

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

THEME

**Etude de la prévalence des trois principaux helminthes du
veau *Toxocara vitulorum*, *Strongyloides papillosus* et
Bunostomum phlebotomum dans quelques fermes dans les
régions d'Alger, Boumerdes et Blida.**

Présenté par : ABDI WAFA

Soutenu le : 27/06/2018

Devant le jury composé de:

- Président :	Pr KHELEF Dj.	Professeur	ENSV-Alger
- Promoteur :	Dr BAROUDI Dj.	Maitre de conférences A	ENSV-Alger
- Examineur 1:	Pr AIT OUDHIA K.	Professeur	ENSV-Alger
- Examineur 2 :	Pr. GHALMI F.	Professeur	ENSV-Alger

Année universitaire : 2017/2018

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je remercie Allah le tout puissant de m'avoir donné le courage, la patience et la santé afin d'achever ce modeste travail dans les meilleures conditions.

Le présent travail n'aurait pu être réalisé sans l'aide, la compétence, la patience et l'orientation prodiguée par mon promoteur Dr. BAROUDI DJAMEL, à lequel j'adresse mes remerciements particuliers.

Mes vifs remerciements sont destinés à Pr. KHELEF, qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de mon projet de fin d'études.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à Pr. GHALMI et à Pr. AIT OUDHIA d'avoir accepté très aimablement de juger ce travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à l'ingénieur de laboratoire de parasitologie Mr SAADI, Dr KACI et Dr NEDJMI de m'avoir aidé à réaliser ce travail.

Mon profond respect pour tout le personnel de l'ENSV, toutes les personnes qui m'ont aidé, m'ont rendu service et qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation et la réussite de ce travail.



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail en signe de reconnaissance,

*A mes très chers parents : **Ali et Dalila**, je ne pourrais jamais assez exprimer mon éternel amour, respect et gratitude, pour votre amour, vos sacrifices, patience et tendresse, je vous dédie ce travail qui n'est que le fruit de votre aide, conseils et encouragements.*

*A mon âme sœur **Khawla** pour tous qu'elle a faits pour moi, t'es ma deuxième maman.*

*A mes très chères sœurs: **Nadia, Manel, Faho, Zouzou et Hannen**, pour leurs aides, encouragements et leurs amours sincères.*

*A tous mes petits neveux: **Adam, Farah, Abdou, Amira, Moiz, Radja et Nour**.*

*A mes beaux frère : **Kamel, Ismail, Djalil et Yacine**.*

*A mon très cher promoteur **Dr Baroudi Djamel**.*

*Aux docteurs vétérinaires : **Dr Kaci et Dr Nedjmi**.*

*A mon meilleur **Paptam**, qui a toujours été à mes cotés durant ce travail.*

*A mes sœurette : **Imen, Aida, Khadidja, Cici, Chanez et Sabra**.*

*A mes chers amis et collègues : **Hamza, Nidal, Sonia, Ouss, Ad, Tou, Lakhdar, Anwar, Anouar, Aicha, Wiwi, Housseem, chérif et Tgv**.*

Abdi Wafa



SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	01
-------------------	----

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1. TOXOCARA VITULORUM

I.1.1. Définition	02
1.1.2. Historique	02
I.1.3. Position systématique	02
I.1.4. Morphologie	03
L'œuf	03
L'adulte	04
I.1.5. Cycle évolutif	05
I.1.6. Epidémiologie	06
I.1.6.1. Répartition géographique et Espèces affectées	06
I.1.6.2. Source de contamination	06
I.1.6.3. Mode de transmission	06
I.1.6.4. Prévalence	06
I.1.6.5. Résistance des œufs dans le milieu extérieur	06
I.1.7. Pathogénie	07
I.1.7.1. Action pathogène des vers adultes	07
I.1.7.2. Action pathogène des larves migratrices	07
I.1.8. Immunité	07
I.1.9. Symptômes	08
I.1.10. Lésions	08

I.1.11. Diagnostic	09
I.1.11.1. Diagnostic épidémio-clinique (de suspicion)	09
I.1.11.2. Diagnostic de laboratoire (de confirmation)	09
I.1.11.3. Diagnostic différentiel	10
I.1.12. Pronostic	10
I.1.13. Traitement	10
I.1.14. Prophylaxie	11
 <u>I.2. STRONGYLOIDES PAPILLOSUS</u>	
I.1.1. Définition	11
I.1.2. Historique	12
I.1.3. Classification	12
I.1.4. Morphologie	12
L'œuf	12
La larve	13
L'adulte	13
I.1.5. Cycle évolutif	14
I.1.6. Epidémiologie	14
I.1.6.2. Source et mode de contamination	15
I.1.6.5. Résistance des œufs dans le milieu extérieur	15
I.1.7. Pathogénie	15
I.1.8. Immunité	15
I.1.9. Symptômes	16
I.1.10. Lésions	16

I.1.11. Diagnostic	17
I.1.11.1. Diagnostic épidémio-clinique	17
I.1.11.2. Diagnostic expérimentale	17
I.1.11.3. Diagnostic différentiel	17
I.1.12. Pronostic	18
I.1.13. Traitement	18
I.1.14. Prophylaxie	18

I.3. BUNOSTOMUM PHLEBOTOMUM

I.1.1. Définition	19
1.1.2. Taxonomie	19
I.1.3. Morphologie	20
L'œuf	20
L'adulte	20
La larve	20
I.1.5. Cycle évolutif	21
I.1.6. Epidémiologie	22
I.1.7. Pathogénie	22
I.1.8. Immunité	22
I.1.9. Symptômes	23
I.1.10. Lésions	24
I.1.11. Diagnostic	24
I.1.11.1. Diagnostic épidémio-clinique (de suspicion)	24
I.1.11.2. Diagnostic expérimentale	24
I.1.11.2. Diagnostic nécropsique	24

I.1.11.3. Diagnostic différentiel	25
I.1.12. Pronostic	25
I.1.13. Traitement	25
I.1.14. Prophylaxie	26

PARTIE EXPERIMENTALE

I. Objectifs de recherche	27
II. Matériels et méthodes	27
II.1. méthodologie de l'étude	27
II.1.1. Situation géographique et climat de la zone d'étude	27
II.1.2. Echantillonnage, période et lieux de l'enquête	28
II.2. Matériels	29
II.2.1. Matériel utilisé pour les prélèvements de matières fécales	29
II.2.2. Matériel utilisé au laboratoire	30
II.3 Méthodes	31
II.3.1. Méthode de prélèvement	31
II.3.2. Méthode utilisée au laboratoire	32
II.4. Analyses statistiques	32
III. Résultats et discussion	37
III.1. Résultats	37
III.1. Résultats globaux de la prévalence des trois helminthes (<i>Toxocara vitulorum</i> , <i>Strongyloides papillosus</i> , <i>Bunostomum phlebotomum</i>) dans les fermes enquêtées	39

III.2. Variation de la prévalence des trois helminthes (<i>T.vitulum</i> , <i>S.papillosus</i> , <i>B.phlebotomum</i>) en fonction de l'âge	40
III.3. Variation de la prévalence des trois helminthes (<i>T.vitulum</i> , <i>S.papillosus</i> , <i>B.phlebotomum</i>) en fonction de statut sanitaire	41
III.4. Variation de la prévalence des trois helminthes (<i>T.vitulum</i> , <i>S.papillosus</i> , <i>B.phlebotomum</i>) en fonction du sexe	42
III.5. Variation de la prévalence des trois helminthes (<i>T.vitulum</i> , <i>S.papillosus</i> , <i>B.phlebotomum</i>) en fonction de la race	43
III.6. Variation de la prévalence des trois helminthes (<i>T.vitulum</i> , <i>S.papillosus</i> , <i>B.phlebotomum</i>) en fonction de type d'élevage	44
III.7. Variation de la prévalence des trois helminthes (<i>T.vitulum</i> , <i>S.papillosus</i> , <i>B.phlebotomum</i>) en fonction de mode d'élevage	45
III.8. Variation de la prévalence des trois helminthes (<i>T.vitulum</i> , <i>S.papillosus</i> , <i>B.phlebotomum</i>) en fonction de la saison	46
III.9. Association des trois helminthes avec les autres parasites digestifs ...	47
III.1. Discussion	48
Conclusion	52
Références bibliographique	53
Annexes	58

LISTE DES TABLEAUX

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Tableau 1 : Classification de <i>Toxocara vitulorum</i> (<i>Neoascaris</i>).....	02
---	----

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau 1 : Répartition des élevages suivis dans les communes des régions de l'étude.....	29
--	----

Tableau 2 : Résultats globaux des trois helminthes (<i>Toxocara vitulorum</i> , <i>Strongyloïdès papillosus</i> , <i>Bunostomum phlebotomum</i>) dans les fermes des régions enquêtées.....	39
--	----

Tableau 3 : Prévalence des trois helminthes (<i>Toxocara vitulorum</i> , <i>Strongyloïdès papillosus</i> , <i>Bunostomum phlebotomum</i>) en fonction de l'âge	40
---	----

Tableau 4 : Prévalence des trois helminthes (<i>Toxocara vitulorum</i> , <i>Strongyloïdès papillosus</i> , <i>Bunostomum phlebotomum</i>) en fonction de statut sanitaire.....	41
---	----

Tableau 5 : Prévalence des trois helminthes (<i>T.vitulorum</i> , <i>S.papillosus</i> , <i>B.phlebotomum</i>) en fonction du sexe	42
--	----

Tableau 6 : Prévalence des trois helminthes (<i>Toxocara vitulorum</i> , <i>Strongyloïdès papillosus</i> , <i>Bunostomum phlebotomum</i>) en fonction de la race.....	43
--	----

Tableau 7 : Prévalence des trois helminthes (<i>Toxocara vitulorum</i> , <i>Strongyloïdès papillosus</i> , <i>Bunostomum phlebotomum</i>) en fonction de type d'élevage.....	44
---	----

Tableau 8 : Prévalence des trois helminthes (<i>Toxocara vitulorum</i> , <i>Strongyloïdès papillosus</i> , <i>Bunostomum phlebotomum</i>) en fonction de mode d'élevage.....	45
---	----

Tableau 9 : Prévalence des trois helminthes (<i>T.vitulorum</i> , <i>S.papillosus</i> , <i>B.phlebotomum</i>) en fonction de la saison.....	46
--	----

Tableau 10 : Fréquence d'association des trois helminthes (<i>Toxocara vitulorum</i> , <i>Strongyloïdès papillosus</i> , <i>B. phlebotomum</i>) avec d'autres parasites en fonction de l'âge.....	47
--	----

LISTE DES FIGURES, SCHEMAS ET PHOTOS

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Schéma 1 : Œuf de <i>Toxocara vitulorum</i>	03
Schéma 2 : Cycle évolutif de <i>Toxocara vitulorum</i>	05
Schéma 3 : Cycle évolutif de <i>Strongyloïdès papillosus</i>	14
Schéma 4 : de l'œuf de <i>Bunostomum phlebotomum</i>	20
Schéma 5 : Larve infectante de <i>Bunostomum phlebotomum</i> obtenue à partir d'un milieu de culture solide montrant une gaine protectrice	21
Schéma 6 : Cycle évolutif de <i>Bunostomum phlebotomum</i>	21
Schéma 7 : Réponse immunitaire après une infestation par le Hookworm	23
Figure 1 : Œuf de <i>Toxocara vitulorum</i> vu au microscope optique	04
Figure 2 : Adulte de <i>Toxocara vitulorum</i>	04
Figure 3 : Œuf de <i>Strongyloïdès papillosus</i>	13
Figure 4 : Adulte de <i>Strongyloïdès papillosus</i>	13
Figure 5 : Œuf de <i>Bunostomum phlebotomum</i>	20
Figure 6 : Adulte de <i>Bunostomum phlebotomum</i>	20
Figure 7 : Ver de <i>Bunostomum</i> attaché à la muqueuse intestinale.....	24

PARTIE EXPERIMENTALE

Figure 1 : Matériel utilisé au laboratoire (Photos originales)	31
Figure 2 : Méthode de prélèvement	32
Figure 3 : Photos originales illustrant les étapes de la méthode de flottaison	36
Figure 4 : Photo originale d'œuf de <i>Toxocara vitulorum</i> vu au microscope optique G x40.....	37

Figure 5 : Photo originale d'œuf de *Strongyloïdès papillosus* vu au microscope optique G x40..... 37

Figure 6 : Photo originale d'œuf de *Bunostomum phlebotomum* vu au microscope optique G x40..... 38

Liste des abréviations

A : Ascaris

B : Bunostomum

CM : centimètre

C : Coccidie

G : Giardia

L1 : larve 1

L2 : larve 2

L3 : larve 3

L4 : larve 4

M : millimètre

S : Strongyloïdès

T : Toxocara

TI : taux d'infestation

µm : micromètre

% : pourcentage

°c : degré Celsius

N° : nombre

Introduction

INTRODUCTION

Les parasitoses digestives sont parmi les pathologiques dominantes qui peuvent affecter le veau dès sa naissance, chez qui elles engendrent des troubles digestifs, des retards de croissance et parfois des mortalités (DORCHIES, 2010). Ces parasitoses peuvent être dues à des protozoaires ou aux helminthes et ces deux catégories de parasites sont incriminées dans les diarrhées de veau. Les helminthes qui affectent le veau sont représentés principalement par *Toxocara vitulorum*, *Strongyloides papillosus* et *Bunostomum phlebotomum* (BAROUDI, 2017). A côté des autres strongyloses, ces trois helminthes sont souvent sous-diagnostiqués chez le très jeune veau, peuvent être à l'origine des pathologies digestives et pulmonaires, l'animal sera fragilisé et fréquemment une surinfection virale, bactérienne ou coccidienne aggrave le pronostic, l'issue peut être fatale (BOURRY, 2009). Ces trois parasites ont quelques particularités épidémiologiques communes ; *Strongyloides papillosus* et *Bunostomum phlebotomum* ont tous deux la capacité de se transmettre par voie transcutanée. *Toxocara vitulorum* et *Strongyloides papillosus* sont principalement transmis aux veaux par voie transplacentaire, par le colostrum et le lait pendant tous les premiers jours de vie (DORCHIES, 2010 ; JUNQUERA, 2015a ; JUNQUERA, 2015b ; JUNQUERA, 2015c). De plus, les trois helminthes sont fortement rencontrés dans les régions tropicales et subtropicales, à climat chaud et humide et/ou les mesures d'hygiène sont défectueuses (CHOLLET, 1994 ; DELTOUR, 2000 ; INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2008 ; JUNQUERA, 2015a).

En Algérie, peu de travaux ont été consacrés pour ces trois helminthoses de veau malgré l'importante prévalence signalée dans des régions dont les conditions de développement de ces trois helminthes sont proches.

Le manque de données sur la prévalence de ces trois helminthoses nous a motivé à mener cette étude qui a pour objectif :

Evaluer la prévalence de ces trois helminthes chez les jeunes veaux et voir l'impact sur leur santé au niveau de la région de Boumerdès, Alger et Blida.

Partie bibliographique

I.1. TOXOCARA VITULORUM

I.1.1. DEFINITION :

Toxocara vitulorum est un ver parasite, de 20 à 30 cm de long, qui se localise préférentiellement dans l'intestin grêle, il est responsable de la toxocarose chez les jeunes bovins. La maladie se traduit par des troubles digestifs engendrant des retards de croissance (JYOTI, 2006 ; DORCHIES, 2010).

I.1.2. HISTORIQUE :

En 1782, Goeze pour la première fois décrit *Ascaris vitulorum* chez les veaux. Chez les bovins, ces vers ont été référés à *Ascaris lombricoïdes* ou *Ascaris mégacephala* par différents travailleurs européens. Boulenger (1922), en Inde, alors qu'il travaillait au Punjab à l'université de Lahore, il a établi la validité de *A.vitulorum* chez les bovins. Plus tard, Travassos (1927), dans la description de ce ver, explique pour la première fois, la possession d'un ventricule œsophagien qui est une caractéristique unique et à cause de cela, il a érigé un nouveau genre *Neoascaris*, pour ce parasite ascaride des bovins, plus tard, il le renomma *Toxocara* (JYOTI, 2006).

I.1.3. POSITION SYSTEMATIQUE :

Tableau 1 : Classification de *Toxocara vitulorum* (*Neoascaris*) (MAWUENA, 1975)

EMBRANCHEMENT	NEMATHELMINTHES	- ver rond - cuticule épaisse - présence d'une cavité générale
CLASSE	NEMATODES	- vers cylindriques non segmentés - tube digestif complet - espèces à vie libre ou parasites des animaux ou végétaux - sexes séparés - cycle monoxène ou dixène.
ORDRE	MYOSYRINGATA	- œsophage musculeux
SOUS-ORDRE	DES ASCAROIDEA	- bouche entourée de 3 lèvres (une dorsale. 2 latéro-ventrales) - mâle sans bourse copulatrice mais parfois avec ailes caudales - adulte parasite du tube digestif.

FAMILLE	DES ASCARIDES	vers de grandes dimensions, mâles et femelles parasites - mâle sans ventouse précloacale - œsophage simple et cylindrique - mâle avec deux spicules - adulte parasite dans l'intestin grêle des mammifères - œuf à coque épaisse et éliminés non segmentés - monoxènes - dans l'organisme. souvent migrations larvaires complexes - agents des ascaridoses des mammifères.
Genre	<i>TOXOCARA</i>	
Espèce	<i>TOXOCARA VITULORUM</i>	

1.1.4. MORPHOLOGIE

L'œuf : Les œufs de *T vitulorum* sont sub-globuleux, ponctués, sont pondus non embryonnés, mesurant de 70 à 90 µm sur 60 à 70 µm. Ils sont recouverts d'une coque épaisse, formée de trois membranes concentriques, une externe, une moyenne et une interne. A l'intérieur de la coque se trouve la cellule unique (morula dense) (EUZEBY, 1989 ; MOUSSA, 2012) (voir schéma 1).

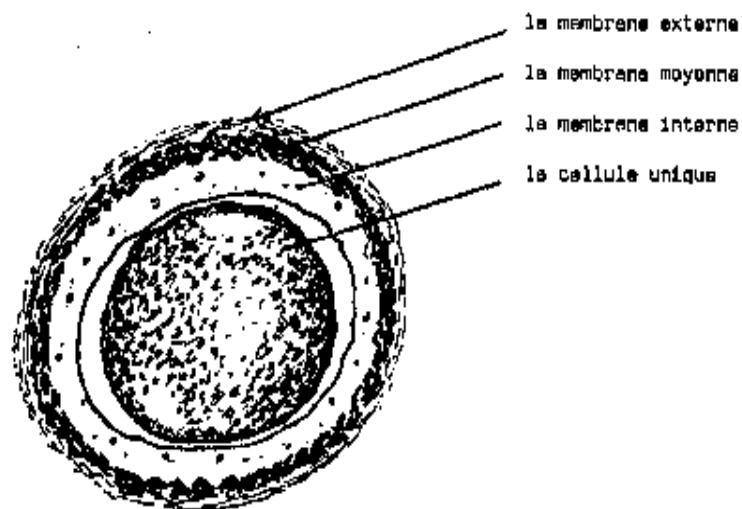


Schéma 1 : Œuf de *Toxocara vitulorum* (MAWUENA, 1975)

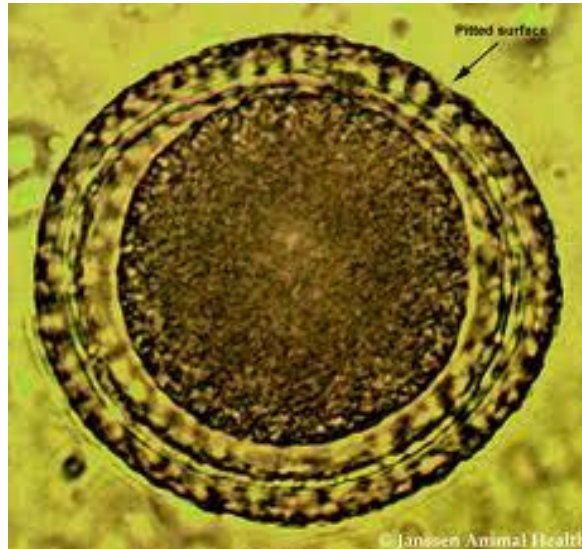


Figure 1 : Œuf de *Toxocara vitulorum* vu au microscope optique (JUNQUERA, 2017).

L'adulte : Les vers de *T. vitulorum* sont longs, cylindriques de dimensions variables, 20-40 x 0,5-0,7cm effilés à leurs extrémités. Les ascaris vivants sont rigides, de couleur blanc et jaune ou rose. Les adultes ont un dimorphisme sexuel net:

- Mâle (15-20 cm), est plus mince que la femelle, distingué par une courbure saillante à son extrémité postérieure portant un appareil copulateur (CROMPTON, 1989).
- Femelle plus longue (25-30 cm), de couleur blanchâtre, paroi translucide, contient des ovaires larges et l'utérus se termine par une ouverture vulvaire avec une petite pointe à l'extrémité postérieure. Tube digestif avec deux ouvertures, anus et cavité buccale.

L'extrémité antérieure des 2 sexes, porte deux ailes cervicales latérale, la bouche entourée de trois lèvres bien marquées, l'œsophage porte à sa partie postérieure une ébauche de ventricule glandulaire (BAROUDI, 2017).



Figure 2 : Adulte de *Toxocara vitulorum* (BAROUDI, 2017).

1.1.5. Cycle évolutif

Toxocara vitulorum possède un cycle monoxène comprenant 2 phases :

La première est exogène, commence avec le rejet des œufs à coque épaisse dans les matières fécales des veaux. Dans les milieux extérieurs, les œufs vont se transformer en L1 puis L2, cette dernière constitue la forme infestante.

La phase endogène commence par l'ingestion de la L2 par la vache. Une fois ingérée, dans l'intestin grêle la L2 perfore la coque avec leur petite dents céphaliques pour y sortir et entame une migration par voie sanguine pour gagner le foie ou le poumon dans les 24 heures. D'autres localisations moins fréquentes sont parfois rapportées : muscles, reins, encéphale. Quelques jours avant le part, les larves infestantes gagnent le tissu mammaire et sont ingérées par les veaux lors de la tétée (contamination possible dans les 8 jours qui suivent le part).

Dans l'intestin grêle des veaux, on observe la transformation des L2 en L3, en L4, en pré-adultes (stade 5) et en adultes. La vache peut être considérée comme un hôte intermédiaire, en effet, si les œufs infestants sont ingérés par les veaux, ceux-ci ne se développent pas. Les larves de *Toxocara*, lorsqu'elles sont ingérées par les vaches, ne deviennent jamais adultes mais s'enkystent dans divers tissus (utérus, mamelle...) pour se réactiver lors de chaque gestation. La période pré-patente (période entre le début de l'infestation et l'élimination des premiers œufs) est de 3 à 4 semaines (DELTOUR, 1998 ; INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2008 ; BAROUDI, 2017) (voir schéma 2). La période patente est de 6 à 8 semaines (JYOTI, 2006).

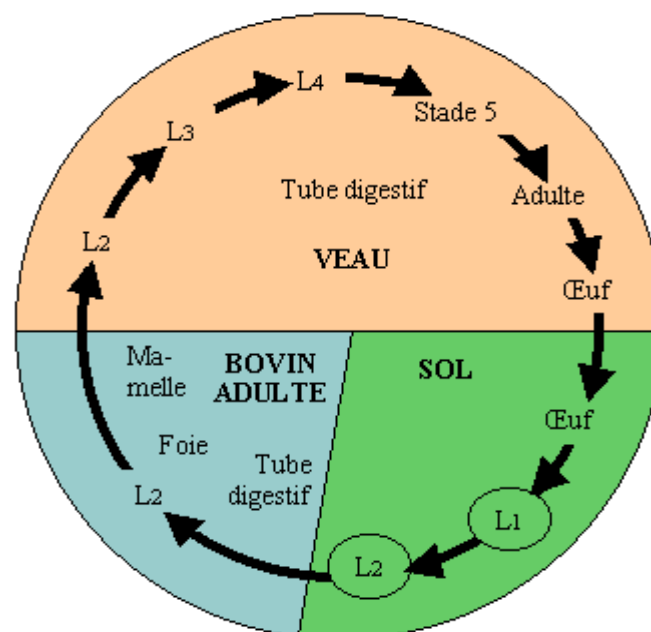


Schéma 2 : Cycle évolutif de *Toxocara vitulorum* (INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2008)

I.1.6. Epidémiologie

I.1.6.1. Répartition géographique et Espèces affectées:

Toxocara vitulorum cause de graves problèmes chez les bovins et particulièrement les buffles, rarement du mouton et de la chèvre. La toxocarose est une helminthiase très répandue dans le monde entier, et les incidences les plus graves se rencontrent surtout dans les pays tropicaux au climat chaud et humide favorable aux parasitismes, comme l'Asie de sud-est et l'Afrique (HENSEN et PERRY, 1994).

I.1.6.2. Source de contamination :

La source des parasites est représentée par les veaux hébergeant la forme adulte qui élimine les œufs de *Toxocara vitulorum* dans leurs excréments. Chez les bovins, le rôle de la mère en tant qu'hôte intermédiaire (porteur sain) notamment entre le troisième et le huitième mois de gestation est à signaler (CHOLLET et al., 1994).

I.1.6.3. Mode de transmission :

Il existe deux modes de transmissions de *Toxocara vitulorum* chez le veau :

- Durant la vie fœtale par voie transplacentaire
- A la naissance, le veau peut être infecté par voie orale en ingérant le colostrum ou le lait (INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2008).

I.1.6.4. Prévalence :

L'infestation à *Toxocara vitulorum* est cosmopolite, elle sévit notamment dans les régions tropicales et subtropicales du monde avec un climat continental modéré. Globalement, la prévalence de *T. vitulorum* dans la plupart des pays se situe entre 5 et 50% (ABDEL-RAHMAN et EL-ASHMAWY, 2013). Le taux de prévalence varie en fonction de l'espèce animale, le sexe, l'âge et les variations saisonnières. Ainsi, le buffle est l'espèce la+2 plus sensible que les bovins, le parasite est fréquemment rencontré chez les veaux âgés de 10jours à 3 mois, le taux de prévalence est plus élevé, chez les femelles comparées aux mâles et en automne-hiver d'octobre à avril comparé qu'en été. De plus, la prévalence de cette parasitose peut atteindre 100% des veaux dans les régions endémiques avec de mauvaises conditions hygiéniques (BAROUDI, 2017).

I.1.6.5. Résistance des œufs dans le milieu extérieur :

Dans le milieu extérieur les œufs de *Toxocara vitulorum* sont très résistants grâce à leur coque épaisse, ils peuvent survive plusieurs années sur le sol, d'autant plus qu'ils s'embroyennent rapidement. Les œufs résistent à la chaleur au froid aux agents physiques et biologiques. Les vers adultes peuvent survivre jusqu'à 6 mois chez leur hôte (JUNQUERA, 2015c).

I.1.7. Pathogénie :

I.1.7.1. Action pathogène des vers adultes :

Les vers adultes ont une action mécanique et traumatique sur la muqueuse intestinale du part leur mouvement et à l'aide de leurs lèvres denticulées, qui sont à l'origine d'inflammation catarrhale, de diarrhée et de troubles de l'absorption. Des obstructions intestinales voire des perforations peuvent être causés par une pelote de vers lors d'une infestation massive.

Les vers adultes ont une action spoliatrice par absorption de chyme intestinal et parfois de sang. Cette action spoliatrice peut être portée sur les glucides, le phosphore et la vitamine C, ce qui peut être à l'origine de troubles sérieux de métabolisme osseux (MAWUENA, 1975).

I.1.7.2. Action pathogène des larves migratrices :

Les larves migratrices durant leur passage dans divers tissus, exercent une action traumatique et irritative entraînant une réaction inflammatoire et des lésions traumatiques. Les larves en contact étroit avec l'organisme entraînent une action allergisante par leur antigène larvaire.

Les larves migratrices peuvent avoir une action bactérifère en transportant d'agent infectieux ce qui favorise des surinfections dans les organes traversés (foie, poumon) (MAWUENA, 1975).

I.1.8. Immunité :

Chez les veaux, *Toxocara vitulorum* stimule une réponse immunitaire de type humorale et à médiation cellulaire et les deux peuvent jouer un rôle dans l'élimination du parasite ou la prévention de l'infection intestinale. En effet, une réaction immunitaire cellulaire intestinale avec un nombre accru de mastocytes et d'éosinophiles est révélée dans la muqueuse des veaux infectés, en particulier au pic de l'infection, mais commence à diminuer après l'expulsion du ver, suggérant une réponse inflammatoire induit par l'infection (JYOTI, 2006).

Par ailleurs, en cas de réinfection, une réaction d'hypersensibilité par l'intermédiaire des éosinophiles autour des larves migratrices provoque des réactions inflammatoires qui stoppent leur migration (MAWUENA, 1975).

Les bovins adultes semblent avoir une immunité acquise contre l'infestation due à *Toxocara vitulorum* (BAROUDI, 2017).

I.1.9. Symptômes :

L'expulsion naturelle des vers adultes commence dès les 38 jours après la naissance et se termine entre 4 à 6 mois. Après 6 mois aucun parasite adulte ne reste dans l'intestin. Ainsi, la manifestation clinique de la Toxocarose n'est observé que chez les jeunes bovins âgés de

moins de 6 mois (JYOTI, 2006) .Chez les animaux plus âgés et les adultes, on assiste à la toxocarose larvaire, qui en général, passe inaperçu. La forme clinique de la toxocarose se traduit par :

- **Des symptômes digestifs (locaux) :**

La principale pathologie causée par *T. vitulorum* est la diarrhée avec steatorrhea , émission de crottins ramollis, parfois véritable diarrhée souillant le train postérieur, constipation, nausées, ballonnement abdominale, une déshydratation peut être sévère, des coliques qui sont d'allure toxémique et se traduisent ; par un syndrome dysentérique avec des douleurs abdominales et émission des fèces diarrhéiques et hémorragiques, ou par l'installation d'un état sub-typhique pouvant entraîner la mort (BENTOUNSI, 2001; BAROUDI, 2017).

- **Des symptômes généraux :**

Un mauvais état général, un amaigrissement et un retard de croissance, accompagnent l'atteinte digestive, anémie avec asthénie, peau sèche avec dépilations et des papules, anorexie, odeur butyrique de l'haleine (beurre rance), ce dernier constitue un symptôme caractéristique de l'atteinte par ce nématode (BENTOUNSI, 2001 ; JYOTI, 2006).

- **Des symptômes nerveux :**

Caractérisée par des phénomènes convulsifs, pseudo-tétaniques, crise d'excitation cérébrale et de vertige (INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2008).

Les troubles généraux, digestifs et nerveux sont parfois précédés de troubles respiratoires liées aux larves migratrices passant dans le poumon (MAWUENA, 1975). En outre, les veaux infestés présentent une tachypnée et de la toux. Enfin, lorsqu'ils sont en trop grand nombre, ils peuvent obstruer la lumière du tube digestif « Gros ventre » ou le perforer et causer une péritonite, souvent mortelle (CHARTIER et al., 2000).

I.1.10. Lésions :

La toxocarose chez le veau provoque des lésions générales et locales (INSTITUT D'ELEVAGE, 2008 ; MAWUENA, 1975) :

* Les lésions générales : sont peu caractéristiques, elles se présentent en général par l'anémie, maigreur, odeur butyrique (de rance) de la carcasse qui peut être une lésion caractéristique retrouvée lors de toxocarose.

* Les lésions locales : sont plus caractéristiques et intéressent principalement l'intestin grêle avec les caractéristiques suivantes :

- La muqueuse intestinale est épaissie, veloutée et couverte de mucosités,
- Lésions d'entérite chronique catarrhale,

- Taches congestives, hémorragiques en certains points,
- Dans le cas de forte infestations, obstructions, déchirures, voire perforations qui causent des péritonites.

* D'autres atteintes concernent le foie, le poumon et le pancréas :

Foie et poumon : lésions dues aux larves migratrices

- Lésions hépatiques granulomateuses avec forte éosinophile.
- Lésions du poumon liées aux processus d'alvéolite séro-hémorragique, foyer nécrosé et abondant, infiltrat éosinophile.

Pancréas : canaux déchirés, avec écoulement du suc pancréatique sous la capsule du viscère et obstruction des canaux.

I.1.11. Diagnostic :

I.1.11.1. Diagnostic épidémio-clinique (de suspicion) :

Un diagnostic d'orientation de la toxocarose peut être établi sur la base de certains signes cliniques et de données épidémiologiques. En effet, un veau âgé de moins de 6 mois élevé dans une région tropicale avec de mauvaises conditions et présentant des symptômes cliniques suivants : amaigrissement, mauvais état général, sécheresse de la peau avec poils piqués. L'haleine rance ou acide (odeur butyrique ou d'acétone) constitue un signe typique de la toxocarose chez le veau. Une anémie, manifestations dyspeptiques, ballonnement abdominal, et rejet de vers dans les excréments (ABDEL-RAHMAN et EL-ASHMAWY, 2013).

I.1.11.2. Diagnostic de laboratoire (de confirmation) :

Le diagnostic expérimental de la toxocarose peut être effectué par la mise en évidence des œufs de parasites par la coprologie ou par des tests sérologiques.

a) Coprologie :

La coprologie se base sur la recherche des œufs de *Toxocara* dans les matières fécales des veaux. Elle peut être effectuée par l'application de 03 méthodes de routine :

- Méthode directe : entre lame et lamelle on dépose une petite quantité de matière fécale dans un peu d'eau et l'analyse au microscope optique.
- Méthode par sédimentation : qui consiste en l'analyse du culot
- Méthode de flottaison : utilise une solution dense de chlore de sodium ou de sulfate de zinc (voir partie expérimentale) (ROUSSET, 1993).

b) Sérologie :

Plusieurs tests sérologiques peuvent être utilisés pour détecter les antigènes de *Toxocara vitulorum*. Le test d'hémagglutination indirect (IHA), l'immunoélectrophorèse (CIEP) et l'ELISA (Enzyme Linked Immuno-Sorbent Assay) sont les tests les plus utilisés dans l'immuno-diagnostic de *Toxocara vitulorum* (ABDEL-RAHMAN et EL-ASHMAWY, 2013).

I.1.11.3. Diagnostic différentiel :

Le diagnostic différentiel de la toxocarose basé sur les symptômes cliniques est difficile, en raison de la grande ressemblance des signes cliniques avec d'autres parasitoses qui touchent le veau. Dans la majorité des cas le recours au laboratoire est indispensable (BAROUDI, 2017). La toxocarose des veaux doit être principalement différenciée avec :

- Les strongyloses gastro-intestinales qui interviennent sur des animaux âgés.
- La coccidiose se caractérise par la présence de sang dans la matière fécale.
- La cryptosporidiose se présente avec des diarrhées profuses et de couleur jaune ou verte.
- La giardiose qui s'exprime par une diarrhée mucoïde.
- Syndrome de dénutrition et d'avitaminose qui provoque des retards de croissance.

I.1.12. Pronostic :

Favorable en cas de faible infestation. Cependant il est grave en cas de forte infestation et chez des veaux affaiblis (BLANCOU et al., 2003)

I.1.13. Traitement :

A) Traitement spécifique :

Un large spectre d'anthelminthiques est efficace contre les vers de *Toxocara vitulorum*. Les dérivés de benzimidazoles (Albendazole, Fenbendazole, Oxfendazole) administrés par voie orale ont révélé une efficacité prouvée. Les Lactones macrocycliques (Ivermectine, Doramectine) sont efficaces contre les vers adultes. Néanmoins, ces anthelminthiques ne sont pas efficaces contre les larves en migration ou enkystées (JUNQUERA, 2015c).

B) Traitement symptomatiques :

Consiste à réhydrater l'animal en cas d'une forte déshydratation, administration d'antispasmodiques pour soulager les coliques et des anti-diarrhéiques. Une supplémentation en vitamines (vit C) et en oligo-éléments pour compenser les pertes des nutriments dus à l'action spoliatrice du parasite (BAROUDI, 2017).

I.1.14. Prophylaxie :

A) Prophylaxie sanitaire :

La toxocarose chez le veau est une maladie qui se transmet par les excréments des veaux infestés et elle est fortement liée aux mauvaises conditions d'hygiène. De ce fait, des mesures prophylactiques sont à appliquer pour limiter la transmission du parasite dans les élevages :

- Isolement des veaux malades qui sont les principaux excréteurs rejetant un grand nombre des œufs de *Toxocara vitulorum* dans leurs excréments,
- Éviter d'introduire dans un effectif sain des veaux provenant de milieux infestés. Dans le doute, faire une coproscopie,
- Séparer les jeunes des adultes,
- Désinfection régulière du sol, de la litière et périodiquement, du local à veaux, où existent les œufs embryonnés,
- Éviter une ambiance trop confinée du lieu de vie des veaux (entassement, humidité et chaleur) (INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2008 ; BAROUDI, 2017).

B) Prophylaxie médicale :

Repose principalement sur une vermifugation des vaches 15 jours avant la mise-bas à l'aide d'anthelminthiques (Benzimidazole ou Lactones macrocyclique), afin de palier à la migration des larves de *Toxocara vitulorum* dans différents tissus notamment la mamelle et l'utérus. Les veaux sont précocement vermifugés durant leurs premières semaines de vie, pour stopper l'évolution des formes parasitaires immatures en développement (cas d'une infestation transplacentaire ou via le colostrum) (JUNQUERA, 2015c).

I.2. STRONGYLOIDES PAPILLOSUS

I.2.1. Définition :

C'est une helminthose de l'intestin grêle due à un petit nématode (4-6 mm), *Strongyloides papillosus* qui affecte exclusivement les jeunes bovins, et notamment ceux élevés sous la mère. Ce parasite a la particularité de se transmettre par voie sous cutanée, orale ou transplacentaire. La maladie est plus fréquente dans les conditions d'ambiances chaudes et humides. A l'opposé des strongyloses gastro-intestinales, la strongyloïdose est peu répandue au pâturage (AUTEF, 2008).

I.2.2. Historique :

En 1856, WEDL décrit pour la première fois *Strongyloïdès*. GRASSI 1879 décrit le genre *Strongyloïdès* parasite à des degrés divers l'homme, les carnivores, ruminants domestiques, le cheval, le porc et les volailles. Il est fréquent chez les singes et les auteurs suivant la morphologie, la biologie des parasites ainsi que suivant l'hôte qui l'héberge en décrit un certain nombre d'espèce (JYOTI, 2006).

I.2.3. Classification :

Le genre *Strongyloïdès* contient plusieurs espèces qui sont fréquemment retrouvées chez les animaux. *Strongyloïdès papillosus* est le nématode de l'intestin grêle des ruminants (SCHNIEDER, 2006).

Classification de *Strongyloïdès papillosus* selon (SCHNIEDER, 2006)

- Règne **Animal**
- Sous-règne **Métazoaire**
- Embranchement **Nématodes**
- Classe **Chromadorea**
- Sous-classe **Rhabditida**
- Ordre **Tylonchedea**
- Sous-ordre **Panagrolaimoïna**
- Super-famille **Strongyloïdoïdea**
- Famille **Strongyloïddideia**
- Genre ***Strongyloïdes***
- Espèce ***Strongyloïdes papillosus***

I.2.4. Morphologie :

L'œuf : l'œuf de *strongyloïdès papillosus* est de forme ellipsoïdale, de taille moyenne qui varie entre 40-60 x 20-25µm, il est dépourvu d'ornement polaire, non operculé et possède une coque mince. L'œuf à son élimination renferme une larve bien développée (JUNQUERA, 2015a ; KHUMPOOL, 2012).



Figure 3: Œuf de *Strongyloidés papillosus* GX40 (PETER et al., 2015)

La larve : Est d'une taille d'une moyenne de 600µm, très mince, dépourvu de gaine, la queue est bifide. L'œsophage de la L1 et la L2 sont de type rhabdiforme quant à l'œsophage de la L3 est filariforme (JUNQUERA, 2015a ; KHUMPOOL, 2012).

L'adulte : Petit nématode très mince de 4-6mm avec une petite capsule buccale.

Seule la femelle est parasite, elle est transparente et plus longue que le mâle. Possède un très long œsophage rhabditoïde, musculéux pourvue de deux renflements : antérieur ou corpus ou bulbe, séparés par l'isthme. La femelle possède des grands ovaires, son utérus se termine par une ouverture vulvaire. Les mâles *Strongyloidés* possèdent des spicules chitineux.



Figure 4 : Adulte de *Strongyloidés papillosus*, mâle (à droite) et femelle (à gauche) (ECURED, 2013)

I.1.5. Cycle évolutif :

Le cycle de *Strongyloidés* est monoxène dont seule les femelles sont parasites, il est spécial et complexe et peut être à la fois sexuel ou asexuel, il comporte deux phases :

- Phase exogène : commence par l'expulsion dans les matières fécales de l'œuf embryonné dans le milieu extérieur qui après éclosion donne une larve rhabditoïde L1. Celle-ci peut être immédiatement infestante ou subir deux mues pour donner les L3.
- Phase endogène : Les L3 infestantes qui sont disséminées dans l'environnement pénètrent par voie sous cutané ou après l'ingestion si elles sont présentes dans le colostrum, le lait ou la litière. Une fois dans le tube digestif les L3 entament des migrations tissulaires complexes en passant par la circulation sanguine, elle atteint le cœur et les poumons. elles muent en L4 et L5, elles remontent la trachée, sont ensuite dégluties et gagnent l'intestin grêle pour se transformer en femelle parthénogénétiques qui pondent des œufs embryonnés c'est le cycle asexué, responsable de la contamination des veaux par voie transcutanée ou galactophore. Une fois dans le tube digestif, ils passent dans la circulation sanguine, atteignent le cœur et les poumons et sont déglutis de nouveau pour rejoindre le tube digestif pour se développer en adulte.

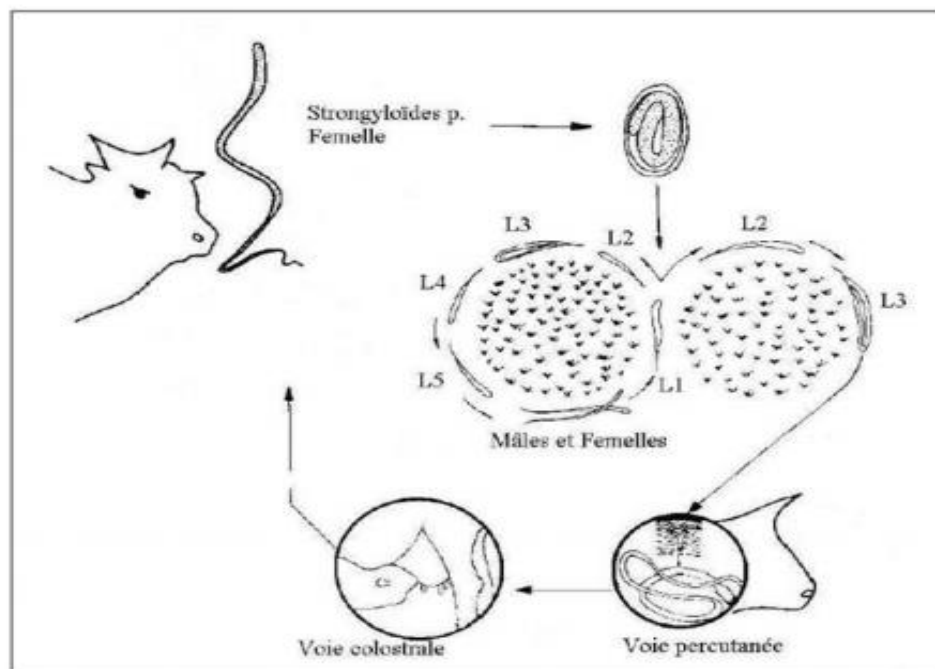


Schéma 3 : Cycle évolutif de *Strongyloides papillosus* (MOUSSA, 2012)

I.2.6. Épidémiologie :

La stongyloïdose sévit dans les régions où les conditions d'ambiance douce et humide sont favorables. Aussi elle est plus répandue dans les élevages où les litières sont peu entretenues. *Strongyloides papillosus* est un ver fréquent chez les jeunes veaux âgés entre 4 et 6 mois et surtout ceux élevés sous la mère.

- **Source et mode de contamination :**

La contamination des animaux se produit par :

Voie orale : après l'ingestion des larves infestantes L3 dans le sol ou par voie colostrale ou lactée.

Voie transcutanée : les larves présentes dans la litière passent à travers la peau et gagnent ensuite la circulation sanguine pour compléter leur cycle (DELTOUR, 2000).

- **Résistance des œufs dans le milieu extérieur :**

La forme infestante L3 est peu résistante dans le milieu extérieur notamment au froid et au dessiccation car elles nécessitent un milieu humide favorable à leur développement. Ces larves survivent mieux dans les conditions d'ambiance douce de printemps et du début d'automne (DORCHIES, 2010).

I.2.7. Pathogénie :

Après infection percutanée, les larves infectantes passent par les vaisseaux sanguins vers les poumons. Ils atteignent le pharynx à partir de la trachée, et seront ensuite dégluties pour rejoindre l'intestin. La présence du parasite adulte dans l'intestin provoque une forte inflammation se traduisant cliniquement par de la diarrhée (BAROUDI, 2017). Une infestation expérimentale en sous-cutanée, a montré que les larves infestantes de *S. papillosus* migrent du site d'infection via la circulation sanguine à d'autres parties du corps en l'espace de 66 heures, des larves ont été retrouvées dans les poumons, la trachée et l'œsophage dans les 90 heures post-infestation (KHUMPOOL, 2012). En outre, les veaux peuvent souffrir d'une mort subite cardiaque après une forte infestation par des larves de *S. papillosus*. Ceci a été démontré par une autre infestation percutanée avec *S. papillosus* chez les agneaux ainsi que chez les veaux qui peut provoquer une fibrillation ventriculaire entraînant une mort subite cardiaque. Le mécanisme par lequel les infections à *S. papillosus* mènent à la mort reste inconnu (KHUMPOOL, 2012).

I.2.8. Immunité :

Les veaux dont leur système immunitaire est encore immature sont les plus sensibles à cette parasitose notamment dans le premier mois de vie, mais, habituellement, ils développent une immunité efficace contre le parasite à environ 20-24 mois (BAROUDI, 2017). Une fois mature, cette immunité met en jeu les cellules B associées aux mastocytes de la muqueuse intestinale et aux éosinophiles qui jouent principalement un rôle contre l'invasion de *Strongyloides* adulte et dans son expulsion. Les mécanismes utilisés par l'organisme pour

défendre contre l'infestation à *Strongyloïdès* restent mal élucidés (IRIEMENAM et al., 2010 ; El-MALKY et al., 2013).

I.2.9.Symptômes :

L'infestation par *Strongyloïdès* est souvent sans signes cliniques. Cependant, une forte infestation larvaire par voie sous-cutanée, peut entraîner un arrêt cardiaque subit. De plus, une forte infestation (plus à 5000 œufs par gramme de matières fécales) peut être associée à une mortalité de 25% des veaux sans signes cliniques précédents. La forme clinique est observée chez le jeune, elle peut se traduire par des signes généraux, cutanés, digestifs et respiratoires :

- * **Généraux** : abattement, fièvre, anorexie, anémie, une déshydratation

- * **Cutanés** : au niveau de la pénétration des larves, lésions discrètes de dermite ulcéralive et prurigineuse,

- * **Respiratoires** : la migration des larves par le poumon peut entraîner une toux sèche et être responsable de l'installation de pathologies infectieuses (pneumonies).

- * **Digestifs** : les symptômes respiratoires évoluent rapidement vers une diarrhée intense (si forte infestation) de couleur grise-verte parfois hémorragique, elle est le symptôme le plus fréquent de la maladie, elle est aiguë, profuse, et intense si l'infestation est forte (et associée à d'autres parasites). Les surinfections sont possibles : diarrhée virale ou bactérienne chez les plus jeunes et coccidiose chez les sujets un peu plus âgés.

Chez des veaux fortement infestés par les larves, une mort subite peut survenir sans signes cliniques précédents (BOURRY, 2009 ; MOUSSA, 2012 ; KHUMPOOL, 2012 ; PETER et al., 2015 ; BAROUDI, 2017).

I.2.10. Lésions :

Lésion de dermatite due à la pénétration de larves à travers la peau. Ces larves migrent vers le poumon et causent des dommages tissulaires. Les changements pathologiques pulmonaires sont caractérisés par une inflammation granulomateuse suppurative. Les adultes du ver présents dans l'intestin provoquent une inflammation sévère (entérite aiguë) avec une diarrhée hémorragique (KVAC et VITOREC, 2006). Une entérite catarrhale avec pétéchies et ecchymoses, en particulier dans le duodénum et le jéjunum peuvent être aussi observées en cas d'infestation massive (BAROUDI, 2017). Par ailleurs, Taira et Ura (1991), à l'examen nécropsique des veaux atteints d'une mort subite à cause d'une infestation massive n'ont pas

présentés de lésions importantes mais la présence de vers parasites adultes était massive dans l'intestin mais aussi de milliers de larves migratrices dans différents tissus notamment dans les poumons et les muscles.

I.2.11. Diagnostic :

I .2.11.1. Diagnostic épidémio-clinique :

Dans sa forme clinique, les signes de la strongyloidose ne sont pas caractéristiques. Cependant, la maladie peut être suspectée, chez des veaux âgés de 4 à 15 j, présentant une diarrhée, souvent hémorragique, rebelle aux anti-diarrhéiques classiques avec des douleurs abdominales et élevés sous la mère, dans un milieu fortement humide et où les conditions hygiéniques sont médiocres (DENIS, 2001 ; DJENDAR et al., 2009).

I .2.11.2. Diagnostic expérimentale :

Le diagnostic de laboratoire se fera par coproscopie : la recherche des œufs embryonnés ou des larves L1 est possible dès l'apparition des premiers symptômes digestifs chez des veaux.

Coprologie : Les échantillons fécaux peuvent être prélevés directement du rectum ou immédiatement après la défécation et doivent être examinés dans les 6 heures suivant leur prélèvement. La sédimentation-flottation ainsi que la méthode de Baermann devront être utilisées, car les larves 1 de *Strongyloïdes* peuvent éclore à partir des œufs, peu de temps après l'excrétion. Les techniques de flottation standards sont suffisantes pour la détection des œufs, mais les larves flottent rarement à la surface (KHUMPOOL, 2012). L'œuf étant fragile, il importe de travailler sur des échantillons frais et de lire les lames rapidement, dans les vingt minutes suivant leur préparation (les œufs se déforment et éclosent, donc identification impossible) (BAROUDI, 2017).

I.2.11.3. Diagnostic différentiel :

Le diagnostic différentiel est inopportun, car il doit prendre en compte tous les agents responsables de diarrhée néonatales du veau (virus, bactéries, parasites) (BAROUDI, 2017), d'autant plus que la maladie est souvent associée à d'autres pathogènes. Néanmoins, certains signes révélés pour ces maladies, peuvent aider à les confirmer ou à les infirmer. En effet, les colibacillooses se présentent avec une diarrhée liquide et durant la première semaine de vie. Les salmonelloses sont des maladies qui causent de forte fièvre. Par ailleurs, les causes parasitaires, peuvent être écartées chez des veaux atteints d'une diarrhée hémorragique, le diagnostic avec l'ascaridiose, la coccidiose, la bunostomose est plus facile, apparaissant souvent au même âge. Néanmoins, la présence de dermatite prurigineuse, avec diarrhée (parfois hémorragique) chez le tout jeune veau peut écarter la coccidiose et les autres agents,

hormis *Bunostomum*, et laisse le diagnostic clinique en faveur d'une infestation à *Strongyloïdès* (AUTEF, 2008 ; DJENDAR, 2009 ; JUNQUERA, 2015).

I.2.12. Pronostic :

Le pronostic est relativement bénin, si le diagnostic est porté rapidement et suivi d'un traitement précoce pour éviter l'aggravation des lésions intestinales.

Cependant, le pronostic peut être grave, en cas de forte infestation chez les très jeunes veaux, la maladie peut causer la mort subite par arrêt cardiaque (BAROUDI, 2017).

I.2.13. Traitement :

Traitement spécifique :

Un traitement précoce doit être instauré, à effectuer à l'aide d'anthelminthiques. Un large spectre d'anthelminthiques est efficace contre *Strongyloïdès papillosus*. Les avermectines (Ivermectine, Doramectine) administrées par voie sous-cutanée à la dose de 0,2 mg / kg sont hautement efficaces pour le traitement de *S. papillosus*, que ce soit pour la forme adulte, les larves dans l'intestin, les larves en migration et celles en hypobiose. Aussi, la plupart des benzimidazoles (Albendazole, Fébantel, Fenbendazole, Albendazole, Oxfendazole, Mebendazole, etc.), les probenzimidazoles (Fébantel), le levamisole (Imidazothiazole) et le pyrantel (Tetrahydropyrimidines) conviennent pour traiter cette parasitose. Cependant, le levamisole et le pyrantel, et quelques benzimidazoles ne sont pas actifs contre les larves en migration (KHUMPOOL, 2012 ; BAROUDI, 2017).

Traitement symptomatique :

Les antibiotiques et les anticoccidiens par voie orale sont à prescrire, vu les surinfections bactériennes ou coccidiennes qui sont fréquentes lors de la strongyloïdose. Réhydrater l'animal suivant le degré déshydratation (BAROUDI, 2017).

I.2.14. Prophylaxie :

Prophylaxie sanitaire :

La prévention de l'infestation à *Strongyloïdès* est difficile car le milieu extérieur est une source potentielle de larves infestantes issues d'un cycle parasitaire libre. De plus, les veaux peuvent s'infecter par voie transplacentaire ou très tôt dans la vie par voie galactogène ou percutanée. De ce fait les mesures préventives doivent se concentrer sur la protection de ces jeunes animaux :

* Gardez le bâtiment propre et sec et la meilleure mesure pour prévenir l'infestation car les larves infestantes ne survivent pas dans une ambiance sèche, ce parasite est particulièrement abondant dans les milieux humides.

* Isolement des animaux jeunes des plus âgés.

* Curage et désinfections entre chaque lot (l'eau bouillante)

Prophylaxie médicale :

La prévention médicale de la strongyloidose repose sur un traitement rapide et précoce par l'un des anthelminthiques cités dans le traitement car le cycle parasitaire étant relativement court. A ce jour il n'existe pas de vaccin contre la strongyloidose des veaux (JUNQUERA, 2015a ; KHUMPOOL, 2012).

I.3. BUNOSTOMUM PHLEBOTOMUM

I.3.1. Définition :

Bunostomum spp sont des nématodes intestinaux qui touchent plusieurs espèces animales. *Bunostomum phlebotomum* est l'espèce retrouvée chez les bovins. Ce sont des vers hématophages de couleur blanc grisâtres de 1-3cm de longueur. La bunostomose touche principalement les jeunes veaux âgés de 5-8 mois. Une infestation de 100 à 200 parasites peut causer la maladie, alors que la présence de 300 vers sont largement suffisants pour entraîner la mort. *Bunostomum* est nommé aussi le « ver crochu » « Hookworm » (HUE, 2014).

Bunostomum phlebotomum fut décrite pour la première fois par Railliet en 1900.

I.3.2. Taxonomie : (JUNQUERA, 2015b)

- | | |
|-----------------|--------------------------------------|
| • Embranchement | Nématodes |
| • Classe | Secernentea |
| • Ordre | Strongylidés |
| • Famille | Ankylostomatidae |
| • Genre | <i>Bunostomum</i> |
| • Espèce | <i>Bunostomum phlebotomum</i> |

I.3.3. Morphologie :

L'œuf : de type strongle, a paroi mince, de forme allongée, à bout très arrondi, contient un embryon unicellulaire (ou 4-8 morula) et il est de couleur brin foncé. Les œufs mesurent $47 \times 106 \mu\text{m}$, ils sont de taille supérieure à celle des autres trichostrongylidés (VILLENEUVE, 2013).



Figure 5 : Œuf de *B.phlebotomum* (BAROUDI, 2017)

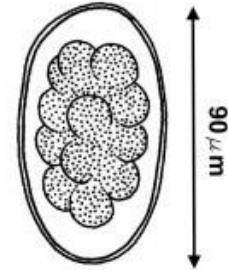


Schéma 4 : œuf de *B. phlebotomum* (BAROUDI, 2017)

L'adulte : l'adulte atteint une longueur de 28 mm chez la femelle, il possède une capsule buccale en forme d'entonnoir, munie de dents et de lames tranchantes très développées et courbées vers le haut d'où l'appellation de ver crochu. Le mâle a deux spicules pour s'attacher à la femelle pendant l'accouplement (KHUMPOOL, 2012).



Figure 6 : Adulte de *Bunostomum phlebotomum* (KHUMPOOL, 2012).

La larve : est enveloppée d'une gaine protectrice simple, elle possède un œsophage court, elle mesure $550 \mu\text{m}$ de long (KHUMPOOL, 2012).

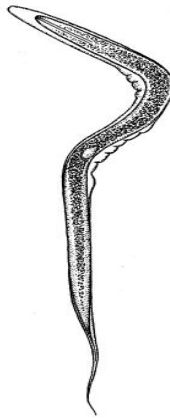


Schéma 5 : Larve infectante de *Bunostomum phlebotomum* obtenue à partir d'un milieu de culture solide montrant une gaine protectrice (SCHWARTZ, 1924)

I .3.4. Cycle évolutif :

Le cycle est monoxène, il est comparable à ceux des autres strongles digestifs ou on distingue six stades de développement. Il existe quatre stades larvaires (L1 – L4), un stade pré-adulte (L5) et un stade adulte. L'œuf éliminé dans le milieu extérieur se développe en L1 puis L2 et en larve infestante (L3). Dans les conditions optimales de température et d'humidité l'évolution se fait en 3-4 jours. La pénétration de la L3 dans l'animal se fait par voie buccale mais aussi et surtout par voie transcutanée par contact des matières fécales avec la peau. La larve migre vers les poumons pour remonter les voies respiratoires par l'effet de toux et d'expectoration et regagne le tube digestif où elle complète son développement en L4, en pré-adulte puis en adulte. La période pré patente est de 4 à 8 semaines ; la période patente est de 8 à 24 mois (DENIS, 2001 ; MUPHY et SPICKLER, 2013).

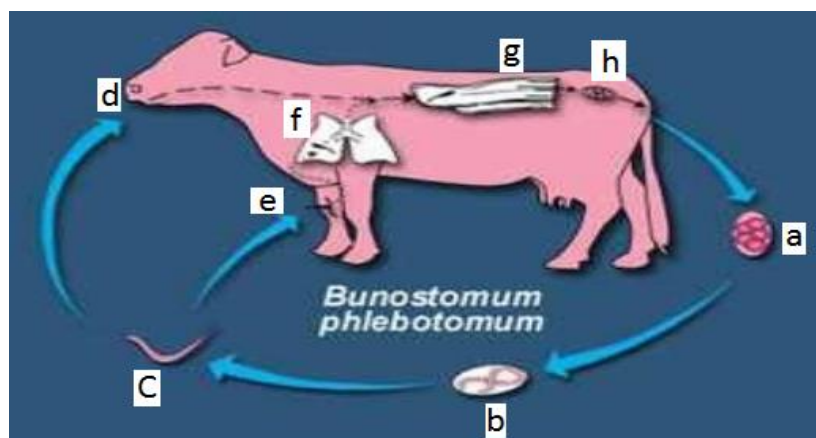


Schéma 6 : Cycle évolutif de *Bunostomum phlebotomum* (HUE, 2014 ; BAROUDI, 2017).

a : Élimination de l'œuf dans le milieu extérieur *via* les matières fécales. **b** : Mutation de l'œuf en L1, L2 puis L3. **c** : Sortie de L3 (forme infestante). **d** : Ingestion de L3 par le bovin

(hôte). **e** : Passage transcutané de L3. **f** : Migration de L3 vers les poumons. **g** : L3 gagne l'intestin et se transforme en L4, en pré-adulte puis en adulte. **h** : Reproduction des adultes et libération des œufs dans l'intestin.

I .3.5. Epidémiologie :

La bunostomose est une parasitose plus fréquente dans les pays tropicaux et subtropicaux (climat chaud et humide). La prévalence globale moyenne dans les élevages bovins est estimée à 5-40%, dépendant de la région d'étude. La majorité des animaux contactent le parasite à leur première saison de pâture. Les animaux à risque sont surtout les jeunes bovins. Cependant, les plus âgés sont aussi sensibles en cas de mauvaise conduite d'élevage (animaux carencés). Une influence de la saison est signalée: deux pics cliniques classiquement en juillet et en automne, mais dont l'intensité et la durée varient en fonction des conditions météorologiques. Le mode d'infection peut se faire par ingestion du parasite ou celui-ci peut pénétrer son hôte en traversant sa peau. Les œufs et les larves 3 sont assez résistants dans le milieu extérieur, ils meurent en 1 à 2 mois si elles n'ont pas rencontré d'hôte (BAROUDI, 2017).

I .3.7. Pathogénie :

La pénétration transcutanée des larves L3 entraîne une irritation de la peau qui se traduit par un prurit au point de pénétration et fait piétiner l'animal. Les larves infestantes peuvent également irriter l'estomac et l'intestin lorsqu'elles sont ingérées. *Bunostomum* est un ver fortement hématogène, les vers adultes rompent les vaisseaux de la paroi intestinale, du sang y écoule sur lequel ils se nourrissent. La perte continue de sang provoque une anémie avec hypoalbuminémie, et l'œdème de l'auge (signe de la bouteille) peut la suivre. De plus, le parasite produit une substance anticoagulante qui laisse saigner la lésion alors que le parasite est allé se fixer sur un autre endroit. Hors, ces petites lésions ne provoquent pas de réaction hématopoïétique, d'où un risque possible d'anémie (DELTOUR, 2000). Par la suite, une diarrhée sanguinolente et goudronneuse peut apparaître. Une perte de poids (amaigrissement) peut également en résulter.

I .3.8. Immunité :

Les jeunes bovins sont les plus vulnérables à cette parasitose en raison de l'incompétence de leur système immunitaire, durant le premier mois de vie, mais, habituellement, ils développent rapidement une immunité efficace contre les ré infestations parasitaires à

environ 20-24 mois (CRAIG, 2009 ; BAROUDI, 2017). *Bunostomum* induit une réponse immunitaire faisant intervenir précocement les cellules T « helper » dans la phase précoce d'infestation intestinale (LOUKAS et al., 2012). (voir Schéma 7)

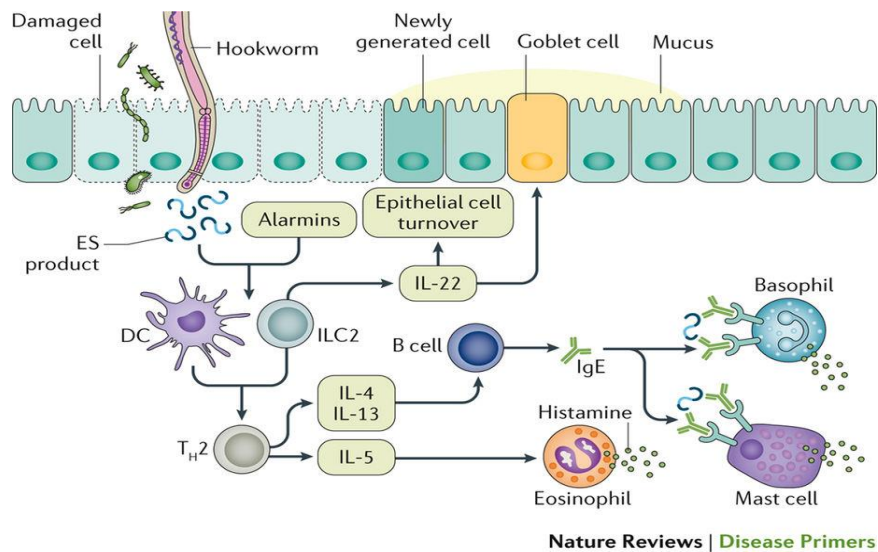


Schéma 7 : Réponse immunitaire après une infestation par le Hookworm (LOUKAS et al., 2012).

I .3.9. Symptômes :

Les signes cliniques de la bunostomose apparaissent surtout en fin de saison sèche. Les bovins adultes sont souvent des porteurs asymptomatiques. Les symptômes sont peu caractéristiques. Les signes digestifs directs de la maladie comprennent la diarrhée qui contient souvent du mucus et / ou du sang, l'anorexie, l'inappétence entraînant une perte de poids avec un retard de croissance. L'hypo-protéinémie due à la spoliation parasitaire peut provoquer un œdème périphérique (signe de la bouteille). Le saignement et la perte hydrique entraînent souvent une anémie et / ou une déshydratation avec une pâleur associée, une prostration, une émaciation et une faiblesse générale. Les signes de coliques, de ballonnements peuvent être aussi observés chez certains individus. La mort peut survenir chez les plus jeunes veaux en cas de forte infestation (VASSILIADES, 1978 ; DENIS, 2001). La pénétration des larves par la peau entraîne un prurit et un érythème, un piétinement associé à la pénétration larvaire par les membres inférieurs. La migration larvaire à travers les poumons peut également provoquer une toux et d'autres signes respiratoires.

I .3.10. Lésions :

A l'autopsie, la muqueuse peut apparaître congestionnée avec de nombreux petits points hémorragiques. Les vers sont visibles dans les premiers mètres de l'intestin grêle et le contenu digestif est souvent hémorragique (Figure 7 en bas). Les parasites adultes provoquent des petites lésions saignantes. Ces petites lésions ne provoquent pas de réaction hématopoïétique, d'où un risque possible d'anémie (HUE, 2014).



Figure 7: Ver de *Bunostomum* attaché à la muqueuse intestinale (BAROUDI, 2017).

I .3.11.Diagnostic :

Diagnostic épidémiologique-clinique :

Se base sur les signes cliniques présentés, cependant, il est difficile car les signes sont peu caractéristiques. Un jeune bovin présentant une diarrhée hémorragique avec une anémie et vivant dans des conditions favorables au développement du parasite (litière humide, l'humidité et température) fait suspecter la bunostomose (VILLENEUVE, 2013).

Diagnostic expérimental :

Le diagnostic de laboratoire se fait par un examen coproscopique. Mais, il ne sera possible qu'à partir de la troisième semaine après la naissance, les œufs de *Bunostomum* peuvent être détectés par les techniques de flottaison (voir partie expérimentale). Cependant les œufs de *Bunostomum* ne peuvent pas être différenciés de ceux de *Trichostrongylid* spp. et *Oesophagostomum* spp. , sauf si les matières fécales sont fraîches ou par utilisation de la morphométrie (VILLENEUVE, 2013).

Diagnostic nécropsique :

Les adultes de *Bunostomum* peuvent être retrouvés dans le segment proximal de l'intestin grêle. Une identification microscopique est réalisée (ZDENEK, 1989).

Diagnostic différentiel :

Au même titre de la strongyloïdose et la toxocarose le diagnostic différentiel de la bunostomose est difficile, car il doit prendre en considération tous les agents responsables des diarrhées du veau (virus, bactérie, parasite). Cependant les symptômes et l'épidémiologie sont très confondus avec la coccidiose et la toxocarose. La présence d'un érythème et un prurit vont être en faveur de la bunostomose. Par ailleurs, le diagnostic différentiel doit aussi inclure les autres strongles, *Heamonchus*, *Ostertagia spp*, *Oesophagostomum spp* et *Cooperia spp* (VILLENEUVE, 2013).

I .3.12.Pronostic :

Il est bénin en cas de faible degré d'infestation mais il devient sérieux en cas de forte infestation, car le parasite est hématophage (BAROUDI, 2017).

I .3.13.Traitement :**Traitement spécifique :**

Tous les endoparasitocides commercialisés sont efficaces contre *Bunostomum phlebotomum* et la résistance ne pose aucune problématique d'actualité. Le traitement spécifique sera réalisé avec un anthelminthique classique, choisi parmi les 3 familles suivantes: les avermectines (Ivermectine, Doramectine), les benzimidazoles (Albendazole, Fébantel, Fenbendazole, Albendazole, Oxfendazole, Mebendazole, etc.), et le levamisole (Imidazothiazole) . Ces molécules sont actives contre les vers adultes et les (L4) ainsi que contre les larves dans le poumon. Un spectre étroit d'anthelminthiques, comme le Closantel et le Nitroxinil, sont efficaces contre les vers adultes mais sans effet sur les larves (JUNQUERA, 2015b).

Traitement symptomatique :

Tout médicament ou complément qui aide l'animal à résister à la maladie et à reprendre rapidement ses performances est indiqué : antispasmodiques, pansements intestinaux, vitamines et oligoéléments, surtout vitamine K1 (antihémorragique), B12 (antianémique) et C (BAROUDI, 2017).

I .3.14.Prophylaxie :

Prophylaxie sanitaire :

La prévention repose sur un bon confort de l'animal :

- * Eviter la cohabitation dans un locale restreint des vaches et leurs veaux.
- * Veillez à une bonne ambiance du bâtiment (aération, densité).
- * Effectuer un curage de la litière pour éliminer les œufs et les larves à l'origine de l'infestation transcutané des jeunes veaux à la naissance.
- * Garder les animaux loin des pâturages humides.
- * Le parasite étant sensible à la dessiccation, il importe de conserver aussi sèche et propre que possible toutes les installations, car la litière humide et la saleté favorisent le développement et la survie des larves infestantes.
- * Eliminer les matières fécales des endroits de conservation des aliments ou des mangeoires et des abreuvoirs.

Prophylaxie médicale :

Un programme de traitement préventif peut être instauré par l'utilisation des mêmes anthelminthiques cités dans le traitement.

A ce jour, il n'existe pas de vaccin contre la bunostomose (JUNQUERA, 2015b).

Partie expérimentale

I. Objectifs :

La toxocarose, la strongyloidose et la bunostomose sont trois parasitoses émergentes, qui font l'actualité en pathologie de jeunes veaux, et ce, en raison de leur implication dans les diarrhées de veaux. Ces trois parasitoses, souvent sous diagnostiquées chez le très jeune veau, peuvent être à l'origine de pathologies pulmonaires et digestives de plus, l'animal sera fragilisé et fréquemment une surinfection virale, bactérienne ou coccidienne aggrave le pronostic, l'issue pouvant être fatale.

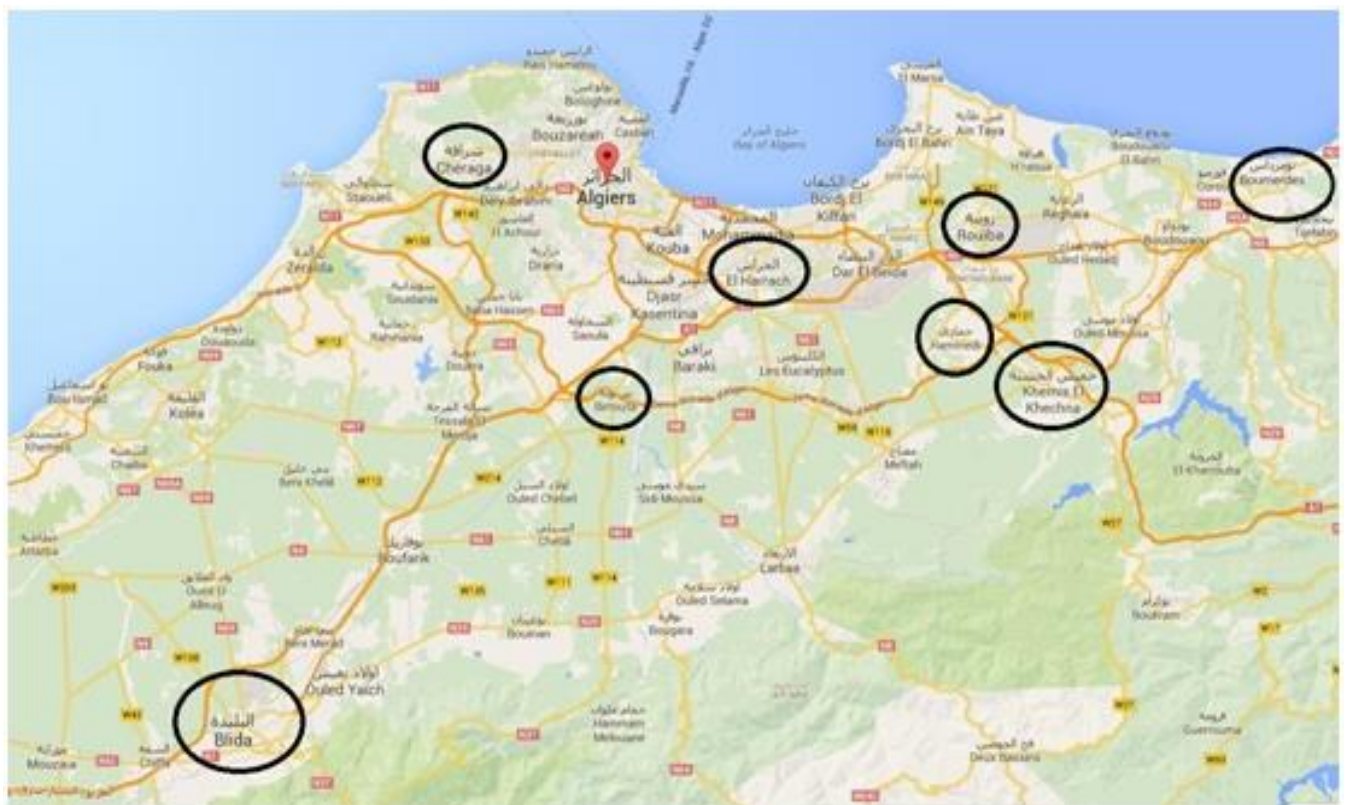
L'objectif de notre travail est :

Evaluer la prévalence de *Toxocara vitulorum*, *Strongyloides papillosus* et *Bunostomum phlebotomum* chez les jeunes bovins avant 6 mois d'âge et voir l'influence de certains facteurs d'élevage et l'impact de polyparasitisme sur la santé du veau dans quelques élevages situés à Alger, Boumerdes, et Blida.

II. Matériels et méthodes :

II.1. méthodologie de l'étude

II.1.1. Situation géographique et climat de la zone d'étude :



Carte géographique représentant la zone d'étude

Le climat de Boumerdès, Alger et Blida est chaud et tempéré. En hiver, les pluies sont bien plus importantes à Boumerdès et Alger qu'elles ne le sont en été, à Blida les pluies sont moins importantes qu'elles ne le sont en hiver. Selon la classification de Köppen-Geiger, le climat est de type Csa. Ces trois wilayas affichent une température annuelle moyenne de 18.0 °C (Boumerdès), 17.7 °C (Alger) et 17.9 °C (Blida). Sur l'année, la précipitation moyenne au niveau de Boumerdès, Alger et Blida est de 739 mm, 707 mm et 791 mm respectivement (<https://fr.climate-data.org/location/3684/>).

II.1.2. Echantillonnage, période et lieux de l'enquête:

Durant la période allant de mois d'octobre 2017 au mois de mai 2018, un nombre total de 144 matières fécales de veaux âgés de moins de 6 mois, collectés au hasard, issus de 32 élevages situés dans les régions d'Alger, Blida, et de Boumerdes , parmi lesquels 68 sont des mâles et 76 sont des femelles. La majorité des fermes étudiées sont représentées par des petites localités qui pratiquent le mode semi extensif traditionnel sauf pour quelques exploitations élevées en mode intensif type laitier ou à viande et dont l'effectif ne dépasse pas les 20 animaux avec la présence de race importées améliorées (Charolais, Flekwie, Prime Holstein, Montbéliard). En général, les conditions d'élevage sont médiocres dans la quasi-totalité des élevages et la séparation d'animaux de différentes catégories d'âge n'est pas respectée, hormis dans l'institut technique des élevages de Baba-Ali ITELV où les mesures d'hygiène sont globalement respectées.

Au total, notre étude a concerné 32 élevages situés dans 13 communes dans la région d'Alger, Blida, et Boumerdes tableau suivant :

Tableau 1 : Répartition des élevages suivis dans les communes des régions de l'étude

Commune	Nombre d'élevages	Nombre de prélèvements
BABA-ALI	01	21
ROUIBA	03	13
HAMMADI	05	27
EL HARRACH	02	06
CHERAGA	01	09
KHEMIS EL KHECHNA	02	11
ZEMOURI	02	04
BAGHLIA	03	08
TAOUARGA	06	13
NACERIA	01	10
DELLYS	04	07
MOZAIA	01	05
CHEFA	01	10

II.2. Matériels

II.2.1. Matériel utilisé pour les prélèvements de matières fécales :

- Sacs ou boîtes en plastiques propres pour la collecte des fèces, préalablement étiquetées avec le numéro d'identification.
- Gants.
- Glacière

II.2.2. Matériel utilisé au laboratoire :

- Mortier et pilon.
- Solution dense de chlorure de sodium (d=1,20) et sulfate de magnésium (d=1,20).
- Tamis.
- Becher.

- Tubes à essai.
- Lames et lamelles.
- Microscope optique.
- Portoir



Flacons de prélèvement



Spatules



Passe-thé



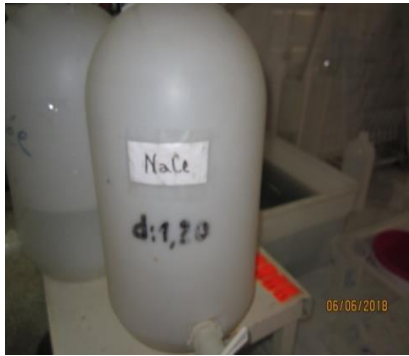
Pilon et mortier



Becher



Tubes à essai



Chlorure de sodium



Sulfate de magnésium



Lames et lamelles



Microscope optique

Figure 1 : Matériel utilisé au laboratoire (Photos originales)

II.3. Méthodes :

II.3.1. Méthode de prélèvement

Pour chaque veau, les matières fécales ont été recueillies immédiatement après leur émission spontanée ou après excitation de l'orifice anal, puis placées dans les boîtes en plastiques hermétiquement fermées, acheminées par la suite, sous couvert du froid au laboratoire de parasitologie de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire et conservées à +4°C jusqu'à leur analyse qui se fera dans les 48 heures. Chaque prélèvement est accompagné d'une fiche de renseignements comportant toutes les informations sur l'animal et sur l'élevage utiles pour cette étude (voir annexe1).



Figure 2 : Méthode de prélèvement

II.3.2. Méthode utilisée au laboratoire :

Examens parasitologiques

A.Coprologie :

- Examen macroscopique : Les matières fécales ont été observées directement pour chercher des vers parasites comme les ascaris.
- Examen microscopique : Pour l'identification des éléments parasites dans les excréments prélevées ; la technique coprologique d'enrichissement par flottaison a été utilisée. Son principe est basé sur l'utilisation de solution de densité plus grande que celle de l'eau. En utilisant des liquides de densités très supérieures, on parvient à faire monter les œufs de parasites. Cette technique a l'avantage d'être simple, rapide, non couteuse, et permet de confirmer la présence ou l'absence des œufs, oocystes et des larves au niveau des fèces.

Mode opératoire:

- Broyer les matières fécales (5g) à l'aide d'un mortier et un pilon.

- Diluer des selles en ajoutant une bonne quantité de la solution dense (densité supérieur à celle des œufs).
- Tamiser la solution.
- Verser le filtrat dans des tubes à essais; les remplir à hauteur ménisque (de préférence 2 tubes pour chaque prélèvement).
- Déposer une lamelle sur chaque tube à essai.
- Laisser reposer ; 10min pour les petits tubes ; 15min pour les tubes moyens ; et 20min pour les gros tubes.
- Soulever la lamelle en amenant du liquide adhérent dans le quel se sont rassemblés les éléments parasitaires et la poser sur une lame.
- Observer au microscope optique (GRx10 et x40).
- Les œufs sont de morphologie suivante :
 - Les œufs de *T vitulorum* sont sub-globuleux, ponctués, sont pondus non embryonnés, mesurant de 70 à 90 µm sur 60 à 70 µm. Ils sont recouverts d'une coque épaisse, formée de trois membranes concentriques.
 - L'œuf de *S papillosus* est de forme ellipsoïdale, de taille moyenne qui varie entre 40-60 x 20-25µm, il est dépourvu d'ornement polaire, non operculé et possède une coque mince.
 - L'œuf de *B phlebotomum* a paroi mince, de forme allongée, à bout très arrondi, contient un embryon unicellulaire (ou 4-8 morula) et il est de couleur brin foncé. Les œufs mesurent 47x106 µm.



Broyer les matières fécales à l'aide d'un mortier et un pilon



Diluer des selles en ajoutant une bonne quantité de la solution



Tamiser la solution



Verser le filtrat dans des tubes à essais; les remplir à hauteur ménisque



Déposer une lamelle sur chaque tube à essai



Soulever la lamelle en amenant du liquide adhérent et la poser sur une lame



Observer au microscope optique (GRx10 et x40)

Figure 3 : Photos originales illustrant les étapes de la méthode de flottaison.

II.4. Analyses statistiques :

Le test exact de Fisher a été utilisé pour comparer les taux d'infection. Les différences sont considérées comme significatives lorsque $p < 0,05$. Les analyses ont été effectuées en utilisant EXCEL et le site Biostat TGV (site de tests statistiques en ligne).

III. Résultats et discussion

III.1. Résultats

Les parasites recherchés *Toxocara vitulorum*, *strongyloides papillosus* et *bunostomum phlebotomum* sont reconnus à partir de leurs œufs illustrés dans les figures suivantes :

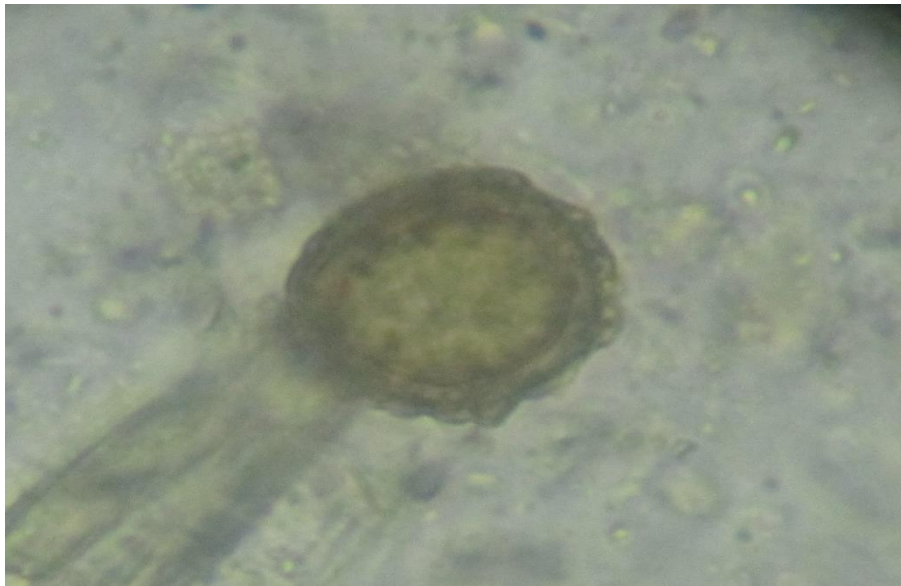


Figure 4 : Photo originale d'œuf de *Toxocara vitulorum* vu au microscope optique G x40.



Figure 5 : Photo originale d'œuf de *Strongyloides papillosus* vu au microscope optique G x40.



Figure 6 : Photo originale d'œuf de *Bunostomum phlebotomum* vu au microscope optique
G x40.

III.1. Résultats globaux de la prévalence des trois helminthes (*Toxocara vitulorum*, *Strongyloïdès papillosus*, *Bunostomum phlebotomum*) dans les fermes de la région de Boumerdes, Alger et Blida.

Tableau 2 : Résultats globaux de la prévalence des trois helminthes (*Toxocara vitulorum*, *Strongyloïdès papillosus*, *Bunostomum phlebotomum*) dans les fermes de la région de Boumerdes, Alger et Blida :

Résultats Régions (N° de ferme)	Nombre de prélèvement	Global infestation (%)	<i>T.vitulorum</i>		<i>S.papillosus</i>		<i>B. phlebotomum</i>	
			Total+	TI	Total+	TI	Total+	TI
Alger (12)	76	26 (34.2%)	18/76 (23,7)	18/26 (69.03%)	7/76 (9,2%)	7/26 (26.9%)	1/76 (1,3%)	1/26 (3.9%)
Boumerdes (18)	53	12 (22.6%)	9/53 (17%)	9/12 (75%)	2/53 (3,8%)	2/12 (16.7%)	1/53 (1,9%)	1/12 (8.3%)
Blida (2)	15	5 (33.3%)	3/15 (20%)	3/5 (60%)	2/15 (13,4%)	2/5 (40%)	0/15 (0%)	0/5 (0%)
Total (32)	144	43 (29.9%)	30/144 (20,8%)	30/43 (69.8%)	11/144 (7,4%)	11/43 (25.6%)	2/144 (1,4%)	2/43 (4.7%)

Le tableau 2 montre le taux d'infestation et la prévalence globale d'isolation des trois helminthes, *Toxocara vitulorum*, *Strongyloïdès papillosus* et *Bunostomum phlebotomum* dans la région de Boumerdes, Alger et Blida. Les analyses parasitologiques ont montré une infestation globale de 29.9%. La plus forte infestation est due à *Toxocara vitulorum* avec une fréquence de 69.8% ainsi qu'une prévalence totale de (20,8%), ce nématode est suivi par *Strongyloïdès papillosus* avec un taux d'infestation de (25.6%) et une prévalence globale de (7,4%) ($P= 0,002 < 0,05$). Quant au *Bunostomum phlebotomum*, il est faiblement fréquent dans les fermes suivies, son taux d'infestation est de (4,7%) et sa prévalence globale retrouvée est de (1,4%). Par ailleurs, on constate que les fermes de la région d'Alger et Blida sont les

plus affectées par les 3 helminthes avec des pourcentages de 34.2% et 33.3%, respectivement ($P > 0,05$). Les fermes de la région de Boumerdes semble être les moins infestées par rapport aux précédentes soit 22.6% mais sans différence significative ($P > 0,05$).

III.2. Variation de la prévalence des trois helminthes (*T. vitulorum*, *S. papillosus*, *B. phlebotomum*) en fonction de l'âge.

Tableau 3 : Prévalence des trois helminthes (*Toxocara vitulorum*, *Strongyloïdès papillosus*, *Bunostomum phlebotomum*) en fonction de l'âge.

Résultats Age	Nombre de prélèvement (%)	Total positif (%)	Positif à <i>T.vitulorum</i> (%)	Positif à <i>S.papillosus</i> (%)	Positif à <i>B.phlebotomum</i> (%)
0 – 15j	12 (8.33%)	3 (25%)	2 (66.67%)	1 (33.33%)	0 (0%)
16 – 30j	33 (22.92%)	14 (42.42%)	9 (64.29%)	5 (35.71%)	0 (0%)
31 – 45j	12 (8.33%)	4 (33.33%)	1 (25%)	2 (50%)	1 (25%)
46 – 60j	20 (13.89%)	8 (40%)	7 (87.5%)	1 (12.5%)	0 (0%)
61 – 75j	3 (2.08%)	1 (33.33%)	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
76 – 90j	30 (20.83%)	4 (13.33%)	4 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
>90j	34 (23.61%)	9 (26.47%)	6 (66.67%)	2 (22.22%)	1 (11.11%)
Total	144	43 (29.86%)	30 (69.76%)	11 (25.58%)	02 (4.65%)

Le tableau 3 illustre les résultats de la prévalence et de la distribution des trois helminthes en fonction de l'âge des veaux. On constate que l'évolution de l'infestation parasitaire commence par un faible taux avant l'âge de 15j, pour atteindre les plus forts taux de [16-75j]. En effet, la catégorie d'âge la plus affecté et celle entre [16-30j] avec 14 cas positifs soit

(42.42%), suivi de deux autres catégories d'âge qui se situent entre [46-60j] et [61-75j] qui ont exprimé un taux de positivité de 40% et 33.33%, respectivement, cependant aucune différence significative n'a été révélée ($P>0,05$). Dans les tranches d'âge les plus affectés *T.vitulum* est le parasite le plus isolé. Ainsi, l'infestation commence tôt avant 15j d'âge avec un important taux (66.77%) qui remonte graduellement avec l'âge pour atteindre un taux de 100% à l'âge de [60-90j]. L'âge des animaux semble aussi influencer sur la prévalence de *S. papillosus*, les taux d'infestation évoluent en croissance (33.33%) à l'âge de [0-15j] pour atteindre le pic (50%) entre [31-45j], avec une décroissance (12.5%) observée entre [46-60j]. Les animaux restent indemne de cette infestation entre [61-90j], cependant, l'infestation a réapparu avec un taux de (22.22%) chez les animaux âgés de [$>90j$]. Les deux cas isolés de *B. phlebotomum* sont observés dans la tranche d'âge [31-45j] et chez les veaux [$>90j$].

III.3.Variation de la prévalence des trois helminthes (*Toxocara vitulorum*, *Strongyloïdès papillosus*, *Bunostomum phlebotomum*) en fonction de statut sanitaire.

Tableau 4 : Prévalence des trois helminthes (*Toxocara vitulorum*, *Strongyloïdès papillosus*, *Bunostomum phlebotomum*) en fonction de statut sanitaire.

Résultats Statut sanitaire	Nombre de prélèvement (%)	Total positif (%)	Positif à <i>T.vitulum</i> (%)	Positif à <i>S.papillosus</i> (%)	Positif à <i>B.phlebotomum</i> (%)
Diarrhéique	91 (63.19%)	29 (31.87%)	20 (68.97%)	7 (24.14%)	2 (6.90%)
Non- diarrhéique	53 (36.81%)	14 (26.42%)	10 (71.43%)	4 (28.57%)	0 (0%)
Total	144	43 (29.86%)	30 (69.76%)	11 (25.58%)	2 (4.65%)

Selon le tableau 4, les veaux diarrhéiques ont été plus infestés par les trois parasites (31.87%) comparés avec ceux qui ne présentent pas de la diarrhée (26.42%), mais avec une différence non significative ($P>0,05$). Pour l'infestation prise séparément pour *Toxocara vitulorum* et *strongyloïdès papillosus*, ils sont isolés avec des taux d'infestations proches. En effet, *Toxocara vitulorum* est isolé avec 68.97% chez les diarrhéiques et 71.43% chez les non-diarrhéiques, et *Strongyloïdès papillosus* avec 24.14% chez les diarrhéiques et 28.57% chez

les non-diarrhéiques, cependant, les analyses statistiques n'ont montré aucune différence significative. Les 2 cas de *B. phlebotomum* retrouvés dans cette étude ont été isolés de deux veaux diarrhéiques.

III.4. Variation de la prévalence des trois helminthes (*T.vitulum*, *S.papillosus*, *B.phlebotomum*) en fonction du sexe.

Tableau 5 : Prévalence des trois helminthes (*T.vitulum*, *S.papillosus*, *B.phlebotomum*) en fonction du sexe.

Résultats Sexe	Nombre de prélèvement (%)	Total positifs (%)	Positif à <i>T.vitulum</i> (%)	Positif à <i>S.papillosus</i> (%)	Positif à <i>B.phlebotomum</i> (%)
Mâle	68 (47.22%)	19 (27.94%)	12 (63.16%)	6 (31.58%)	1 (5.26%)
Femelle	76 (52.78%)	24 (31.58%)	18 (75%)	5 (20.83%)	1 (4.16%)
Total	144	43 (29.86%)	30 (69.76%)	11 (25.58%)	2 (4.65%)

Selon le tableau 5 les femelles semblent plus affectées par les trois helminthes avec un pourcentage de 31.58% contre 27.94% pour les mâles. Mais, aucune différence significative entre les taux n'a été retrouvée ($P > 0.05$). Aussi, *Toxocara vitulum* a été plus isolé chez les femelles (75%) que chez les mâles (63.16%). A l'inverse, *Strongyloides papillosus* affecte plus les animaux du sexe mâles 31.58% que les femelles 20.83%. *Bunostomum phlebotomum*, infeste avec similitude les mâles 5.26% et les femelles 4.16%.

III.5. Variation de la prévalence des trois helminthes (*T.vitulum*, *S.papillosus*, *B.phlebotomum*) en fonction de la race.

Tableau 6 : Prévalence des trois helminthes (*Toxocara vitulorum*, *Strongyloides papillosus*, *Bunostomum phlebotomum*) en fonction de la race.

Résultats Race	Nombre de prélèvement (%)	Total positif (%)	Positif à <i>T.vitulum</i> (%)	Positif à <i>S.papillosus</i> (%)	Positif à <i>B.phlebotomum</i> (%)
La pie- rouge	67 (46.53%)	23 (34.33%)	16 (69.56%)	6 (26.09%)	1 (4.35%)
La pie- noire	60 (41.67%)	17 (28.33%)	13 (76.47%)	4 (23.53%)	0 (0%)
La race locale	8 (5.55%)	1 (12.5%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)
La brune des alpes	9 (6.25%)	2 (22.22%)	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)
Total	144	43 (29.86%)	30 (69.76%)	11 (25.53%)	2 (4.65%)

Le tableau 6 montre les variations de la prévalence des trois helminthes en fonction de la race des veaux, on remarque que la race pie-rouge exprime le plus fort taux d'infestation (34.33%) suivie par la race pie-noire (28.33%) et la brune des alpes (22.22%) et le plus faible taux d'infestation est retrouvé chez la race locale (12.5%), mais sans aucune différence significative entre les taux retrouvés ($P>0.05$). La race pie-rouge et la pie-noire semble être plus affectées par *T.vitulum* (69.56%) et (76.47%), respectivement. Il en est de même pour l'infestation à *S.papillosus* qui semble affecter beaucoup plus les races améliorées : (26.09%) pour la pie-rouge, (23.53%) pour la pie noire et enfin (50%) pour la brune des alpes. Quant au seul cas de l'helminthose observée chez la race locale, *B.phlebotomum* est le seul parasite identifié.

III.6. Variation de la prévalence des trois helminthes (*T.vitulum*, *S.papillosus*, *B.phlebotomum*) en fonction de type d'élevage.

Tableau 7 : Prévalence des trois helminthes (*Toxocara vitulum*, *Strongyloides papillosus*, *Bunostomum phlebotomum*) en fonction de type d'élevage.

Résultats Type d'élevage	Nombre de prélèvement t (%)	Total positif (%)	Positif à <i>T.vitulum</i> (%)	Positif à <i>S.papillosus</i> (%)	Positif à <i>B.phlebotomum</i> (%)
Allaitant	97 (67.36%)	34 (35.05%)	24 (70.59%)	8 (23.53%)	2 (5.88%)
Laitier	47 (32.64%)	9 (19.15%)	6 (66.67%)	3 (33.33%)	0 (0%)
Total	144	43 (29.86%)	30 (69.76%)	11 (25.58%)	2 (4.65%)

Le tableau ci-dessus, montre les variations de la prévalence des 03 helminthes digestifs selon le type d'élevage, allaitant ou laitier. Sur le total de 144 prélèvements recueillis, 97 sont issus des élevages allaitants et 47 sont prélevés dans les élevages laitiers. Une dominance de la prévalence dans les élevages allaitants est observée (35.05%) contre (19.15%) dans les élevages laitiers, avec une différence significative ($P = 0,02 < 0.05$). De plus, un taux d'infestation légèrement plus élevé de *T. vitulum* est constaté dans les élevages allaitant (70.59%) que celui dans les élevages laitiers (66.67%). A l'inverse, *Strongyloides papillosus* est fréquemment rencontré dans les élevages laitiers que les allaitants soit (33.33%), (23.53%), respectivement mais avec ($P > 0.05$). Les deux prélèvements positifs à *Bunostomum phlebotomum* dans cette étude, sont issus d'élevages allaitants.

III.7. Variation de la prévalence des trois helminthes (*T.vitulum*, *S.papillosus*, *B.phlebotomum*) en fonction de mode d'élevage.

Tableau 8 : Prévalence des trois helminthes (*Toxocara vitulum*, *Strongyloides papillosus*, *Bunostomum phlebotomum*) en fonction de mode d'élevage.

Résultats Mode d'élevage	Nombre de prélèvement (%)	Total positif (%)	Positif à <i>T.vitulum</i> (%)	Positif à <i>S.papillosus</i> (%)	Positif à <i>B.phlebotomum</i> (%)
Intensif	27 (18.75%)	10 (37.04%)	9 (90%)	1 (10%)	0 (0%)
Semi- extensif	111 (77.08%)	32 (28.83%)	21 (65.63%)	10 (31.25%)	1 (3.12%)
Extensif	6 (4.17%)	1 (16.67%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)
Total	144	43 (29.86%)	30 (69.76%)	11 (25.58%)	2 (4.65%)

Le tableau 8 représente les variations de la prévalence des trois helminthes en fonction de mode d'élevage. Sur 5 élevages de mode intensif, 27 prélèvements ont été recueillis, 111 prélèvements sont issus de 25 élevages semi-extensifs et 6 prélèvements sont récoltés de 2 élevages extensifs. Les taux d'infestation ont montré plus de sensibilité à l'infestation parasitaire dans les élevages intensifs (37.04%) suivis d'un taux légèrement plus bas dans les élevages semi-extensifs (28.83%) et un faible taux d'infestation est constaté chez les animaux élevés en mode extensif (16.67%), mais sans différence significative ($P > 0.05$) entre les taux retrouvés. *T.vitulum* est le parasite le plus isolé des élevages intensifs (90%) contre (65.63%) dans les élevages semi-extensifs. Ce nématode n'a pas été isolé dans les élevages extensifs. Au contraire, les œufs embryonnés de *S.papillosus* sont plus vus dans les élevages semi-extensifs (31.25%) par rapport aux élevages intensifs (10%). Au même titre que *T.vitulum*, *S.papillosus* n'a pas été isolé dans les élevages extensifs. Quant aux deux cas retrouvés du ver crochu, un cas est signalé dans les élevages semi-extensifs et l'autre dans les élevages extensifs.

III.8. Variation de la prévalence des trois helminthes (*T.vitulum*, *S.papillosus*, *B.phlebotomum*) en fonction de la saison.

Tableau 9 : Prévalence des trois helminthes (*T.vitulum*, *S.papillosus*, *B.phlebotomum*) en fonction de la saison.

Résultats Saison	Nombre de prélèvement (%)	Total positif (%)	Positif à <i>T.vitulum</i> (%)	Positif à <i>S.papillosus</i> (%)	Positif à <i>B.phlebotomum</i> (%)
L'automne	74 (51.39%)	18 (24.32%)	15 (83.33%)	2 (11.11%)	1 (5.56%)
L'hiver	49 (34.03%)	19 (38.78%)	13 (68.42%)	6 (31.58%)	0 (0%)
Le printemps	21 (14.58%)	6 (28.57%)	2 (33.33%)	3 (50%)	1 (16.67%)
Total	144	43 (29.86%)	30 (69.76%)	11 (25.58%)	2 (4.65%)

Les variations de la prévalence des trois helminthes en fonction de la saison sont illustrées dans le tableau ci-dessus. On observe que la majorité des prélèvements récoltés dans cet étude ont été effectués, en automne 74/144 contre 49/144 en hiver et seulement 21/144 réalisé en printemps. Bien que l'existence de cette différence dans l'échantillonnage saisonniers, les taux d'infestations parasitaires sont légèrement plus élevés en hiver (38.78%) et en printemps (28.57%) par rapport à l'automne (24.32%), les analyses statistiques n'ont montré aucune différence significative ($P > 0.05$). La fréquence de *T.vitulum* est plus rencontrée durant l'automne (83.33%) et l'hiver (68.42%) qu'au cours de printemps (33.33%). A l'inverse *S.papillosus* semble être plus fréquent en printemps (50%) et en hiver (31.58%) par rapport à l'automne (11.11%). *Bunostomum phlebotomum* a été retrouvé une fois en automne et une autre en printemps.

III.9. Association des trois helminthes avec les autres parasites digestifs.

Tableau 10 : Fréquence d'association des trois helminthes (*Toxocara vitulorum*, *Strongyloides papillosus*, *Bunostomum phlebotomum*) avec d'autres parasites en fonction de l'âge.

Résultat Age	Nombre de prélèvement (%)	Total positif (%)	Association des trois helminthes avec d'autres parasites					
			T+G	T+C	T+G+C	S+G	S+C	B+G
0 – 15j	12 (8.33%)	3 (25%)	00	00	00	00	00	00
16 – 30j	33 (22.92%)	14 (42.42%)	02	02	01	01	01	00
31 – 45j	12 (8.33%)	4 (33.33%)	00	00	00	01	00	01
46 – 60j	20 (13.89%)	8 (40%)	02	03	00	00	00	00
61 – 75j	3 (2.08%)	1 (33.33%)	00	00	00	00	00	00
76 – 90j	30 (20.83%)	4 (13.33%)	00	02	00	00	00	00
>90j	34 (23.61%)	9 (26.47%)	00	00	00	01	00	01
Total	144	43	04	07	01	03	01	02
Total	144	43 (29.86%)	18 (41.86%)					

Les résultats d'associations des trois helminthes avec les autres parasites digestifs en fonction de l'âge sont représentés dans le tableau 10. Sur les 43 prélèvements positifs aux trois helminthes, 18 cas d'associations avec d'autres parasites ont été révélés. Parmi eux (18), 4/18 association de *T.vitulorum* avec *Giardia* : 02 cas à l'âge de [16-30j] et 02 autres à l'âge de

[46-60j]. La plus forte association est constatée entre *T.vitulorum* et *Eimeria* 7/18, avec : 02 cas à l'âge de [16-30j], 03 cas entre [46-60j] et 02 autres à l'âge de [76-90j]. 03/18 cas d'association entre *S.papillosus* et *Giardia* signalés dans les classes d'âge [16-30j], [31-45j] et [>90j] et un autre cas avec *Eimeria* à l'âge de [16-30j]. Les deux cas positifs de *Bunostomum phlebotomum* dans cette étude sont retrouvés associés au *Giardia* à l'âge de [31-45j] et [>90j]. Un cas de polyparasitisme de trois parasites (*Toxocara*, *Giardia* et coccidie) est signalé chez un veau âgé d'un mois.

III.1. Discussion :

Toxocara vitulorum, *Strongyloïdès papillosus* et *Bunostomum phlebotomum* sont trois helminthes digestifs des bovins et notamment les veaux de moins de six mois, chez qui ils causent des morbidités et parfois des mortalités (BAROUDI, 2017).

Dans la présente étude, la prévalence de l'infestation par les trois helminthes est de 29.9%. *Toxocara vitulorum* est le parasite dominant, retrouvé avec un taux de 20.8%, *Strongyloïdès papillosus* avec un taux de 7.4% et 1,4% pour le « ver crochu » *Bunostomum phlebotomum*. Dans l'étude d'ABDEL-RAHMAN et EL-ASHMAWY (2013), en Egypte, *Toxocara vitulorum* a été retrouvé avec un taux de 28.24%, ce qui est proche à le notre. En revanche, JONES et al. (2009) signalent une prévalence de 52.62% de *T. vitulorum* chez les bovins ce qui est supérieure au taux retrouvé dans notre étude. Les variations des prévalences de *T.vitulorum* retrouvées dans différentes régions du monde sont probablement dues à l'échantillonnage et aux facteurs épidémiologiques notamment ; l'âge, les conditions climatiques, le mode d'élevage, protocole de vermifugation, l'état d'hygiène et la conduite d'élevage (MAWUENA, 1975 ; CHOLLET et al., 1974 ; INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2008). En effet, les veaux peuvent être atteints à 100% dans les régions endémiques où les mesures d'hygiènes sont défectueuses (JUNQUERA, 2015a ; BAROUDI, 2017). Concernant la prévalence de *S. papillosus* retrouvée dans notre étude qui est de 7.4%, elle est dans la moyenne décrite dans la littérature, qui est estimée de 6% (CHOLLET et al., 1974 ; DORCHIES, 2010 ; NATH et al., 2013). Ainsi, la prévalence retrouvée dans l'étude de PETTER et al. (2015), au Kenai, chez les veaux non sevrés est de 5.4% et elle est de 7% dans l'étude de WARUIRU et al. (2000). Les prévalences diffèrent d'une étude à une autre probablement à cause de méthodes du diagnostic utilisées et au temps qui coule entre le prélèvement et l'analyse coproscopique qui ne doit pas dépasser les 6 heures (BAROUDI, 2017). En effet, dans notre étude, plusieurs analyses ont été effectuées après ce délai, ce qui a

peut-être, influencé sur la prévalence réelle. Notre prévalence est faible (1,4%) à la moyenne décrite pour *Bunostomum phlebotomum* qui est estimée entre 5% et 40% (BAROUDI, 2017), ceci pourrait être expliqué par l'influence de certains facteurs épidémiologiques sur la prévalence, particulièrement, d'une part, à l'effet de la saison de pâture et d'autre part au mode d'élevage extensif favorables au développement de cette strongylose. En effet, notre échantillonnage était faible dans la saison de la pâture du printemps et aussi dans les élevages en mode extensif.

La présente étude montre que la présence de *Toxocara vitulorum* chez toutes les catégories d'âge des veaux, avec un taux maximum chez les animaux âgés entre [60-75j] et [76-90j], *Strongyloïdès papillosus* a été plus retrouvé chez les animaux âgés entre [16-30j] et [31-45j] et les deux cas de *Bunostomum phlebotomum* ont été retrouvés chez deux jeunes veaux. Notre résultat confirme la sensibilité des jeunes bovins à ces trois helminthes. Ceci rejoint la majorité des travaux effectués dans plusieurs régions du monde qui montrent la sensibilité des veaux de moins de 5 mois à ces trois parasites (MAWUENA, 1975 ; DENIS, 2001 ; INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2008 ; JONES et al., 2009 ; BELAZA et AZZEZ, 2009 ; DORCHIES, 2010 ; RAHMANI et al., 2011 ; ABDEL-RAHMAN et EL-ASHMAWY, 2013 ; PETER et al., 2015). Cette sensibilité d'âge à ces parasites est liée à la défaillance de système immunitaire des veaux qui naissent immunodéprimés, ainsi qu'au régime alimentaire lacté qui peut être maintenu chez les veaux allaitant jusqu'au sevrage et au mode d'infestation précoce qui peut survenir par passage trans-placentaire et colostrale pour *Toxocara vitulorum* et *Strongyloïdès papillosus* mais aussi par voie transcutané pour *S.papillosus* et *Bunostomum phlebotomum*.

Dans notre étude les 03 helminthes ont été isolés aussi bien des selles diarrhéiques que des selles non diarrhéiques avec des prévalences qui sont sans différence significative. Chez le veau, les symptômes engendrés par ces trois parasites sont d'ordre digestif, d'intensité variable, principalement, la diarrhée (BAROUDI, 2017). Notre étude démontre que les veaux atteints d'une infestation par *T.vitulorum* et *S. papillosus* expriment surtout de la diarrhée d'intensité modérée, mais peuvent aussi rester asymptomatiques. Les 02 cas de *B. phlebotomum* sont avec diarrhée. L'étude de JONES et al. (2009) a montré que les veaux infectés par *Toxocara vitulorum* ont présenté des signes modérés. L'expression clinique et la gravité de ces helminthoses sont probablement liées au degré d'infestation, qui doit être compté, ce dernier n'a pas été réalisé dans notre étude. Une faible infestation laisse le veau porteur asymptomatique ou il va subir un retard de croissance. De plus, une fréquence d'un seul prélèvement par veau ne suffit pas de vérifier, si ces parasitoses ont provoqué des

symptômes ou pas, car l'expression clinique dans certains cas, pourrait être déclarée à posteriori.

Dans notre étude l'infestation par les trois helminthes est révélée identique chez les deux sexes. Ceci rejoint quelques travaux réalisés dans le monde, qui ne trouvent pas une influence de sexe sur la prévalence de ces trois helminthes. Ainsi, aucune différence entre le taux d'infestation entre les mâles et les femelles à *Toxocara vitulorum* n'a été signalée dans l'étude de LADIKPO (1984), au Bénin et celle d'AYDIN et al. (2005), en Türkiye. La même conclusion a été tirée par BELAZA et AZZEZ (2009), en Algérie. Dans l'étude de CHOLLET et al. (1974), l'infestation était plus fréquente chez le mâle, l'hypothèse par le fait que l'éleveur accorderait plus de soins aux femelles a été posée. Cependant cette hypothèse a été confortée par certaines observations de terrain.

La présente étude a démontré que la race des veaux n'a pas d'influence sur la sensibilité aux trois helminthes. Les travaux réalisés dans le monde concernant l'influence de ce facteur sur la prévalence de ces trois parasites sont manquants. Les variations des prévalences entre les différentes races retrouvées dans cette étude sont probablement dues aux fluctuations d'échantillonnage.

Dans notre enquête trois saisons ont été concernées par l'échantillonnage (automne, hiver et printemps). Aucune différence significative dans la prévalence entre les saisons. Ce qui rejoint les travaux de CHOLLET et al. (1974), au nord de Cameroun. Les travaux concernant ces trois helminthoses ont montré que les infestations massives dues à ces trois helminthes sont plus fréquentes dans les pays tropicaux et subtropicaux à forte humidité (climat chaud et humide), les conditions douces de printemps et de début d'automne favoriseraient la survie des larves (BAROUDI, 2017). Ainsi, le taux le plus élevé a été retrouvé, en automne pour *Toxocara vitulorum* (83.33%), en printemps pour *Strongyloides papillosus* (50%) et *Bunostomum phlebotomum* (16.67%). Par ailleurs, la saison sèche ne semble pas être favorable au développement des parasites. Dans notre étude aucun prélèvement n'a été effectué en été pour permettre de tirer des conclusions.

Notre étude a montré une influence du mode d'élevage allaitant sur le taux d'infestation. *Toxocara vitulorum* et *Strongyloides papillosus* se retrouvent aussi bien dans les élevages en mode laitiers que celui en mode allaitant. *Bunostomum* a été isolé chez deux veaux allaitants. En mode allaitant, les veaux sont sous la mère, la contamination est alors favorisée par la voie lactée qui est la plus documentée (ROUSSEAU, 2007 ; BOURRY, 2009), c'est le cas pour *Toxocara* où la prévalence était plus élevée dans les élevages allaitants mais sans différence significative. En mode laitier la contamination peut se faire à l'âge

précoce par le colostrum pour *Toxocara vitulorum* et *Strongyloïdès papillosus* ou plus tard par voie transcutané pour ce dernier parasite. Les deux cas de *Bunostomum phlebotomum* sont retrouvés dans les élevages allaitants, leur contamination pourrait être due à un passage transcutané du parasite après un contact étroit des jeunes veaux avec les matières fécales des animaux adultes contaminés.

Dans la présente étude l'enquête a concerné trois types d'élevages ; intensif, extensif et semi-extensif. *Toxocara vitulorum* et *Strongyloïdès papillosus* sont beaucoup plus retrouvés dans les élevages intensifs que les deux autres, mais sans différence significative. Ce résultat est expliqué par le fait que ces animaux dans le mode intensif sont élevés en confinement, ce qui facilite la contamination des jeunes par les adultes. *Bunostomum phlebotomum* a été retrouvé avec un taux maximum dans les élevages extensifs, ce résultat est logique car *Bunostomum* est un strongle digestif dont les caractéristiques épidémiologiques sont semblables, il est donc plus rencontré chez les veaux en type extensif qui sortent en premier pâture (CHOLLET et al., 1974).

Dans notre étude, 18/44 cas d'infestation mixte des 03 helminthes avec *Giardia* et *Eimeria* ont été enregistrées mais aucun cas d'association entre les helminthes n'a été signalé. Les cas d'association sont plus fréquents dans le premier mois de vie des veaux. Plusieurs travaux signalent les cas d'infestation mixte, comportant deux, trois voire quatre parasites qui peuvent être des helminthe-helminthe ou helminthe-protozoaire, survenant chez les veaux avant sevrage (BAROUDI, 2017 ; PETER et al., 2015). La fréquence des cas d'association chez cette catégorie d'âge est probablement liée à la fragilité du système immunitaire des veaux durant leur premier mois de vie de plus une première infestation va fragiliser davantage le veau et lui rend vulnérable à d'autres infestations ou infections.

Conclusion

Ce travail donne un aperçu sur la prévalence des trois principaux helminthes qui touchent le jeune bovin; *Toxocara vitulorum*, *Strongyloides papillosus* et *Bunostomum phlebotomum*, montre qu'ils sont fréquents avec des taux de prévalence considérables et qui rejoint globalement, la moyenne retrouvée dans d'autres régions du monde. *Toxocara vitulorum* est le parasite le plus répandu chez le veau 20,8% suivi de *Strongyloides papillosus* 7,4 % et 1,4% pour le « ver crochu ». L'âge semble jouer un rôle dans la sensibilité aux trois parasites, les jeunes bovins de moins de 3 mois expriment les plus hauts taux à l'infestation. Les trois helminthes peuvent exprimer aussi bien, chez le veau, des symptômes digestifs (diarrhée) ou restent asymptomatiques. Le sexe ainsi que la race des animaux ne semble pas avoir une influence sur la prévalence de ces trois helminthes de tube digestif. La saison est un facteur influençant certain, mais notre étude n'a pas été étalée durant toute la période de printemps et d'été pour permettre de tirer des conclusions objectives. Les veaux allaitants élevés en mode intensif ont présenté les prévalences les plus hautes dans cette étude, ce mode d'élevage est considéré comme un facteur de risque dans la région suivie.

D'autres études plus larges, dans d'autres régions qui porteront sur la prévalence et sur d'autres facteurs de risque, sont hautement recommandées, afin d'évaluer la prévalence réelle et l'impact économique de ces trois helminthes, sous-diagnostiqués et sous-estimés, jusqu'ici, dans notre pays.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ABDEL-RAHMAN MAM, EL-ASHMAWY WR, 2013.** *Toxocara vitulorum* in faeces, Serum and milk of Buffaloes in Giza Governorate MAM. International Journal of Livestock Research, 3, 89-99.
- **ANONYME, 2016.** Endoparasites – *Bunostomum*. *Bunostomum phlebotomum* : Cattle hookworm.
http://www.merial.co.nz/Cattle/beef/disease_information/Pages/buno.aspxM
- **AUTEF P, 2008.** La strongyloïdose des agneaux. Société Nationale du Groupement Technique Vétérinaire. Fiche N°139.
- **BAROUDI D, 2017.** Actualités sur les principales parasitoses intestinales chez le veau de moins de 3 mois : diagnostic et thérapie. Polycopié de cours. Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire.
- **BENTOUNSI B, 2001.** Helminthoses des mammifères domestiques. Parasitologie vétérinaire. Livre de parasitologie, 113p.
- **BLANCOU C, CHERMETTE R, PIERRE, 2003.** Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail ; Europe et régions chaudes – Tom II ; maladies bactériennes, mycoses et maladies parasitaires. Ed. 2003, 1367-1374.
- **BOURRY, 2009.** Trois parasitoses internes à surveiller chez le jeune veau. Bultin de l'alliance pastoral N°787, 1-4.
- **CHARTIER C, JACQUES ITARD, PIERRE-CLAUDE MOREL, PIERRE MORICE TONCY, 2000.** Précise de parasitologie vétérinaire tropicale, 8-12.
- **CHOLLET JY, MARTRENCAR A, BOUCHEL D, NJOYA A, 1994.** Épidémiologie des parasitoses digestives des jeunes bovins dans le Nord-Cameroun. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 47, 365-374.
- **Craig TM, 2009.** *Bunostomum*. Helminth Parasites of the Ruminant Gastrointestinal Tract in Food Animal Practice (Fifth Edition).
- **CROMPTON, 1989.** https://books.google.dz/books?id=Yo5_-C6tD5wC&pg=PA18&lpg=PA18&dq=CROMPTON++toxocara.
- **DELTOUR AP, 2000.** Étude du parasitisme digestif des bovins et du porc dans le Guangxi, Chine. Enquête coproscopique réalisée en 1998. Thèse pour le Doctorat Vétérinaire 88 p.
- **DENIS JEAN-MICHEL, 2001.** Contribution à l'étude des helminthoses digestives des bovins en milieu équatorial humide. Thèse, Toulouse, 59-61.

- **DJENDAR M, FERHANI M et SOUALMI M, 2009.** Strongyloidose chez le veau dans quelques élevages bovins des wilayas : Alger, Médéa et Sidi bel abbès. Thèse de Docteur Vétérinaire. Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire.
- **DORCHIES P., 2010.** *Toxocara vitulorum* et *Strongyloides papillosus* : des ennemis du très jeune veau. Bulletin des GTV n° 52. P. 55-62.
- **ECURED, 2013.** https://www.ecured.cu/Toxocara_canis.
- **EI-MALKY M, HARUHIKO M, SAEED A.H, SAMAR N E.B, NOBU O, 2013.** The role of B-cells in immunity against adult *Strongyloides venezuelensis*. Parasites & Vectors, **6**:148
- **EUZEBY J, 2008.** Grand dictionnaire illustré de parasitologie médicale et vétérinaire. Éditions Tec and Doc, Lavoisier, 818 p.
- **HANSEN J et PERRY B, 1994.** The Epidemiology, Diagnosis and Control of Helminth Parasites of Ruminants. ILRAD/ILC 2 nd éd, Addis Abéba, 171 pages.
- **HUE T, 2014.** *Bunostomum phlebotomum*. Identification des parasites d'élevage. Institut Agronomique Néo-calédonien.
http://gaiac.iac.nc/opac_css/doc_num.php?explnum_id=1382
- **INSTITUT DE L'ELEVAGE, 2008.** Maladies des bovins. Editions France Agricole, 4ème éd, 797 p.
- **JONES J.R, MITCHELL E.S.E, REDMAN E, GILLEARD J. S, 2009.** *Toxocara vitulorum* infection in a cattle herd in the UK. Veterinary record, 164, 171-172.
- **JUNQUERA P, 2015a.** *Strongyloides* spp., parasitic threadworms of horses, cattle, sheep, goats, pigs and poultry. Biology, prevention and control. *Strongyloides papillosus*, *Strongyloides ransomi*, *Strongyloides avium*. Parasitipedia.Net. Parasites of dogs, cats, horses and livestock : Biology and control.
http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2630&Itemid=290
- **JUNQUERA P, 2015b.** *Bunostomum* spp, parasitic hookworms of cattle, sheep and goats. Biology, prevention and control. Bunostomosis. Parasitipedia.Net. Parasites of dogs, cats, horses and livestock : Biology and control
http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2631&Itemid=290

- **JUNQUERA P, 2015c.** *Toxocara vitulorum*, parasitic roundworms of cattle. Biology, prévention and control. *Neoascaris vitulorum*. Parasitipedia.Net. Parasites of dogs, cats, horses & livestock : Biology and control.
http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2638&Itemid=2916
- **JUNQUERA P, 2017.**
http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2631&Itemid=2909
- **JYOTI N, SINGH K, JUYAL PJ, 2011.** Identification and characterization of immunodominant antigen(s) of *Toxocara vitulorum* in buffaloes (*Bubalus bubalis*) Veterinarski Arhiv, 81, 369-378.
- **JYOTI N, 2006.** Epidemiology of toxocara vitulorum in buffalo calves and identification of its antigen(s) of immuno-diagnostic significance. Doctor of philosophy in veterinary parasitology (minor subject: veterinary microbiology).
- **KHUMPOOL G, 2012.** Adaptation of the Perl-chamber system as an *in vitro* model for the percutaneous migration of infective larvae of *Strongyloides papillosus*. Thèse de doctorat vétérinaire, University of Veterinary Medicine Hannover, 119 p.
- **KVAC et VITOREC, 2006.** Occurrence of Strongyloides papillosus associated with extensive pulmonary lesions and sudden deaths in calves on a beef farm in a highland area South Bohemia (Czech Republic), in Helminthologia 44(1):10-13.
- **LOUKAS A ; PEARSON MS, TRIBOLET L, CANTACESSI C, PERIAGO MV, VALERO MA, JARIWALA AR, HOTEZ P, DIEMERT D, BETHONY J. 2012.** Molecular mechanisms of hookworm disease: stealth, virulence, and vaccines. J Allergy Clin Immunol.,130:13-21.
- **MAWUENA KI, 1975.** L'ascaridiose bovine au Togo. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar, 119 p.
- **MOUSSA D, 2012.** Étude parasitologique pour l'identification des agents responsables des diarrhées néonatales chez les agneaux et les veaux dans la région d'Oran. Mémoire de magister en parasitologie, Université d'Oran.
- **MURPHY MD, SPICKLER AR, 2013.** Zoonotic hookworms.
<http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/hookworms.pdf>.
- **NATH TC, BHUIYAN MJU, ALAM MS, 2013.** Prevalence of gastro-intestinal parasites of calves in Mirsarai Upazilla of Chittagong district of Bangladesh. Bangladesh Journal of Animal Science, 42, 139- 142.

- **IRIEMENAM NC, SANYAOLU AO, OYIBO WA, FAGBENRO-BEYIOKU AF, NNAEMEKA C, IRIEMENAM A, ADEKUNLE O, SANYAOLU B, WELLINGTON A, OYIBO A 2010.** *Strongyloides stercoralis* and the immune response. *Parasitol Int.* 59, 9-14.
- **PETER GS, GITAU GK, MULEI CM, VANLEEUEWEN J, RICHARDS S, WICHTEL J, UEHLINGER F, MAINGA O, 2015.** Prevalence of *Cryptosporidia*, *Eimeria*, *Giardia*, and *Strongyloides* in pre-weaned calves on smallholder dairy farms in Mukurwe-ini district, Kenya. *Veterinary World*, EISSN : 2231-0916, 8, 1118-1125.
- **ROUSSEAU F, 2007.** Comité interprofessionnelle veau sous la mère, dans le souci de préserver votre revenu, vous devez protéger vos vaches et vos veaux contre les parasites internes. *Plaquette parasitaire*, 6 p.
- **ROUSSET JJ, 1993.** Copro-parasitologie pratique, intérêt et méthodologie Notions sur les parasites du tube digestif. Éditions ESTEM, 106 p.
- **SCHNIEDER, 2006.** Diagnosis of Parasitic Disease. Third Annual Meeting of the European Veterinary Parasitology College (3rd EVPC). Vilnius, Lithuania 136, 67-166.
- **SCHWARTZ, 1924.** Preparasitic stages in the life history of the cattle hookworm (*Strongyloides* *phlebotomum*) 1benjamin schwartz journal of agricultural research. Washington, d. c. Vol. XXIX. in a calf. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 83, 229-235.
- **VASSILIADES G, 1978.** Les affections parasitaires dues à des helminthes chez les bovins du Sénégal. *Rev.Elev.Méd vec Pays Trop.*, 31 : 157-163.
- **VEILLET FJF, 2001.** Le Closantel: Synthèse bibliographique. Thèse de Docteur Vétérinaire : École Nationale Vétérinaire de Toulouse, 105 p.
- **VILLENEUVE A, 2013.** Les parasites des bovins Fiches parasitaires. Laboratoire de parasitologie Faculté de médecine vétérinaire Saint-Hyacinthe.
- **ZDENEK Z, 1989.** Diagnostic expérimental des parasitoses animales. Guide de travaux pratiques de parasitologie vétérinaire. Institut Agrovétérinaire de Tiaret, 109 p.

SITES ET LIENS INTERNET

http://www2.vetagro-sup.fr/etu/copro/sommaire/techniques/analyse/copro_macro.htm

<http://www2.vetagro>

sup.fr/etu/copro/sommaire/diagnostic_par_especes/bovins/fiche_para/fl_strongyloides.htm

<http://www3.vetagro->

sup.fr/etu/copro/sommaire/diagnostic_par_especes/bovins/fiche_para/f_toxocara_oeuf.htm

<https://www.veausouslamere.com/img/upload/production/conseils/plaquette-parasites.pdf>

[file:///C:/Users/mica/Downloads/3_parasitoses_internes_%C3%A0_surveiller_chez_le_jeune_veau%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/mica/Downloads/3_parasitoses_internes_%C3%A0_surveiller_chez_le_jeune_veau%20(1).pdf)

<https://en.wikivet.net/Bunostomum>

http://www.dmipfmv.ulg.ac.be/parasitovet/m/doc2/opt_bovin.pdf

https://www.med-ed.virginia.edu/courses/path/para/parasitology_1.cfm

http://www.jle.com/fr/revues/mtp/edocs/infections_a_rotavirus_200268/article.phtml?tab=images

<http://biology.unm.edu/coccidia/eimeriabiol.html>

<http://www.medicalexpo.fr/prod/coris-bioconcept/product-68113-713473.html>

<http://www.meridianbioscience.com/diagnostic-products/cryptosporidium-and-giardia/immunocard-stat/immunocard-stat-crypto-and-giardia.aspx>

<http://www.oxid.com/pdf/xpect/XPECT-giard-crypto.pdf>

http://www2.vetagro-sup.fr/etu/copro/sommaire/techniques/analyse/mac_master.htm

<http://www.afl-lichenologie.fr/micro/reglages07.htm>

<http://www.afl-lichenologie.fr/micro/reglages01.htm>

<http://www.corisbio.com/pdf/Science/giardia/Evaluation%20Test%20GiardiaStrip.pdf>

<http://u-bordeaux2>

medtrop.org/doc/COURS/UE3&UE4/Parasitologie%20des%20selles_Dr%20Haumont.pdf

<https://fr.climate-data.org/location/3684/>

<https://www.pinterest.com/pin/217298750744503553/>

Annexes

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole nationale supérieure vétérinaire
Service de parasitologie

Thème sur : Etude de la prévalence des trois principaux helminthes du veau *Toxocara vitulorum*, *Strongyloides papillosus* et *Bunostomum phlebotomum* dans quelques fermes dans la région d'Alger, Boumerdes et Blida.

Adresse :

Fiche de renseignements

Renseignements sur l'élevage :

- Conduite d'élevage : ☐ bonne ☐ mauvaise
- Source d'abreuvement :
- Type d'élevage : ☐ Allaitant ☐ laitier
- Mode d'élevage : ☐ extensif ☐ semi-extensif ☐ intensif
- Présence d'autres animaux (domestiques et sauvages) dans l'élevage : ☐ oui ☐ non
- Etat de l'habitat :
- N° des animaux :

Renseignements sur le prélèvement :

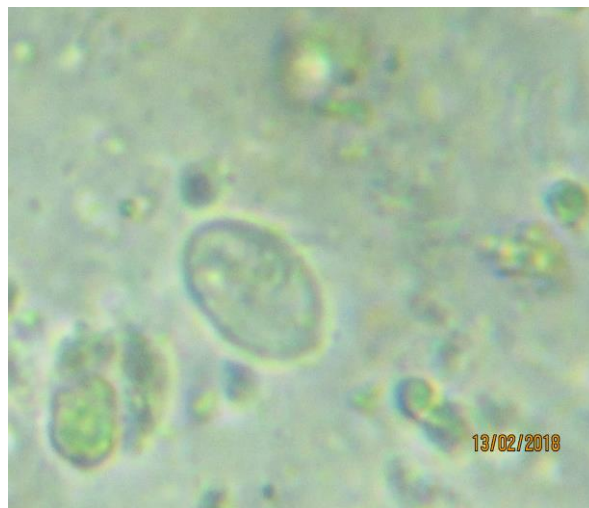
- Date du prélèvement :
- Numéro du prélèvement :
- Aspect et consistance des matières fécales prélevées :
 - ☐ Normales ☐ molles ☐ solides ☐ liquides ☐ mucoïdes ☐
 - ☐ présence de sang ☐ présence de vers

Renseignements sur l'animal prélevé :

- Age :
- Race :
- Sexe : ☐ mâle ☐ femelle
- Etat sanitaire : ☐ très bon ☐ bon ☐ médiocre
- vaccination :
- Vermifugation :



Oocyste d'*Eimeria* Gx40 (photo originale)



Kyste de Giardia Gx40 (photo originale)

Résumé :

Toxocara vitulorum, *Strongyloides papillosus* et *Bunostomum phlebotomum* sont trois principaux helminthes qui affectent le tube digestif du veau, ils sont responsables de pathologies parfois graves et des retards de croissance. Peu d'études ont été consacrées à ces nematodes en Algérie. Dans la période allant d'octobre 2017 à Mai 2018, une étude a été menée portant sur la prévalence de ces trois helminthes chez des jeunes bovins dans quelques fermes dans la région d'Alger, Blida et Boumerdes. Au cours de la quelle, 144 échantillons de matières fécales, issus de 32 élevages, des veaux âgés moins de 6 mois, diarrhéiques ou non et acheminées par la suite à l'ENSV pour analyses parasitologiques par la méthode coprologique de flottaison.

A l'issue, le taux d'infestation global était de 29,9%. *Toxocara vitulorum* est le parasite dominant 20, 8% suivi de *Strongyloides* 7,4% puis de *Bunostomum* 1,4%. Les animaux âgés entre 16- 75 jours ont exprimé les plus forts taux d'infestation. *Toxocara* et *Strongyloides* sont retrouvés chez les veaux diarrhéiques et non diarrhéiques. Quant au *Bunostomum*, il est isolé de 02 veaux avec diarrhée. Les veaux élevés en mode allaitant expriment une sensibilité particulière à l'infestation par rapport à ceux élevés en mode laitier. Les trois parasites affectent sans préférence les mâles et les femelles et ils sont présents aussi bien chez les animaux élevés en mode extensif, semi-extensif et intensif. Par ailleurs, 18 cas d'association avec d'autres parasites (*Giardia* et *Eimeria*) ont été révélés.

Mots clés : Prévalence - *Toxocara vitulorum*, *Strongyloides papillosus*, *Bunostomum phlebotomum* – veau – Alger, Boumerdes et Blida.

Abstract :

Toxocara vitulorum, *Strongyloides papillosus* and *Bunostomum phlebotomum* are three main helminths that affect the digestive tract of the calf, they cause sometimes serious pathologies and growth retardation. Few studies have been conducted for these worms in Algeria. In the period from October 2017 to May 2018, a study was under taken to study the prevalence of these three helminths in young cattle in some farms in the region of Algiers, Blida and Boumerdes. During which, 144 faecal samples, from 32 farms, calves aged less than 6 months, diarrheal or not, and subsequently transported to ENSV for parasitological analysis by the flotation method.

At the end, the overall infestation rate was 29.9%. *Toxocara vitulorum* was the dominant parasite 20, 8% followed by *Strongyloides* 7.4% and *Bunostomum* 1.4%. Animals aged between 16 to 75 days-old had the highest infestation rates. *Toxocara* and *Strongyloides* are found in diarrheal and non-diarrheal calves. For *Bunostomum*, it was isolated from 02 calves with diarrhea. Calves raised in breastfeeding mode express a particular susceptibility to infestation compared to those raised in dairy mode. The three parasites affect males and females without preference, and they are present in animals reared extensively, semi-extensively and intensively. In addition, 18 cases of association with other parasites (*Giardia* and *Eimeria*) have been revealed.

Keywords : Prevalence - *Toxocara vitulorum*, *strongyloides papillosus*, *bunostomum phlebotomum* – level – Alger, Boumerdes and Blida.

ملخص :

تؤكسوكارا فيتولورم ، سترونجيلويدس بابيلوزيس و بونوستوموم فليبو تيموم هي الديدان الهضمية الرئيسية الثلاثة التي تؤثر على الجهاز الهضمي للعجل ، تسبب أحيانا أمراض خطيرة ونقص النمو. لقد كُرس دراسات قليلة لهذه الديدان في الجزائر. في الفترة من أكتوبر 2017 إلى مايو 2018 ، أجريت دراسة على دراسة انتشار هذه الديدان الثلاثة في الماشية الصغيرة في بعض المزارع في منطقة الجزائر ، البلدية وبومرداس. خلال هذه الفترة ، كانت هناك 144 عينة برازية ، من 32 مزرعة ، وعجول أقل من 6 أشهر ، إسهال أو لا ، ثم أرسلت إلى ENSV لتحليل الطفيليات بطريقة التعويم.

في النهاية ، كان معدل الإصابة الكلي 29,9 ٪. تؤكسوكارا فيتولورم هو الطفيلي المهيمن 20,8 ٪. تليها سترونجيلويدس 7,4 ٪ و بونوستوموم 1,4 ٪. كانت الحيوانات التي تتراوح أعمارها بين 16 و 75 يومًا هي أعلى معدلات الإصابة. تم العثور على. تؤكسوكارا و سترونجيلويدس في عجول الإسهال وغير الإسهال. أما عن بونوستوموم ، فهي معزولة عن 2 عجول مصابة بالإسهال. تبرز العجول التي يتم تربيتها في وضع الرضاعة الطبيعية حساسية معينة للإصابة بالمقارنة مع تلك التي تثار في وضع الألبان. تؤثر الطفيليات الثلاث على الذكور والإناث دون تفضيل ، وهي موجودة في الحيوانات التي يتم تربيتها على نطاق واسع وشبه المكثف وبشكل مكثف. بالإضافة إلى ذلك ، تم الكشف عن 18 حالة ارتباط مع طفيليات أخرى (جيارديا و إيميريا).

كلمات المفتاح : تؤكسوكارا فيتولورم ، سترونجيلويدس بابيلوزيس و بونوستوموم فليبو تيموم – الجزائر ، البلدية وبومرداس .