



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 بوعريريج

Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض 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 : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences alimentaire

Spécialité : Qualité des Produits et Sécurité Alimentaire

Thème

Prévalence de la sarcosporidiose sur des carcasses bovines aux abattoirs de Medjana et d'El-Hammadia (Bordj Bou Arréridj)

Présenté par : - AMOUR Ines Nesrine

- HARROUZ Hadil

Devant le jury :

Président : M. BELHADJ Mohamed Tayeb MAA Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA

Encadrant : M. Sid Nassim MAB Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA

Co-Encadrant : M. ALLILI Dahmane MCA Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA

Examineur : M^{me} MANALLAH Imene MAA Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements

Avant tous nous tenons à remercier Allah tout puissant de nous a accordé la force, le Courage et les moyens pour accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à remercier plus particulièrement notre promoteur, Monsieur **SID Nassim** pour avoir accepté de nous encadrer, d'avoir été présent tout au long de notre travail, pour les efforts qu'il les a déployé et ses conseils.

Nous tenons à remercier notre Co-encadrant, Monsieur **ALLILI Dahmane** pour avoir accepté de codiriger ce travail, pour ses précieux conseils.

Nous tenons à remercier Monsieur **BELHADJ Mohamed Tayeb** pour nous a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury.

Nous tenons à remercier sincèrement Madame **MANALLAH Imene** qui nous a fait le grand honneur d'examiner ce travail.

Nous tenons à remercier aussi tous les membres de l'abattoir d'El-Hammadia et l'abattoir de Medjana surtout Dr. **BESSAIH Amina** et Dr. **BELMESSAOUD Nadia**, pour leurs grand soutien.

Nous tenons à remercier aussi tous les membres de l'hôpital **BOUZIDI Lakhdar** de Bordj Bou Arreridj pour nous ont l'accueilli.

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

Enfin Nous remercier nos familles surtout nos parents.

Merci

Dédicace

Avec l'aide de Allah le tout puissant est enfin achevé ce travail, je

dédie :

Mes chers parents, pour leur soutien et leurs sacrifices

Abd El Hafid et Zahia.

A mes chers frères et ma cher sœur : Ahmed, Abderrhamane

et Amira.

A mon encadreur Dr SID Nassim.

Mon binôme d'étude HARROUZ Hadil.

Et tous les étudiants de notre promotion « Qualité des produits et

sécurité alimentaire ».

Ines Nesrine

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents Nouari et Samia, pour ses encouragements

et ses Soutiens.

A mes frères : Mohammed, Sohaib, Kais.

A mon encadreur Dr SID Nassim.

A la fin je dédie ce mémoire à

Mon binôme d'étude AMOUR Ines Nesrine.

Hadil

Dédicace

Avec l'aide de Dieu le tout puissant est enfin achevé ce travail, je le
dédie :

A mes chers parents, pour leur soutien et leurs sacrifices

Abd El Hafid et Zahia.

A mes chers frères Ahmed, Abderrhamane et ma chère sœur Amira.

A mon encadreur Dr SID Nassim.

A mon binôme d'étude HARROUZ Hadil.

Et à tous les étudiants de notre promotion « Qualité des produits et
sécurité alimentaire ».

Ines Nesrine

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents Nouari et Samia, pour ses encouragements
et leur Soutien.

A mes frères : Mohammed, Sohaib, kais.

A mon encadreur Dr SID Nassim.

A la fin je dédie ce mémoire à
mon binôme d'étude AMOUR Ines Nesrine.

Hadil

TABLES DES MATIERES

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photos	
Liste des abréviations	
Introduction.....	1

PARTIE THEORIQUE

Chapitre 1 : généralités.....	2
1.1 Rappel sur la viande.....	2
1.1.1 Définition de la viande.....	2
1.1.2 Dangers parasitaire.....	2
1.2 Sarcosporidiose bovine.....	3
1.2.1 Définition.....	3
1.2.2 Systématique et les espèces de <i>Sarcosystis</i> impliquées chez les bovins	3
1.2.3 Cycle évolutif.....	4
1.2.3.1 Chez l'hôte définitif.....	4
1.2.3.2 Chez l'hôte intermédiaire	4
1.2.4 Importance en santé publique.....	5

PARTIE PRATIQUE

Chapitre 2 : Matériels et méthodes	6
2.1 Description de la zone d'étude.....	6
2.2 Abattoir d'El-Hammadia et l'abattoir de Medjana.....	7
2.3 Description du laboratoire.....	7
2.4 Matériels.....	7
2.4.1 Matériels animal.....	7
2.4.2 Matériels technique.....	7
2.4.2.1 Matériels de prélèvement et de conservation.....	8
2.4.2.2 Matériels de laboratoire de l'histopathologie.....	9
2.5 Méthode.....	9
2.5.1 Méthode sur le terrain.....	9
2.5.1.1 Echantillonnage.....	9
2.5.1.2 Réalisation et conservation des prélèvements.....	10

2.5.2 Examen histologique.....	10
2.5.2.1 Enregistrement des prélèvements.....	10
2.5.2.2 Méthode de recoupe et de fixation des prélèvements.....	11
2.5.2.3 Déshydratation et imprégnation en paraffine ou circulation.....	11
2.5.2.4 Inclusion en paraffine ou enrobage.....	12
2.5.2.5 Technique de coupes et étalement sur lame porte-objet.....	13
2.5.2.6 Coloration des coupes histologiques.....	14
2.5.2.7 Montage des lames et des lamelles.....	15
2.5.2.8 Observation au microscope.....	15

Chapitre 3 : Résultats

3.1 Prévalence de la sarcosporidiose par examen macroscopique.....	16
3.2 Résultats de l'examen histologique.....	16
3.2.1 Observation microscopiques des lames histologiques.....	16
3.2.2 Prévalence de sarcosporidiose par l'histologie.....	18
3.3 Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de l'âge.....	20
3.4 Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de sexe.....	21
3.5 Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés.....	22

Chapitre 4 : Discussion

4.1 Introduction.....	23
4.2 Echantillonnage des animaux.....	23
4.3 Choix des muscles.....	23
4.4 Analyse des résultats.....	23
4.4.1 Prévalence de la sarcosystose par examen macroscopique.....	23
4.4.1 Prévalence de la sarcosystose par examen histologique.....	24
4.5 Taux d'infestation en fonction de l'âge.....	25
4.5 Taux d'infestation en fonction de sexe.....	26
4.5 Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés.....	26

Conclusion.....28

Recommandations.....29

Références Bibliographiques

Annexes

Résumés (Français, Arabe et Anglais)

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01: identification et caractérisation des dangers parasites transmis à l'homme par la consommation des viandes bovines.....	2
Tableau 02: Hôtes intermédiaires et définitifs des différentes espèces de Sarcosporidies.....	3
Tableau 03 : Prévalence de la sarcosporidiose par examen microscopique chez les bovins au niveau de l'abattoir d'El-hammadia et l'abattoir de Medjana.....	18
Tableau 04 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins en fonction de l'âge.....	20
Tableau 05 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction du sexe dans les deux abattoirs	21
Tableau 06 : Prévalence globale de la sarcosporidiose en fonction du sexe.....	21
Tableau 07 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins en fonction des muscles prélevés examinés.....	22

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : Schéma du cycle évolutif des espèces de Sarcocystis infectant les bovins.....	4
Figure 02 : Schéma des étapes du cycle chez l'hôte définitif.....	5
Figure 03 : Schéma des étapes du cycle chez l'hôte intermédiaire.....	5
Figure 04 : Localisation de Medjana en Bordj Bou Arreridj.....	6
Figure 05 : Localisation d'El-Hammadia en Bordj Bou Arreridj.....	6
Figure 06 : Protocole de coloration à l'hématoxyline éosin.....	13
Figure 07 : Prévalence de la sarcosporidiose dans la région de bordj Bou Arreridj.....	19
Figure 08 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins abbatués à l'abattoir d'El-Hammadia et l'abattoir de Medjana.....	19
Figure 09 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de l'âge	20
Figure 10 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de sexe dans les deux abattoirs.....	21
Figure 11 : Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés chez les bovins.....	22

LISTE DES PHOTOS

Photo 01 : Identification et conservation des prélèvements	9
Photo 02 : Recoupe et placement des prélèvements dans des cassettes.....	10
Photo 03 : Appareil d'enrobage.....	11
Photo 04 : Microtome.....	12
Photo 05 : Coloration des coupes histologique.....	13
Photo 06 : Montage des lames et des lamelles.....	14
Photo 07 : Microkyste de <i>Sarcocystis</i> en coupe longitudinale au niveau de l'œsophage.....	16
Photo 08 : Forte infestation du myocarde par plusieurs microkystes de <i>Sarcocystis</i>	17
Photo 09 : Microkyste de <i>Sarcocystis</i> en coupe longitudinale dans la langue	17
Photo 10 : Fibre musculaire infectée par <i>Sarcocystis</i> spp. au niveau de la langue	18

LISTE DES ABREVIATIONS

Cm	Centimètre
ml	Millimètre
%	Pourcentage
µm	Micromètre
°C	Degré Celsius
min	Minute
PCR	Polymerase chain reaction

Introduction

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

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

La sarcosporidiose est une maladie parasitaire cosmopolite touchant de nombreuses espèces animales. Elle est due à l'infection des animaux par des coccidies kystogènes du genre *Sarcocystis*. Ce parasite possède un cycle hétérodixène, faisant intervenir un hôte définitif, où il se développe dans l'intestin, et un hôte intermédiaire chez lequel il va former un kyste musculaire le plus souvent sans aucun signe clinique associé (**Dubey et Lindsay, 2006**). Par ailleurs, une espèce de *Sarcocystis* infestant le bovin, *S. hominis* est un agent de zoonose. Il représente un enjeu pour la santé publique (**Fayer, 2004**).

Les objectifs de la présente étude sont :

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

Ce travail comprend deux parties :

La première partie est une synthèse bibliographique. Elle est divisée en deux chapitres : le premier est consacré à la présentation de la viande et les dangers parasites et le second abordera la sarcosporidiose.

La deuxième partie est consacrée à l'étude pratique qui se subdivise en trois chapitres : matériels et méthodes, résultats et discussion.

Chapitre 1 : généralités

1.1 Rappel sur la viande

1.1.1 Définition

La viande et ses dérivés occupent une place de choix dans notre alimentation principalement pour des raisons nutritionnelles (**Clinquart et al. 1999**).

La qualité de la viande est liée principalement à l'espèce animale et aux caractéristiques biologiques du muscle mais aussi aux conditions de transformation du muscle en viande (maturation, conservation) (**Bonneau, 1996**).

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

1.1.2 Dangers parasitaires

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

Tableau 1 : identification et caractérisation des dangers parasitaires transmis à l'homme par la consommation des viandes bovines (**Fosse et al; 2006**).

Danger	Av	Aut	Pv	Ph	G	D
<i>Alaria alata</i>	x	x	-	-	++	+++
<i>Cryptosporidium spp</i>		x	+	+	++	-
<i>Cysticercus bovis</i>	x	x	++	++	+	++
<i>Fasciola hepatica</i> (syndrome Halzoun)	x		++++	-	-	++++
<i>Giardia intestinalis</i>		x	+	+	+	-
<i>Entamoeba spp.</i>			-	-	+	-
<i>Linguatula serrata</i>	x	x	-	-	+	+++
<i>Sarcocystis spp</i>	x	x	++	+	+	+
<i>Toxoplasma gondii</i>	x	x	++	++	+++	-

AV : danger avéré

Aut : danger autochtone

Pv : prévalence des dangers sur les viandes bovines

Ph : prévalence des cas cliniques induits par les dangers chez l'homme

G : gravité des signes cliniques induits chez l'homme par les dangers

D : détectabilité lors d'un examen macroscopique visuel des carcasses.

1.2.1 Definition

Les sarcosporidioses, ou sarcosystoses, sont des maladies parasitaires déterminées par le parasitisme de coccidies kystogènes appartenant au genre *Sarcocystis* (Endo-rimospora), dont la reproduction sexuée s’accomplit dans le tractus tenui- intestinal de leur hôte définitif et dont l’évolution se termine sous forme de kystes à bradyzoïtes à localisation musculaire, chez l’hôte intermédiaire (Euzéby, 1997).

1.2.2 Systématique et les Espèces de *Sarcocystis* impliquées chez les bovins

D'après Flandrin (2014) la sarcosporidiose bovine est due à des coccidies, appartenant au :

Phylum: Apicomplexa

Classe : Conoidasida

Sous-classe: Coccidies

Ordre: Eucoccidiorida,

Sous-ordre: Eimeriorina,

Famille: Sarcocystidae

Sous famille : Sarcocystinae

Genre: *Sarcocystis*

Tableau 2 : Hôtes intermédiaires et hôtes définitifs des différentes espèces de Sarcosporidies (Ugglä et Buxton, 1990).

Hôtes intermédiaires	Espèces de sarcosporidies	Hôtes définitifs
Bovin + les genres <i>Bos</i> , <i>Bison</i> et <i>Bubalus</i>	- <i>S. cruzi</i> - <i>S. hirsuta</i> - <i>S. hominis</i>	- Chien, loup, coyote, renard (canidés) - Chat, chat sauvage (félidés) - Homme, autres primates
Bovin + Buffle d'eau	<i>S. sinensis</i>	Inconnu

1.2.3 Cycle évolutif

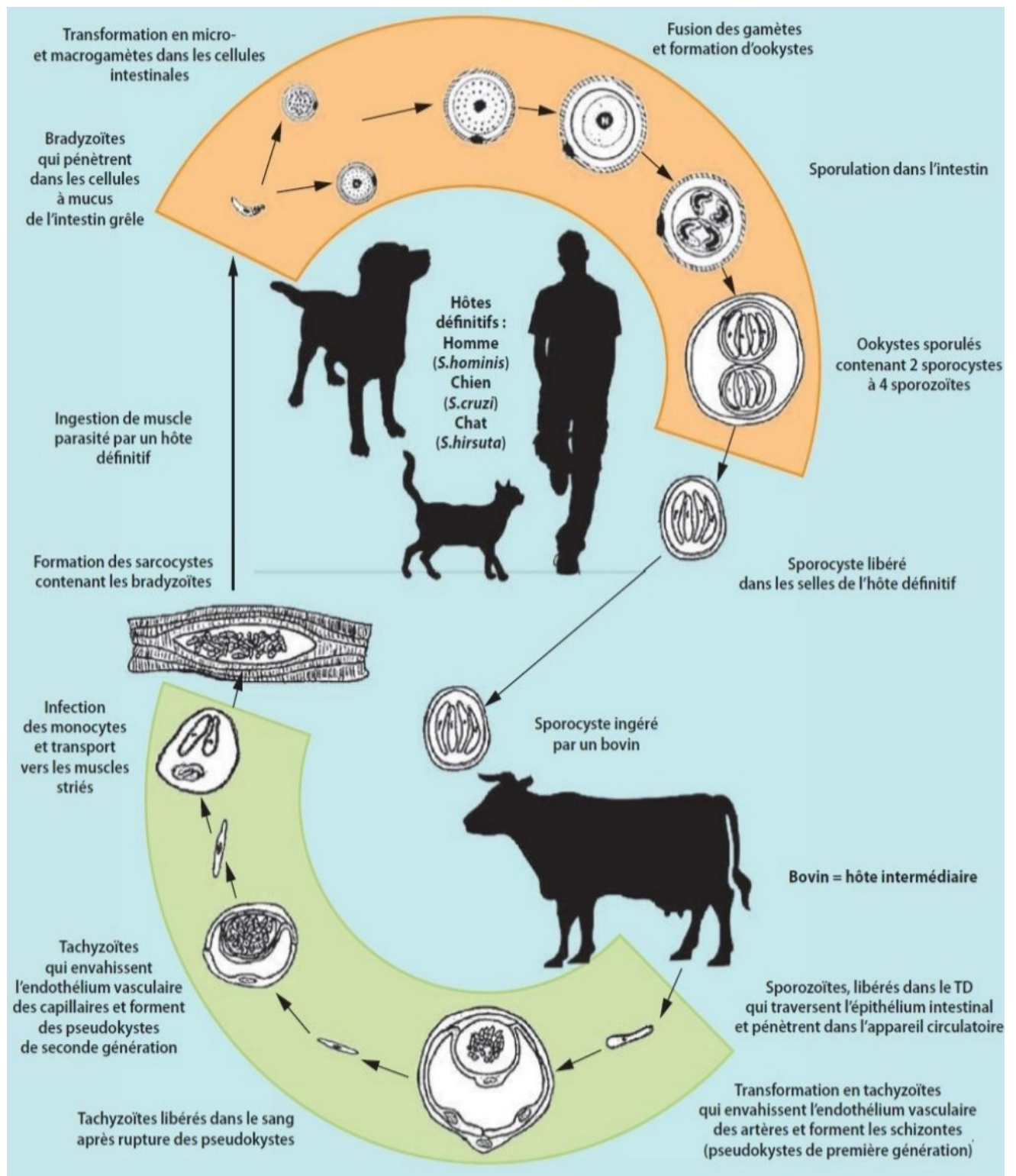


Figure 1 : Schéma du cycle évolutif des espèces de *Sarcocystis* infectant les bovins (Cappelier et Honoré, 2012)

1.2.3.1 Chez l'hôte définitif

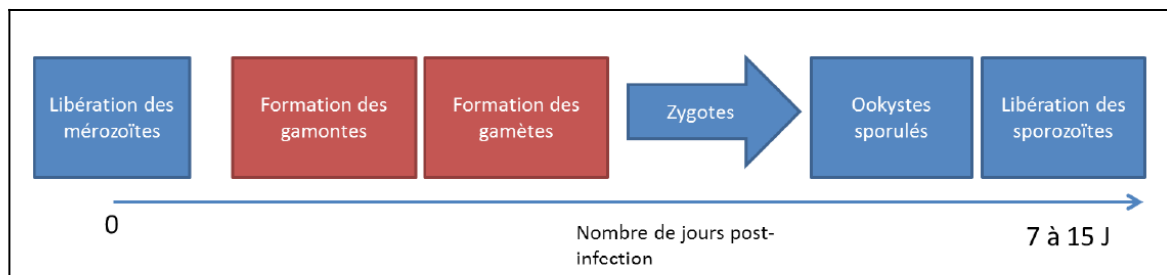


Figure 2 : Schéma des étapes du cycle chez l'hôte définitif (Flandrin, 2014).

1.2.3.2 Chez l'hôte intermédiaire

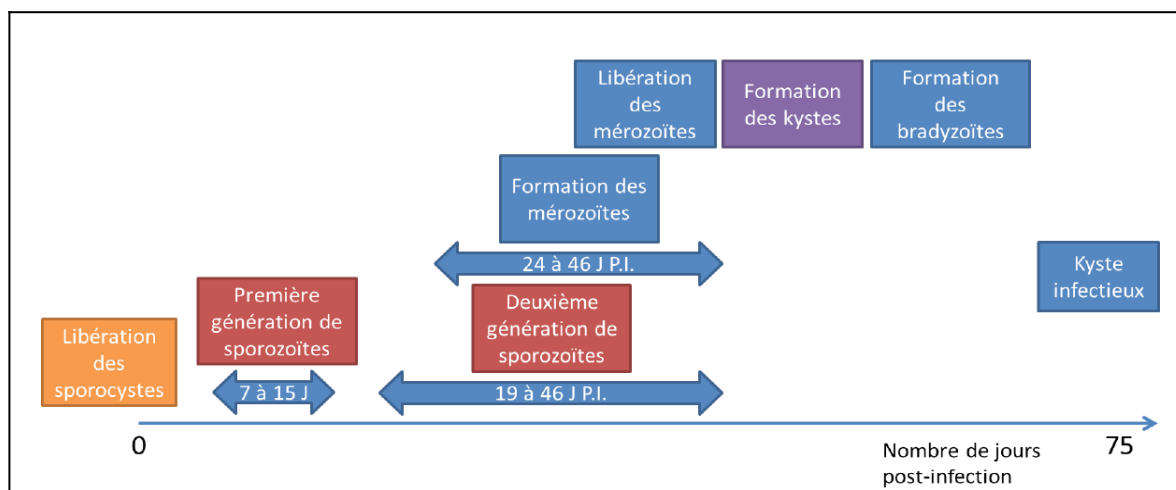


Figure 3 : Schéma des étapes du cycle chez l'hôte intermédiaire (Flandrin, 2014).

1.2.4 Importance en santé publique

Au vu de la prévalence élevée de la sarcosporidiose à travers le monde, on peut penser que cette zoonose est extrêmement fréquente. Ceci est à nuancer avec le fait que nous mangeons plutôt les morceaux de viande moins cuits où le parasite a moins de chance de se localiser (muscles squelettiques) (Moré et al; 2011).

La sarcosporidiose bovine à *Sarcocystis hominis* provoque chez l'homme une coccidiose intestinale mineure. D'un point de vue de santé publique, des données sur la prévalence de *S. hominis* dans les troupeaux sont nécessaires et doivent être contrôlées surtout dans les pays où l'on mange beaucoup de viande crue ou peu cuite (Vangeel et al, 2007).

Chapitre 2 : Matériels et méthodes

L'objectif de notre étude est de déterminer la prévalence de la sarcosporidiose dans les carcasses bovines abattues au niveau de l'abattoir d'El-Hammadia et l'abattoir de Medjana. Ces deux abattoirs sont localisés dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj. L'examen histologique a été utilisé pour la mise en évidence des kystes de *sarcocystis spp* dans la langue, le cœur, l'œsophage et le diaphragme. Cette étude s'est étalée sur une période de 2 mois (30 Mars jusqu'au 30 Mai 2021).

2.1 Description de la zone d'étude



Medjana

Géographique : Medjana est une commune de la wilaya de Bordj-Bou-Argeridj en Algérie. Elle est située dans la plaine de la Medjana

Superficie : 549,3 km²

Population : 23 000 habitants.

Figure 4: Localisation géographique de la commune de Medjana.



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.

Figure 5: Localisation géographique de la commune d'El-Hammadia.

2.2 Présentation de l'abattoir

2.2.1 Abattoir d'El-Hammadia

C'est un abattoir communal situé au sud de la ville d'El-Hammadia. Il couvre une superficie de 175m². La capacité d'abattage varie de 500 à 2000 kg/j. Il porte l'agrément sanitaire N°34210. L'inspection sanitaire des carcasses est assurée par un inspecteur vétérinaire pendant toute la semaine. Les opérations d'abattage sont effectuées par 4 travailleurs permanent. Les infrastructures sont constituées par le bâtiment et le matériel technique, Il comprend : une zone de stabulation et une grande salle où les opérations de l'abattage sont effectuées.

2.2.2 Abattoir de Medjana

C'est un abattoir communal situé au nord de la ville de Medjana. La capacité d'abattage varie de 500 à 1500 kg/j. L'établissement possède un agrément sanitaire N°34205. L'inspection sanitaire des carcasses et de l'établissement est assurée par un inspecteur vétérinaire. Les opérations d'abattage sont effectuées par 4 travailleurs permanent. L'abattoir comprend un hall d'abattage, une zone de stabulation et un bureau vétérinaire.

2.3 Description du laboratoire

Présentation du laboratoire d'anatomie pathologique de l'hôpital Bouzidi Lakhdar

Le laboratoire d'anatomie pathologique et de cytologie de l'hôpital Bouzidi Lakhdar (principale hôpital de la wilaya de Bordj Bou Arreridj). Il contient une salle de réception (secrétariat), une salle des médecins, trois salles techniques et une salle de l'archive et une salle de stockage des produits. Il est sous la supervision d'une chef de service. L'activité technique de l'anatomie pathologique dans ce laboratoire est répartie en différents secteurs : histologie, cytologie et l'immunohistochimie.

2.4 Matériels

2.4.1. Matériels animal

Notre étude a été effectuée sur 32 bovins (18 males et 14 femelles). L'âge de ces différents animaux varie de 9 mois à 6 ans. Ces bovins proviennent de différentes communes de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, mais aussi des wilayas voisines telles que Sétif.

2.4.2. Matériels techniques

2.4.1.1 Matériel 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.

2.4.1.2 Matériel de laboratoire de l'histopathologie

a) Produits pour la réalisation des coupes histologiques

Ils comprennent :

- Eau courante
- Paraffine
- Albumine de MAYER
- Toluène
- Hemalun
- Acide chlorhydrique
- Xylène
- Alcools (à 85°, 95° et 100°)

- Eau alcaline (solution alcaline saturée de carbone de lithium)
- Eosine
- Colle (EukittR)

b) Matériels de réalisation des coupes histologiques

- Pince
- Porte-bloc
- Automates à déshydratation et inclusion
- Station d'enrobage
- Microtome de type rotatif
- Platine
- Pipettes de 5 ml
- Lames et lamelles
- Etuve (pour séchage)
- Cassettes
- Moules métalliques
- Crayon (pour numérotation des coupes)
- Microscope optique.

2.5 Méthode

Notre étude s'est étalée sur une période de 2 mois (30 Mars jusqu'au 30 Mai 2021).

Elle s'est effectuée en deux étapes :

- ✓ Collecte des données et la réalisation des prélèvements: cette étape consiste à la collecte des informations sur les bovins abattus (sexe, âge, origine de l'animale).
- ✓ Les prélèvements des muscles (langue, cœur, œsophage, diaphragme) ont été réalisés au cours de cette étape.
- ✓ Examen des prélèvements : l'examen histologique des prélèvements est réalisé au niveau de laboratoire d'anatomie pathologique de l'hôpital de Bordj Bou Arreridj.

2.5.1 Méthode sur le terrain

2.5.1.1. Echantillonnage

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

2.5.1.2. Réalisation et conservation des prélèvements

Les prélèvements ont été effectués au cours de visites aux abattoirs d'El-Hammadia et de Medjana. Des fragments musculaires de 0,5 à 1 cm d'épaisseur sur 2 à 3 cm de long intéressant quatre types musculaires (cœur, langue, œsophage et diaphragme) ont été prélevés sur chaque animal.

128 fragments musculaires destinés à l'examen histologique ont été immédiatement placés dans des flacons de 60 ml contenant du formol à 10%.

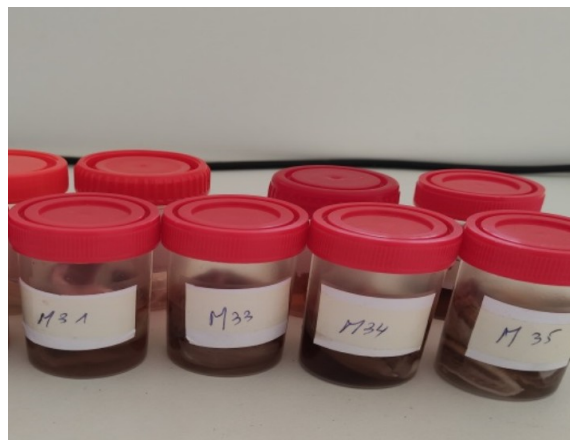


Photo 01 : Identification et conservation des prélèvements.

2.5.2. Examen histologique

Cet examen est basé sur la technique histologique classique à l'Hémalum-éosine. La confection des coupes histologiques obéit aux différentes étapes de techniques histologiques de routine:

- Enregistrement des prélèvements
- Méthode de recoupe et de fixation des prélèvements
- Technique d'inclusion en paraffine
- Technique de coulage en blocs de paraffine

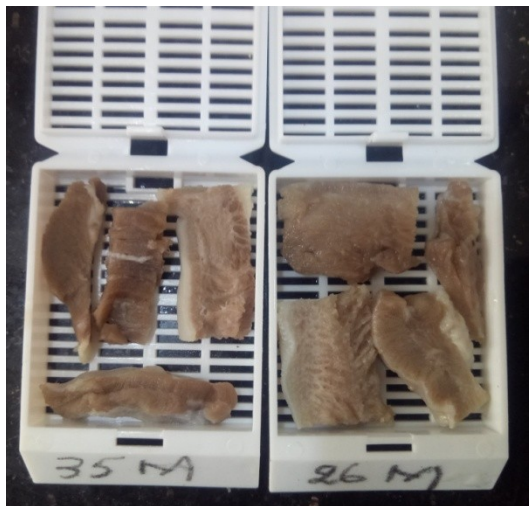
- Technique de coupe et étalement sur lame porte-objet
- Technique de montage et de coloration à l'Hémalum-Eosine
- Montage des lames et des lamelles à l'Eukit
- Observation au microscope (lecture et interprétation).

2.5.2.1. Enregistrement des prélèvements

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

2.5.2.2. Méthode de recoupe et de fixation des prélèvements

Après l'enregistrement, les prélèvements sont recoupés en des petits fragments en coupes longitudinale et transversale. Celles-ci sont placées dans des cassettes portant l'identification du prélèvement. Les cassettes contenant les prélèvements sont immergées dans une quantité suffisante de liquide fixateur (formol à 10%) pendant au moins 48 heures afin de s'assurer de la bonne fixation des échantillons.



Cœur

Diaphragme

Œsophage

Langue

Photo 2: Recoupe et placement des prélèvements dans des cassettes

2.5.2.3. Déshydratation et imprégnation en paraffine ou circulation

L'imprégnation repose sur la substitution de l'eau qui est dans les tissus par la paraffine. Par conséquent, plusieurs étapes doivent être réalisées

- **La post-fixation** permet le passage des fixateurs aqueux aux alcools. Elle correspond à un bain fixateur formolé (formol tamponné).
- **La déshydratation** consiste à débarrasser le tissu de l'eau qu'il contient. Elle se fait par le passage dans des bains d'éthanol de concentration croissante jusqu'à l'éthanol absolu.

- **La substitution** consiste à remplacer l'éthanol qui n'est pas miscible à la paraffine par un solvant xylène. Ce solvant est miscible à la fois au déshydratant et à l'agent d'inclusion.
- **L'imprégnation** correspond à la substitution du solvant par la paraffine. Cette étape terminale est relativement agressive car la paraffine n'est liquide qu'à partir de 58°C et à cette température les protéines sont altérées.

À la fin du cycle, les paniers contenant les cassettes se trouvent dans un bain de paraffine chaude (liquide). L'ensemble de la circulation a été réalisée à l'aide d'un automate.

2.5.2.4. Inclusion en paraffine ou enrobage

Pour la réalisation des blocs (enrobage), les pièces ont été retirées des cassettes et déposées à l'aide d'une pince dans des moules métalliques préalablement chauffés, et le tout recouvert de paraffine liquide. Les moules ont ensuite été placés sur une plaque réfrigérante à (- 4°C) afin d'obtenir un durcissement de la paraffine. Une fois la paraffine devient solide, les blocs ont été démoulés.



Photo 03 : Appareil d'enrobage.

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

- **Dégrossissement** : Il est nécessaire que le bloc soit suffisamment refroidi afin d'obtenir de rubans de paraffine de bonne qualité. Ensuite, le bloc est inséré sur le porte-objet du microtome muni d'un rasoir et raboté en réalisant des coupes de 35 µm.
- **l'obtention de rubans** : lorsque la pièce est affranchie et qu'elle parait complète dans la coupe sur toute son étendue, des tranches de section de 4 µm d'épaisseur sont réalisées. Le ruban formé par la succession des coupes est sélectionné à l'aide d'un

scalpel et déposé à la surface d'une eau contenue dans un bain-marie et portée à 40°C après adjonction de quelques gouttes d'albumine glycinée.

- **L'étalement de ruban choisi sur la lame porte-objet** : les lames ainsi conçues sont rangées dans des portoirs et après 5 à 10 minutes à l'air ambiant, elles sont séchées dans l'étuve sous une température de 40°C pendant 24 heures avant d'être colorées.

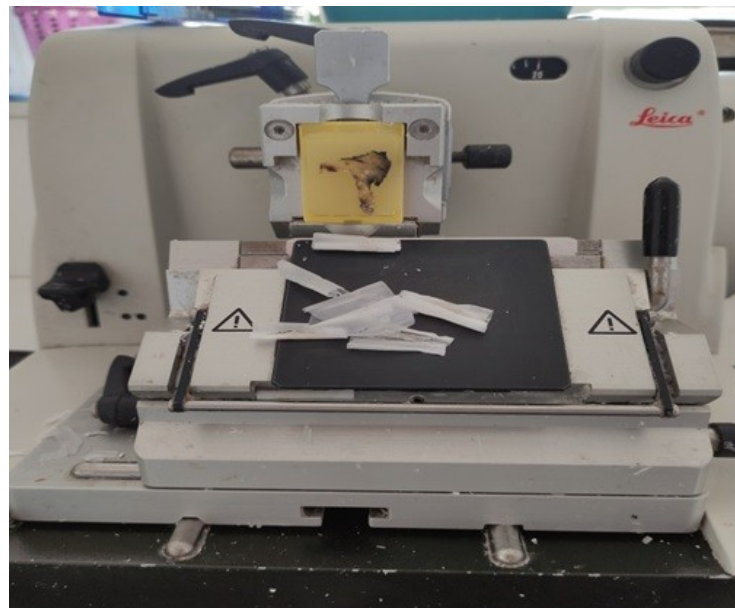


Photo 04 : Microtome

2.5.2.6. Coloration des coupes histologiques

La coloration s'effectue selon le protocole suivant :

Déparaffinage		Hydratation		Rinçage	Coloration nucléaire		Rinçage	Coloration cytoplasmique		Rinçage	Déshydratation		Eclaircissement
Xylène	Xylène	Alcool 100%	Alcool 90%	Eau courante	Hématoxyline	Eau courante	Eosine	Eau courante	Alcool 70 %	Alcool 80%	Alcool 90%	Alcool 100%	Xylène
10 min		10 min		Rinçage	10 min	Rinçage	2 min	Rinçage	Passage			2 min	

Figure 06 : Protocole de coloration à l'hématoxyline éosine.

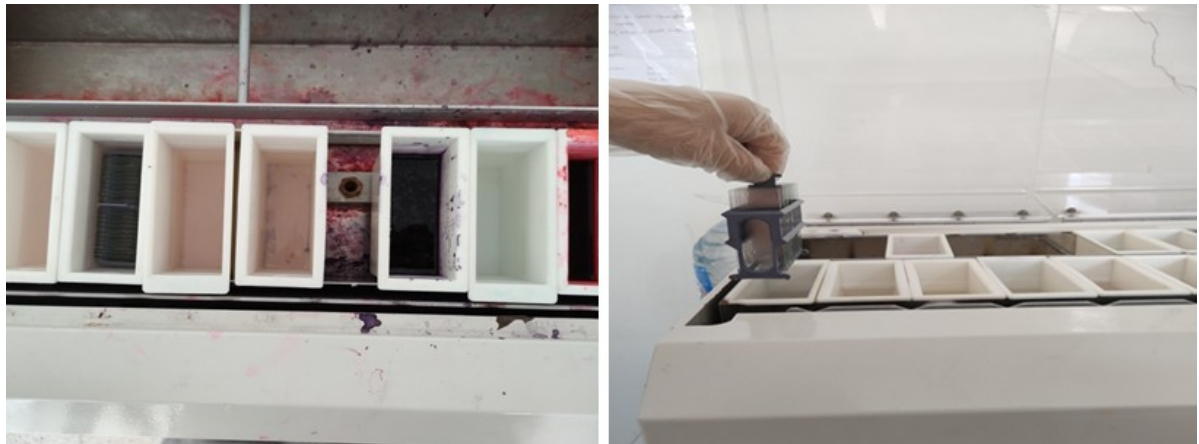


Photo 5 : Coloration des coupes histologiques.

2.5.2.7. Montage des lames et des lamelles

Cette opération consiste à fixer à l'aide d'une résine synthétique une lamelle couvre-objet sur la coupe afin de la protéger de la dégradation chimique des colorants qui s'oxydent à l'air et débris mécaniques.

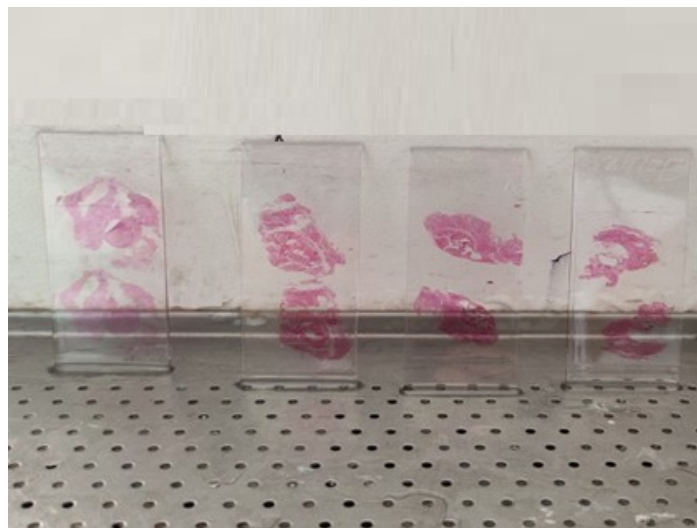


Photo 6 : Montage des lames et des lamelles.

2.5.2.8. Observation au microscope

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

Chapitre 3: Résultats

3.1. Prévalence de la sarcosporidiose par examen macroscopique

Les bovins abattus à l'abattoir d'El-Hammadia et à l'abattoir de Medjana proviennent de différentes communes de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, mais également des marchés à bestiaux des wilayas limitrophes. L'examen macroscopique des muscles des différentes carcasses bovines n'a pas permis de révéler des kystes sarcocystiques.

3.2. Résultats de l'examen histologique

3.2.1 Observation microscopique des lames histologiques

L'observation des lames histologiques au microscope nous a permis de rechercher les kystes de sarcosporidies. Ainsi, des kystes fusiforme, rond et ovoïde remplis de bradyzoïtes en forme de banane ont été retrouvés dans tous les muscles (photo 7) (œsophage, langue, diaphragme, cœur). L'observation microscopique a également révélé des variations de l'intensité de *Sarcocystis* spp. (Photo 8). Tous les kystes observés sont des kystes à paroi mince.

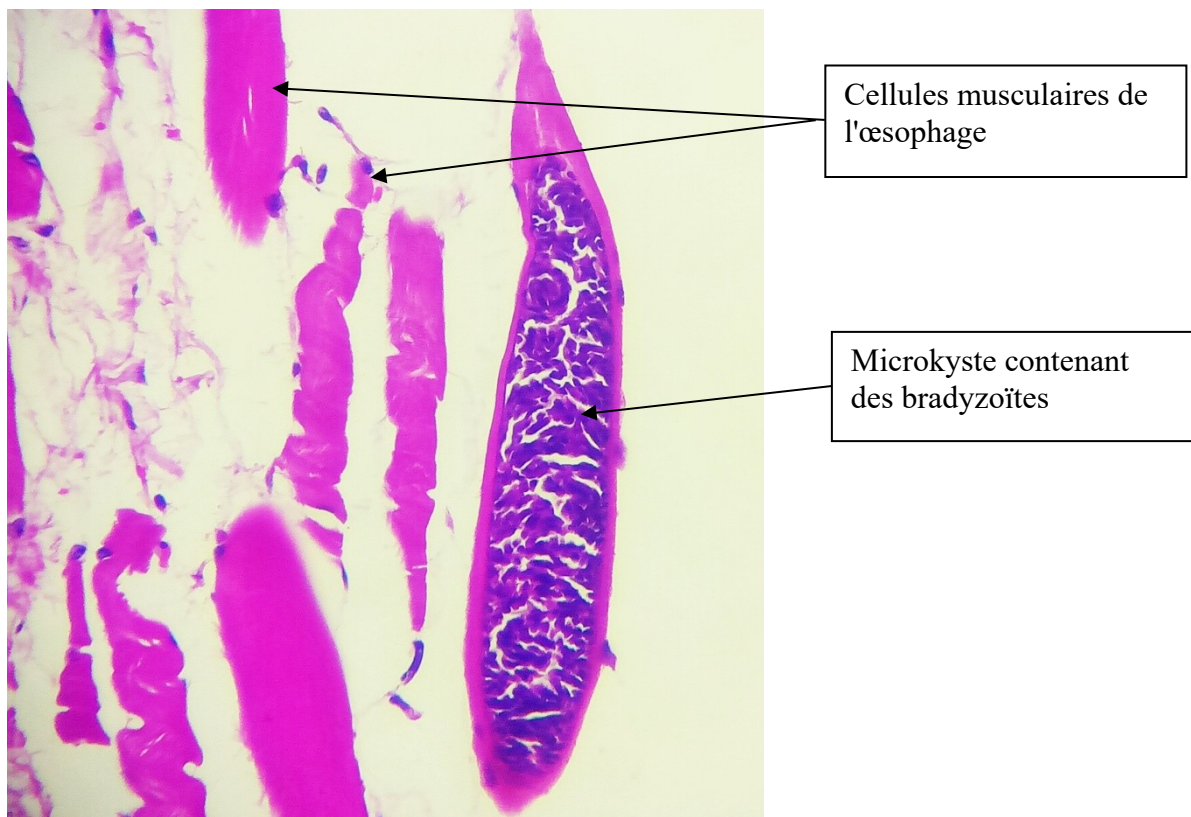


Photo 07: Microkyste de *Sarcocystis* en coupe longitudinale au niveau de l'œsophage (HEX400)

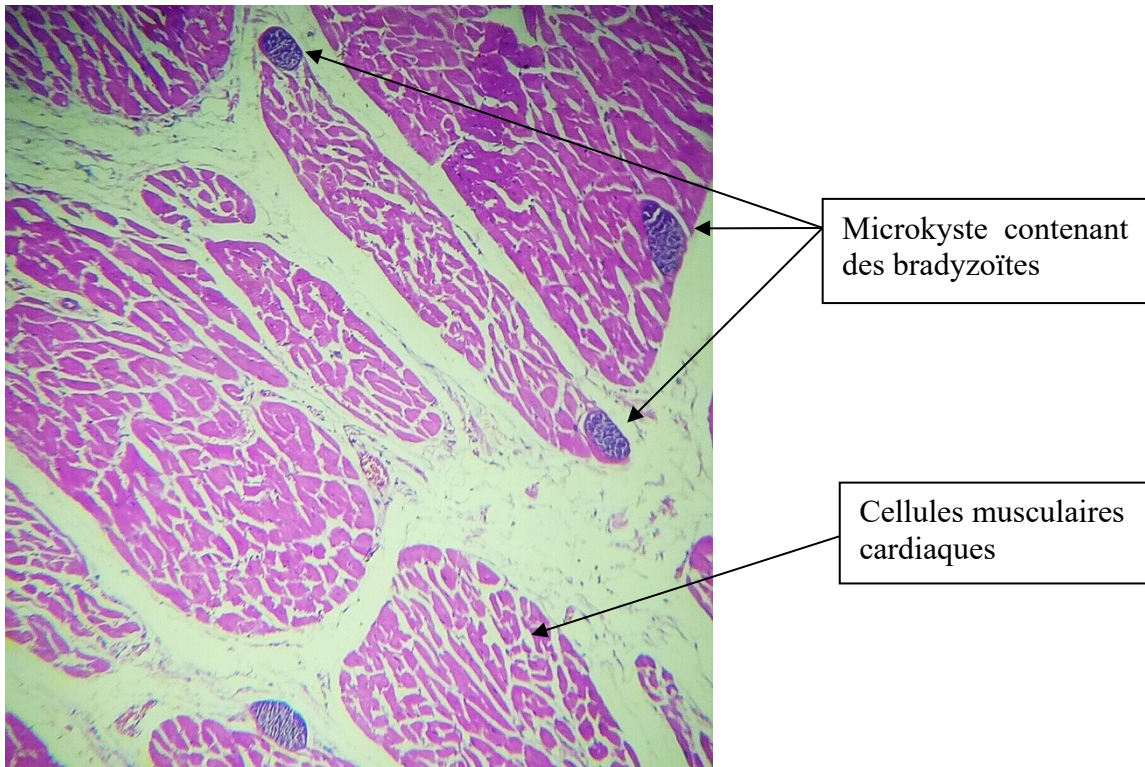


Photo 08: Forte infection du myocarde par plusieurs microkystes de *Sarcocystis* (HEX40)



Photo 09: Microkyste de *Sarcocystis* en coupe longitudinale dans la langue (HEX400)

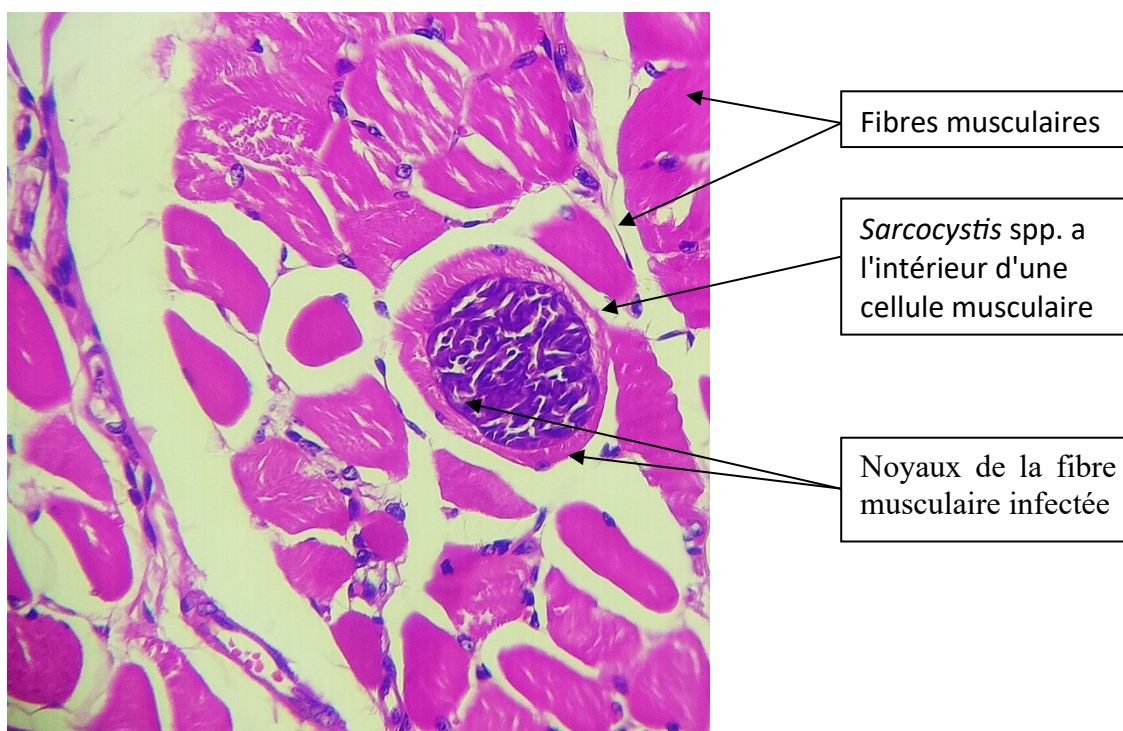


Photo 10: Fibre musculaire infectée par *Sarcocystis* spp. au niveau de la langue (HEX100)

3.2.2 Prévalence de sarcosporidiose par l'histologie

Notre étude nous a permis d'examiner 32 carcasses bovines (Tableau 3). Sur chaque carcasse, les organes suivants ont été prélevés : la langue, l'œsophage, le cœur et le diaphragme. Ainsi, un total de 128 échantillons de muscles a été collecté.

L'examen microscopique a révélé des kystes de *Sarcocystis* dans les muscles de 13 carcasses, soit une prévalence globale de 40,62 % (photo 08).

Des prévalences de 50% et 31,25% ont été enregistrés aux abattoirs d'El-Hammadia et de Medjana respectivement.

Tableau 03 : Prévalence de la sarcosporidiose par examen microscopique chez les bovins au niveau de l'abattoir d'El-Hammadia et l'abattoir de Medjana.

Abattoirs	Nb. de carcasses	Nb. de carcasses positif	Prévalence %
El-Hammadia	16	8	50%
Medjana	16	5	31.25%
Totale	32	13	40.62%

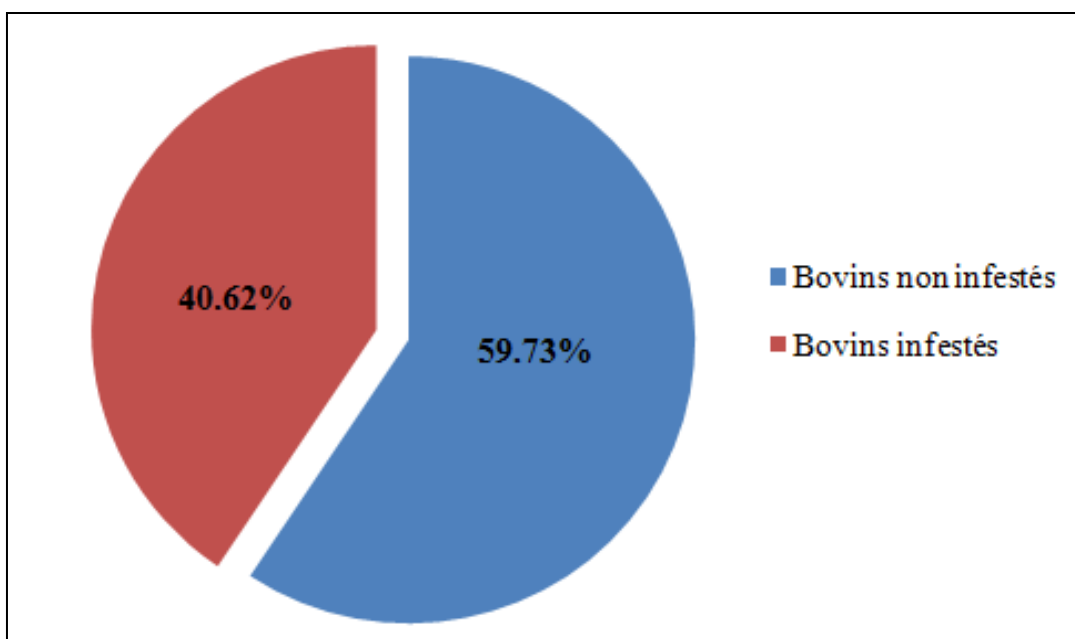


Figure 07 : Prévalence globale de la sarcosporidiose dans la région de Bordj Bou Arreridj

Chez les bovins au niveau de l’abattoir de d’El-Hammadia le taux de la prévalence enregistré a été de 50%. Tandis qu’au niveau de l’abattoir de Medjana la prévalence a été de 31.25% (Figure 08).

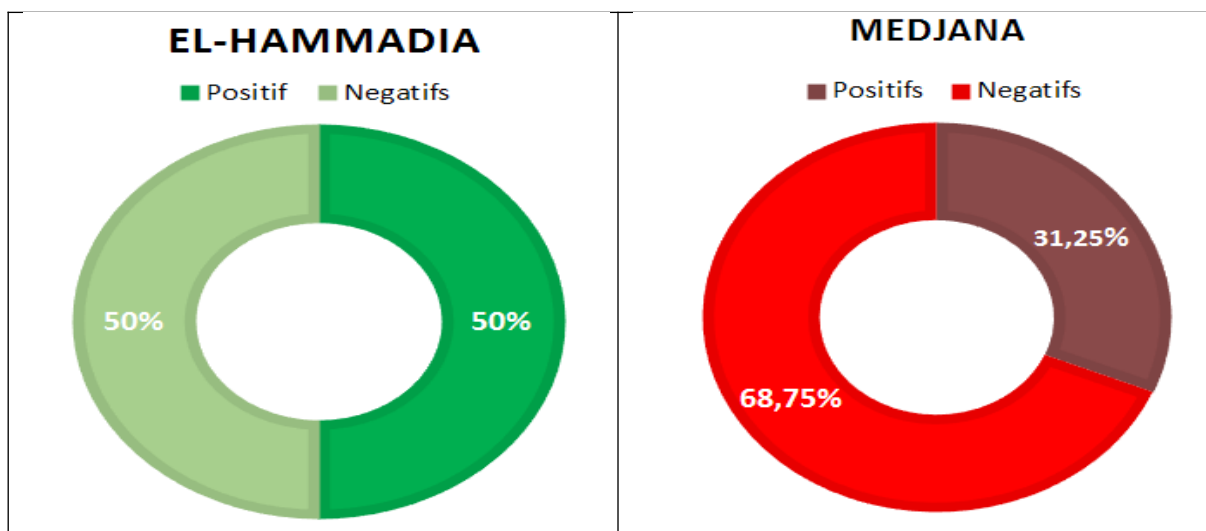


Figure 08: prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins abattus à l’abattoir d’El-Hammadia et l’abattoir de Medjana.

3.3 Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de l'âge

Une prévalence totale de 62.5 % a été enregistrée chez les bovins âgés entre 2 ans et 6 ans. Tandis que le taux enregistré chez les jeunes (9 à 15 mis) a été de 18.75% (tableau 04). Des taux de 43.75% et de 6.25% ont été enregistrés à El-Hammadia chez les adultes et les jeunes respectivement. A Medjana, une prévalence de 18.75% a été constatée chez les adultes et une prévalence de 12.5% a été enregistrée chez les jeunes (figure 09).

Tableau 04 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins en fonction de l'âge.

Tanche d'âge	El-Hammadia			Medjana			Deux abattoirs		
	Nb. carcass.	Nb. cas positif	%	Nb. carcass.	Nb. cas positif	%	Nb. carcass.	Nb. cas positif	%
9 - 15 mois	06	01	6.25	10	02	12.5	16	03	18.75
2 - 6 ans	10	07	43.75	06	03	18.75	16	10	62.5
Totale	16	08	50	16	05	31.25	32	13	40.62

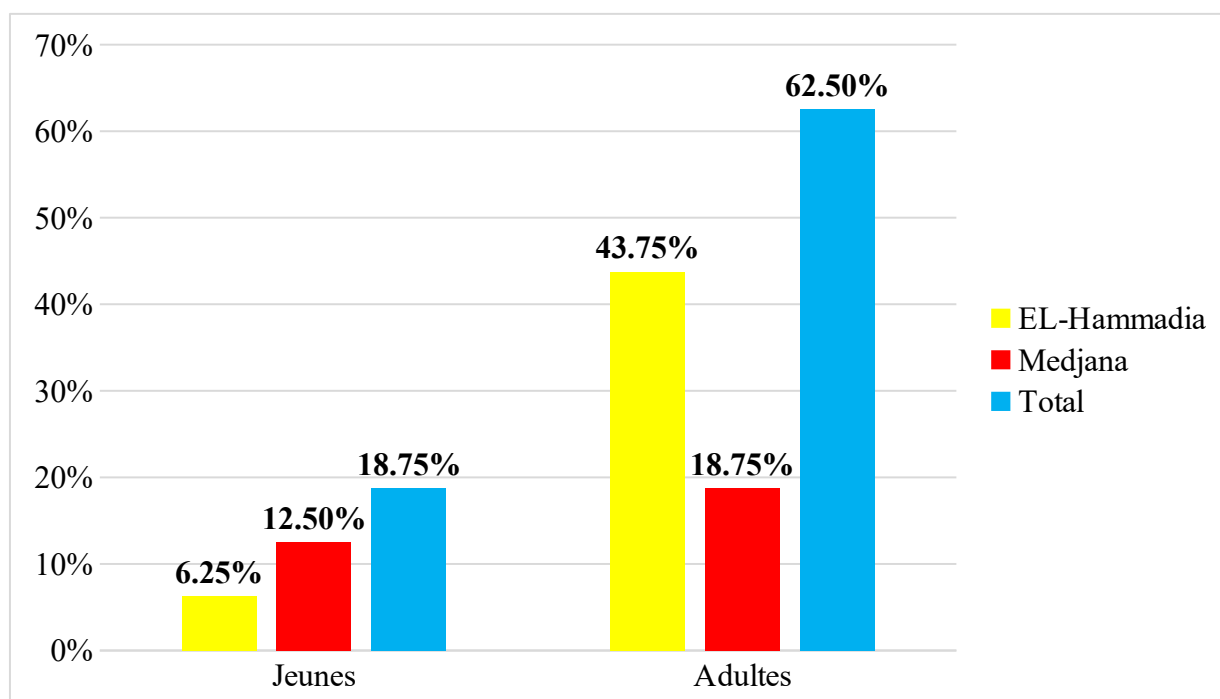


Figure 09 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de l'âge

3.4 Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de sexe

La prévalence en fonction de sexe au niveau de l'abattoir d'El Hammadia est identique chez les deux sexes de 50%. Par contre au niveau de l'abattoir de Medjana est de 66.66% chez les femelles et 10% chez les mâles (figure 10).

Tableau 05 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction du sexe dans les deux abattoirs.

Abattoirs	Sexe	Nb. de carcasses	Nb. de carcasses positif	Prévalence %
Medjana	Male	10	1	10%
	Femelle	6	4	66.66%
El-Hammadia	Male	8	4	50%
	femelle	8	4	50%

La prévalence globale en fonction de sexe a été nettement plus élevée chez les femelles (75.14%) que chez les mâles (27.77%).

Tableau 06 : Prévalence globale de la sarcosporidiose en fonction du sexe.

Sexe	Nb. de carcasses	Nb. de carcasses positif	Prévalence %
Male	18	5	27.77
Femelle	14	8	57.14
Total	32	13	40.62

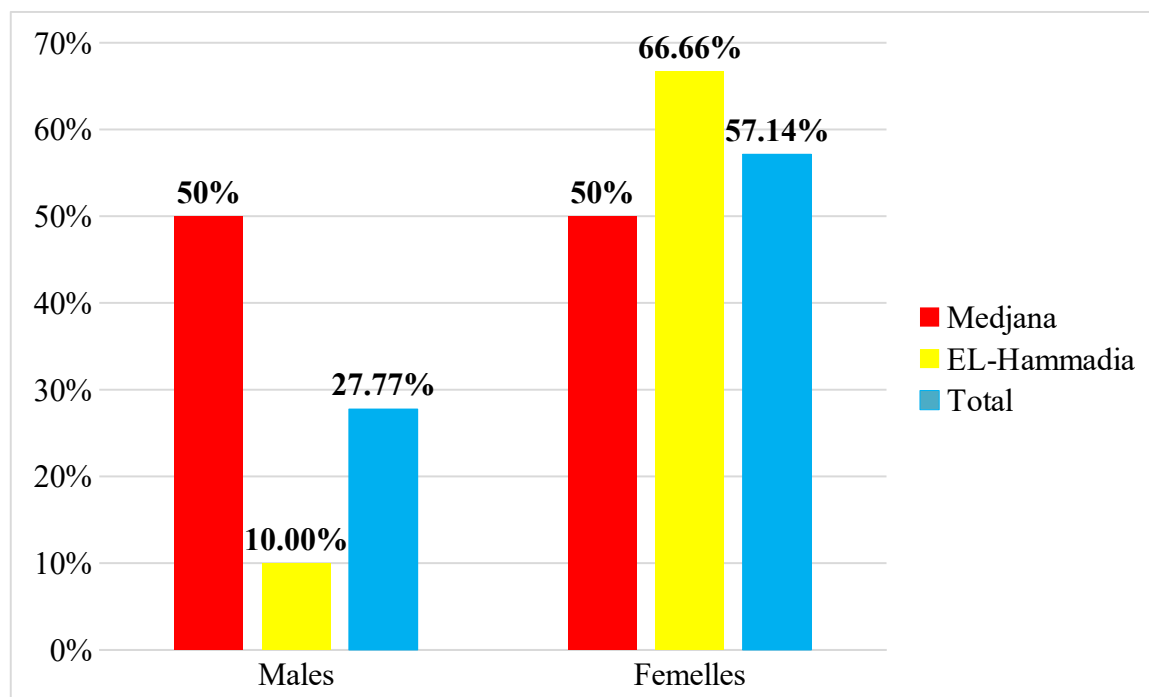


Figure 10 : Prévalence de la sarcosporidiose en fonction de sexe dans les deux abattoirs.

3.5 Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés

Les différents muscles prélevés ont été porteurs des kystes de sarcosporidiose. En effet les taux moyens de l'infestation par muscle varient de 6.25% à 28.12% (Tableau 07). Le muscle le plus touché a été le muscle cardiaque avec 28.12%, suivi du muscle de l'œsophage 25% et de la langue 21.87% contre 6.25% dans le diaphragme. Ce dernier représente le muscle le moins infesté (figure 11).

Tableau 07 : Prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins en fonction des muscles prélevés examinés.

Organes	Avec kyste	
	Nb.	%
Langue	07	21.87%
Œsophage	08	25%
Cœur	09	28.12%
Diaphragme	02	6.25%

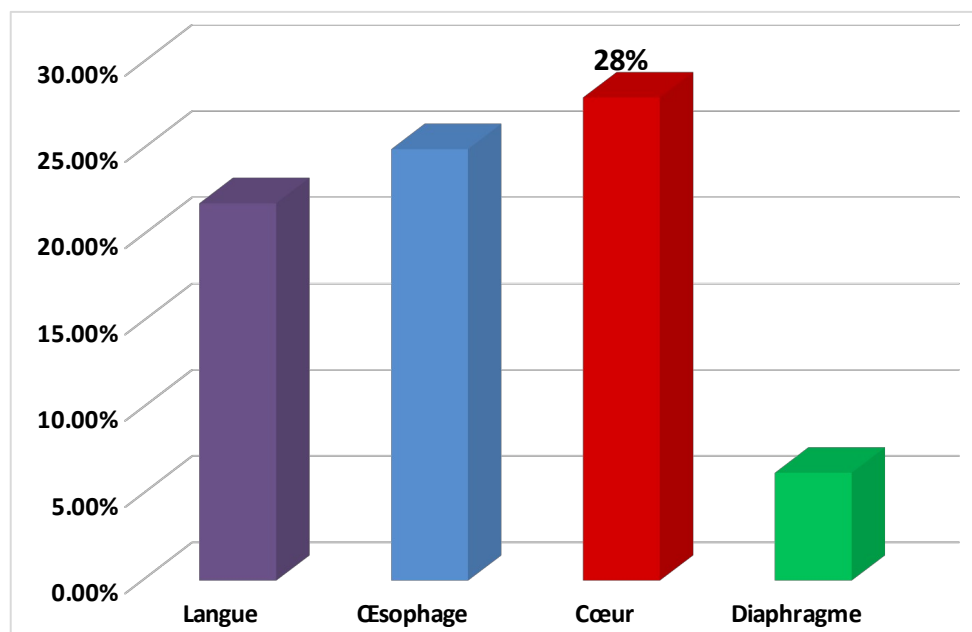


Figure11 : Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés chez les bovins.

Chapitre 4: Discussion

4.1. Introduction

Les *Sarcocystis* sont des parasites communs à distribution mondiale dues au développement de coccidies kystogènes du genre *Sarcocystis*. Elles infestent l'homme et de nombreuses espèces animales (Fayer, 2004). Chez les bovins, la sarcosporidiose musculaire est le fait de 3 espèces : *Sarcocystis cruzi*, *S. hirsuta* et *S. hominis* (Bertin et al; 2014).

Les microkystes de *Sarcocystis* ne sont pas identifiables par les méthodes classiques d'inspection ante et post mortem. Leur identification requiert l'utilisation des techniques histologique, biochimique et moléculaire qui ne sont pas couramment utilisées dans la pratique quotidienne du contrôle des viandes aux abattoirs (Gbati, 2013).

4.2. Echantillonnage des animaux

Au cours de cette étude, des prélèvements ont été effectués sur 32 bovins, choisis de façon aléatoire. Ces bovins sont de races, d'âges et de sexe variés. 128 muscles ont fait l'objet d'un examen histologique.

4.3. Choix des muscles

Nous avons prélevé, sur chaque animal, les muscles du cœur, du diaphragme, de l'œsophage et de la langue. Ces muscles sont les sites de la prédilection des kystes de sarcocystes (Mirzaei et Rezaei, 2014). Aucune lésion macroscopique n'a été observée chez les bovins et le diagnostic repose sur l'examen microscopique des échantillons musculaires prélevés (Dubey et al; 2016).

4.4. Analyse des résultats

4.4.1. Prévalence de la sarcosystose par l'examen macroscopique

Dans notre étude, aucun kyste macroscopique n'a été détecté lors de l'inspection des carcasses. Ce constat est similaire à ceux de Taibi et al. (2020), Januškevičius et al. (2019), Shahraki et al. (2018) et Nedjari (2002). Par contre Taibi-Meksoud (2016), Ahmed et al. (2016) et Mirzaei et Rezaei (2014) ont rapporté des taux de 0,2% (Algérie), 7,5% (Egypte) et 8,2% (Iran) de kystes macroscopiques respectivement. Un taux très élevé (64,78%) a été rapporté par Shi et Zhao (1987) en chine, ceci suppose que *S. hirsuta* (dont l'hôte définitif est le chat) était prédominante. L'absence des kystes macroscopiques (0%) dans la présente étude est peut être liée à l'absence du contact entre les bovins et les chats dans les pâturages. Selon

Dubey et al. (2016) les chats étaient rarement en contact avec les bovins dans les pâturages et les fermes. Ils enterrent leurs fèces après défécation, ce qui rend le sol des pâturages moins contaminé par les oocystes félines.

4.4.2. Prévalence de la sarcocystose par l'examen histologique

L'examen histologique a montré que 40,62% des carcasses bovines ont été parasitées par des *Sarcocystis* spp. dans la région de Bordj Bou Arréridj. Les kystes de ce parasite ont été retrouvés, en moyenne, chez 50% et 31,25% des bovins examinés aux abattoirs d'El Hammadia et de Medjana respectivement. La prévalence de l'infestation sarcocystique paraît plus élevée chez les bovins abattus à l'abattoir d'El Hammadia que chez ceux abattus à l'abattoir de Medjana. Ces taux élevés peuvent être s'expliquer par le contact étroit et fréquent des bovins avec les chiens qui sont des hôtes définitifs pour ces protozoaires.

Dans la présente étude, la prévalence globale des kystes microscopiques de sarcosporidiose est de 40,62%. Cette prévalence est inférieure aux données chiffrées de la littérature : 98.1% en Lituanie (**Januškevičius et al., 2019**), 96% en Italie (**Bucca et al., 2011**), 92% en Turquie (**Aldemir et Güçlü, 2004**), 90% en Iraq (**Abdullah, 2021**), 88.2% en Iran (**Shahraki et al. 2018**), 80,23% en Inde (**Mohanty et al., 1995**), 69,3% au Sri Lanka (**Kalubowila et al., 2004**), 64% en Italie (**Meistro et al., 2015**), 52 % en Australie (**Savini et al., 1992**). Alors que notre taux est supérieur à celui enregistré par Imre et al. (2019) (17.9%) en Roumaine.

Des prévalences de 100% de sarcosporidiose bovine ont été enregistrées dans les pays suivants : Brésil (**da Silva et al; 2002**), Iran (**Nourollahi-Fard et al; 2009**), les Etats unies et l'Argentine (**More et al; 2011**).

En Algérie, **Taibi et al. (2020)** ont rapporté un taux de 47.7% de sarcosporidiose bovine au niveau de l'abattoir d'El Calyptus (Alger). **Nedjari (2002)** a rapporté un taux de 63,17% tandis que **Taib et al. (2016)** ont rapporté un taux de 80% au niveau de l'abattoir d'El Harrach (Alger).

Lors d'une étude portée sur 20 bovins (18 males et 2 femelles), **Loudini (2019)** a enregistré un taux de 15% à l'abattoir municipal de la wilaya de Bordj Bou Arréridj ce qui est inférieur à notre résultat.

Les variations des taux de la prévalence de *Sarcocystis* spp. dépendent de plusieurs facteurs tels que 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**).

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

Les chiens jouent un rôle plus important que les chats dans la transmission de la sarcocystose chez les animaux d'élevage. Cela pourrait être attribué à l'association étroite avec les chiens qui sont retenus pour la protection des troupeaux (Abuelwafa et al. 2016).

La forte infestation du bétail par *Sarcocystis* pourrait être attribuée à la pollution importante des pâturages et des fermes par les sporocystes excrétés dans les fèces des hôtes définitifs. Le nombre de *Sarcocystis spp.* était remarquablement élevé parce que d'une part, le chien, le chat et l'homme pourraient être à l'origine de cette forte infestation s'ils émettaient quantité importante de sporocystes dans les fèces (Taibi et al; 2020; Fassi- Fehri et al ; 1978).

4.4.2. Taux d'infestation en fonction de l'âge

Des taux de 62,5% et 18,75% ont été enregistrés chez les adultes (2-6 ans) et les jeunes (9-15 mois) respectivement. Nos résultats sont en accord avec ceux de Taib et al. (2016) et Seneviratna et al. (1975). Ces études ont montré que l'infestation augmente avec l'âge. Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que les animaux plus âgés étaient en contact avec les oocystes et les sporocystes qui infestaient les pâturages pendant une période plus longue et par conséquent plus infestés que les animaux plus jeunes.

Savini et al. (1992) a mis en évidence une corrélation positive entre l'âge des bovins et la prévalence de l'infestation par *Sarcocystis*.

En France, l'étude de Flandrin (2014) a montré qu'il existe une relation entre l'âge des bovins et le taux de saisie de la sarcosporidiose.

Seneviratna et al. (1975) ont constaté l'absence d'infection chez les veaux âgés de moins d'un an alors que les bovins plus âgés étaient infectés.

D'après Moré et al. (2009) les veaux commencent à être infestés à l'âge de 3-4 mois environ. En effet, à cet âge ils augmentent leur consommation d'herbe et sont donc plus en contact avec les sporocystes.

Mohanty et al. (1995) ont rapporté que la prévalence de *Sarcocystis* chez les bovins de deux ans est plus élevée (89,68%) que chez les animaux d'un an (80,11%). Selon Huang (1999) la prévalence de *Sarcocystis* sur les buffles d'eau serait de 57% pour les animaux abattus à 2-3 ans contre 93% pour les animaux abattus à 6-7 ans.

D'après Leonard (2014), la prévalence des kystes chez les bovins semble augmenter avec l'âge. En effet, plus les bovins sont âgés, plus ils ont eu d'occasions de rencontrer le

parasite. De plus, les sarcocystes peuvent persister plusieurs années sous forme de kystes dans le bovin, il est donc possible d'envisager une accumulation de parasites facilitant le diagnostic.

Selon **Taib et al. (2016)** (Algérie), **Nourollahi Fard et al. (2009)** (Iran) et **Fassi-Fehri et al. (1978)** (Maroc), l'âge des bovins n'a pas d'influence sur la prévalence des kystes microscopiques de *Sarcocystis* spp.

4.4.3. Taux d'infestation en fonction de sexe

Dans la présente étude, le taux d'infestation en fonction du sexe varie de 57,14% chez les femelles contre 27,77% chez les mâles. Nous avons noté que les femelles étaient plus infestées que les mâles. Ce qui est en accord avec les résultats de **Taibi et al. (2020)** (Algérie) et **Mohanty et al. (1995)**.

En France, **Bertin (2013)** a constaté que les femelles étaient également plus infestées que les mâles. Selon ce dernier, cela pourrait être dû au type d'élevage (accès aux pâturages, modalités d'alimentation). Le système d'élevage en pâturage était positivement associé à la prévalence de *Sarcocystis* et peut être considéré comme un facteur de risque d'acquisition de l'infection (**Imre et al; 2019**).

En Algérie, **Taib et al. (2016)** ont rapporté que la prévalence des kystes microscopiques de *Sarcocystis* chez les bovins n'est pas affectée par le sexe.

En Iran, **Oryan et al. (2010)** et **Najafiyan et al. (2008)** ont également noté l'absence d'influence du sexe sur la prévalence de *Sarcocystis*.

4.4.4. Taux d'infestation en fonction des muscles prélevés

En fonction des muscles et selon les coupes histologiques, les différentes prévalences enregistrées dans notre étude sont : 28,12% (cœur), 21,87% (langue), 25% (œsophage) et 6,25% (diaphragme). Le cœur des bovins a été également l'organe le plus infesté à des taux de prévalence de 100 % et 17,9 % au Brésil et en Roumanie par **Ferreira et al. (2018)** et **Imre et al. (2019)**, respectivement.

D'après **Taib et al. (2016)** l'œsophage a été l'organe le plus atteints (70.5%) suivi par le diaphragme (60.5%). Pour **Fassi-Fehri et al. (1978)** l'œsophage est l'organe le plus infesté et il présente probablement les meilleures conditions pour le développement du parasite donc c'est l'organe le plus sûrs pour le diagnostic de la sarcosporidiose.

En Iraq, **Abdullah (2021)** a rapporté après l'examen des muscles de l'œsophage et du diaphragme des taux de prévalence de 92% et 88% respectivement. Des taux de positivité de

91 % et 58 % dans l'œsophage et le diaphragme des bovins ont été rapportés également par **Nourani et al. (2010)** en Iran.

Des taux de prévalence élevés de *Sarcocystis spp.* de 100 % et 93,2 % dans le diaphragme ont été rapportés par **Fukuyo et al. (2002)** et **Bahari et al. (2014)**, respectivement,

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

D'après **Bertin et al. (2014)**, *S. cruzi* se trouve préférentiellement dans le myocarde tandis que *S. hominis* est le plus souvent détecté dans les muscles striés squelettiques et plus rarement dans le cœur.

D'après **Taibi-Meksoud (2016)**, les kystes à paroi mince de *S. cruzi* étaient prédominants (98 %) par rapport aux kystes à paroi épaisse de *S. hirsuta* et/ou *S. hominis* qui étaient faiblement présents (9 %). Tandis que 7.6 % des bovins ont présenté une double infestation.

Conclusion

Cette étude a été réalisée au niveau des abattoirs d'El-Hammadia et de Medjana (wilaya de Bordj Bou arréridj). 32 carcasses bovines ont été inspectées pour la recherche des kystes macroscopiques de sarcosporidiose. 128 prélèvements de différents muscles (langue, cœur, œsophage, diaphragme) ont été effectués et analysés par l'histologie.

Les résultats suivants ont été obtenus :

- Aucuns kystes macroscopiques de la sarcosporidiose n'ont été observés.
- Une prévalence élevée dans l'abattoir d'El hammadia (50%) par rapport à l'abattoir de Medjana (31,25%).
- Une prévalence globale de 40,62% des microkystes a été enregistrée chez les bovins abattus dans les deux abattoirs.
- Une prévalence totale élevée de 62,5% a été enregistrée chez les bovins adultes (entre 2 ans et 6 ans) contre une prévalence de 18,75% chez les jeunes bovins (9 à 15 mois).
- Des prévalences de 57,14% et 22,77% ont été enregistrées chez les femelles et les mâles, respectivement.
- Le muscle le plus infesté par *Sarcocystis* a été le myocarde avec un taux de 28.12%, suivi par le muscle de l'œsophage (25%) et de la langue (21,87%) contre un taux de 6,25% dans le diaphragme. Ce dernier représente le muscle le moins infesté.

Recommandations

Notre travail a permis d'obtenir une étude représentative sur la prévalence de la maladie dans deux abattoirs dans la région de bordj Bou Arreridj.

On propose :

- Un appui financier et matériel doit être accordé aux établissements de recherche et de diagnostic,
- Des études complémentaires doivent être menées avec des méthodes d'investigation plus efficaces (comme la PCR) pour l'identification des espèces de Sarcocystes existant dans la région de bordj Bou Arreridj,
- Déparasitage systématique surtout des chiens de protection et de garde utilisés en élevage bovine;
- La sensibilisation des éleveurs, des travailleurs aux abattoirs et des consommateurs afin de réduire les contaminations aussi bien des hôtes intermédiaires que des hôtes définitifs.

Références bibliographiques

1. **Abdelouaheb H.B. (2009).** Enquête sur la situation de la filière viande rouge à El Bayadh. Th. Mag. Spéc. Université Mentouri, Constantine. p59.
2. **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.
3. **Abuelwafa S.A., Alaraby M.A., Abbas I. E., Elmishmishy B.M. (2016).** Prevalence of Sarcocystis species infecting sheep from Egypt. *Egyptian Veterinary Medical Society of Parasitology Journal (EVMSPJ)*, 12(1), 74-90.
4. **Ahmed A.M., Elshraway N.T., Youssef A.I. (2016).** Survey on Sarcocystis in bovine carcasses slaughtered at the municipal abattoir of El-Kharga, Egypt. *Veterinary world*, 9(12), 1461.
5. **Aldemir O.S., Güçlü F. (2004).** Diagnosis of Sarcocystis species in cattle in Konya Region. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 10(2), 147-149.
6. **Bahari P., Salehi M., Seyedabadi M. and Mohammadi A. (2014).** Molecular identification of macroscopic and microscopic cysts of Sarcocystis in sheep in North Khorasan Province, Iran. *Int. J. Mol. Cell Med.*, 3(1): 51-56
7. **Bailly J.D, Brugere H., Chardon H. (2012).** Micro-organismes et parasites des viandes : les connaître pour les maîtriser, de l'éleveur au consommateur.
8. **Bertin M. (2013).** Myosite éosinophilique et sarcosporidiose bovine : implication des différentes espèces de Sarcocystis spp. Th. Doc. Vét. ENVN. p136.
9. **Bertin M., Lemieux D., Rossero A., Albaric O., Oudot N., Willemse C., Chiesa F., Magras C., Cappelier J.M. (2014).** Sarcocystis hominis est fréquemment associé aux lésions de myosite éosinophilique chez les bovins. *Renc. Rech. Ruminants*, 21.
10. **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.
11. **Bonneau M., Touraille C., Pardon P., Lebas F., Fauconneau B. et Remignon H. (1996).** Amélioration de la qualité des carcasses et des viandes, *INRA Prod. Anim.*, 95-110.
12. **Bucca M., Brianti E., Giuffrida A., Ziino G., Cicciari S., Panebianco A. (2011).** Prevalence and Distribution of Sarcocystis spp. cysts in several muscles of cattle slaughtered in Sicily, Southern Italy. *Food Control* 22:105- 8.
13. **Cappelier J.M., Honore A. (2012).** La sarcosporidiose bovine. *Le Point Vétérinaire : Parasitologie interne des ruminants*, 96–104.
14. **Clinquart Fabry, Casteels. (1999).** La viande. Chapitre la viande et les produits de viande dans notre alimentation, page 141-161.

15. **Da Silva N.R.S., Rodrigues R.J.D., Araujo F.A.P.D., Beck C., Olicheski A.T. (2002).** Detection of bovine *Sarcocystis cruzi* cysts in cardiac muscles: a new technique of concentration for diagnostic. *Acta scientiae veterinariae*. Porto Alegre, RS. Vol. 30, n. 2 (2002), p. 127-129.
16. **Dib A.L. (2014).** Application des bonnes pratiques d'hygiène dans les abattoirs et inspection des lésions. ENV El-khroub, Université Constantine.
17. **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.
18. **Dubey J.P., Lindsay D.S. (2006).** Neosporosis, toxoplasmosis, and sarcocystosis in Ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 22, 645–671.
19. **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.
20. **Euzéby J. (1997).** Les parasites des viandes épidémiologie physiopathologie incidences Zoonotiques, 20p.
21. **Fayer R. (2004).** *Sarcocystis* spp. in human infections. *Clinical microbiology reviews*, 17(4), 894-902.
22. **Fassi-Fehri, N., Cabaret, J., Amaodouf, A., Dardar, R. (1978).** La sarcosporidiose des ruminants au maroc etude épidémiologique par deux techniques histologiques. In *Annales de Recherches Vétérinaires* (Vol. 9, No. 3, pp. 409-417).
23. **Ferreira, M.S.T., Vogel, F.S.F., Sangioni, L.A., Cezar, A.S., Patrícia Braunig, P., Botton, S.A., Camillo, G. and Portella, L.P. (2018).** *Sarcocystis* species identification in cattle hearts destined to human consumption in southern Brazil. *Vet. Parasitol. Reg. Stud. Rep.*, 14 : 94-98.
24. **Flandrin C. (2014).** Etude de la prévalence de la sarcosporidiose chez les bovins abattus en région Midi-Pyrénées. Th. Doc. Vét. ENVT. p96.
25. **Fosse, J., Cappelier, J. M., Laroche, M., Fradin, N., Giraudet, K., & Magras, C. (2006).** Viandes bovines: une analyse des dangers biologiques pour le consommateur appliquée à l'abattoir. *Rencontre Recherche Ruminants*, 13, 411-414.
26. **Fukuyo M., Battsetseg G. Byambaa B. (2002).** Prevalence of *Sarcocystis* infection in meat-producing animals in Mongolia. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*, 33(3): 490-495.
27. **Gbati O.B., Kone P.S., Koffi M., Kamga-Waladjo A.R., Musabyermariya B., Dahourou D.L., Ekou C.D., Diatta C., Assamoi J.B., Kesse B.N., Bakou S.N., Bonfoh B., Pangui L.J. (2013).** Sarcosporidiose bovine et porcine au sénégal: Prévalence et

- identification moléculaire sur les carcasses d'animaux abattus aux abattoirs de dakar.9^{ème} Congrès Interna. Francoph. De la Soc. Path. Exotique. 12, 13, 14 novembre, UCAD 2 Dakar (Sénégal).
28. **Huong L.T. (1999).** Prevalence of Sarcocystis spp. in water buffaloes in Vietnam. Veterinary parasitology, 86(1), 33-39.
 29. **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.
 30. **Januškevičius V., Januškevičienė G., Prakas P., Butkauskas D., Petkevičius S. (2019).**Prevalence and intensity of Sarcocystis spp. infection in animals slaughtered for food in Lithuania. Veterinárni medicína, 64(4), 149-157.
 31. **Jeantet R., Croguennec T., Schuck P., Brule G. (2007).** Sciences des Aliments 2- Technologie des Produits Alimentaires. 62p.
 32. **Kalubowila D., Udagama-Randeniya P., Perera N., Rajapakse R. (2004).** Seroprevalence of Sarcosystis spp. in cattle and buffaloes from the wet and dry zones of Sri Lanka: a preliminary study. J Vet Med Ser B. 51:89–93.
 33. **Leonard V. (2014).** Facteurs de risque de la sarcosporidiose bovine: étude de cas en Midi-Pyrénées. Th. Doc. Vét. ENVT. p191.
 34. **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.
 35. **Meistro S., Peletto S., Pezzolato M., Varello K., Botta M., Richelmi G., Biglia G., Baioni E., Modesto P., Acutis P., Bozzetta E. (2015).** Sarcocystis spp. prevalence in bovine minced meat: a histological and molecular study. Italian journal of food safety, 4(2).
 36. **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.
 37. **Mohanti B., Misra S., Panda D., Panda M. (1995).** Prevalence of Sarcocystis infection in Ruminants in Orissa. Indian. Veterinary Journal 72:1026-1030.
 38. **Moré G., Abrahamovich P., Jurado S., Bacigalupe D., Marin J.C., Rambeaud M., VenturiniL., Venturini M.C. (2011).** Prevalence of Sarcocystis spp. in Argentinean cattle. Veterinary parasitology, 177(1-2), 162-165.
 39. **More G., Bacigalupe D., Basso W., Rambeaud M., Beltrame F., Ramirez B., Venturini MC., Venturini L. (2009).** Frequency of horizontal and vertical transmission for Sarcocystis cruzi and Neospora caninum in dairy cattle. Veterinary Parasitology 160: 51–54.
 40. **Najafiyani H.R., Mohebbali M., Keshavarz H. (2008).** Study on frequency of Sarcocystis spp. by macroscopic and microscopic methods in slaughtered cattle in Shahriar district and their public health importance. Pajouhesh-va- Sazandegi 77: 15-19.

41. **Nedjari M.T. (2002).** La sarcosporidiose animale. Résultats d'une enquête dans la région d'Alger. Sciences et Technologie. C, Biotechnologies, (1), 71-73.
42. **Nourani H., Matin S., Nouri A. Azizi H. (2010).** Prevalence of thin-walled *Sarcocystis cruzi* and thick-walled *Sarcocystis hirsuta* or *Sarcocystis hominis* from cattle in Iran. Trop. Anim. Health Prod., 42(6): 1225-1227.
43. **Nourollahi-Fard S.R., Asghari M., Nouri F. (2009).** Survey of *Sarcocystis* infection in slaughtered cattle in Kerman, Iran. Tropical Animal Health and Production 41: 1633–1636.
44. **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(7), 1513-1518.
45. **Savini G, Dunsmore J.D., Robertson I.D., Seneviratna P. (1992).** The epidemiology of *Sarcocystis* spp. in cattle of Western Australia. Epidemiol Infect 108: 107- 113.
46. **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.
47. **Shahraki M. K., Ghanbarzahi A., Dabirzadeh M. (2018).** Prevalence and histopathology of *Sarcocystosis* in slaughtered carcasses in southeast Iran. Journal of advanced veterinary and animal research, 5(4), 381.
48. **Shi L., Zhao H. (1987).** Evaluation of an enzyme immunoassay for the detection of a antibodies against *Sarcocystis* spp.in naturally infected cattle in china. Veterinary Parasitology 24:185–194.
49. **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.
50. **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).
51. **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.
52. **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.
53. **Ugglia A., Buxton D. (1990).** Immune responses against *Toxoplasma* and *Sarcocystis* infections in ruminants: diagnosis and prospects for vaccination. Revue scientifique et technique de l'office international des epizooties, 9 (2), 441-462.

54. Vangeel L., Houf K., Chiers K., Vercruysse J., D'Herde K., Ducatelle R. (2007). Molecular-based identification of *Sarcocystis hominis* in belgian minced beef. *Journal of Food Protection*, 70(6), 1523-1526.

Résumé: La sarcosporidiose est une affection parasitaire due à des protozoaires du genre *Sarcocystis* infestant l'homme et de nombreuses espèces animales. Ce travail a pour objectif de déterminer la prévalence de la sarcosporidiose dans les carcasses des bovins abattus au niveau des abattoirs d'El-Hammadia et de Medjana (wilaya de Bordj Bou Arreridj). Au total, 32 bovins (18 mâles et 14 femelles) âgés de 9 mois à 6 ans ont été examinés macroscopiquement pour rechercher les sarcocystes. L'examen histologique a été effectué sur 128 échantillons prélevés de quatre organes (œsophage, langue, cœur, diaphragme). Aucun macro-kyste n'a été détecté lors de l'inspection des carcasses. Par contre l'examen histologique a révélé une prévalence globale de 40,62% de la sarcosporidiose. Des prévalences de 50% et 31,25% ont été obtenues respectivement pour les abattoirs d'EL Hammadia et de Medjana. En fonction de l'âge, Les bovins adultes (62,5%) sont plus touchés que les jeunes (18,75%). En fonction du sexe, les femelles sont les plus infestées (57,14%) que les mâles (27,77%). Sur les différents muscles examinés, le cœur a été le muscle le plus infesté (28,12%) suivi par l'œsophage (25%) et la langue (21,87%) tandis que le moins infesté a été le diaphragme (6,25%). Compte tenu des prévalences élevées de cette infestation dans les carcasses bovines commercialisées dans la région de Bordj Bou Arreridj la mise en place des moyens de lutte adaptés contre cette zoonose est indispensable.

Mots clés : Sarcosporidiose, bovins, abattoir, examen histologique, Medjana, El Hammadia.

المخلص: داء طفيلي المكيسات العضلية هو مرض طفيلي يسببه حيوان أحادي الخلية ينتمي لجنس ساركوسيسيتيس تصيب البشر و العديد من أنواع الحيوانات . يهدف هذا العمل إلى تحديد مدى انتشار داء طفيلي المكيسات العضلية في جثث الأبقار المذبوحة في مسالخ كل من الحمادية ومجانة (ولاية برج بوعريريج). تم فحص مجموعة مكونة من 32 ذبيحة من الأبقار (18 ذكور و 14 إناث) تتراوح أعمارهم بين 9 أشهر إلى 6 سنوات عينياً بحثاً عن أكياس الساركوسيسيتيس . تم إجراء الفحص النسيجي على 128 عضلية عينة مأخوذة من أربعة أعضاء كالتالي : المريء واللسان والقلب والحجاب الحاجز. لم يتم الكشف عن أكياس عينية كبيرة أثناء فحص الذبائح. من ناحية أخرى، كشف الفحص النسيجي عن انتشار شامل لمرض ساركوسيورديوس بنسبة 40.62%. تم الحصول على نسبة انتشار 50% و 31.25% على التوالي لمجازر الحمادية و مدينة مجانة. حسب العمر، الأبقار البالغة (62.5%) هي الأكثر إصابة من الصغار (18.75%). وبحسب الجنس فإن الإناث أكثر إصابة (57.14%) من الذكور (27.77%). من بين العضلات المختلفة التي تم فحصها كان القلب هو الأكثر إصابة (28.12%) يليه المريء (25%) واللسان (21.87%) بينما الأقل إصابة كان الحجاب الحاجز (6.25%). ونظر الانتشار هذا المرض في ذبائح الأبقار التي يتم تسويقها في منطقة برج بوعريريج، فمن الضروري وضع وسائل مناسبة لمكافحة هذه الأمراض الحيوانية المنشأ.

الكلمات المفتاحية : داء طفيلي المكيسات العضلية، الأبقار، المذبح، الفحص النسيجي، الحمادية، مجانة.

Abstract: Sarcosporidiosis is a parasitic disease caused by protozoa of the *Sarcocystis* infesting humans and many animal species. The aim of this work is to determine the prevalence of sarcosporidiosis in cattle slaughtered in the abattoirs of El-Hammadia and Medjana (wilaya of Bordj Bou Arreridj). A total of 32 cattle (18 males and 14 females) aged between 9 months to 6 years were macroscopically examined for sarcocysts. Histological examination was performed on 128 samples taken from four organs (esophagus, tongue, heart, and diaphragm). No macrocysts were detected during inspection of the carcasses. On the other hand, histological examination revealed an overall prevalence of 40.62% of sarcosporidiosis. Prevalence of 50% and 31.25% were obtained respectively at EL Hammadia and Medjana slaughterhouses. Depending on age and sex, adult cattle (62.5%) are more affected than young (18.75%) and females are the most infested (57.14%) than males (27.77%). According to muscles, the heart was the most infested muscle (28.12%) followed by the esophagus (25%) and the tongue (21.87%) while the least infested was the diaphragm (6, 25%). Given the high prevalence of this infestation in bovine carcasses observed in the Bordj Bou Arreridj region, it is important to put in place appropriate tools of controlling this zoonosis.

Keywords: sarcosporidiosis, cattle, slaughterhouse, histological examination, El-Hammadia, Medjana.

ANNEXES

Annexe1: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

Annexe 2 : Matériels d'histopathologie

Il est constitué de :

- Pincés,
- Porte-bloc,
- Automates à déshydratation et inclusion,
- Station d'enrobage,
- Microtome de type rotatif,
- Automate de coloration,
- Platine,
- Pipettes de 5 ml,
- Lames et lamelles,
- Etuve (pour séchage),
- Cassettes,
- Moules métalliques,
- Crayon (pour numérotation des coupes),
- Microscope optique.

Annexe 3 : Produits pour la confection des coupes histologiques

Ils comprennent :

- Eau courante,
- Formol à 10%
- Alcools (à 85°, 95° et 100°),
- Xylène
- Toluène
- Paraffine
- Albumine de MAYER,
- l'hématoxyline
- l'éosine
- Colle (EukittR).

Annexe 1 : Age, sexe et origine des bovins examinés pour la recherche de la sarcosporidiose au niveau de l'abattoir d'El-Hammadia.

N°	Age	sexe	Origine de l'animal	Destination de la carcasse
01	4 ans	F	El-Hammadia	El-Hammadia
02	6 ans	M	Inconnue	El Mhir
03	1 an	M	Marché a bestiaux	Bordj Bou Arréridj
04	1 an	M	Inconnue	Bordj Bou Arréridj
05	2 ans	M	Marché a bestiaux	Bordj Bou Arréridj
06	1 an	F	Marché a bestiaux	Bordj Bou Arréridj
07	2 ans	F	Inconnue	Bordj Bou Arréridj
08	3 ans	F	Marché a bestiaux	El-Hammadia
09	1 an	M	Marché a bestiaux	El-Hammadia
10	2 ans	M	Inconnue	El-Hammadia
11	1 an	F	Marché a bestiaux	Belaimor
12	1 an	F	Marché a bestiaux	EL-Mhir
13	3 ans	M	El-Eulma	El-Hammadia
14	6 ans	F	Marché a bestiaux	Bordj Bou Arréridj
15	2 ans	M	Marché a bestiaux	El-Hammadia
16	2 ans	M	Inconnue	El-Hammadia

Annexe 2: Résultat de l'examen macroscopique et microscopique des carcasses bovines au niveau de l'abattoir d'El-Hammadia.

N°de l'animal	Inspection des carcasses	Examen histologique	
		Code de la lame	Résultat de l'observation
01	Négative	BF01	Positive
02	Négative	BV02	Positive
03	Négative	BV03	Négative
04	Négative	BV04	Négative
05	Négative	BV05	Positive
06	Négative	BF06	Positive
07	Négative	BF07	Positive
08	Négative	BF08	Négative
09	Négative	BV09	Négative
10	Négative	BV10	Positive
11	Négative	BF11	Négative
12	Négative	BF12	Négative
13	Négative	BV13	Positive
14	Négative	BF14	Négative
15	Négative	BV15	Négative
16	Négative	BV16	Positive

Annexe 3 : Age, sexe et origine des bovins examinés pour la recherche de la sarcosporidiose au niveau de l'abattoir de Medjana.

N°	Age	sexe	Origine de l'animal	Destination de la carcasse
01	5 ans	F	Marchée à bestiaux	Ras El Oued
02	3.5 ans	F	Marchée à bestiaux	Medjana
03	9 mois	F	Marchée à bestiaux	Elanasar
04	4 ans	F	Marchée à bestiaux	Elyachir
05	3.5 ans	F	Marchée à bestiaux	Hassnaoua
06	1 an	M	Yachir	Medjana
07	1 an	M	Medjana	Bordj Bou Arreridj
08	1 an	M	Bordj Bou Arreridj	Hassnaoua
09	1 an	M	Bordj Bou Arreridj	Elachir
10	1 an	M	Bordj Bou Arreridj	Hassnaoua
11	2 ans	M	Exploitation marché	Medjana
12	9 mois	F	Hasnawa	Medjana
13	1 an	M	Medjana	Hassnaoua
14	15 mois	M	Hasnawa	Hassnaoua
15	2 ans	M	Medjana	Bordj Bou Arreridj
16	15 mois	M	Hasnawa	Medjana

Annexe 4: Résultat de l'examen macroscopique et microscopique des carcasses bovines au niveau de l'abattoir de Medjana.

N° de l'animal	Inspection des carcasses	Examen histologique	
		Code de la lame	Résultat de l'observation
01	Négative	BF01	Positive
02	Négative	BF02	Positive
03	Négative	BF03	Positive
04	Négative	BF04	Négative
05	Négative	BF05	Positive
06	Négative	BV06	Négative
07	Négative	BV07	Négative
08	Négative	BV08	Positive
09	Négative	BV09	Négative
10	Négative	BV10	Négative
11	Négative	BV11	Négative
12	Négative	BF12	Négative
13	Négative	BV13	Négative
14	Négative	BV14	Négative
15	Négative	BV15	Négative
16	Négative	BV16	Négative