

Un taux de 93,75 % a été observé chez les bovins adultes (âgés de 1 à 7 ans), tandis qu'un taux de 33,3 % a été enregistré chez les bovins plus jeunes (âgés de 6 à 12 mois). Nos résultats sont similaires à ceux obtenus par Obadiah *et al.* (2023), Mohammad, (2012) et Elrais, (2022).

Une association statistiquement significative a été établie entre l'âge de bovin et la sarcosporidiose. Ce constat est en accord avec les données de la littérature. Plusieurs études ont révélé une augmentation de l'infestation en fonction de l'âge. Ces constatations peuvent être expliquées par le fait que les animaux plus âgés ont été en contact avec les oocystes et les sporocystes présents dans les pâturages pendant une période plus longue, ce qui les expose davantage à l'infestation par rapport aux animaux plus jeunes (Leonard, 2014). De plus, les sarcocystes peuvent persister pendant plusieurs années sous forme de kystes chez les bovins, ce qui peut favoriser l'accumulation de parasites et faciliter le diagnostic. Par contre, d'autres chercheurs ont conclu que l'âge des bovins n'a aucune influence sur le taux d'infestation par les kystes microscopiques de *Sarcocystis spp.* (Taibi *et al.*, 2016; Nourollahi-Fard *et al.*, 2015).

4.2.4. Taux d'infestation en fonction de l'âge des caprins

Une prévalence de 87,5 % a été enregistrée chez les jeunes (âgés de 6 à 12 mois) tandis qu'une prévalence de 94,11% a été observée chez les adultes (âgés de 1 à 6 ans). Nos résultats sont concordants avec ceux de Elshahawy *et al.* (2022), Jumde *et al.*, (2000), Mahran, (2009) et Beyazit *et al.* (2007). Ces résultats montrent l'existence d'une relation entre l'âge et l'infestation par ce parasite.

4.2.5. Taux d'infestation en fonction de sexe chez les bovins

Nos résultats ont montré que la prévalence a été plus élevée chez les femelles (90.90%) que chez les mâles (57.14%). Ces résultats sont en accord avec les conclusions des études menées par Mohammad, (2012) et Elrais, (2022). D'après Bertin (2013), les femelles étaient également plus susceptibles d'être infestées par rapport aux mâles. Cette disparité pourrait être attribuée aux conditions d'élevage, notamment l'accès aux pâturages et les modalités d'alimentation.

Nourollahi-Fard *et al.*, (2015) et Oryan *et al.* (2010) ont noté l'absence d'influence du sexe sur la prévalence de *Sarcocystis spp.* ce qui est en accord avec les résultats de notre étude statistique.

4.2.6. Taux d'infestation en fonction de sexe chez les caprins

Dans notre étude, le taux d'infestation a été de 100% chez les femelles contre 85,71% chez les mâles. Ce constant est similaire à ceux de Al-Waely et *al.* (2020) et Martínez-Navalón et *al.* (2012) et Mahran (2009).

Acune association statistiquement significative n'a été établie entre le sexe des caprins et l'infestation par la sarcosporidiose. Ce constat est en accord avec ce de Hussein (2015).

4.2.7. Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés

4.2.7.1. Chez les bovins

Dans notre étude, les prévalences de la sarcosporidiose varient en fonction des muscles étudiés. Les différentes prévalences enregistrées sont les suivantes : 48% (cœur), 48% (œsophage) et 20% (diaphragme). Ces résultats sont similaires à ce de Amour, et *al.* (2021). Une association statistiquement significative a été établie entre le sexe et l'infestation du cœur par la sarcosporidiose.

D'après Imre et *al.* (2019) et Ferreira et *al.*, (2018), le cœur a été l'organe le plus infesté avec des taux de prévalence de 74% à 100 % .

Les prévalences obtenues sont globalement similaires à celles rapportées par Nourollahi-Fard et *al.*, (2015). Les tissus les plus infectés étaient l'œsophage et le cœur et les moins infectés étaient le diaphragme.

Selon l'étude menée par Taibi et *al.*, (2016), l'œsophage a été l'organe le plus atteints (70.5%) suivi par le diaphragme (60.5%). L'œsophage présente les conditions les plus favorables au développement de la sarcosporidiose. Il est considéré comme l'organe le plus fiable pour le diagnostic de cette maladie.

4.2.7.2. Chez les caprins

Dans le cadre de cette étude, le muscle le plus infesté chez les caprins a été le diaphragme avec un taux de (76%), suivi par l'œsophage (72%). Le muscle le moins infesté a été le cœur (36%). Ces résultats sont similaires à ceux de Valizadeh et *al.*, (2022).

Selon Shekarforoush et *al.* (2005) et Latif et *al.* (1999), la prévalence de l'infection de l'œsophage était plus élevée que celle des autres organes.

Pour Asma et *al.*, (2017), les prévalences des kystes à paroi fine étaient plus élevée dans le diaphragme (80,60 %) que dans l'œsophage (62,69 %), tandis que les kystes à paroi

épaisse étaient plus élevée dans le diaphragme (33,73 %) que dans l'œsophage (25,67 %). Ces résultats indiquent une forte contamination de l'environnement par les oocystes du chien.

D'autre part, selon Tinak (2009), les prévalences en coupe longitudinale étaient de : 58,2% (masséters), 45,5 % (diaphragme) et 38,2 % (l'œsophage). Tandis qu'en coupe transversale étaient de 54,5 % (masséters), 69,1 % (diaphragme) et 38,2 % (œsophage).

CONCLUSION

Conclusion

Ce travail a permis de rechercher les kystes microscopiques et macroscopiques de *Sarcocystis spp.* et de déterminer les taux de prévalence de ces kystes chez les bovins et les caprins au niveau de l'abattoir d'El-Hammadia (Bordj Bou Arreridj).

Au total, 25 carcasses bovines et 25 carcasses caprines ont été inspectées. 150 échantillons de différents muscles (cœur, œsophage, diaphragme) ont été prélevés et analysés.

Les résultats de l'étude démontrent :

- ❖ L'absence des kystes macroscopiques de la sarcosporidiose sur les carcasses bovines et caprines.
- ❖ Les prévalences des microkystes enregistrées chez les deux espèces se sont présentées comme suit : (92%) chez les caprins et (72%) chez les bovins.
- ❖ Le muscle le plus touché par les Sarcocystes varie selon l'espèce animale; le diaphragme a été le muscle le plus infesté chez les caprins (76%), tandis que chez les bovins, le cœur et l'œsophage ont été les muscles les plus touchés, avec un taux d'infestation de (48%).
- ❖ Les animaux âgés de 1 an à 7ans sont les plus touchés par rapport les jeunes animaux de 6 mois à 1 an chez les deux espèces.
- ❖ Les femelles sont les plus touchés chez les bovins (90.90%) par rapport aux males (57.14%), par contre chez les caprins c'est les males qui sont les plus touchés (100%) que les femelles (85.71%).

Ce travail marque le début d'une meilleure compréhension de la sarcosporidiose dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

En conclusion, il est encore nécessaire de déterminer les divers types de *Sarcocystis* présents chez les ruminants et d'établir la prévalence de chaque espèce.

Recommandations et Perspectives

Grâce à notre travail, nous avons pu réaliser une étude représentative de la prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins et les caprins dans l'abattoir d'El-Hammadia de la région de Bordj Bou Arreridj.

On propose :

- L'accord d'un soutien financier et matériel aux institutions de recherche et de diagnostic.
- Il est essentiel de sensibiliser les éleveurs et les travailleurs des abattoirs. Dans le but de réduire les contaminations à la fois des hôtes intermédiaires et les hôtes définitifs.
- Déparasitage systématique surtout des chiens de bergerie utilisés en élevage.
- La cuisson adéquate des viandes rouges est essentielle pour éliminer les bactéries potentiellement dangereuses.
- Il est nécessaire de mener des études complémentaires en utilisant des méthodes d'investigation plus efficaces, telles que la PCR, afin d'identifier avec précision les espèces de Sarcocystes présentes dans la région de Bordj Bou Arreridj.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographique

- Abdelouaheb, H. (2009).** Enquête sur la situation de la filière viande rouge à ElBayadh. Mémoire de stage. Université Mentouri, Constantine (INATAA), 59p.
- Abdullah, S.H. (2021).** Investigation of *Sarcocystis* spp. in slaughtered cattle and sheep by peptic digestion and histological examination in Sulaimani Province, Iraq. *Veterinary World*, 14(2), 468
- Abo-Shehada, M.N., Odeh, J.S., Abu-Essud, M., Abuharfeil, N. (1996).** Seroprevalence of brucellosis among high risk people in northern Jordan. *International journal of epidemiology*, 25(2), 450-454.
- Abo-Shehada, M.N. (1996).** Age variations in the prevalence of sarcocystosis in sheep and goats from northern and central Jordan. *Preventive Veterinary Medicine*, 27(3-4), 135-140.
- Adrian, J., Potus J., Regine, F., (1995).** La science alimentaire de A à Z. 2^{ème} édition. Lavoisier among different measures of growth and feed efficiency in young Charolais bulls. *Livestock*.
- Aldemir O.S., Güçlü F. (2004).** Diagnosis of *Sarcocystis* species in cattle in Konya Region. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 10(2), 147-149
- AMOUR, I. N., Harrouz, H., (2021).** Prévalence de la sarcosporidiose sur des carcasses bovines aux abattoirs de Medjana et d'El-Hammadia (Bordj Bou Arréridj), Th. de Master. Université Bordj Bou Arréridj. p51.
- Arthur, P.F, Renand G, Krauss D., (2001).** Genetic and phenotypic relationships among different measures of growth and efficiency in young Charolais bulls. *Livest Prod Sci*. 68: 131-139.
- Asma, D., Khaledb, H., Miriem, A., Safia, Z., Ahmed, S., Rachid, K. (2017).** Study of ovine sarcosporidiosis in slaughterhouses of El Harrach in north of Algeria. *Veterinaria*, 66(3).
- Azizian, M., Oliace, R. T., Karimazar, M. R., Ebrahimipour, M., Afgar, A. (2023).** Time Series Model for Forecasting the Prevalence of Some Important Parasitic Infections in Slaughtered Sheep in North-Central Iran. *Arch Vet Sci*, 27(4).
- Bailly, J. D., Brugère, H., Chardon, H. (2012).** Microorganismes et Parasites des Viandes: les Connaître pour les Maîtriser de l'Éleveur au Consommateur. CIV, 150p.
- Barham, M., Stützer, H., Karanis, P., Latif, B. M., Neiss, W. F. (2005).** Seasonal variation in *Sarcocystis* species infections in goats in northern Iraq. *Parasitology*, 130(2), 151-156.
- Barton, D.P., Fahey, H., Jenkins, D.J., Shamsi, S. (2023).** Zoonotic Parasites in Feral Animals Commonly Consumed in Australia—Is There a Risk?. *Current Clinical Microbiology Reports*, 1-8.
- Bertin M. (2013).** Myosite éosinophilique et sarcosporidiose bovine : implication des différentes espèces de *Sarcocystis* spp. Th. Doc. Vét. ENVN. p136.
- Bertin M., Lemieux D., Rossero A., Albaric O., Oudot N., Willemse C., Chiesa F., Magra C., Capplier J.M. (2014).** *Sarcocystis hominis* is frequently associated with bovine eosinophilic myositis. *Renc. Rech. Ruminants* 21: 321– 324.
- Beyazit, A., Yazicioglu, O., Karaer, Z. (2007).** The prevalence of ovine *Sarcocystis* species in Izmir province. *Ankara Univ Vet Fak Derg*, 54, 111-6.
- Bittencourt, M. V., Meneses, I. D. S., Ribeiro-Andrade, M., de Jesus, R. F., de Araújo, F.R., Gondim, L.F.P. (2016).** *Sarcocystis* spp. in sheep and goats: frequency of infection and species identification by morphological, ultrastructural, and molecular tests in Bahia, Brazil. *Parasitology research*, 115, 1683-1689

- Bucca, M., Brianti, E., Giuffrida, A., Ziino, G., Ciccari, S., Panebianco, A. (2011).** Prevalence and distribution of *Sarcocystis spp.* cysts in several muscles of cattle slaughtered in Sicily, Southern Italy. *Food Control*, 22(1), 105-108.
- Cappelier, J.M. (2022).** La consommation de viande et les dangers biologiques. *Les dangers dans la chaîne de transformation et de distribution des denrées alimentaires*, 21.
- Chen, X., Zuo, Y., Rosenthal, B.M., He, Y., Cui, L. Yang, Z. (2011).** *Sarcocystis sinensis* est un parasite ultrastructuralement distinct du buffle d'eau qui peut provoquer des maladies d'origine alimentaire mais qui ne peut pas terminer son cycle de vie chez les êtres humains. *Parasitologie vétérinaire*, 178 (1-2), 35-39.
- Claveria, F.G., Petersen, B., Macabagdal, M.R., Farolan, R. J., Farrol, M.A., Gonzalvo, F. et al. (1997).** A survey of bovine, bubaline and swine sarcocystosis in the Philippines. *Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*, 28, 173-178.
- Coibion, L. (2008).** Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine. Adaptation à la demande du consommateur, 86 p.
- Dahmani, A., Aissi, M., Zenia, S., Harhoura, K., Kadour, R., Saadi, A. (2022).** Macroscopic Parasitic Lesions of Sheep Meat at Two Slaughterhouses in the North of Algeria. *Folia Veterinaria*, 66(3), 1-8.
- Dakhil, H.G. (2022).** Infection Rate of *Sarcocystis Spp.* of the Intermediate Hosts in Iraq from 1999-2020 AD. *NTU Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 2(2).
- Daudin, J.J., Duby, C., Trecourt, P. (1988).** Stability of principal component analysis de la qualité technologique et organoleptique de la viande de bovins de races.
- Dekkiche, T., Aissi, M. (2014).** Prévalence de la sarcosporidiose bovine au niveau de l'abattoir d'El Harrach (Doctoral dissertation, École Nationale Supérieure Vétérinaire).
- Domenis, L., Peletto, S., Sacchi, L., Clementi, E., Genchi, M., Felisari, L., et al. (2011).** Detection of a morphogenetically novel *Sarcocystis hominis*-like in the context of a prevalence study in semi-intensively bred cattle in Italy. *Parasitology research*, 109, 1677-1687.
- Dubey J.P., Calero-Bernal R., Verma S.K., Mowery J.D. (2016).** Pathology, immunohistochemistry, and ultrastructural findings associated with neurological sarcocystosis in cattle. *Veterinary parasitology*, 223, 147-152
- Dubey, J.P., Speer, C.A., Fayer, R. (1989).** *Sarcocystosis of animals and man*. CRC Press, Inc.
- Dubey, J.P., Lindsay, D.S. (2006).** Neosporosis, toxoplasmosis, and sarcocystosis in ruminants. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 22(3), 645-671.
- 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.
- El-Mahdi, M., Rabie, S.A., Hassanine, R.M.E.S., Hassan, A.A., Abo Elhussien, O.F., Ghoneum, M., El-Gerbed, M.S. (2023).** Molecular Identification, Pathogenesis, and Life Cycle of *Sarcocystis cruzi* from Cattle (*Bos taurus*) in New Valley Governorate, Egypt. *Journal of Parasitology Research*, 2023.
- Elrais, A. (2022).** Prevalence and distribution patterns of Sarcocysts in cattle carcasses slaughtered at the municipal abattoir of Tanta, Egypt. *Benha Veterinary Medical Journal*, 42(2), 194-197.
- Elshahawy, I.S., Mohammed, E., Gomaa, A., Fawaz, M. (2022).** *Sarcocystis cruzi* in Egyptian slaughtered cattle (*Bos taurus*): epidemiology, morphology and molecular description of the findings. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 23(4), 337
- Ettabti, A. (2005).** La perception de la qualité de la viande rouge fraîche par la ménagère marocaine. *New Medit*, 4, 27-31.
- Euzeby, J. (1997).** Les sarcocystoses zoonosiques: des coccidioses à *Sarcocystis* à la myosite éosinophilique sarcocystique. *Bulletin de la Société de pathologie exotique*, 90(3), 200-204.

- Euzeby, J. (1998).** Les parasites des viandes: épidémiologie, physiologie, incidences zoonotique. *Editions TEC et DOC-Lavoisier. Edition médicales internationales. Paris*, 91-147.
- FAO., (2013).** Safety evaluation of certain food additives and contaminants (Vol. 68). [<https://apps.who.int/iris/handle/10665/43870>]. Consulté le 15/04/2023.
- Fassi-Fehri, N., Cabaret, J., Amaodouf, A., Dardar, R. (1978).** La sarcosporidiose des ruminants au maroc etude epidemiologique par deux techniques histologiques. In *Annales de Recherches Vétérinaires* (Vol. 9, No. 3, pp. 409-417).
- Fayer, R. (2004).** Sarcocystis spp. inhuman infections. *Clinicalmicrobiologyreviews*, 17(4), 894-902.
- Fayer, R., Esposito, D.H., Dubey, J.P. (2015).** Human infections with Sarcocystis species. *Clin Microbiol Rev*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 incattle 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. Th. Doc. Vet. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. 97p.
- Foreyt, W.J. (1989).** Sarcocystis sp. in mountain goats (*Oreamnos americanus*) in Washington: prevalence and search for the definitive host. *Journal of Wildlife Diseases*, 25(4), 619-622.
- Geay, Y., Bauchart, D., Hocquette, J. F., Culioli, J. (2002).**Nutritive value and sensorial qualities of ruminant meat. *Productions Animales (France)*.
- 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
- Ghoneum, M., El-Gerbed, M. S. (2023).** Molecular Identification, Pathogenesis, and Life Cycle of Sarcocystis cruzi from Cattle (*Bos taurus*) in New Valley Governorate, Egypt. *Journal of Parasitology Research*, 2023.
- Habarek, L., Smail, K. (2022).** Recherche des kystes de *Sarcocystis spp* dans les carcasses des bovins et ovins au niveau de l'abattoir de Mekla (wilaya de Tizi-Ouzou). Th. Master, Université Mouloud Mammeri, 48p.
- Hemmat, M. I, H., El Sabagh, R., A Wahba, A., Abd El Rahman, E.S.A. (2018).** The Incidence ofSarcocystis in Slaughtered Food Animals. *Benha Veterinary Medical Journal*, 35(1), 106-122
- Hertzman, C., Olsson, U., Tornberg, E. (1993).**The influence of high temperature, type of muscle and electrical stimulation on the course of rigor, aging and tenderness of beef muscles *Meat Sci.*, 35 , pp. 119-141
- Honoré, A. (2011).** Etude de l'implication de *Sarcocystis spp.* dans le développement des myosites éosinophiliques chez les bovins. *Th. Méd. Vét. Faculté de Médecine, Oniris: Ecole nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation Nantes Atlantique, Nantes*, 105p.
- Hu, J.J., Liu, T.T., Liu, Q., Esch, G. W., Chen, J.Q., Huang, S., Wen, T. (2016).** Prevalence, morphology, and molecular characteristics of Sarcocystis spp. in domestic goats (*Capra hircus*) from Kunming, China. *Parasitology Research*, 115, 3973-3981
- Hussein, S. N., Ibrahim, A.A., Shukur, M.S. (2022).** Molecular Identification of Sarcocystis Species in Sheep (*Ovis aries*) and Goats (*Capra hircus*) of Duhok Province, Iraq.
- 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
- Jones. J.L., Dargelas. V., Roberts. J., Press. C., Remington. J.S., Montoya. J.G. (2009).**Risk Factors for *Toxoplasma gondii* Infection in the United States. *CLIN INFECT DIS*, 49, 878–884.
- Jumde, P.D., Bhojne, G.R., Maske, D.K., Kolte, S.W. (2000).**Prevalence of sarcocystosis in goats at Nagpur. *Indian Veterinary Journal*, 77(8), 662-663.

- Kamoun, M. (1995).** La viande de dromadaire: Production, aspects qualitatifs et aptitudes à la transformation. *Elevage et Alimentation du Dromadaire; Options Méditerranéennes, Série B: Etudes et Recherches*, 105-130.
- Kudi, A.A.C., Aganga, A.O., Ogbogu, V.C. et Umoh, J.V. (1991)** Prevalence of Sarcocystis species in sheep and goats in northern Nigeria. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 44, 59-60
- Kutty, M.K., Latif, B., Muslim, A., Hussaini, J., Daher, A.M., Heo, C.C., Abdullah, S. (2015).** Detection of sarcocystosis in goats in Malaysia by light microscopy, histology, and PCR. *Tropical animal health and production*, 47, 751-756.
- Leonard V. (2014).** Facteurs de risque de la sarcosporidiose bovine: étude de cas en Midi-Pyrénées. Th. Doc. Vét. ENVT. p191.
- Lindsay, D.S., Blagburn, B.L., Braund, K.G. (1995).** Sarcocystis spp. et la sarcocystose. *Br Med J.*, 5 (3), 249-254.
- Lindsay, D.S., Dubey, J.P. (2020).** Toxoplasmosis in wild and domestic animals. *Toxoplasma gondii*, 293-320.
- Loudini, W. (2019).** Prévalence de la sarcosporidiose dans les carcasses des bovins, ovins et caprins dans abattoir de la wilaya de Bordj BouArreridj. Th. Master, UMBI, p45
- Mahrán, O.M. (2009).** Sarcocystis infection in sheep and goats slaughtered in Shalatin Abattoir, Red Sea Governorate, Egypt. *Assiut Veterinary Medical Journal*, 55(121), 1-15.
- Marques. C.S., Sousa. S., Castro. A., Da costa. J.M.C. (2020).** Detection of Toxoplasma gondii oocysts in fresh vegetables and berry fruits. *Parasites Vectors* 13, 180.
- Meena, S., Dadhich, R., Sharma, S., Meena, D.S., Sharma, S.K., Rathore, A., et al., (2022).** Cytopathological and histopathological studies on Sarcocystis in oesophagus of goat
- Mirzaei M., Rezaei H. (2016).** A survey on Sarcocystis spp. infection in cattle of Tabriz city, Iran. *Journal of Parasitic Diseases*, 40(3), 648-651.
- Mohammad, M.H. (2012).** Prevalence of bovine sarcocystosis in Babylon province. *Kufa Journal For Veterinary Medical Sciences*, 3(2).
- Monin, G. (1991).** Facteurs biologiques des qualités de la viande bovine, INRA Prod. Anim. 4 ; 151-160.
- Morsy, K., Saleh, A., Al-Ghamdi, A., Abdel-Ghaffara, F., Al-Rasheid, K., Bashtar, A. R., et al., (2011).** Prevalence pattern and biology of Sarcocystis capracanis infection in the Egyptian goats: a light and ultrastructural study. *Veterinary Parasitology*, 181(2-4), 75-82.
- Munday, B.L., Mason, R.W. (1980).** Sarcocystis and related organisms in Australian wildlife: III. Sarcocystis murinotechis sp. n. life cycle in rats (Rattus, Pseudomys and Mastocomys spp.) and tiger snakes (Notechis ater). *Journal of Wildlife Diseases*, 16(1), 83-87.
- Murat, M. (2009).** *Nutrition humaine et sécurité alimentaire*. Éditions médicales internationales.
- Nedjari M.T. (2002).** La sarcosporidiose animale. Résultats d'une enquête dans la région d'Alger. *Sciences et Technologie. C, Biotechnologies*, (1), 71-73
- Nourollahi-Fard, S. R., Kheirandish, R., Sattari, S. (2015).** Prevalence and histopathological finding of thin-walled and thick-walled Sarcocysts in slaughtered cattle of Karaj abattoir, Iran. *Journal of Parasitic Diseases*, 39, 272-275.
- O'Fel, A.N.N. (1996).** Association Française des Enseignants de Parasitologie. *Parasitologie Mycologie*.
- Obadiah, H.I., Byanet, O., Okoh, M. E., Ogbole, M.O., Vambe, A.H., Ede, V.A., et al., (2023).** Prevalence of Sarcocystis Species in Naturally Infected Ruminants and Pigs in Benue State, Nigeria. *Nigerian Journal of Parasitology*, 44(1), 169-178.
- 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.

- Oryan, A., Ahmadi, N., Mousavi, S.M.M. (2010).** Prevalence, biology, and distribution pattern of *Sarcocystis* infection in water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Iran. *Tropical animal health and production*, 42, 1513-1518.
- Ouali, A., Dufour, E., Obled, A., Deval, C., Valin, C. (1988).** Action of muscular proteinases on fast and slow myosins. Relation with post-mortem proteolysis in muscles of variable contractility. *Reproduction, Nutrition, Développement*, 28(3B), 839-844.
- Raude, J. (2008).** La place de la viande dans le modèle alimentaire français: Bilan et perspectives. *Cahiers de nutrition et de diététique*, 43, 19-28.
- Rosset, J., Lingerp, M. (1978).** La couleur de la viande. Actualités scientifiques et techniques en industries agro-alimentaires. 22eme Edition APRIA Paris. p 1-3.
- Salehi, M., Spotin, A., Rostamian, M., Adami, M. (2022).** Prevalence and molecular assessment of *Sarcocystis* infection in livestock in northeast Iran. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 80, 101738
- Salifou C.F.A., Dahouda M., Boko K.C., Kassa S.K., Houaga I., Farougou S., Mensah G.A., Salifou S., Toléba S.S., Clinquart A., Youssao A.K.I., (2013).** Evaluation de la qualité technologique et organoleptique de la viande de bovins de races Borgou, Lagunaire et Zébu Peulh, élevés sur des pâturages naturels. *Journal of Applied Biosciences*, 63, 4736-4753
- Salifou C.F.A., Youssao A.K.I., Ahounou G.S., Tougan P.U., Farougou S., Mensah G.A., Clinquart A., (2013) :** Critères d'appréciation et facteurs de variation des caractéristiques de la carcasse et de qualité de la viande bovine. Rapport de point de thèse, Université d'Abomey Calavi, Abomey-Calavi, 125 p
- Schumacher, A.C., Elbadawi, L.I., DeSalvo, T., Straily, A., Ajzenberg, D., Letzer, D., et al., (2021).** Toxoplasmosis outbreak associated with *Toxoplasma gondii*-contaminated venison—high attack rate, unusual clinical presentation, and atypical genotype. *Clinical Infectious Diseases*, 72(9), 1557-1565.
- Seneviratna P., Edward A.G., Degiusti D.L. (1975).** Frequency of *Sarcocystis* spp in Detroit, Metropolitan area, Michigan. *Am J Vet Res* 36 (3): 337-339.
- Shekarforoush, S.S., Razavi, S.M., Dehghan, S.A., Sarihi, K. (2005).** Prevalence of *Sarcocystis* species in slaughtered goats in Shiraz, Iran. *Veterinary Record-English Edition*, 156(13), 418-419.
- Shi L., Zhao H. (1987).** Evaluation of an enzyme immunoassay for the detection of antibodies against *Sarcocystis* spp. in naturally infected cattle in China. *Veterinary Parasitology* 24:185-194.
- Singh, I., Raishighani, P. M., Pathak, K. M. L., Kumar, D., Manohar, G. S., Bhan, A. K., Arova, J. K., Swarnkar, C.P. (1992)** Epidemiology of *Sarcocystis capracanis* in goats at Bikaner, Rajasthan, India. *Indian Journal of Animal Science* 62, 1044-104.
- Soleymani, E., Faizi, F., Heidarimoghadam, R., Davoodi, L., Mohammadi, Y. (2020).** Association of *T. gondii* infection with suicide: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 20, 766.
- 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)
- Taibi-Meksoud M. (2016).** Etude sur la sarcosporidiose bovine au niveau des abattoirs du nord de l'Algérie. Th. Doct. Vét. ENSV. Alger. p 173
- Tinak, S. (2009).** Prévalence de la sarcosporidiose dans les muscles des petits ruminants aux abattoirs de Dakar (Sénégal). University Cheikh Anta Diop, Dakar, Senegal.
- Torrey, E.F., Yolken, R.H. (2013).** *Toxoplasma* oocysts as a public health problem. *Trends in Parasitology* 29, 380-384.

- Touraille, C. (1994).** Incidence des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptiques des viandes. *Renc. Rech. Rum*, 1, 169-176.
- Valizadeh, H., Ebrahimi, A. (2022).** A study on the abundance of infection with *Sarcocystis* in goats slaughtered in the Tabriz slaughterhouse. *Journal of Food Safety and Hygiene*.
- Vangeel L., Houf K., Chiers K., Vercruyse J., D'Herde K., Ducatelle R. (2007).** Molecular-based identification of *Sarcocystis hominis* in belgianmincedbeef. *Journal of Food Protection*, 70(6), 1523-1526.
- Vangeel, I., Antonis, A.F., Fluess, M., Riegler, L., Peters, A.R., Harmeyer, S.S. (2007).** Efficacy of a modified live intranasal bovine respiratory syncytial virus vaccine in 3-week-old calves experimentally challenged with BRSV. *The Veterinary Journal*, 174(3), 627-635.
- Vercruyse, J., Van Marck, E. (1981).** Les Sarcosporidies des petits ruminants au Sénégal. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 34(4), 377-382
- Wouda, W., Snoep, J.J., & Dubey, J.P. (2006).** Eosinophilic myositis due to *Sarcocystis hominis* in a beef cow. *Journal of Comparative Pathology*, 135(4), 249-253.
- Xue, R., Yan, W., Qian, W., Wang, T., Zhang, M., Wei, Z., et al., (2019).** Prevalence and molecular characterization of *Sarcocystis* infections of retail beef products from central China. *Acta tropica*, 190, 339-343

ANNEXES

Annexe 1 : Attestation de stage pratique (n°1) au niveau de l'abattoir d'El Hammadia

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة الفلاحة والتنمية الريفية

مديرية المصالح الفلاحية
لولاية برج بوعريريج
مصلحة تنظيم الإنتاج و الدعم التقني
رقم : 000.000.000/م.م.ف/28/م.إ.ت/2023

البريد الإلكتروني: dsa.bordj@gmail.com | 00034@madr.gov.d

ترخيص بمتابعة الترخيص

نظرا للطلب الموجه من طرف كلية العلوم الطبيعية والحياة وعلوم الارض - قسم العلوم البيولوجية

بجامعة محمد البشير الإبراهيمي - برج بوعريريج

نحن السيد: مدير المصالح الفلاحية لولاية برج بوعريريج

نرخص للأستاذة: بن علفية بختة

طالبة : بالسنة الثانية ماستر علوم بيولوجية تخصص "نوعية المنتجات و الأمن الغذائي" - بقسم العلوم البيولوجية

بجامعة محمد البشير الإبراهيمي - برج بوعريريج

بالترخيص على مستوى المناهج الخاصة باللحوم الحمراء لبلديتي الششير و الحمادية لمدة شهرين ابتداء من

2023/02/13 إلى غاية 2023/04/13 .

على مسؤولي المناهج تأطير المترتبة.

برج بوعريريج في: 2023/02/12

المدير



Annexe 2 : Attestation de stage pratique (n°2) au niveau de l'abattoir d'El Hammadia

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة الفلاحة والتنمية الريفية

مديرية المصالح الفلاحية
لولاية برج بوعريريج
مصلحة تنظيم الإنتاج و الدعم التقني
رقم : 9.14.1.2.0.م.ف/27/م.إ.ت/2023

البريد الإلكتروني: dsa.bordj@gmail.com | dsa34@nadr.gov.dz

ترخيص بمتابعة التريض

نظرا للطلب الموجه من طرف كلية العلوم الطبيعية والحياة وعلوم الارض - قسم العلوم البيولوجية

بجامعة محمد البشير الإبراهيمي - برج بوعريريج

نحن السيد: مدير المصالح الفلاحية لولاية برج بوعريريج

نرخص للأئسة: بوشيبان حنان

طالبة : بالسنة الثانية ماستر علوم بيولوجية تخصص "نوعية المنتجات و الأمن الغذائي" بقسم العلوم البيولوجية

بجامعة محمد البشير الإبراهيمي - برج بوعريريج

بالتريض على مستوى المذابح الخاصة باللحوم الحمراء لبلديتي اليشير و الحمادية لمدة شهرين ابتداء من

2023/02/13 إلى غاية 2023/04/13 .

على مسؤولي المذابح تأطير المترصة.

برج بوعريريج في: 2023/02/12

المدير
10.0
مدير المصالح الفلاحية
هوارى بومسكين روياني



Annexe 3 : Attestation de stage pratique (n°3) au niveau de l'abattoir d'El Hammadia

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة الفلاحة والتنمية الريفية

مديرية المصالح الفلاحية
لولاية برج بوعريريج
مصلحة تنظيم الإنتاج و الدعم التقني
رقم : 14.1.2023/م.م.ف/26/م.ب.ت/2023

البريد الإلكتروني: dsa.bordj@gmail.com | dsa@mdr.gov.dz

ترخيص بمتابعة الترخيص

نظرا للطلب الموجه من طرف كلية العلوم الطبيعية والحياة وعلوم الارض - قسم العلوم البيولوجية

بجامعة محمد البشير الإبراهيمي - برج بوعريريج

نحن السيد: مدير المصالح الفلاحية لولاية برج بوعريريج

نرخص للسيد: بن جـدو نـوح

طالب : بالسنة الثانية ماستر علوم بيولوجية تخصص "نوعية المنتجات و الأمن الغذائي" بـقسم العلوم البيولوجية

بجامعة محمد البشير الإبراهيمي - برج بوعريريج

بالترخيص على مستوى المذابح الخاصة باللحوم الحمراء لبلديتي اليشير و الحمادية لمدة شهرين ابتداء من

2023/02/13 إلى غاية 2023/04/13 .

على مسؤولي المذابح تأطير المترخص.

برج بوعريريج في: 2023/02/12



RESUMES

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, caprins (hôte intermédiaire) et une affection intestinale chez le chien, le chat et l'homme (hôtes définitifs).

Ce travail avait pour objectif de déterminer la prévalence de la sarcosporidiose dans les carcasses des bovins et des caprins abattus aux niveau de l'abattoir d'El-Hammadia (Bordj Bou Arreridj).

Au total, 50 animales âgés de 6 mois à 7 ans ont été examinés macroscopiquement pour rechercher les sarcocystes. L'examen histologique a été effectué sur 150 échantillons prélevés sur 25 bovins et 25 caprins de trois organes (cœur, diaphragme et œsophage).

A l'inspection des carcasses, aucun macro-kystes n' a été observé chez les deux espèces. Par contre l'examen microscopique a révélé des taux d'infestations de 92% chez les caprins et 72% chez les bovins.

En fonction du sexe, les femelles sont les plus infestées (88%) que les males (76%) mais le sexe n'a pas d'effet sur l'apparition de la maladie. En fonction de l'âge, une association significative a été établi entre l'age de bovin et la sarcosporidiose. En effet les bovins adultes (93.75%) sont plus touchés. Par contre chez les caprins, les adultes sont les plus infestés (94.11%) par rapport aux jeunes (87.50%).

Les muscles les plus infestés chez les bovins sont : le cœur (48%) et l'œsophage (48%). Alors que le diaphragme (76%) et l'œsophage (72%) sont les muscles les plus infestés chez les caprins. Une association significative a été établie entre le sexe de bovin et l'infestation du coeur par la sarcosporidiose.

La forte infestation des carcasses bovines et caprines commercialisées dans la région de Bordj Bou Arreridj souligne la nécessité de la cuisson à cœur et/ou la congélation de la viande afin d'éviter la maladie chez l'homme.

Mots clés : Sarcosporidiose, bovins, caprins, abattoir, examen histologique, Bordj Bou Arreridj.

الملخص

داء طفيلي المكيسات العضلية هو حالة طفيلية يسببه كائن أحادي الخلية من جنس الساركوسيسيتيس، يتميز بوجود أكياس في الأنسجة العضلية للأبقار و الماعز (مضيف وسيط) وإصابة معوية لدى الكلاب والقطط والبشر (مضيف نهائي).

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد مدى انتشار مرض طفيلي المكيسات العضلية في لحوم الأبقار و الماعز المذبوحة في مسلخ الحمادية (برج بوعريريج).

في المجموع تم فحص 50 حيوانا تتراوح أعمارهم بين 6 أشهر و 7 سنوات بالعين المجردة للبحث عن أكياس الساركوسيسيتيس. كما تم إجراء فحص نسيجي على 150 عينة مأخوذة من 25 رأس من البقر و 25 رأس من الماعز. شملت العينات الأعضاء التالية : القلب والحجاب الحاجز و المريء.

عند فحص لحوم الحيوانات بالعين المجردة ، لم يلاحظ وجود أي تكيسات كبيرة. غير ان الفحص المجهرى كشف عن معدلات إصابة مرتفعة في الماعز (92 %) و في الأبقار (72 %). كانت الإناث هي الأكثر إصابة (88%) من الذكور (76%) غير أن التحليل الإحصائي بين عدم تأثير الجنس على ظهور المرض. كما تم تسجيل ارتباط كبير بين عمر الأبقار و الساركوسبورديوز من الناحية الإحصائية. الأبقار البالغة كانت الأكثر إصابة بالمرض (93.75%). أما في الماعز، فقد كانت الحيوانات البالغة أكثر إصابة (94.11%) مقارنة بالحيوانات غير البالغة (87.50%). الأعضاء الأكثر إصابة لدى الأبقار هي: القلب (48%) و المريء (48%). في حين أن الحجاب الحاجز (76%) و المريء (72%) هما العضوين الأكثر إصابة لدى الماعز. تم تسجيل ارتباط إحصائي بين جنس الأبقار وإصابة عضلة القلب بطفيلي المكيسات العضلية.

إن الإصابة الشديدة بطفيلي المكيسات العضلية المسجلة في لحوم الأبقار و الماعز التي يتم تسويقها في منطقة برج بوعريريج تسلط الضوء على وجوب طهي اللحوم جيدا و / أو تجميدها من أجل تجنب المرض لدى البشر.

الكلمات المفتاحية: مرض طفيلي المكيسات العضلية ، الأبقار ، الماعز ، مسلخ ، فحص نسيجي ، برج بوعريريج.

Abstract

Sarcosporidiosis is a parasitic disease caused by protozoa of the genus *Sarcocystis*, characterised by the presence of cysts in the muscle tissue of cattle and goats (intermediate hosts) and intestinal disease in dogs, cats and humans (definitive hosts).

The aim of this study was to determine the prevalence of sarcosporidiosis in cattle and goat carcasses slaughtered at the El-Hammadia abattoir (Bordj Bou Arreridj). In total, 50 animals aged from 6 months to 7 years were examined macroscopically to look for sarcocysts. The histological examination was carried out on 150 samples taken from 25 cattle and 25 goats from three organs (heart, diaphragm and esophagus).

The macroscopic examination was negative during carcasses inspection while the microscopic examination showed a prevalence rates of 92% in goats and 72% in cattle.

According to sex, females are the most infested (88%) than males (76%) but sex has no effect on the appearance of the disease.

A significant association was observed between the age of the cattle and sarcosporidiosis. Adult cattle were more affected (93.75%). On the other hand, in goats, adults were the most infested (94.11%) compared to young animals (87.50%).

The most infested muscles in cattle are: the heart (48%) and the esophagus (48%). While the diaphragm (76%) and the esophagus (72%) are the most infested muscles in goats. A significant association was found between the sex of the cattle and sarcosporidiosis infestation of the heart.

The strong infestation of bovine and goat carcasses marketed in the Bordj Bou Arreridj region highlights the need for core cooking and / or freezing of meat in order to avoid disease in humans.

Key words : Sarcosporidiosis, cattle, goats, slaughterhouse, histological examination, Bordj Bou Arreridj.

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, caprins (hôte intermédiaire) et une affection intestinale chez le chien, le chat et l'homme (hôtes définitifs). Ce travail avait pour objectif de déterminer la prévalence de la sarcosporidiose dans les carcasses des bovins et des caprins abattus aux niveau de l'abattoir d'El-Hammadia (Bordj Bou Arreridj). Au total, 50 animales âgés de 6 mois à 7 ans ont été examinés macroscopiquement pour rechercher les sarcocystes. L'examen histologique a été effectué sur 150 échantillons prélevés sur 25 bovins et 25 caprins de trois organes (cœur, diaphragme et œsophage). A l'inspection des carcasses, aucun macro-kystes n' a été observé chez les deux espèces. Par contre l'examen microscopique a révélé des taux d'infestations de 92% chez les caprins et 72% chez les bovins. En fonction du sexe, les femelles sont les plus infestées (88%) que les males (76%) mais le sexe n'a pas d'effet sur l'apparition de la maladie. En fonction de l'âge, une association significative a été établie entre l'âge de bovin et la sarcosporidiose. En effet les bovins adultes (93.75%) sont plus touchés. Par contre chez les caprins, les adultes sont les plus infestés (94.11%) par rapport aux jeunes (87.50%). Les muscles les plus infestés chez les bovins sont : le cœur (48%) et l'œsophage (48%). Alors que le diaphragme (76%) et l'œsophage (72%) sont les muscles les plus infestés chez les caprins. Une association significative a été établie entre le sexe de bovin et l'infestation du coeur par la sarcosporidiose. La forte infestation des carcasses bovines et caprines commercialisées dans la région de Bordj Bou Arreridj souligne la nécessité de la cuisson à cœur et/ou la congélation de la viande afin d'éviter la maladie chez l'homme.

Mots clés : Sarcosporidiose, bovins, caprins, abattoir, examen histologique, Bordj Bou Arreridj.

المخلص : داء طفيلي المكيسات العضلية هو حالة طفيلية يسببه كائن أحادي الخلية من جنس ساركوسيسيتيس ، تتميز بوجود أكياس في الأنسجة العضلية للأبقار و الماعز (مضيف وسيط) وإصابة معوية لدى الكلاب والقطط والبشر (مضيف نهائي). الهدف من هذه الدراسة هو تحديد مدى انتشار مرض طفيلي المكيسات العضلية في لحوم الأبقار والماعز المذبوحة في مسلخ الحمادية (برج بوغريريج). في المجموع تم فحص 50 حيوانا تتراوح أعمارهم بين 6 أشهر و 7 سنوات بالعين المجردة للبحث عن أكياس الساركوسيسيتيس. كما تم إجراء فحص نسيجي على 150 عينة مأخوذة من 25 رأس من البقر و 25 رأس من الماعز. شملت العينات الأعضاء التالية : القلب والحجاب الحاجز و المريء. عند فحص لحوم الحيوانات بالعين المجردة ، لم يلاحظ وجود أي تكيسات كبيرة. غير ان الفحص المجهرى كشف عن معدلات إصابة مرتفعة في الماعز (92 %) و في الأبقار (72 %). كانت الإناث هي الأكثر إصابة (88%) من الذكور (76%) غير أن التحليل الإحصائي بين عدم تأثير الجنس على ظهور المرض. كما تم تسجيل ارتباط كبير بين عمر الأبقار والساركوسبورديوز من الناحية الإحصائية. الأبقار البالغة كانت الأكثر إصابة بالمرض (93.75%). أما في الماعز ، كنت الحيوانات البالغة أكثر إصابة (94.11%) مقارنة بالحيوانات غير البالغة (87.50%). الأعضاء الأكثر إصابة لدى الأبقار هي: القلب (48%) والمريء (48%). في حين أن الحجاب الحاجز (76%) والمريء (72%) هما العضوين الأكثر إصابة لدى الماعز. تم تسجيل ارتباط إحصائي بين جنس الماشية وإصابة عضلة القلب بطفيلي المكيسات العضلية. إن الإصابة الشديدة بطفيلي المكيسات العضلية المسجلة في لحوم الأبقار والماعز التي يتم تسويقها في منطقة برج بوغريريج تسلط الضوء على وجوب طهي اللحوم جيدا و / أو تجميدها من أجل تجنب المرض لدى البشر.

الكلمات المفتاحية : مرض طفيلي المكيسات العضلية ، الأبقار ، الماعز ، مسلخ ، فحص نسيجي ، برج بوغريريج.

Abstract : Sarcosporidiosis is a parasitic disease caused by protozoa of the genus *Sarcocystis*, characterised by the presence of cysts in the muscle tissue of cattle and goats (intermediate hosts) and intestinal disease in dogs, cats and humans (definitive hosts). The aim of this study was to determine the prevalence of sarcosporidiosis in cattle and goat carcasses slaughtered at the El-Hammadia abattoir (Bordj Bou Arreridj). In total, 50 animals aged from 6 months to 7 years were examined macroscopically to look for sarcocysts. The histological examination was carried out on 150 samples taken from 25 cattle and 25 goats from three organs (heart, diaphragm and esophagus). The macroscopic examination was negative during carcasses inspection while the microscopic examination showed a prevalence rates of 92% in goats and 72% in cattle. According to sex, females are the most infested (88%) than males (76%) but sex has no effect on the appearance of the disease. A significant association was observed between the age of the cattle and sarcosporidiosis. Adult cattle were more affected (93.75%). On the other hand, in goats, adults were the most infested (94.11%) compared to young animals (87.50%). The most infested muscles in cattle are: the heart (48%) and the esophagus (48%). While the diaphragm (76%) and the esophagus (72%) are the most infested muscles in goats. A significant association was found between the sex of the cattle and sarcosporidiosis infestation of the heart. The strong infestation of bovine and goat carcasses marketed in the Bordj Bou Arreridj region highlights the need for core cooking and / or freezing of meat in order to avoid disease in humans.

Key words : Sarcosporidiosis, cattle, goats, slaughterhouse, histological examination, Bordj Bou Arreridj.