



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de  
la vie  
Département des sciences de la nature et de la vie

# MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie  
**Filière : Sciences biologiques**  
**Spécialité : Biochimie Appliquée**

Référence ...../2021

---

Présenté et soutenu par :  
**MAOUCHE LOUIZA ET CHOUIKH RIMA**

Le : .....

## Thème

**Contribution à l'étude de l'influence du  
parasitisme digestif sur certains paramètres  
sanguins hématologiques et biochimiques,  
chez des ovins**

---

### Jury:

		Université de Biskra	Président
Dr. Fadjeria YAAKOUB	MCB	Université de Biskra	Rapporteur
		Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2020 – 2021

# Remerciement

Il est primordial de remercier « **ALLAH** » le Tout-Puissant de tout ce qu'il nous apporte dans la vie et de nous avoir donné la volonté, la patience et fourni l'énergie nécessaire pour mener à bien ce travail.

Au terme de ce travail, je tiens à remercier vivement :

Madame **YAAKOUB FADJERIA** le promoteur de cette thèse, pour avoir assuré mon encadrement qui m'a donné l'opportunité de me lancer dans cette aventure qu'est la recherche scientifique ainsi ses compétences, ses qualités scientifiques, son dynamisme, ses idées et conseils précieux.

Vous nous avez accordé un grand honneur en acceptant de présider le jury de notre thèse . Nous avons eu la chance et le privilège de travailler sous votre direction, de profiter de votre culture scientifique, vos compétences professionnelles incontestables ainsi que vos qualités humaines qui vous valent l'admiration et le respect. Trouver dans ce travail l'expression de notre haute considération et notre profond respect.

Je ne saurais omettre d'adresser mes remerciements et ma reconnaissance à tous les enseignants, pour le soutien et la formation qu'ils m'ont prodigué tout au long de mes études, qu'ils trouvent ici l'expression de mon profond respect et grande considération.

Je ne saurais omettre d'adresser mes remerciements à les techniciens de laboratoire : M .Younce ; Sabrina et Hamida.

Enfin, je ne remercie toute personne qui a participé de près ou loin, directement ou indirectement à la réalisation de ce travail.

# Dédicaces

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance.

Aussi c'est tout simplement que je dédie cette thèse :

A mon très cher et adorable père : **Djmoui**

De tous les pères, tu as été le meilleur, tu as su m'entourer d'attention, m'inculquer les valeurs nobles de la vie, m'apprendre le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité.

Merci d'avoir été toujours là pour moi, un grand soutien tout au long de mes études

A ma très chère et adorable mère ; **Rachida Chouikh**

A celle qui m'a donné la vie, qui a marqué chaque moment de mon existence par son intarissable tendresse, à la personne qui m'a tout donné sans compter. Sans toi, je ne suis rien. Je t'aime maman...

A mes très chers frères ; **Aissa ; Aziz ; Abdelrahmene ; Ayoub ; Mohamed et Yahia.**

Je ne peux exprimer à travers ces lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous. Je vous remercie énormément et j'espère que vous trouverez dans cette thèse l'expression de mon affection pour vous.

A mes très chères sœurs : **Khadidja ; Nouara ; Marwa ; Halima.**

A mes chères amies :

Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous : **Aicha ; Marwa ; Fatiha ; Khaoula ; Sana ; Mohcen Soufi** de scolarité ;  
à toutes mes collègues et amies de la promotion

Rima

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance.

Aussi c'est tout simplement que je dédie cette thèse

A mon très cher et adorable père : **Massoud**

De tous les pères, tu as été le meilleur, tu as su m'entourer d'attention, m'inculquer les valeurs nobles de la vie, m'apprendre le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité.

Merci d'avoir été toujours là pour moi, un grand soutien tout au long de mes études

A ma très chère et adorable mère ; **Hattal Baya**

A celle qui m'a donné la vie, qui a marqué chaque moment de mon existence par son intarissable tendresse, à la personne qui m'a tout donné sans compter. Sans toi, je ne suis rien. Je t'aime maman...

A mes très chers frères : **Riad et Zoubir**

A ma chère sœur : **Mayar**

Je ne peux exprimer à travers ces lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous. Je vous remercie énormément et j'espère que vous trouverez dans cette thèse l'expression de mon affection pour vous.

A mes chères amies : **Imane ; Aicha ; Amina ; Amel ; Lamia ; Sanaa ; Hadjira ; Fatiha ; Sabrina ; Hamida**

Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous : à toutes mes collègues et amies de la promotion

- À tous ceux qui ont contribué à ma carrière depuis le primaire jusqu'à aujourd'hui.

Louiza

# Sommaire

Remerciement	
Dédicaces	
Sommaire	
Liste des tableaux .....	<b>I</b>
Liste des figures .....	<b>II</b>
Liste des abréviations .....	<b>III</b>
Introduction .....	<b>1</b>

## **Première partie : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE**

### **Chapitre 1. L'ÉLEVAGE OVIN EN ALGÉRIE**

<b>1. Système d'élevage .....</b>	<b>3</b>
1.1. Aperçu sur l'élevage ovin en Algérie .....	3
1.1.1. Les races des ovines en Algérie .....	3
1.1.2. Situation et place économique de l'élevage ovin en Algérie .....	3

### **Chapitre 2. GÉNÉRALITÉ SUR LES PARASITES DIGESTIFS CHEZ LES RUMINANTS**

<b>1. Généralité sur les parasites digestifs chez les ruminants .....</b>	<b>5</b>
1.1. Définition .....	5
1.2. Les Protozoaires Digestifs chez les ruminants.....	5
1.2.1. Les Coccidies .....	5
1.2.1.1. Morphologie .....	5
1.2.1.2. Cycle évolutif des coccidies .....	5
1.2.1.3. Les symptômes .....	6
1.2.2. Giardia duodenalis .....	7
1.2.2.1. Morphologie .....	7
1.2.2.2. Cycle évolutif .....	8
1.2.2.3. Les symptômes .....	8
1.3. Les métazoaires digestifs des ovins .....	8
1.3.1. Haemonchus contortus et Nematodirus sp.....	8
1.3.1.1. Le cycle évolutif des strongles digestifs (Haemonchus contortus et Nematodirus sp) .....	8

1.3.1.2. Haemonchus contortus .....	9
1.3.1.3. Nematodirus sp.....	9
1.3.1.4. Les symptômes.....	9
1.3.1.5. Haemonchose .....	9
1.3.1.6. Nématodirose.....	9
1.3.1.7. Moniesia expansa .....	10
1.4. La Prophylaxie contre les parasitoses digestives des ovins .....	11
1.5. Traitement des parasites digestif chez les ovins .....	12
1.6. Les paramètres sanguins affectés par les parasites digestifs chez les ovins .....	13
1.7. Le comptage des polynucléaires éosinophiles circulants.....	13
1.8. Les produits des mastocytes muqueux.....	13
1.9. L'hématocrite .....	14
1.10. Le type d'hémoglobine .....	14

## **Deuxième partie : PARTIE EXPÉRIMENTALE**

### **Chapitre 3. MATÉRIEL ET MÉTHODES**

<b>1. Les testes et les analyses sur ovines vivent (animaux avant abattage).....</b>	<b>15</b>
1.1. Analyse coprologique .....	15
1.1.1. Objectif .....	15
1.1.2. Matériel utilisée .....	15
1.1.2.1. Le protocole.....	16
1.2. Prélèvement des matières fécales.....	16
1.3. Examen microscopique (coproscopique).....	16
1.3.1. Méthode de flottation (qualitative) .....	16
1.3.1.1. Principe.....	16
1.3.1.2. Mode opératoire .....	16
1.3.2. Méthodes de Mac Master (quantitative) .....	17
1.3.2.1. Mode opératoire .....	18
1.3.2.2. Calcul du nombre d'œufs par gramme de fèces (OPG).....	19
1.4. Coproculture .....	19
1.4.1. Méthode de Baerman .....	19

1.4.1.1. Le principe.....	20
1.4.1.2. Mode opératoire .....	20
1.5. L'hématocrite .....	20
1.5.1. La méthode de la microhématocrite.....	21
1.5.1.1. Principe.....	21
1.6. Le prélèvement sanguin .....	21
1.7. Analyses immunologiques et biochimiques, numération-formule sanguine .....	21
1.7.1. Analyse sérologique.....	22
1.7.2. Analyses biochimiques .....	22
1.7.2.1. Dosage du pepsinogène sérique .....	22
1.7.2.2. Dosage de la gastrine.....	23
1.7.2.3. Mesure des phosphates inorganiques .....	23
1.8. Méthodes de dosage des paramètres biochimiques .....	23
1.8.1. Le glucose .....	23
1.8.2. Le cholestérol.....	24
1.8.3. Les triglycérides.....	25
1.8.4. Les protéines totales.....	26
1.8.5. L'albumine.....	26
1.9. Numération-formule sanguine .....	27
1.9.1. Principe de l'automate .....	28
1.9.2. Mode opératoire .....	28
<b>2. Testes sur ovines morts (après l'abatage).....</b>	<b>29</b>
2.1. Autopsies parasitaires .....	29
2.1.1. Technique de l'autopsie .....	29
2.1.2. La conservation des parasites.....	30
2.2. Choix du test statistique pour l'étude.....	30
<b>Chapitre 4. RÉSULTATS ET DISCUSSION</b>	
<b>1. Résultats des examens coprologiques .....</b>	<b>32</b>
1.1. Les cyatostominés.....	33
<b>2. L'excrétion fécale d'œufs.....</b>	<b>34</b>

2.1. Résultats de l'excrétion fécale d'oeufs de <i>T. circumcincta</i> .....	34
<b>3. Résultats de la coproculture .....</b>	<b>35</b>
<b>4. Résultat de l'autopsie .....</b>	<b>37</b>
4.1. Coloration de ZiehlNeelsen modifiée .....	40
<b>5. Résultat Numération-formule sanguine .....</b>	<b>40</b>
5.1. L'éosinophilie.....	40
<b>6. Paramètres sanguins.....</b>	<b>42</b>
6.1. La sérologie en cas d'Oestrose .....	42
6.1.1. Le pepsinogène sérique.....	42
6.1.1.1. Conséquences pour l'hôte .....	42
<b>7. Résultat de l'hématocrite .....</b>	<b>45</b>
7.1. Résultats généraux suivant la saison.....	45
7.2. Influence de l'état sanitaire.....	46
<b>8. La formule leucocytaire .....</b>	<b>50</b>
8.1. Résultats généraux suivant la saison.....	50
8.1.1. Valeur en fonction de l'état sanitaire.....	50
<b>9. Profils électrophorétiques .....</b>	<b>53</b>
<b>10. Les paramètres biochimiques .....</b>	<b>53</b>
10.1. Protéines totales .....	53
10.2. Dosages des enzymes.....	53
10.3. Variations mensuelles .....	55
10.4. L'albumine.....	56
10.5. Les triglycérides.....	57
10.6. L'urée.....	57
10.7. La créatinine.....	57
10.8. L'aspartateamino-transférase (ASAT).....	58
10.8.1. Variations mensuelles .....	58
Conclusion.....	59
Bibliographie.....	61
Résumés	



## Liste des tableaux

<b>Tableau 1.</b> Résultats des examens coproscopiques .....	<b>33</b>
<b>Tableau 3.</b> Proportions moyennes de L3 de strongles identifiés en coproculture (%).....	<b>36</b>
<b>Tableau 4.</b> Moyenne des proportions des espèces des strongles gastro-intestinaux répertoriés par autopsie de 12 agneaux traceurs à El Mader (Batna).....	<b>38</b>
<b>Tableau 5.</b> Parasites de l'appareil digestif des agneaux : lésions observables à l'autopsie .....	<b>39</b>
<b>Tableau 6.</b> Résultats généraux de la valeur de l'hématocrite selon la saison de la pluie .....	<b>45</b>
<b>Tableau 7.</b> Résultats généraux de la valeur del'hématocrite selon la saison sèche .....	<b>45</b>
<b>Tableau 8.</b> Valeurs moyennes de l'hématocrite chez les animaux adultes apparamment sain.....	<b>47</b>
<b>Tableau 9.</b> Résultat d'examen des caillettes de moutons, de la coproscopie et de a hématocrite pendant le mois de février.....	<b>48</b>
<b>Tableau 10.</b> Indique les valeurs de la variable Z du test de différences de Fréquences.....	<b>50</b>
<b>Tableau 11.</b> Les moyennes des différents types cellulaires en fonction de l'état sanitaire des animaux.....	<b>50</b>
<b>Tableau 12.</b> Valeurs de la variable réduite Z Test de comparaison de fréquence.....	<b>51</b>

## Liste des figures

<b>Figure 1.</b> Les oocystes de coccidies retrouvés chez les ovins (Eckert, 1995) .....	5
<b>Figure 2.</b> Photo microscopique de <i>Giardia duodenalis</i> (Bareille& Fournier, 2010) .....	7
<b>Figure 3.</b> Œuf de <i>MonieziaExpansa</i> observé au microscope (400) (Fanny, 2015) .....	10
<b>Figure 4.</b> Les étapes de la réalisation pratique de la technique de flottation (Kasse, 2007) .....	17
<b>Figure 5.</b> Technique de coproscopie utilisée (Pauline, 2018) .....	18
<b>Figure 6.</b> Lame de Mac Master (Pauline, 2018).....	19
<b>Figure 7.</b> Photo d'une préparation de deux échantillons par méthode de Baerman .....	20
<b>Figure 8.</b> Détails de la technique d'examen des organes digestif (Belkaboul, 2008) .....	30
<b>Figure 9.</b> Evolution de l'excrétion fécale des œufs par des agneaux infestés avec <i>T.circumcincta</i> selon les lots (moyenne arithmétique) ( Elodie et al,2008). .....	34
<b>Figure 10.</b> Evolution de l'excrétion fécale d'œufs destrongles chez les chèvres entre 1996 et 1997( Hoste <i>et al</i> 1999).....	35
<b>Figure 11.</b> Evolution de l'éosinophilie chez des agneaux infestés expérimentalement par <i>O. ovisentre</i> .....	41
<b>Figure 12.</b> Evolution des concentrations sériques de pepsinogène t chez les chèvres en 1996 et 1997.....	44
<b>Figure 13.</b> Variations des moyennes saisonnières de l'hématocrite (%).....	52
<b>Figure 14.</b> Variations des moyennes mensuelles de la protéinémie (g/L).....	55
<b>Figure 15.</b> Saisonnières du taux plasmatique de l'ALAT (UI/L).....	58

# Liste des abréviations

<b>%</b>	Pourcentage
<b>µm</b>	Micromètre
<b>G</b>	Gramme
<b>GR</b>	Globule Rouge
<b>Ht</b>	Hématocrite
<b>J</b>	Jour
<b>L</b>	Litre
<b>L1</b>	Larve de stade 1
<b>L2</b>	Larve de stade 2
<b>L3</b>	Larve de stade 3
<b>L4</b>	Larve de stade 4
<b>OPG</b>	Œufs par Gramme de Fèces
<b>PAF</b>	Facteur d'Activation des plaquettes
<b>PPR</b>	La peste des petits ruminants
<b>Sp</b>	Epithète utilisé quand le genre parasitaire est connu, mais l'espèce n'est pas déterminée.
<b>Spp</b>	Epithète utilisé quand on veut désigner plusieurs espèces ou toutes les espèces d'un même genre

# **Introduction**

# Introduction

En Algérie, l'élevage ovin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles et occupe une place très importante dans le domaine de la production animale, et constitue le premier fournisseur de viande rouge du pays (Bencherif, 2011). Avec un cheptel avoisinant les 20 millions de têtes, l'élevage ovin occupe une place importante en Algérie. Outre sa contribution de plus de 50 % dans la production nationale de viandes rouges et de 10 à 15% dans le produit intérieur brut agricole, l'élevage ovin joue un rôle socioculturel important (Moula.M, 2018). Le mode d'élevage extensif qui cour dans tout les pays expose le mouton à un polyparasitisme intense. Environ 30 espèces classées en parasites internes et externes. Le parasitisme est définit comme étant « celui qui s'est fait une habitude de manger chez autrui ou qui vit aux dépens d'autrui ».ainsi, on comprend bien pour quoi et comment le parasite empêche le bon fonctionnement de l'organisme des animaux infestés, l'impact zootechnique et économique des maladies parasitaires sur les productions ovines comprend des pertes en nature, directement par mortalités, mais surtout des pertes insidieuses paramaigrissement, retard de croissance, baisse des performances reproductrices et aussi des pertes dues à l'engagement de moyens matériels et humains pour leur prévention (Berrag, Juin 2000).

Parmi les parasitismes de mouton : le parasitisme gastro-intestinal est un problème majeur dans les troupeaux de moutons utilisant les pâturages. De plus, la résistance des parasites aux traitements antiparasitaires conventionnels commence à apparaitre dans plusieurs pays. Pour réserver la santé animale contre les parasites, les éleveurs utilisent plusieurs molécules antiparasitaires. Celles-ci ont permis de contrôler la charge parasitaire dans l'élevage et ainsi limiter les carences dues à ces maladies, ainsi que la mise au point de nouvelles techniques de diagnostic des parasitoses digestives sont à l'origine des multiples interrogations chez les petits ruminants (Eichstadt, 2017).

L'infestation parasitaire des animaux domestiques élevés au moins pendant une phase de leur vie en pâturages est constante, qui fournissent la grande majorité des prélèvements soumis aux laboratoires de diagnostic, l'absence d'infestation est exceptionnelle. Pour le thérapeute, pour le zootechnicien et pour l'hygiéniste, le diagnostic de routine est important ; il est difficile lorsqu'il s'agit de traiter, car l'indication clinique d'orientation est imprécise ; encore plus difficile lorsqu'il faut intervenir précocement, avant l'apparition des signes cliniques. D'où l'indication d'une technique polyvalente (Raynaud, 1970).

L'appareil digestif des ruminants comprend la bouche, l'œsophage, l'estomac, l'intestin

grêle, le gros intestin, le rectum et l'anus. Mais, si les ruminants peuvent consommer et utiliser autant de fourrage et de parois cellulaires, c'est parce que la nature les a équipés de trois compartiments en amont de l'estomac fonctionnel qui est la caillette. En effet, l'estomac des ruminants, qualifié de polygastrique, est spécifique puisqu'il comporte quatre compartiments : la panse ou le rumen qui est très développé, le réseau, bonnet ou réticulum, le feuillet et la caillette (Rivière, 1991). Ce dispositif anatomique et physiologique permet un broyage mécanique lors de la rumination et une dégradation chimique sous l'action de la population microbienne. (Emilie, 2007)

Pour n'importe quel mammifère, la physiologie digestive a pour but d'approvisionner l'organisme en nutriments nécessaires à l'accomplissement des différentes fonctions vitales de base et de production. Lorsqu'une même ration est distribuée, la composition des digesta évolue tout au long du tube digestif mais elle est toujours comparable à un même niveau (rumen, caecum ou colon) chez la chèvre et le mouton (Morand-Fehr et al. 1981). Chez les ruminants, la digestion se déroule en deux phases : une phase physique au cours de laquelle les aliments sont ingérés au moins 2 fois et une phase biochimique dans la panse permettant la digestion de la cellulase. (Emilie, 2007).

# **Synthèse**

# **Bibliographique**

# **Chapitre 1.**

## **L'élevage ovin en Algérie**



## **1. Système d'élevage**

### **1.1. Aperçu sur l'élevage ovin en Algérie**

En Algérie, l'élevage ovin constitue une véritable richesse nationale pouvant être appréciée à travers son effectif élevé par rapport aux autres spéculations animales et particulièrement la multitude de races présentes, ce qui constitue un avantage et une garantie sûre pour le pays (Dekhili, 2010). Le cheptel ovin, premier fournisseur en Algérie de viande rouge, est dominé par 3 races Principales bien adaptées aux conditions du milieu (Mamine, 2010).

#### **1.1.1. Les races des ovines en Algérie**

Sont 3 races principales bien adaptées aux conditions du milieu : - La race arabe blanche Ouled Djellal, la plus importante, environ 58% du cheptel national, adaptée au milieu steppique, présente des qualités exceptionnelles pour la production de viande et de laine. - La race Rumbi, des djebels de l'Atlas Saharien, à tête et membres fauves, représente environ 12% du cheptel. - La race rouge Béni Ighil (dite Hamra en rappel de sa couleur) des Hauts plateaux de l'Ouest, 21% du cheptel, race berbère très résistante au froid, autochtone d'Afrique du Nord. Quatre races secondaires ovines existent également en Algérie. - La race Berbère à laine Zoulai de l'Atlas Tellien adaptée aux parcours montagnard. - La race Dmen, saharienne de l'Erg Occidental très intéressante par sa prolificité élevée. - La race Barbarine, saharienne de l'Erg Oriental. - La race Targuia-Sidaou, sans laine, race peul, élevée par les touaregs du Sahara Central (benderradji, 2015).

#### **1.1.2. Situation et place économique de l'élevage ovin en Algérie**

Les ovins dominant en Algérie et sont répartis sur toute la partie nord du pays, avec toutefois une plus forte concentration dans la steppe et les hautes plaines semi arides céréalières (80% de l'effectif total) (Bencharif, 2011). Le déséquilibre observé dans la répartition de l'élevage ovin en Algérie est dû au mode d'élevage pratiqué qui comprend deux types nettement distincts :

-Un élevage extensif nomade sur les zones steppiques et sahariennes,

-Un élevage semi-extensif sédentaire sur les hauts plateaux céréalières, le tell et le littoral (Dehimi, 2005).

Le cheptel ovin occupe une place importante dans l'économie nationale de l'Algérie. Son

effectif a connu une nette et constante augmentation depuis l'indépendance (Bencharif, 2011), il est estimé en 2010 d'après le Ministère de l'Agriculture à 22 868 000 têtes, et représente 78 % du cheptel national en UGB (ovin, bovin et caprin). Cette augmentation est due à l'explosion de la demande d'une population en augmentation rapide, qui ne peut se passer de la viande ovine dans la vie quotidienne et surtout pendant les fêtes. Il constitue la principale ressource en viandes rouges, et apporte sa contribution à l'économie nationale par divers produits (viande, laine et peaux).

Selon la FAO (2004) la consommation totale de viande en Algérie se situe autour de 18kg/personne/an, contre 19 kg au Maroc, 25,6 kg en Tunisie et 90-110 kg en Europe. Ces chiffres sont inférieurs à la réalité en raison de l'existence d'abattages non officiels (Bencharif, 2011).

La production de viande reste donc insuffisante pour la demande locale, elle est complétée par l'importation annuelle de 19.7 tonnes de viandes bovines et ovines (Chemmam, 2007).

## **Chapitre 2.**

# **Généralité sur les parasites digestifs chez les ruminants**

## 1. Généralité sur les parasites digestifs chez les ruminants

### 1.1. Définition

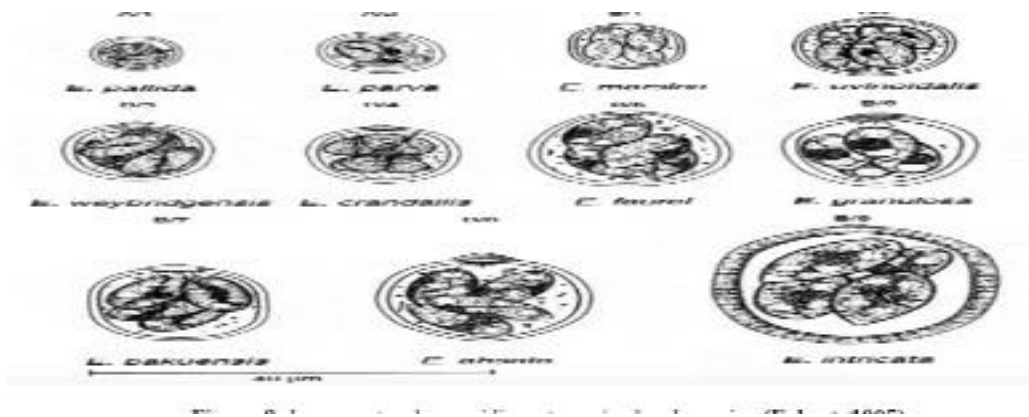
Les parasitoses intestinales chez les ruminants touchent l'intestin dans sa totalité et représentent le résultat pathologique du contact précédent entre un parasite et son hôte. Elles se manifestent généralement par des symptômes d'ordre digestif allant de la diarrhée à la constipation associées ou non aux douleurs abdominales. Les helminthoses et les protozooses constituent les deux grands volets des parasitoses intestinales chez les ovins (Benouis *et al* 2013)

### 1.2. Les Protozoaires Digestifs chez les ruminants

#### 1.2.1. Les Coccidies

Sont des protozoaires appartenant à l'embranchement des Apicomplexa et à la famille des Eimeriidés. Parmi les maladies parasitaires le plus fréquents de classe coccidies chez les petites ruminants sont : *Eimeria* chez les petits ruminants, les plus pathogènes sont *Eimeriaovinoïdalis* et *Eimeriacrandalis* (ovins), *Eimeriaarloingi* et *Eimerianinakohlyakimovae* (caprins) (Fanny, 2015)

##### 1.2.1.1. Morphologie



**Figure 1.** Les oocystes de coccidies retrouvés chez les ovins (Eckert, 1995)

##### 1.2.1.2. Cycle évolutif des coccidies

Sont des protozoaires dont le cycle évolutif comprend deux étapes principales :

La première étape se déroule dans le milieu extérieur, c'est à dire dans la litière ou sur le sol des prairies, au départ de l'élément infectant (oocyste) rejeté avec les crottes de l'animal parasité. L'oocyste peut survivre de quelques jours à quelques mois dans le milieu extérieur selon qu'il y

fasse sec ou humide. Le soleil (dessiccation) et le froid peuvent le détruire ou affecter son pouvoir infestant. Lorsque les conditions de milieu lui sont favorables en ce qui concerne l'oxygénation, l'humidité (élevée) et la température (de 10 à 35°C, avec un optimum entre 20 et 25°C), l'oocyste subit une maturation dont la durée est d'autant plus rapide que la température est élevée (deux jours à 20°C, trois jours à 15°C). Cette maturation, appelée sporogonie, voit l'oocyste sporuler en quatre sporocystes qui eux-mêmes se fractionnent chacun en deux sporozoïtes. Ceux-ci sont les éléments infestants.(Vandiest,2009)

La deuxième étape se déroule dans l'hôte, en l'occurrence le mouton ou la chèvre. Celui-ci va ingérer l'oocyste sporulé, qui va libérer ses 8 sporozoïtes dans l'intestin grêle. Ceux-ci vont pénétrer dans les cellules de la muqueuse intestinale, s'y multiplier selon un cycle asexué, appelé schizogonie, et réenvahir l'intestin sous forme de schizozoïtes. Ceux-ci vont réinvestir à nouveau des cellules intestinales pour s'y remultiplier. Plusieurs cycles de la sorte vont se dérouler et engendrer des lésions cellulaires, responsables des symptômes de la coccidiose (Vandiest, 2009)

Ces symptômes sont d'autant plus intenses que le nombre d'oocyste initialement ingérés est élevé.

Après cette multiplication asexuée, le cycle se poursuit dans le gros intestin où les schizogonies vont produire des gamètes mâles et femelles qui vont se féconder. Cette reproduction sexuée va mener à la formation de nouveaux oocystes, qui sont rejetés avec les matières fécales dans le milieu extérieur. De nouveaux cycles recommencent alors.

Selon les espèces de coccidies, l'ensemble de cette deuxième étape dure de 11 à 21 jours. Cette durée est de l'ordre de 21 jours pour les espèces les plus fréquemment rencontrées dans nos régions, ce qui signifie que des examens coprologiques effectués sur les fèces d'agneaux ou de chevreaux âgés de moins de 3 semaines ne dénoncent généralement pas la présence d'oocyste (Vandiest, 2009) .

### **1.2.1.3. Les symptômes**

Selon Brochot (2009), présence d'une diarrhée nauséabonde parfois hémorragique d'allure contagieuse, qui peut être associée à une anémie. L'état général des agneaux reste correct, l'appétit est conservé, et on observe le plus souvent une guérison en quelques jours.

Bussieras et Chermette (1992), Des troubles nerveux seraient observables dans certains cas.

Mais d'une façon plus fréquente, les coccidioses restent subcliniques, avec pour tout symptôme une diminution des performances (retard de croissance) : les lots d'agneaux sont alors hétérogènes, la laine est terne et piquée. L'excrétion d'oocyste est intense malgré les symptômes frustrés (Brochet, 2009)

### 1.2.2. *Giardia duodenalis*

Est un protozoaire Mastigophora (ou flagellé), appartenant à l'ordre des Diplomonadida, et à la famille des Hexamitidés (Fanny, 2015)

Dont le rôle pathogène chez les ovins a longtemps été ignoré. A côté des coccidies du genre *Eimeria* et des cryptosporidies, c'est un autre protozoaire à localisation digestive responsable de troubles digestifs chez les agneaux (Bareille& Fournier, 2010)

#### 1.2.2.1. Morphologie

*Giardia duodenalis* présente une faible spécificité et se rencontre chez de nombreux mammifères (Bareille& Fournier, 2010)

Les études les plus récentes, fondées sur l'analyse génétique de *Giardia duodenalis*, semblent indiquer toutefois que le bétail et les humains sont infectés par des sous-types différents du parasite.



**Figure 2.** Photo microscopique de *Giardia duodenalis* (Bareille& Fournier, 2010)

### **1.2.2.2. Cycle évolutif**

*Giardia duodenalis* se multiplie dans la partie antérieure de l'intestin grêle, son cycle ne nécessite qu'un seul hôte. Les formes végétatives des parasites (trophozoïtes) mesurent 15 µm et possèdent 4 paires de flagelles assurant la locomotion et impliqués dans sa fixation. Un disque adhésif ventral permet la fixation aux microvillosités des cellules épithéliales de la muqueuse digestive.

C'est l'ingestion de kystes sporulés présents dans l'environnement qui provoque l'infection des agneaux. Dans le tube digestif, sous l'action de l'acidité gastrique, le kyste libère 4 trophozoïtes dans l'intestin grêle. Ceux-ci se divisent par bipartition longitudinale. Suite à cette multiplication asexuée, ils peuvent s'enkyster et être rejetés dans les fèces.

L'excrétion dans le milieu extérieur est discontinus; les kystes sont immédiatement infectants et résistent 2 mois ou plus dans l'environnement (Bareille & Fournier, 2010)

Il peut arriver que les trophozoïtes soient excrétés dans le milieu extérieur ; mais ils n'y survivent pas et ne sont donc pas contaminants. .

### **1.2.2.3. Les symptômes**

La giardiose est le plus souvent asymptomatique chez les adultes. Les agneaux âgés de 1 à 6 mois ; sont plus sensibles à la maladie et peuvent exprimer des signes cliniques Ils présentent un mauvais état général, des retards de croissance, et une diarrhée mucoïde.

Différentes études montrent que les animaux infectés ont des poids de carcasse diminués par rapport aux animaux sains et que la durée d'engraissement est plus longue chez ces animaux.

La giardiose seule entraîne rarement la mort. Après avoir adhéré aux cellules intestinales, les trophozoïtes libèrent des toxines qui provoquent une atrophie villositaire, une perturbation des canaux ioniques et une diminution de l'activité des enzymes de la bordure en brosse intestinale (lipases, protéases, disaccharidases). Tout ceci aboutit à une diarrhée par malabsorption et maldigestion (Houert, 2018)

## **1.3. Les métazoaires digestifs des ovins**

### **1.3.1. *Haemonchus contortus* et *Nematodirus* sp**

#### **1.3.1.1. Le cycle évolutif des strongles digestifs (*Haemonchus contortus* et *Nematodirus* sp)**

Les œufs sont très semblables pour toutes les espèces de Strongles ; leur taille est en moyenne de 70 à 100µm, excepté pour *Nematodirus* sp (œuf très volumineux, 150 à 250µm). Les œufs embryonnés sont les stades les plus résistants. En règle générale, la sècheresse est le facteur limitant pour les stades libres de tous les strongles digestifs. Les larves 4 ont la capacité d'entrer en hypobiose si les conditions sont défavorables.

#### **1.3.1.2. Haemonchuscontortus**

Les larves L3 font un séjour de 3 à 4 jours dans les culs-de-sac glandulaires de la caillette, muent en L4 qui rejoignent la lumière et se transforment en pré-adultes. La période préparent est de 2-3 semaines, une hypobiose des L4 est possible.

#### **1.3.1.3. Nematodirus sp**

Les jeunes agneaux s'infestent en ingérant des œufs larvés renfermant des L3, qui muent en L4 dans les glandes de la muqueuse de l'intestin grêle. Ces œufs larvés à coque épaisse résistent bien à l'hiver et se développent précocement suite à un radoucissement de la température, entraînant des manifestations cliniques chez les agneaux dès le mois de mai (Brochet, 2009).

#### **1.3.1.4. Les symptômes**

Les strongles gastro-intestinaux entraînent chez les agneaux des retards de croissance et des troubles digestifs, associés à d'autres troubles plus spécifiques de l'espèce parasite rencontrée :

#### **1.3.1.5. Haemonchose**

Les symptômes apparaissent brutalement entre juin et septembre, sur les agneaux et les brebis. On observe une anémie intense, un œdème sous-glossien, une perte d'appétit. Elle peut se manifester aussi sous la forme de morts subites sans symptôme au pâturage. Lors de mouvements provoqués (rentrée du troupeau en bergerie pour un traitement par exemple), on observe classiquement la présence d'agneaux « traînards », qui peuvent mourir à l'occasion d'un de ces déplacements. L'importance de l'haemonchose est variable en France, elle peut être très grande lors d'été pluvieux (Brochet, 2009)

#### **1.3.1.6. Nématodirose**

Elle touche les agneaux de 4 à 10 semaines, entre début mai et fin juin. Une période froide suivie d'un brusque radoucissement entraîne une éclosion massive des L3, qui, si elle correspond



au moment de la sortie au pré de jeunes agneaux juste sevrés, peut entraîner chez eux des symptômes très graves. On observe une diarrhée abondante, des coliques, un amaigrissement prononcé des animaux touchés, qui manifestent une soif intense. La mort est fréquente en l'absence de traitement (Brochet, 2009)

### 1.3.1.7. *Moniesiaexpansa*

*Moniesiaexpansa* ou ténia de son nom commun, de famille des Anoplocéphalidés, localisé dans l'intestin grêle (Brochet, 2009).est responsable de la maladie moniezirose, elle se développe principalement chez les agneaux au pâturage, le parasite s'implante dans le muqueuse de l'intestin grêle par la fixation du scolex. L'extension en longueur de *Moniesia* entraîne un encombrement du tube digestif, le parasite provoque une réaction traumatique par l'irritation de la muqueuse intestinale (Mage, 2008)

#### a. Morphologie

L'adulte mesure 1 à 6 mètres, présente des segments courts et larges, avec une paroi fine et translucide ; les segments ovigères sont retrouvés dans les fèces des hôtes. Les œufs sont de forme triangulaire, ont une paroi épaisse et renferment un embryon hexacanthé, entouré d'un appareil piriforme (Brochet, 2009)



**Figure 3.** Œuf de *MonieziaExpansa* observé au microscope (400) (Fanny, 2015)

#### b. Le cycle évolutif

Le *MonieziaExpansa* se localise dans l'intestin grêle, il est constitué d'anneaux contenant

des œufs qui sont rejetés dans les crottes sur la prairie.

L'évolution biologique se poursuit chez un hôte intermédiaire l'oribate qui est un acarien vivant dans le sol des pâtures. Les oribates ingèrent les œufs de *Moniesia* et plusieurs stades larvaires se succèdent pour atteindre celui de cysticerques,

Ce stade de développement larvaire dur de 1 à 3 mois lorsque la température est comprise entre 25-30° C et de 3 à 5 mois entre 18-20°C, ceci est le dernier stade évolutif de *Moniesia* dans l'oribate.

Après l'ingestion de l'hôte intermédiaire avec l'herbe par le mouton, la larve est libérée dans l'intestin grêle ; elle se fixe à la muqueuse par le scolex (tête du *Moniesia*) pourvue de quatre ventouses.

Les cysticerques se développent en *Moniesia* adulte avec une succession d'anneaux, les plus anciens sont repoussés vers l'extrémité postérieure du ver pour la production de nouveaux à partir du scolex (Mage, 2008)

### **c. Les symptômes**

La monieziose entraîne de l'amaigrissement, une alternance de diarrhée et de constipation, des retards de croissance et de l'adynamie. Les infestations massives se traduisent cliniquement par des diarrhées abondantes, des distensions abdominales, et, plus rarement, par des obstructions intestinales. La mortalité peut être élevée. On peut également observer des troubles nerveux. La monieziose peut se compliquer d'entérotaxémie à clostridies, ou de myiases cutanées : la diarrhée attire les mouches (*Calliphoridae*) qui pondent sur les marges de l'anus des agneaux (Brochot, 2009)

### **1.4. La Prophylaxie contre les parasitoses digestives des ovins**

Chez l'agneau en atelier d'engraissement, une supplémentation alimentaire des vitamines et minéraux pendant 2 à 3 semaines peut être nécessaire, compte tenu des conditions d'élevage (sevrage précoce et brutal, transport, forte densité animale...).

Pour les autres élevages à risque, agnelles sevrées, allaitement artificiel, agneaux gris, il peut être fait un traitement préventif systématique de tout le lot, quelques jours après le sevrage ou aux tous premiers signes cliniques de quelques individus.

La prévention consiste à éliminer les éléments infestants dans les bâtiments d'élevage par

une désinfection à l'eau bouillante à haute pression. Cette désinfection doit être pratiquée au moins à l'entrée et à la sortie de bergerie

La suppression des oribates, hôtes intermédiaires dans le sol est impossible. Le pâturage sur des prairies temporaires d'une durée de 4 à 5 ans n'interrompt pas le cycle évolutif des *Moniesia*. Seule la prévention thérapeutique peut être entreprise. Elle consiste à traiter les jeunes animaux de 1<sup>re</sup> année d'herbe sensible à l'infestation.

Le contrôle de l'infestation des moutons d'herbe nés en fin d'hiver peut se concevoir avec deux traitements au minimum. Un premier traitement 1.5 mois environ après la mise à l'herbe et un second traitement début juillet.

Pour ne pas aggraver la contamination des prairies par l'expulsion d'œufs de *Moniesia* après tout traitement, il faut maintenir les moutons 12 heures au minimum en dehors du pâturage (Mage, 2008)

### **1.5. Traitement des parasites digestif chez les ovins**

Pendant de nombreuses années, la lutte contre les parasites des petits ruminants ayant consisté à utiliser des antiparasitaires de façon systématique et régulière, des souches de strongles gastro-intestinaux résistants sont apparues. Ce phénomène a tendance à se développer pour les coccidies en utilisent ; o diclazuril  $\hat{R}$  totrazuril : 1 seule administration orale. o sulfadiméthoxine : 50 à 75 mg / kg de poids 5 à 7 jours. o décoquinatate : 1 mg par kg de poids pendant 30 jours (PONCELET, 2008)

Le traitement de giardia fait appel aux nitro-imidazolés

- Métronidazole (FLAGYL)
- Tinidazole (FASIGYNE)
- Secnidazole (SECNOL)
- Albendazole (ZENTEL)

Toutes les classes connues d'anthelminthiques :

Benzimidazoles et pro-benzimidazoles : albendazole, fenbendazole, mebendazole, néobimin et oxfendazole.

□ Imidothiazoles : lévamisole.

□ Lactones macrocycliques : abamectine, doramectine, ivermectine, éprinomectine et moxidectine (Bonnefent, 2014)

Lorsque des moutons présentent des symptômes Moniezirose, une intervention thérapeutique est réalisée sur les animaux malades. L'activité thérapeutique s'obtient avec l'un des antiparasitaires actifs (praziquantel, nétobimin ...) contre *Moniezia* sp.

Il est important de ne pas aggraver la contamination de la prairie par le rejet des œufs dans les crottes après traitement (Mage, 2008).

### **1.6. Les paramètres sanguins affectés par les parasites digestifs chez les ovins**

#### **1.7. Le comptage des polynucléaires éosinophiles circulants**

L'éosinophilie sanguine et tissulaire est une caractéristique fréquemment observée chez les ovins en réponse à une infestation par des helminthes (Douch *et al.* 1996). L'intérêt de son utilisation en tant que critère de sélection est controversé (Hohenhaus et Outteridge, 1995 ; Woolaston *et al.* 1996), l'héritabilité estimée de ce paramètre n'étant d'environ que de 0,2. De plus, sa spécificité est relativement faible : l'éosinophilie sanguine peut être influencée par des infestations parasitaires autres que par les strongyloses gastro-intestinales, par des phénomènes allergiques ou lors de syndromes éosinophiliques. Enfin, l'éosinophilie sanguine n'est pas un reflet exact de l'éosinophilie tissulaire, dans le sens où de faibles comptages d'éosinophiles sanguins peuvent être liés soit à une baisse de production de précurseurs par la moelle osseuse, soit à un recrutement tissulaire massif (Douch *et al.*, 1996).

#### **1.8. Les produits des mastocytes muqueux**

L'hyperplasie des mastocytes muqueux et des globules leucocytes (considérés à l'heure actuelle comme des mastocytes intra-épithéliaux dégranulés) est également l'une des caractéristiques rencontrées dans les strongyloses du tractus digestif. Leur localisation tissulaire ne permet pas leur dénombrement direct. Leur nombre peut être estimé de façon indirecte par le dosage des produits qu'ils libèrent dans la circulation générale lorsqu'ils sont activés : leucotriènes, histamine et protéinases (SMCP : sheepmastcellproteinases). (Juliette et Marie ,2007)

Toutefois, même si leurs taux dans la circulation générale sont plus élevés lors d'infestation

par les nématodes gastro-intestinaux (à l'exception des leucotriènes), ils ne semblent pas refléter les niveaux observés dans les tissus parasités. En outre, des stimuli autres que les nématodes peuvent entraîner une augmentation de ces cellules et de leurs produits. En conditions naturelles, les résultats de la mesure des produits des mastocytes muqueux ne sont donc certainement pas comparables au comptage des œufs excrétés dans les fèces. (Douch *et al.*, 1996)

### **1.9. L'hématocrite**

Sa mesure permet de quantifier l'anémie due à des parasites, Vanimisetti *et al.* (2004) ont montré une corrélation négative de l'hématocrite et de l'excrétion fécale d'œufs, et l'héritabilité de l'hématocrite varie de 0.15 à 0.55 selon les études (Albers *et al.*, 1987 ; Van Wyk et Bath, 2002 ; Vanimisetti *et al.*, 2004), ce qui pourrait faire de ce paramètre sanguin un bon indicateur de résistance. Cependant, les variations physiologiques de l'hématocrite en fonction des races ovines en font un marqueur phénotypique controversé, et aucune étude n'a évalué précisément la pertinence de ce critère.

### **1.10. Le type d'hémoglobine**

Plusieurs études ont suggéré que les ovins possédant une hémoglobine de type AA seraient plus résistants à l'infestation parasitaire et ses effets que les ovins ayant une hémoglobine de type BB ou AB. Cependant, d'autres travaux ne l'ont pas confirmé. Aucune conclusion générale ne peut donc être tirée concernant l'utilité du type d'hémoglobine comme marqueur prédictif de la résistance (Gray, 1997)

# **Partie expérimentale**

# **Chapitre 3.**

## **Matériel et méthodes**

Afin d'évaluer et suivre l'influence des parasitismes digestif sur certains paramètres sanguins soit hématologique ou bien les paramètres biochimique chez les ovines ; nous touchent diverse études qui réalisé dans ce valles ces études aboutis à la détermination des différent types des parasites existants dans les fèces des ovines par méthodes qualitatifs et quantitatif (études coprologiques ) et des test sérologiques et analyse biochimiques a été effectuée sur des effectif différente des ovines pour chaque étude ; à d'autre part des tests a été réalisé sur les ovines abbatu sont l'insepection et l'autopsie pour l'identification de toute lésion anomalies .

## **1. Les testes et les analyses sur ovines vivent (animaux avant abattage)**

### **1.1. Analyse coprologique**

#### **1.1.1. Objectif**

Les études que nous avons retenues ont porté exclusivement sur un groupe de ruminants sélectionnés au hasard dans chaque troupeau. Pour objectif de l'identification des parasites digestifs (œufs et les larves) par différentes méthodes coprologiques, Les prélèvements des matières fécales à partir des ruminants de tous âges, choisis au hasard dans chaque troupeau. L'étude de triki et bachir pendant trois ans (2004-2006) qui a utilisé Les examens coproscopiques ont porté sur la détermination du nombre d'œuf de strongles digestifs par gramme de matières fécales (OPG) et de larves de premier stade de strongles respiratoires par gramme de fèces (LPG). Les analyses qualitatives et quantitatives ont été réalisées selon les techniques classiques d'examen macroscopique et microscopique : détermination de l'OPG, réalisée par la technique de numération sur lame de McMaster après enrichissement par flottaison en solution saturée de NaCl ( $d= 1,20$ ) ; et celle de la technique de Baerman pour la récupération des L1 (larves de premier stade) de Strongles respiratoires

#### **1.1.2. Matériel utilisée**

Le matériel nécessaire pour un diagnostic coproscopique est simple, ce qui rend cet examen facilement réalisable ; La coproscopie nécessite : portoir, Bicher 100 ml, Eprouvette 100 ml, Erlène 1l, Les tubes à essais Solution saline :(1l d'eau de robinet + 750g NaCl). Des lames, des lamelles, une lame de McMaster, et un microscope optique (avec objectifs  $\times 4$ ,  $\times 10$ ,  $\times 40$  et  $\times 100$ ) pour l'identification et le dénombrement, passoire à thé, gants (obligatoire), glacière, lugol, objet l'oculaire. (Beugn *et al.* , 2004).



### **1.1.2.1. Le protocole**

Elles permettent d'identifier les espèces parasitaires présentes dans les fèces par un examen entre lame et lamelle. L'examen direct, peu sensible, est rarement utilisé chez les ruminants. Diverses méthodes existent pour enrichir le prélèvement (Beugnet *et al*.,2004 et Bathiard, Vellut, 2002).

### **1.2. Prélèvement des matières fécales**

Selon l'étude de brochet en 2009 il 'a trouvé, Les fèces doivent être frais ,dans l'idéal, prélevés directement dans le rectum de l'animal, et conservés à 4°C si on ne peut pas les examiner dans un court délai ; ils doivent être identifiés par numéro de l'animal si le prélèvement est individuel, mais surtout son lot ou son âge

### **1.3. Examen microscopique (coproscopique)**

Le but d'un examen coproscopique est de mettre en évidence par des méthodes simples, rapides et peu coûteuses la présence d'éléments parasitaires dans les fèces (Jonville, 2004)

#### **1.3.1. Méthode de flottation (qualitative)**

La méthode de flottation utilisée au laboratoire de Parasitologie, une technique qualitative qui permet d'identifier les éléments parasitaires. L'utilisation d'une solution saline supérieure aux œufs de parasites permet de faire remonter les œufs vers la surface et d'entraîner les débris vers le fond. Plus la salinité de la solution, meilleure est la sensibilité pour détecter des œufs (Clémentine, 2015).

##### **1.3.1.1. Principe**

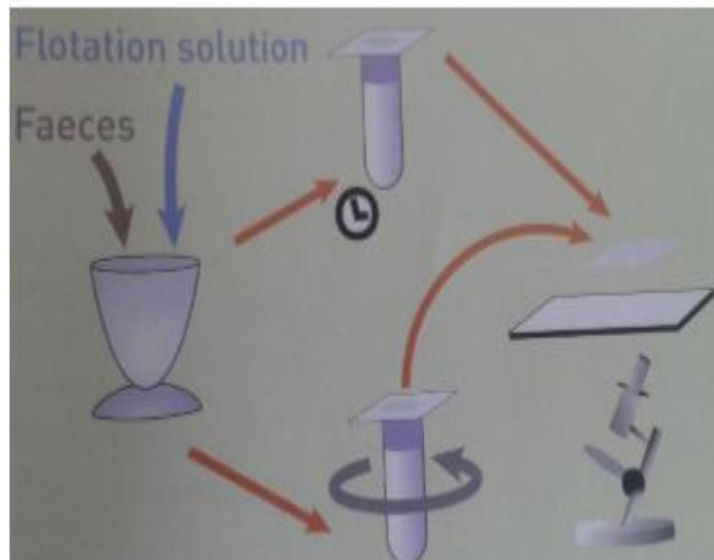
Le principe de cette méthode est de diluer le prélèvement dans une solution de densité élevée afin de concentrer les éléments parasitaires de densité inférieure à la surface du liquide (Jonville, 2004)

##### **1.3.1.2. Mode opératoire**

D'après Beugnet *et al* en 2004 la méthode de flottation à été réalisé par les étapes suivantes

- Peser 5 grammes de matières fécales.
- Ajouter 75 ml d'une solution de flottation (solution saline).

- Homogénéiser le prélèvement au moyen d'un mortier et d'un pilon.
- Filtrer le mélange sur une passoire à thé sous laquelle on a pris soin de déposer un récipient.
- Remplir complètement un tube à essai avec le liquide filtré jusqu'à formation d'un ménisque convexe.
- Crever les bulles d'air à la surface.
- Recouvrir le ménisque d'une lamelle sans emprisonner de bulles d'air.
- Attendre 15 à 20 minutes et retirer la lamelle à la face inférieure de laquelle se sont accumulés les œufs.
- Poser la face inférieure de cette lamelle sur une lame porte objet.
- Identifier les œufs par observation microscopique.
- On résume ces étapes dans la figure suivante



**Figure 4.** Les étapes de la réalisation pratique de la technique de flottation (Kasse, 2007)

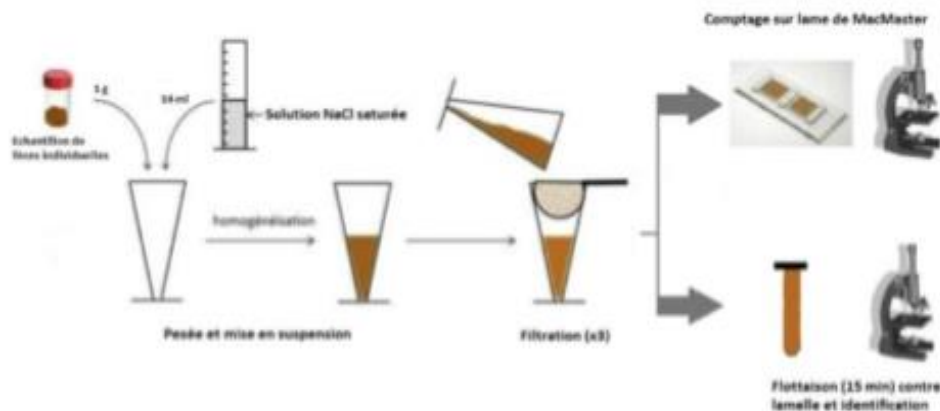
### 1.3.2. Méthodes de Mac Master (quantitative)

Qui est à ce jour la principale méthode quantitative de coproscopie et qui est celle choisie pour la partie expérimentale. C'est une technique rapide, relativement sensible (Lajoix-nouhaud, 2011)

Est de compter les éléments parasitaires contenus dans un volume déterminé de suspension fécale grâce à des lames spéciales, les lames de Mac Master ou cellules de Mac Master. Les propriétés de ces lames vont permettre de quantifier les éléments parasitaires présents (Lajoix-nouhaud, 2011).

### 1.3.2.1. Mode opératoire

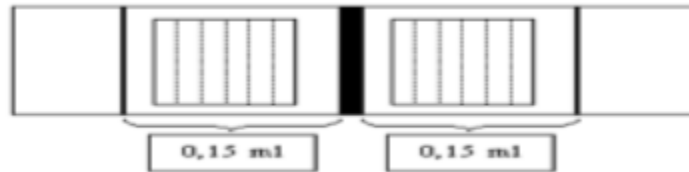
- Homogénéiser le prélèvement au moyen d'un mortier et d'un pilon.
- Peser précisément 1 gramme de matières fécales.
- Ajouter à ce prélèvement 14 mL d'une solution de flottation et homogénéiser le mélange à l'aide d'un agitateur.
- Prélever un échantillon de la suspension à la seringue.
- Remplir à l'aide d'une seringue d'un mL chacun des deux compartiments de la lame de Mac Master avec la suspension.
- Poser la lame sur la platine du microscope et attendre pendant 5 min environ que les œufs remontent.
- Se placer à l'objectif x10 (la largeur des cellules est alors juste contenue dans le champ du microscope
- Faire défiler successivement les 6 cellules et compter le nombre total d'œufs en les identifiant (Beugnet,al.2004)



**Figure 5.** Technique de coproscopie utilisée (Pauline, 2018)

### 1.3.2.2. Calcul du nombre d'œufs par gramme de fèces (OPG)

Chaque cellule a un volume connu de 0,15 mL donc, comme la solution est diluée au quinzième, le nombre d'œufs comptés est celui contenu dans un centième de gramme de fèces. Pour obtenir le nombre d'œufs par gramme, on multiplie le résultat obtenu lors du comptage sur un compartiment par un facteur 100. On conseille de compter les deux compartiments, le facteur de multiplication sera alors de 50. (Figure d'origine) (Beugnet al. 2004)



**Figure 6.** Lame de Mac Master (Pauline, 2018)

□ Conclusion :  $OPG = \text{nombre d'œufs dans les deux compartiments} \times 50$ .

□ Remarque : afin d'obtenir un résultat statistiquement significatif, il est recommandé de pratiquer plusieurs lectures de lames et d'en effectuer la moyenne.

□ En général la moyenne de l'infestation parasitaire chez les ovins est faible, avec 100 OPG chez les ovins en comparaison par les normes mentionnées. L'infestation est :

Faible .....  $< 500$  OPG. Moyenne..... $500 < OPG < 1000$ . Forte ..... $> 1000$  OPG.

## 1.4. Coproculture

Elle n'est pas réalisable en routine en clientèle et doit donc être confiée à un laboratoire spécialisé. Elle est indispensable pour identifier précisément les différentes espèces de strongles ou de coccidies, dont les œufs ou oocystes sont en général impossibles à différencier les uns des autres par une simple observation microscopique. Les oocystes de coccidies sporulent en moins d'une semaine ; l'évolution des œufs de strongles en larves 3, identifiables par espèce, se fait en 10-15 jours. Comme indiqué dans la figure suivante. (brochet, 2009)

Après la coproculture, on fait la méthode de Baerman.

### 1.4.1. Méthode de Baerman

Cette méthode permet de détecter les larves de nématodes ; elle est facile, peu coûteuse mais un peu longue et ne permet pas d'analyse quantitative à la suite, on compare les résultats

avec la clé d'identification des larves (L3) (Cabaret, 2004).

#### 1.4.1.1. Le principe

Ce procédé est basé sur le fait que les larves de Nématodes coulent dans une grande quantité d'eau dans laquelle il n'existe pas de tensions de surface (Bowmand, 1992). Pour que cette technique soit interprétable, il faut que les larves soient vivantes. On doit donc utiliser un prélèvement très frais (Slossem *et al.*, 1994).

#### 1.4.1.2. Mode opératoire

- On dépose le prélèvement sur une gaze, posée sur un tamis, au-dessus d'un entonnoir rempli d'eau.
- On laisse reposer au moins 24 heures et on récupère les premiers millilitres de filtrat (Beugn *et al.* 2004)



**Figure 7.** Photo d'une préparation de deux échantillons par méthode de Baerman

#### 1.5. L'hématocrite

Pour définir le pourcentage du volume globulaire par rapport au volume sanguin total. L'hématocrite peut être évalué selon la méthode de Wintrobe (c'est une méthode ancienne qui utilise des tubes à hématocrites dont le volume est sensiblement de 1ml. ces tubes sont bouchés à l'une de leur extrémités et sont gradués d'une graduation allant jusqu'à 10 avec des divisions au millimètre et la méthode) de la microhématocrite plus précise et beaucoup plus utilisée de nos

jours.( Mamadou ,1991)

### **1.5.1. La méthode de la microhématocrite**

C'est une méthode qui utilise des tubes capillaires de 75 mm de longueur sur 2 mm de diamètre. Le tube est rempli par capillarité jusqu'à environ 1 cm de l'extrémité inférieure, puis l'autre extrémité est bouchée avec du "latex" (Mamadou ,1991)

#### **1.5.1.1. Principe**

Les tubes capillaires sont placés dans : une centrifugeuse munie d'un plateau pouvant porter 24 tubes et fournissant 12000 tours/ minute. (Mamadou ,1991)

### **1.6. Le prélèvement sanguin**

Le prélèvement sanguin par ponction de la veine jugulaire le matin avant la prise alimentaire. Le sang a été collecté dans des tubes sous vides héparines (héparine lithium) avec des venojects. Pour limiter la consommation du glucose sanguin par les hématies et les dégradations des métabolites d'origine enzymatique, les prélèvements de sang ont été centrifugés immédiatement au niveau de la ferme à 3000tr/min, pendant 10 minutes. En effet, si le prélèvement est laissé à température ambiante sans être centrifugé, la concentration en glucose chute de 5 à 10 % par heure. Les plasmas correspondants ont été divisés en deux aliquotes et conservés à -20°C. (Boudebza, 2015).

Selon Jemli et al en 1993 Les prélèvements de sang ont été réalisés chaque semaine à la veine jugulaire, le matin à 9 heures. Pour les dosages biochimiques, le sang a été recueilli dans des tubes secs, identifiés, gardés à une température ambiante pendant environ une heure puis centrifugés (5 minutes à 3 000 g).

Les sérums obtenus étaient acheminés le jour même au service de biochimie pour les examens biochimiques. Une fraction de ces sérums a été congelée à —30 °C en vue de l'électrophorèse des protéines.

### **1.7. Analyses immunologiques et biochimiques, numération-formule sanguine**

Elles permettent de réaliser un diagnostic indirect de la présence des parasites : on recherche les traces immunologiques, biochimiques ou hématologiques du passage du parasite dans l'organisme de l'agneau hôte. (Brochet, 2009)

### 1.7.1. Analyse sérologique

La technique utilisée pour rechercher des anticorps anti-Peste des petits ruminants (anti-PPR)

a été le test c-ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay competition). Cette méthode est principalement utilisée en immunologie pour détecter la présence d'un anticorps ou d'un antigène dans un échantillon. Elle se fait par compétition de liaison et que le mode opératoire est spécifique à chaque kit. Pour ce test, le kit provient de la maison ID.VET (Innovative Diagnostics) et utilise la technologie développée par le laboratoire de référence FAO (CIRAD-EMVT, Montpellier, France). Le protocole expérimental de Libeauet *al.* (1995) a été utilisé pour réaliser le test c-ELISA.

Ce test est réalisé aussi par Brochet dans leur étude concernes les agneaux plein d'air en 2009 il est suivée cette techniques pour recherche des anticorps spécifiques d'un parasite ; quelques parasites seulement sont concernés.

- La présence d'anticorps contre *F. hepatica* peut être révélée par la méthode ELISA (méthode immuno-enzymatique mettant en jeu une réaction colorée),

- Le diagnostic de toxoplasmose peut être fait par agglutination, immunofluorescence indirecte et ELISA,

- Les anticorps d'*Oestrus ovis* peuvent être mis en évidence dans le sang par agglutination ou Dot-ELISA (réservé à un usage expérimental),

Brochet Ces méthodes ne permettent pas, en règle générale, de distinguer une infestation au moment du prélèvement, d'un ancien passage du parasite. (Brochet, 2009)

### 1.7.2. Analyses biochimiques

#### 1.7.2.1. Dosage du pepsinogène sérique

Il permet d'évaluer le parasitisme de la caillette, essentiellement à *T. circumcincta* : les lésions causées par le parasite dans la caillette (destruction des glandes à HCl et des jonctions serrées) empêchent la transformation du pepsinogène en pepsine, et le pepsinogène est alors retrouvé dans le sang en grandes quantités. Une forte corrélation entre le taux de pepsinogène sérique (dont la valeur normale est de 100 à 200 mU tyrosine chez les ovins) et le nombre de parasites présents dans la caillette a été démontrée lors d'une première infestation. La méthode

utilisée met en jeu une réaction colorée : le pepsinogène est transformé en pepsine en milieu acide. La pepsine agit ensuite sur un substrat protéique riche en acides aminés aromatiques. Ces derniers, ainsi libérés, sont colorés par le réactif de Folin et Ciocalteu. Leur concentration est comparée à celle d'une gamme étalon de tyrosine (la valeur du taux de pepsinogène est donc exprimée en milliunités de tyrosine). Le taux de pepsinogène peut être multiplié par 10 en cas de parasitisme. (Brochet, 2009)

#### **1.7.2.2. Dosage de la gastrine**

Une autre méthode existe, qui consiste à doser la gastrine dans le sang : celle-ci régule le pH gastrique en stimulant les cellules à HCl. En cas de parasitisme gastro-intestinal, le pH de la caillette augmente et le taux de gastrine sérique est alors majoré en réaction. Cette technique nécessite un recours à des radioéléments est n'est utilisable que par des laboratoires spécialisés ; elle est donc réservée actuellement à un usage expérimental. (Brochet, 2009)

#### **1.7.2.3. Mesure des phosphates inorganiques**

La présence de nématodes dans l'intestin grêle proximal est associée à des lésions des villosités ainsi qu'à des modifications de perméabilité de la muqueuse. Elle entraîne donc un déficit d'absorption de nombreux nutriments, dont le phosphore, ce qui conduit à une baisse des taux de phosphates inorganiques sériques.

Le dosage des phosphates inorganiques n'est pas spécifique des strongyloses, mais il permet d'évaluer l'importance des lésions occasionnées à la muqueuse intestinale par la présence des vers. Il n'est cependant pas utilisé en routine faute de références suffisantes pour son interprétation en conditions d'élevage. (Brochet, 2009)

### **1.8. Méthodes de dosage des paramètres biochimiques**

Les dosages qui ont porté sur 16 paramètres biochimiques ont été réalisés sur deux automates ARCHITECT ci8200 pour (glucose, cholestérol, triglycérides, urée, protéines totales, Albumine, créatinine, ASAT, ALAT, Ca, P, Mg, Fe, Na, K et Cl) et ADVIA 1800 (glucose, Cholestérol, triglycérides, urée, protéines totales, albumine, créatinine, ASAT, ALAT, Ca, P, Mg, Fe) et sur RXL Siemens pour le (Na, K et Cl). (Boudebza , 2015)

#### **1.8.1. Le glucose**

Le plus important en biochimie clinique est le glucose. La glycémie est sous la dépendance



d'une gamme très variée de facteurs :

- L'apport alimentaire : il détermine pour une grande part la glycémie. Lorsqu'il est trop important, il entraîne une hyperglycémie, par contre le jeûne diminue la glycémie (Lacina, 1989)

- Le parasitisme : certains helminthes digestifs des ovins par leurs besoins alimentaires constitués de glucides, entraînent une hypoglycémie chez leur hôte (Euzeby, 1963) c'est pour ça il y a des méthodes consistant à mesurer la concentration de glucose parmi les :

La méthode utilisée est enzymatique à l'hexokinase (HK). Le glucose est phosphorylé par l'adénosine triphosphate (ATP) au cours d'une réaction enzymatique catalysée par l'hexokinase (HK), et donne du glucose-6-phosphate (G6P) et de l'adénosine diphosphate. Dans un premier temps le glucose-6-phosphate est oxydé en gluconate-6-phosphate par le nicotinamide- adénine- dinucléotide-phosphate (NADP) en présence de l'enzyme glucose-6- phosphate-déhydrogenase (G6PDH). La quantité de nicotinamide- adénine- dinucléotide-phosphate réduite (NADPH) qui prend naissance correspond à la quantité de glucose-6- phosphate par conséquent à celle de glucose.  $G6PDH + G6P + NADP \rightarrow$  gluconate-6-phosphate + NADPH + H<sup>+</sup> C'est la nicotinamide- adénine- dinucléotide-phosphate réduite qui est dosée d'après sa densité optique à 340 nm. (Boudebza, 2015)

### **1.8.2. Le cholestérol**

C'est un stérol dont le rôle biologique est très important, en effet, il est le précurseur de la vitamine D3, des hormones stéroïdes et des acides biliaires ( Kaneko, 1970).

La diminution de cholestérol et la fraction HDL : réduction du transport du cholestérol estérifié au foie par inhibition de la lécithine-cholestérol acyl-transférase par le parasite ou ses sous-produits (Djournessi, 1989) ; captation du cholestérol et des phospholipides du malade par le parasite ; inhibition de la lipoprotéine lipase qui participe à l'élaboration du HDL cholestérol (Nilsson, 1990)

Les variations importantes du métabolisme lipidique à cause de disparition du HDL-cholestérol et abaissement du cholestérol, élévation des triglycérides (Chagnon, 1999)

La concentration en cholestérol plasmatique et TG est stable pendant 5 à 7 jours à 4°C, 3 mois à -20°C et plusieurs années à -70°C.

La méthode utilisée est enzymatique, colorimétrique. Les réactions mises en jeu sont :

Cholestérol estérifié + H<sub>2</sub>O (+ cholestérol estérase) → cholestérol + acides gras,

Cholestérol + O<sub>2</sub> (+ cholestéroxydase) → cholest-4-ene-3-one + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

2H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + phénol + 4-AAP (+ peroxydase) → quinonéimie + 4H<sub>2</sub>O.

L'hydrolyse des esters de cholestérol est effectuée à l'aide d'une enzyme, la cholestérol estérase. Ils sont décomposés en cholestérol et acides gras libres. Le cholestérol libre, y compris celui initialement présent, est ensuite oxydé par l'intermédiaire de la cholestérol oxydase pour former du cholest-4-ene-3-one et du peroxyde d'hydrogène. Le peroxyde d'hydrogène se combine avec de l'acide hydroxybenzoïque (HBA) et de la 4-aminoantipyrine pour former un chromophore (quinone-imine), quantifié à 500 nm. (Boudebza, 2015)

### 1.8.3. Les triglycérides

Ils sont encore appelés lipides neutres. Hydrolysés dans le tube digestif, ils participent à la formation des chylomicrons dont ils demeurent le constituant le plus abondant. Ils sont transportés dans la circulation sanguine sous forme de lipoprotéines et seront utilisés par le tissu adipeux, le muscle cardiaque et le foie (Lacina, 1989)

La digestion et l'absorption de ces substances sont diminuées durant une infection aiguë

(Turk et Steprens, 1957) ont observé une réduction de l'absorption de l'acide oléique. D'autre part, une augmentation de la concentration des lipides dans les fèces des animaux infectés met en évidence la diminution de la digestion (Oumarou, 1974)

La méthode utilisée est enzymatique, colorimétrique. Les réactions mises en jeu sont :

Triglycérides + H<sub>2</sub>O (+lipoprotéine lipase) → glycérol + acides gras,

Glycérol + ATP (+glycérol kinase) → glycérol-3-phosphate + ADP,

Glycérol-3-phosphate + O<sub>2</sub> (+GPO) → H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + dihydroacétone phosphate,

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 4-AAP + p-chlorophénol (+peroxydase) → Quinonéimine + H<sub>2</sub>O.

Les triglycérides sont hydrolysés par la lipase afin de libérer les acides gras et le glycérol. Le glycérol est phosphorylé par l'adénosine triphosphate (ATP) et le glycérol kinase (GK) pour produire du glycérol-3-phosphate et de l'adénosine diphosphate (ADP). Le glycérol-3-phosphate est oxydé en dihydroxyacétone phosphate (DAP) par la glycérol phosphatase oxydase (GPO) en

produisant du peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Lors d'une réaction colorée catalysée par la peroxydase, le H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> réagit avec la 4-aminoantipyrine (4-AAP) et le 4-chlorophénol (4-CP) pour produire un colorant rouge

L'absorbance de ce colorant est proportionnelle à la concentration en triglycérides dans l'échantillon, et se mesure à 500 nm. (Boudebza, 2015)

#### **1.8.4. Les protéines totales**

Les concentrations de certains constituants sanguins sont un reflet de l'activité métabolique d'un individu. Ainsi les dosages biochimiques permettent de suivre l'état sanitaire d'un élevage car constituent un outil de diagnostic et de pronostic pour le pathologiste. La connaissance de la physiopathologie de certaines baisses de productions. On note une grande variabilité des valeurs usuelles selon les espèces et contrairement aux autres espèces domestiques exploitées, peu de recherche ont été effectuées dans le sens de l'établissement des valeurs usuelles. Le taux sérique de protéines est le reflet de l'équilibre entre leur biosynthèse d'une part, leur catabolisme et leur perte d'autre part, Mais plusieurs facteurs influencent la protéinémie (Lacina, 1989)

La digestion et l'absorption des protéines et acides aminés ne sont pas affectés par une infection parasitaire. Par contre, les travaux de Turk (1972), Sharma et al (1973), Yvone et al (1974) indiquent une réduction de la rétention protéique. Il semble donc que l'infection ait une influence sur le métabolisme des protéines et acides aminés.

La méthode utilisée est celle du biuret, colorimétrique. La réaction de Biuret a été décrite par Gornall et al. (1949). C'est la méthode pratiquée par la majorité des laboratoires cliniques Pour sa simplicité, sa rapidité et sa fiabilité.

Le réactif utilisé est composé de : tartrate de potassium sodium, d'iodide de sodium et de potassium et du sulfate de cuivre (II).

Le dosage repose sur le fait que les protéines forment un complexe bleu-violet avec les sels de cuivre en milieu alcalin. Le tartrate est un stabilisant et l'iodide est un antioxydant. L'intensité de la couleur est proportionnelle à la concentration en protéines totales dans l'échantillon et se mesure entre 520 et 560 nm. (Boudebza, 2015)

#### **1.8.5. L'albumine**

L'hypoalbuminémie est généralement due soit à une carence d'apport protéique soit à une

synthèse insuffisante par le foie. Mais certains auteurs tels que KANEKO en 1970 signalent également une hypoalbuminémie à la suite de stress thermique. Cette diminution pouvant s'expliquer par la perte de l'albumine à travers les capillaires sanguins. Il Y aurait enfin une hypoalbuminémie lors de parasitisme gastro-intestinal (Lacina,1989)

Les procédures basées sur les techniques de fixation de colorant sont les plus utilisées pour mesurer l'albumine. La méthode spectrophotométrique la plus courante est la réaction de fixation du vert de bromocrésol (BCG) à l'albumine produisant un complexe coloré.

Le principe de la réaction repose sur le fait qu'à pH 4.2, le BCG se fixe sélectivement sur l'albumine donnant une coloration bleue. La réaction est la suivante : Albumine + BCG → complexe albumine-BCG.

La quantité du complexe produite est proportionnelle à la concentration en albumine. La longueur d'onde utilisée est de 600 nm. Cependant l'affinité du vert de bromocrésol est différente pour les albumines de différentes espèces. Lorsque la concentration en albumine est très basse (< 1g/dl), la fixation du vert de bromocrésol aux globulines entraîne des erreurs significatives. L'hémoglobine et les triglycérides peuvent également fausser les résultats. La mesure de la concentration en albumine dans du plasma hépariné surévalue cette concentration du fait de la fixation du réactif avec le fibrinogène plasmatique (Gustafsson, 1976).

### **1.9. Numération-formule sanguine**

Elle apporte des éléments de suspicion vis-à-vis d'une parasitose. Un animal parasité présente souvent une éosinophilie importante (20 à 30% des leucocytes, la valeur normale étant comprise entre 0 et 5%). Les animaux atteints de babésiose présentent une monocytose. Une anémie normochromenormocytaire peut être observée lors de babésiose, de fasciolose aiguë ou de cysticercose massive. L'anémie sera microcytaire si le parasitisme est dû à des espèces hématophages (strongyloses digestives chroniques). (Brochet, 2009)

Une NFS permet de voir d'éventuelles modifications de l'ensemble de la formule sanguine, et ainsi d'orienter le praticien vers une infection, une affection parasitaire.

Les appareils de type automatisés sont en général les plus adaptés, avec le meilleur rapport coût/efficacité. De plus leur utilisation est de plus en plus simple, avec le développement de logiciels spécifiques, d'appareils pré calibrés pour différentes espèces et une prise en main facile.

### 1.9.1. Principe de l'automate

Deux procédés sont utilisés par l'appareil de mesure :

- La détection du volume des particules par variation d'impédance cette technique a été mise au point par Coulter. Le principe repose sur la détection de la charge électrique spécifique à chaque type de cellule.

- La détection optique consiste à faire passer le sang dans un micro canal dans le très faible diamètre contraint les cellules à passer une par une. Ce micro canal est traversé transversalement par un faisceau lumineux (Potron et al. 1990).

### 1.9.2. Mode opératoire

Une quantité de sang total est prélevée dans un tube « EDTA ».

Le tube de sang total est agité de façon manuelle par retournement (10 fois) afin de mettre en suspension les différentes cellules sanguines. Ce tube est présent sous l'aiguille de prélèvement.

Cette aiguille aspire 20  $\mu$ l de sang total et effectue une gamme de deux dilutions nécessaires au dénombrement des cellules sanguines.

Les cellules sanguines ainsi diluées seront d'autant plus faciles à dénombrer. Elles sont en suspension dans une cuve de comptage et par l'intermédiaire d'un micro orifice nous les aspirons afin de les canaliser au travers d'un champ électrique généré par une électrode.

Chaque passage de cellule perturbe ce champ électrique et nous renseigner sur la quantité mais aussi la qualité des cellules passantes.

L'hémoglobine est libérée par les globules rouges et sa lecture est faite par une méthode photométrique. Certains paramètres sont mesurés et d'autre calculé. Ils sont tous contrôlés par une succession de plusieurs comptages permettant de confirmer les résultats délivrés.

L'appareil peut ainsi réaliser simultanément deux opérations :

- Le comptage du nombre d'impulsions.
- la mesure du volume de chaque particule comptée, proportionnel à l'amplitude de l'impulsion indispensable (Keita, 2011).

## 2. Testes sur ovines morts (après l'abatage)

### 2.1. Autopsies parasitaires

Il s'agit d'un examen facile à réaliser au cabinet sur un ou plusieurs agneaux morts amenés par l'éleveur, ou sur des agneaux non-valeur économique que l'ont sacrifie. Les autopsies permettent d'observer non seulement les lésions induites par la présence des parasites, mais également les parasites eux-mêmes dans certains cas, et de connaître ainsi le degré d'infestation. Elles permettent également de voir les lésions non parasitaires et donc de replacer le parasitisme dans le contexte pathologique de l'élevage. (Brochet ,2009)

Détermination des parasites intestinaux Selon la méthode la suivie par Meradi, (2012) on à réaliser des autopsies helminthologiques pour la détermination des parasites intestinaux adultes.

#### 2.1.1. Technique de l'autopsie

Les moutons traceurs mis au pâturage pour un mois, en août, septembre ou octobre et les sentinelles pour 3 mois, d'août à octobre, ont été sacrifiés à la fin de leur séjour à la ferme pour la recherche des parasites du tractus digestif. Après sacrifice de l'animal, les différentes parties du tube digestif ont été rapidement isolées par des doubles ligatures et sections selon la technique utilisée par Belem *et al.* Le rumen, le réseau et le feuillet ont été gardés ensemble. Le contenu de chaque portion a été soigneusement récupéré après plusieurs lavages à l'eau du robinet et un échantillon de 10 % a été prélevé et conservé dans du formol commercial à une concentration de 10 %. Pour la récolte des parasites, un quart de cet échantillon soit 2,5 % du volume initial a été utilisé. Toujours selon les techniques utilisées par Belem *et al.* une digestion de la muqueuse de la caillette a été réalisée à l'eau pendant 18 à 20 heures, suivie de la récolte d'un aliquote de 10 % dans lequel tous les parasites ont été prélevés et dénombrés sauf les cestodes.

Les mêmes procédures de l'autopsie helminthologique sont suivie en 2006 par Tamssarr avec quelle que différences dans certain étapes. L'autopsie helminthologique est faite le jour de l'achat des boyaux de moutons pour éviter l'altération des parasites due à la putréfaction.

L'ensemble du tractus gastro-intestinal a été prélevé et acheminé au laboratoire pour l'autopsie helminthologique. Le tractus gastro-intestinal est étalé et observé sur toute sa longueur, les intestins complètement déroulés, afin d'identifier les différentes portions. Ainsi ont été isolées les différentes portions : Rumen + réseau + feuillet, caillette, intestin grêle (duodénum, jéjunum +

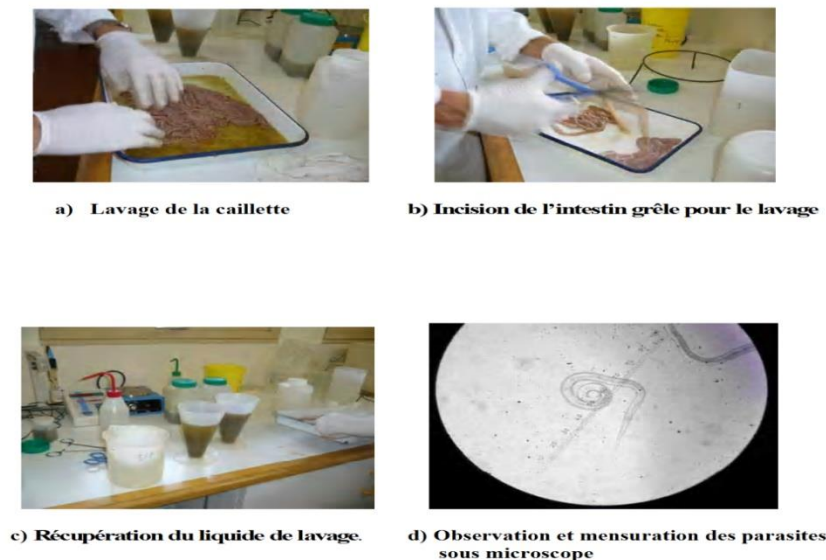
iléon), gros intestin (cæcum + côlon). Chacune des portions est examinée séparément.

Le rumen, le réticulum (réseau) et l'omasum (feuillet)

Ils sont incisés longitudinalement et leur contenu est rejeté. Ils sont rincés abondamment à l'eau du robinet. La muqueuse de chaque portion est minutieusement examinée à l'oeil nu puis à la loupe binoculaire. Le contenu de chaque portion est également examiné. Les parasites trouvés ont été récupérés et conservés dans du formol à 10 %.( *Tamssar ,2006*)

### 2.1.2. La conservation des parasites

Après dénombrement, les parasites ont été conservés dans des flacons renfermant une solution de formol à 10% pour les cestodes et dans l'éthanol 70° pour les nématodes. Sur chaque flacon ont été inscrits, à l'aide d'un marqueur, le numéro d'ordre de l'animal, la date de prélèvement, la portion dans laquelle le parasite a été récolté. Les flacons sont hermétiquement fermés afin d'éviter l'évaporation ou la perte du liquide de conservation. (*Tamssar,2006* )



**Figure 8.** Détails de la technique d'examen des organes digestif (Belkaboul, 2008)

### 2.2. Choix du test statistique pour l'étude

Dans divers études l'ensembles des auteurs parmi ils Meradi en 2012 disposé de différents tests pour une recherche (validation d'hypothèse) de donnée. Il est alors nécessaire d'employer une méthode rationnelle pour choisir le test le plus approprié. L'un des critères de choix est la puissance du test utilisé, mais d'autres critères sont importants pour déterminer l'adéquation d'un

test lors de l'analyse de données particulières. Ces critères concernent la nature des observations (variables), l'échelle de mesure de variables et le nombre de prélèvements (échantillons), les variables peuvent être de nature quantitative ou qualitative.

On pourra toutefois comparer les moyennes des proportions des espèces parasites trouvées par autopsie, ou l'excrétion fécale, en utilisant des tests paramétriques comme l'analyse de la variance (ANOVA), pour des échantillons qui ne suivent pas la loi normale à condition de procéder à une transformation préalable des valeurs en logarithme pour les normalisées. Par ce même test l'ANOVA, on a analysé l'impact des facteurs de risque comme le sexe des animaux, le mois d'autopsie et l'espèce parasite qui peuvent intervenir dans la distribution du parasitisme. (Meradi, 2012).



# **Chapitre 4.**

## **Résultats et discussion**

### 1. Résultats des examens coprologiques

Les résultats de Meradi en 2012, révèlent que les agneaux sont exposés en permanence à de multiples infestations digestives, avec plusieurs genres et espèces parasitaires. Analyses coproscopiques ont montrés que les animaux de région de tiert (region d'études choisie) étaient infestés par plusieurs types d'helminthes : 67,4 % avec des strongyles, 20,2 % avec *Moniezia*, 11,63 % avec *Fasciola*, 8,5 % avec *paramhistomum* et 0,8 % avec des trichures. (Sibhatu., 2011)

Cette tendance n'est pas en accord avec les travaux de YE (2012). Cet auteur a obtenu sur des ovins de la région Ouest burkinabè des prévalences moyennes de 2,38 % de *Moniezia*, 19,27 % de coccidies et 56,2 % de strongles.

Aussi ce résultat diffère de celle trouvée en divers études avec un changement dans les pourcentages de l'infestation et type d'helminthes pour le travaux de Boukaboul 2008 trouve que Les nématodes : 63,6%, Coccidies : 32,4% et les Cestodes : 8,9% .

Aussi pour les travaux de A.M.G. Belem année 2000 sont trouvés que Tous les animaux examinés étaient polyparasités. Chez les moutons de ferme, les œufs observés appartenaient aux 3 classes d'helminthes. Les nématodes étaient représentés par des strongles, des *Strongyloides* sp. et des trichures. Les trématodes étaient du type paramphistome probablement *Cotylophoron* sp.. Des œufs de cestodes appartenant au genre *Moniezia* sp. Ont été trouvés ainsi que des ookystes de coccidies (*Eimeria* sp.). (Belem et al, 2000)

Les résultats de jemli en 1993 sont exprimés que la coproscopie est devenue positive à partir de la 10<sup>e</sup> semaine après infestation chez les moutons infestés et non traités (moyenne de 40 œufs de douve par gramme de matières fécales).

Pour plus de détail nous ajoutons les travaux de Bussieras et Chermette (2001) décrivent les formes parasitaires visibles dans les fèces de ruminants :

Les œufs de strongles (70-100 µm) présentent une coque mince et renferment une morula avec un nombre plus ou moins élevé de blastomères selon le stade d'embryonnaires du parasite. Ils peuvent contenir une larve si le prélèvement date de plusieurs jours. Il est très difficile d'en préciser le genre (cela nécessite une coproculture), sauf pour *Nematodirus* qui est beaucoup plus volumineux. Les strongles pulmonaires sont éliminés sous forme de larves.

Les œufs de grande douve (130-150 µm) sont de couleur jaune soufre, et sont emplis d'une

masse cellulaire indistincte qui occupe l'ensemble du volume interne ; la coque présente un opercule à un pôle. Les oeufs de paramphistome (115-175 x 60-100 µm) présentent un opercule et sont de couleur grisâtre, avec une masse cellulaire qui emplit également toute la coque. Les œufs de petite douve (40 x 25 µm) présentent une coque épaisse, noirâtre, avec un opercule et ont pour contenu un miracidium marron foncé avec deux taches plus sombres nettement visibles.

Les œufs de *Moniezia* sont de forme triangulaire, ont une paroi épaisse et renferment un embryon hexacanthé, entouré d'un appareil piriforme. Ils mesurent de 55 à 65 µm.

Les oeufs de *Strongyloides papillosus* sont des œufs larvés, à coque mince, mesurant en moyenne 50 x 30 µm. Les ookystes de coccidies présentent une coque mince. Ils mesurent en moyenne 21 x 15 µm.

Les résultats coprologique varient selon l'espèce des ruminants, cette variabilité est montrée par les travaux de Achi en 2003 qui a étudié l'espèce bovine et constate les résultats présentes dans les tableaux suivants :

**Tableau 1.** Résultats des examens coproscopiques

	<b>Prévalences</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Extrêmes</b>
strongle digestif	100%	564	15 → 4500
<i>Strongyloides</i>	4%	40	0 → 1800
Coccidies	62%	283	7 → 4800
Cestodes	12%	–	–

Les résultats coprologique varient aussi selon l'espèce des herbivores selon le travail de Kadja en 2016 qui trouve les résultats suivants après l'examen coprologique chez le cheval

### **1.1. Les cyatostominés**

Variations mensuelles : les valeurs moyennes du nombre moyen d'œufs de Cyatostominae (opg) qui oscillent entre (143,82 et 550 opg)

Les grands strongles : On remarque que les valeurs moyennes d'opg des grands strongles (opg) varient de 117,64 à 736,47.

*Parascarisequorum* : les valeurs des moyennes mensuelles d'opg qui varient entre 385,29 et 182,35.

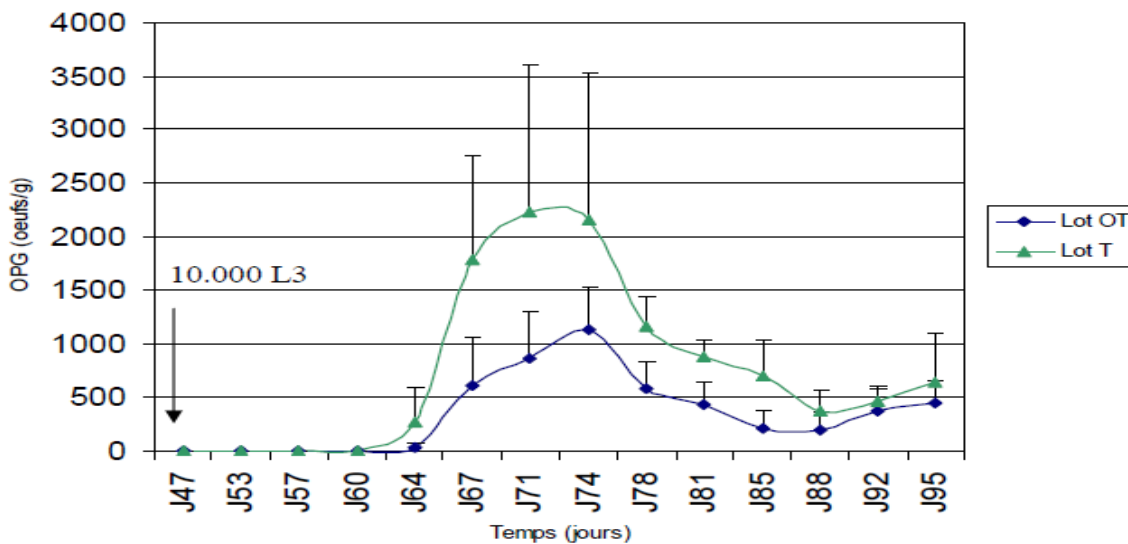
Autres nématodes : pour les autres nématodes, nous avons pu identifier, mais en nombre très faible, des oeufs d'*Oxyurisequi*, *Trichostrongylusaxe*, *Strongyloideswesteri*, *Habronémaspp.*, *Dictyocaulusarnfeldi*, et de cestodes.

## 2. L'excrétion fécale d'œufs

Les objectifs d'étude de Elodie et al ont été d'observer les interactions entre *T. circumcincta* et *O. ovis*, les conséquences pour l'hôte et les mécanismes impliqués

### 2.1. Résultats de l'excrétion fécale d'œufs de *T. circumcincta*

L'évolution de l'excrétion fécale des œufs au cours de l'expérimentation de Elodie *et al*, réalisé en 2008 sur des lots d'ovins, est représentée par les courbes OPG des deux lots infestés. Les témoins et le lot sont infestés uniquement par *O. ovis* ont été négatifs tout au long de l'essai.

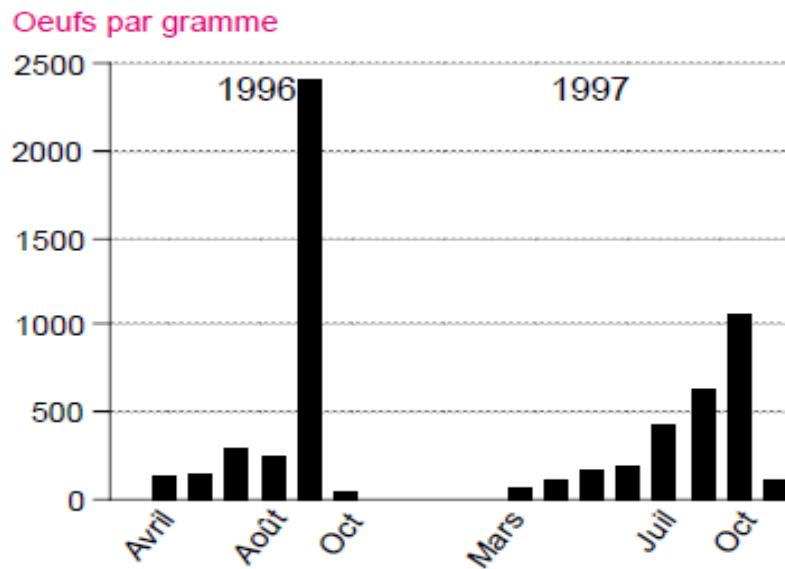


**Figure 9.** Evolution de l'excrétion fécale des œufs par des agneaux infestés avec *T.circumcincta* selon les lots (moyenne arithmétique) (Elodie et al,2008).

Les 17 premiers jours correspondent à la période prépatente, c'est-à-dire le délai nécessaire pour obtenir une excrétion d'œufs des vers femelles de *Teladorsagia*. L'excrétion commence à J64. Les deux lots infestés ont montré un pic à J24 post-infestation pour le lot T et à J27 post-infestation pour le lot OT. Le lot T a présenté des valeurs en OPG supérieure à celle du lot OT tout au long de l'essai. Les deux lots ont eu une différence significative de 5% à partir de J64.

(Elodie *et al*, 2008).

Ces résultats diffèrent de celles trouvées par Hoste *et al* qui travaillait en 1999 sur autres espèces des petits ruminants est des caprins. Il est constaté que l'évolution générale du parasitisme au sein du troupeau a été évaluée par l'émission fécale des œufs de trichostrongles. Au cours des deux années, le niveau d'infestation initial est resté faible (moins de 100 œufs par gramme (opg) en moyenne) du printemps à la fin de l'été et le pic de parasitisme s'est situé en début d'automne (2 400 opg en 1996, 1000 opg en 1997)



**Figure 10.** Evolution de l'excrétion fécale d'œufs de trichostrongles chez les chèvres entre 1996 et 1997 (Hoste *et al* 1999)

### 3. Résultats de la coproculture

Le test de coprocultures qui a été effectué dans l'étude de Boukaboul en 2008 a montré que les Nématodes du tube digestif étaient essentiellement des strongles, les coprocultures de 14 échantillons des mois d'octobre et de novembre, ont permis d'identifier après comptages de 50 larves par échantillon :

*teladorsagia/marshallagia* sp (29%), *chabertia/oesophagostomum* sp (21%), *haemonushussp* (16%) *Trichostrongylus* sp (15%), *bunostomum* sp (13%) et *cooperiasp* (6%).

Cependant, à cause des ressemblances des œufs de ces différents nématodes à l'examen coprologique, ils sont désignés sous le terme « autres strongles digestifs » (ASD), par rapport aux genres *nematodirus*, *marshallagia* et *trichuris*. (Sloss *et al*, 1994)

Parmi les parasites identifiés, les strongles digestifs étaient ainsi les plus fréquents. (Boukhaboul, 2008).

Sous la lumière des autres études sur les caprins, on a constaté que les résultats de coproculture sont différents selon l'espèce, cet résultat est prouvé par le travail de *H. HOSTE et al.* qui ont mentionné que deux genres de nématodes (*Teladorsagia* et *Trichostrongylus*) prédominent et représentent en moyenne plus de 90 % des larves identifiées dans les coprocultures (de 87 à 97 % selon les saisons).

Des larves de *Nematodirus* ont également été rencontrées de manière plus épisodique et toujours en proportion restreinte (inférieure en moyenne à 10 % du total de larves examinées, de 3 à 13 % selon les saisons). Aucune larve d'*Haemonchus* ou d'*Oesophagostomum* n'a été identifiée. (Hoste *et al* 1999).

Les résultats de la coproculture chez le cheval sont très variables. Les résultats constatés par Kadja en 2016 et qui étudient et suivent certains paramètres hématologiques et biochimiques chez le cheval et fait la corrélation avec certains nématodes cette étude et réalisée en région de Constantine.

**Tableau 2.** Proportions moyennes de L3 de strongles identifiés en coproculture (%)

Type larve (L3)	Proportion (%)
Cyatostominae	71
<i>S.vulgaris</i>	22
<i>S.edentatus</i>	5
<i>S.equinus</i>	2

Les résultats de la coproculture montrent que les cyatostomines sont la population parasitaire la plus nombreuse chez les dix-sept chevaux de la remonte plus de 70%. *S. vulgaris* est l'espèce la plus nombreuse des grands strongles 22%.

Les résultats montrent aussi des autres nématodes identifiés, mais en nombre très faible, des œufs d'*Oxyuris equi*, *Trichostrongylus axei*, *Strongyloides westeri*, *Habronémasp.*, *Dictyocaulus arnfeldi*, et de cestodes.

#### 4. Résultat de l'autopsie

Les autopsies permettent d'observer non seulement les lésions induites par la présence des parasites, mais également les parasites eux-mêmes dans certains cas, et de connaître ainsi le degré d'infestation. Elles permettent également de voir les lésions non parasitaires et donc de replacer le parasitisme dans le contexte pathologique de l'élevage (brochet, 2009).

Par ces autopsies helminthologiques sur les parties du tube digestif : l'intestin (gros et grêle) et la caillette on a pu isoler de nombreuses espèces de parasites, aussi bien des strongles que des cestodes. Les résultats obtenus par Brochet montrent que sur 28 moutons dont les tractus digestifs ont été examinés, 19 étaient porteurs d'helminthes. Soit un taux d'infestation de 64,28% totale des plathelminthes (les anoplocephalidés) sur l'intestin, est un peu plus fort à celle obtenues dans les études antérieures réalisées par Chenniki et Kalkoul (2009) de Constantine et Bouchoucha ,(2009) à Mila. Et un taux de 3,57% d'une seule espèce de némathelminthe.

Les résultats sont marqué par une différence dans les pourcentage par rapport , Belem et *al en 2000* ont trouves que aucun parasite n'a été retrouvé dans les réseaux, rumens et feuillets. Dans la caillette, ont été identifiés : *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei* et des larves du 4ème stade de développement (L4), dans l'intestin grêle *Trichostrongylus colubriformis*, *Cooperiasp.*, *Bunostomum trigonocephalum* et *Monieziasp.* Un seul genre a été retrouvé dans le gros intestin : *Oesophagostomumsp.* Tous les animaux traceurs et sentinelles introduits sur les pâturages ont présenté une association parasitaire dont la récapitulation des charges moyennes. Et que la durée du séjour au pâturage a été d'un ou de trois mois, il n'y a que peu de différences entre les populations globales aussi bien pour les L4 en muqueuse que pour *H. contortus*. Les différences apparaissent pour *T. axei* et *T. colubriformis* et à un moindre degré pour *Cooperiasp.*

Chez les animaux traceurs introduits mensuellement *H. contortus* était dominant représentant 41,1 % du total avec des populations moyennes de 700, 7290 et 230 parasites par animal en août, septembre et octobre. Les autres nématodes se répartissaient comme suit : L4 (27,1 % du total avec respectivement 220, 2460 et 2727 larves selon les mois), *Cooperiasp* (440, 1410 et 333 parasites), *Trichostrongylus* sp (40, 3820 et 233 parasites), *B. trigonocephalum* (60, 280 et 0 parasites) et d'*Oesophagostomumsp* (40, 40 et 0 parasites). Les deux derniers genres n'ont été retrouvés qu'en août et septembre.

Chez les sentinelles qui ont séjourné 3 mois au pâturage d'août en octobre les

*Trichostrongylus axei* avec 6100 vers par animal étaient les plus nombreux représentant 47,4 % du total, suivis d'*Haemonchus contortus* (3150 vers, 25,3 % du total), des L4 (2887 soit 23,2 %), et de *Cooperia* sp. (380). *Bunostomum trigonocephalum* et *Oesophagostomum* sp. Ont été observés aux mêmes degrés moyens d'infestation ( Belem , 2000).

Ces résultats sont faibles par rapport à celles trouvés par *Meradi S.* en 2012 , présentés dans le tableau ci-dessous :

Onze espèces sont recueillies aux autopsies, elles sont mentionnées et répertoriées selon l'ordre d'importance numérique des proportions moyennes annuelles :

**Tableau 3.** Moyenne des proportions des espèces des strongles gastro-intestinaux répertoriés par autopsie de 12 agneaux traceurs à El Mader (Batna)

<b>Espèces/Morphes</b>	<b>Moyenne des proportions (%) dans 6 occasions d'autopsies</b>
<i>Marshallagia marshalli</i>	29,86
<i>Teladorsagia circumcincta</i> morph <i>circumcincta</i>	23,16
<i>Teladorsagia circumcincta</i> , morph <i>trifurcat a</i>	2,18
<i>Haemonchus contortus</i>	6,11
<i>Trichostrongylus axei</i>	0,42
<i>Trichostrongylus vitrinus</i>	13
<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	3,63
<i>Trichostrongylus probolorus</i>	1,18
<i>Nematodirus helvetianus</i>	12,5
<i>Nematodirus filicollis</i>	2,38
<i>Nematodirus pathiger</i>	5,71



Les résultats sont différents Aussi à celles trouvés par Lucile Brochot dans une études effectuée sur les agneaux en 2009 . les résultats sont affichés dans le tableau 5 :

**Tableau 4.** Parasites de l'appareil digestif des agneaux : lésions observables à l'autopsie

<b>Parasite</b>	<b>Lésions observables à l'autopsie</b>
Strongles	<p>Formes aiguës : anémie (<i>Haemonchus</i>, <i>Bunostomum</i>), hydrocachexie ; congestion, exsudation, lésions hémorragiques et ulcératives de la muqueuse du tube digestif.</p> <p>Formes chroniques : épaissement de la muqueuse avec hypersécrétion de mucus dans la caillette, l'intestin grêle ; gastrite ou entérite nodulaire (<i>Teladorsagiacircumcincta</i>) ; présence de vers adultes en pelotes (<i>Nematodirus</i> sp.)</p>
<i>Monieziaexpansa</i>	Entérite ; parasite adulte visible dans l'intestin grêle
<i>Fasciolahepatica</i>	<p>Forme aiguë : péritonite hémorragique ou séro-fibrineuse ; hépatite traumatique hémorragique, cirrhose atrophique, jeunes douves visibles dans le parenchyme hépatique</p> <p>Forme chronique : cachexie et oedèmes ; cirrhose et cholangite chronique, hypertrophie de la vésicule biliaire, nombreux parasites adultes dans les canaux biliaires, infiltration éosinophilique des noeuds lymphatiques (couleur verdâtre)</p>
<i>Dicrocoeliumlanceolatum</i>	Hypertrophie hépatique avec fibrose et cirrhose, sans cholangite. Nombreux parasites adultes dans les canaux biliaires.
<i>Paramphistomum</i> sp	<p>Forme aiguë : inflammation, oedème et ulcères hémorragiques dans la caillette et le début du duodénum. Un raclage de la muqueuse permet la mise en évidence des immatures (1mm)</p> <p>Forme chronique : parasites adultes rosés entre les papilles</p>

	du rumen. Erosion des papilles ruminales.
<i>Eimeriasp.</i>	Intestin : inflammation, oedème, pétéchies et ulcérations, taches blanchâtres de quelques millimètres sur la muqueuse, généralement surélevées, contenant des formes parasites (schizontes, gamontes,...), hypertrophie des noeuds lymphatiques mésentériques.

#### 4.1. Coloration de ZiehlNeelsen modifiée

Elle est utilisée pour mettre en évidence des cryptosporidies, qui sont alors visibles au microscope comme de petites cellules rouges sur fond vert, avec des grains plus sombres correspondant aux sporozoïtes (Lucile Brochot,2009)

#### 5. Résultat Numération-formule sanguine

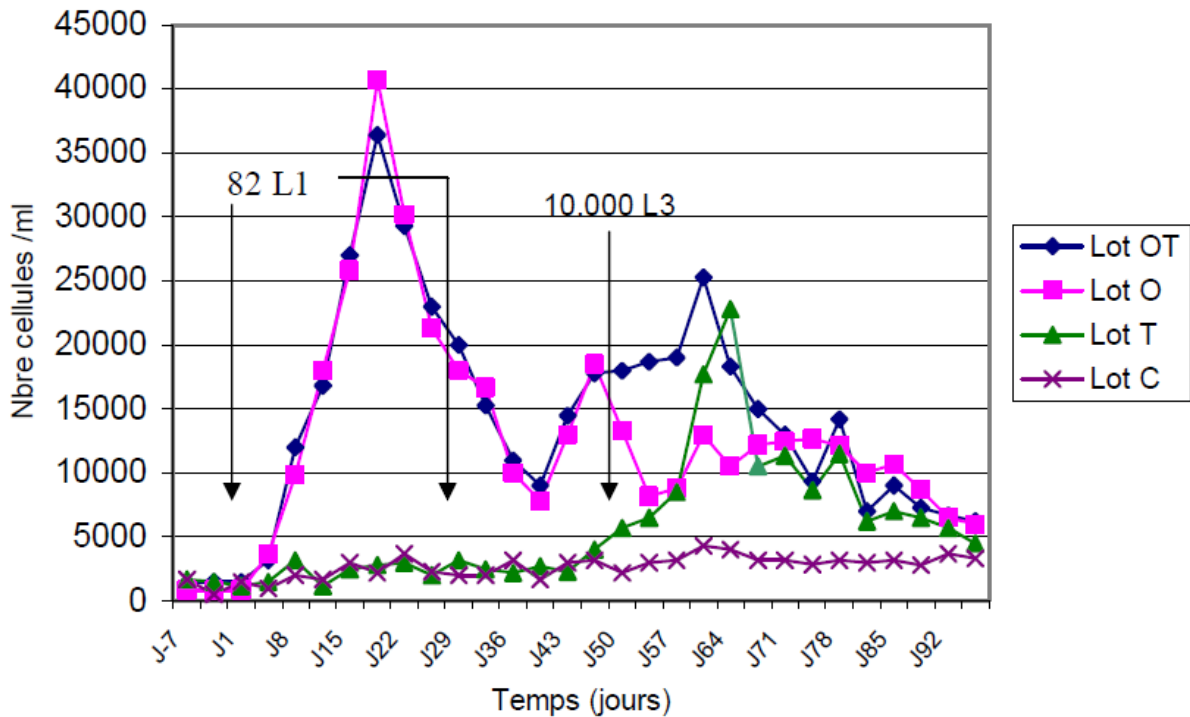
Elle apporte des éléments de suspicion vis-à-vis d'une parasitose. Un animal parasité présente souvent une éosinophilie importante (20 à 30% des leucocytes, la valeur normale étant comprise entre (0 et 5%). Les animaux atteints de babésiose présentent une monocytose. Une anémie normochromenormocytaire peut être observée lors de babésiose, de fasciolose aiguë ou de cysticercose massive. L'anémie sera microcytaire si le parasitisme est dû à des espèces hématophages (strongyloses digestives chroniques). (Brochot, 2009)

##### 5.1. L'éosinophilie

L'évolution du nombre d'éosinophiles sanguins de tous les lots d'animaux est présentée à la Figure 11 .

Selon l'expérience de Elodie et al en 2008, La cinétique de l'éosinophilie de quatre lots peut être divisée en quatre phases. La première partie correspond aux quatre premières dates où il n'y a pas eu de différences significatives entre les lot O et OT avec les lots T et C. A partir de J8, et jusqu'à J46, les lots OT et O ont eu des valeurs significativement supérieures aux lots T et C. De plus, les lots OT et O ont présenté un pic à J18, suivi d'un second pic inférieur au précédent à J46 pour le lot O. La troisième phase débute à J50, avec une chute de l'éosinophilie pour le lot O, tandis que l'éosinophilie du lot OT a continué d'augmenter, avec un pic à J60. Durant cette phase,

le lot OT a obtenu des valeurs significativement supérieures par rapport aux trois autres lots. La dernière phase débute à J64 avec un pic pour le lot T. A cette date, tous les lots ont des valeurs significativement différentes entre eux. Ensuite, les valeurs des trois lots infestés ont diminué progressivement jusqu'à atteindre des valeurs non significativement différentes avec le lot C à la fin de l'expérimentation. Tout au long de l'essai le lot C a montré des valeurs inférieures à 5000 cellules/ 10 champs.



**Figure 11.** Evolution de l'éosinophilie chez des agneaux infestés expérimentalement par *O. ovisentres*

J0 et J28 et/ou T. circumcincta à J47 selon les lots d'infestation (moyenne arithmétique).

Dans l'étude de Jemli (1993), réalisée sur des ovins en Tunisie. On constate d'après les résultats obtenus que chez des animaux infestés expérimentalement par voie orale, le nombre d'éosinophiles a augmenté dès la première semaine après l'infestation. Cette augmentation est devenue significative à partir de la 2e semaine ( $p < 0,001$ ) avec un 1 pic à la 4e semaine (22 fois la valeur normale) et un 2e pic à la 9e semaine (24 fois). L'analyse de variance montre un effet très significatif de l'infestation parasitaires par des métacercaires sur le taux d'éosinophiles ( $p < 0,004$ ). Le traitement antiparasitaire assure le retour de ce taux aux valeurs normales trois

semaines après.

## **6. Paramètres sanguins**

### **6.1. La sérologie en cas d'Oestrose**

Après l'étude de la cinétique des dosages ELISA Ac anti-oestrose réalisée par Eloudi (2008), le seuil de positivité est de 20%, c'est-à-dire que tous les animaux possédant un % de positivité supérieur ou égal à 20 sont considérés comme des animaux positifs en oestrose. Les moyennes des pourcentages de positivité des lots C et T sont restées inférieures à ce seuil tout au long de l'essai. Celles des lots OT et O ont dépassé le seuil de positivité à J46 et J67 respectivement. Les groupes O et OT ont présenté une augmentation du taux en Ac continue et progressive jusqu'à la fin de l'expérience, celle du lot O étant légèrement plus lente. Il n'y a pas eu de différence entre les lots O et OT, par contre chacun de ces lots est significativement différent avec les lot T et C.

#### **6.1.1. Le pepsinogène sérique**

L'évolution de la concentration sérique en pepsinogène est représentée pour les quatre lots. Les valeurs usuelles chez les petits ruminants indemnes de parasites sont inférieures à 300 mU tyrosine L-1. Les deux lots non infestés par *T. circumcincta* ont présenté des moyennes autour de cette valeur. Pour le lot T un pic a été constaté à J67, un autre pic de valeur plus faible a aussi été observé pour le lot OT. Ces pics ont été suivis d'une diminution progressive des valeurs, tout en restant supérieures à celles des lots non infestés par *Teladorsagia*. Le lot T a présenté des valeurs supérieures au lot OT tout au long de l'essai.

Avant l'infestation, aucune différence significative n'a été observée ; après l'infestation, une différence significative globale ( $P < 0,001$ ) est apparue. Les lots T et OT ont eu des valeurs significativement plus élevées ( $P < 0,01$ ) après l'infestation par *T. circumcincta* par rapport aux deux autres lots non infestés, excepté pour le lot OT sur les deux dernières dates. De plus, Les lots T et OT ont été significativement différents à partir de J74 ( $P < 0,06$ ), soit 27 jours après l'infestation, et ils le sont resté jusqu'à la fin de l'expérimentation ( $P < 0,01$ ).

##### **6.1.1.1. Conséquences pour l'hôte**

Il a été constaté lors d'infestation par des nématodes de la caillette une augmentation du pepsinogène dans le plasma sanguin (Fox,1997) Il a été démontré que cette élévation peut être

corrélée avec le niveau des lésions et des infestations (Lawton *et al*, 1996) ; (Stear *et al*,1999).

De plus, il a été constaté une corrélation forte entre la concentration en pepsinogène et la longueur des vers ((Stear *et al*,1999). En effet, plus les vers sont grands, plus les lésions de la muqueuse semblent importantes, et les femelles les plus longues possèdent une meilleure fertilité (Stear *et al*,1999).

Dans notre étude, nous avons noté une augmentation rapide de la concentration en pepsinogène sérique deux semaines post-infestation, suivi d'une légère diminution. Le lot T a eu des valeurs significativement plus élevées par rapport au lot OT. Cette différence traduit une altération plus grave des muqueuses abomasales. Cette augmentation en sécrétion gastrique est principalement associée au développement des larves en adultes (Scott *et al*,2000). Le délai de quinze jours permet aux larves de passer au stade adulte, donc le pic de concentration à J67 correspondrait à l'émergence des adultes, date que l'on retrouve pour l'apparition des premiers oeufs de *T. circumcincta* dans les fèces. La chute de la concentration à partir de J74 pour les lots OT et T peut être expliquée par la transformation de la majorité des larves en adultes situés dans la lumière, avec une reprise normale des fonctions des cellules pariétales (Lawton *et al*,1996).

Cette cinétique de la concentration en pepsinogène a également été observée avec *H. contortus*, néanmoins les valeurs ont été inférieures à celle de notre étude (Terefe *et al*,2005).

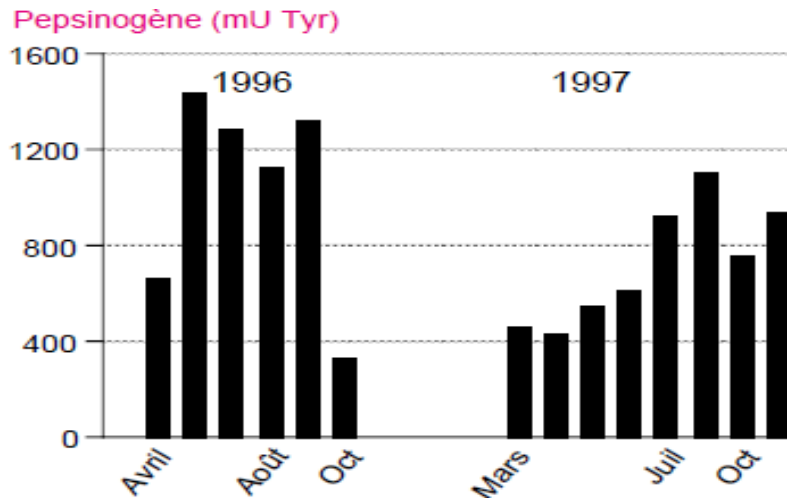
Les valeurs plus faibles chez le groupe OT peuvent s'expliquer par l'interaction négative entre *O. ovis* et *T. circumcincta*, permettant de limiter la pathogénie du trichostrongyle.

Les éosinophiles sanguins Les GE circulants sont caractéristiques des infestations parasitaires, notamment par *T.*

*Circumcincta* (Henderson *et al*,2006) et *O. Ovis* (Tabouret *et al*,2001). L'expérimentation de Elodie *et al* en 2008, chacun des lots infestés a présenté un pic après chaque infestation, contrairement au lot C. Nos résultats concordent avec ceux de Terefe *et al* (2005) et Yacob *et al* (2002-2004). Ces GE pourraient être impliqués dans l'influence négative exercée par *O. ovis* sur le développement des vers de *T. circumcincta* dans l'abomasum. En effet, à partir de la circulation sanguine les GE peuvent migrer et coloniser les muqueuses de l'abomasum. Ils agiraient ensuite directement sur les vers, en association avec les Ac (notamment les IgA) (Henderson *et al*,2006), ou d'autres cellules inflammatoires. Ces hypothèses sur l'importance du recrutement en cellules

inflammatoires dans les muqueuses ont justifié nos mesures histologiques. (Elodie,al.2008)

L'évolution de la concentration sérique en pepsinogène est variée chez les caprien par raport les ovines ce qui montres par les résultats de Hoste *et al* après des études aucours deux ans 1996-1997 sont représentés leur résultats dans la courbe suivant



**Figure 12.** Evolution des concentrations sériques de pepsinogène t chez les chèvres en 1996 et 1997

En 1996, une augmentation des concentrations de pepsinogène sérique, indicatrice de lésions de la caillette, a été observée dès le mois de mai, où les valeurs mesurées sont le double des valeurs initiales. Des concentrations supérieures à 1000 m UTyr sont retrouvées jusqu'au mois de septembre puis une chute des valeurs survient lors du dernier prélèvement effectué à la suite du traitement anthelminthique.

### 6.1.2. Mesure des phosphates inorganiques

La présence de nématodes dans l'intestin grêle proximal est associée à des lésions des villosités ainsi qu'à des modifications de perméabilité de la muqueuse. Elle entraîne donc un déficit d'absorption de nombreux nutriments, dont le phosphore, ce qui conduit à une baisse des taux de phosphates inorganiques sériques. Le dosage des phosphates inorganiques n'est pas spécifique des strongyloses, mais il permet d'évaluer l'importance des lésions occasionnées à la muqueuse intestinale par la présence des vers. Il n'est cependant pas utilisé en routine faute de références suffisantes pour son interprétation en conditions d'élevage (Brochet, 2009)

## 7. Résultat de l'hématocrite

Toutes les lectures ont été faites avec un tube capillaire à microhématocrite à l'aide d'une échelle de lecture. L'auteur rapporte successivement les résultats généraux par saison et les variations de, l'état sanitaire (Mamado , 1991).

### 7.1. Résultats généraux suivant la saison

Les tableaux et ci-dessous indiquent les moyennes générales des valeurs de l'hématocrite en fonction de la saison :

**Tableau 5.** Résultats généraux de la valeur de l'hématocrite selon la saison de la pluie

<b>La saison de la pluie</b>	
<b>Effectif</b>	159
<b>Moyenne</b>	30,68 "
<b>Ecart-type</b>	4,61
<b>Valeur minimale</b>	19
<b>Valeur maximale 36</b>	4,86
<b>Limite inférieur 95%</b>	23,94
<b>Limite supérieur 95%</b>	25,48

**Tableau 6.** Résultats généraux de la valeur del'hématocrite selon la saison sèche

<b>Saison sèche</b>	
<b>Effectif</b>	193
<b>Moyenne</b>	24,71 "
<b>Ecart-type</b>	4,86

<b>Valeur minimale</b>	14
<b>Valeur maximale</b>	1
<b>Limite inférieur 95%</b>	-1
<b>Limite supérieur 95%</b>	-

Valeur réduite Z 11,7 au niveau 0,05

L'analyse des moyennes révèle une différence très significative entre la valeur de l'hématocrite pendant la saison des pluies et celle pendant la saison sèche.

La comparaison des résultats avec ceux de Gueye *et al* dont les résultats sont consignés dans le tableau 3 révèle une différence significative entre les mêmes saisons.

Cependant, la variable réduite Z est plus faible lors de la comparaison entre les 2 saisons des pluies ( $Z = 2,19$ ) qu'entre les deux saisons sèche ( $Z = 5,18$ ). Autrement dit la différence des moyennes est beaucoup plus significative entre les 2 saisons des pluies qu'entre les 2 saisons sèche, ceci à un niveau de signification de 0,05. Soulignons que dans leur cas, il n'y a pas de différence significative entre les moyennes des échantillons  $Z = 1,89$ .

L'analyse des moyennes nous révèle une différence très significative entre la valeur de l'hématocrite pendant la saison des pluies et celle pendant la saison sèche. La comparaison des résultats avec ceux de Gueye *et al* (1990) dont les résultats sont, consignés dans le tableau révèle une différence significative entre les mêmes. Cependant, la variable réduite Z est plus faible lors de la comparaison entre les 2. Néanmoins, Gueye *et al* (1990) a remarqué une optimisation de la valeur de l'hématocrite dès lors que la note d'état dépasse la valeur 2.

## 7.2. Influence de l'état sanitaire

Le test de comparaison des moyennes révèle une différence significative entre les animaux malades et ceux apparemment sains (valeur de  $Z = 2,54$ ). Ces résultats sont en accord avec ceux de TOURE *et al* qui, travaillant sur des moutons infectés de trypanosomes ont trouvé des valeurs d'hématocrite plus faibles (34%). Toutefois ils ont comparé les valeurs obtenues par les valeurs d'hématocrite de moutons Européens. Cependant, précisons que la valeur de l'hématocrite



moyenne que nous avons trouvé est le fait de l'interaction des différents hémoparasites et non d'un seul. (Mamadou 1991)

**Tableau 7.** Valeurs moyennes de l'hématocrite chez les animaux adultes apparemment sain

	<b>MALADES</b>	<b>APPARAMENT SAINS</b>
<b>Effectif</b>	31	125
<b>Moyenne</b>	22 ,51	25 ,08
<b>Ecart -type</b>	5,15	4 ,55
<b>Minimum</b>	14,00	22
<b>Maximum</b>	33,00	36
Valeur de la variable réduite $z=2 ,54$ significatif		

Au niveau 0,05 la différence des moyennes est significative, l'écart observé entre les deux groupes d'animaux est donc normal.

Les différences des moyennes des valeurs d'hématocrite selon la saison sont dues à l'action de 2 facteurs concomitants :

- la restriction alimentaire.
- le parasitisme gastro-intestinal et externe.

En effet, la restriction de consommation alimentaire des animaux ! résulte par contre, durant les investigations, les ordres de succession du maintien de ces animaux au piquet durant cette saison des pluies, surtout consacrée aux cultures vivrières ou de rente.

En saison sèche, période où nos animaux disposent, par manque de disponible alimentaire : des résidus de cultures de concessions des sous-produits des cultures de céréales et d'arachides et de leurs repousses : des zones de bas fond

Boukabout A. en 2008, trouve ces résultats présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 8.** Résultat d'examen des caillottes de moutons, de la coproscopie et de a hématoците pendant le mois de février

Le mois de février			
Ovin	Hématocrite	Strongles	Coproscopie
N°1	35 %	<i>Marshallagia</i> +	
35 %	-	-	
N°2	33 %	<i>Marshallagia</i>	+ ( <i>Nematodirus</i> )
N°3	32 %	-	-
N°3	30 %	-	+ ( <i>Nematodirus</i> )
N°4	33 %	-	-
N°5	37 %	<i>Marshallagia</i>	+

(Positif : + ; négatif : - )

Ces valeurs sont supérieures de celles trouvées par YE (2012) à l'ouest du Burkina Faso. En effet, cet auteur a trouvé une valeur moyenne de  $25,55 \pm 5,09$  %.

De plus, lors d'une étude sur la prévalence trypanosomienne bovine, Tanenbe *et al.* (2010) ont fait remarquer que les bovins parasités avaient un hématoците inférieur aux bovins non parasités (29,6 % versus 35,5 %). Aussi au Togo, Bastiaensen *et al.* (2003) , ont souligné que les caprins trypanosomiens avaient un hématoците inférieur à celui des caprins non trypanosomiens (20,68 % versus 27,78 %).

Par ailleurs, la polyparasitémie a une conséquence négative sur l'hématoците moyen des animaux. Ainsi Bastiaensen *et al.* (2003) ont démontré l'effet synergique des trypanosomes et des nématodes gastro-intestinaux sur l'hématoците moyen des ovins. N'dao *et al.* (1995) et Funkeu *et al.* (2000) ont constaté que les valeurs d'hématoците baissent lorsque les animaux passaient de la saison sèche à la saison des pluies. Cela serait lié à une grande infestation parasitaire pendant la saison des pluies. Les éleveurs enquêtés ont aussi indiqué que les tiques sont très abondantes sur les animaux en début de saison des pluies; ce qui aurait eu un effet négatif sur l'hématoците.

De plus, Oka *et al.* (1999); Funkeu *et al.* (2000) et Bastiaensen *et al.* (2003) ont montré que la prévalence des infestations gastro-intestinales était plus élevée en saison des pluies qu'en saison sèche chez les petits ruminants. Le sexe des animaux n'a pas eu d'effet sur l'hématocrite. Ce même constat a été fait par Funkeu *et al.* (2000) à Maroua/Cameroun. Toutefois, l'hématocrite des brebis est inférieur à celle trouvée par Ndlaye *et al.* (1991) lors d'une étude menée sur des brebis Djallonké (25,93 % versus 30,68 %). Cette différence pourrait être due en partie à la race. En effet, des Djallonké, des Bali-bali et des croisés semblent exister dans la zone d'étude à travers les résultats de l'enquête rétrospective. Ceci a été confirmé par les travaux de certains auteurs CHarpentier *et al* (1968) ; H *et al* (1983).

De plus, Hoste *et al* (1983) signalaient une différence entre les taurins Ndama et taurins Baoulé. L'effet de l'âge n'a pas été significatif sur l'hématocrite. Toutefois, les jeunes (0-15 mois et 16-24 mois) avaient un hématocrite plus bas. Les résultats concordent avec les observations de YE (2012). Toutefois cet auteur a trouvé dans son étude que les jeunes ovins avaient un hématocrite légèrement supérieur à celui des adultes. La fragilité des jeunes animaux face à certains facteurs tels que le stress de la saison des pluies et l'infestation parasitaire expliquerait la faible valeur des résultats. La différence n'était pas significative entre l'hématocrite moyen obtenu à travers les villages prospectés. L'existence d'un même système d'exploitation des animaux dans ces villages peut expliquer cette tendance. De plus, le fait qu'on retrouve les mêmes groupes ethniques (Mossi et Peul principalement) avec la même similitude de conduite des troupeaux expliquerait davantage ce constat. Du fait que l'ethnie n'a pas eu d'influence sur l'hématocrite peut aussi expliquer cette situation. Toutefois, YE (2012) a observé à l'ouest du Burkina Faso que les ovins des éleveurs de l'ethnie Bobo avaient un hématocrite inférieur à celui des ovins élevés par les Peuls.

La présence de parasites gastro-intestinaux n'a pas eu un effet sur la variation de l'hématocrite moyen des ovins. Nos résultats concordent avec les observations faites par YE (2012) sur des ovins à l'ouest du Burkina Faso. Toutefois, OKA *et al.* (1999) ont noté une influence négative de *Haemonchus contortus* sur l'hématocrite moyen des ovins dans la zone sud-forestière de la Côte d'Ivoire. L'intensité modérée du parasitisme de notre étude peut expliquer cette situation.

L'absence d'hémoparasites dans cette étude confirme les observations de Bastiaensen *et*

*al.* (2003). Ce qui n'empêche pas que ces hémoparasites puissent exister à faible densité mais aussi à noter que la taille l'échantillon étudié était très faible pour donner des informations

## 8. La formule leucocytaire

Parallèlement à la détermination des normes de l'hématocrite et de ses variations, Mamadou en 1991 qui déterminé les normes de formule leucocytaire des brebis Djallonké. Pour ce faire nous avons, par simple comptage au niveau du frottis de 100 à 200 leucocytes sanguins, déterminé la part respective de chaque type cellulaire. Par ailleurs nous avons déterminé les variations de la formule leucocytaire en fonction de l'état sanitaire.

### 8.1. Résultats généraux suivant la saison

#### 8.1.1. Valeur en fonction de l'état sanitaire

Les tableaux et indiquent les moyennes des différents types cellulaires en fonction de l'état sanitaire des animaux

**Tableau 9.** Indique les valeurs de la variable Z du test de différences de Fréquences

	<b>Animaux malades</b>		
<b>Neutrophiles</b>	31	32 ,61	6 ,40
<b>Eosinophile</b>	31	7 ,19	3 ,64
<b>Lymphophie</b>	31	57 ,61	7,92
<b>Monocyte</b>	31	2 ,5	1 ,23

**Tableau 10.** Les moyennes des différents types cellulaires en fonction de l'état sanitaire des animaux

	<b>Animaux apparemment sains</b>		
<b>Neutrophiles</b>	32,8	6 ,85	125
<b>Eosinophile</b>	9 ,73	6 ,63	125

<b>Lymphophile</b>	55,13	8,73	125
<b>Monocytes</b>	2,33	1,34	125

**Tableau 11.** Valeurs de la variable réduite Z Test de comparaison de fréquence

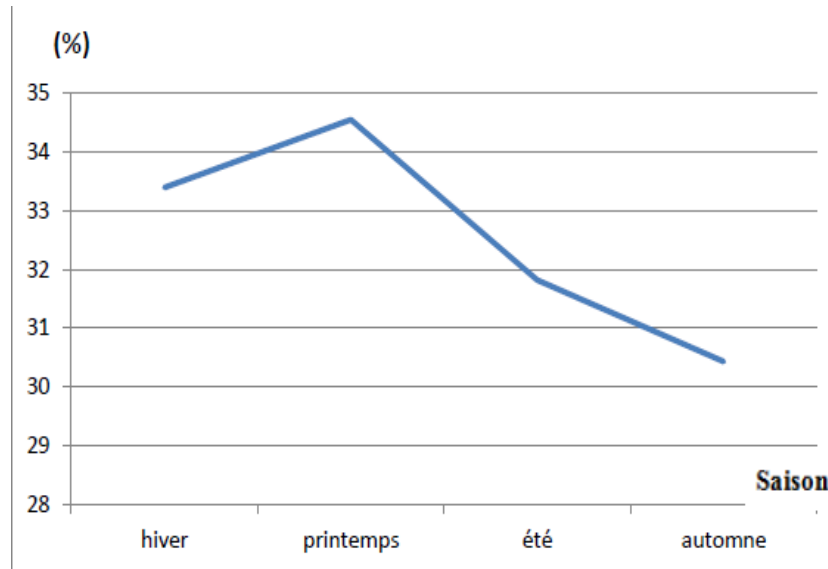
Type cellule	Neutrophiles	Eosinophiles	Lymphocytes	Monocytes
<b>Valeur de z</b>	0,02	0,44	0,25	0,06

Les tests de comparaisons des fréquences ne révèlent aucune différence significative entre les différents types cellulaires par conséquent. Les variations observées ne sont que le fait de l'échantillonnage au niveau 0,05

Les tests de différences des fréquences ne montrent pas de différences significatives pour chaque type cellulaire en fonction de la saison qui déduisons que la formule leucocytaire n'est pas influencée par la saison.

Par ailleurs, la formule leucocytaire n'est pas modifiée par l'état sanitaire des animaux (malades et apparemment sains) à ce niveau d'infestation. L'utilisation du terme apparemment trouve donc sa justification car la valeur d'hématocrite des animaux malades (22,51) et les animaux apparemment sains (25,08) est statistiquement différentes. L'action des hémoparasites se ressent niveau de l'hématocrite qu'en premier lorsque leu au le taux d'infestation est suffisamment élevé on assiste à une modification de la formule leucocytaire. L'absence polynucléaires d'expliquer le ou le basophiles fait que faible taux de est susceptible l'hypersensibilité.

Les résultats de l'hématocrite chez le chevalet est semblables à des ovines selon les travaux de Kadja qui montre que :



**Figure 13.** Variations des moyennes saisonnières de l'hématocrite (%)

Les résultats sont enregistrés en automne en parallèle avec la diminution du nombre de globules rouges et du taux de l'hémoglobine. La diminution de ces trois paramètres donne des valeurs inférieures aux normes internationales, ce qui peut signaler une anémie sub-clinique.

Les causes de cette dernière peuvent être d'origines multiples. En citant quelques facteurs qui peuvent causer une anémie ; il y'a des facteurs internes comme les atteintes gastro-intestinales, ulcérations dues aux anti-inflammatoires non stéroïdiens, certains parasites, les néoplasies comme le carcinome, des endoparasites comme *Strongylusvulgaris*, *Trichostrongylus* et les cyatostominés (Satué *et al*, 2014, Léglise, 2005). Elle pourrait être aussi due à un déséquilibre dans la ration alimentaire (fer, les vitamines du groupe B,.....)

En revanche, les résultats hématologiques trouvés par Jemli *et al* en 1993 montre que

L'hématocrite, l'hémoglobinémie, et le nombre des globules rouges, globules blancs, lymphocytes, monocytes, basophiles et neutrophiles n'ont pas varié de manière significative au cours des deux essais.

Ces infestations parasitaires ont été suivies par une des résultats trouvés par Gemli *et al* en 1993 qui est fait des études sur 26 agneaux été infestés expérimentalement par 200 métacercaires de *fasciola hepatica* et constates les résultats suivants

## 9. Profils électrophorétiques

A été réalisée sur acétate de cellulose en tampon véronal, PH=8,6 après coloration au rouge ponceau, les électrophorogrammes ont été quantifiés à l'aide de densimètre R 112 Beckman.

## 10. Les paramètres biochimiques

### 10.1. Protéines totales

Les concentrations sériques de protéines totales ont augmenté très significativement de la 4<sup>e</sup> semaine ( $p < 0,0001$ ) jusqu'à la fin du premier essai.

Les témoins du 2<sup>e</sup> essai ont présenté des concentrations faibles comparables à celles des infestés du 1<sup>er</sup> essai (entre 67 et 71 g/l). La protéinémie a été relativement stable chez tous les animaux. Nous n'avons pas observé d'écarts significatifs entre témoins et infestés.

—Au cours du 1<sup>er</sup> essai, l'albuminémie a augmenté dès la 3<sup>e</sup> semaine. Les écarts par rapport aux valeurs de base sont devenus significatifs entre la 7<sup>e</sup> et la 11<sup>e</sup> semaine ( $p < 0,01$ ), figure 1.

Les animaux du 2<sup>e</sup> essai avaient au début des valeurs très différentes, mais les différences entre les groupes sont restées non significatives durant la période considérée.

— pour Alpha et bêta-globulines. Les deux fractions, les concentrations sériques ont varié de façon très irrégulière. Durant les deux essais, les analyses statistiques n'ont révélé aucun effet de l'infestation.

— Gamina-globulines est faibles au début du 1<sup>er</sup> essai (valeur de base moyenne 9,35 g/l), Ils ont augmenté d'une façon similaire à celle des protéines totales, en présentant des différences significatives ( $p < 0,05$ ) de la quatrième semaine jusqu'à la fin de l'expérimentation.

Au cours du deuxième essai, l'écart s'est creusé entre témoins et infestés mais sans être significatif.

### 10.2. Dosages des enzymes

Ont été dosée avec une autoanalyseur SMAC-Technicon selon les méthodes des recommandées par le fabricant.

—Les concentrations catalytiques plasmatiques de base des PAL ont subi des variations

individuelles importantes de 199 à 2355 U/l. Au cours du 1<sup>er</sup> essai, la cinétique montrait une allure descendante mais les différences par rapport aux valeurs de base ne sont pas significatives.

L'analyse de variance pour le second essai, ne montre pas de différences entre les différents groupes.

— Au cours du 1<sup>er</sup> essai, la concentration catalytique sérique de l'ASAT a augmenté progressivement à partir de la 2<sup>e</sup> semaine et devint significative entre la 8<sup>e</sup> et la 10<sup>e</sup> semaine ( $p < 0,01$ ). Son pic d'activité maximale a été obtenu à la 8<sup>e</sup> semaine ; sa valeur était alors de 214 U/l, dépassant le double de sa valeur moyenne de base. A partir de la 12<sup>e</sup> semaine, les valeurs de l'ASAT sont revenues aux taux normaux

Pour le 2<sup>e</sup> essai, l'analyse de variance ne montre pas d'effet significatif de l'infestation avant la 6<sup>e</sup> semaine. En revanche, clic offre des écarts très significatifs ( $p < 0,01$ ) entre les infestés d'un côté et le groupe des témoins et traités de l'autre (figure 3). Le pic de l'ASAT est obtenu aussi à la 8<sup>e</sup> semaine).

— Les concentrations catalytiques sériques de l'ALAT ont beaucoup varié au cours du premier essai puis elles ont chuté significativement ( $p < 0,001$ ) entre la 9<sup>e</sup> et la 12<sup>e</sup> semaine.

Les animaux du 2<sup>e</sup> essai ont présenté des concentrations sériques de l'ALAT faibles au départ, puis élevées mais sans différences significatives entre les trois groupes d'animaux .

—Au cours du premier essai, la GGT a augmenté significativement entre la 8<sup>e</sup> et la 11<sup>e</sup> semaine

( $p < 0,001$ ). Son activité la plus élevée se situe à la 10<sup>e</sup> semaine et elle est deux fois et demi supérieure à la valeur normale .

Les infestés du 2<sup>e</sup> essai n'ont pas présenté de différences par rapport au témoin durant les 6 premières semaines, en revanche il y a eu un net écart entre traités et infestés au-delà de la 7<sup>e</sup> semaine ( $p < 0,001$ ) avec un pic à la 8<sup>e</sup> semaine

—pour GLDH Elle a augmenté progressivement dès la deuxième semaine ( $p < 0,01$ ) pour atteindre un pic vers la 8<sup>e</sup> semaine représentant environ dix fois la valeur de base. Elle a chuté par la suite au cours des 3 dernières semaines de ce premier essai, mais sans atteindre Les taux de base



Au cours du 2e essai, l'infestation s'offre des écarts significatifs entre le groupe des témoins et des infectés ( $p < 0,0001$ ). Après le traitement, les valeurs de GLDH ont diminué chez les traités pour rejoindre celles des témoins, ainsi l'écart entre ces deux groupes et les infectés non traités s'est montré très significatif ( $p < 0,0001$ ).

— Les dosages de LDH n'ont été réalisés que pour les animaux du second essai seulement.

Malgré l'existence d'un écart entre les infectés et les témoins, l'analyse de variance ne montre pas d'effet de l'infestation avant la 6e semaine. En revanche, chez le lot traité nous remarquons une chute de la LDH une semaine après le traitement et les valeurs rejoignent celles des témoins jusqu'à la fin de l'expérimentation. Les taux de LDH chez les animaux infectés et non traités restent très élevés et significatifs ( $p < 0,001$ ). Un pic de LDH est observé à la 9e semaine (deux fois la valeur de base)

### 10.3. Variations mensuelles



**Figure 14.** Variations des moyennes mensuelles de la protéinémie (g/L)

La courbe présente les fluctuations des moyennes mensuelles de la protéinémie (61,11 et 71,21 g/L). Les valeurs maximales sont enregistrées entre mars et mai où un plateau qui a été formé, cependant la valeur minimale a été enregistrée au mois de novembre. Elles sont dans l'ensemble concordantes avec celles de Petit *et al* (2004). Les variations du taux des PT sont significatives d'un mois à l'autre ( $P < 0,05$ )

Les protéines totales représentent une grande partie des molécules du sang. Elles regroupent des centaines de protéines différentes qui ont des fonctions variables (transporteurs, anticorps, enzymes, agents de l'inflammation, agents de la coagulation).

Nos valeurs sont dans l'ensemble concordantes avec (et fréquence) ce qui pourrait avoir influé sur le taux des protéines totales des chevaux. La diminution du taux des protéines en automne pourrait être expliquée aussi par l'effet de quelques incriminations pathologiques infectieuses ou parasitaires (Friot et Calvet, 1973). celles de la bibliographie de Bathily *et al* (2014) ; Petit *et al* (2004) ; Sylvie *et al* (1982) ; Parot (2011)

Pour conséquence, un mauvais entretien quotidien des chevaux et probablement une perturbation au niveau de la distribution de l'alimentation (quantité).

#### **10.4. L'albumine**

D'après les mesures de la concentration de l'albumine par Kadja L. en 2016 ils sont trouvés que les moyennes saisonnières de l'albuminémie qui oscillent entre 30,33 et 33,74 g/L. on remarque un pic unique en été. Puis ces valeurs baissent en automne. La différence entre le printemps et l'été est très significative ( $p < 0,01$ ), et elle est significative entre l'été et l'automne ( $p < 0,05$ ). Les moyennes saisonnières de l'albuminémie qui oscillent entre 30,33 et 33,74 g/L. A la lumière de la courbe ci-dessus on remarque un pic unique en été. Puis ces valeurs baissent en automne. La différence entre le printemps et l'été est très significative ( $p < 0,01$ ), et elle est significative entre l'été et l'automne ( $p < 0,05$ ).

Ces valeurs sont dans l'ensemble concordantes avec celles de la bibliographie de Petit *et al*, (2004) et Sylvie *et al* (1982), cependant elles sont supérieures de celles de Ju *et al* (1993) et moins importantes que celles de Salem *et al* (2015). Cette différence pourrait être expliquée par plusieurs facteurs qui influenceraient le taux de l'albumine telles que la saison, l'âge, la race, sexe et le climat Friot et Calve, (1973) ; Gupta *et al* (2002).

Les valeurs maximales des échantillons ont été enregistrées en été, ces résultats sont concordants avec ceux de Alaabassi (2006) ; Maamach *et al* (2010), mais les valeurs minimales proposés par ces auteurs (26,18g/L), sont inférieures de nos valeurs minimales 30,33 g/L. Ces valeurs sont enregistrées en automne dans notre étude varient entre 0,17 et 0,56 g/L.; On note cependant la valeur la plus basse en octobre et la plus haute en septembre ; Par ailleurs nos valeurs sont dans l'ensemble conformes à celles de la bibliographie (0,18 – 0,78 g/L) Rico *et al* (

1978). La différence entre l'hiver et l'été et entre le printemps et l'automne sont significatives ( $p < 0,01$ ).

### **10.5. Les triglycérides**

Les moyennes mensuelles des triglycérides sériques sont mesurée au cours des études du l'Alaabassi en 2006 ; Maamach *et al* en 2010 Ces auteurs ont enregistré des pics au printemps et les valeurs les plus basses sont enregistrées en automne. Ils ont expliqués ses résultats par le déclenchement des courses au cours d l'automne, après une phase de repos qui dure plus d'un mois. Elle fait aussi suite, à la modification de la ration alimentaire et aux variations climatiques.

Des valeurs plus basses en hiver sont expliquées par une mobilisation des triglycérides présents dans les dépôts de graisse sous forme d'énergie de réserve pour couvrir les besoins énergétiques augmentés dans la période froide (thermorégulation) (Schmid et Forstner, 1986). Donc l'utilisation du cheval est un facteur qu'il peut influencer les variations des triglycérides sériques. Les chevaux de notre étude sont des mâles de monte et d'autres sont des chevaux de saut d'obstacles.

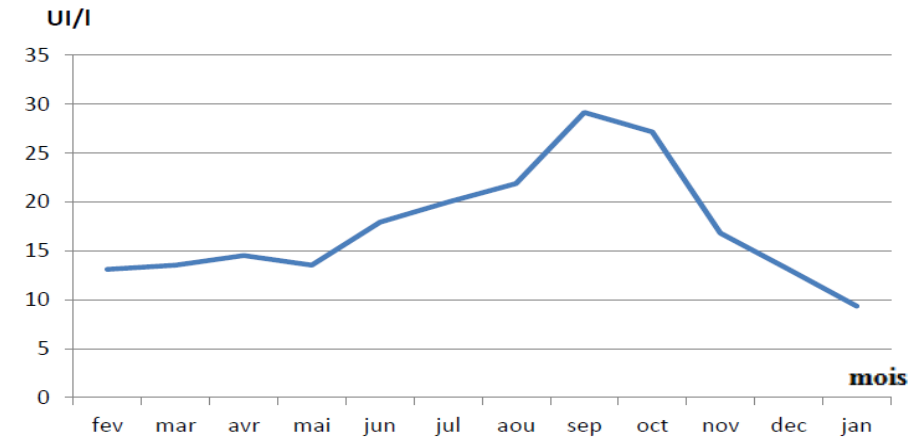
Les hormones thyroïdiennes et les corticostéroïdes ont une influence sur le métabolisme des triglycérides (Simmonet et Le bras, 1954 ; Fasio *et al*, 2016).

### **10.6. L'urée**

Les moyennes mensuelles varient entre 0,22 et 0,51 g/L. Cependant on remarque un pic en mai et une diminution de l'urémie entre octobre et janvier. Ces valeurs sont proches de celles mentionnées par la bibliographie mais elles sont moins importantes entre octobre et janvier. Les variations de l'urémie d'un mois à l'autre sont très significatives ( $P < 0,01$ ). la teneur en urée du sang est faible. Cette dernière est liée toujours à la qualité de l'aliment. (Haupt et al, 1971).

### **10.7. La créatinine**

Les moyennes mensuelles de la créatininémie oscillent entre 12,29 et 18,23 mg/L. Cependant, on note la plus haute valeur en octobre et plus basse en novembre. Dans l'ensemble, elles se situent dans la fourchette des normes internationales (10 – 19mg/L)(Ionita *et al*, 2010). L'Alanine amino-transférase (ALAT)



**Figure 15.** Saisonnières du taux plasmatique de l'ALAT (UI/L)

Nos valeurs de l'ALAT augmentent en parallèle avec l'augmentation des moyennes saisonnières de la température ambiante. En automne on remarque que le taux de l'ALAT sérique est plus important que les valeurs de l'été. Cette augmentation modérée pourrait refléter tout au moins une perturbation métabolique de la fonction hépatique normale qui pourrait être d'origine infectieuse, parasitaire ou autre. (Gemli et al ;1993)

## **10.8. L'aspartateamino-transférase (ASAT)**

### **10.8.1. Variations mensuelles**

Les résultats trouvent par Petit *et al* dans étude en 2004. Est relève des variations mensuelles de l'ASAT entre 182,88 et 325,82 UI/L. Elles se situent toujours dans la fourchette des valeurs rapportées par la bibliographie (140-410 UI/L). Un pic est enregistré en avril, alors que la valeur la plus basse est enregistrée en octobre. Les variations du taux de l'ASAT d'un mois à l'autre sont significatives ( $p < 0,01$ ).

Ces résultats sont en accord avec le ces qui montres que les valeurs les plus importantes entre l'hiver et le printemps puis elle diminue entre l'été et l'automne.

# **Conclusion**

## Conclusion

Le tube digestif des ovins peut être colonisé par diverses espèces parasitaires, les parasitoses du tube digestif en représentent une large part. Pour bien maîtriser ce type de parasitisme il est nécessaire d'identifier les agents pathogènes, de connaître leur biologie afin de pouvoir les juguler efficacement.

Dans le présent travail de synthèse, nous avons analysé des travaux scientifiques qui ont contribué à des études qui s'intéressent à l'influence des parasites du tube digestifs sur les paramètres sanguins, hématologiques ou bien biochimiques chez les ovins. Allant à ce but les chercheurs ont exploité des techniques et des méthodes plus au moins sophistiquées. Le diagnostic et le suivi de l'évolution des maladies peuvent ce faire soit sur animal vivant par techniques de coprologie qualitatives et quantitatives, soit par des analyses hématologiques et biochimiques et des tests sérologiques. Après la mort des animaux ou abattage le diagnostic se fait par autopsie et inspection des carcasses.

La recherche des parasites par coprologie a montré pour l'ensemble des études , l'identification des L3 des helminthes qui sont *Oesophagostomum venulosum*, *Trichostrongylus* spp, *Nematodirus filicollis*.

Ainsi que, par la technique quantitative chez des ovins de différentes régions les auteurs montrent après calcul de la prévalence que les *Eimeria* ovis sont les parasites les plus fréquents que *Nematodirus* spp et les stongles digestifs.

Pour les paramètres hématologique et biochimique étudiés, l'exploration a permis de confirmer des données classiques observées au cours des l'affections parasitaires telles que les perturbations de certains paramètres. Cependant, elle apporte des éléments nouveaux pour éclaircir le processus pathologique au niveau du foie parasité et détecter cette parasitose à un stade précoce . D'après les tests réalisés, les résultats ont montré que l'effet des parasites digestifs adultes a été très important sur le taux des globules blancs, les lymphocytes avec présence de lésions digestives chez la population étudiée. Cependant on a attribué le changement du taux des granulocytes (éosinophiles) à l'effet optimal des larves L3 des nématodes.

Ainsi que on constate d'après les recherches réalisées , que les parasitoses digestives diminuent le taux de l'hématocrite et provoquent une anémie, En revanche les globules rouges

n'ont pas été affecté et toujours dans la fourchette selon certains auteurs.

L'étude du parasitisme chez ces ovins, montre que la délimitation de ces entités parasitaire n'est pas toujours localisée seulement aux niveaux du secteur digestif mais peuvent engendrer des conséquences graves dans tout l'organisme surtout sur le foie, et les carcasses comme on a vu dans l'action pathogénique par des lésions trouvées. Indépendamment de l'existence des lésions hépatiques et de pneumonie.

Une tentative de corrélation entre les différents paramètres sanguins hématologiques et les parasites précités révèle que les grands strongles ont un pouvoir pathogène, plus important que les autres parasites qui pourrait être due à la faible charge parasitaire c'est-à-dire qu'elle n'atteint pas un seuil ou elle peut entraîner des modifications sanguines.

Comme perspectives nous proposant de faire plus de recherches, pour entourer mieux toutes les circonstances de l'apparitions des maladies parasitaires chez les ovins, afin de minimiser les dégâts dans les élevages et les saisies au niveau des abattoirs.

En peut recommander :

- Sensibiliser les éleveurs.
- Traiter systématiquement et vacciner les animaux.
- Améliorer les méthodes de diagnostic.

## Bibliographie

**A.M.G. Belem, Z.L. Nikiema, L. Sawadogo, Phdorchies2000**, Parasites gastro-intestinaux des moutons et risques d'infestation parasitaire des pâturages en saison pluvieuse dans la région centrale du Burkina Faso *Revue Méd. Vét.*, , **151**, 5, 437-442

**Bastiaensen P. ; Dorny P. ; Batwui k. , (2003)**. Parasitisme des ruminants dans la zone périurbaine de Sokodé, Togo (I. ovins). *Rev. d'Elev. et de Med. Vet. des pays tropicaux*, tome LVI, n° 1-2 : 43-49.

**Bencherif S., 2011** - L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne Evolution et possibilités de développement. Agriculture, economy and politics. Agro Paris Tech. French, 269p.

**Benderradji F., 2015**. Etude comparative du statut minéral (macro-éléments) des brebis dans la région de Seriana : effet altitude et saison. UNIVERSITE EL-HADJ LAKHDAR-BATNA, Batna.

**Berrag B., 2000** maladies parasitaires du mouton sur parcours. transfert de technologie en agriculture

**Berrag B., 2008** la résistance anthelminthique chez les ruminants : situation actuelle et mesures de contrôle. Transfert de technologie en agriculture, N°162, 4 p.

**Beugnet F., Polack B., Dang H., 2004** -Atlas de coproscopie. Techniques de coproscopie. Clichy: Ed. Kalianxis. 277 p.

**Boukabol aboud 2008**, tiarte évaliation du parasitisme par les strongles digestives et de l'efficacites du traaitement anthelmentiques ches les ovines dans la region de tiaret

1999, 12 (5), 377-389

**Brochot L. 2009** , gestion du parasitisme interne des jeunes agneaux de plein air these pour le doctorat vétérinaire .

**Bussieras J., Chermette R. 2001**. Diagnostic coproscopique en parasitologie



vétérinaire. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Service de Parasitologie, 10p.

**Cabaret, J. A. 2004** Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle. *Veterinary Parasitology* .

**Cabaret, J. A. 2004, march** morphological identification of nematode larvae of small ruminants. Caractérisation, spécificités. université Hadj Lakhdar de Batna, Batna, Algérie.

**Clémentine, A. D. 2015**, les techniques de coprologie chez les carnivores domestiques et les lagomorphes : évaluation du kit UraTest Copro®. la faculté de médecine de Créteil.

**D. E. B. Lawton, G. W. Reynolds, S. M. Hodgkinson, W. E. Pomroy, H. V. Simpson.** Infection of sheep with adult and larval *Ostertagia circumcincta*: abomasal pH and serum gastrin and pepsinogen. *Int. J. Parasitol.*, 1996, 26 (10): 1063-1074.

**D. Sibhatu<sup>1</sup>, T. Eguale<sup>2\*</sup>, B. Kumsa 2011**, Prevalence of helminths and efficacy of anthelmintics against nematodes in naturally infected sheep in Jeldu district, Oromia Regional State, Ethiopia *Revue Méd. Vét.*, , 162, 2, 55-58

**Daouia, M. 2012**, . Etude parasitologique pour l'identification des agents responsables

**Deghnouche. K, Tlijane. M, Meziane. T, 2011** - Etude de certains paramètres sanguins chez la brebis Ouled Djellal dans les zones steppiques du Sud Est algérien. 18p.

**Dekhili M. 2010** - Fertilité des élevages ovins type « Hodna » menés en extensif dans la région de Sétif. Thèse de doctorat, des diarrhées néonatales chez les agneaux et les veaux dans la région d'Oran. 6.

**Douch P.G., Morum P.E., Rabel B.1996** Secretion of anti-parasite substances and leukotrienes from ovine gastrointestinal tissues and isolated mucosal mast cells. *Int. J. Parasitol.*, 26(2) : 205-211

**Eichstadt M., 2017** - Evaluation de la résistance des strongles gastro-intestinaux aux anthelminthiques dans quatre élevages ovins allaitants de Corrèze. Thèse doctorat vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. 157p. Elevage. Burkina Faso. 63p.

**Elodie, Dominique, Marie-Laure dumas ,2008** etude experimentale d'infestations d'ovins par *oestrus ovis etteladorsagia circumcincta* these pour le grade dedocteur veterinaire l'université paul-sabatier de toulouse

**Fanny, S. 2015.** evaluation d'un nouveau liquide dense. l'université paul-sabatier de toulouse.

**G. Tabouret, P. Jacquet, P. Scholl, P. Dorchies.** *Oestrus ovis* in sheep: relative thirdinstar populations, risks of infection and parasitic control. *Vet. Res.*, 2001, 32: 525-531.

**G. Terefe, H.T. Yacob, C. Grisez, F. Prevot, E. Dumas, J.P Bergeaud, Ph. Dorchies, H. Hoste, P. Jacquet.** *Haemonchus contortus* egg excretion and female length reduction in sheep previously infected with *Oestrus ovis* (Diptera: Oestridae) larvae. *Vet. Parasitol.*, 2005, 128:271-283.

**Gueye m. V., 1990.** crédit agricole et production ovine dans le bassin archidier sénégalais. thès. med. vet. : dakar 36. 91 p.

**H. hoste ,1999** importance du parasitisme par des strongles gastro-intestinaux chez les chèvres laitières dans le sud-est de la france *h. hoste 1, y. le frileux 2, a. pommaret 2, l. gruner 3, e. van quackebeke 4, c. koch 3 inra prod. anim.*,

**H.T. Yacob, C. Duranton-Grisez, F. Prevot, J.P. Bergeaud, C. Bleuart, Ph. Jacquet, Ph. Dorchies, H. Hoste.** Experimental concurrent infection of sheep with *Oestrus ovis* and *Trichostrongylus colubriformis*: negative interactions between parasite populations and related changes in the cellular responses of nasal and digestive mucosae. *Vet. Parasitol.*, 2002, 104: 307-317

**H.T. Yacob, Ph. Dorchies, Ph. Jacquet, C. Bleuart, F. Prevot, C. Grisez, J.P. Bergeaud, H. Hoste.** Concurrent parasitic infections of sheep: depression of *Trichostrongylus colubriformis* populations by a subsequent infection with *Oestrus ovis*. *Vet. Parasitol.*, 2004,121: 297-306.

**Hohenhaus M.A.,Outteridge P.M1995.** The immunogenetics of resistance to

Trichostrongylus colubriformis and Haemonchus contortus parasites in sheep. Br. Vet. J., 1995, 151(2):119-140

**I. Scott, S. Khalaf, D.C Simcock, C. G. Knight, G.W Pomroy, H. V Reynolds.** A sequential study of the pathology associated with the infection of sheep with adult and larval *Ostertagia circumcincta*. Vet. Parasitol., 2000, 89: 79-94.

**Jonville, D. 2004**, evaluation de differentes techniques. la faculte de medecine de creteil: ecole nationale veterinaire d'alfort.

**Kadja L., 2016** - Suivi de certaines paramétries hématologiques et biochimiques chez le cheval reproducteur de la remonte de constantine : essai de corrélation avec certains nématodes. Thèse Magistère en Sciences vétérinaires, Université des Frères Mentouri Constantine, 25-82p.

**Kasse N., 2007** - Efficacité comparative de deux Macrolides endectocides (Doramectine et Moxidectine) dans le traitement des parasitoses gastro-intestinales chez les zébus Gobera dans la zone stylo-pastorale du Sénégal. Thèse de doctorat d'état, Dakar : Med Vet. 29p.

**Lucile, B., 2009** – Gestion du parasitisme interne des jeunes agneaux de plein air. Thèse doctorat vétérinaire, école nationale vétérinaire d'alfort, 89p.

**M. J. Stear, K. Bairden, Q. A. Mckeller, I. Scott, S. Strain, S. C. Bishop.** The relationship between the number and size of nematodes in the abomasum and the concentration of pepsinogen in ovine plasma. *Res. Vet. Sci.*, 1999, 67: 89-92.

**M.J. Stear, S.C. Bishop.** The curvilinear relationship between worm length and fecundity of *Teladorsagia circumcincta*. *Int. J. Parasitol.*, 1999, 29: 777-780.

**M.T. Fox.** Pathophysiology of infection with gastrointestinal nematodes in domestic ruminants: recent developments. *Vet. Parasitol.*, 1997, 72: 285-308

**Mage C., 2008** - Parasite des moutons Prévention, diagnostic et traitement. 2ème

édition. Paris, Edition France Agricole. 113p.

**Mamadou ,1991** contribution a l'etude del'hematologie du mouton djallonke dans la region de kolda (sénégal) la faculté de médecine et de pharmacie de dakar pour obtenir le grade de docteur veterinaire

**Mamine, F., 2010** - Effet de la suralimentation et de la durée de traitement sur la synchronisation des chaleurs en contre saison des brebis OuledDjellal en élevage semi-intensif. Edition Publibook.

**Moula M., 2018** Élevage ovin en Algérie: Analyse de situation. Département de gestion vétérinaire des Ressources Animales (DRA), Université de Liège, Belgique.

**N. G. Henderson, M. J. Stear.** Eosinophil and IgA responses in sheep infected with *Teladorsagia circumcincta*. *Vet. Immunol. Immunopath.*, 2006, 112: 62-66.

**Ndao m. ; Belot J. (1995).** Epidémiologie des helminthoses gastro-intestinales des petits ruminants dans la zone sylvo-pastorale du Sénégal. *Vet. Res.* 26 : 132-139.

**Nouhaud, E. (2011).** epidemiologie, diagnostic et traitement. Universitede limoge s.

**Pauline, H. (2018).** sensibilité au parasitisme d'intérieur. l'université paul-sabatier de

**Petit, S., Bonquet, B., Laval, A., Blain, S., Poncle, J, L., 2004** - Guide thérapeutique vétérinaire animaux de rente, Ed: point vétérinaire. Alfort cedex.257p.

**Ph. Dorchies, H. Hoste.** Experimental concurrent infection of sheep with *Oestrus ovis* and *Trichostrongylus colubriformis*: negative interactions between parasite populations and related changes in the cellular responses of nasal and digestive mucosae. *Vet. Parasitol.*, 2002, 104: 307-317

**Raynaud J.P., 1970.** Etude de l'efficacité d'une technique. parasite.

**Rivieres R., 1991** .alimentation des ruminants domestiques en milieu tropicales . pares inra , 529p ruminants and cattle. *veterinary parasitology*

**Salah, M. 2012** Les strongles digestifs des ovins de la région de Batna (Algérie) :

**Schalm O.W.,1971** Veterinary hematology Lea and Febiger, Philadelphia, 2ème édition: 1971

**Tamssar, m., 2006** - parasitisme helminthique gastro-intestinale des moutons abattus aux abattoirs de Dakar. Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Ecole Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M.V). Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'odontostomatologie de Dakar. toulouse.

**Toure s. M., (1981).** Les contraintes de l'intensification des productions animales au Sénégal et les essais de solution. Dakar : ISRA/LNERV.

**Vanimisetti H.B., Andrew S.L., Zajac A.M., Notter D.R. 2004** Inheritance of fecal egg count and packed cell volume and their relationship with production traits in sheep infected with *Haemonchus contortus*. J. Anim. Sci., , 82(6):1602-1611

**Woolaston R.R., Manuelli P., Eady S.J. 1996.** The value of circulating eosinophil count as a selection criteria for resistance of sheep to trichostrongyle parasites. Int. J. Parasitol., 1996b, 26(1) : 123-126

**Y.L. achi, J. zinsstag, N. yéo, V. dea et PH. Dorchies ,2003,** Les nématodes gastro-intestinaux des bovins de la région des savanes de la Côte-d'Ivoire : enquête d'abattoir ; *Revue Méd. Vét* 154, 2, 105-112

**YE A., 2012.** Contribution à la connaissance des pathologies des petits ruminants dans trois communes

# Résumés

## ملخص

كان الهدف من هذا العمل هو تقييمًا لاختلافات في بعض طفيليات الجهاز الهضمي على مختلف المعايير البيوكيميائية والدمية في الأغنام لهذا السبب لقد تطرقنا إلى تجارب ودراسات مختلفة معنية بهذا الموضوع؛ هذه الدراسات تتبع الفحص الطبقي، وزرع البراز وفحص تشريح الجثة أيضا المعلومات البيوكيميائية والدموية. تمنح هذه الدراسات وجود أي طفيليات هضمية من أجناس في مراحل مختلفة من التطور بنسب مختلفة لتؤثر على الخصائص الدم البيوكيميائية (البروتينات: الألبومين، جلوبيولين ألفا وبيتا، والإنزيمات: ALAT، ASAT ..) وأمراض الدم (الهيموغلوبين، الهيماتوكريت، خلايا الدم الحمراء، اللبفويات...)

**الكلمات المفتاحية :** طفيليات الجهاز الهضمي ، المعايير الكيميائية والدمية ، الأغنام.

## Resumé

Ce travail de synthèse vise à étudier à travers diverses expériences et recherches, les principales parasitoses digestives et d'évaluer leur éventuel impact sur certains paramètres biochimiques et hématologiques chez les ovins. L'examen coprologique, la coproculture et l'autopsie sont les techniques les plus utilisées dans le diagnostic des parasitoses digestives chez l'espèce ovine. En parallèle, des dosages sanguins biochimiques, hématologiques et sérologiques sont préconisés pour déterminer les effets des parasites sur les différents organes. Les parasitoses digestives affectent significativement certains paramètres sanguins (protéines, albumine et Hb ).

**Mots clés :** parasitose digestive, ovins, paramètre biochimique et hématologique.

## Abstract

The objective of this work was to evaluate the variations of certain digestive parasitoses on various biochemical and hematological parameters in sheep for this reason we have touched various experiments and studies which were concerned by this subject; these studies follow the coprological examination. , stool culture and autopsy also assayed the biochemical and hematological parameters. These studies confer the presence of whatever genera of digestive parasites at different stages of development with different percentages to affected the biochemical blood parameters (proteins: albumin; alpha and beta globulins, and enzymes: ALAT; ASAT; ..... ....) and hematological (hemoglobins; Hematocrit; red blood cells; lamphocytes ...

**Key words:** digestive parasitoses, paramètres biochemical and hematological, sheep.