

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة 8 ماي 1945 قالمة

Université 8 Mai 1945 Guelma

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



## Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Spécialité/Option : Parasitologie

Département : Biologie

**Thème : Contribution à l'étude des strongles gastro-intestinaux des Petits Ruminants dans la région de Guelma, et leur résistance aux anthelminthiques redoutables**

Présenté par :

Melle: Abour Khadidja

Melle: Zouffoul Chahira

Me : Konate Mahamadou

Devant le jury composé de :

Président (e) : Sansri S                      M.C.B                      Université de Guelma

Examineur : Zerguine K                      M.C.B                      Université de Guelma

Encadreur : Djebir S                      M.A.A                      Université de Guelma

Juin 2018

## **Introduction:**

Les strongles gastro-intestinaux sont des nématodes parasites du tube digestif des ruminants et représentent des problèmes parasitaires majeurs de l'élevage des petits ruminants, en raison de l'exploitation des pâturages infestés par des formes libres de parasites évoluant durant des périodes climatiques propices. Ces parasites sont responsables de baisses importantes de production de lait et de viande, et peuvent même causer des mortalités dans les élevages ovins et caprins. Actuellement, l'essentiel des méthodes de lutte contre les strongles est basé sur la gestion stratégique des pâturages et l'usage des anthelminthiques de façon thérapeutique et prophylactique. Les traitements anthelminthiques restent le moyen de lutte le plus utilisé contre ces parasites. Mais l'utilisation massive et incontrôlée des anthelminthiques a malheureusement entraîné l'émergence des phénomènes de résistance chez la faune des strongles. La chimiorésistance est un mécanisme biologique universel, décrit dans tout le règne vivant, allant des virus aux mammifères. La résistance aux anthelminthiques chez les parasites des mammifères est de plus en plus répandue, notamment pour les nématodes parasites du tube digestif des ruminants et des équidés.

À l'échelle mondiale, les résistances aux différents anthelminthiques sont fréquentes chez les chèvres, les ovins et les bovins: la majorité des cas sont concentrés en Afrique du Sud, en Australie, en Nouvelle-Zélande et plus récemment, en Amérique latine (Brésil et Argentine), et en Europe.

Notre travail a pour objectif d'estimer le degré d'infestations des petits ruminants (ovins caprins) par les strongles gastro-intestinales et d'inventorier les espèces en cause dans la région de Guelma. Ce travail vise à évaluer en parallèle l'efficacité des anthelminthiques redoutables et diagnostiquer les résistances des strongles à ces médicaments. Avant de décrire la méthodologie de ce travail et avant d'exprimer et de discuter nos résultats, ce manuscrit débutera par une synthèse bibliographique. Un premier chapitre est consacré à la description de la morphologie, l'épidémiologie et le pouvoir pathogène des strongles digestifs. Le deuxième chapitre présente les anthelminthiques et le phénomène de la chimiorésistance, en expliquant leurs mécanismes, leur situation dans le monde.

## I. Définition :

Chez les petits ruminants, les strongyloses digestives sont parmi les affections parasitaires majeures (Tanguy, 2011); provoqués par des strongles vivant dans l'appareil digestif localisés essentiellement dans la caillette, l'intestin grêle et le gros intestin, plusieurs genres des strongles gastro-intestinaux infestent les petits ruminants, mais certains d'entre eux sont plus pathogènes que d'autres avec des fréquences très différentes au cours de l'année (Mage, 2008).

Les strongyloses induisent une perte de productivité importante en viande, en lait et en laine, il est donc important d'engager des moyens pour limiter la prévalence de ces parasites et leurs conséquences physiopathologiques (Tanguy, 2011).

## II. Epidémiologie :

Les strongyloses sont cosmopolites mais plus fréquentes dans les pays chauds, elles ont un caractère saisonnier et elles sont fréquentes le plus souvent chez les animaux au pâturage (Lefèvre C et al ; 2003). Les infestations du tube digestif par les strongles constituent un des problèmes parasitaires majeurs de l'élevage des petits ruminants pour cette raison plusieurs enquêtes épidémiologiques ont été réalisées autour du monde.

Des enquêtes épidémiologiques ont étudié le parasitisme digestif des petits ruminants et surtout la diversité helminthique et la dynamique saisonnière des espèces parasitaires.

En Afrique, la maladie paraît une des principales contraintes de l'élevage des petits ruminants, cela reste référé au mode d'élevage le plus pratiqué qui est dans la grande majorité des cas extensif ou semi-extensif. Au Maroc, en 2006, le taux d'infestation par les nématodes gastro-intestinaux dépasse 68% en hiver et en automne et 40.7% au printemps (Paliargues et al ; 2007). Au Sénégal, une étude en 1991 a révélé que les animaux examinés étaient infestés à 100% et que l'infestation des animaux par les nématodes gastro-intestinaux est très élevée en saison des pluies (Nao et al., 1995).

## Chapitre I: Les strongyloses des petits ruminants

---

En Algérie, l'étude menée par Triki-Yamani et Bachir Bacha entre 2004 et 2006 a signalé que les taux d'excrétion des œufs des strongles digestifs en automne sont élevés dans les régions ouest, avec des prévalences de l'ordre de 82 % à 92 % ; alors que dans les régions Est, ils sont de 7 % à 23 % (Triki-Yamani et *al* ; 2010).

### III. Etiologie :

Dans cette partie, avant de détailler les différentes espèces des strongles gastro-intestinaux des petits ruminants, nous donnons un rappel de la morphologie et de la biologie générale des Nématodes, qui est l'embranchement qui les regroupe.

#### III.1. Morphologie générale des Nématodes :

Les Nématodes sont des vers ronds cylindriques, rectilignes ou incurvés, parfois plus ou moins spiralés, de taille variable de quelques millimètres à quelques dizaines de centimètres, dimorphisme sexuel le plus souvent net :

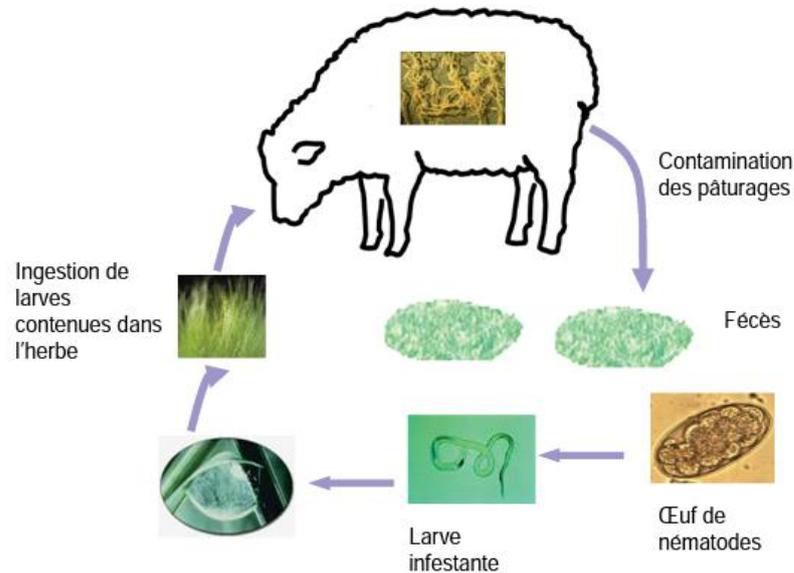
- Femelle plus volumineuse que le mâle, l'appareil génital se termine par le vagin qui s'ouvre à l'extérieur par la vulve. Cette dernière a une situation très variable selon les espèces ; allant de l'extrémité antérieure jusqu'au voisinage de l'anus. Elle est parfois recouverte par une languette cuticulaire ou dite languette supravulvaire.
- Le male possède un appareil copulateur externe, constitué s'il est complet de :
  - Spicules : pièces sclérifiées situées dans une poche spéculaire qui débouche dans le cloaque.
  - Un gubernaculum : épaissement sclérifié de la paroi dorsale de la poche spéculaire
  - Deux ailes caudales : avec quelques paires de papilles pédonculées, chez les strongles les ailes caudales sont très développées et soutenus par des cotes musculaires constituent la bourse copulatrice.

#### III.2. Biologie générale des Nématodes :

La nutrition des Nématodes au cours du parasitisme est variable selon l'espèce ; ils sont chymivores, histophages ou hématophages. Le cycle des strongles

## Chapitre I: Les strongyloses des petits ruminants

gastro-intestinaux des petits ruminants est simple et bien connu il reste le même pour toutes les espèces. C'est un cycle monoxène, comportant 5 stades avec une alternance entre une phase libre externe et une phase parasitaire chez l'hôte (Bentounsi, 2001).



**Figure 01:** Cycle évolutif de nématodes digestifs chez les ruminants (Berrag, 2008).

La longévité des adultes est de 4 à 6 mois, la période pré-patente est de 3 à 4 semaines (à 4-5 mois si hypobiose) (Thomas, 2003). La durée de la vie larvaire pour devenir infestante: 10 jours en été, 15 jours au printemps ou à l'automne. La durée du cycle brèf est de 6 semaines (Craplet et Thibier, 1980).

### Phase externe

Ouphase libre, les œufs pondus sont rejetés avec les crottes contaminent le pâturage. Ils sont protégés par une coque qui les permettent de résister un certain temps dans les selles (Mage, 1998). Si ces œufs tombent dans un milieu chaud et humide, ils éclosent en 5 ou 6 jours (Craplet et Thibier, 1980) et donnent naissance à une larve de stade 1 (L1) qui se nourrit dans le milieu extérieur de bactéries et de débris divers. Rapidement les L1 vont muer en larves de stade 2 (L2) puis en larve de stade 3 (L3)larve infestante, reste protégée par les enveloppes du stade 2(Constantin, 1975). Les L3 ne se nourrissent pas, elles vivent des réserves accumulées lors des stades antérieures (Bentounsi, 2001). Elles peuvent survivre plusieurs mois sur les pâturages de 6 à 8 mois en automne-hiver (Mage,1998).

### **Phase parasitaire:**

Commence par l'ingestion des larves (L3) par l'hôte lors du pâturage. La L3 se libère de l'exuvie sous l'effet de la température de l'hôte, des mouvements digestifs et effet de sucs digestifs (Bentounsi, 2001). Elle pénètre par la suite dans la muqueuse de l'organe cible puis mue rapidement en L4 (Eichstadt, 2017), à ce stade les larves s'enkystent dans la muqueuse digestive, elles sont en vie ralentie ou phase d'hypobiose pendant 3-4 mois (principalement en hiver) (Mage, 1998), puis elles reprennent leur développement au printemps. Les larves L4 évoluent alors en stades 5 (L5) dits juvéniles (stade pré-adulte) (Meradi, 2012). En regagnant la lumière du tube digestif, les larves donnent des vers adultes qui se reproduisent et pondent pendant 4 à 6 mois (Tanguy, 2011).

### **III.3. Classification :**(Bussieras et Chermette, 1995).

Les strongles qui parasitent le tube digestifs des petits ruminants sont classés selon la taxonomie suivante :

**-Embranchement :** Nematodae

**-Classe :** Secernentea ou Adenophorea.

**-Ordre:** Strongylida.

**-Super famille:** Trichostrongyloidea, Strongyloidea

**-Famille:** Trichostrongylidés, Strongylidés

**-Genres:** Haemonchus, Trichostrongylus, Teladorsagia, Marshalagia, Nematodirus, Cooperia, Bunostomum, Gaigeria, Oesophagostomum, Chabertia.

**-Espèces:** *Haemonchus contortus*, *Teladorsagia circumcincta*, *Trichostrongylus axei*, *Marshalagia marshalli*, *Trichostrongylus vitrinus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Nematodirus battus*, *Cooperia curticei*, *Bunostomum trigonocephalus*, *Gaigeria pachyscelis*, *Oesophagostomum columbianum*, *Chabertia ovina*.

Les principales espèces des strongles gastro-intestinaux des petits ruminants sont regroupées ici selon les organes qu'ils infestent.

### III.3.1. Parasites de la caillette :

Les principaux parasites qui se trouvent dans cette partie du tube digestif sont : *Haemonchus contortus*, *Teladorsagia circumcincta*, *Trychostrongylus axei* et *Marshallagia marshalli*.

#### a. *Haemonchus contortus* :

Il s'agit du plus grand parasite de la caillette et le plus prolifique. Il est aussi le plus pathogène, surtout lors des étés chauds (Tanguy, 2011). Les larves L4 et les adultes sont hématophages et sont fréquemment responsables d'anémie chronique (Eichstadt, 2017). Les adultes sont facilement détectables à l'œil nu lors de l'examen de la paroi de la caillette (Tanguy, 2011). La femelle mesure 18 à 35 mm et le mâle 10 à 20 mm (Bentounsi, 2001).

La femelle de 18-30 mm de longueur (Heinz, 2008), l'orifice vulvaire est recouvert d'un prolongement cuticulaire linguiforme appelé languette supra-vulvaire ou clapet vulvaire (Tamssar, 2006) et le tube digestif rouge (rempli de sang) de la femelle est entouré par les deux cordons génitaux blancs spiralés (Tanguy, 2011).

Le mâle de 18-21 de longueur (Heinz, 2008), possède une bourse copulatrice formée de deux grands lobes latéraux et d'un petit lobe dorsal asymétrique à gauche (Tanguy, 2011). Les deux lobes sont supportés par une coté en Y renversé les spicules sont en harpon et présence d'un gubernaculum (Bentounsi, 2001).

Les œufs ont une longueur de  $80 \times 45 \mu\text{m}$  (William, 2001), à coque mince, éliminés au stade de morula avec les matières fécales (Tamssar, 2006), ils ont une température optimale de développement de 20-30°C. Les larves infestantes sont relativement résistantes dans le milieu extérieur, notamment à la dessiccation, en raison de la présence de lipides dans leurs cellules intestinales (Lacroux, 2006).

#### b. *Teladorsagia circumcincta* :

Est un parasite de la caillette des petits ruminants, plus petit (environ 1 cm de long) et moins prolifique que *H. contortus*. Les adultes sont hématophages et les larves L4 sont histophages (Eichstadt, 2017).

## Chapitre I: Les strongyloses des petits ruminants

---

Les adultes sont élancés, bruns à rougeâtres d'environ 1 cm (Tanguy, 2011), avec la présence d'une bourse caudale (Bentounsi, 2001). Ils peuvent être observés sur la surface abomasale d'où ils sont difficiles à décrocher et recouverts de mucus, ils ont une ébauche de capsule buccale cylindroïde. Les spicules du mâle sont rectilignes et terminés par deux branches. Les œufs sont de type « strongle » et ont une longueur de  $80 \times 45 \mu\text{m}$  (William, 2001).

### **c. *Trichostrongylus axei* :**

Le plus petite des nématodes de la caillette, parasite hématophage intra-muqueux, mesuré de 4 à 7 mm, il est dépourvu de capsules buccales.

Les mâles se caractérisent par l'absence de papilles cervicales, des spicules courts, épais et tordus (Tanguy, 2011). Les œufs sont de type strongle mesurent  $110 \text{ à } 60 \mu\text{m}$ , à développement endogène dans les culs de sac glandulaire (Bussieras et Chermette, 1995).

### **d. *Marshallagia marshalli* :**

Parasites de la caillette du mouton, mâle de 10-13 mm et femelle de 12-20 mm, caractérisés par des œufs très volumineux ( $160-200 \times 75-100 \mu\text{m}$ ) contenant lors du rejet une morula à nombreux blastomères (Bussieras et Chermette, 1995).

### **III.3.2. Parasites de l'intestin grêle:**

Les principaux parasites qui se retrouvent dans cette partie sont: *Trichostrongylus colubriformis*, *Trichostrongylus vitrinus*, *Nematodirus battus*, *Cooperia curticei*, *Bunostomum trigonocephalus*, *Gaigeria pachyscelis*.

#### **a. *Trichostrongylus colubriformis*:**

Est un parasite de la portion proximale de l'intestin grêle des petits ruminants (mouton principalement). Il tolère des températures basses pour le développement de leurs stades libres; il a un régime alimentaire de type chymivore (Lacroux, 2006).

Les adultes difficilement discernables à l'œil nu grâce à leur faible taille de 3 à 8 mm, avec l'absence de papilles cervicales (Bentounsi, 2001) et l'absence des capsules buccales (Eichstadt, 2017). Les mâles ont des spicules égaux ( $135-155 \mu\text{m}$ ), très courts, trapus et tordus (Bussieras et Chermette, 1995). Chez les femelles, les deux

## Chapitre I: Les strongyloses des petits ruminants

---

utérus sont opposés, la vulve s'ouvre au milieu du corps (Tamssar, 2006). Les œufs de type "strongle", sont de taille moyenne  $80 \times 45 \mu\text{m}$  (Bussieras et Chermette, 1995).

### **b. *Trichostrongylus vitrinus*:**

Très petits, ( $4-7 \times 0,06-0,08 \text{ mm}$ ); pas de capsule buccale. Mâles à spicules égaux très courts ( $160 - 170 \mu\text{m}$ ). Les œufs de type "strongle", et mesurent  $105 \times 45 \mu\text{m}$ .

### **c. *Nematodirus battus*:**

Est un parasite qui vit dans la lumière du tube digestif, collé à la muqueuse. Il se nourrit de chyme ou détritits alimentaire (Mage, 1998). Adulte mesure de 10 à 30 mm, diamètre très réduit en région antérieure, mais avec la présence d'un petit renflement céphalique (Tanguy, 2011), absence de papilles cervicales, grand développement des lobes latéraux de la bourse caudale portant sur leurs faces internes des bosselures cuticulaire.

Mâle à spicules longs, d'aspect filiforme, avec l'absence du gubernaculum. Femelle à une queue courte, tronquée pourvue d'une petite pointe terminale (Bentounsi, 2001). Les œufs très volumineux  $200 \times 90 \mu\text{m}$  (William, 2001), ovoïdes à paroi claire, contenant une morula formée de 4 à 8 gros blastomères (Tamssar, 2006).

### **d. *Cooperia curticei*:**

Est un parasite de l'intestin grêle des petits Ruminants (mouton principalement), à un régime alimentaire de type chymivore (Thomas, 2003). Généralement enroulé en ressort de montre (Bussieras et Chermette, 1995).

Adulte mesure de 5 à 10 mm, blanchâtre, avec une dilatation céphalique suivie de striations annulaires et absence des papilles cervicales (Bentounsi, 2001). Et l'absence de capsule buccale (Tanguy, 2011). Mâle mesure de 5-8 mm (Heinz, 2008), à spicules trapus, qui portent en leur milieu des expansions latérales (Bentounsi, 2001). Les femelles mesurent de 8-11 mm (Heinz, 2008), ont une vulve située un peu en arrière du milieu du corps (Tamssar, 2006). Les œufs sont de type "strongle" à taille moyenne de  $60 \text{ à } 80 \mu\text{m}$  (Tanguy, 2011).

### ***e. Bunostomum trigonocephalus:***

Est un parasite de l'intestin grêle (jéjunum et iléon) des petits Ruminants, on un régime alimentaire de type hématophage (Thomas, 2003). L'adulte mesure de 10 à 30 mm, la bourse caudale est asymétrique (lobe dorsal non médian) (Bentounsi, 2001). Bord antérieur de la capsule buccale portant une paire de lames tranchantes ventrales, et un tunnel dorsale se transformant en un cône dorsal pointu au fond de la capsule (Tamssar, 2006). Il existe une seule paire de petites dents (lancettes) subventrales au fond de la capsule buccale (Bussieras et Chermette, 1995). Chez le mâle, les spicules sont égaux. Chez les femelles la vulve s'ouvre un peu en avant du milieu du corps (Tamssar, 2006).

### ***f. Gaigeria pachyscelis:***

Parasite du duodénum des moutons en Afrique et Asie tropicales (Bussieras et Chermette, 1995). Vers de grande taille dont l'extrémité antérieure est également recourbée dorsalement. Bord antérieur de la capsule buccale portant une paire de lames tranchantes situées ventralement, au fond de la capsule; il y a une paire de petits dents subventrales et un cône dorsale (Tamssar, 2006).

Le mâle de 12-20 mm a une bourse copulatrice symétrique (Bussieras et Chermette, 1995), présente un lobe dorsal de grande taille et deux petits lobes latéraux se rejoignant ventralement. Les spicules sont fins et égaux (Tamssar, 2006). La femelle mesure 16-30 mm (Bussieras et Chermette, 1995), sa vulve s'ouvre un peu en avant du milieu du corps (Tamssar, 2006). Les œufs mesurent  $105-130 \times 50-55 \mu\text{m}$  (Bussieras et Chermette, 1995).

### **III.3.3. Parasites du gros intestin:**

Les Nématodes rencontrés dans cette partie de l'intestin sont: *Oesophagostomum columbianum* et *Chabertia ovina*.

#### ***a. Oesophagostomum columbianum:***

Vers blanchâtres, d'environ 15-20 mm de long (Heinz, 2008), à un régime alimentaire de type histophage et chymivore, la capsule buccale est annulaire; avec la

## Chapitre I: Les strongyloses des petits ruminants

---

présence d'une dilatation cuticulaire antérieure ou vésicule céphalique bien développée (Bentounsi, 2001).L'extrémité antérieure présente également un bourrelet péristomique.

Chez les mâles, les spicules sont égaux avec la présence du gubernaculum.Chez les femelles, l'extrémité postérieure est terminée en pointe et présente l'orifice vulvaire situé un peu en avant de l'anوس (Tamssar, 2006).Les œufs sont de type "strongle", de taille moyenne 60 à 75  $\mu\text{m}$  (Tanguy, 2011).

### **b. *Chabertia ovina*:**

Parasite du colon du petit ruminant; fixé à la paroi par sa capsule buccale, se nourrit de la muqueuse (Bussieras et Chermette,1995).Vers mesurant de 13 à 20 mm, la vésicule céphalique est peu développée, mais une capsule buccale globuleuse et incurvée ventralement (Bentounsi, 2001).L'orifice buccal est dirigé vers la face ventrale et dispose de deux coronules.

Mâle à spicules égaux et fins, avec la présence du gubernaculum et femelle à une vulve qui s'ouvre au voisinage de l'anوس (Tamssar, 2006). Les œufs sont de type "strongle", 90-105  $\times$  50-55  $\mu\text{m}$  (Bussieras et Chermette,1995).

## **IV. Symptomatologie :**

Les strongyloses sont Caractérisées par une phase d'incubation entre 4 à 5 semaines mais elle peut varier selon le degré et la nature de l'infestation, l'état de réceptivité et la sensibilité des animaux (Bentounsi, 2001).

### **IV.1. Syndrome lié à l'anémie :**

Ce syndrome est essentiellement engendré par *Haemonchus sp*; espèce hématophage. Il s'exprime par une perte d'appétit, une nonchalance, une adynamie, une pâleur des régions à peau fine. On note une diminution du nombre d'hématies ; il s'agit d'une anémie hypochrome de type microcytaire ou macrocytaire (Tamssar, 2006).

### **IV.2. Syndrome digestif :**

Aller du ramollissement des matières fécale à de la diarrhée profuse, abondante, liquide, rejeté loin derrière l'animale, ne rétrocedant pas aux traitements

symptomatiques. La coloration des selles peut être noirâtre avec *Nematodirus*, *Bunostomum* et *Haemonchus*. L'appétit est irrégulier (Bentounsi, 2001).

### **V. Lésion :**

#### **V.1. Lésions générales :**

Anémie associée à cachexie, muscle atrophiés, pales, humides, carcasse luisante (hydro-cachexie).

#### **V.2. Lésions locales :**

Au niveau du tube digestif, habituellement discrète qui les oppose aux lésions générales très importantes, divers aspect possible (Bussieras et Chermette, 1995).

##### **V.2.1. Au niveau de la caillette :**

*Lésions ulcératives* : petite ulcération peut s'écouler du sang qui forme un enduit brunâtre en surface due par *Haemonchus contortus*, petites ulcération circulaires entourées d'un anneau légèrement saillant due par *Trychostrongylus axei* (Bussieras et Chermette, 1995).

*Lésions catarrhale* : congestion et exsudation par les larves d'*Haemonchus contortus*, aussi par *Trichostrongylus axei* et *Teladorsagia circumcincta*.

*Lésions hémorragique* : caractérisé par des ponctuations rouges dues à *Haemonchus contortus* (Bentounsi, 2001).

##### **V.2.2. Au niveau de l'intestin grêle :**

Entérites catarrhale, parfois accompagnée d'érosions et de nécrose de l'épithélium et des villosités.

##### **V.2.2. Au niveau du gros intestin :**

Sur le colon : petites ulcération dues à *Chabertia ovina* (Bentounsi, 2001).

### **VI. Diagnostic :**

#### **VI.1. Sur l'animal vivant :**

##### **VI.1.1. Diagnostics épidémiologique et clinique:**

En général le diagnostic d'une strongylose digestive s'impose facilement à la constatation d'éléments épidémiologiques et à l'observation de symptômes évocateurs.

Les arguments épidémiologiques concernent l'allure pseudo-contagieuse avec des symptômes similaires chez de nombreux individus du même troupeau ainsi, l'apparition de la maladie dès le début de la saison favorable quelques semaines après la pousse de l'herbe et répétition des cas tout le long de la saison de pâture.

Sur le plan clinique, on note surtout un retard de croissance, l'adynamie (Lefèvre C et *al* ; 2003).

- **Le *Dag-Score*** est un index permettant d'apprécier le degré de souillure de l'arrière train des ovins par la diarrhée en cas de parasitisme digestif.
- **La méthode *FAMACHA***: est une technique d'évaluation visuelle du degré d'anémie des ovins infestés par *Haemonchus contortus*, utilise la couleur des muqueuses oculaires comme indicateur de la sévérité de l'anémie (Eichstadt, 2017).

##### **VI.1.2. Diagnostic différentiel :**

Avec la fasciolose, monieziose, coccidiose, entérites infectieuses bactériennes ou virales (Bentounsi, 2001). La fasciolose est très facilement confondue avec l'haemonchose, en raison des symptômes dominants d'anémie et d'œdème (Lefèvre C et *al* ; 2003).

##### **VI.1.3. Diagnostic de laboratoire :**

## Chapitre I: Les strongyloses des petits ruminants

---

Le diagnostic de laboratoire est facile à mettre en œuvre, et permet dans beaucoup de cas de confirmer et de quantifier la présence des œufs de la plupart des helminthes digestifs (Lefèvre *et al.*, 2003).

- a. **La coproscopie:** il est basé sur la recherche des œufs dans les selles, avec possibilité d'appréciation quantitative (Bussieras et Chermette, 1995).
  - ✓ **Méthodes qualitatives:** Les plus utiles sont des techniques de concentration telle que l'enrichissement par sédimentation simple, par flottation ou l'extraction des larves par la méthode de Baermann.
  - ✓ **Méthodes quantitatives:** consiste à dénombrer les œufs sur un prélèvement coproscopique sur une lame dite de « McMaster ».
- b. **La coproculture:** permet une identification précise des genres, basée sur la morphologie des larves L3 (Lefèvre *et al.* ; 2003).

### VI.2. Diagnostic post-mortem :

A l'autopsie la présence de lésions discrètes ou peu caractéristiques, est confortée par la recherche méthodique des parasites ou bilan parasitaire (Bentounsi, 2001). Cette recherche nécessite la collecte et la numération, non seulement des vers présents dans la lumière, mais aussi des formes intra-pariétales (isolement par digestion artificielle dans la pepsine chlorhydrique, ou par trempage dans l'eau) (Bussieras et Chermette, 1995).

### VII. Prévention :

Toute la prophylaxie repose sur les mesures à prendre pour éviter l'apparition de larves infectantes dans les pâturages (Mage, 1975), et consiste aussi à contrôler l'infestation des moutons à un niveau compatible avec les performances zootechniques.

#### VII.1. Prévention sur les animaux :

- Augmenter la résistance de l'hôte par la vaccination, un apport supplémentaire en protéines ou la sélection d'animaux résistants à ces parasites (Philippe *et al.*, 2009).

## Chapitre I: Les strongyloses des petits ruminants

---

- Tuer les parasites adultes dans le tube digestif des petits ruminants avec l'utilisation des anthelminthiques (Mage, 1975).

- Déplacement du troupeau toute les 3 semaines pour éviter l'infestation massive des animaux si possible.

### **VII.2. Prévention sur le terrain :**

On cherche à détruire les parasites par les gestes agronomiques suivants à appliquer sur tes terrains utiles pour le pâturage des animaux :

-Lutte contre l'humidité du sol par des drainages.

- Installation d'abreuvoirs en remplacement des mares.

- Suppression des endroits boueux.

- Utilisation des prairies par d'autres animaux pendant une année au moins (Camille et Michel, 1980).



### **I. Historique:**

Avant 1938, il n'existe pas des médicaments largement utiles pour le traitement du nématode, mais une activité limitée a été trouvée dans divers produits naturels tels que la nicotine et l'huile de chenopodium. La découverte de l'activité anthelminthique de la phénothiazine en 1939 a rendu disponible un composé modérément large qui, bien que peu puissant, était viralemment non toxique. Cette molécule fut remplacée plus de 20 ans plus tard par d'autres molécules ayant un spectre d'action plus large, d'abord le benzimidazole en 1961, suivis par le succès commercial du thiabendazole. Plusieurs autres anthelminthiques ont été découverts et mis sur le marché dont le dernier né est l'ivermectine en 1976 à large spectre d'activité (Campbell, 2013).

### **II. Définition:**

Un anthelminthique est un médicament qui détruit ou élimine les helminthes présents dans le tube digestif ou autres tissus et organes qu'ils occupent chez l'hôte.

En règle générale, on dispose d'un choix intéressant d'anthelminthiques non toxiques, certains à spectre d'activité large, d'autres étant actifs contre des helminthes spécifiques (Hansen, 1995).

### **III. Molécules utilisés:**

Le marché des antiparasitaires présente une large gamme de molécules anthelminthiques qui sont à la fois actives sur les strongles. Ces produits appartiennent à plusieurs familles chimiques. Nous traitons dans cette partie que les familles qui sont dominantes et plus fréquemment utilisés dans l'élevage des petits Ruminants.

- Les benzimidazoles
- Les imidazothiazoles
- L'ivermectine
- Les sels et les bases de Pipérazine

### III.1. Benzimidazoles:

Les benzimidazoles sont une classe chimique de composés à large activité anthelminthique qui sont largement utilisés chez le bétail. Cette classe regroupe l'albendazole, le cambendazole, le fenbendazole, le flubendazole, le mébendazole, l'oxfendazole, l'oxibendazole, le parbendazole, thiabendazole et le triclabendazole, qui sont actuellement dépassées. Certaines molécules sont polyvalentes comme le fenbendazole. Elle est activée sur les strongles digestifs et pulmonaires, ainsi que les ténias à une certaines doses (Carole et Hubert, 1998).

Le Thiabendazole est le premier composé à être introduit sur le marché, et il représente une véritable révolution (Eichstadt, 2017).

Les benzimidazoles sont des composés hétérocycliques aromatiques résultant de la fusion d'un cycle de benzène et d'un cycle imidazole (Bussieras et Chermette, 1995) (Voir l'annexe I).

#### III.1.1. Mode d'action :

Il est le même pour tous les membres du groupe. Les benzimidazoles se fixent sur la tubuline, et empêchent sa polymérisation ce qui conduit à une inhibition de la sécrétion des microtubules (Eichstadt, 2017). Les microtubules sont des éléments essentiels dans la vie des Nématodes (la mobilité, la ponte, l'éclosion des œufs, le développement larvaire, la sécrétion d'enzymes) (Bussieras et Chermette, 1995).

#### III.1.2. Spectre d'action:

C'est un spectre large ; les benzimidazoles sont efficaces contre la majorité des strongles digestifs et respiratoires des ruminants. Ce sont les molécules les plus utilisées en élevage caprin laitier (Bussieras et Chermette 1995). L'activité anthelminthique varie en fonction du stade du parasite. Les benzimidazoles de la seconde génération, en particulier l'albendazole, le fenbendazole et l'oxfendazole, atteignent les larves en hypobiose d'Ostertagia, des strongles respiratoires et des cestodes (Eichstadt, 2017) et même des larves d'helminthes en migration ou en localisation somatique tel que les Ascaris et les Trichines à forte dose (Fontaine et Cadoré, 1995). Par ailleurs les benzimidazoles réduisent la vitalité des œufs émis par les parasites avant leur élimination (Fontaine et Cadoré, 1995).

### III.1.3. Toxicité:

La toxicité aigüe des benzimidazoles est très faible, néanmoins certains de ces représentants sont embryotoxiques et tératogènes chez le mouton (Fontaine et Cadoré, 1995).

### III.2. Imidazothiazoles (Lévamisole et Tétramisole):

Les imidazothiazoles sont des composés ayant une efficacité anthelminthique à large spectre contre les vers ronds (nématodes) largement utilisés sur le bétail et les animaux de compagnie. Ils ont été découverts dans les années 1960 (Tanguy, 2011).

Le Tétramisole est le d,1tetra hydro 2,3,5,6 phényl 6 imidazo (2,1-b) thiazole, il est utilisé sous forme de chlorhydrate, le lévamisole en est la forme lévogyre qui renforce leur activité anthelminthique. Pour cela, le lévamisole est actif avec des doses deux fois plus faible que celle du tétramisole, sa tolérance est de ce fait meilleure (Fontaine et Cadoré, 1995) (Voir l'annexe I).

#### III.2.1. Mode d'action:

Ils agissent en tant qu'agonistes cholinergiques. Ils fixent sur des récepteurs de l'acétylcholine (important médiateur dans les transmissions neuromusculaires), affectant ainsi la transmission de l'influx nerveux aux jonctions neuromusculaires du parasite, à l'origine de sa paralysie spastique intense et réversible (Eichstadt, 2017).

#### III.2.2. Spectre d'action:

Le lévamisole et le tétramisole sont tous deux actifs contre les adultes et les larves de la plupart des vers ronds gastro-intestinaux et des vers du foie du bétail et des animaux de compagnie (Bussier et Chermette, 1995).

Ils sont également efficaces contre les larves arrêtées de quelques espèces (par exemple *Ostertagia* spp), contre certains vers oculaires (par exemple *Thelazia* spp), de nombreux insectes et acariens parasites (Tanguy, 2011).

#### III.2.3. Toxicité:

La toxicité des lévamisole est non négligeable et elles sont formellement contre-indiquées en élevage caprins (Carole et Hubert, 1998). D'une manière générale,

chez toutes les espèces des Mammifères, le tétramisole est à éviter en fin de gestation en raison de ses effets para sympathicomimétiques (Fontaine et Cadoré, 1995).

### **III.3. Ivermectine:**

Elles représentent la dernière classe thérapeutique développée pour le traitement anthelminthique des animaux de compagnie (Eichstadt, 2017).

Il s'agit d'un antibiotique de découverte récente ayant une action à la fois anthelminthique et antiparasitaire externe. En élevage ovin l'ivermectine est utilisée surtout par voie injectable, pour son retard contre les formes adultes et enkystées des strongles digestifs et pulmonaires (Carole et Hubert, 1998).

Les ivermectines sont des molécules lipophiles qui sont distribuées dans tout l'organisme et stockées dans le tissu adipeux et le foie (Tanguy, 2011). Ce sont les produits de fermentation de *streptomyces avermitilis* (Fontaine et Cadoré, 1995) (Voir l'annexe I).

#### **III.3.1. Mode d'action:**

Les ivermectines provoquent une augmentation de la perméabilité de la membrane des cellules nerveuses aux ions Cl<sup>-</sup>, une hyperpolarisation cellulaire et une paralysie flasque chez les parasites (Eichstadt, 2017).

Ils bloquent la transmission nerveuse chez le parasite en augmentant la libération de l'acide gamma aminobutyrique (GABA) chez les nématodes et les arthropodes (Fontaine et Cadoré, 1995).

#### **III.2.2. Spectre d'action:**

Le spectre d'action est étendu à de nombreuses espèces et stades parasitaires. Les molécules sont à la fois actives contre les nématodes, en particulier les strongles gastro-intestinaux et respiratoires (Eichstadt, 2017). Ils sont également efficaces contre certains acariens agents de gale (Sarcoptes et Psoroptes), et certains insectes parasites diptères (Bussieras et Chermette, 1995).

### III.4. Pipérazine:

Les pipérazines sont des sels qui ont un effet sur les strongles gastro-intestinaux hématophages. Leurs effets sont dus à une perturbation de la phosphorylation oxydative au niveau mitochondrial en empêchant la formation du gradient de protons dans la membrane mitochondriale (Eichstadt, 2017).

#### III.4.2. Mode d'action:

Possédant une structure hétérocyclique ne comportant pas de groupe carboxyle, contrairement à l'Acide  $\gamma$ -Amino-Butyrique (GABA), (Voir l'annexe I). Cependant, les deux agissent sur le même récepteur (canal à Cl<sup>-</sup>), présent dans l'espace synaptique et la membrane cellulaire extra-synaptique. La pipérazine provoque l'ouverture de ces canaux, l'hyperpolarisation du potentiel membranaire, augmente la conductance de la membrane et provoque ainsi une paralysie spastique (Bussieras et Chermette, 1995). Ceux-ci se traduit par blocage de la transmission nerveuse neuromusculaire et donc paralysie parasitaire et élimination rapides des vers du tube digestifs (Fontaine et Cadoré, 1995).

#### III.4.3. Toxicité et tolérance:

La tolérance au médicament est bonne, sauf en état d'insuffisance hépatique et rénale avancée et cas de troubles nerveux, où il devient contre-indiqué (Fontaine et Cadoré, 1995).

### IV. Résistance aux anthelminthiques :

#### IV.1. Définition :

La résistance est un phénomène génétique, héritable, qui confère à une souche de parasites la capacité de survivre à des concentrations d'antiparasitaires habituellement létales pour les individus sensibles de l'espèce. On considère qu'une résistance est présente au sein d'un troupeau quand l'efficacité du traitement anthelminthique considéré induit une réduction de l'excrétion fécale d'œufs du parasite inférieure à 90 %, et ce, alors que le traitement est correctement effectué (Hafsi et *al.*, 2012).

### IV.2. Facteurs déclenchant la résistance aux anthelminthiques:

Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine d'un manque d'efficacité des médicaments anthelminthiques, se sont notamment les facteurs :

**IV.2.1. Sous dosage :** la plupart des éleveurs ne font qu'estimer le poids de leurs animaux, et nombreux enquêtes ont montré que ces estimation étaient souvent bien inférieures au poids réel, en outre, il arrive fréquemment que les éleveurs se servent du poids moyen pour établir la dose à administrer (Hansen, 1995).

**IV.2.2. Ré infestation rapide :** si les animaux sont mis à pâturer sur des prairies fortement contaminées, il se produit immédiatement un réinfestation qui peut donner l'impression d'un échec du traitement (Hansen, 1995).

**IV.2.3. Inefficacité contre les larves inhibée :** si l'anthelminthique employé n'exerce aucun effet sur les larves inhibées, ces dernières peuvent reprendre leur évolution immédiatement après l'arrêt du traitement(Hansen, 1995).

**IV.2.4.Présence de parasites résistants :** les traitements répétés consistant à administrer le même anthelminthique à faibles doses pendant une longue période prédispose à l'acquittions d'une résistance (Hansen,1995).

### IV.3. Mécanismes de résistance :

Le problème de la résistance aux anthelminthiques est très répandu chez les petits ruminants (Pirotte et Hélianthème, 2013) et les principaux mécanismes de la résistance sont :

- a) Des modifications comportementales afin d'éviter le contact avec le produit.
- b) Une augmentation des capacités de détoxification et d'élimination par le parasite lui-même.
- c) Une modification quantitative ou qualitative des récepteurs aux antiparasitaires, par exemple nous notons la mutation de la  $\beta$ -tubuline chez les nématodes résistants aux Benzimidazoles.
- d) Une diminution de la perméabilité de l'organisme parasitaire vis-à-vis de la substance toxique.

e) Le développement d'un métabolisme parallèle : les voies métaboliques du parasite, bloquées par l'antiparasitaire, sont contournées par l'utilisation de voies alternatives (Thomas,2003).

#### **IV.4. Différents types de résistance**

La résistance du parasite peut se manifester vis-à-vis d'une molécule unique, d'un groupe de molécules ayant le même mode d'action, ou même à un ensemble de molécules ayant des modes d'actions différents.

Résistance simple : résistance d'une population de parasites à une molécule donnée.

Résistance de famille : Résistance d'une population de parasites à une famille d'antiparasitaire caractérisé par un même mode d'action.

Résistance croisée : Quand un helminthe est résistant à plusieurs anthelminthiques à la suite de la sélection par un anthelminthique unique.

Résistance multiple : Résistance à plusieurs familles chimiques ayant des modes d'action différents (Sangster ; 1999).

#### **IV.5. Situation de la résistance dans le monde :**

La résistance aux anthelminthiques enregistrée chez les ovins, et caprins, a fait l'objet de nombreuses études à travers le monde. Les premières résistances décrites concernaient des Benzimidazoles, à cause probablement du fait qu'ils soient les premiers anthelminthiques à large spectre d'action contre les strongles digestifs et les moins chers (Zouiten, 2006).

De manière générale, les premiers cas de résistance aux anthelminthiques apparaissent environ 10 ans après la mise sur le marché (Doha, 2014). Les populations de nématodes parasites résistants aux anthelminthiques sont tout d'abord apparues dans les pays tropicaux. Les conditions climatiques dans ces pays sont favorables pour le développement des strongles digestifs, en plus de la taille importante des élevages et de l'utilisation fréquente des anthelminthiques (Sangster, 1999). De plus des cas de résistance multiple ont été détectés dès l'année 1980 en Australie, en Nouvelle Zélande, en Asie du sud-est et récemment en Europe (Doha, 2014) et le cas le plus catastrophique enregistré jusqu'à ce jour est celui de l'Afrique

## Chapitre II: Les anthelminthiques

---

du Sud où toutes les molécules d'anthelminthiques sont devenues inefficaces contre les strongles gastro-intestinaux des ovins et dans certains cas, les éleveurs ont été obligés d'abandonner leur activité, les autres molécules impliquées dans cette résistance mais à un moindre degré sont le lévamisole le pyrantel et l'ivermectine chez les petits ruminants (Zouiten, 2006).

En Algérie une première enquête dans une dizaine de fermes autogérées du constantinois n'a pas montré de résistance au thiabendazole en 1989 (Meradi, 2012). Le premier cas de résistance a été observé aux benzimidazoles en 2003 chez les ovins de la ferme pilote El Baraouia (Khroub) (Bentounsi et *al*, 2001).

### I. Objectifs:

L'objectif de cette étude est d'estimer l'état des strongyloses gastro-intestinales dans la région de Guelma en découvrant le degré d'infestation des petits Ruminants. Ainsi que, d'inventorier les espèces des strongles intervenant. En parallèle, ce travail a essayé d'évaluer l'efficacité des anthelminthiques redoutables et de diagnostiquer la présence d'éventuelles résistances chimiques chez la population des strongles trouvés envers ces produits.

### II. Présentation de la région d'étude:

#### II.1. Localisation:

La wilaya de Guelma occupe une position géographique stratégique, en sa qualité de carrefour dans la région nord-est de l'Algérie, reliant le littoral des Wilaya de Annaba, EI Tarf et Skikda, aux régions intérieures telles que les Wilaya de Constantine, Oum EI Bouagui et Souk Ahras [1].



**Figure 02:** Situation géographique de la wilaya de Guelma [2].

#### II.2. Données climatiques:

La ville de Guelma bénéficie d'un climat tempéré chaud. Ce climat est doux et pluvieux en hiver et chaud en été. La température varie de 4°C en hiver à 35.4°C été, et une moyenne annuelle de 17,3°C [3].

### II.3. Race exploitées:

Le cheptel le plus développée dans la région de Guelma est: le cheptel ovin à 61% (Voir l'annexe II).

\* *chez les ovins* :

Dans la région de Guelma il existe deux races ovine Rembi et Hamra.

- ✓ La race Rembi c'est la race le plus importante en Algérie, se caractérise par une longueur du corps entre [81à76 cm], d'un tour de poitrine entre [38 à33 cm],et le poids entre [80à62 kg], cette race à une couleur de Peau brune, la laine blanche, et une queue fine et moyenne. C'est une race robuste avec de gros os et des articulations résistantes, les oreilles de la race sont moyennes tombantes. Rembi est exploité dans la production de viande (Chekkal et *al.*, 2015).

\* *chez les caprins* :

Dans la région de Guelma il existe la race arabe (Arbia).

- ✓ C'est la race la plus dominante, se caractérise par une taille basse (50 –70 cm), une tête pourvue de corne avec des longues oreilles, sa robe est multicolore (noire, gris, marron) à poils long de 12 à 15 cm. La chèvre arabe est exploitée dans la production laitière(Habbi, 2014).

### III. Matériel et Méthodes:

#### III.1. Matériel biologique:

##### III.1.1. Les exploitations:

###### a. Choix et situation:

L'échantillonnage des excréments des moutons et chèvres a été réalisé à partir de 2 fermes localisées dans la région de Guelma. Leur situation géographique est représentée dans la figure 02. Les deux élevages sont pratiquement éloignés l'un de l'autre de la région de Bouhamdane. Les sites d'étude sont choisis d'une manière aléatoire sur le territoire de la wilaya pour diversifier les zones de pâturages des troupeaux étudiés et donc éliminer l'effet du pâturage qui est, certainement, un facteur



\* *élevage 2* : on a sélectionné 5 ovins et 5 caprins.

Les ovins sont de race Rembi, les males sont âgés de [7 ans à 1 mois], et 3 femelles âgées de [4 ans à 6ans].

D'autre part les caprins sujets à cette étude sont de race Arbia, avec 2 males âgés de [11 mois à 2 ans], et 3 femelles âgées de [1 à 5 ans].

**Tableau 02** : Caractérisation des animaux échantillonnés de l'élevage 2.

	Nombre	Males	Femelles
<b>Ovins</b>	<b>05</b>	<b>02</b>	<b>03</b>
<b>Caprins</b>	<b>05</b>	<b>02</b>	<b>03</b>

### III.2. Matériel de laboratoire:

Le matériel utilisé pour les examens coprologiques comprend:

Microscope optique muni des objectifs:  $\times 10$ ,  $\times 40$ ,  $\times 100$ , Cellule de Mc Master, Plaque chauffante Agitateur magnétique, Autoclave, Centrifugeuse, Balance électronique, Bécher, Erlenmeyer, Entonnoir, Verre à pied, Boite Prélèvements, Des lames porte-objets et lamelles, Boite de Pétri, Verre de montre, Spatule et pince, Passoire, Pipette graduée, Tubes à essai + support, Tube conique, Tube de centrifugation, L'eau distillée stérile, Une solution sur saturée de chlorure de sodium (NaCl), Formole pur et Lugol double.

### III.3. Molécules antihelminthiques utilisés:

#### III.3.1. Albendazole: ((Dalben 1.9®))

Indication: Chez les ovins et les caprins pour le traitement des infestations par les parasites suivants:

- des nématodes gastro-intestinaux.
- des strongles pulmonaires (formes adultes et larvaires).
- des protostrongylidés et des cestodes (segments et scolex).

- de *Fasciola hepatica* (formes adultes).

Administration et posologie: Par voie orale à l'aide d'un pistolet doseur ou à la bouteille, chez les ovins et caprins: 3.8 mg d'Albendazole par Kg de poids vif, soit 2 ml de DALBEN 1.9 pour 10 Kg de poids vif en une seule administration.

Temps d'attente: Viandes et abats: 10 jours.

### III.3.2. Oxfendazole:(Oxfenil 2.265%)

Indications d'utilisation, spécifiant les espèces cibles: Chez les ovins et les caprins, traitement des infestations par les parasites suivants:

- nématodes gastro-intestinaux (adultes et larves L4) :

*Trichostrongylus spp*, *Haemonchus contortus* (y compris larves inhibées), *Cooperia curticei*, *Nematodirus spp*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Strongyloides papillosus*, *Oesophagostomum venulosum*, *Chabertia ovina*.

- strongles pulmonaires (adultes et larves L4): *Dictyocaulus filaria*.

- cestodes : *Moniezia spp*.

Administration et posologie: Par voie orale:

- Chez les ovins: 5mg d'oxfendazole /kg de poids vif, soit 2,2 ml de la suspension pour 10 kg de poids vif en administration unique.

- Chez les caprins: 10 mg d'oxfendazole /kg de poids vif, soit 4,4 ml de la suspension pour 10 kg de poids vif en administration unique.

Temps d'attente:

Chez les ovins: pour les viandes et les abats: 14 jours, pour le lait: 8 jours.

Chez les caprins: Viande et abats: 28 jours et lait: 14 jours.

### III.4. Méthodes utilisées:

#### III.4.1. Prélèvements:

##### a. Protocole de prélèvement:

Les animaux prélevés sont infestés naturellement. Les ovins qui ont été servi pour cette étude sont choisis soigneusement après interrogatoire des éleveurs ; ils n'ont pas reçu d'anthelminthiques dans les 90 jours précédant notre étude. Quant aux caprins, leurs éleveurs ont déclaré qu'ils n'ont jamais reçu de traitement anthelminthiques auparavant.

On réalise un premier prélèvement de la matière fécale de tous les animaux (ovins et caprins), ce prélèvement est dirigé à la coproscopie (pour diagnostiquer l'infestation) et la coproculture (pour pouvoir identifier les espèces de strongle en cause de l'infestation).

Tous les animaux sont traités le jour même (J0) avec deux molécules d'anthelminthiques: *Albendazol* pour l'élevage 01 et *Oxfendazol* pour l'élevage 02, puis après 10 jours; on réalise le 2<sup>ème</sup> prélèvement pour l'évaluation de l'efficacité du traitement et la recherche de la résistance à ces molécules.

##### b. Méthode de prélèvement:

Les excréments des animaux doivent être prélevés à partir du rectum, le volume de fèces à prélever est d'environ 10g pour chaque échantillon. Au cours de prélèvement, il faut garder les étapes suivantes:

On prépare l'animal dans une posture de sécurité, après avoir couvert les mains par un sachet en plastique. Ensuite, on caresse l'animal dans ses parties sensibles pour le mettre en confiance jusqu'à l'anus, et tout doucement on y introduit un ou deux doigts pour recueillir les fèces, puis on met les excréments dans les pots de recueil pour conserver les fèces. Enfin, les échantillons sont déposés dans une glacière et cheminés jusqu'au laboratoire de Zoologie à l'université 8Mai 1945 de Guelma.

### III.4.2. La coproscopie:

L'infestation de l'animal est déclarée après présentation des œufs dites « de type strongles » dans leur matière fécale au cours de la coproscopie. Ainsi, elle est réalisée pour nous permettre de déterminer le nombre moyen d'œufs par gramme de fèces. Les prélèvements fécaux sont analysés selon deux méthodes: Enrichissement par flottation et Méthode de Mc Master.

#### a. Enrichissement par flottation:

Cette technique qualitative est ordinairement utilisée pour les œufs de nématodes qui sont peu lourds à coque imperméable. Elle consiste à diluer le prélèvement dans une solution de densité élevée (le liquide de flottation) afin de concentrer les éléments parasitaires, de densité inférieure, à la surface du liquide.

Dans cette technique, on utilise la solution de chlorure de sodium à saturation (à 25%). Parmi plusieurs solutions qui peuvent servir pour la concentration des éléments parasitaires par flottation (sulfate de Zinc, sel de mercures,...) ; ce liquide choisi est facile à réaliser, il est sans impact pour le technicien comme pour l'environnement et son coût est faible.

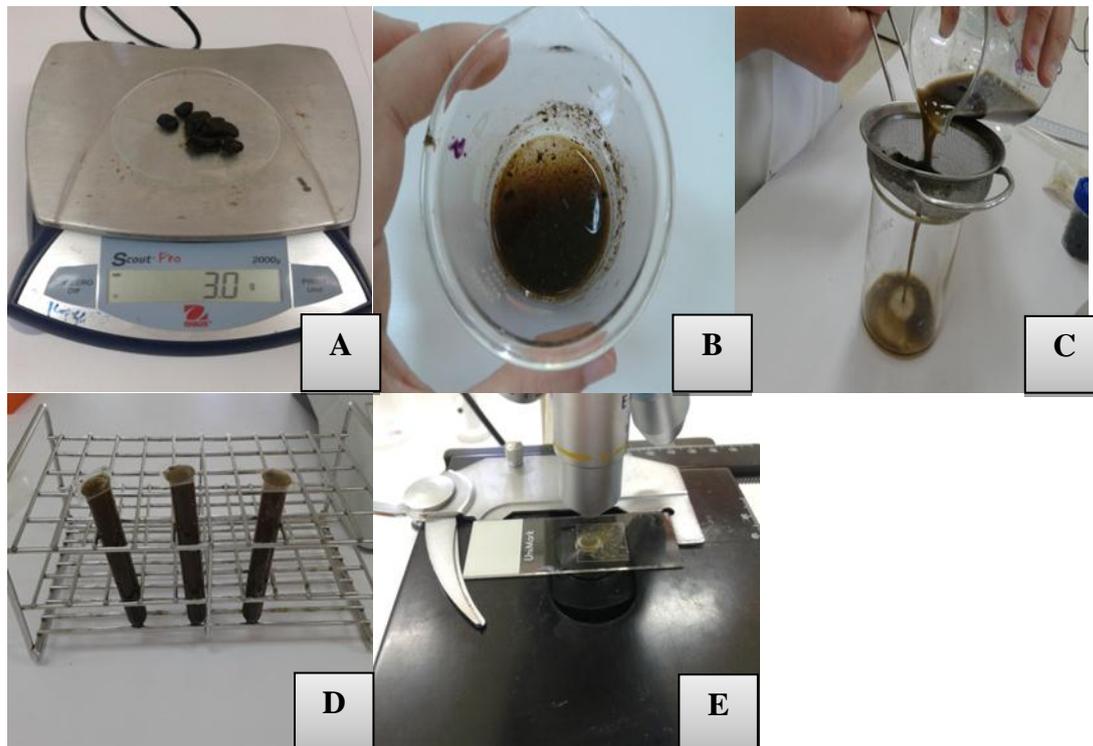
#### *\* Préparation de solution:*

Dans un bécher on verse 100 ml d'eau distillé tiède, on ajoute 25g de sel (NaCl) puis on agite sur un agitateur magnétique.

#### *\* Déroulement de la méthode:*

L'opération consisté donc à prélever 3 g de matières fécales, à les triturer dans un bécher à l'aide d'une spatule. Ensuite elles sont diluées et homogénéisées dans 42 ml d'une solution de chlorure de sodium. Le mélange, après tamisage à l'aide d'une passoire à thé, a été versé dans les tubes à essai jusqu'au bord avec léger bombement du liquide au-dessus du bord. On place alors délicatement une lamelle qui doit recouvrir l'ouverture du tube sans bulle d'air, 5 minutes plus tard on retire la lamelle qui est déposée sur une lame porte-objet. L'observation des œufs a été faite au microscope optique à l'objectif 10, le plus tôt possible avant l'évaporation de l'eau et

la cristallisation du sel, ce qui rend la lecture et la recherche des œufs quasi-impossible.



**Figure 04:** Les étapes de la technique de flottation.

La lecture des lamelles préparées vise la recherche des œufs de type strongle, et va servir pour le calcul du taux d'infestation des troupeaux (%) selon la formule :

$(\text{Nombre des animaux infestés} / \text{nombre des animaux examinés}) \times 100$

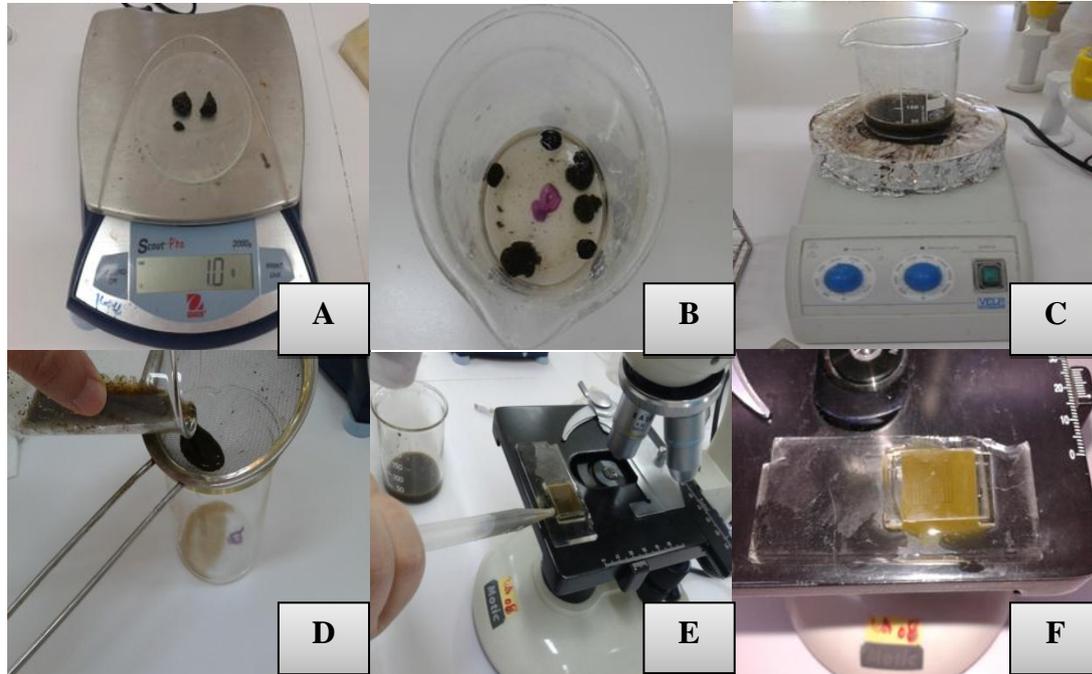
### **b. Méthode de Mc Master:**

La méthode de Mac Master est une méthode quantitative basée sur le même principe la flottation. Elle consiste à compter le nombre d'éléments parasitaires contenus dans 0,30 ml d'une suspension de matière fécale diluée au 1/15<sup>ème</sup> et nécessite l'utilisation d'une lame dite « de Mac Master ». Ce procédé est utile pour la quantification de l'infestation des animaux avant et après traitement anthelminthique.

*\* Déroulement de la méthode:*

1g de matière fécale est broyé dans un bécher à l'aide d'une spatule, puis dilué dans 14 ml d'une solution saturée en NaCl et sont homogénéisés à l'aide d'un agitateur, Le mélange est filtré à l'aide d'une passoire à thé. Par la suite, la suspension

est prélevée et chargée dans les 2 compartiments de la lame de Mac Master, 5 minutes plus tard suffisantes pour laisser flotter les œufs des parasites s'ils sont présents ; la lame peut être observée au microscope à l'objectif  $\times 10$ .



**Figure 05:** Les étapes de méthode de numération des œufs par Mc Master.

Chaque cellule a un volume connu de 0.15ml donc, comme la solution est diluée au 1/15 ; le nombre d'œufs compté est celui contenu dans un centième de gramme de fèces. Pour obtenir le nombre d'œufs par gramme (OPG), on multiplie le résultat obtenu lors du comptage sur un compartiment par 100 et pour les deux compartiments par 50.

Cette numération des œufs est réalisée pour la quantification de l'infestation des animaux avant et après traitement anthelminthique. Les valeurs d'OPG de J1 (=OPG1) et d'OPG de J10 après traitement (=OPG2) sont utiles pour calculer le pourcentage de réduction du taux d'excrétion des œufs (FECR), qui se calcule selon la formule suivante :

$$\text{FECR \%} = (1 - [\text{OPG2} / \text{OPG1}]) \times 100.$$

### III.4.3. La coproculture:

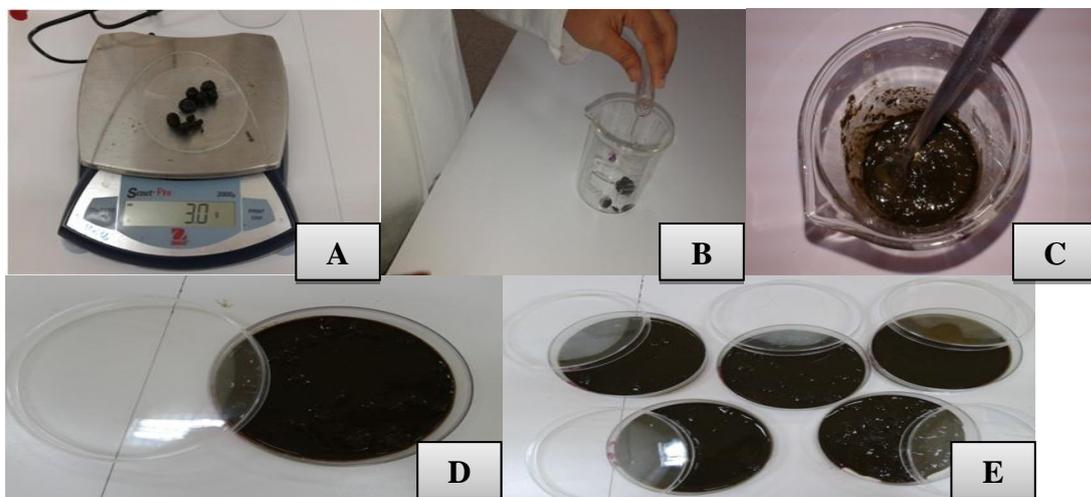
Les œufs de strongles rencontrés lors de coproscopie sont tous de type strongle, l'identification de leurs espèces est pratiquement impossible. La coproculture des prélèvements est la seule méthode qui va permettre une identification des genres et des espèces des strongles suite à l'observation de larves de stade L3.

Au cours de notre étude, une double coproculture est réalisée. Une première culture est établie avec des prélèvements de J0 ; a pour but d'inventorier les espèces des strongles gastro-intestinaux parasitant les petits Ruminants. Ainsi, après 10 jours de l'application du traitement, une deuxième culture est réalisée dans le cadre d'un test de d'efficacité d'antihelminthique en terme de vitalité des œufs des strongles encore émis après traitement, dite « test d'inhibition d'éclosion des œufs ».

Taux d'inhibition d'éclosion des œufs= (nombre œufs avant culture - nombre des œufs éclos) / nombre des œufs avant culture X100.

*\* Déroulement de la coproculture:*

3 g de matières fécales, sont triturées dans un bécher à l'aide d'une spatule. Ensuite elles ont été diluées et homogénéisées avec l'eau distillée stérile, puis le mélange est versé dans une boîte de Pétri et conservé à température ambiante pendant 20 jours. Les matières fécales sont aérées et humidifiées tous les jours. Après incubation, les larves L3 sont extraites à l'aide de la technique de Baermann.



**Figure 06:** Les étapes de la coproculture.

### III.4.4. Extraction des larves (Méthode de Baermann):

Les larves rhabditoïdes des strongles ont un hydrothermotropisme positif. En mettant en contact des selles contenant des larves avec de l'eau tiède celle-ci seront attirées vers l'eau où elles seront facilement repérées.

\* *Déroulement de la méthode:*

De l'eau chauffée à 45°C est versée dans l'entonnoir jusqu'à mi-hauteur, les prélèvements sont déposés sur une gaze et placés dans l'entonnoir. Les selles doivent affleurer le niveau de l'eau chaude, les larves vont s'accumuler dans la partie distale de l'entonnoir au terme d'un délai de 24 h. Après, l'eau est soutirée dans un tube à centrifuger, après 2 minutes de centrifugation à 1000 tours/minute, on garde le culot.



**Figure 07:** Méthode de Baermann

### III.4.5. Identification des espèces des larves:

\* Clé d'identification: l'identification des larves des strongles au cours de ce travail, est basée sur une clé synthétisée à partir de plusieurs références, illustrée ci-après dans le tableau 03.

**Tableau 03 :** Clé d'identification utilise pour la diagnose des espèces des strongles gastro-intestinaux des petits Ruminants. (Zajac A. et Conboy G, 2012) etRVC/FAO

<b>Genre</b>	<b>Dimensions</b>	<b>Cellules Intestinales</b>	<b>Caractéristiques morphologiques</b>
<i>Trichostrongylus</i> Ovin/ Caprin	560-796 µm	16 Cellules	<b>Tête arrondie et effilé; queue de gaine courte; la queue peut avoir une ou deux tuberosités.</b>
<i>Haemonchus</i> Ovin/ Caprin	650-850 µm	16 Cellules	<b>Tête étroitement arrondie; queue de gaine à une longueur moyen.</b>
<i>Teladorsagia</i> Ovin/ Caprin	797-907 µm	16 Cellules	<b>Tête carré et généralement plus large; queue de gaine courte.</b>
<i>Cooperia</i> Ovin/ Caprin	666-956 µm	16 Cellules	<b>Tête carré; queue de gaine de longueur moyenne, à la fin pointu.</b>
<i>Nematodirus</i> Ovin/ Caprin	752-1248 µm	08 Cellules	<b>Tête large et arrondie; longue queue lobée de gaine mince.</b>
<i>Bunostomum</i> Ovin/ Caprin	450-700 µm	Peu nettes	<b>Petite larve à tête arrondie; longue queue de gaine mince.</b>
<i>Oesophagostomum/</i> <i>Chabertia</i> Ovin/ Caprin	726-923 µm / 650-789 µm	32 Cellules	<b>Tête large et arrondie; longue queue de gaine mince et filamenteuse.</b>

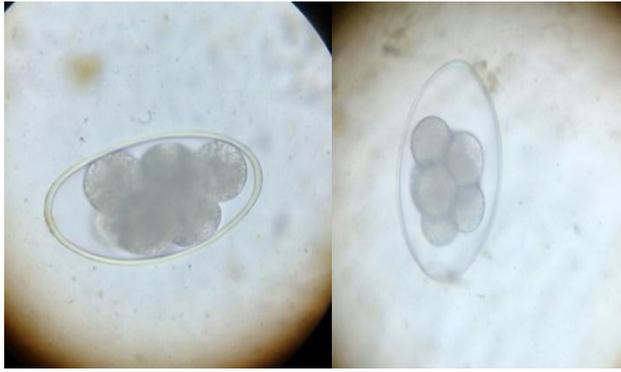
### **I. Etude des strongles gastro-intestinaux des petits ruminants :**

#### **I.1. Prévalence des strongyloses :**

Au cours de cette étude, un ensemble de 30 prélèvements coproscopiques des petits ruminants ont été étudiés. Les résultats de la lecture après concentration des éléments parasitaires par flottation, indiquent qu'un total de 27 des animaux prélevés sont infestés ; soit 90 % de la population sujet de cette étude. La charge parasitaire des animaux étudiés est estimée en calculant le nombre des œufs dans la matière fécale. Les animaux infestés ont présenté un OPG moyen de 53.25 avec OPG de 38.46 chez les Ovins, et de 67 chez les Caprins.

#### **I.1.1. Type des œufs des strongles:**

Dans notre travail nous avons découvert plusieurs types des œufs des strongles intestinaux chez les petits ruminants (Fig. 08).



Œuf de *Nematodirus battus*, G×10



Œufs des strongles, G×10

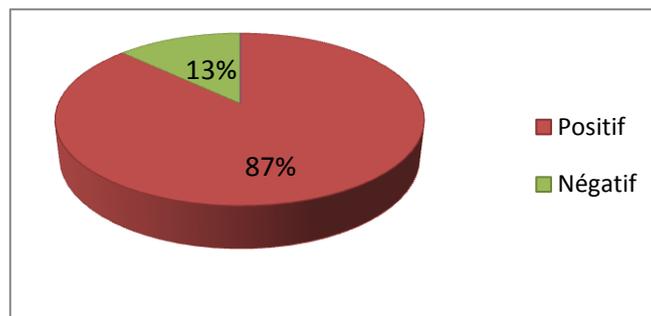
**Figure 08:** Les œufs des strongles chez les petits ruminants.

### I.2. Influence des facteurs de réceptivité sur l'infestation par les strongles:

#### I.2.1. Prévalence selon l'espèce animale :

##### A. Chez les Ovins :

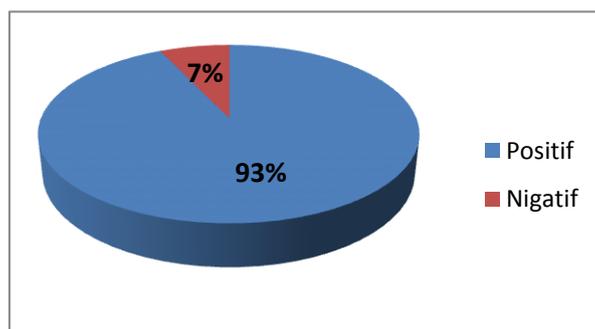
Nos échantillons sont constitués par 15 ovins répartis sur 2 fermes de la région de Bouhamdane (Guelma). D'après la figure 09 ; 87% des ovins étudiés sont porteurs des strongles.



**Figure 09:** Prévalence des strongyloses gastro-intestinales chez les Ovins.

##### B. Chez les Caprins :

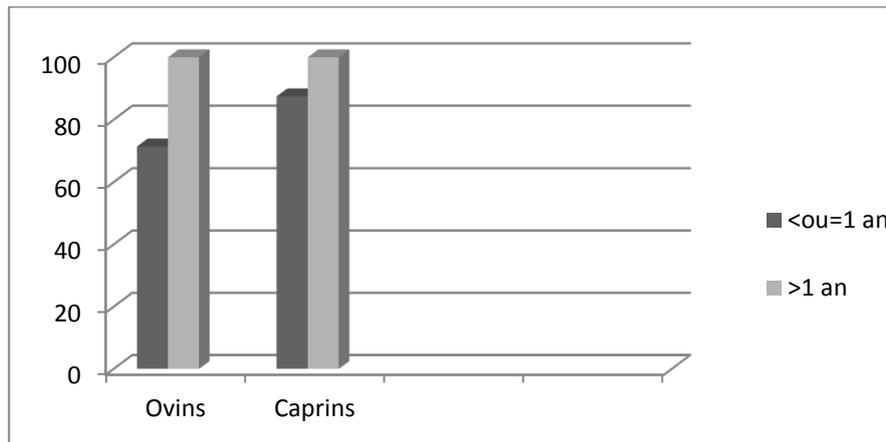
Nos échantillons sont de la matière fécale prélevés à partir de 15 caprins répartis sur 2 fermes de la région de Bouhamdane (Guelma). Les résultats illustrés dans la figure 10 ci-dessous; 93% des chèvres sont porteurs des strongles.



**Figure 10 :** Prévalence des strongyloses gastro-intestinales chez les Caprins.

Selon les résultats de la présente étude, il paraît clairement que le degré d'infestation des caprins par les strongles (93%) est plus élevée que celui chez les ovins (87%).

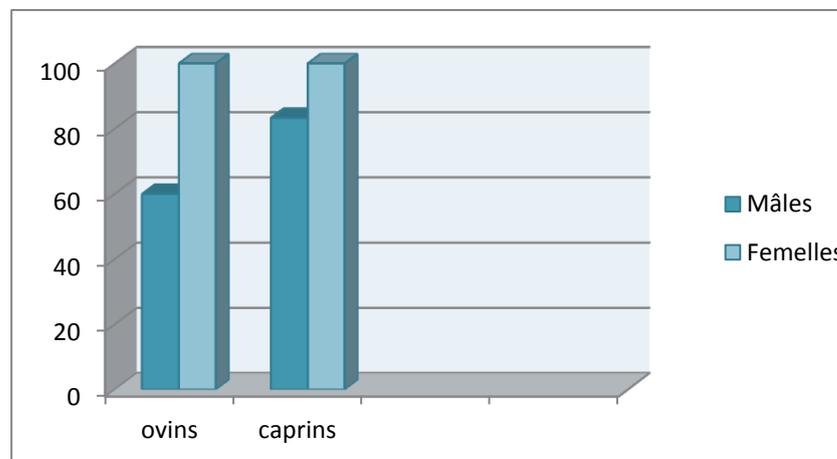
**I.2.2. Influence de l'âge :**



**Figure 11:** Prévalence des strongyloses des herbivores selon le l'âge.

Selon la figure 11 on observe que les strongyloses digestives ont affecté 100% des adultes, alors que les jeunes sont peu sensible avec des taux d'infestation chez les caprins de 87.5%, et chez les jeunes ovins de 71.42%.

**I.2.3. Influence du sexe :**



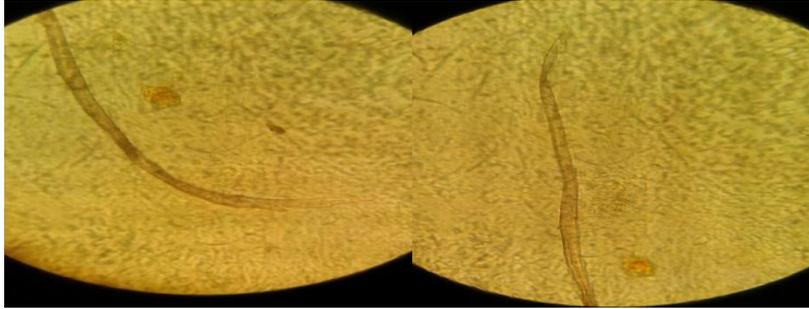
**Figure 12:** prévalence des strongyloses chez les petits ruminants en fonction du sexe.

Selon les résultats illustrés dans la figures 12, on remarque que les femelles des herbivores sont touchées à 100% par rapport aux mâles chez les 2 espèces, chez les caprins et les ovins 83.33 % et 60 % des mâles sont infestés respectivement.

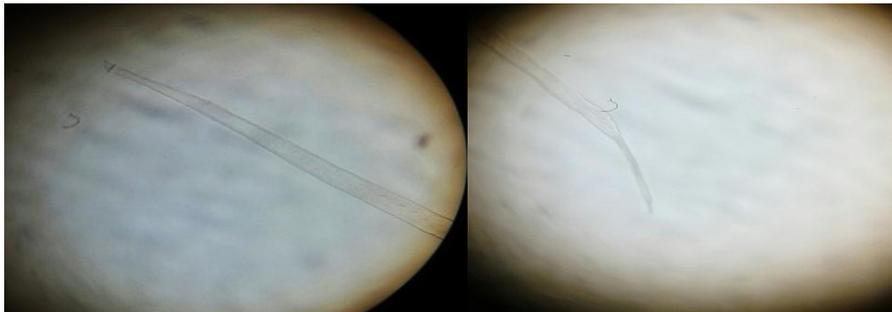
### I.3. Fréquences relatives des espèces des strongles:

#### I.3.1. Espèces des strongles identifiées:

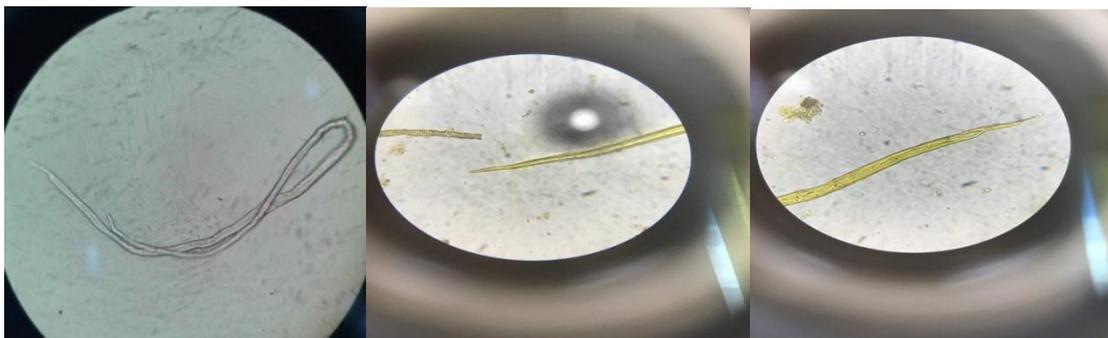
Après coproculture, extraction des larves L3 et l'étude morphologique de ces dernières ; nous avons pu recenser 5 espèces des strongles intestinaux parasitant les petits ruminants dans la région d'étude (Fig. 13).



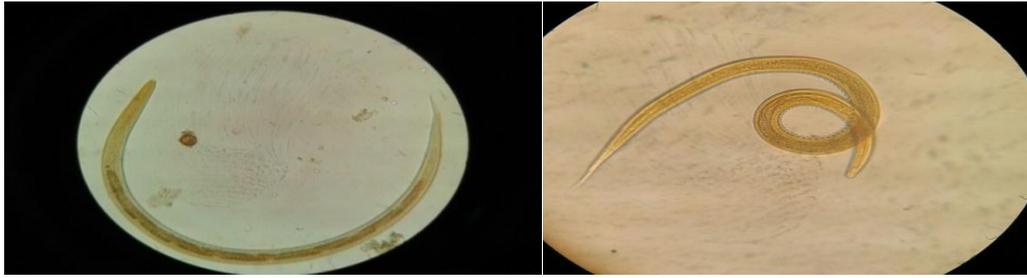
Larve de *Nematodirus battus*, G×40



Larve de *Cooperia curticei*, G×40



Larve de *Trichostrongylus sp.*, G×40



Larve de *Teladorsagia circumcincta*, G×40



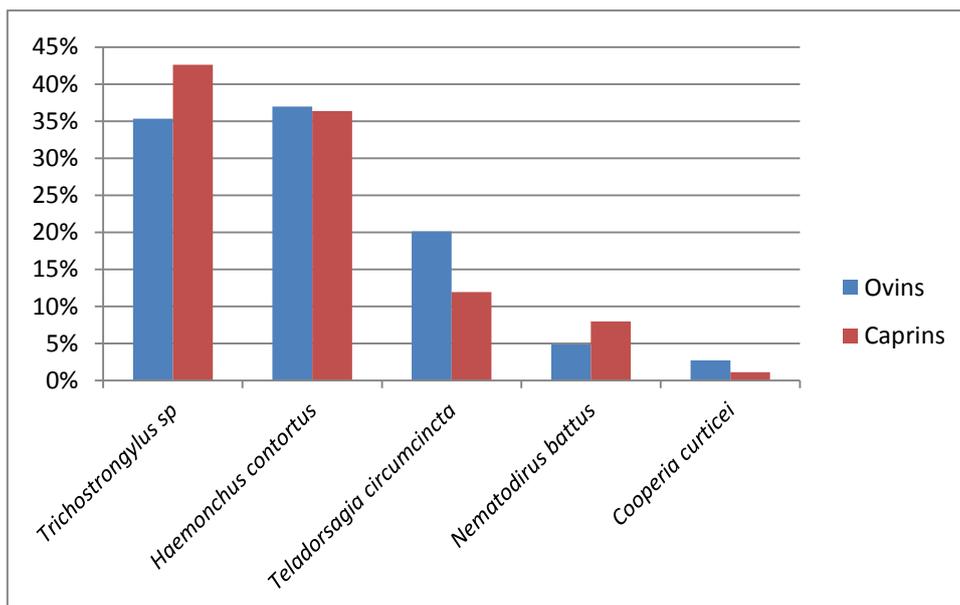
Larve de *Haemonchus contortus*, G×40

**Figure 13:** Les larves des strongles gastro-intestinaux isolées chez les petits ruminants.

### I.3.2. Facteurs influençant la répartition des espèces des strongles:

#### I.3.2.1. Répartition selon l'espèce animale:

La comparaison des espèces des strongles trouvés chez les ovins et les caprins est illustrée dans la figure 14 ci-dessous.



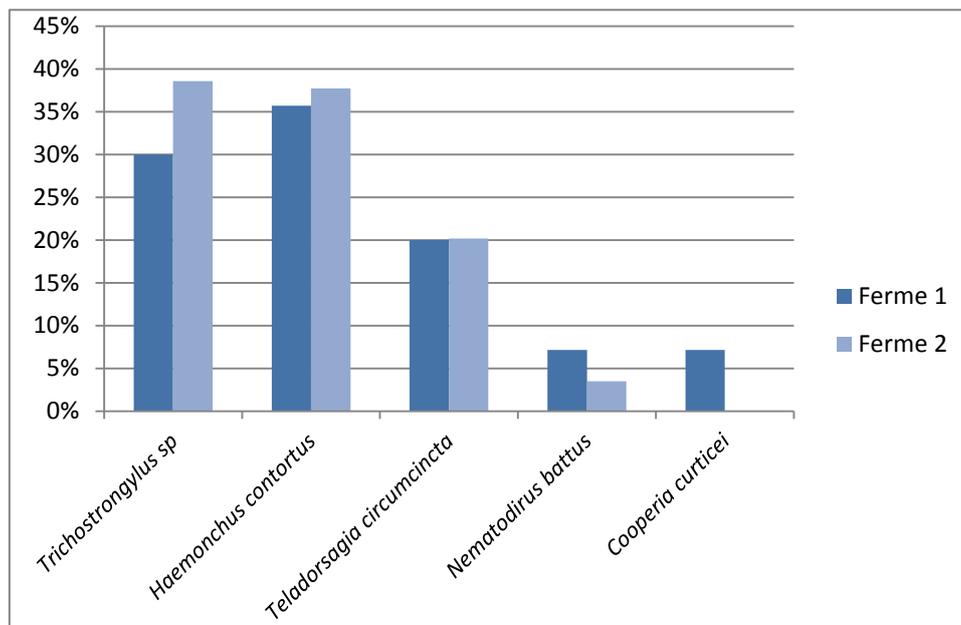
**Figure 14:** Répartition des espèces des strongles selon l'espèce animale

Les différentes espèces des strongles gastro-intestinaux touchent les ovins et les caprins à la fois avec des prévalences très proches entre les deux.

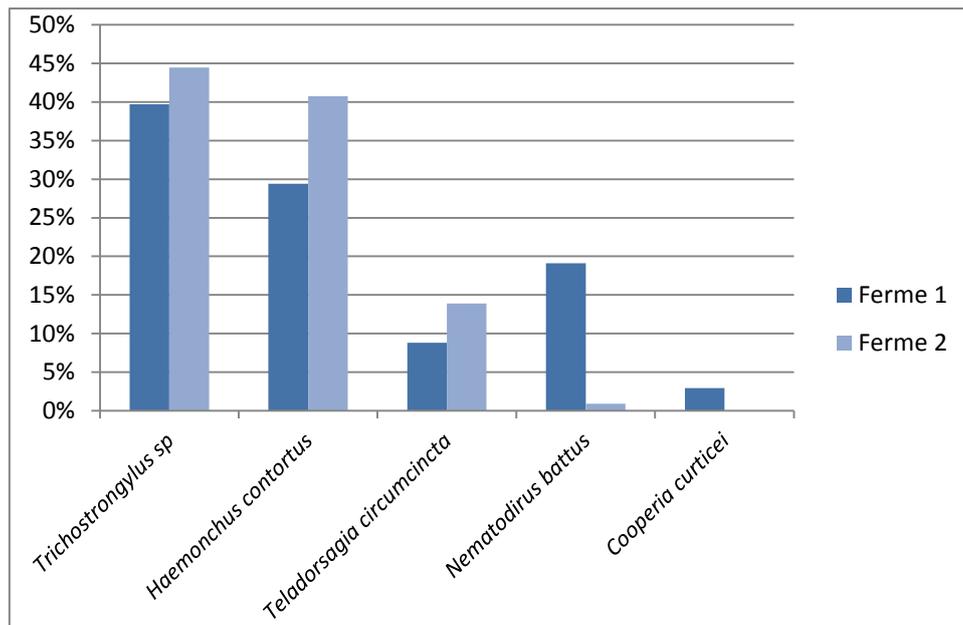
Les caprins paraissent les plus touchés par *Trichostrongylus sp* (42.61%) que les ovins (35.33%). Par contre, les espèces *Haemonchus contortus* et *Teladorsagia circumcincta* sont plus représentées chez l'espèce ovine que l'espèce caprine. *Cooperia curticeireste* l'espèce la moins abondante chez la population étudiées des ovins (2.71%) et des caprins (1.14%) (Fig.14).

### I.3.2.2. Distribution des espèces selon le site d'étude:

La comparaison des espèces des strongles trouvés dans les deux élevages différents.



**Figure 15:** Prévalences relatives des espèces des strongleschez les Ovins des deux fermes.

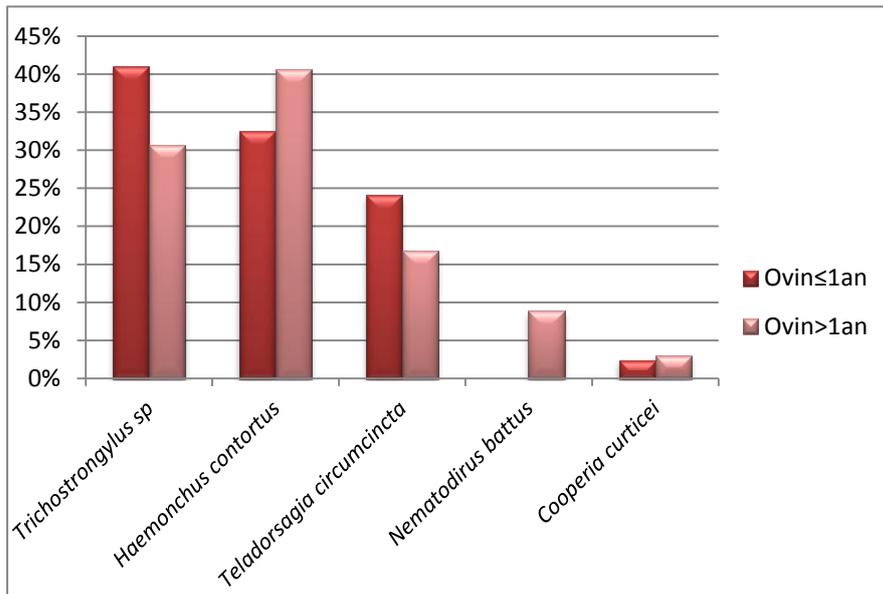


**Figure 16:** Prévalences relatives des espèces des strongles chez les caprins des deux fermes.

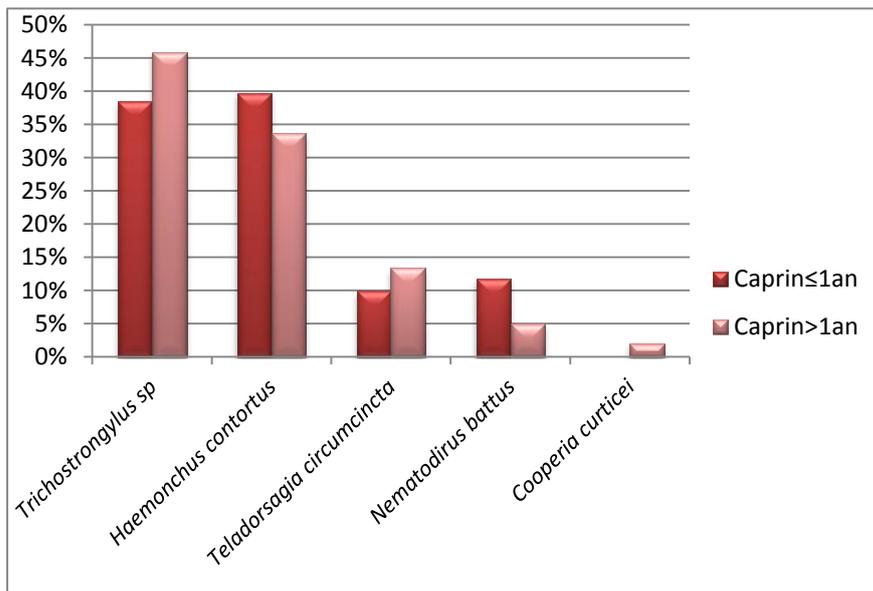
**Chez les ovins:** on remarque que la ferme 02 est plus infestée par rapport à la ferme 01 par *Trichostrongylus spp* avec un pourcentage de (38.59%), suivie par *Haemonchus spp* (37.72%). Tandis que *Nematodirus battus* et (3.51%) *Cooperia curticei* (7.14%) sont moins abondants dans les deux fermes (Fig.15).

De même, **chez les caprins:** on remarque que la ferme 02 est plus infestée par rapport à la ferme 01 par *Trichostrongylus spp* avec un pourcentage de (44.44%), suivie par *Haemonchus spp* (40.74%). Tandis que *Nematodirus battus* (0.93%) et *Cooperia curticei* (2.94%) sont moins abondants dans les deux fermes (Fig.16).

I.3.2.3. Influence de l'âge des animaux:



**Figure 17:** Fréquence des espèces des strongles en fonction de l'âge chez les ovins.



**Figure 18:** Fréquence des espèces des strongles en fonction de l'âge chez les caprins.

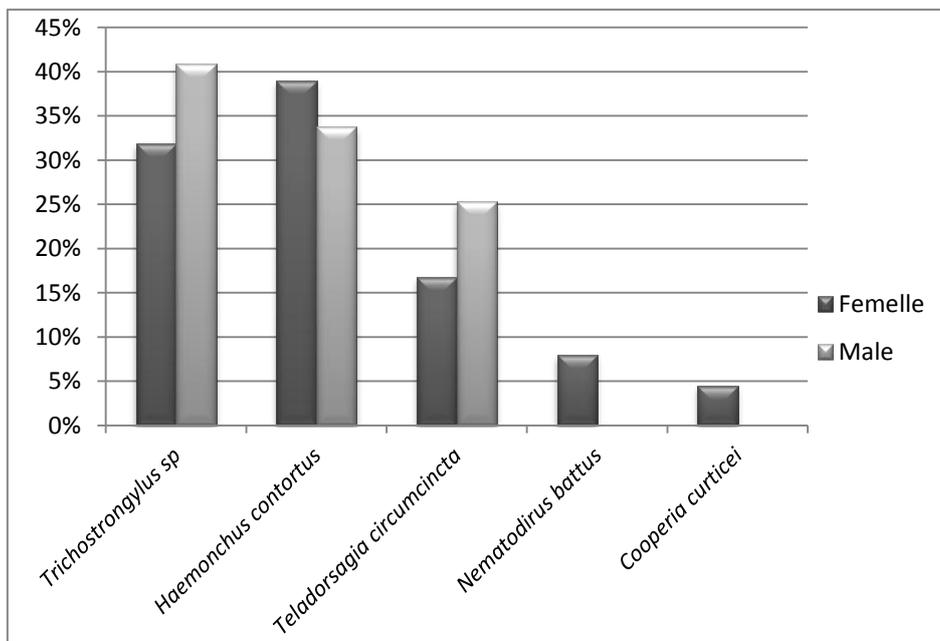
On observant l'influence de l'âge ; les différentes espèces des strongles touchent les jeunes et les adultes à la fois, avec des prévalences pratiquement très proches.

**Chez les ovins**, on observe que les moutons jeunes sont plus touchés par *Trichostrongylus sp* (40.96%) que les moutons adultes (30.69%). Par contre,

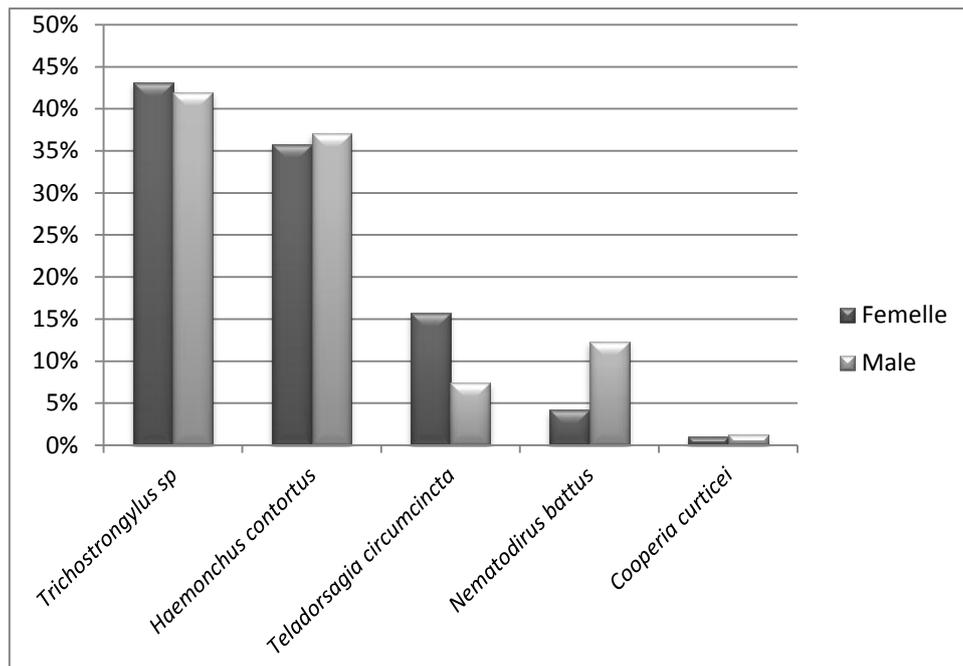
*Haemonchus contortus* est plus fréquente chez les adultes avec un pourcentage de 40.60% par rapport aux jeunes moutons (32.53%). Tandis que *Cooperia curticei* est moins abondante chez les jeunes (2.41%) et chez les adultes (2.97%) (Fig.17).

**Chez les caprins,** on observe que les caprins adultes sont plus touchés par *Trichostrongylus sp* (45.92%) que les caprins jeunes avec un pourcentage de (38.49%). Par contre, *Haemonchus contortus* est plus fréquente chez les jeunes avec un pourcentage de 39.74% par rapport aux adultes (33.67%). Tandis que *Cooperia curticei* est moins abondant chez les adultes (2.04%) et ne touche pas les jeunes (0%) (Fig.18).

### I.3.2.4. Influence du sexe des animaux:



**Figure 19:** Répartition des espèces des strongles en fonction du sexe des ovins.



**Figure20:** Répartition des espèces des strongles en fonction du sexe des caprins.

D'après les résultats illustrés dans les figures 19 et 20, une légère variabilité de la prévalence des espèces des strongles peut être noté chez les femelles et les mâles des ovins et des caprins.

**Chez les ovins**, les mâles sont plus touchés par *Trichostrongylus sp* (40.85%) que les femelles avec un pourcentage de (31.86%). Par contre, *Haemonchus contortus* paraît plus représentée chez les femelles (38.94%) que les mâles (33.80%). Tandis que *Nematodirus battus* (7.97%) et *Cooperia curticei* (4.42%) qui sont les moins abondants chez les femelles, n'ont pas été figuré dans la matière fécale des mâles (Fig.19).

De même, **chez les caprins**, les femelles sont plus touchées par *Trichostrongylus sp* (43.16%) que les mâles (41.98%). Les autres espèces se présentent avec des valeurs très proches chez les deux sexes, citant *Haemonchus contortus* (37.04% chez les mâles et 35.79% chez les femelles) et *Cooperia curticei* (1.05% chez les femelles, 1.23% chez les mâles) (Fig.20).

**II. Etude de la résistance des strongles aux anthelminthiques :**

**II.1. Evolution de l'infestation chez les animaux traités aux anthelminthiques:**

**II.1.1. à l'Albendazole:**

*\* Chez les ovins :*

**Tableau 04 :** Evolution de l'infestation des ovins traités à l'Albendazole.

Les animaux	Avant traitement (OPG1)	Après traitement (OPG2)	FECR %
Ov1	53	3	94,33 %
Ov2	6	5	16,67 %
Ov3	16	0	100 %
Ov4	10	2	80 %
Ov5	0	7	-
Ov6	0	0	-
Ov7	45	50	-
Ov8	55	5	90,91 %
Ov9	11	0	100 %
Ov10	77	0	100 %

\* *Chez les caprins:*

**Tableau 05 :** Evolution de l'infestation des caprins traités à l'Albendazole.

Les animaux	Avant traitement (OPG1)	Après traitement (OPG2)	FECR %
<b>Cp1</b>	3	11	-
<b>Cp2</b>	96	Mort	-
<b>Cp3</b>	145	20	86,21 %
<b>Cp4</b>	118	7	94,06 %
<b>Cp5</b>	76	0	100 %
<b>Cp6</b>	15	0	100 %
<b>Cp7</b>	2	4	-
<b>Cp8</b>	124	22	82,26 %
<b>Cp9</b>	34	28	17,65 %
<b>Cp10</b>	131	Mort	-

**II.1.2.à l'Oxfendazole:**

\**Chez les ovins:*

**Tableau 06:** Evolution de l'infestation des ovins traités à l'Oxfendazole.

Les animaux	Avant traitement (OPG1)	Après traitement (OPG2)	FECR %
<b>Ov1</b>	18	17	06 %
<b>Ov2</b>	29	06	79,4 %
<b>Ov3</b>	51	13	74,6 %
<b>Ov4</b>	1	13	/
<b>Ov5</b>	128	19	85,15 %

\* *Chez les caprins :*

**Tableau 07:** Evolution de l'infestation des caprins traités à l'Oxfendazole.

Les animaux	Avant traitement (OPG1)	Après traitement (OPG2)	FECR %
<b>Cp1</b>	20	4	80 %
<b>Cp2</b>	12	36	/
<b>Cp3</b>	10	32	/
<b>Cp4</b>	11	25	77 %
<b>Cp5</b>	57	11	80 %

L'analyse coproscopique au Mc Master montre qu'il y a une diminution du taux d'excrétion des œufs après vermifugation par l'albendazole et l'oxfendazole par rapport à celle avant traitement chez les ovins et les caprins.

On observe aussi qu'il y a une augmentation d'excrétion des œufs après traitement dans quelques cas limités ; comme chez OV<sub>5</sub>, OV<sub>7</sub>... (Tableau 4) et chez CP<sub>2</sub>, CP<sub>3</sub>... (Tableau 7).

Des animaux suivis ont été perdus au cours de l'étude, ce sont des caprins fortement infestés, qui ont subi un choc toxique après traitement (Tableau 5).

## **II.2. Evaluation de la sensibilité de la population des strongles traitée aux anthelminthiques:**

La sensibilité des parasites aux anthelminthiques a été estimée selon la classification décrite par McKenna :

- Réduction des OPG comprise entre 95 - 100 % souche sensible (S) ;
- Réduction des OPG < 95 % souche tolérante (T) ;
- Réduction des OPG < 90% souche suspectée de résistance (R).

**Tableau 08 :** Sensibilité des strongles parasites des petits Ruminants à l'Albendazole.

	Ovins	Caprins
FECR%	93.4%	89.3%
STATUT	<b>T</b>	<b>R</b>

**Tableau 09 :** Sensibilité des strongles parasites des petits Ruminants à l'Oxfendazole.

	Ovins	Caprins
FECR%	69.4%	78.6%
STATUT	<b>R</b>	<b>R</b>

A partir des taux de FECR% enregistrés chez les petits ruminants traités par l'albendazole, on tire un résultat principal que les strongles des moutons présentent une tolérance à l'albendazole, ainsi, une résistance nette est bien décrite chez les caprins.

A propos de l'Oxfendazole; les pourcentages de FECR% enregistrés chez les ovins et les caprins qui sont traité par l'oxfendazole confirme qu'il ya une résistance anthelminthique chez les deux espèces.

### II.3. Efficacité des traitements anthelminthiques testés :

L'efficacité des anthelminthiques est testée et calculé selon les résultats de l'examen coproscopique toutes espèces confondues, le tableau ci-dessous présent les valeurs d'efficacité de chaque molécule.

**Tableau 10 :** Efficacité comparé des deux anthelminthiques étudiés.

	Albendazole	Oxfendazole
Efficacité (%) chez les petits ruminants	<b>90.3%</b>	<b>76.6%</b>

Les valeurs de l'efficacité des médicaments varient en fonction de l'anthelminthique utilisé, l'efficacité de l'Albendazole, toutes espèces confondues, est

de 90.3%. Celle de l'Oxfendazole est de 76.6%. En effet nos résultats montrent que l'albendazole est nettement plus efficace que l'oxfendazole.

### **II.4. Evaluation du pouvoir d'inhibition d'éclosion des œufs des anthelminthiques utilisés :**

Ce test est habituellement réalisé *in vitro*, après extraction des œufs des helminthes à partir de la matière fécale, et leur mise en culture.

Ce que nous allons faire dans cette partie, est une simple observation à partir de la matière fécale prélevée après application du traitement anthelminthique. Ces fèces sont mises en coproculture pour permettre aux œufs résiduels, s'ils sont encore vivants, de s'éclore et de se développer en larves. La formule suivante est utilisée pour calculer le taux d'inhibition de l'éclosion des œufs de chacune des molécules anthelminthiques utilisées dans ce présent travail :

Taux d'inhibition d'éclosion des œufs= (nombre œufs avant culture- nombre des œufs éclos) / nombre des œufs avant culture X100

#### **II.4.1.Pouvoir d'inhibition d'éclosion des œufs de l'Albendazole :**

Taux d'inhibition d'éclosion des œufs=  $(13.66-9.66) / 13.66 \times 100 = 29.26\%$

L'albendazole a pu empêcher l'éclosion avec un pourcentage de 29.26%.

#### **II.4.2. Pouvoir d'inhibition d'éclosion des œufs de l'Oxfendazole :**

Taux d'inhibition d'éclosion des œufs=  $(17.6-12) / 17.6 \times 100 = 31.81\%$

L'oxfendazole joue un rôle sur l'inhibition d'éclosion de presque le tiers des œufs émis des strongles par un taux de 31.81%.

### **I. Etude des strongyloses gastro-intestinales dans la région de Guelma:**

Le but de ce travail était de préciser le taux d'infestation par des strongyles gastro-intestinaux qui touchent les petites ruminants (caprins /ovins), et inventorier les espèces des SGI responsables dans la région de Guelma, où le statut de ces affections est méconnu, et aucune étude dans ce cadre n'a été entreprise auparavant, les données ont été tirées à partir de deux sites différents, nos résultats sont discutés à partir des paramètres d'âge, du sexe, l'espèce animale, et la zone d'étude.

#### **I.1. Prévalence des strongyloses:**

Dans notre étude les prévalences des strongyloses chez les petites ruminants sont de 87%, 93% respectivement chez les ovins et les caprins des élevages étudiés. Ces taux qui paraissent très élevés, sont très proches à ce qui a été trouvé au tour du monde. En effet nos résultats montrent que la moyenne d'excrétion des œufs est de 53.25 OPG, autre étude réalisée par (Bentounsi et *al*; 2001) montre une excrétion moyenne maximale de l'ordre de 100 OPG dans la région du Constantinois. L'étude menée par (Triki-Yamani et Bachir bacha en 2010) montre que, au printemps l'excrétion se situe autour de 50 OPG en moyenne, (Boukabol et Moulaye en 2006) ont montré un taux moyen d'excrétion en mars de 800 OPG et en novembre de 1081 OPG. L'infestation est extrêmement forte dans ces élevages suivis, car leurs aires de pâturages sont des grandes parcelles pratiquement négligées et les éleveurs n'utilisent aucune méthode agronomique qui peut réduire ou détruire les formes parasitaires libres sur pâturage (hersage, fauche, terres en jachère...).

En Algérie, quelques études similaires ont été réalisées dans différentes régions du pays. A Tiaret, (Boukabol et Moulaye, 2006), ont déclaré une prévalence de l'infestation de (70,4 %) Chez les brebis. (Triki-Yamani et Bachir Bacha en 2010), dans une étude étalée sur des troupeaux des petits ruminants de 7 wilayas steppiques signalent des prévalences de l'ordre de 82 % à 92 %.

Nos résultats restent aussi similaires à ceux observés dans différentes régions de l'Afrique. Citant un taux de d'infestation de 96% des moutons abattus à Dakar au Sénégal (Tamssar, 2006), et de (90%) de la population ovine au Cameroun (Damba, 1989).

La prévalence de l'infestation des ovins en strongylose est variable selon l'âge des animaux, nos études montrent que les ovins et les caprins adultes sont les plus touchés par les strongles avec prévalence de 100% par rapport aux jeunes (71,42%) et (87,5%) respectivement chez les deux espèces. Cette variabilité de l'infestation selon l'âge est confirmée et différente d'une étude à une autre; Une étude préalablement entreprise dans la région de Ain D'hab, wilaya de Tiaret, montre que le taux d'infestation est de (64,6%) pour les jeunes, et (43,5 %) pour les adultes (Saidi, 2009). Tandis que, dans la même région de Tiaret, en 2006, Boulkaboul et al ont déclaré une infestation des jeunes à un taux de (53,6%) et des adultes à (70,4%).

Dans notre étude on observe que, sur l'ensemble des animaux étudiés, la proportion des femelles touchées par les strongles est supérieure à celle des mâles avec des taux d'infestation de 100% chez les femelles et de (60%) et (83,33%) chez les mâles ovins et caprins. Cette variabilité peut être expliquée par le statut hormonal des femelles au cours de la gestation, l'agnelage et la lactation, qui affecte, ordinairement, les pouvoirs du système immunitaire et augmente le risque d'attraper différents types de maladies.

### **I.2. Fréquences relatives des espèces des strongles :**

Les espèces des strongles gastro-intestinaux trouvés chez les ovins et les caprins dans la région de Guelma sont: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus sp*, *Nematodirus battus*, *Teladorsagia circumcincta* et *Cooperia curticei*. Toutes les espèces se représentent à la fois chez les deux espèces animales.

Les caprins sont les plus touchés par *Trichostrongylus sp* (42,61%), par contre l'espèce dominante chez les ovins est *Haemonchus contortus* (36,96%). Des résultats similaires ont été trouvés au Sénégal par (Nado et al.,1995) au cours de l'étude épidémiologique des helminthoses gastro-intestinales des petits Ruminants où le parasite le plus importants chez les ovins était *Haemonchus contortus*, alors que *Trichostrongylus sp* prédominait chez les caprins. D'autres résultats très proches sont signalés en : France par (Bastien et al ; 1991, Barré et al ; 1997), Italie par (Cringoli et al ; 2007), et en Suisse et Allemagne du sud par (Scheuerle et al.,2009).

Au Maroc (Paliargues et al ; 2007) il est montré que les principaux nématodes du tractus digestif du mouton trouvé sont *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus sp.*, et plus occasionnellement *Nematodirus battus*, *Cooperia sp.* et *Bunostomum*.

L'infestation par *Nematodirus battus* au cours de notre étude est marquée étant la moins abondante chez les ovins (2,71%) et les caprins (1,14%). Par contre, l'étude menée sur les ovins de la région de Batna par Meradi en (2012), a montré une prévalence de 90% de *Nematodirus sp.* Il est bien connu que les stades libres des strongles gastro-intestinaux (oeufs et larves) sont régis par les variations bioclimatiques, donc la dominance de certaines espèces est conditionnée par les facteurs de pluviométrie, photopériodisme, végétation et disponibilité des ravageurs (Bentounsi, 2001). En Algérie, les régions steppiques, présentent une espèce *Marshallagia marshalli* qui est bien fréquente dans les infestations des moutons et des chèvres (Meradi, 2012), alors qu'il est totalement absent au niveau de la région de notre étude.

Dans notre étude la fréquence des différentes espèces des strongles identifiées varie selon l'âge. En effet, chez les caprins on observe que l'espèce de *Trichostrongylus sp.* présente le taux le plus élevé chez les adultes (46%), mais chez les jeunes *Haemonchus contortus* est l'espèce la plus fréquente avec 40% des cas. par ailleurs, chez les ovins *Trichostrongylus sp.* paraît la plus abondante chez les jeunes (41%), *Haemonchus contortus* avec une prévalence de (40.6%) est la plus représentée chez les adultes. L'influence de l'âge des animaux sur la distribution des espèces est fréquemment rapportée par plusieurs auteurs dans différentes régions du monde (en Algérie (Bentounsi, 2001 et Boulkaboul ; 2006), au Maroc (Paliargues et al ; 2007) et au Togo (Bonfoh et al ; 1995).

A partir de nos résultats, les différentes espèces parasitaires trouvées ont des taux d'infestation presque similaires chez les deux sexes (mâles et femelles), on peut dire que le sexe n'a pas une influence significative sur la distribution des espèces des strongles digestifs.

### **II. Observation de la résistance aux anthelminthiques :**

Dans une deuxième partie de ce travail, nous avons développé un essai d'évaluation de l'efficacité de deux anthelminthiques redoutables (l'Albendazole, et l'Oxfendazole). Ainsi, nous avons diagnostiqué l'évolution des résistances chez la population des strongles gastro-intestinaux parasitant les petits ruminants dans la région de Guelma.

#### **II.1. Evolution d'infestation:**

Après les analyses coproscopiques quantitatives, l'excrétion moyenne des strongles digestifs au niveau des exploitations étudiées a diminué après vermifugation par les anthelminthiques choisis, par rapport à celle avant traitement chez les ovins et les caprins de même.

On a observé quelques cas d'échec, avec excrétion d'œufs (OPG) après traitement supérieure à celle avant traitement, ces échecs peuvent être liés à une administration incomplète au niveau du troupeau (une partie des individus ne sont pas traité ou n'ont pas reçu effectivement la dose anthelminthique), ou à l'utilisation d'une dose insuffisante (Bentounsi, 2003). En comparaison avec une étude réalisée au France par (Paraud et *al* ; 2014) sur le premier cas de résistance aux lactones macrocyclique chez les nématodes gastro-intestinaux, qui a confirmé en élevage ovins, une réduction d'excrétion fécale estimé (FECR) négative (-17, -227; -58).

#### **II.2. Résistance des SGI aux anthelminthiques:**

Dans notre étude nous avons traité les animaux par deux dérivés du noyau du Benzimidazole (albendazole et oxfendazole). La faune des strongles parasitant les petits ruminants avait montré une résistance aux produits utilisés. Cette résistance aux Benzimidazoles a été largement enregistrée dans le monde entier, pour la plupart des espèces des nématodes des petits ruminants.

En Algérie (Bentounsi et *al* ; 2006) en Italie (Cringoli et *al.*, 2007) et en Gambie et au Sénégal (Bâ et Geert, 1998) et plus récemment dans les pays du Sud de l'Europe, comme la France (Mahieu et *al* ; 2014) et au Cameroun (Mebanga Sassa et *al.*, 2014), les auteurs ont tous prouvé des résistances développés chez les moutons.

Par une étude de la résistance des SGI aux anthelminthiques dans les élevages caprins en Guadeloupe (Antilles françaises) ; (Barré et al ; 1997) ont montré que 92% des élevages testés étaient résistants ou très résistants aux dérivés du noyau benzimidazole. En France, un peu plus récemment, (Chartier et al ; 2001) ont déclaré plus de 83% des élevages caprins du sud-ouest de la France présentaient une résistance aux Benzimidazoles.

Le développement de la résistance aux anthelminthiques chez les nématodes gastro-intestinaux est devenu un problème crucial dans les élevages de petits ruminants à travers le monde (Bâ et Greets, 1998), elle est favorisée par de nombreux facteurs inhérents au parasite, à la molécule, à la façon dont elle est employé et au mode d'élevage (Benchohra, 2018).

L'albendazole et l'Oxfendazole testé dans ce travail ont montré un pouvoir d'empêcher l'éclosion de (29.26%) et de (31.81%) des œufs expulsés avec la matière fécale, respectivement. Ces taux, même modérés, porte un grand intérêt sur le plan épidémiologique, car ils vont diminuer la contamination des pâturages en larves infestantes et par conséquence diminuent les risques d'infestation du troupeau.

### **Conclusion :**

Notre étude a permis d'enregistrer le degré d'infestation des petits ruminants par les strongles gastro-intestinaux et l'identification des espèces en cause dans la région de Guelma. Nos résultats indiquent que les élevages étudiés sont fortement infestés et les espèces dominantes identifiées sont, malheureusement ceux à rôle pathogène le plus néfaste parmi les strongles digestifs.

Donc il serait souhaitable de sensibiliser les éleveurs en termes de moyens de lutte agronomique pour stériliser les pâturages des formes libres du parasite, pour pouvoir maintenir des animaux sains sur des pâturages sains. Malheureusement, ces pratiques d'élevage sont rarement mise en œuvre, de sorte que l'utilisation des anthelminthiques reste pour le moment la seule méthode employée pour limiter les populations de strongles digestifs chez les ruminants en Algérie.

De plus, nos résultats nous ont permis de confirmer, la présence des cas de chimiorésistance anthelminthique à l'Albendazole et l'Oxfendazole. Celle-ci pose un réel problème qui peut apparaître le plus souvent suite à un sous dosage ou à l'utilisation trop fréquente de ces vermifuges. Afin d'éviter au maximum l'apparition de ces résistances, il faut prendre respect au bon choix adapté et spécifique de l'anthelminthique ainsi que son dosage et son mode d'administration et à l'utilisation d'une manière raisonnée des molécules qui sont encore efficaces.

En perspective, des recherches sur une échelle plus grande devraient être menées afin de déterminer la prévalence de la résistance aux autres anthelminthiques dans toute la région de Guelma.

- Bâ et Geerts ., 1998. La résistance aux benzimidazoles des nématodes gastro-intestinaux des petits ruminants en Gambie et au Sénégal. Pathologie Parasitaire. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.* 51 (3) : 207-210.
- Bachtarzi K ., 2008. Les anthelminthiques des ruminants en Algérie: Efficacité et chimiorésistance. Centre Universitaire d'El Tarf . Institut des sciences vétérinaires. 160p.
- Barré N, Amouroux I, Aprelon R, et Samut T.,1997. Résistance des strongles gastro-intestinaux aux anthelminthiques dans les élevages caprins en Guadeloupe (Antilles françaises). Pathologie Parasitaire. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.* 50 (2) : 105-110.
- Bastien O, Kerboeuf D, Leimbacher F, Gevrey J, Nicolas J.-A, Hubert J, et Heinrich O., 1991. Recherche des causes d'échecs thérapeutiques de la lutte i contre les strongyloses gastro-intestinales des ovins en Martinique. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.* (n° spécial) : 117-121.
- Benchohra M., 2018. Manuel de clinique de pathologie des petits ruminants. Université Ibn Khaldoun de Tiaret Institut National Supérieur Vétérinaire. Département de Santé Animale. 84p.
- Bentounsi, mecif et kohil . , 2001. Evolution du parasitisme ovin sur un élevage de la région du Khroub. Université Mentouri Constantine, Algérie. Département Vétérinaire. Faculté des Sciences. Sciences & Technologie – N°16, pp. 51-54.
- Bentounsi B., 2001. Parasitologie. Université mentouri. Département Science Vétérinaires el Khroub. 113p.
- Bentounsi , Zouiouech, Benchikh-elfegoun, Kohil et Cabaret ., 2003. Efficacité comparée des spécialités d'albendazole distribuées en Algérie. *Revue. Méd. Vét.* 154, 10, 649-652.
- Bentounsi, Trad, Gaous, Kohil, et Cabaret ., 2006. Gastro intestinal nematode resistance to benzimidazoles on a sheep farm in Algeria. *Veterinary Record* .158, 634-635.

- Bentounsi ,ouksel,et kachtarzi ., 2009. Efficacité comparée sur les strongles digestifs et respiratoires des ovins de douze spécialités d'ivermectine commercialisées en Algérie. *Revue Méd. Vét.*160, 7, 329-334.
- Berrag B. ,2008. La résistance anthelminthique chez les ruminants : situation actuelle et mesures de contrôle. Transféret de technologie en agriculture. N°162.4 p.
- Bonfoh et Zinsstag, Ankers , Bangui , et Pfister ., 1995. Epidémiologie des nématodes gastro-intestinaux chez les petits ruminants dans la région des plateaux au Togo. *Revue Eh. Méd. Vét. Pays trop.* ,48 (4) : 321-326.
- Boulkaboul et Moulaye ., 2006. Parasitisme interne du mouton de race Ouled Djellal en zone semi-aride d'Algérie. Pathologie parasitaire. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.* ,59 (1-4) : 23-29.
- Boulkaboul , Boucif , et Senouci ., 2010. Recherche de la résistance des strongles aux anthelminthiques chez le mouton en Algérie. Pathologie Parasitaire. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*63 (3-4) : 71-75.
- Bussieras J. et Chermette R ., 1995. Parasitologie vétérinaire, Helminthologie. Fascicule III. 2<sup>nd</sup>e ed. Polycopié. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, Unité pédagogique de Parasitologie. 299p.
- Cabaret J, Charvet C, Fauvin A, Silvestre A, Sauve C, Cortet J et Neveu C., 2009. Strongles du tractus digestif des ruminants: Mécanismes de résistances aux anthelminthiques et conséquences sur leur gestion. Bull. Acad. Vét. France Tome 162-N°1.
- Camille C. et Michelle T., 1980. Le mouton production – reproduction- génétique –Alimentation –Maladies .Ed Vigot .quatrième édition.
- Campbell WC et Rew, 2013. Chimiothérapie des maladies parasitaires. Springer Science et Business Media. 684p.
- Carole D, et Hubert G., 1998. Santé animale: bovins, ovins, caprins. Educagri. Edition. 346p.

- Chartier C, Soubirac F, Pors I, Silvestre A, Hubert J, Couquet C, et Cabaret J., 2001. Prevalence of anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of dairy goats under extensive management conditions in southwestern France. *Journal of Helminthologie*. 75, 325-330.
- Chekkal, Benguegua, Meradi, Berredjough, Boudibi, et Lakhdari ., 2015. Guide de caractérisation phénotypique des races ovines de l'Algérie. Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides Omar el Baraoui .station expérimentales des bioressources el Outaya Édition CRSTRA. 51P.
- Constantin A., 1975. Le mouton et ses maladies, comment reconnaître et traiter les principales maladies du mouton. 5<sup>ème</sup> édition. Paris. Maloine S.A. Ecole de Médecine. 196p.
- Craplet C. et Thibier M., 1980. Le mouton, Production- Reproduction- Génétique- Alimentation- Maladies. Tome IV. 4<sup>th</sup> édition. Paris. Editions Vigot. Ecole de Médecine.
- Cringoli ,Veneziano Rinaldi, Sauvé , Rubino., Fedele, Cabaret ., 2007. Resistance of *Trichostrongylus* to benzimidazoles in Italy: a first report in a goat farm with multiple and repeated introductions. *Parasitology Research*. Springer-Verlag. 101:577–581.
- Damba V ,1989. Etude du parasitisme gastro-intestinal chez les petits ruminants au Cameroun septentrional (cas des nématodes). Université cheikh anta diop de Dakar 108937. Ecole inter-états des sciences et médecines vétérinaires. (E.I.S.M.V) N°37. 149p.
- Direction de la santé animale de Guelma., 2018.
- Doha A ., 2014. Etude des propriétés anthelminthique de « *Boerhavia diffusa* » et de « *Khaya senegalensis* » sur les nématodes « *Haemonchus contortus* » chez les ovins « Djallonké au Bénin. p76.
- 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.

- Fontaine M et Cadoré J. ,1995. Vade-Mecum Vétérinaire. Edition Vigot, Paris. 16 ième édition. ISBN 27114169X.
- Habbi w ., 2014. Caractérisation phénotypique de la population caprine de la région de Ghardaïa. Université kasdi Merbah – Ouargla –Faculté des sciences de la nature et de la vie. Département des Sciences Agronomiques.43 p.
- Hafsi ,China ,et Ghalmi . , 2012 Le monepantel, un nouvel anthelminthique efficace Contre les nématodes gastro-intestinaux des ovins. *Méd. Vét.*, 156, 66-76.
- Hansen J., 1995. Epidémiologie, diagnostic et prophylaxie des helminthes des ruminants domestiques. Food et Agriculture Org. 176p.
- Heinz M., 2008. Encyclopedia of Parasitology. 3rd ed. New York, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1573p.
- Lacroux C., 2006. Régulation des populations de Nematodes gastro-intestinaux (*Haemonchus contortus* et *Trichostrongylus colubriformis*) dans deux races ovins, INRA401 et Barbados Black Belly. Thèse doctorat. L'institut national polytechnique de Toulouse. Ecole doctorale: Science Ecologiques, Vétérinaires, Agronomiques et Bioingenieries. 233p.
- Lefèvre C. Blancou J. et Charmette R., 2003. Principale maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Maladies bactériennes mycoses et parasitaires. 2<sup>ème</sup> édition; France: Europe Média Duplication. 1761p.
- Mahieu M, Ferré B, Madassamy M, et Mandonnet N., 2014. Fifteen years later, anthelmintic resistances have dramatically spread over goat farms in Guadeloupe. *Vet. Parasitol .ELSEVIER*. 205 (1-2) : 379-384.
- Mage C., 2008. Parasite des moutons Prévention, diagnostic et traitement. 2<sup>ème</sup> édition. Paris, Edition France Agricole. 113p.
- Mebanga , Agnem ,Chike, Gambon et Njan Nloga1 ., 2014. Résistance des strongles gastro-intestinaux aux anthelminthiques chez les moutons à Mbé au Cameroun. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales*. E.I.S.M.V. de Dakar.Vol.12 N01.nombre des pages

- Meradi S., 2012. Les strongles digestifs des ovins de la région de Batna (Algérie): Caractérisation, Spécificités climatiques et indicateurs physiopathologiques. Université hadj lakhdar de Batna. Département des sciences de la nature et de la vie. 163p.
- Ndao et, Belot, Zinsstag, Pfister ., 1995. Épidémiologie des helminthoses gastro-intestinales des petits Ruminants dans la zone sylvo-pastorale au Sénégal. *Veterinary Research. BioMed Central.* 26 (2), pp.132-139.
- Paliargues T, Mage C, Boukallouch A, Khallaayoune K., 2007. Étude épidémiologique du parasitisme digestif et pulmonaire des ovins au Maroc.. *Méd. Vét.* 151, 1-5.
- Paraud C, Pors I, Marcotty T, et Devos J., 2014. Un premier cas de résistance aux lactones macrocycliques chez les nématodes gastro-intestinaux confirmé en élevage ovin en France. *Renc. Rech. Ruminants.* 21.
- Philippe, Barill, Bouix, Francois, Moreno et Terefe ., 2009. La résistance génétique des ovins aux strongles gastro- intestinaux. *Vét. France* 2009 - Tome 162 - N°1.
- Pirotte S et Hélianthème L., 2013 .la gestion des parasitismes gastro-intestinaux chez les moutons. Journée de formation et d'échanges. 23p.
- RVC/FAO Guide To Veterinary Diagnostic Parasitology. <https://www.rvc.ac.uk/review/parasitology/ruminant13/htm>.
- Saidi , ayad , Boulgaboul , et Benbarek . , 2009. Etude prospective du parasitisme interne des ovins dans une région steppique : cas de la région d'Ain D'hab, Algérie. *Méd. Vét.*, 153, 224-230.
- Sangvester N, 1999. Anthelminthique résistance : past, present and future. International. University of Sydney. NSW 2006. Australia. Department of veterinary and pathology. *International Journal for parasitology* 29 115-124.
- Scheuerle ,Monia , Mahling, et Kurt Pfister., 2009. Anthelmintic resistance of *Haemonchus contortus* in small ruminants in Switzerland and Southern Germany. *Wien Klin Wochenschr. Springer-Verlag.* 121 [Suppl 3]: 46–49.

- 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. 97p.
- Tanguy I., 2011. Evolution de la résistance des strongles digestifs aux anthelminthiques dans les élevages ovins en Bretagne; thèse doctorat vétérinaire. La faculté de Médecine de Créteil. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort. 67p.
- Thomas S., 2003. Données récentes sur la résistance aux anthelminthique des strongles gastro-intestinaux des ruminants. Thèse de doctorat. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. 96p.
- Triki et Bachir-pacha, 2010. Cinétique mensuelle du parasitisme ovin en Algérie : résultats de trois années d'enquêtes sur le terrain (2004-2006). Université Saad Dahleb-Blida. Faculté Agro-vétérinaire. *Revue Méd. Vét.*, 161, 4, 193-200.
- William J., 2001. Veterinary Parasitology reference manual. 5 th ed. Black well Publishing. 235p.
- Zajac A. et Conboy G. Veterinary Clinical Parasitology. American Association of Veterinary Parasitologists. Eighth Edition. 327p.
- Zouiten H., 2006. Résistance aux anthelminthiques des nématodes parasites du tube digestif chez les ovins et les équidés au Maroc. Thèse de doctorat d'état. Université Mohammed V-AGAL. Faculté des sciences. 138p.

### Les sites web:

<http://www.andi.dz/PDF/monographies/Guelma.pdf> [1].30/4/2018

[https://www.google.dz/search?q=localisation+de+la+wilaya+de+guelma&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwi1jL\\_jmLvbAhXIRhQKHUm-AMkQsAQIjQE#imgrc=sI2sD0\\_bDs1clM](https://www.google.dz/search?q=localisation+de+la+wilaya+de+guelma&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwi1jL_jmLvbAhXIRhQKHUm-AMkQsAQIjQE#imgrc=sI2sD0_bDs1clM) [2].30/4/2018.

<http://www.andi.dz/PDF/monographies/Guelma.pdf> [3].29/4/2018.

## Références bibliographiques

---

[https://www.google.dz/search?q=localisation+de+la+wilaya+de+guelma&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwi1jL\\_jmLvbAhXIRhQKHUm-AMkQsAQIjQE#imgrc=KaliYK0JJZuCUM](https://www.google.dz/search?q=localisation+de+la+wilaya+de+guelma&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwi1jL_jmLvbAhXIRhQKHUm-AMkQsAQIjQE#imgrc=KaliYK0JJZuCUM) [4].29/4/2018.