

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
جامعة عمار تليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم البيولوجيا
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Option : Parasitologie

THEME

**Contribution à l'étude de la prévalence
de *cryptosporidium spp* dans des élevages
caprins de la région de Laghouat**

Devant le jury :

Président : M. Saidi Radhwane

Rapporteur : M. laoudi Mourad

Co-rapporteur : M. Becheur Mourad

Examineur : M. Mokhtari Rahmani Med

Présenté par :

CHETTIH Ikram

NAOUM Imane

Soutenu publiquement le : 27/06/2018.

Titre du mémoire: Contribution à l'étude de la prévalence de *Cryptosporidium spp* dans les élevages caprins de la région de Laghouat.

Résumé:

L'objectif du présent travail a été la recherche de *Cryptosporidium spp* dans les élevages caprins de la région de Laghouat, ainsi que l'étude de la relation entre la prévalence de ce parasite avec certains facteurs, qui sont le sexe, l'âge, le type d'élevage, la race et le traitement antiparasitaire. Notre étude a été effectuée sur 97 animaux, répartis sur 11 élevages, et s'est étalée sur une période de deux mois (Février et Mars 2018). A cet effet, nous avons prélevé 97 échantillons de matières fécales et avons utilisé la coloration de Ziehl – Nielsen modifiée. Sur les 97 caprins étudiés, 25 étaient infestés par *Cryptosporidium spp*, soit une prévalence générale de 25,77%. L'analyse statistique de l'influence des facteurs de variation sur la prévalence générale n'a révélé aucun effet significatif ($p > 0,05$) concernant le sexe, l'âge et le traitement antiparasitaire. Par contre, l'effet du type d'élevage et de la race ont été très significatifs ($p < 0,01$). Enfin, les prévalences parasitaires enregistrées, même si elles étaient modérées, doivent être prises au sérieux pour éviter leurs effets préjudiciables sur la santé et les performances zootechniques des animaux étudiés.

Mots clés: *Cryptosporidium spp*, Caprins, Prévalence, Ziehl – Nielsen, Laghouat.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents symbole de sacrifice, de tendresse et d'amour ; les mots ne peuvent traduire mes sentiments et ma reconnaissance envers vous. Quoi que je fasse, je ne pourrais jamais vous récompenser pour les grands sacrifices que vous avez consentis et continuez de consentir pour moi ; Puisse Allah Le Tout Puissant vous procurer bonne santé et longue vie.

A ceux que j'aime beaucoup et qui m'ont soutenue tout au long de ce projet :

Hocine et mes sœurs

A toute ma famille, et mes amis

A mon binôme IMANE

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce travail voie le jour, je vous dis merci.

IKRAM



Dédicace

Je dédie ce mémoire à

Mes chers parents

Pour leur patience illimitée, leur amour, leur soutien et leurs encouragements continus, en témoignage de mon profond amour et respect pour leurs grands sacrifices ;

A mes chers frères et sœurs pour leur grand amour.

Ma chère amie Yasmine.

Spéciale dédicace à mon binôme qui a partagé avec moi ce travail

Ikram.

Et je dédie les fruits de notre travail à tous ceux qui nous ont aidés De près ou de loin.

A mes chères amies.

Imene

Remerciements

Nous remercions avant tout DIEU le Tout Puissant qui nous a données la force et la patience pour mener à bien ce travail.

*Nos remerciements s'adressent à nos encadrateurs, Mr **BECHOUR Mourad** et Mr **LAOUADI Mourad** pour nous avoir fait l'honneur d'accepter de diriger ce travail et pour leurs conseils avisés*

*Nous remercions sincèrement les membres de jury : Mr **SAIDI Radhwane** et Mr **MOKHTAR Rahmani Med** pour avoir accepté de présider et d'examiner notre jury.*

*Nous remercions particulièrement Mr **SAIDI Radhwane** pour nous avoir aidé à effectuer les techniques coprologiques et identifier le parasite objet de notre étude.*

Nous exprimons notre reconnaissance aux éleveurs qui nous ont permis de faire des prélèvements sur leurs animaux,

Un grand Merci à toutes les personnes qui ont contribué à des degrés divers à la réalisation de notre travail notamment le personnel du laboratoire du département de Biologie.

IKRAM et IMENE

Résumé-----	I
Dédicaces -----	II
Remerciement-----	III
Table des matières-----	IV
Liste des figures -----	V
Liste des tableaux -----	VI

Introduction -----	1
---------------------------	----------

Partie bibliographique

I. Généralités sur les caprins-----	3
--	----------

I.1. La morphologie -----	3
----------------------------------	----------

I.2. Taxonomie -----	4
-----------------------------	----------

I.3. Origine et distribution géographique -----	4
--	----------

II. Les principales races caprines en Algérie -----	5
--	----------

II.1. Population locale -----	5
--------------------------------------	----------

A. Race Mekatia-----	5
----------------------	---

B. La race Arabia -----	6
-------------------------	---

C. Race M'zabite-----	7
-----------------------	---

D. La race Kabylie « Naine de Kabylie » -----	7
---	---

II.2. Population importée -----	8
--	----------

II.3. Population croisée-----	8
--------------------------------------	----------

III. Systèmes d'élevage -----	9
--------------------------------------	----------

A. Elevage extensif -----	9
---------------------------	---

B. Système semi-extensif -----	10
--------------------------------	----

C. Système intensif -----	10
---------------------------	----

II. La Cryptosporidiose chez les caprins-----	11
--	-----------

II.1. Définition -----	11
-------------------------------	-----------

II.2. Importance -----	11
-------------------------------	-----------

A. Economique-----	11
--------------------	----

B. Médicale -----	11
-------------------	----

C. Sanitaire -----	11
--------------------	----

II.3. Taxonomie -----	12
------------------------------	-----------

II.4. Biologie du parasite-----	12
--	-----------

II.4.1 Morphologie -----	13
--------------------------	----

II.4.2 Cycle de développement du parasite -----	13
---	----

II.4.3 Morphologie des différents stades parasitaires -----	16
---	----

A. Les oocystes -----	16
-----------------------	----

B. Les sporozoïtes -----	16
--------------------------	----

C. Les trophozoïtes -----	17
---------------------------	----

D. Les mérontes et mérozoïtes de types I et II -----	17
--	----

E. Les macrogamontes -----	17
F. Les microgamontes -----	17
II.5. Epidémiologie -----	18
A. Répartition géographique -----	18
B. Espèces cibles -----	18
C. Prévalence -----	18
D. Sources et mode de transmission du parasite -----	19
E. Critères de sensibilité de l'hôte -----	19
* Sensibilité et résistance -----	19
* L'âge -----	20
* Le statut immunitaire -----	20
* Résistance dans le milieu extérieur -----	20
II.6. Facteurs de risque -----	21
II.7. Pathogénie -----	22
II.8. Signes cliniques -----	22
II.9. Diagnostic -----	23
II.9.1. Sur l'animal vivant -----	23
A. Diagnostic épidémiologique et clinique -----	23
B. Diagnostic différentiel -----	23
C. Diagnostic de laboratoire -----	24
D. Diagnostic nécropsique -----	25
II.10. Traitement -----	26
II.10.1 Spécifique -----	26
II.10.2 Symptomatique -----	26
II.11. Prophylaxie -----	26
II.12. Perspectives vaccinales -----	27

Partie pratique

III. Matériel et méthodes	
III.1. Objectifs -----	28
III.2. Présentation générale de la région et des sites d'étude -----	28
III.3. Climatologie générale -----	29
A. La température -----	29
B. Les précipitations -----	29
C. L'humidité relative -----	30
D. Le vent -----	31
III.4. Période d'étude -----	31
III.5. Le choix des sites -----	31
III.6. Matériel animal -----	31
III.7 Matériel de laboratoire -----	33
III.8 Méthodologie -----	34
A. Identification des animaux -----	34
B. Collecte des fèces -----	34
C. Acheminement et transport -----	35
D. Réception au laboratoire -----	35
E. Analyse des matières fécales -----	36

F. Calcul des indices parasitaires (Prévalence)	38
III.9. Traitement statistique des données	38
IV. Résultats	
IV.1. Les différentes formes de <i>Cryptospridium spp</i> observées chez les caprins étudiés	39
IV.2. Etude de la prévalence de <i>Cryptospridium spp</i> chez les caprins étudiés	41
IV.2.1. Prévalence générale	41
IV.2.2. Etude de l'influence de certains paramètres sur l'infestation par	
<i>Cryptospridium spp</i>	41
* Effet du sexe	41
* Effet de l'âge	42
* Effet de type d'élevage	43
* Effet de race	44
* Effet du traitement antiparasitaire	45
V. Discussion	47
Conclusion	51
Références bibliographiques	53
Annexes	63

Figure 01 : Les différentes parties du corps d'une chèvre-----	3
Figure 02 : La carte de domestication de la chèvre-----	5
Figure 03 : Chèvre de race Mekatia -----	6
Figure 04 : Une chèvre de race Arabia -----	7
Figure 05 : Un bouc de race Mozabite -----	7
Figure 06 : Une chèvre de race Naine de Kabyle-----	8
Figure 07 : Représentation simplifiée du système d'élevage -----	9
Figure 08 : Cycle biologique de <i>cryptosporidium spp</i> -----	14
Figure 09 : Frottis fécal coloré par la technique de Ziehl Neelsen modifiée -----	25
Figure 10 : Carte de localisation des sites de prélèvement-----	28
Figure 11 : Les caprins étudiés-----	33
Figure 12 : Détermination de l'âge (âgé de 3 ans)-----	34
Figure 13 : Les prélèvements effectués -----	35
Figure 14 : Conservation sous froid -----	36
Figure 15 : Réalisation de la Coloration par la méthode de Ziehl Neelsen modifiée-----	37
Figure 16 : Oocystes de <i>Cryptosporidium spp</i> . Observés sous microscope optique : G x 100 (Coloration de Ziehl-Neelsen) -----	40
Figure 17 : La prévalence générale des cryptosporidium chez les caprins étudiés-----	41
Figure 18 : Représentation graphique du taux de parasitisme chez les deux sexes-----	42
Figure 19 : Représentation graphique du taux de parasitisme chez les différents groupes d'âge.-----	43
Figure 20 : Représentation graphique du taux de parasitisme selon les différents systèmes d'élevages -----	44
Figure 21 : Représentation graphique du taux de parasitisme selon les races-----	45
Figure 22 : Représentation graphique du taux de parasitisme selon l'effet du traitement -----	46

Tableau 01: Classification et caractéristique de <i>Cryptosporidium spp.</i> -----	12
Tableau 02: Moyenne mensuelle et annuelle des températures durant la période allant de 2007 à 2017 -----	29
Tableau 03: Moyenne mensuelle et annuelle des précipitations durant la période allant de 2007 à 2017 -----	30
Tableau 04: Moyenne mensuelle de l'humidité relative de l'air (H.R.) exprimées en (%) pour la période s'étalant de 2007 à 2017.-----	30
Tableau 05 : Vitesse du vent annuelle durant la période de 2007 à 2017-----	31
Tableau 06: Caractéristiques des caprins utilisés dans l'étude -----	32
Tableau 07: Prévalence générale de <i>Cryptosporidium spp</i> chez les caprins étudiés -----	41
Tableau 08: Effet du sexe sur la prévalence de <i>Cryptosporidium spp</i> -----	42
Tableau 09: Effet de l'âge sur la prévalence de <i>Cryptosporidium spp</i> -----	42
Tableau 10: Effet du type d'élevage sur la prévalence de <i>Cryptosporidium spp</i> -----	43
Tableau 11: Effet de la race sur la prévalence de <i>Cryptosporidium spp</i> -----	44
Tableau 12: Effet du traitement sur la prévalence de <i>Cryptosporidium spp</i> -----	45
Tableau 13: Comparaison de la prévalence de <i>Cryptosporidium spp</i> chez les caprins dans la région de Laghouat et dans d'autres régions du monde-----	47

° C	Degré Celsius
DSA	Direction des Services Agricoles
F.A.O	Food and agriculture organisation
g	Gramme
m	Mètre
ml	Millilitre
mm	Millimètre
m/s	Mètre par seconde
ONM	Office National de Météorologie
P(%)	Prévalence exprimée par pourcentage
P(mm)	Précipitation en millimètre
V (m/s)	Vent en mètre par seconde
µm	Micromètre
HP	Hôte parasitaire
ATP	Antiparasitaire
HI	Huile à immersion

Introduction

L'élevage des petits ruminants représente l'une des plus importantes activités agricoles dans le monde. Il joue un rôle fondamental aux niveaux économique, écologique, environnemental et culturel (Zervas *et al.*, 1996). Il est élevé essentiellement pour son lait, sa viande, et ses poils (Hafid, 2006). Dans plusieurs pays en Afrique, l'élevage des petits ruminants est maintenant considéré comme une alternative valable à la promotion des économies rurales (Faye, 1992).

En Algérie, l'élevage caprin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles associées à l'élevage ovin. Cependant, cette population reste marginale et ne représente que 13% du cheptel national (Fantazi, K. 2004).

Cet élevage, géré de manière traditionnelle dans la quasi-totalité des exploitations, subit les affres des aléas climatiques, nutritionnels et pathologiques.

Bien que les caprins soient généralement très résistants (Grech, 2004), les caprins sont sujets à des pathologies parmi lesquelles des maladies parasitaires ; celles-ci peuvent avoir un effet négatif sur les performances et engendrer des mortalités.

Parmi ces maladies parasitaires, la cryptosporidiose est une infection dont l'agent étiologique est un protozoaire du genre *Cryptosporidium*. Ce parasite a la faculté d'infecter le tractus intestinal d'un grand nombre de vertébrés, y compris l'homme. Il a été isolé pour la première fois, chez la souris en 1907 (Rieux, 2013). La pathologie qui lui est associée est une protozoose responsable d'importantes pertes économiques en élevages caprins. Les chevreaux âgés de 5 à 21 jours sont particulièrement sensibles à cette maladie diarrhéique, caractérisée par une morbidité et une mortalité élevées.

La cryptosporidiose peut être partiellement prévenue par des mesures d'hygiène très strictes mais celles-ci ne sont pas infaillibles compte tenu des caractéristiques biologiques du parasite (cycle rapide, forte résistance des oocystes) et des incertitudes qui persistent aujourd'hui sur les mécanismes d'apparition de la maladie (Hélène, 2006). En effet, les oocystes de *Cryptosporidium spp* sont massivement excrétés dans les matières fécales des sujets infestés.

Laghouat est une wilaya à caractère agro-pastoral dont l'élevage caprin occupe une place importante et constitue une source importante en protéines animales.

C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude qui vise à rechercher et identifier des *Cryptosporidium spp* chez les caprins dans la région de Laghouat et cela dans le but d'évaluer leurs prévalences et d'étudier certains facteurs de variation du taux de parasitisme.

Cette étude est pratiquée dans la région de Laghouat, où on a constaté qu'elle a une triple importance dont économique, sanitaire et médicale.

Ce mémoire se divise en trois parties:

La première partie concerne une recherche bibliographique : Généralités sur les caprins et étude détaillée sur *Cryptosporidium spp*.

Puis, dans la deuxième partie, nous présentons le matériel et les méthodes utilisés pour la réalisation de ce travail, ainsi que les résultats et discussion.

Enfin, nous terminerons par une conclusion générale qui permet de faire une synthèse des différents résultats préalablement décrits et les perspectives attendues en termes aussi bien de développement que de recherche.

Partie bibliographique

CHAPITRE I : Généralités sur les caprins

Dans certaines régions du monde, la chèvre reste l'animal qui joue un rôle primordial dans l'alimentation des populations, et la valeur de la chèvre s'est avérée capitale, lors des grandes famines qui ont sévi récemment dans le monde et en particulier le continent Africain (Gourine A, 1989).

I.1. La morphologie (Figure 01)

Les caprinés ont un corps robuste, trapu et pourvu de poils, des membres courts et solides. Le cou est gros, la tête est relativement petite, rarement empâtée, a un profil variable selon les races, munie d'une petite barbiche, d'un museau pointu et d'un front étroit et bombé, la queue triangulaire est dépourvue de poils sur sa face ventrale (en dessous) et presque toujours droite (Bendaoud , 2002), Les cornes sont présentes chez les deux sexes et peuvent présenter des formes différentes. Celle des mâles sont beaucoup plus développées que celle des femelles (Marmet, 1971 ; Bendaoud, 2002 ; Fournier, 2006).

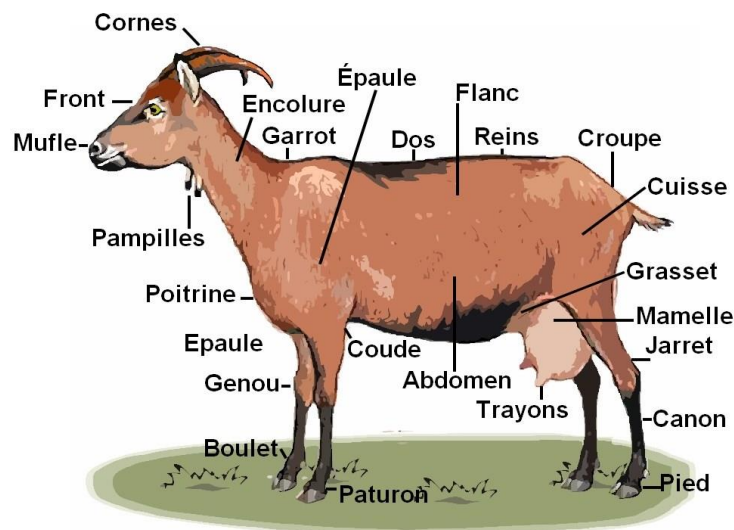


Figure 01 : Les différentes parties du corps d'une chèvre (<http://poulailler-bio.fr/morphologie-de-la-chevre/>)

I.2. Taxonomie

Les caprins peuvent être classés comme suit :

Règne : Animalia (Animal)

Embranchement : Chordata (Vertébrés)

Classe : Mammalia (Mammifères)

Infra-classe : Placentalia

Ordre : Cetartiodactyla (Artiodactyles)

Sous-ordre : Ruminantia (Ruminants)

Famille : Bovidae (Bovidés)

Sous –famille : Caprinae (Caprinés)

Genre : *Capra hircus*.

I.3. Origine et distribution géographique

Plusieurs auteurs tels qu'Epstein (1971), Esperandieu (1975), Mason (1984), Lauvergne (1988), et Vigne (1988) assurent que l'ancêtre de la chèvre domestique est une « chèvre sauvage du Proche-Orient », la chèvre (*Capra hircus*) est l'un des premiers ongulés domestiqués il y a plus de 10 000 ans dans le croissant fertile.

L'histoire de la domestication a été abordée par l'analyse comparée de la diversité génétique des chèvres domestiques et de celle de son ancêtre sauvage (*Capra aegagrus*) ; l'étude conjointe de la diversité des chèvres et de leurs ancêtres sauvages (les aegagres) ont apporté les informations permettant de reconstituer l'histoire de la domestication dans une vaste zone comprenant l'Est de l'Anatolie, l'ensemble du Zagros, la Turquie, le Plateau Iranien Central et le Nord Est de l'Iran (Saeid Naderi, 2007) (Figure 02).

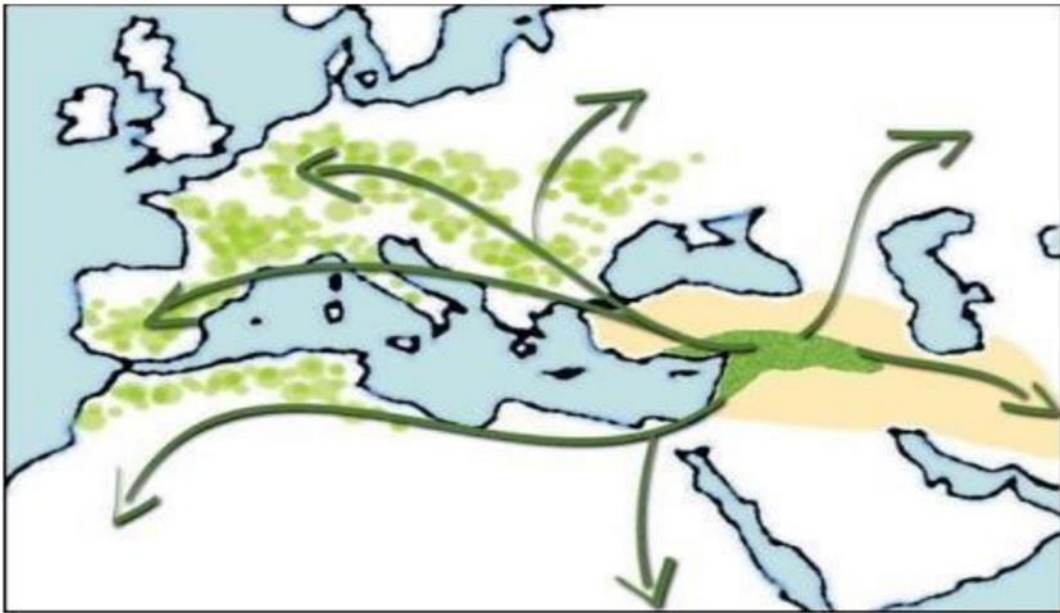


Figure 02 : La carte de domestication de la chèvre (www.terredeschèvres.fr)

Le croissant fertile (Iran, Irak, Turquie) est le centre de domestication des chèvres car il est l'origine de la civilisation agricole d'Europe occidentale (Harris, 1961; Higgs, 1976).

Selon Trouette (1930) et Esperandieu (1975), les capridés représentés par *Capra hircus* furent introduits depuis le néolithique en Algérie. La domestication a été débutée sur le littoral et dans le Tell Algérien durant le néolithique (Camps, 1976).

II. Les principales races caprines en Algérie

II.1. Population locale

A. Race Mekatia (Figure 03)

D'après Guelmaoui et Abderehmani (1995), elle est originaire d'Ouled Nail, et on la trouve dans la région de Laghouat. Elle est sans doute le résultat du croisement entre l'ARABIA et la CHERKIA (Djari et Ghribeche, 1981) ; généralement, elle est conduite en association avec la chèvre ARABIA sédentaire.

Selon Hellal (1986), la chèvre MEKATIA présente un corps allongé à dessus droit, chanfrein légèrement convexe chez quelques sujets, robe variée de couleur grise, beige, blanche et brune à poils ras et fin, longueur entre 3-5 cm. La tête est forte chez le mâle, et chez la femelle elle porte des cornes dirigées vers l'arrière, possède une barbiche et deux pendeloques (moins fréquentes) et de longues oreilles tombantes qui peuvent atteindre 16 cm. Le poids est de 60 kg pour le mâle et 40 kg pour la femelle, alors que la hauteur au garrot est respectivement de 72 cm et 63 cm. La mamelle est bien équilibrée du type carré, haut et bien attaché et les 2/3 des femelles ont de gros trayons, la production laitière est de 1 à 2 litres par jour.



Figure 03 : Chèvre de race Mekatia (Laouadi, 2015)

B. La race Arabia (Figure 04)

D'après (Dekkiche, 1987), (Madani et *al.* 2003), c'est la population la plus dominante, qui se rattache à la race Nubienne. Elle est localisée surtout dans les hauts plateaux, les zones steppiques et semi-steppiques. Elle se caractérise par une taille basse de 50-70cm, une tête dépourvue de cornes avec des oreilles longues, larges et pendantes. Sa robe est multicolore (noire, grise, marron) à poils longs de 12- 15 cm. La chèvre Arabia a une production laitière moyenne de 0,5 litre par jour (Hellal, 1986).



Figure 04 : Une chèvre de race Arabia (Laouadi, 2015)

C. Race M'zabite (Figure 05)

Dénommée aussi « la chèvre rouge des oasis ». Elle est originaire de Metlili ou Berriane, et se caractérise par un corps allongé, droit et rectiligne, la taille est de 68 cm pour le mâle, et 65 cm pour la femelle, avec des poids respectifs de 50 kg et 35 kg. La robe est de trois couleurs : le chamois qui domine, le brun et le noir ; le poil est court (3- 7 cm) chez la majorité des individus. La tête est fine, porte des cornes rejetées en arrière lorsqu'elles existent ; le chanfrein est convexe, les oreilles sont longues et tombantes (15 cm) (Hellal, 1986). La race MOZABITE est très intéressante du point de vue de la production laitière (2,56 kg/j) (Kerbaa, 1995).



Figure 05 : Un bouc de race Mozabite (ITELV, 2017)

D. La race Kabylie « Naine de Kabylie » (Figure 06)

Selon Guélmaoui et Abderehmani (1995), la chèvre KABYLE est considérée comme descendante de la chèvre Pamel capra promaza. D'après Pedro (1952) et Hellal (1986), c'est une chèvre autochtone qui peuple les massifs montagneux de la Kabylie et des Aurès.

Elle est robuste, massive, de petite taille (66 cm pour le mâle, et 62 cm pour la femelle) d'où son nom « Naine de Kabylie », la longueur du corps est de 65-80 cm, avec des poids respectifs de 60 kg et 47 kg chez le mâle et la femelle. Le corps est allongé avec un dessus droit et rectiligne, la tête est fine, porte des cornes dirigées vers l'arrière, la couleur de la robe varie, mais les couleurs qui dominent sont : le beige, le roux, le blanc, la pie rouge, la pie noire et le noir. Les oreilles sont petites et pointues pour les sujets à robe blanche, et moyennement longue chez les sujets à robe beige, le poil est long (46 % des sujets entre 3-9 cm) et court (54 % des sujets ne dépassant pas 3 cm). Sa production laitière est mauvaise, elle est élevée généralement pour la production de viande qui est de qualité appréciable.



Figure 06 : Une chèvre de race Naine de Kabyle (Nessah, 2017)

II.2. Population importée

Ce sont des races introduites en Algérie depuis la période coloniale, dans le cadre d'une stratégie d'amélioration génétique du cheptel caprin ; il s'agit de la Maltaise, la Murciana, la Toggenburg et plus récemment l'Alpine et la Saanen (Manallah, 2012).

II.3. Population croisée

Elle est constituée par des sujets issus des croisements non contrôlés entre la population locale et d'autres races dans le but d'augmenter la productivité, mais les essais sont très limités, les produits ont une taille remarquable, une carcasse pleine, souvent des gestations gémellaires, et une production laitière appréciable, les poils sont généralement courts (Khelifi, 1997). Ces produits sont rencontrés principalement au sein des exploitations de l'État (Chellig, 1978).

III. Systèmes d'élevage

Landais (1992), le définit comme un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisé par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir une ou plusieurs productions animales (Figure 07).

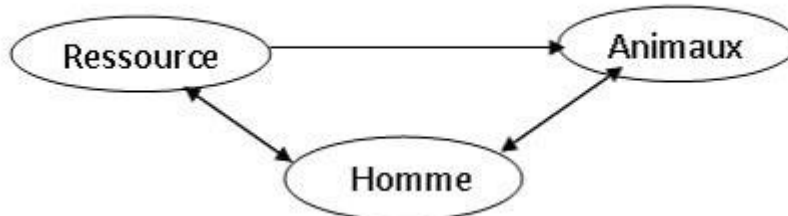


Figure 07 : Représentation simplifiée du système d'élevage (Landais, 1992)

A. Système extensif

Selon Nedjraoui (1981), c'est le système le plus répandu, l'alimentation est assurée essentiellement dans les parcours ; il est divisé en trois sous-systèmes :

Nomadisme: c'est le déplacement de l'animal et de l'homme, à la recherche du pâturage et de l'eau ; il est régulé par un seul facteur qui est la pluviométrie et la disponibilité de l'eau dans les régions steppiques et Sahariennes (Richard, 1985).

Transhumance: C'est le déplacement saisonnier cyclique des troupeaux en synchronisation avec les pluies pour l'exploitation des ressources fourragères et hydrauliques temporaires dans un espace agraire dont les éleveurs ont la maîtrise technique par droit d'usage coutumier (M.A.P, 1986).

Sédentaire: est synonyme du système d'élevage en bergerie ou système intensif à cause de la transition du système extensif en système intensif comme le déclare Richard (1985).

Selon Boukhobza (1982), la sédentarisation est le résultat ultime d'un développement du processus de dégradation de la société pastorale.

B. Système semi-extensif

Selon Faye (1997), le système semi-extensif est le déplacement qui existe toujours mais n'est pas régulier dans le temps et dans l'espace, il est plutôt fonction d'un seul paramètre qui est la pluviométrie.

C. Système intensif

Concerne principalement les races améliorées, ce système s'applique aux troupeaux orientés vers la production laitière où la production fourragère est à favoriser (Nedjraoui, 1981). Selon Faye (1997), le système intensif met en stabulation les animaux pour leur apporter les ressources nécessaires pour la production de lait ou de viande.

CHAPITRE II : La Cryptosporidiose chez les caprins

II.1. Définition

La cryptosporidiose est une infection parasitaire dont l'agent étiologique est un **protozoaire** parasite du genre **Cryptosporidium**. Ce parasite a la faculté d'infecter le tractus intestinal d'un grand nombre de vertébrés, y compris l'homme. Il a été isolé pour la première fois, chez la souris en 1907. Chez les ruminants, *C. parvum* est l'espèce principalement rapportée en cas de cryptosporidiose clinique (Trotz-Williams *et al.*, 2005; Karanis *et al.*, 2007; Quílez *et al.*, 2008 ; Santín *et al.*, 2008; Paraud *et al.*, 2009).

Le rôle de *C. parvum* dans les **diarrhées** est bien établi, il est considéré comme un des premiers agents de diarrhées néonatales chez les ruminants parmi d'autres agents infectieux (Coronavirus, Rotavirus, E.coli K99...). C'est une **Zoonose** parasitaire infectieuse; avec un développement dans le tube digestif des animaux et de l'homme : *cryptosporidium spp.* Elle est classée parmi les **MADO: Maladie A Déclaration Obligatoire** (Triki-Yamani, 2013).

II.2. Importance

A. Economique

- ✓ Ruminants nouveau-nés : diarrhées, anorexie, retard de croissance, déshydratation, mortalité pour les espèces sensibles.

B. Médicale

- ✓ Soins à prodiguer aux animaux sont coûteux.

C. Sanitaire

- ✓ Rôle du vecteur mécanique : insecte (*M.domestica*) => nombreux animaux infectés.
- ✓ Caractère zoonotique de *Cryptosporidium parvum*.

II.3. Taxonomie

La classification de *Cryptosporidium spp* est représentée dans le tableau 01 ci-dessous.

Tableau 01 : Classification et caractéristiques de *Cryptosporidium spp*.

Classification	Nom	Caractéristiques
Règne	protiste	Eucaryote unicellulaire
Embranchement	apicomplexa	Présence d'un complexe apical.
Classe	sporozoasida	Reproduction asexuée et sexuée. Formation d'oocystes.
Ordre	eucoccidiorida	Mérogonie toujours présente
Famille	cryptosporidida	Quatre sporozoites nus.
Genre	<i>Cryptosporidium</i>	Sporocyste caché.
Espèces	<i>C. parvum</i> <i>C. muris</i> <i>C. meleagridis</i> <i>C. baileyi</i>	

II.4. Biologie du parasite

Les connaissances sur la morphologie des oocystes (taille, forme) ainsi que celles sur le cycle de développement du parasite sont relativement bien établies malgré l'absence de modèles en culture cellulaire.

La publication des génomes complets de *Cryptosporidium parvum* (Abrahamsen *et al.*, 2004) et *C. hominis* (Xu *et al.*, 2004) a représenté une étape importante pour l'avancée des études sur *Cryptosporidium spp* (Templeton *et al.*, 2004).

II.4.1. Morphologie

Aujourd'hui, pour valider et nommer une espèce appartenant au genre *Cryptosporidium*, il faut tenir compte de critères morphologiques, biologiques et génétiques (Fayer dans Fayer et Xiao, 2007 ; Fayer, 2010).

Critère morphologique : (taille, forme, structure des différents stades de développement). Ce critère est insuffisant pour différencier les espèces du genre *Cryptosporidium*. En effet, les oocystes des différentes espèces peuvent présenter des tailles similaires.

II.4.2. Cycle de développement du parasite (Fayer in Fayer et Xiao, 2007 ; Chalmers et Katzer, 2013) :

- ✓ L'ensemble des espèces du genre *Cryptosporidium* sont des parasites intracellulaires obligatoires.
- ✓ Ce sont des parasites monoxènes : un seul hôte.
- ✓ Se déroule dans les cellules épithéliales de l'intestin (pour la plupart des espèces).
- ✓ Cycle de développement complexe qui débute par l'ingestion d'oocystes (formes de résistance et de dissémination) et se poursuit par des phases de multiplication asexuée et de reproduction sexuée du parasite (Figure 08).

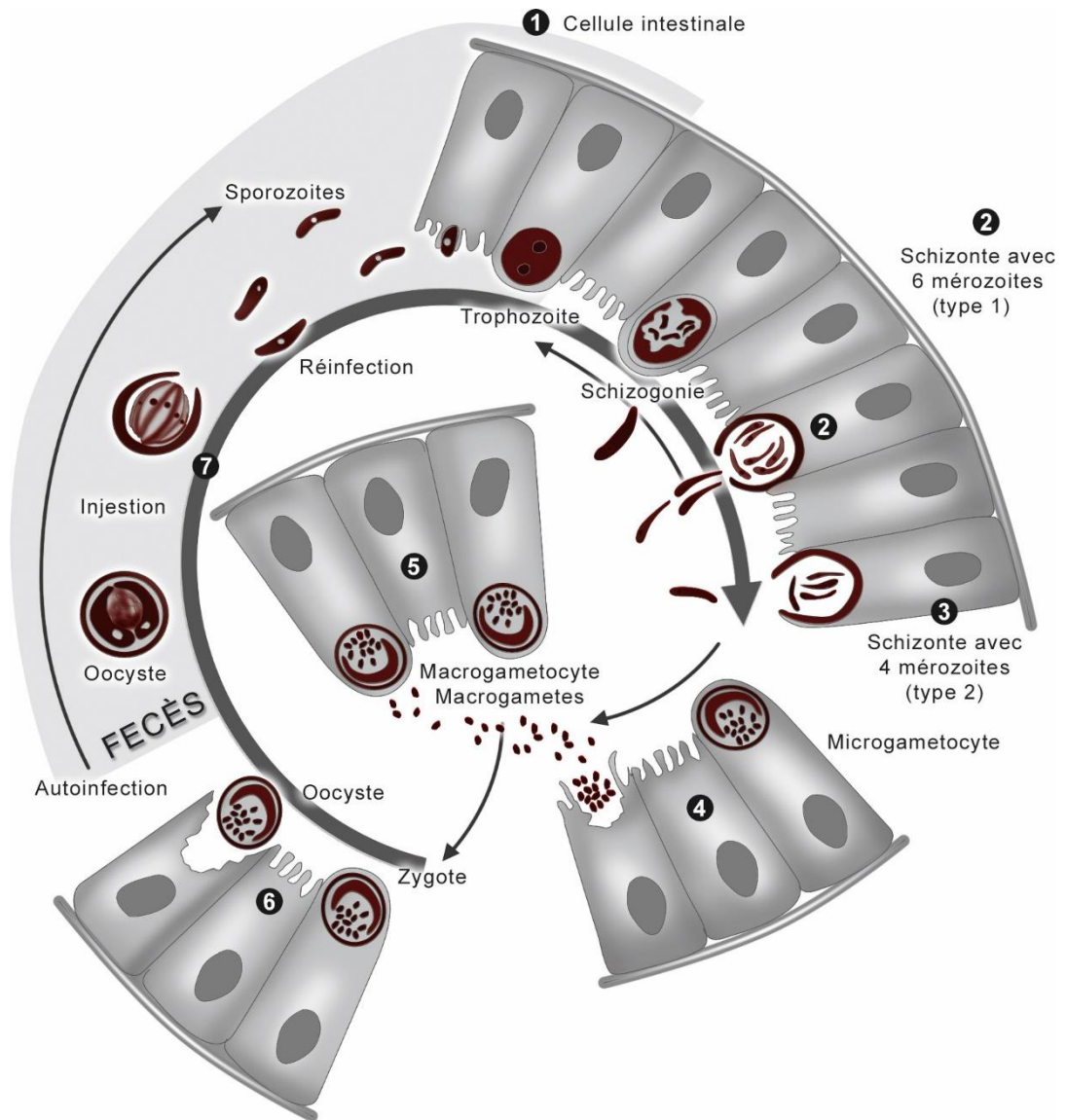


Figure 08 : Cycle biologique de *Cryptosporidium* spp. (Smith *et al.*, 2007)

- ✓ Le déroulement de cycle: un hôte va **ingérer des oocystes** dans l'environnement (**Figure 08**). Une fois ingéré, cet oocyste va excréter sous l'action de la trypsine et des sels biliaires et ainsi libérer son contenu soit **quatre sporozoïtes** (éléments invasifs).
- ✓ Ces sporozoïtes sortent de l'oocyste en se déplaçant par glissement pour arriver au niveau de la bordure en brosse des cellules épithéliales de l'intestin.
- ✓ Pénétration dans les cellules épithéliales intestinales, pour devenir des **trophozoïtes**.
- ✓ Le parasite se développe en position intracellulaire mais extra-cytoplasmique.

- ✓ Le cycle de multiplication se poursuit par des phases de multiplication **asexuée** appelées **mérogonie** ou **schizogonie**.
- ✓ La forme trophozoïte du parasite évolue en une nouvelle forme : le **méronte de type I**, qui contient **huit cellules filles** appelées **mérozoïtes de type I** (formés par des divisions nucléaires successives).
- ✓ Ces mérozoïtes de type I, une fois libérés, ont deux devenir possibles : soit ils participent à un phénomène de rétro-infection en reformant des mérontes de type I, soit ils vont lyser et envahir les cellules épithéliales voisines et former des mérontes de type II (à l'origine de 4 mérozoïtes de type II).
- ✓ Après deux cycles de multiplication asexuée, **les mérozoïtes** de type II se différencient soit en **microgamontes mâles** (36 heures post-infection) ou **macrogamontes femelles** (48 heures post-infection). On parle alors de **gamétogonie** (la phase sexuée).
- ✓ Les microgamontes deviennent plurinucléés.
- ✓ Les macrogamètes, eux, demeurent uninucléés en devenant des macrogamètes.
- ✓ La fécondation des **macrogamètes** femelles par les **microgamètes** mâles aboutit à la formation de **zygotes** (oocyste immature 2 N chromosomes). Une fois le zygote formé, va ensuite subir la sporulation (à l'intérieur de l'hôte)
- ✓ Formation d'oocyste sporulé de *Cryptosporidium*.
- ✓ Emission direct d'oocystes matures sporulé dans la lumière intestinale et sont donc directement infectants pour un hôte sensible.
- ✓ Deux types d'oocystes sont formés :
 - ceux à paroi épaisse (80%) qui constituent la forme de résistance et de transmission, éliminés dans les selles de l'hôte
 - et ceux à paroi fine (20%) qui participent au phénomène d'auto-infection (excystation in situ) chez le même hôte.
- ✓ La période pré-patente (délai entre l'ingestion d'oocystes infectants et le début de l'excrétion des oocystes dans les matières fécales) est d'environ 4 jours pour *C. parvum*.
- ✓ La période patente correspond à la durée d'excrétion du parasite.
- ✓ Ces deux périodes varient selon les espèces hôtes, les espèces de *Cryptosporidium* retrouvées, la dose infectante et le statut immunitaire de l'individu.

II.4.3. Morphologie des différents stades parasitaires

Dans les années 1980, la microscopie électronique a fait son apparition et a permis la différenciation des différents stades parasitaires et de préciser les caractères morphologiques de *Cryptosporidium spp.*

A. Les oocystes : parmi les coccidies, les oocystes de *Cryptosporidium spp* sont les plus petits.

- Leur diamètre varie entre 4 et 8 μm selon les espèces.
- Ils ont une forme sphérique à ovoïde.
- Contiennent chacun quatre sporozoïtes, nus (sans sporocyste), libres agencés autour d'un corps résiduel granuleux très réfringent mesurant un micron de diamètre.
- Absence de micropyle et des granules polaires sein de l'oocyste de *Cryptosporidium spp.*
- Paroi très résistante, elle leur permet une grande survie dans le milieu extérieur.
- Deux couches : la couche externe et la couche interne. La couche externe est immunogène et très résistante aux protéases (la couche interne : élasticité à la paroi).
- A l'un des pôles, une suture visible sur la paroi, permet aux sporozoïtes de sortir de l'oocyste au moment de l'excystation (Fayer dans Fayer et Xiao, 2007).

B. Les sporozoïtes (Rieux, 2013)

- Formes parasitaires invasives, libres et mobiles.
- Ils ont une forme de croissant, avec une partie postérieure arrondie, et renferment un noyau proéminent.
- Ces éléments invasifs possèdent en position apicale un complexe d'organelles contenant des protéines essentielles aux différentes étapes d'invasion et de développement à l'intérieur de la cellule hôte. Parmi ces organelles, on retrouve : des micronèmes, des granules denses, un noyau, des ribosomes et des microtubules. Les protéines des micronèmes interviennent lors de l'attachement du parasite à la surface de la cellule hôte. Les protéines des rhoptries ont un rôle lors de l'étape d'invasion du parasite.

C. Les trophozoïtes (Rieux, 2013)

- La présence d'un noyau unique de grande taille.
- Le complexe apical observé chez les sporozoïtes n'est plus présent mais un organelle nourricier est bien développé à ce stade.

D. Les mérontes et mérozoïtes de types I et II (Rieux, 2013)

- Les deux types de mérontes mesurent entre 4 et 5 μ de diamètre
- Les mérontes de type I, issus de la première multiplication asexuée contiennent 6 à 8 mérozoïtes.
- Les mérontes issus de la 2^{ème} multiplication ne contiennent que 4 mérozoïtes.
- Les mérozoïtes de type I sont attachés à un corps résiduel par leur extrémité postérieure. Une fois matures, ils se séparent de ce corps résiduel puis la membrane cellulaire de l'hôte qui entourait le méronte va se lyser permettant ainsi aux mérozoïtes extracellulaires d'aller infecter d'autres cellules hôtes pour reproduire des mérontes de type I ou alors évoluer en méronte de type II.
- Les mérozoïtes ont la même morphologie que les sporozoïtes.

E. Les macrogamontes (Rieux, 2013)

- La présence de granules d'amylopectine qui les différencient des trophozoïtes.
- Ils ont une forme sphérique à ovoïde et une taille comprise entre 4 et 6 μ m.
- Il présente une vacuole et un grand noyau en position central.
- Un macrogamonte donne naissance à un seul macrogamète.

F. Les microgamontes (Rieux, 2013)

- Ressemblent aux mérontes mais contiennent de plus petits noyaux.
- Ils sont rarement observés du fait de leur vie brève.
- Ce sont des divisions successives dans le microgamonte qui sont à l'origine des microgamètes.
- Ils renferment 14 à 16 microgamètes aflagellés.
- Chaque microgamète se forme par une profusion nucléaire à la surface du gamonte.

II.5. Epidémiologie

A. Répartition géographique

Le parasite est retrouvé dans le monde entier (Appelbee *et al.*, 2005 ; Chartier, 2001a)

B. Espèces cibles (Triki-Yamani, 2013)

- ✓ Mammifères : bovins, buffles, ovins, caprins, camelins, porcins...
- ✓ Oiseaux : poulet, dindes, cailles, oies, canards ...
- ✓ Homme.
- ✓ *C. parvum* a été identifiée majoritairement chez les ruminants puis la souris, les chevaux, les humains et de nombreux autres mammifères (Fayer, 2004).

L'homme est infecté par *C. hominis* et *C. parvum*. L'agent de la cryptosporidiose du chevreau est donc zoonotique (Appelbee *et al.*, 2005).

C. Prévalence

- ✓ *C. parvum* est très répandue en élevage caprin mais les données chiffrées de prévalence sont très variables selon les enquêtes et les méthodes utilisées pour la recherche du parasite (Hélène, 2006).
- ✓ Une étude réalisée dans les Deux Sèvres, en 2003, sur 879 chevreaux âgés de 5 à 30 jours et issus de 60 cheptels tirés au sort, donc avec ou sans animaux diarrhéiques- montre un portage d'ookystes pour 16,2 % des chevreaux (Delafosse *et al.*, 2003)
- ✓ Les ookystes étaient alors recherchés par la méthode de HEINE et sur fèces non concentrées. Ce n'est pas la technique la plus sensible (Hélène, 2006).
- ✓ La prévalence réelle de *C. parvum* est certainement plus élevée (Delafosse *et al.*, 2003).
- ✓ La prévalence de la cryptosporidiose-maladie est toujours moindre (Chambon, 1990).

D. Sources et mode de transmission du parasite

La contamination par des cryptosporidies s'effectue par (Hélène, 2006) :

- ✓ L'ingestion d'ookystes émis dans les matières fécales d'animaux contaminés.
- ✓ Lors de la consommation d'aliments ou d'eau souillés.
- ✓ Par léchage du pelage, de la litière,...etc.
- ✓ Les animaux adultes, très rarement malades, jouent pourtant un rôle de réservoir de parasites en raison de l'excrétion résiduelle, qui s'accroît autour de la mise bas (Chartier, 2002a ; Noordenn *et al.*, 2002 ; Castro-Hermida *et al.*, 2005).
- ✓ Excrétion inférieure chez les jeunes malades : elle a été évaluée à $1,6 \times 10^5$ ookystes par jour chez une chèvre adulte autour du chevrotage, contre $3,6 \times 10^8$ ookystes par jour chez un chevreau malade (Chartier, 2002a).
- ✓ Autre réservoir est l'environnement contaminé par des ookystes très résistants (Chartier, 2002a).
- ✓ Les rongeurs représentent également un réservoir non négligeable (Milleman *et al.*, 2003, Fayer, 2004).
- ✓ Les mouches et le matériel utilisé au contact des animaux peuvent assurer la transmission d'ookystes (Moore *et al.*, 2003).

E. Critères de sensibilité de l'hôte

✓ **Sensibilité et résistance**

- Les chevreaux sont les ruminants nouveau-nés les plus sensibles à l'infection par *C. parvum* (Chartier, 2002a).
- L'expression clinique est beaucoup plus constante et intense que chez le veau ou l'agneau (Chartier, 2002a).
- Dans les cheptels caprins atteints, la morbidité atteint fréquemment les 80 % et la mortalité peut dépasser les 50 % (Chartier, 2001a).
- Des épisodes de cryptosporidiose avec 100 % de mortalité ont été décrits (Delafosse *et al.*, 2003).

✓ **L'âge**

- La maladie s'observe essentiellement chez les jeunes ruminants âgés de cinq jours à trois semaines (Chartier, 2002a ; Dubey *et al.*, 1990).
- Il est admis que les animaux s'infectent dès la naissance (Chartier, 2001a).
- L'excrétion fécale d'ookystes débute autour de quatre jours d'âge, atteint un pic vers sept jours puis décline à partir du début de la troisième semaine (Chartier, 2001a).
- L'évolution des signes cliniques se superpose à celle de l'excrétion (Chartier, 2001a).
- *C. parvum* génère une forte immunité après la primo-infection (Chartier, 2002a).

✓ **Le statut immunitaire** (Chambon, 1990 ; Naciri, 1994 ; Radostis *et al.*, 2000 ; Fayer, 2004) :

- Toute affection débilante est susceptible d'accroître la sensibilité.
- En médecine humaine, il est clair que le statut immunitaire joue un rôle fondamental sur la gravité et la durée de la maladie.
- Chez le jeune ruminant, la relation entre la maladie et la qualité de l'immunité passive n'est pourtant pas démontrée.
- La prise du colostrum serait associée à une moindre excrétion fécale d'ookystes mais elle n'empêche pas la maladie.
- Il est possible que l'alimentation joue également sur la sensibilité : un déficit énergétique (Déficit quantitatif ou qualitatif en lait ou colostrum) augmente le taux de mortalité en élevage infecté.

✓ **Résistance dans le milieu extérieur** (Triki-Yamani, 2013)

- Oocystes très résistants.
- La dessiccation et les T° extrêmes les détruisent.
- Désinfectants chimiques à efficacité réelle :
 - Ammoniac entre 5 et 5%.
 - Formol 10%.
 - Eau oxygénée 3%.

II.6. Facteurs de risque

- ✓ Lorsque l'infection des premiers naissances est favorisée par l'immaturation de leurs systèmes immunitaires (Moore *et al.*, 2003).
- ✓ Lorsque l'accumulation des ookystes dans l'environnement n'est pas maîtrisée au fil du temps (Delafosse *et al.* 2003).
- ✓ Lorsque le niveau d'amplification du parasite chez le jeune est élevé, les mécanismes de cette amplification sont mal compris. La présence d'autres agents entéropathogènes pourrait favoriser cette amplification. Elle dépend aussi certainement de facteurs environnementaux non élucidés (Chartier 2001a, Chartier 2002, Delafosse *et al.* 2003).
- ✓ Lors d'affections concomitantes (infections intercurrentes : coronavirus, rotavirus, E.coli...) (Triki-Yamani, 2013).
- ✓ Immunosuppression (Triki-Yamani, 2013).
- ✓ Certains auteurs notent un effet saison : il y aurait plus de cas en hiver, en raison de regroupement des animaux et aussi c'est la période de chevrotage.
- ✓ L'alimentation pourrait également influencer la sensibilité des ruminants à *Cryptosporidium spp.* En effet, un déficit énergétique (quantitatif ou qualitatif) affaiblissant les animaux augmenterait la sensibilité des animaux aux infections (Radostits *et al.*, 2000 ; Trotz-Williams *et al.*, 2007 et 2008).
- ✓ Les facteurs de risques liés à l'apparition de la maladie au sein d'un troupeau dépendent majoritairement des méthodes d'élevage (intensif). Celles-ci diffèrent en fonction du caractère traditionnel ou industriel de l'élevage, du mode d'élevage (box individuel ou non), du type de mise-bas (collective ou non), des facteurs hygiéniques (fréquence du nettoyage des bâtiments, ventilation, paillage), ainsi que de la promiscuité entre élevages bovins, caprins et ovins au sein d'une même exploitation (Sischo *et al.*, 2000 ; Hoar *et al.*, 2001). Une densité animale trop élevée au sein d'une exploitation, la taille limitée des parcs et box ou un défaut dans la gestion des lots favorisent la contamination massive de l'environnement et ainsi la transmission du parasite (Causapé *et al.*, 2002; Delafosse *et al.*, 2006; Trotz-Williams *et al.*, 2007, Duranti *et al.*, 2009). En effet, une mise en lot par classe d'âge permet de limiter les contacts et la circulation du parasite entre les animaux d'âge différents (et donc de niveaux d'excrétion différents). Les nouveau-

nés arrivent dans un parc propre et ne se contaminent pas avec les cryptosporidies excrétées par les animaux plus âgés. A l'inverse, chez les chevreaux, l'allotement en fonction du poids peut constituer un facteur de risque car les animaux d'âges différents sont mélangés (Delafosse *et al.*, 2006).

- ✓ Les risques de transmission sont augmentés lorsque les animaux malades ne sont pas isolés du reste du troupeau (Causapé *et al.*, 2002; Delafosse *et al.*, 2006; Trotz-Williams *et al.*, 2007).

II.7. Pathogénie

- ✓ *C. parvum* parasite la bordure en brosse des entérocytes.
- ✓ Il se situe dans une vacuole parasitophore issue de la membrane plasmique et des microvillosités.
- ✓ Sa multiplication aboutit à la destruction des microvillosités de l'iléon, à l'origine d'une malabsorption.
- ✓ Un processus sécrétoire (inflammatoire), dû à une production accrue de prostaglandines au niveau de la muqueuse et à l'hyperplasie des cryptes, renforce la diarrhée, par exsudation.
- ✓ Ces phénomènes expliquent la diarrhée et la perte de poids observées (Chambon 1990 ; Smith et Sherman, 1994 ; Chartier 2002a ; Fayer, 2004).
- ✓ Compte tenu de l'abondance de la diarrhée observée chez certains individus, l'existence d'une entérotoxine produite par le parasite, est suspectée (Fayer, 2004).

II.8. Signes cliniques (Dubey *et al.*, 1990 ; Smith et Sherman, 1994 ; Chartier, 2002 ; Fayer, 2004 ; Triki-Yamani, 2013)

- ✓ La cryptosporidiose se manifeste classiquement par une **diarrhée aiguë**, profuse, aqueuse, glaireuse, malodorante, blanche à jaunâtre chez des chevreaux de 5 jours à 3 semaines.
- ✓ La diarrhée peut être plus ou moins muqueuse mais elle est rarement sanglante.
- ✓ Evolution en quelques jours à deux semaines, parfois plus, en raison des possibles ré-infections (auto-infections). Elle peut se maintenir sur toute la période de la maladie ou s'arrêter puis reprendre.

- ✓ L'intensité est variable de même que les degrés de déshydratation et déséquilibres électrolytiques ou acido-basiques qui en découlent.
- ✓ Anorexiques, apathiques, pelage est terne mais ils sont habituellement apyrétiques.
- ✓ L'évolution est variable : (guérison spontanément ou mort).
- ✓ amaigrissement très marqué, mais les animaux guéris développent souvent une croissance compensatrice, d'autres restent des « non valeurs économiques ».
- ✓ Pas de passage à la chronicité.
- ✓ Deux autres formes cliniques de la cryptosporidiose ont été observées (Chartier, 2002a) :
 - Une forme **sans diarrhée**, mais avec émaciation progressive a été décrite dans un lot de chevreaux âgés d'une semaine, elle conduit à la mort en quelques jours. Aussi chez les adultes sont presque toujours asymptomatiques.
 - Une autre forme **avec diarrhée** a été observée chez des chevreaux plus âgés (6 semaines), les animaux guérissent en une dizaine de jours.
- ✓ En conditions expérimentales, la diarrhée peut être absente et remplacée par de la constipation (Chartier, 2002a).

II.9. Diagnostic

II.9.1. Sur l'animal vivant

A. Diagnostic épidémiologique et clinique

- ✓ Les données épidémiologiques et cliniques permettent d'aboutir à une suspicion mais certainement pas à une certitude.
- ✓ L'apparition de diarrhées plutôt sévères sur des chevreaux âgés de 5 à 20 jours, au cours de la seconde moitié des mises bas est un bon signe d'appel.
- ✓ Cette diarrhée n'a en revanche rien qui la distingue vraiment des autres diarrhées néonatales (Chartier, 2002a).

B. Diagnostic différentiel (Millemann *et al.*, 2003, Castro-Hermida *et al.*, 2005)

- ✓ Toutes les causes nutritionnelles ou infectieuses du complexe des diarrhées néonatales des ruminants entrent dans le diagnostic différentiel.
- Chez le chevreau, aucun agent pathogène n'est retrouvé dans 20 % des diarrhées épizootiques et la conduite alimentaire semble jouer un rôle important (Millemann *et al.*, 2003).
- Les agents infectieux sont nombreux également, il s'agit :
 - ✓ les colibacilles
 - ✓ les virus (rotavirus, coronavirus, ...)
 - ✓ *Clostridium perfringens* type B
 - ✓ *Salmonella*
 - ✓ *Giardia duodenalis*

C. Diagnostic de laboratoire

- ✓ Il repose sur la mise en évidence d'ookystes dans les matières fécales. Ces ookystes mesurent 4 à 5 microns de diamètre (Anonyme, 2001).
- La présence d'ookystes n'est certes pas synonyme de cryptosporidiose mais il existe une forte corrélation entre la quantité d'ookystes excrétés et l'existence ou l'intensité des diarrhées (Chartier, 2002a, Delafosse *et al.*, 2003).
- Les matières fécales peuvent être prélevées dans le rectum ou sur le sol (Chartier, 2002a).
- Différentes techniques existent (Triki-Yamani, 2013) :

1) Diagnostic coprologique

- ✓ Coloration (Ziehl-Neelsen).
- ✓ Flottation.
- ✓ Immuno-marquage.

2) Diagnostic sérologique

- ✓ Immunofluorescence, ELISA...

❖ la Méthode de Henriksen modifiée, aussi appelée Ziehl-Neelsen modifiée (Figure 09) permet de visualiser les ookystes colorés par la fuchsine, ils apparaissent rouges

sur fond bleu (Anonyme, 2001). C'est la méthode de référence (Chambon 1990 ; Chartier *et al.*, 2002).

- ❖ Certaines structures risquent d'être confondues avec les ookystes :
 - Des levures, elles sont en fait plus grosses que les ookystes (6 à 10 microns) et de couleur bleue.
 - Des globules de graisse.
 - Des éléments bactériens (plus petits).
 - Des grains d'amidons, rouges et ronds avec des cercles concentriques.
 - Des dépôts de fuchsine, rouges et sans structures internes (Chambon, 1990 ; Casemore, 1991 ; Chartier *et al.*, 2002).

C'est une méthode semi-qualitative (Chartier *et al.*, 2002).

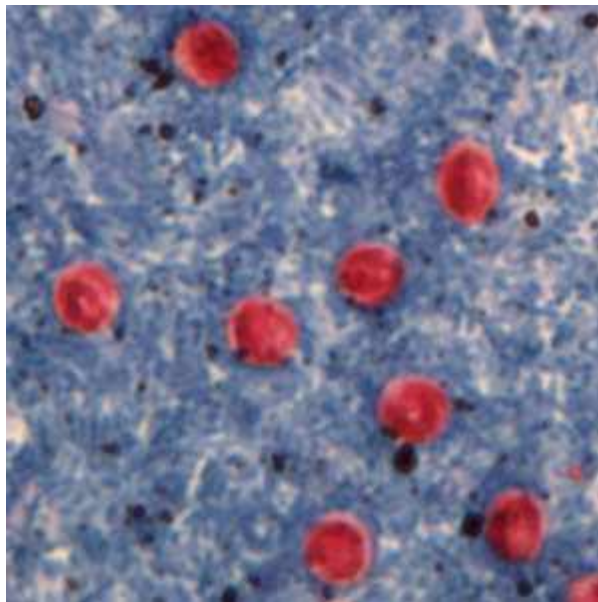


Figure 09 : Frottis fécal coloré par la technique de Ziehl Neelsen modifiée (Rieux, 2013)

D. Diagnostic nécropsique

Aucun élément majeur n'est à signaler au plan macroscopique. Les lésions sont :

- Cachexie et amyotrophie
- Distension du caecum et du colon.
- Contenu intestinal plus au moins liquide, blanc, jaunâtre à brunâtre.
- Possible congestion du dernier tiers de l'iléon et hypertrophie des nœuds lymphatiques mésentériques (Chartier, 2002 ; Chambon, 1990).

- L'examen histologique de la partie terminale de l'intestin grêle révèle par contre une atrophie et une fusion des villosités, une dégénérescence et une abrasion des microvillosités, une infiltration par diverses cellules inflammatoires et surtout la visualisation des parasites au sein de la bordure en brosse (Chartier 2002a ; Radostis *et al.*, 2000). La visualisation de ces lésions suppose que les tissus aient été fixés dans du formol immédiatement après la mort, elle est plus inconstante lors d'autolyse (Smith et Sherman, 1994).
- Les méthodes utilisées pour rechercher les ookystes dans les fèces restent applicables sur l'animal mort (Hélène, 2006).

II.10. Traitement

II.10.1. Spécifique : peu efficace (Triki-Yamani, 2013)

- Lactocide et lactate d'halofugine : bons résultats mais à dose toxique= 120µg /Kg/j durant 7 jours.
- Sulfamide à forte dose : résultats décevants + Accidents toxiques.

II.10.2. Symptomatique (Triki-Yamani, 2013)

- Réhydratation et rétablissement de l'équilibre hydro-minéral.
- Lutter contre la mal digestion.
- Pansements intestinaux
- Prévenir les surinfections
- Aliment de remplacement

II.11 Prophylaxie (Triki-Yamani, 2013)

1. Réduire la pression du parasite dans l'environnement (desinfection...).
2. Réduction du risque de contamination des chevreaux nouveau-nés (par exemple, en les séparant –si nécessaire- de leurs mères).
3. Réduire la surdensité du cheptel dans les bergeries.
4. Ne pas mélanger les animaux de différentes classes d'âge.

II.12 Perspectives vaccinales (Triki-Yamani, 2013)

✓ Vaccination des mères

- Colostrum hyper-immun.
- Apport aux chevreaux d'Anticorps neutralisants les sporozoïtes.

✓ Vaccination des nouveau-nés ruminants => difficile

- Contamination précoce.
- Période prépatente très courte (Triki-Yamani, 2013).

Partie Pratique

III. Matériel et Méthodes

III.1. Objectifs

Ce travail a pour objectif de détecter et d'identifier les *Cryptosporidium spp* sur quelques élevages caprins et d'étudier la relation entre la prévalence du parasite et quelques paramètres comme le sexe, la race, le type d'élevage et l'âge.

III.2. Présentation générale de la région et des sites d'étude

La wilaya de Laghouat regroupe actuellement 10 daïras et 24 communes. Sa superficie est de 27561,6 km². Elle est limitée au nord par la wilaya de Tiaret, à l'est par la wilaya de Djelfa, au sud par la wilaya de Ghardaïa et à l'ouest par la wilaya d'El Bayadh. Elle est située au centre du pays à 400 km au sud de la capitale d'Alger (Salemkour et *al.*, 2013).

La présente étude a été réalisée au niveau de sept sites appartenant à la région de Laghouat : Laghouat-ville, Kheneg, Bennasser Benchohra, Bordj Senouci, Dakhla, Hamda et M'sekka (Figure 10).

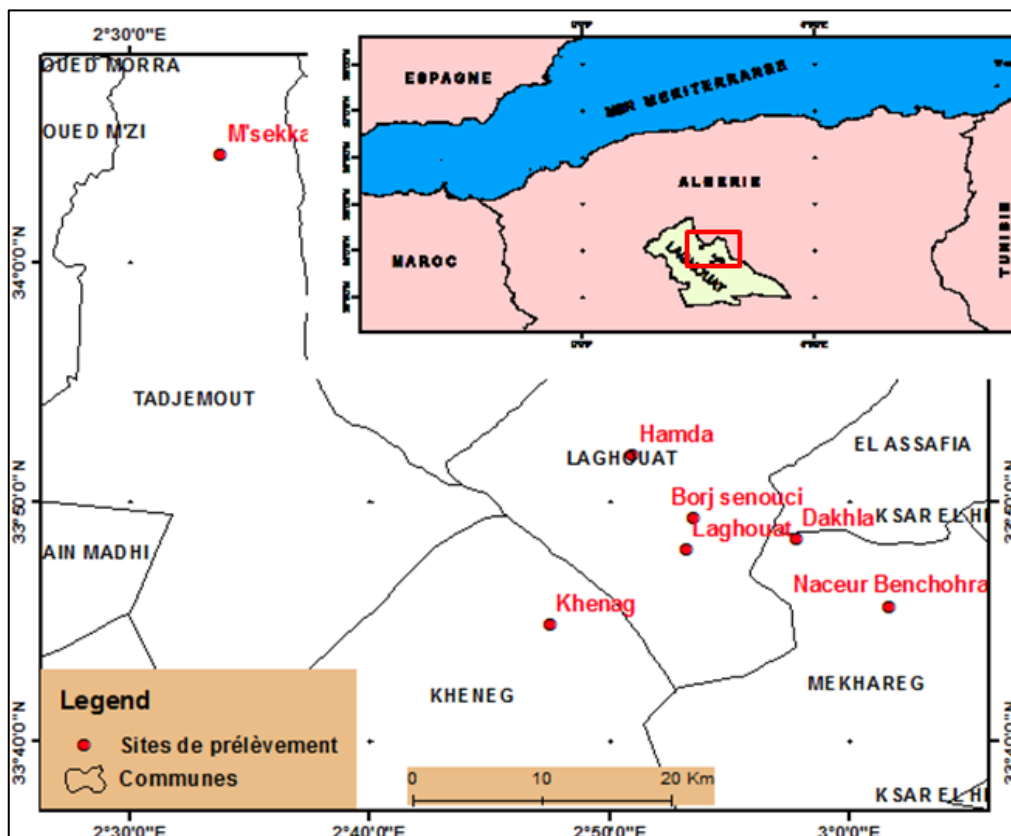


Figure 10 : Carte de localisation des sites de prélèvement (logiciel ARCGIS V10.2)

III.3. Climatologie générale

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants, il dépend de nombreux facteurs : température, précipitations, humidité et vent (Faurie *et al.*, 2003). Dans la région de Laghouat, le climat est de type saharien et aride. La pluviométrie avoisine 150 mm au sud. Les hivers sont caractérisés par des gelées blanches et les étés par une forte chaleur accompagnée de vents de sable (Dajoz, 1971).

A. La température

La température est l'un des éléments importants pour la caractérisation du climat (Ramade, 1984 ; Dajoz, 1985). Les températures de la région d'étude collectées durant la période allant de 2007 à 2017 sont récapitulées dans le tableau 02.

Tableau 02 : moyenne mensuelle et annuelle des températures durant la période allant de 2007 à 2017

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D
M=	6.6	11.2	14.9	18.0	25.4	28.1	31.6	31.6	24.9	18.5	8.9	8.1

(Source: O.N.M. Laghouat, 2017)

Le mois le plus frais dans la région de Laghouat est le mois de janvier avec une température minimale de 6,6° C, tandis que le mois le plus chaud est celui de Juillet avec une température maximale de 31,6° C.

B. Les précipitations

Les précipitations moyennes mensuelles de la région d'étude collectées durant la période allant de 2007 à 2017 sont récapitulées dans le tableau 03.

Tableau 03 : moyenne mensuelle et annuelle des précipitations durant la période allant de 2007 à 2017

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	AT	S	O	N	D
P (mm)	10,4	0,8	00	8,0	5,8	13,4	2,6	0,8	20,2	3,4	1,4	00

(Source : O.N.M. Laghouat, 2017)

On peut déduire à partir des résultats des relevés que la région de Laghouat est caractérisée par une pluviométrie irrégulière dont la valeur mensuelle moyenne cumulée est récapitulée dans le tableau 3.

C. L'humidité relative :

L'humidité de l'air ou l'état hygrométrique de l'air représente la proportion de la vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère par rapport à la quantité maximale qui peut être fixée à la température considérée (Prévoist, 1999). Les valeurs d'humidité relative de l'air de la région d'étude collectées durant la période allant de 2007 à 2017 sont récapitulées dans le tableau 04.

Tableau 04 : moyenne mensuelle de l'humidité relative de l'air (H.R.) exprimées en (%) pour la période s'étalant de 2007 à 2017.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D
H.R (%)	56	44	32	33	26	23	17	20	29	41	39	53

(Source : O.N.M. Laghouat, 2017)

Dans la région de Laghouat, l'humidité moyenne annuelle est de 34,42% avec des fluctuations passant de 17% à 56%, tandis que les valeurs les plus élevées ont été enregistrées durant la période automne-hivernale, correspondant aux mois de novembre, décembre et janvier. La sécheresse de l'air est maximale en été, en particulier au cours des mois de Juillet et Aout.

D. Le vent :

C'est un facteur écologique limitant, limite ainsi le développement des végétaux, et favorise les propagations des agents pathogènes, sans oublier son rôle positif dans la pollinisation (Ramade, 2003). La direction du vent diffère selon les saisons; les vents dominants sont de direction Ouest et Sud-Ouest. Le Siroco est fréquent dans le côté Nord et Ouest, généralement en juillet, ainsi que Juin, les vents se manifestent au début de printemps jusqu'à la fin d'été (O.N.M, 2014).

Tableau 05 : vitesse du vent annuelle durant la période de 2007 à 2017

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	oct	Nov	Déc	Moy ann
V (m/s)	2,97	3,96	3,99	4,67	4,42	4,19	3,66	3,47	3,51	2,87	3,16	2,94	3,65

(Source : O.N.M. Laghouat, 2017)

Dans notre région d'étude, la vitesse du vent varie entre 2,97m/s et 4,67 m/s, le mois d'avril est marqué par un vent très violent dont la vitesse dépasse le 4,50 m/s, suivi par les mois de mai et juin (tableau 05).

III.4. Période d'étude

La présente étude a été réalisée durant une période de deux mois allant du début du mois de février 2018 jusqu'à la fin mars 2018.

III.5. Le choix des sites

Le choix des sites est justifié par :

- La distance entre nos lieux d'habitation et les sites d'élevage.
- Le degré de coopération des éleveurs sollicités.

III.6. Matériel animal

La population caprine étudiée (Figure 11) est composée de 97 têtes, en majorité de race locale ; les caractéristiques des animaux étudiés sont présentées dans le tableau 06.

Tableau 06 : caractéristiques des caprins étudiés

Caractéristiques		Nombre d'animaux par site d'étude							Total
		Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 6	Site 7	
Sexe	Mâle	06	02	02	04	00	03	02	20
	Femelle	25	04	05	11	12	17	06	77
Race	Arabia	00	00	00	02	12	07	05	25
	Croisé	09	06	03	02	00	09	02	30
	Exotique	22	00	04	11	00	04	01	42
Age	Age 1	03	00	00	07	00	00	00	10
	Age 2	07	04	01	02	04	01	01	18
	Age 3	04	01	02	03	00	03	02	15
	Age 4	17	01	04	03	08	16	05	54
Type d'élevage	Extensif	00	00	07	02	12	00	00	21
	Intensif	23	06	00	11	00	00	08	48
	Semi-intensif	08	00	00	00	00	20	00	28
Traitement ATP	Oui	10	06	02	00	00	20	00	38
	Non	21	00	05	13	12	00	08	59

Age 1 : ≤ 1 mois ; Age 2 :] 1mois -1ans [; Age 3 : [1ans-3ans [; Age 4 : ≥ 3 ans

Site1 : Laghouat-ville; Site 2 : Kheneg; Site 3: Bennasser Benchohra; Site 4: Bordj ; Site 5: Dakhla, Site 6: Hamda; Site 7: M'sekka



Figure 11 : Les caprins étudiés (Photo personnelle, 2018)

III.7. Matériel de laboratoire

Le matériel de laboratoire utilisé dans la présente étude est présenté en annexe 2.

III.8. Méthodologie

A. Identification des animaux

Après une bonne contention de l'animal, nous avons effectué un examen général afin de déterminer :

- Le sexe.
- L'âge à partir de l'examen de la dentition (Figure 12).
- La race.
- Les signes cliniques.
- La température corporelle.

Le détail de ces renseignements est présenté en **Annexe 1**

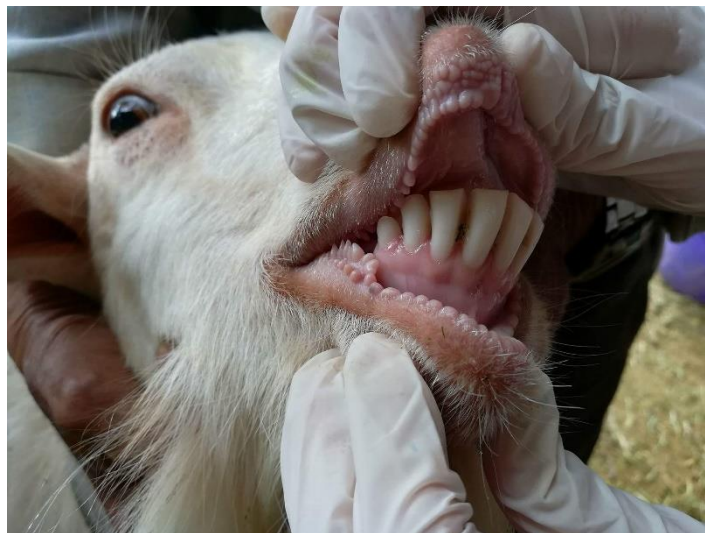


Figure 12 : Détermination de l'âge (Bouc âgé de 3 ans: Photo personnelle, 2018)

B. Collecte de fèces

- **Nature et condition des prélèvements** : les prélèvements étaient à base de 5g de matières fécales pour chaque animal, ces selles doivent être fraîchement émises et présentant ou pas des signes de diarrhée.

- **Lieu et modalité de prélèvement :** pour le recueil des matières fécales, la fouille rectale a été pratiquée (prélevées directement à partir du rectum par une main gantée).
- **Etiquetage :** Après la récupération des matières fécales, celles-ci ont été placées dans des boîtes de prélèvement stériles étiquetées (la date du prélèvement, l'âge, le sexe et éventuellement la race de l'animal) (Figure 12).



Figure 13 : Les prélèvements effectués (Photo personnelle, 2018)

C. Acheminement et transport

Les prélèvements sont transportés jusqu'au laboratoire d'analyse de parasitologie du département de Biologie de l'Université Amar Thelidji de Laghouat dans une glacière munie d'accumulateurs de froid pour bloquer l'évolution des œufs de parasites.

D. Réception au laboratoire

Arrivés au laboratoire, les échantillons qui ne sont pas analysés le jour même sont conservés sous froid jusqu'au moment de l'analyse (Figure 14). Au total, 97 échantillons de fèces ont été collectés.



Figure 14 : Conservation sous froid (photo personnelle, 2018)

E. Analyse des matières fécales

• Examen macroscopique des selles

L'examen coprologique doit comporter une description des selles :

- ❖ Leur couleur.
- ❖ Leur abondance.
- ❖ Leur aspect (selles en billes, en fragment moulées, pâteuse, semi-liquides ou liquides).
- ❖ Les selles sont homogènes ou hétérogènes.
- ❖ La présence d'éléments nutritionnels, et/ou d'éléments parasitaires.

• Examen microscopique des selles

Il constitue l'étape essentielle de la recherche des parasites dans les selles et comprend:

❖ Coloration de ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et pohlenz

C'est la technique la plus fiable pour trouver des oocystes de *Cryptosporidium spp*, elle s'effectue sur frottis mince de selles ou sur le surnageant après centrifugation de ces dernières.

Réactifs :

- Fuchsine de Ziehl.
- Vert de malachite 5% (5g pour 100 ml d'eau).
- Mélange Alcool acide (3 ml d'HCL concentré dans 100 d'alcool 95%).

Mode opératoire (Figure 15) :

- Préparer la lame avec une mince couche de selles ;
- Fixer la lame à l'alcool 95° pendant 5 min ;
- Flamber la lame à l'aide d'un bec benzène ;
- Colorer à la fuchsine pendant 10 min ;
- Rincer à l'eau et au mélange HCL 3%, alcool 95° ;
- Rincer une nouvelle fois à l'eau ;
- Colorer au vert de malachite pendant 30 secondes ;
- Rincer à l'eau et sécher la lame ;
- Observation au microscope optique, objectif $\times 100$, avec huile à immersion ;
- Les Cryptosporidium apparaissent en rouge sur fond vert ou bleu et sont donc faciles à repérer ; leur cytoplasme granuleux renferme quatre sporozoïtes.

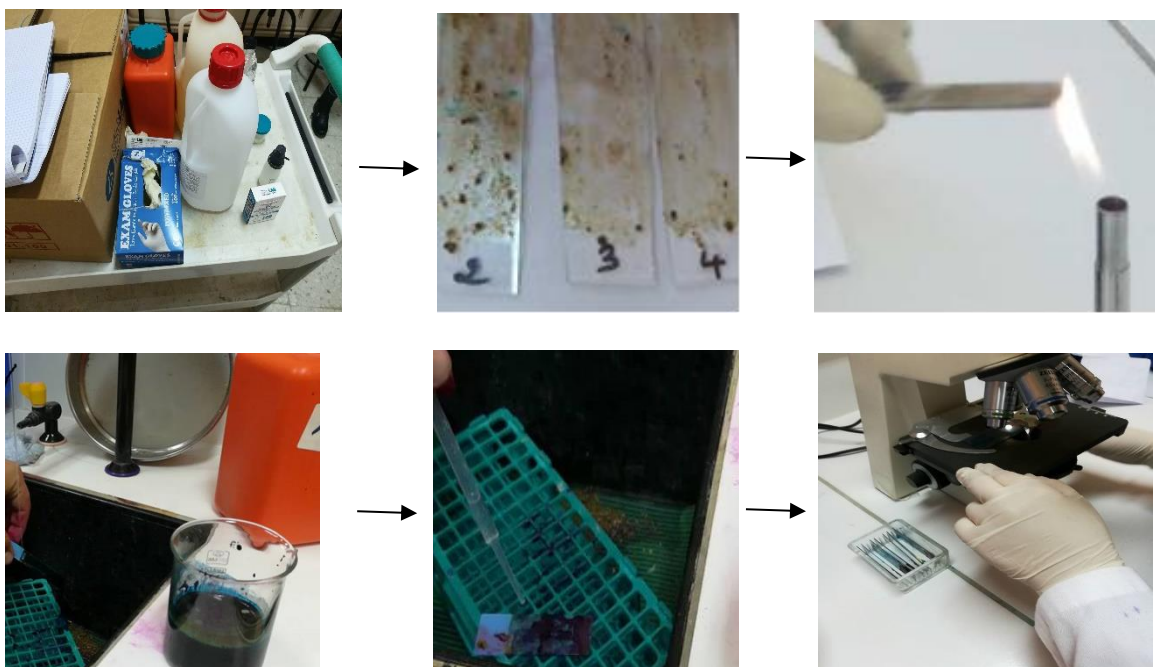


Figure 15 : Réalisation de la Coloration par la méthode de Ziehl Neelsen modifiée (Photo personnelle, 2018)

F. Calcul des indices parasitaires (Prévalence) :

C'est le rapport en pourcentage **P (%)** du nombre d'hôtes infestés par une espèce donnée de parasite **HP** sur le nombre total d'hôtes examinés **HE** (Margolis *et al.*, 1982).

$$P (\%) = HP/HE \times 100$$

III.9. Traitement statistique des données

Les résultats enregistrés ont été regroupés dans un fichier Excel 2013 pour la réalisation des graphes et le calcul des prévalences.

L'effet des facteurs de variation a été analysé à l'aide du logiciel R (version 3.3.1) en utilisant le test Khi-deux et/ou le test Fisher. La différence est considérée significative à un seuil de $p < 0,05$.

IV. Résultats

Nos résultats sont présentés comme suit :

- D'abord une présentation générale des *Cryptosporidium spp* trouvés dans notre étude ;
- Puis, l'étude de la prévalence totale des *Cryptosporidium spp* ;
- Et enfin, l'étude de l'effet de certains facteurs de variation sur le taux d'infestation.

IV.1. La forme de *Cryptosporidium spp* observée chez les caprins étudiés

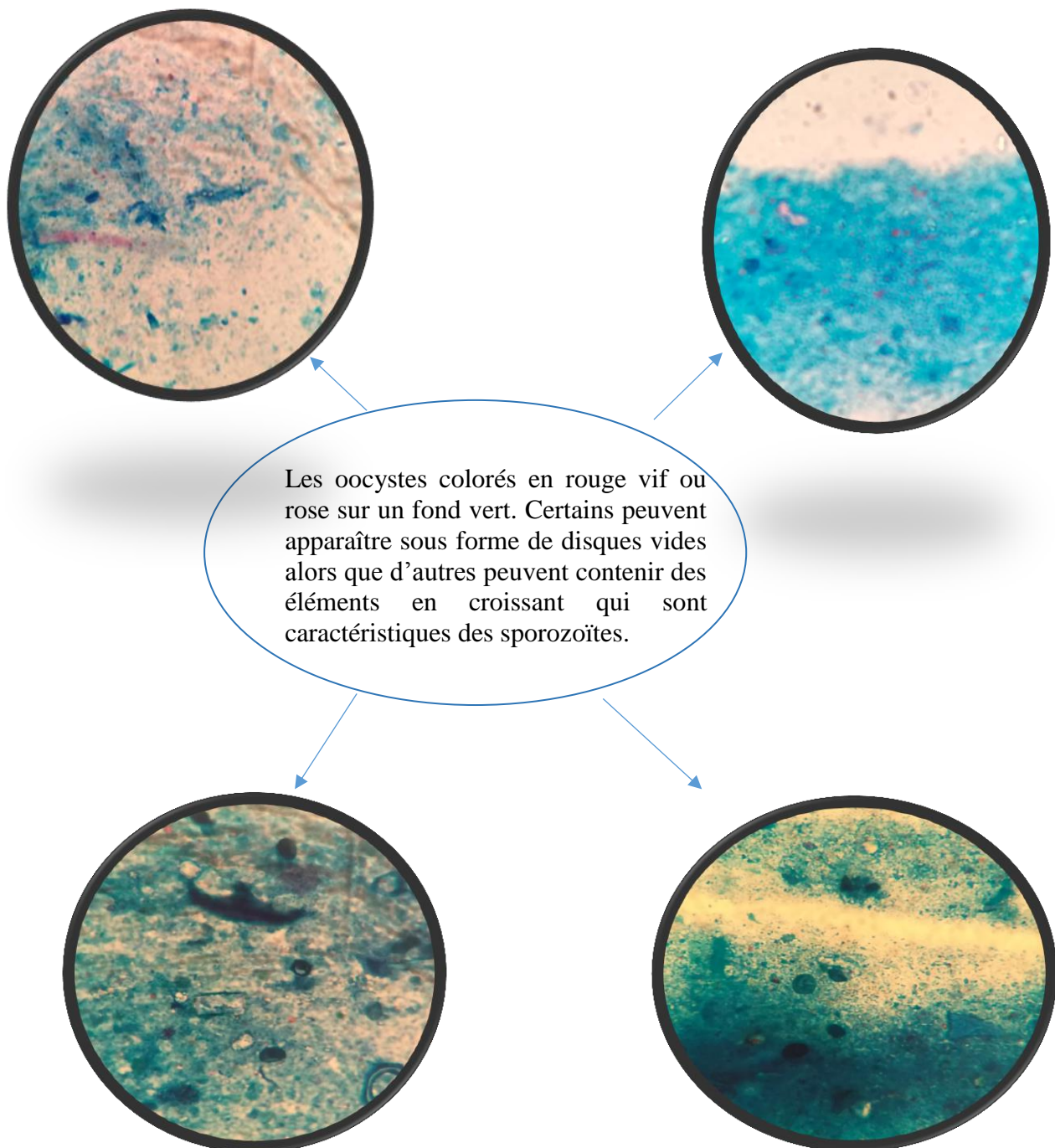


Figure 16 : Oocystes de *Cryptosporidium spp* observés sous microscope optique : G x 1000 avec HI (Coloration de Ziehl-Neelsen) (Photo personnelle, 2018)

IV.2. Etude de la prévalence des *Cryptosporidium spp* chez les caprins étudiés

IV.2.1. Prévalence générale

Sur les 97 caprins étudiés, 25 étaient infestés par *Cryptosporidium spp*, soit une prévalence générale de 25,77% (Tableau 07 et Figure17).

Tableau 07 : Prévalence générale de *cryptosporidium spp* chez les caprins étudiés

	Absence	Présence
N	72	25
Pourcentage (%)	74,23	25,77

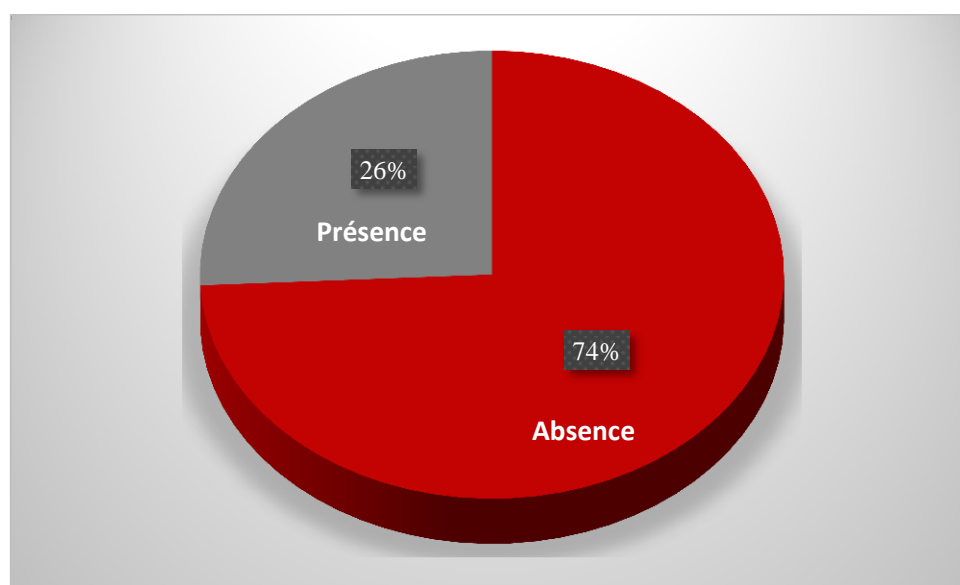


Figure 17 : La prévalence générale des *cryptosporidium spp* chez les caprins étudiés

IV.2.2. Etude de l'influence de certains paramètres sur l'infestation par *Cryptosporidium spp*

- Effet du sexe (Tableau 08 et Figure 18)

De façon générale, le taux de parasitisme chez les mâles (25%) était quasiment égal à celui des femelles (26%). De même, l'analyse statistique a révélé que l'écart n'était pas significatif ($p > 0,05$).

Tableau 08 : Effet du sexe sur la prévalence de *Cryptosporidium spp*

Facteur sexe	Absence		Présence		Valeur p
	N	%	N	%	
Femelle	57	74	20	26	0,93
Mâle	15	75	5	25	

ns : écart non significatif ($p > 0,05$) ; * : écart significatif ($p < 0,05$) ; ** : écart très significatif ($p < 0,01$) ; *** : écart hautement significatif ($p < 0,001$)

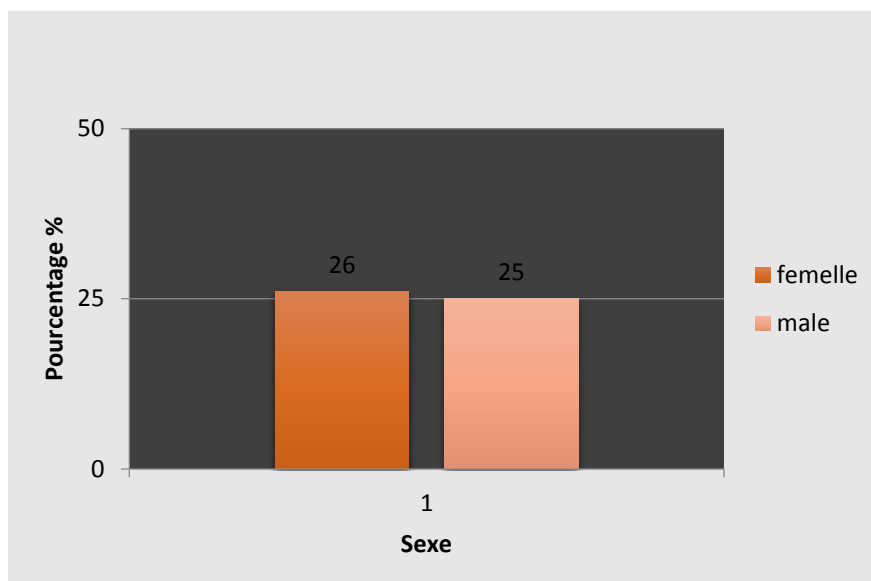


Figure 18 : Représentation graphique du taux de parasitisme chez les deux sexes

- Effet de l'âge (Tableau 09 et Figure 19) :**

L'étude a montré que le taux d'infestation chez les caprins dont l'intervalle d'âge est de 1 mois à 1 an (36,8%) était supérieur à celui des autres âges : inférieurs à 1 mois (20%) ; entre 1 an à 3 ans (18,8%) ; supérieurs à 3 ans (25%). Cependant, l'analyse statistique a révélé que l'écart n'est pas significatif ($p > 0,05$).

Tableau 09 : Effet de l'âge sur la prévalence de *Cryptosporidium spp*

Facteur Age	Absence		Présence		Valeur p
	N	%	N	%	
≤ 1 mois	8	80	2	20	0,6106 ns
]1mois-1an[12	63,2	7	36,8	
[1an-3ans[13	81,2	3	18,8	
≥3ans	39	75	13	25	

ns : écart non significatif ($p > 0,05$) ; * : écart significatif ($p < 0,05$) ; ** : écart très significatif ($p < 0,01$) ; *** : écart hautement significatif ($p < 0,001$)

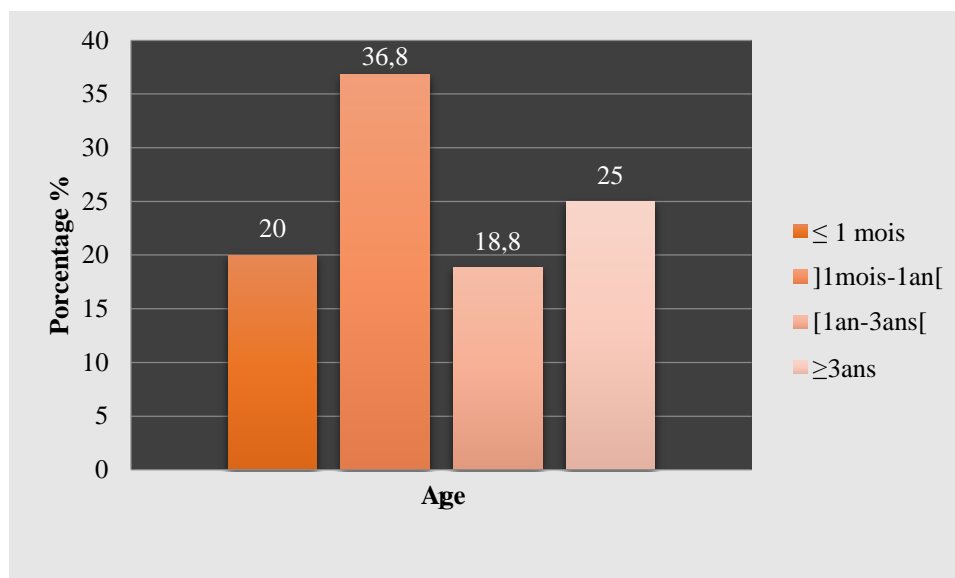


Figure 19 : Représentation graphique du taux de parasitisme chez les différents groupes d'âge

- Effet du type d'élevage (Tableau 10 et Figure 20)

Les résultats ont montré que le taux de parasitisme en mode d'élevage extensif (47,6%) était supérieur à ceux du mode d'élevage intensif (27,1%) et semi intensif (7,1%), ce qui a été prouvé par l'analyse statistique qui a révélé que l'écart est très significatif ($p < 0.01$).

Tableau 10 : Effet du type d'élevage sur la prévalence de *Cryptosporidium spp*

Facteur Type d'élevage	Absence		Présence		Valeur <i>p</i>
	N	%	N	%	
Extensif	11	52,4	10	47,6	0,0056 **
Intensif	35	72,9	13	27,1	
Semi intensif	26	92,9	2	7,1	

ns : écart non significatif ($p > 0,05$) ; * : écart significatif ($p < 0,05$) ; ** : écart très

Significatif ($p < 0,01$) ; *** : écart hautement significatif ($p < 0,001$)

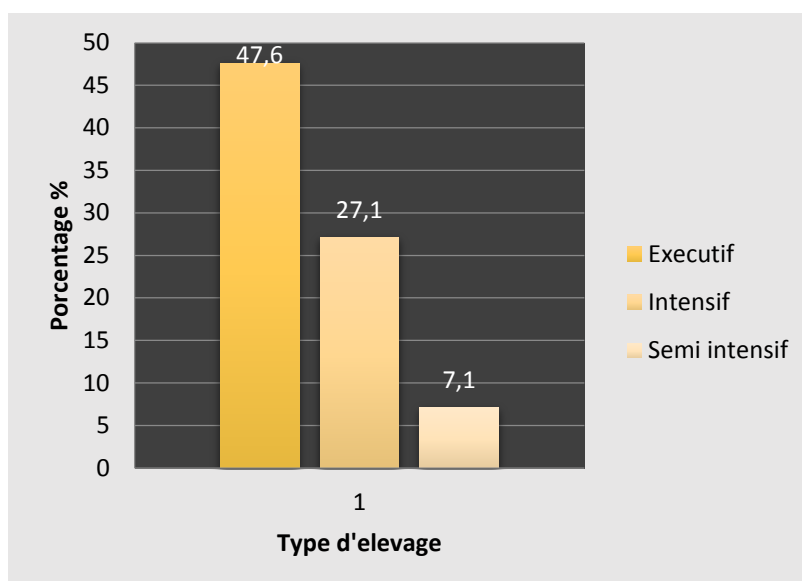


Figure 20 : Représentation graphique du taux de parasitisme selon les différents systèmes d'élevages

- Effet de la race

Le taux du parasitisme en fonction de la race, illustrée sur la figure 21 et le tableau 11 montre que le taux d'infestation chez les caprins de race Arabia (33,3%) était supérieur à ceux des croisés (26,7%) ainsi que des races exotiques (20%), ce qui a été montré par l'analyse statistique où l'écart a été très significatif ($p < 0,01$).

Tableau 11 : Effet de la race sur la prévalence de *Cryptosporidium spp*

Facteur Race	Absence		Présence		Valeur <i>p</i>
	N	%	N	%	
Arabia	18	66,7	9	33,3	0,0047 **
Croisé	22	73,3	8	26,7	
Exotique	32	80	8	20	

ns : écart non significatif ($p > 0,05$) ; * : écart significatif ($p < 0,05$) ; ** : écart très

Significatif ($p < 0,01$) ; *** : écart hautement significatif ($p < 0,001$)

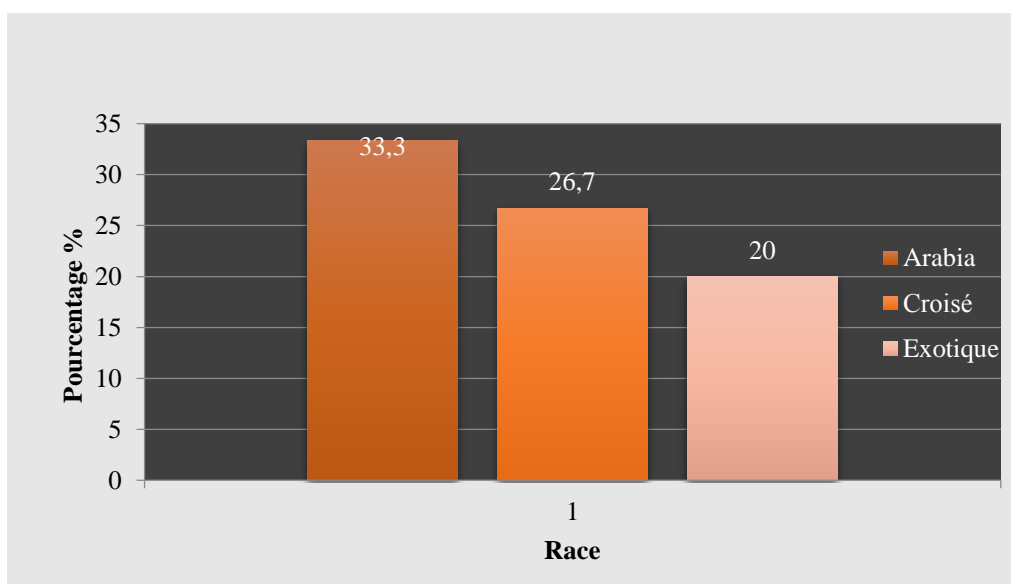


Figure 21 : Représentation graphique du taux de parasitisme selon les races

- **Effet du traitement antiparasitaire**

Le taux du parasitisme en fonction de la pratique d'un traitement antiparasitaire, illustrée sur le tableau 12 et la figure 22, montre que le taux d'infestation chez les caprins non traités (32,3%) était supérieur aux caprins traités (14,3%). Cependant, l'analyse statistique a révélé que l'écart n'est pas significatif ($p > 0,05$).

Tableau 12 : Effet du traitement antiparasitaire sur la prévalence de *Cryptosporidium spp*

Facteur Traitement	Absence		Présence		Valeur p
	N	%	N	%	
Non	42	67,7	20	32,3	0,058
Oui	30	85,7	5	14,3	ns

ns : écart non significatif ($p > 0,05$) ; * : écart significatif ($p < 0,05$) ; ** : écart très

Significatif ($p < 0,01$) ; *** : écart hautement significatif ($p < 0,001$)

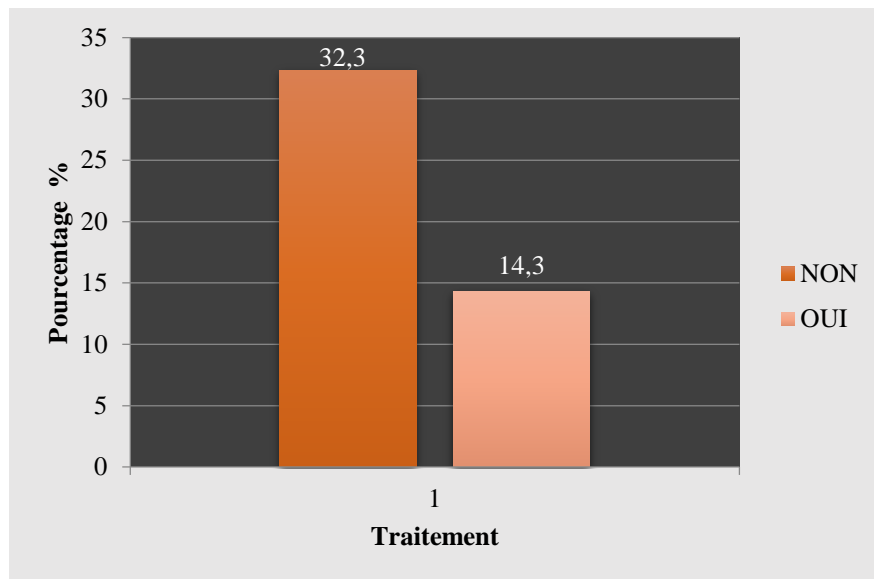


Figure 22 : Représentation graphique du taux de parasitisme selon l'effet du traitement antiparasitaire

V. Discussion

La présente étude avait comme objectif principal l'identification de *Cryptosporidium spp* dans le tractus digestif des caprins de la région de Laghouat. Et puis, comme objectifs spécifiques :

- Connaître la prévalence de l'infestation par *Cryptosporidium spp*.
- Etudier l'influence de certains facteurs (sexe, âge, race, type d'élevage et traitement antiparasitaire) sur le taux d'infestation par *Cryptosporidium spp*.

Nous avons utilisé la technique de coloration de Ziehl Neelsen pour la recherche de *Cryptosporidium spp* ce qui a permis d'observer les oocystes dans les matières fécales des caprins. Les oocystes de *Cryptosporidium spp* sont directement infestant avec une grande capacité de résistance dans l'environnement (Philippin, 2010).

Sur les 97 caprins étudiés, 25 étaient infestés par *Cryptosporidium spp*, soit une prévalence totale de 25,77%. Ce taux relativement modéré serait lié aux conditions défavorables au développement de parasites dans la région de Laghouat (climat généralement sec).

D'autres recherches sur les prévalences de *Cryptosporidium spp* chez les caprins, en Algérie et à travers le monde sont présentées dans le tableau 13.

Tableau 13 : Comparaison de la prévalence de *Cryptosporidium spp* chez les caprins dans la région de Laghouat et dans d'autres régions du monde

Auteur	Région	Nombre	Prévalence
Présent travail, 2018	Laghouat	97	25,77
Mechraoui et Rezigui 2017	Laghouat	61	27,87
Sahli et Belakhal, 2016	Laghouat	80	1,58
Hocini Ramlia, 2015	Laghouat	100	70
Baroudi <i>et al.</i> , 2011	Alger	211	46,44
Maurice Mahieu, 2014	Lorraine	72	16,7
Sharma et Busang 2013	Gaborone, Botswana	131	39,5

D'après le tableau 13 et nos résultats, nous constatons que le taux enregistré dans notre étude (25,77%) se rapproche de celui enregistré par Mechraoui et Rezigui (2017) dans la même région d'étude (27,87%), mais inférieur à celui observé par Hocini (2015) à Laghouat (70%) et par Baroudi *et al.* (2011) à Alger (76,87%).

Cette divergence pourrait être expliquée par la cohabitation de plusieurs espèces animales (volailles, équidés, ovins, canidés), chose qu'a pu constater Hocini (2015) dans les élevages qu'il a enquêtés. D'après (Sischo *et al.*, 2000 ; Hoar *et al.*, 2001), la promiscuité entre les élevages bovins, caprins et ovins au sein d'une même exploitation augmente le risque de leur exposition aux différentes maladies parasitaires, bactériennes et virales.

Par contre, le très faible taux enregistré par Sahli et Belakhal (2016) à Laghouat (1,58%), et la faible prévalence enregistrée par Maurice (2014) à Lorraine (16,7%) sont justifiés par les mêmes auteurs par le fait que les animaux étudiés étaient tous des adultes, ce qui est confirmé par la littérature. En effet, les adultes sont moins réceptifs que les jeunes en raison de la maturité de leurs systèmes immunitaires, facteur qui est déterminant dans la gravité et la durée de la maladie (Chambon, 1990 ; Naciri, 1994 ; Fayer, 2004).

L'Etude de l'influence du sexe des caprins étudiés sur l'infestation par *Cryptosporidium spp* montre que le taux de parasitisme chez les mâles (25%) était quasiment égal à celui des femelles (26%). Cependant, l'analyse statistique a révélé que l'écart n'est pas significatif ($p>0,05$). Ceci diverge avec le résultat de Mechraoui et Rezigui (2017) qui ont trouvé que la différence entre les mâles et les femelles était significative (femelles plus infestées que les mâles, 32,10% vs 0,00% respectivement) et elles ont expliqué cela par l'écart entre le nombre des mâles (8 /61) et le nombre de femelles (53/61) de l'échantillon étudié.

L'étude de la relation entre l'âge des caprins avec le taux de parasitisme n'a révélé aucun effet significatif ($p<0,05$) entre les jeunes et les adultes. On a révélé que le pourcentage le plus élevé a été enregistré pour la tranche d'âge d'un mois à 1 an (36,8%), ce taux se rapproche avec celui enregistré par Sharma et Busang (2013) avec une prévalence de 30,9% chez les chevreaux âgés de moins de 3 mois. L'absence d'effet significatif du facteur âge dans la présente étude diverge avec ce qui a été rapporté par plusieurs autres auteurs, notamment Baroudi *et al.*, (2011) et Chartier (1999) qui ont confirmé que la fréquence maximale a été constatée dans la tranche d'âge comprise entre 15 et 30 jours (64,1%) ; les données de la bibliographie affirment aussi que les chevreaux sont plus sensibles que les adultes, en raison de l'immaturation de leur système immunitaire. En effet, la sensibilité des chevreaux au parasite décroît avec l'âge (Hélène, 2006). Il faut mentionner également la contamination par le biais des mères (porteurs inapparents), notamment dans la période péri-partum (Bourgouin, 1996). Ce contraste avec la littérature pourrait être expliqué par le fait que 10 sujets seulement sur les 97 caprins étudiés étaient âgés de moins d'un mois.

L'Etude de l'influence du système d'élevage des caprins étudiés sur l'infestation par *Cryptosporidium spp*, montre que les élevages extensifs étaient les plus infestés (47,6% contre 27,1% pour l'élevage intensif et 7,1% pour le semi-intensif). L'analyse statistique a révélé que l'écart a été très significatif ($p<0,01$). D'après Sischo *et al.* (2000) ; Hoar *et al.* (2001), le parasitisme est lié au caractère traditionnel ou industriel de l'élevage et au mode d'élevage. Les risques de transmission sont augmentés lorsque les animaux malades ne

sont pas isolés du reste du troupeau (Causapé *et al.*, 2002 ; Delafosse *et al.*, 2006 ; Trotz-Williams *et al.*, 2007), c'est le cas du système d'élevage extensif.

L'Etude de l'influence de la race des caprins sur l'infestation par *Cryptosporidium spp*, montre que le taux du parasitisme était plus élevé chez la race Arabia (33,3% vs 26,7% pour les croisés et 20% pour les races exotiques). Ceci semble être beaucoup plus lié au mode d'élevage qu'à la race Arabia puisque la « coïncidence » a fait que ces animaux élevés presque exclusivement à l'extérieur étaient de race locale. En effet, l'élevage extensif est connu être plus favorable au développement des parasites. Cette différence n'a pu être enregistrée par Mechraoui et Rezigui (2017) dans la même région.

D'après nos résultats, nous avons constaté que le taux d'infestation chez les caprins non traités (32,3%) était non significativement supérieur aux caprins traités (14,3%) par les antiparasitaires. Ceci confirme les données de la bibliographie qui relèvent l'inefficacité de diverses molécules utilisées pour lutter contre ce parasite. En effet, *Cryptosporidium spp* détient une position unique dans la cellule hôte puisque le parasite est intracellulaire mais extra-cytoplasmique (Manent-Manent, 2014). Il échappe ainsi à l'action intracellulaire des antiparasitaires. De plus, les oocystes de ce parasite sont résistants en milieu naturel et parfois même en présence de désinfectants (Manent-Manent, 2014).

**Conclusion
et
Perspectives**

Cette étude a permis d'étudier les *cryptosporidium spp* chez les caprins dans la région de Laghouat. A cet effet, nous avons analysé plus quatre-vent – dix animaux provenant de quelques races de différentes régions de Laghouat. Cet échantillonnage a été réalisé durant une période de deux mois allant de début février jusqu'à la fin mars 2018.

Notre contribution nous a donné un aperçu sur la prévalence des *Cryptosporidium spp* sur quelques élevages caprins visités dans la région de Laghouat. Nos résultats ont montré une prévalence totale de 25,77%.

L'analyse statistique n'a décelé que l'influence de type d'élevage ainsi que la race ont un effet très significatif sur l'infestation par *Cryptosporidium spp*. Par contre, il n'y avait pas d'effet significatif du sexe, de l'âge ni du traitement antiparasitaire sur la prévalence de *Cryptosporidium spp* enregistrées chez les caprins de notre étude.

En conclusion, cette étude améliore nos connaissances sur les *Cryptosporidium spp* infestant la population caprine dans la région de Laghouat. Il faut savoir que ce parasitisme même modéré provoque un ralentissement important des performances de production affectant en conséquence la rentabilité de l'élevage, ainsi qu'un risque sur la santé animale et humaine (zoonose).

Comme il n'existe pas à l'heure actuelle de traitement spécifique contre les cryptosporidies, il serait souhaitable d'appliquer certaines mesures qu'on doit communiquer aux éleveurs, à savoir :

- Réduire la pression du parasite dans l'environnement (desinfection...).
- Réduction du risque de contamination des chevreaux nouveau-nés (par exemple, en les séparant –si nécessaire- de leurs mères).
- Réduire la surdensité du cheptel dans les bergeries.
- Ne pas mélanger les animaux de différentes classes d'âge.

Enfin, il serait intéressant d'approfondir cette étude en travaillant sur un échantillon plus large, réparti sur toutes les régions climatiques de la wilaya de Laghouat ; il serait aussi souhaitable d'inclure les saisons estivale, automnale et hivernale concernant l'étude de l'effet des saisons sur l'évolution des prévalences de ce parasite.

**Références
bibliographiques**

Références bibliographiques

A:

1. **Abrahamsen M.S., Templeton T.J., Enomoto S., Abrahante J.E., Zhu G., Lancto C.A., Deng M., Liu C., Widmer G., Tzipori S., Buck G.A., Xu P., Bankier A.T., Dear V., 2004.** Complete Genome Sequence Of Apicomplexan, *Cryptosporidium Parvum*. *Science*. 304, 441-445.
2. **Anonyme 2001.** Diagnostiquer La Cryptosporidiose [Cd-Rom], Intervet. 07/02/06
3. **Anonyme 2005.** Romark Laboratories, Site Des Laboratoires Romark, [En Ligne], Mise A Jour En Mars 2005, [[Http://Www.Romarklabs.Com](http://www.Romarklabs.Com)], (Consulté Le 24 Mars 2005).
4. **Appelbee A.J., Thompson R.C.A., Olson M.E., 2005.** Giardia And Cryptosporidium In Mammalian Wildlife-current Status And Future Needs. *Trends. Parasitol.* 21, 370-376.
5. **Appelbee A.J., Thompson R.C.A., Olson M.E., 2005.** Giardia And Cryptosporidium In Mammalian Wildlife-Current Status And Future Needs, *Trends In Parasitology*, **21** (8), 370-376.

B :

6. **Baroudi D.(1) ., Khelef D.(1) ., Goucem R.(1) ., Adjou K.(2) ., Bendali F.(3) ., Xiao L.(4) ., 2011.** La Cryptosporidiose Du Chevreau Dans Quelques Bergeries De La Région D'alger Cryptosporidiosis Of Kids In Some Sheepfolds In The Region Of Algiers . P 276.
7. **Belkhadem S ., 2016.** Caractérisation Morpho-Métrique Et Zootechnique Des Caprins Locales Dans L'ouest Algérien .Thèse De Master. Dép De Biologie Tlemcen P3,P6.
8. **Bendaoud R., 2002.** Caractérisation Morphologique Des Caprins Dans La Région De Oued Et Bared, Tizinibacher Et Amoucha (Nord De Setif). Thèse Ing, Agr, Univ Farhat Abbas 50p.
9. **Boukhobza M., 1982.** L'agropastoralisme Traditionnel En Algérie : De L'ordre Tribal Au Désordre Colonial. Opu ; Alger, 458p.
10. **Bourgouin H., 1996.** Bulletin Des Gtv N°2 : Pp19-41.

C:

11. **Casemore D.P., 1991.** Laboratory Methods For Diagnosing Cryptosporidiosis, Journal Of Clinical Pathology, 44, 445-451.
12. **Castro-Hermida J.A., Delafosse A., Pors I., Ares-Mazas E., Chartier C., 2005.** Giardia Duodenalis And Cryptosporidium Parvum Infections In Adult Goats And Their Implications For Neonatal Kids, Veterinary Record, 157, Xxx-Xxx.
13. **Causapé A.C., Quílez J., Sanchez-Acedo C., Del Cacho E., Lopez-Bernard F., 2002.** Prevalence And Analysis Of Potential Risk Factors For Cryptosporidium Parvum Infection In Lambs In Zaragoza (Northeastern Spain). Vet. Parasitol. 104, 287-298.
14. **Chalmers R.M., Katzer F., 2013.** Looking For Cryptosporidium: The Application Of Advances In Detection And Diagnosis. Trends. Parasitol. 29, 237-251.
15. **Chambon F., 1990.** La Cryptosporidiose Du Chevreau Enquête Et Essai Thérapeutique, Thès.Méd.Vét., Nantes, 145 P.
16. **Chartier C., 1999.** Cryptosporidiose Du Chevreau. L'égide N°16.
17. **Chartier C., 2001a.** Epidemiologie De La Cryptosporidiose. Le Point Vétérinaire, N°212, 2-6. Chartier, C., 2001b. Contrôle de la cryptosporidiose des ruminants. Le Point Vétérinaire, n° 213, 32-35.
18. **Chartier, C., 2001b.** Contrôle De La Cryptosporidiose Des Ruminants. Le Point Vétérinaire, N° 213, 32-35.
19. **Chartier C., 2002.** La Cryptosporidiose Des Petits Ruminants. Le Point Vétérinaire, N° Spécial, Pathologie Ovine Et Caprine, 118-122.
20. **Chartier C., (2002a),** La Cryptosporidiose Des Petits Ruminants, Le Point Vétérinaire Pathologie Ovine Et Caprine, 118-122.
21. **Chartier C. (2002b),** La Coccidiose Des Petits Ruminants, Le Point Vétérinaire Pathologie Ovine Et Caprine, 112-117.
22. **Chellig, R., 1978.** La Production Animale De La Steppe. In: *Congrès Sur Le Nomadisme En Afrique*, Addis-Abbéba, 6–10 Février.

Références bibliographiques

D :

23. **Dekkiche Y., 1987.** Etudes Des Paramètres Zootechniques D'une Race Caprine Améliorée (Alpine) Et Deux Populations Locales (Makatia Et Arbia) En Elevage Intensif Dans Une Zone Steppique (Laghout).Thèse. Ing. Agro; Ina. El Harrach.
24. **Delafosse A., Castro-Hermida J.A., Baudry C., Ares-Mazás E., Chartier C., 2006.** Herd Level Risk Factors For Cryptosporidium Infection In Dairy-Goat Kids In Western France. *Prev. Vet. Med.* 77, 109-121
25. **Delafosse A., Castro-Hermida J.A., Baudry C., Pors I., Ares-Mazas M., Chartier C., 2003.** Prévalence Et Facteurs De Risque De La Cryptosporidiose Caprine Dans Le Département Des Deux Sèvres, 10èmes Rencontres Recherches Ruminants, 289-292.
26. **Djari M.S., Ghribeche M.T. 1981.** Contribution A La Connaissance De La Chèvre De Touggourt Et A L'amélioration De Son Elevage. Mémoire De Fin D'études, Ita Mostaganem.
27. **Dubey J.P., Speer C.A., Fayer R., 1990.** Cryptosporidiosis Of Man And Animals, Boston: Raton Et Arbor, 199 P.
28. **Duranti A., Cacciò S.M., Pozio, E., Di Egidio A., De Curtis M., Battisti A., Scaramozzino P., 2009.** Risk Factors Associated With Cryptosporidium Parvum Infection In Cattle. *Zoonoses. Public. Health.* 56, 176-182.

E :

29. **Epstein H., 1971.** The Origin Of The Domestic Mammals Of Africa. *Africana Publ.Corp. (Eds).Londres.* Pp2-719.
30. **Esperandieu., 1975.** Art Animalier Dans L'afrique Antique, Imprimerie Officiel 7 Et 9, Rue Toller Alger, Pp 10-12.

F :

31. **Fantazi K., 2004.** Contribution A L'étude Du Polymorphisme Génétique Des Caprins D'algérie. Cas De La Vallée D'oued Righ (Touggourt). Thèse De Magister I.N.A. Alger,
32. **Faye A.N ., 1992.** Les Maladies De La Reproduction Chez Les Petits Ruminants Au Sénégal: Etude Sérologique De Quatre Infections Bactériennes Majeures (Brucellose,

Références bibliographiques

- Chlamydie, Listériose, Fièvre Q). Thèse De Doctorat Vétérinaire, E.I.S.M.V, Université Cheikh Anta Diop De Dakar. 121 P.
- 33. Faye B ., 1997**, Profils Sanitaires En Elevage Bovin Laitier ; Mise En Relation Avec Une Typologie D'exploitations. Etude Et Recherches Sur Les Systèmes Agraires Et Le Développement, 21, Ed .Inra/ Sad , 13-47. .
- 34. Fayer R., 2004.** Cryptosporidium, A Water-Borne Zoonotic Parasite, Veterinary Parasitology, **126**, 37-56.
- 35. Fayer R., 2004.** Cryptosporidium, A Water-Borne Zoonotic Parasite, Veterinary Parasitology, 126, 37-56.
- 36. Fayer R., 2004.** Cryptosporidium, A Water-Borne Zoonotic Parasite. Vet. Parasitol. 126, 37-56.
- 37. Fayer R., Santín M., Macarisin D., 2010.** Cryptosporidium
- 38. Fayer R., Santín M., Trout J.M., 2008.** Cryptosporidium Ryanae N. Sp. (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) In Cattle (Bos Taurus). Vet. Parasitol. 156, 191-198.
- 39. Fayer R., Santín, M., Xiao, L., 2005.** Cryptosporidium Bovis N. Sp. (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) In Cattle (Bos Taurus). J. Parasitol. 91, 624-629.
- 40. Fayer, R., Xiao, L., 2007.** Cryptosporidium And Cryptosporidiosis. Second Ed. Crc Press, Boca Raton.
- 41. Fournier A ., 2006.** L'élevage Des Moutons, Editions Artémis, France.

G :

- 42. Gourine A., 1989.** Etude Comparative Entre Deux Races Caprines : Arabia Et L'alpine Suivant La Reproduction Et La Production En Système Intensif A La Ferme Pilote Tadjemout ; Laghouat. Mémoire Ing. Agro. Sah. Itas.
- 43. Grech-Angelini S., 2004.** Etude De L'effet De La Peste Des Petits Ruminants Sur La Productivité Des Troupeaux Caprins Au Sénégal. Thèse Professionnelle – Spécialisation : Risques Infectieux, P59.
- 44. Guelmaoui S., Abderahmani H., 1995.** Contribution A La Connaissance Des Races Caprines Algériennes (Cas De La Race M'zabi), Thèse. Ing. Agro. Ina.El Harrach. Alger.

Références bibliographiques

H :

45. **Hafide N., 2006.** L'influence De L'âge, De La Saison Et De L'état Physiologique Des Caprins Sur Certains Paramètre Sanguins. Mémoire De Magister En Science Vétérinaires. Dép Vétérinaires. Batna
46. **Hélène, Christine Michèle Rocques., 2006.** La Cryptosporidiose Du Chevreau, Données Bibliographiques Et Essai Thérapeutique De La Nitazoxanide Thèse De Doctorat Vétérinaire Présentée Et Soutenue Publiquement Devant La Faculté De Médecine De Créteil.
47. **Hellal F., 1986.** Contribution A La Connaissance Des Races Caprines Algériennes : Etude De L' Elevage Caprin En Système D'élevage Extensif Dans Les Différentes Zones De L'algerie Du Nord. Thèse. Ing. Agro. Ina.El Harrach. Alger.
48. **Hoar B.R., Atwill E.R., Elmi C., Farver T.B., 2001.** An Examination Of Risk Factors Associated With Beef Cattle Shedding Pathogens Of Potential Zoonotic Concern. *Epidemiol. Infect.* 127, 147-155.
49. **Hocini Ramlia ., 2015.** Enquête Sur Les Parasitoses Chez Les Caprins A Laghouat.

K:

50. **Karanis P., Plutzer, J., Abdul Halim, N., Igori, K., Nagasawa, H., Ongerth, J., Liqing, M., 2007.** Molecular Characterization Of Cryptosporidium From Animal Sources In Qinghai Province Of China. *Parasitol. Res.*101, 1575-1580.
51. **Kerba A., 1995.** Base Des Données Sur Les Races Caprines En Algérie Base De Données Fao, Ed Fao Pp 19-39.
52. **Khelifi L., 1997.** Micropropagation De L'arganier (*Argania Spinosa L. Skeel*) ; Première Rencontre Nationale En Biotechnologies ; 14-15 Octobre Oran ; Algérie ; P. 14.

Références bibliographiques

L :

- 53. Landais E., 1992.** Tendances Actuelles Des Recherches Sur Les Systèmes D'élevage. Exemples De Travaux Ments Au Département "Systèmes Agraires Et Développement" De L'inra . Cahiers Agricultures, P : 55-65.
- 54. Laouadi M.1,2, Antoine-Moussiaux N., Tennah S.;2015 :** Genetic Diversity Of Goats In Laghouat Region, Algeria. Poster Dans La Journée Scientifique Farah-Day 2016.
- 55. Lauvergne J.J., 1988.** Le Peuplement Caprin Du Rivage Nord De La Méditerranée, Ed Société D'ethnozootecnie, Pp 23-29.
- 56. Le Guillou S., 2002.** La Cryptosporidiose Des Petits Ruminants, Le Point Vétérinaire Pathologie Ovine Et Caprine, P 122.

M :

- 57. Madani T., Yakhlef H., Abbache N., 2003.** Evaluation Des Besoins En Matière De Renforcement Des Capacités Nécessaires A La Conservation Et L'utilisation Durable De La Biodiversité Importante Pour L'agriculture En Algérie, Les Races Bovines, Ovines, Caprines Et Camelines. Alger 22-23/01/2003. Recueil Des Communications Atelier N°3 «Biodiversité Importante Pour L'agriculture» Mate-Gef/Pnud Projet Alg/97/G31.P 44-51.
- 58. Manallah ., 2012.** Caractérisation Morphologique Des Caprins Dans La Région De Sétif. Thèse De Magister. Dép D'agronomie Setif.P 41-46.
- 59. Marion Manent-Manent., 2014.** Moyens De Lutte Thérapeutique Contre La Cryptosporidiose : Actualités Et Perspectives. Thèse Pour Le Doctorat Vétérinaire Présentée Et Soutenue Publiquement Devant La Faculté De Médecine De Créteil
- 60. Marmet , R., 1971.** La Connaissance Du Bétail. Edition J-B Baillié &Fils, Paris.128p.
- 61. Mason I.L., 1984.** Goat Evolution Of Domestic Animals.Ed.Longman, London, Pp86-93.

Références bibliographiques

- 62. Mechraoui M., Rezigui R., 2017.** Contribution A L'étude De Quelques Mésoparasites Sur Des Elevage Caprins Et Ovins Dans La Région De Laghouat .Thèse De Master . Dép De Biologie Laghouat. P7, P10-11 .P30-34.
- 63. Millemann Y., Adjou K., Maillard R., Polack B., Chartier C., 2003.** Les Diarrhées Néonatales Des Agneaux Et Des Chevreaux, Le Point Vétérinaire N°233, 22-29.
- 64. Moore D.A., Atwill E.R. , Kirk J.H., Brahmbhatt D., Alonso L.H. , Hou, L., Singer M.D., Miller T.D., 2003.** Prophylactic Use Of Decoquinate For Infections With Cryptosporidium Parvum In Experimentally Challenged Neonatal Calves. J Of The Am. Vet. Med. Ass. 223, 839-845.
- 65. Moore D.A., Atwill E.R., Kirk J.H., Brahmbhatt D., Alonso L.H., Hou, L., Singer M.D., Miller T.D., 2003.** Prophylactic Use Of Decoquinate For Infections With Cryptosporidium Parvum In Experimentally Challenged Neonatal Calves, Journal Of The American Veterinary Medical Association, 223, 839-845.

N :

- 66. Naciri M., 1994.** La Cryptosporidiose, Le Point Vétérinaire Spécial Ruminants Et Santé Publique, 26, 49-55.
- 67. Naciri M., Mancassola R., Reperant J.M., Canivez O., Quinque B., Yvore P., 1994.** Treatment Of Experimental Ovine Cryptosporidiosis With Ovine Or Bovine Hyperimmune Colostrum, Veterinary Parasitology, 53, 173-190.
- 68. Nedjraoui D., 1981.** Teneurs En Eléments Biogènes Et Valeurs Energétiques Dans Trois Principaux Faciès De Végétation Dans Les Hautes Plaines Steppique De La Wilaya De Saida. Thèse Doct. 3^e Cycle, Usthb, Alger, 156p.
- 69. Nessah K., 2017** Caractérisation De La Race De Chèvre « Naine Kabyle » Et Des Systèmes De Son Elevage Dans La Région De Tizi Ouzou (Algérie). Thèse De Magister, 61p.
- 70. Noordeen F., Horadagoda N.U., Faizal A.C., Rajapakse R.P., Razak M.A. , Arulkanthan A., 2002.** Infectivity Of C. Parvum Isolated From Adult Goats To Mice And Goat Kids, Veterinary Parasitology, 103 (3), 217-225.

P:

- 71. Paraud C., Guyot K., Chartier C., 2009.** Prevalence And Molecular Characterization Of Cryptosporidium Sp. Infection In Calves, Lambs And Goat Kids Reared In A Same Farm In France. Iii International Giardia And Cryptosporidium Conference, 11-15 October 2009, Orvieto, Italy.

Q:

- 72. Quílez, J., Torres E., Chalmers R.M., Hadfield S.J., Del Cacho E., Sánchez-Acedo C., 2008.** Cryptosporidium Genotypes And Subtypes In Lambs And Goat Kids In Spain. Appl. Environ. Microbiol. 74, 6026-6031.

R:

- 73. Radostis O., Gay C., Blood D., Hinchcliff K., 2000.** Cryptosporidiosis, Veterinary Medicine 9th Ed. 1310- 1313.
- 74. Radostis O., Gay C., Blood D., Hinchcliff K., 2000.** Cryptosporidiosis, Veterinary Medicine 9th Ed. 1310-1313.
- 75. Radostis O., Gay C., Blood D., Hinchcliff K., 2000.** Cryptosporidiosis, Veterinary Medicine 9th Ed. 1310-1313.
- 76. Rieux Anaïs., 2013.** Cryptosporidiose Chez Les Ruminants Domestiques En France : Epidémiologie Moléculaire Et Potentiel Zoonotique [En Ligne]. Thèse Biotechnologies Agroalimentaires, Sciences De L'aliment. Poitiers : Université De Poitiers. Disponible Sur Internet [Http://Theses.Univ-Poitiers.Fr](http://theses.univ-poitiers.fr)

77.

Références bibliographiques

S :

78. **Saeid N., 2007.** Histoire Evolutive De L'aegagre (Capra Aegagrus) Et De La Chèvre (C. Hircus) Basée Sur L'analyse Du Polymorphisme De L'adn Mitochondrial Et Nucléaire : Implications Pour La Conservation Et Pour L'origine De La Domestication P 6.
79. **Santín M., Trout J.M., Fayer R., 2008.** A Longitudinal Study Of Cryptosporidiosis In Dairy Cattle From Birth To 2 Years Of Age. *Vet. Parasitol.* 155, 15-23.
80. **Sharma S., Busang M., 2013.** Prevalence Of Some Gastrointestinal Parasites Of Ruminants In Southern Botswana. Publisher: Botswana College Of Agriculture, Gaborone, Botswana. Department Of Animal Science & Production, Botswana College Of Agriculture, P/Bag 0027, Gaborone, Botswana. P 99-100.
81. **Sischo, W.M., Atwill, E.R., Lanyon, L.E., George, J., 2000.** Cryptosporidia On Dairy Farms And The Role These Farms May Have In Contaminating Surface Water Supplies In The Northeastern United States. *Prev. Vet. Med.* 43, 253-267.
82. **Smith C.M., Sherman D.M., 1994.** Goat Medicine, Philadelphie : Lea Et Febiger, 620 P.

T:

83. **Templeton T.J., Lancto C.A., Vigdorovich V., Liu C., London N.R., Hadsall K.Z., Abrahamsen M.S., 2004.** The Cryptosporidium Occyst Wall Protein Is A Member Of A Multigene Family And Has A Homolog In Toxoplasma. *Infect. Immun.* 72, 980-987.
84. **Triki Yamani-Dr Rr 2013-2014.** Université S. Dahleb Blida- I.S.Vétérinaire.
85. **Trotz-Williams L.A., Wayne Martin S., Leslie K.E., Duffield T., Nydam D.V., Peregrine A.S., 2007.** Calflevel Risk Factors For Neonatal Diarrhea And Shedding Of Cryptosporidium Parvum In Ontario Dairy Calves. *Prev. Vet. Med.* 82, 12-28.
86. **Trotz-Williams L.A., Jarvie B.D., Martin S.W., Leslie K.E., Peregrine A.S., 2005.** Prevalence Of Cryptosporidium Parvum Infection In Southwestern Ontario And Its Association With Diarrhea In Neonatal Dairy Calves. *Can. Vet. J.* 46, 349-351

Références bibliographiques

87. Trotz-Williams L.A., Leslie K.E., Peregrine A.S., 2008. Passive Immunity In Ontario Dairy Calves And Investigation Of Its Association With Calf Management Practices. J. Dairy. Sci. 91, 3840-3849.

88. Trouette G., 1930. Le Cheptel Algérien 11p

V :

89. Vinge J.P., 1988. Les Grandes Etapes De La Domestication De La Chèvre : Une Proposition D'explication De Son Statut En Europe Occidentale. Ethnozootecnie. Ed N° 41.

X :

90. Xiao L., Zhou L., Santín, M., Yang W., Fayer R., 2007. Distribution Of Cryptosporidium Parvum Subtypes In Calves In Eastern United States. Parasitol. Res.100, 701-706.

91. Xu P., Widmer G., Wang Y., Ozaki L.S., Alves J.M., Serrano M.G., Puiu D., Manque P., Akiyoshi D., Mackey A.J., Pearson W.R., Dear P.H., Bankier A.T., Peterson D.L., Abrahamsen M.S., Kapur V., Tzipori S., Buck G.A., 2004. The Genome Of Cryptosporidium Hominis. Nature. 431, 1107-1112.

Références web

Source Web N°1 :

[Http://Poulailler-Bio.Fr/Morphologie-De-La-Chevre/](http://Poulailler-Bio.Fr/Morphologie-De-La-Chevre/) Consulté Le 31/04/2018

Source Web N°2 :

Www.Terredeschèvres.Fr Consulté Le 31/04/2018

Annexes

Annexe n° 1
Fiche de renseignement (Exemple)

	Date du Prélèvement	Type d'élevage	N° Sujets	Race	Age	Sexe	Etat général	Antécédents pathologiques	Utilisation antérieure d'anti-parasitaires
Ferme 08	18/02/2018	Intensif	01	croisée	4 ans	F	Normal	Absence	Non
			02	croisée	3 ans	F	Diarrhée		
			03	croisée	3 ans	F	Normal		
			04	sannen	8 ans	F	Normal		
			05	sannen	5 ans	F	Normal		
			06	croisée	5 ans	F	Normal		
			07	croisée	4 ans	M	normal		
			08	sannen	2 ans	F	Gestante		
			09	sannen	2 ans	F	Normal		

M : mâle
F : Femelle

Annexe n°2

Matériel de terrain

- Tenue spéciale pour le terrain (combinaison).
- Botte.
- Glacière.
- Cartable spécial pour le port de stylos, marqueur indélébile, fiches de renseignements et autre.
- Masques.
- Gants.
- Pots stériles.
- Etiquettes.

Matériel de laboratoire

- Microscope optique Gx100.
- Appareil photos numérique.
- Agitateur et centrifugeuse.
- Gants et masques.
- Lames.
- Bécher.
- Passoire.
- Pipettes pasteurs.

Les réactifs utilisés dans le test de coprologie ziehel neelsen :

- L'eau distillée.
- Fuchsine.
- Ether.
- Formol 10%.
- Nacl 25%
- Vert malachite 5%.
- Acide sulfurique.
- Huile à immersion.

Titre du mémoire: Contribution à l'étude la prévalence de *Cryptosporidium spp* dans des élevages caprins de la région de Laghouat.

Résumé:

L'objectif du présent travail a été la recherche de *Cryptosporidium spp* dans les élevages caprins de la région de Laghouat, ainsi que l'étude de la relation entre la prévalence de ce parasite avec certains facteurs, qui sont le sexe, l'âge, le type d'élevage, la race et le traitement antiparasitaire. Notre étude a été effectuée sur 97 animaux, répartis sur 11 élevages, et s'est étalée sur une période de deux mois (Février et Mars 2018). A cet effet, nous avons prélevé 97 échantillons de matières fécales et avons utilisé la coloration de Ziehl – Nielsen modifiée. Sur les 97 caprins étudiés, 25 étaient infestés par *Cryptosporidium spp*, soit une prévalence générale de 25,77%. L'analyse statistique de l'influence des facteurs de variation sur la prévalence générale n'a révélé aucun effet significatif ($p > 0,05$) concernant le sexe, l'âge et le traitement. Par contre, l'effet du type d'élevage et de la race ont été très significatifs ($p < 0,01$). Enfin, les prévalences parasitaires enregistrées, même si elles étaient modérées, doivent être prises au sérieux pour éviter leurs effets préjudiciables sur la santé et les performances zootechniques des animaux étudiés.

Mots clés: *Cryptosporidium spp*, Caprins, Prévalence, Ziehl – Nielsen, Laghouat.

عنوان المذكرة: المساهمة في دراسة نسبة انتشار *Cryptosporidium spp* في مزارع الماعز في منطقة الأغواط.

ملخص: كان الهدف من هذا العمل البحث عن *cryptosporidium spp* عند مزارع الماعز في منطقة الأغواط، ودراسة العلاقة بين انتشار هذه الطفيليات مع بعض العوامل كالجنس والعمر، نوع التربية والاصل والعلاج. أجريت دراستنا على 97 حيوان ، موزعة على 11 مزرعة ، وانتشرت على مدى فترة شهرين (فبراير ومارس 2018). لهذا الغرض ، تم أخذ 97 عينة برازية وتم استخدام بقع زيهل - نيلسن المعدلة. من أصل 97 ماعزًا تم دراستها، 25 كانت مصابة بـ *Cryptosporidium spp* ، مما يعطي انتشارًا عامًا بنسبة 25.77%. التحليل الإحصائي لتأثير عوامل الاختلاف على الانتشار العام لم يكشف عن أي تأثير معنوي ($p > 0,05$) فيما يخص الجنس، العمر والعلاج. من ناحية أخرى ، كان تأثير نوع التربية والاصل مهم جدا ($p < 0.01$). وأخيرا، يجب أن يؤخذ انتشار الطفيليات المسجل ، حتى لو كان معتدلاً، على محمل الجد لتجنب آثاره الضارة على الصحة ورياح مواشينا التي تمت دراستها.

الكلمات المفتاحية: *Cryptosporidium spp* ، الماعز ، النسبة المئوية، Ziehl - Neelsen، الأغواط.

Memory title : Contribution to the study the prevalence of *Cryptosporidium spp* on goat farms in the Laghouat region.

Abstract:

The objective of the present work was the search of *Cryptosporidium spp* on goat farms in Laghouat region, as well as the study of the relationship between the prevalence of this parasite with some factors, which are sex, age, type of breeding, breed and treatment. Our study was carried out on 97 animals, from 11 farms, on a period of 2 months (February and March 2018). For this purpose, 97 faecal samples were taken and the modified Ziehl - Nielsen method was used. Of the 97 goats studied, 25 were infested with *Cryptosporidium spp*, giving a general prevalence of 25.77%. Statistical analysis of the influence of the factors of variation on the general prevalence revealed no significant effects ($p < 0.05$) about sex, age and treatment. On the other hand, the effect of the type of breeding and the breed were very significant ($p < 0.01$). Finally, the parasite prevalence recorded, despite moderate, must be taken seriously to avoid their detrimental effects on the health and zootechnical performance of the animals studied.

Key words: *Cryptosporidium spp*, Goats, Prevalence, Ziehl - Nielsen, Laghouat.