

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمّار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire de MASTER

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Ecologie et environnement
Option : Parasitologie et interactions négatives

Par:

ACHOURI Zohra & NOUACER Naima

THEME

Étude des méso et endoparasites du canard colvert *Anas platyrhynchos* (Linnaeus, 1758) en élevage traditionnel dans la région de Laghouat

Soutenu publiquement devant le jury composé de:

Mr. Becheur Mourad	M.A.A.	Président
Mr. Rahmani-Mokhtar Mohamed	M.A.B.	Examineur
Mr. Laouadi Mourad	M.A.B.	Encadreur
M^{elle}. Chenaf Karima Oum elkhair		Co-encadreur

Année Universitaire 2012/2013

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

كلية العلوم و علوم المهندس

قسم: البيولوجيا

مذكرة

للحصول على شهادة الماستر في: البيولوجيا

علوم الطبيعة و الحياة	ميدان
بيئة ومحيط	فرع
الطفيليات و التفاعلات السلبية	تخصص

الإسم و اللقب

عشوري زهرة ونواصر نعيمة

الموضوع

دراسة طفيليات الجهاز الهضمي و طفيليات الدم عند البط المحلي
(*Anas platyrhynchos*) (Linnaeus, 1758)
في التربية التقليدية لمنطقة الأغواط

نوقشت أمام اللجنة المكونة من:

الرئيس	أستاذ مساعد	السيد بشور مراد
الممتحن	أستاذ مساعد	السيد رحمان مختار محمد
المقرر	أستاذ مساعد	السيد لعوادي مراد
مساعدة المقرر		الأنسة شناف كريمة

السنة الجامعية 2013/2012

Résumé : Etude des méso et endoparasites du canard colvert *Anas platyrhynchos* (Linnaeus, 1758) en élevage traditionnel dans la région de Laghouat.

Cette étude a été réalisée de février à mai 2013, sur 33 canards colvert domestiques (*Anas platyrhynchos L.*) appartenant à 6 stations dans la région de Laghouat (33°, 48'N, 02°, 53'E) dans un but de rechercher des méso et des endoparasites. Le résultat de l'examen coproscopique des fientes a permis la mise en évidence de quatre espèces parasites du tube digestif avec un taux de 63,63%, dont trois nématodes : *Ascaridia galli*, *Capillaria anatis*, *Capillaria spp* avec des prévalences de 21,21%, 18,18%, 18,18% respectivement pour chaque espèce et un protozoaire : *Cryptosporidium spp* (45,45%). Ces parasites ont une corrélation négative ($r = -0,936$) et significative avec le poids ($P < 0,05$). Une seule espèce parasite du sang a été retrouvée lors de l'examen microscopique des frottis sanguins, il s'agit de *leucocytozoon* avec une prévalence de 30,30% et une intensité moyenne de 0,030% mais aucune relation n'a été montrée avec le poids de l'hôte ($P > 0,05$).

Les mots clés : Canard colvert domestique, méso-endoparasites, nématodes, protozoaire, parasite du sang, prévalence, intensité moyenne.

Abstract: Study of meso and endoparasits of mallard duck *Anas platyrhynchos* (Linnaeus, 1758) in traditional farming in Laghouat region.

This study was conducted from February to May 2013, on 33 domestic mallard ducks (*Anas platyrhynchos L.*) belonging to six stations in the region of Laghouat (33 ° 48'N, 02 ° 53'E) for the purpose of search for endo and mesoparasites. The test result faecal droppings allowed the identification of four species of parasites digestive tract with a rate of 63.63%, three nematodes *Ascaridia galli*, *Capillaria anatis*, *Capillaria spp* with prevalence of 21.21%, 18.18%, 18.18%, respectively, for each species and protozoan *Cryptosporidium spp* (45.45%). These parasites have a negative correlation ($r = -0.936$) and significantly with body weight ($P < 0.05$). One blood parasite species was found during microscopic examination of blood smears, it comes with *Leucocytozoon* prevalence of 30.30% and an average intensity of 0.030%, but no relationship was shown with the host weight ($P > 0.05$).

Key words: Mallard domestic, endo-mesoparasites, nematodes, protozoa, blood parasite, prevalence, mean intensity.

المخلص: دراسة طفيليات الجهاز الهضمي و طفيليات الدم عند البط المحلي (Linnaeus, 1758) (*Anas platyrhynchos*) في التربية التقليدية لمنطقة الأغواط

أجريت هذه الدراسة من فبراير إلى مايو 2013، على 33 بط محلي (*Anas platyrhynchos L.*) موزعة على ست محطات في منطقة الأغواط (33° 48' شمال، 02° 53' شرق) لغرض البحث عن طفيليات الجهاز الهضمي و طفيليات الدم. سمحت نتيجة اختبار فضلات البراز بتحديد أربعة أنواع من طفيليات الجهاز الهضمي بنسبة 63.63% مع انتشار 21.21%، 18.18%، 18.18% لثلاثة أنواع من الديدان الخيطية هي: *Ascaridai galli*، *Capillaria anatis*، *Cappillaria spp* على التوالي و نوع واحد من البروتوزوا (*Cryptosporidium spp*) (45.45%). هذه الطفيليات لها علاقة سالبة ($R = -0.936$) و بشكل ملحوظ مع وزن الجسم ($P < 0.05$). تم العثور على نوع واحد من طفيليات الدم خلال الفحص المجهرى للسحبات الدموية هو *leucocytozoon* بانتشار 30.30% و بمتوسط كثافة 0.030%، لكن تبين عدم وجود علاقة له مع وزن المضيف ($P > 0.05$).

الكلمات المفتاحية : بط محلي، طفيليات الجهاز الهضمي، الديدان الخيطية، البروتوزوا، طفيليات الدم، انتشار، متوسط كثافة.

Je dédie ce travail

À ceux qui m'ont tout donné sans rien en retour

À la mémoire de mon père **Abderrahmen**

À ma mère **Aida** et mon grand frère **Mohamed**,

Qui ont sacrifié leur vie pour que je puisse réussir et qui par leur attention, leur compréhension et leur soutien m'ont permis d'atteindre mes objectifs et concrétiser mes rêves. Aucun mot ne saurait témoigner de l'étendue des sentiments que j'éprouve à leur égard. Je souhaite que Dieu leur octroie une longue vie et qu'ils trouvent dans ce modeste travail le témoignage de ma reconnaissance et toutes mes affections.

À tous mes sœurs et frères, neveux et nièces que Dieu les protège.

À tous mes amies particulièrement mon amie d'étude Naima.

À toutes mes camarades d'études promo Master 2 Parasitologie et interactions négatives.

Achouri zohra

Dédicace

Je teins à remercier Dieu qui m'a donnée la santé la patience et la volonté
pour réaliser ce travail.

À mes parents :

Ma chère mère, et mon cher père.

Qui ont toujours été à mes cotés, et qui ont sacrifié leur vie pour moi

À mes chers frères : **Ibrahim** et **Bachir**.

À mes sœurs : **Fadhila**, **Saliha**.

À toute ma famille : oncles, tantes, cousines, surtout à mon grand père

Abd-Errahman

À mes chères amies : **Sabah**, **Rasika**, **Faiza**, et surtout **Zohra**.

Sans oublier les étudiants de la section 2^{ème} **année Master Parasitologie et interactions négatives**, et tous les enseignants.

Nouacer Naima

Remerciements

Diverses charges ont retardé la réalisation de ce travail. Il a aboutit, grâce à la haute bienveillance de **DIEU** notre Créateur Tout Puissant qui nous a donné la volonté, la patience et fourni l'énergie et la force pour l'achever. Gracieux remerciements.

Nos remerciements s'adressent à nos encadreurs scientifiques, particulièrement **Mr. LAOUADI Mourad**, nous adressons l'expression de notre gratitude et respect pour avoir accepté de diriger ce travail, pour ses louables contributions inlassables et pour ses précieux conseils et son perpétuel dévouement. À **M^{elle}. CHENAF Kharima Oum Elkhair** également à ses conseils et suggestions qui ont permis de mettre au point ce travail.

Nous remercions sincèrement les membres de jury : Mr. Bêcheur Mourad pour accepter la présidence de notre thèse ainsi que **Mr. Mokhtar-Rahmani Mohamed** pour avoir accepté d'examiner de ce travail.

Nos remerciements à **Mr. HOUICHER Abderrahman, Dr. ADAMOU Alaa eddine, Mr. SAIDI Radhwane**, pour leurs aides et contributions précieuses.

Nos sincères remerciements à tous les éleveurs des canards pour leur confiances et leur généreux qui nous ont permis nous de réalises notre travail, à **Mr BARHOUM Ibrahim** qui nous a accueillies au sein du laboratoire régionale vétérinaire (service parasitologie) et qui a mis à notre disposition toutes les conditions favorables pour la réalisation de ce travail ainsi que son aide dans l'identification des parasites. Hommages respectueux.

Enfin nous tenons à remercier tous les collègues du master 2 parasitologie et interactions négatives, et à tous les enseignants des département de biologie et d'Agronomie.

Tables des illustrations

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Valeurs moyennes mensuelles de température, précipitation, humidité de l'air et de vent dans la région de Laghouat depuis l'année 2001 jusqu'à 2012	25
Tableau 2 :	Répartition des échantillons selon les différentes stations	29
Tableau 3 :	La richesse des parasites intestinaux dans les stations examinées	35
Tableau 4 :	Prévalences de l'infestation en fonction du poids des canards	39
Tableau 5 :	Corrélation entre le taux de parasitisme et le poids des canards	39
Tableau 6 :	La richesse du <i>leucocytozoon</i> dans les stations examinées	41
Tableau 7 :	L'intensité moyenne du <i>leucocytozoon</i> et leur variation selon le sexe	42
Tableau 8 :	Corrélation entre l'intensité moyenne du parasite et le poids des hôtes	43
Tableau 9 :	La prévalence de <i>leucocytozoon</i> chez différentes espèces élevées selon plusieurs études	48

Liste des figures

Figure 1 :	Corps de canard d'après Steve Madge et Hilary Burn (1987)	4
Figure 2 :	Morphologie viscérale d'un canard	5
Figure 3 :	Mâle et femelle adultes (Photo personnelle, 2013)	6
Figure 4 :	Distribution géographique mondial du canard colvert selon Michaud (2005)	8
Figure 5 :	Élevage traditionnel mixte du canard colvert (Photo personnelle, 2013)	9
Figure 6 :	Cycle de développement de <i>Capillaria</i> chez les canards selon Mayot (2005)	13
Figure 7 :	Cycle évolutif d' <i>Ascaridia</i> selon Kaufmann (1996)	14
Figure 8 :	Cycle de vie générale des espèces de <i>Cryptosporidium</i> chez les	18

volailles d'après Carter et *al.* (2008)

Figure 9 :	Illustration schématique de cycle de vie de <i>Leucocytozoon</i> .	20
Figure 10 :	Carte de la situation géographique de la wilaya de Laghouat (Extrait de la carte topographique de Laghouat 1959, E : 1/100.000)	23
Figure 11 :	Diagramme ombrothermique de la région de Laghouat	27
Figure 12 :	Technique de flottaison (Photo personnelle, 2013)	31
Figure 13 :	Prélèvement et réalisation des frottis sanguins (Photos personnelles, 2013)	32
Figure 14 :	Coloration MGG (May-Grunwald Giemsa) (Photo personnelle, 2013)	33
Figure 15 :	Les œufs des parasites retrouvés dans les selles, A : Oocystes du <i>Cryptosporidium spp</i> (Objectif 100 à l'huile d'immersion); B : œuf embryonné d' <i>Ascaridia galli</i> (Objectif); C : œuf du <i>Capillaria anatis</i> (Objectif 40); D : œuf du <i>Capillaria spp</i> (Objectif 40) (Photos personnelles, 2013)	36
Figure 16 :	Prévalence des parasites du tube digestif chez les individus étudiés	37
Figure 17 :	Prévalence des parasites du tube digestif chez les mâles et les femelles	38
Figure 18 :	Relation entre la prévalence des parasites intestinaux et le poids des canards	39
Figure 19 :	La formule leucocytaire des individus infestés par les différents parasites trouvés	40
Figure 20 :	Gamétocyte du <i>leucocytozoon</i> observé dans le sang des canards (huile à immersion, objectif x100) (Photo personnelle, 2013)	41
Figure 21 :	La prévalence d'infestation des individus par <i>leucocytozoon</i>	42
Figure 22 :	Relation entre l'intensité du <i>leucocytozoon</i> et le poids des canards	43

Liste des annexes

- Annexe 1 :** Mensurations morphométriques du canard colvert (Photos personnelles, 2013) **61**
- Annexe 2 :** Ponte et canetons du canard colvert (Photos personnelles, 2013) **61**
- Annexe 3 :** Les différentes stations étudiées dans la région de Laghouat ; **A :** station (1) Laghouat ; **B :** Station (2) Laghouat ; **C :** Station (3) Bordj essnoui ; **D :** Station (4) Tadjmout ; **E :** Station (5) Hamda ; **F :** Station (6) Tadjmout (Photos personnelles, 2013) **62**

Liste des abréviations

C.D.F	: Conservation Des Forêts.
cm	: Centimètre.
d	: Densité.
D.P.A.T	: Direction de Programmation et de l'Aménagement du Territoire.
D.S.A	: Direction des Services Agricoles.
g	: Gramme.
ha	: Hiktar.
I	: Indice.
kg	: Kilogramme
Km	: Kilomètre
Km²	: Kilomètre carré.
L	: Linnaeus.
m/s	: Mètre par seconde.
MGG	: May-Grunwald Giemsa.
ml	: Millilitre.
mm	: Millimètre
NaCl	: Chlorure de Sodium.
P	: Précipitation.
S	: Station.
T	: Température.

Introduction

La faune domestique fait partie, selon Kidmo (1989), du patrimoine national au même titre que la faune sauvage, les forêts et les rivières. Chaque pays se doit donc de protéger sa faune.

Elle est une ressource naturelle renouvelable et représente pour l'homme une source d'intérêt très diversifié (alimentaire, économique, culturel, touristique, scientifique et médicinal) (Collignon, 2005).

Grâce à son excellente capacité d'adaptation à de nouveaux milieux, le canard colvert élevé tire son origine de la domestication du colvert sauvage datant probablement de l'Antiquité ; il a sans doute été le premier oiseau domestiqué, avant même la poule (Bellrose, 1980), le canard colvert a accompagné la colonisation du monde par les européens, lesquels s'entouraient de quelques espèces d'animaux familiers (Fox, 2009). Dès le XIX^{ème} siècle, il a été introduit en dehors de son aire de répartition dans le monde entier (Callaghan et Kirby, 1996), entraînant l'hybridation naturelle du colvert avec de nombreuses autres espèces de canards indigènes (Mallet, 2005).

En Algérie, l'élevage des volailles, en particulier du canard colvert de la race Rouen est une activité traditionnelle en voie de développement qui mérite d'être encouragée; mais ces canards provenant des autres élevages peuvent donc introduire de nouveaux parasites dans le milieu naturel (Cunningham, 1996). De même, la probabilité d'échange de ces parasites entre individus élevés et sauvages est ensuite accrue par le partage des mêmes ressources ou habitats par les oiseaux des deux catégories (Millán, 2009).

Les parasites font partie intégrante de l'évolution naturelle des animaux et ils représentent un intérêt en soi. Ils forment une composante importante, quoique généralement négligée, de la biodiversité des écosystèmes. Le nombre d'espèces parasites qui existent est inconnu (McLaughlin, 2000). Price (1980) a suggéré qu'il y a plus d'espèces parasites que d'espèces libres et qu'elles ne sont pas inhabituelles pour les oiseaux.

Cependant, les parasites digestifs représentent encore aujourd'hui une source d'inquiétude chez les propriétaires des canards. En effet, malgré une nette évolution de

Introduction

l'arsenal thérapeutique antiparasitaire depuis le début du vingtième siècle, les parasitoses digestives restent des facteurs non négligeables d'amaigrissement, de mauvais état général, pouvant parfois induire la mort (Irola, 2008). Pareillement, les parasites du sang sont très importants de point de vue de leur incidence sur les canards à l'échelle de l'individu, de la population ou de la communauté. Ils sont très peu étudiés chez toutes les catégories des volailles (Barroca, 2005).

Actuellement, beaucoup d'études sur les parasites des canards ont été réalisées dans le monde, et estiment les prévalences et les coûts d'un tel parasitisme en se basant sur un suivi épidémiologique d'oiseaux, au Canada (McLaughlin, 1971 ; Danial et Burt, 1977), au sud d'Afrique (Alexander et McLaughlin, 1997), à l'Égypte (Mahdy, 1988 ; Abdel-fattah, 1996 ; Ibrahim, 1997) et en Allemagne (Tscherner, 1985).

L'objectif de cette étude est d'exposer quelques endo et mésoparasites au vue d'évaluation de leur prévalence et intensité ainsi que leur relation avec le poids des canards colvert afin de comprendre les différents facteurs permettant le développement de ces parasites.

Ce travail est composé de deux grandes parties :

- ❖ La première est consacrée à l'étude bibliographique des canards colvert, leurs biologie et modalités d'élevage ainsi que les principaux parasites qui les touchent.
- ❖ La deuxième partie qui comprend les procédures expérimentales mises en œuvre pour la réalisation de ce travail, une discussion des résultats préalablement décrits. Enfin, nous terminerons par une conclusion et les perspectives attendues.

Partie

Bibliographique

Généralités sur le canard

I. Biologie des canards

I.1. Classification et systématique

L'**ordre des Ansériformes** auquel appartiennent les canards regroupe des oiseaux palmipèdes caractérisés par la présence sur la face interne de leur bec d'une série de lamelles cornées. Il comprend deux familles d'importance inégale, celle des Flamants et celle des Anatidés, différant surtout par la longueur de leur tarse et la forme de leur bec (Sauveur, 1999).

Selon Vielliard (1998), la **famille des Anatidés** est très diversifiée avec environ 150 espèces. Elles sont regroupées en trois **sous-familles** dont les deux premières (**Anséranatinés** et **Ansérinés**) ne présentent qu'une mue annuelle et regroupent des cygnes, des oies, des bernaches et des canards siffleurs.

La troisième, **sous-famille des Anatinés**, est caractérisée par l'existence d'une double mue annuelle et un dimorphisme sexuel très fréquent. Elle inclut tous les autres types de canards groupés en différentes **tribus** se différenciant surtout par leur mode de vie : Les **canards barboteurs** de surface constituent le groupe le plus nombreux. L'espèce la plus connue est le **canard colvert** (*Anas platyrhynchos, L.*), qui donne naissance à des canards communs, à l'origine circumboréale et migratrice. Elle est la source de la plupart des canards domestiques (Sauveur, 1999 ; Raud et Faure, 1994).

I.2. Origine et domestication du canard commun

Bien qu'il ait été manifestement utilisé par les Egyptiens dès 1500 ans avant notre ère, puis par les Grecs et les Romains, le canard commun ne semble pas avoir été, en Europe, beaucoup reproduit en captivité avant le Moyen-Age. Une véritable domestication paraît à l'opposé avoir débuté il y a 3000, voire 4000 ans, en Chine et, encore plus, dans l'Asie du Sud-Est (Malaisie et Indonésie) (Sauveur, 1999). On a importé en Afrique un grand nombre d'entre elles dont les plus importantes sont :

Le canard de Rouen: un bon producteur d'œufs. Le mâle est gris clair et son cou est vert, la femelle est beige (Van der Meulen et Den Dikken, 2004).

I.3. Description Morphologique et anatomique

Etant donné le dimorphisme sexuel existant chez les canards et notamment chez le canard colvert, nous décrirons séparément le mâle et la femelle après avoir fait un bref rappel d'anatomie générale (Collignon, 2005).

I.3.1. Anatomie externe

Tous les oiseaux ont une grande uniformité de structure. Leur anatomie externe est concentrée autour de l'adaptation au vol plus moins poussée selon les espèces (Villate, 2001).

La musculature des oiseaux est aussi entièrement tournée vers l'adaptation au vol même pour des oiseaux redevenues terrestres comme le poulet. Les oiseaux qui ont perdu la faculté de voler peuvent acquérir des dimensions importantes mais toujours autour de la même structure initiale (Vielliard, 1998) (figure 1).

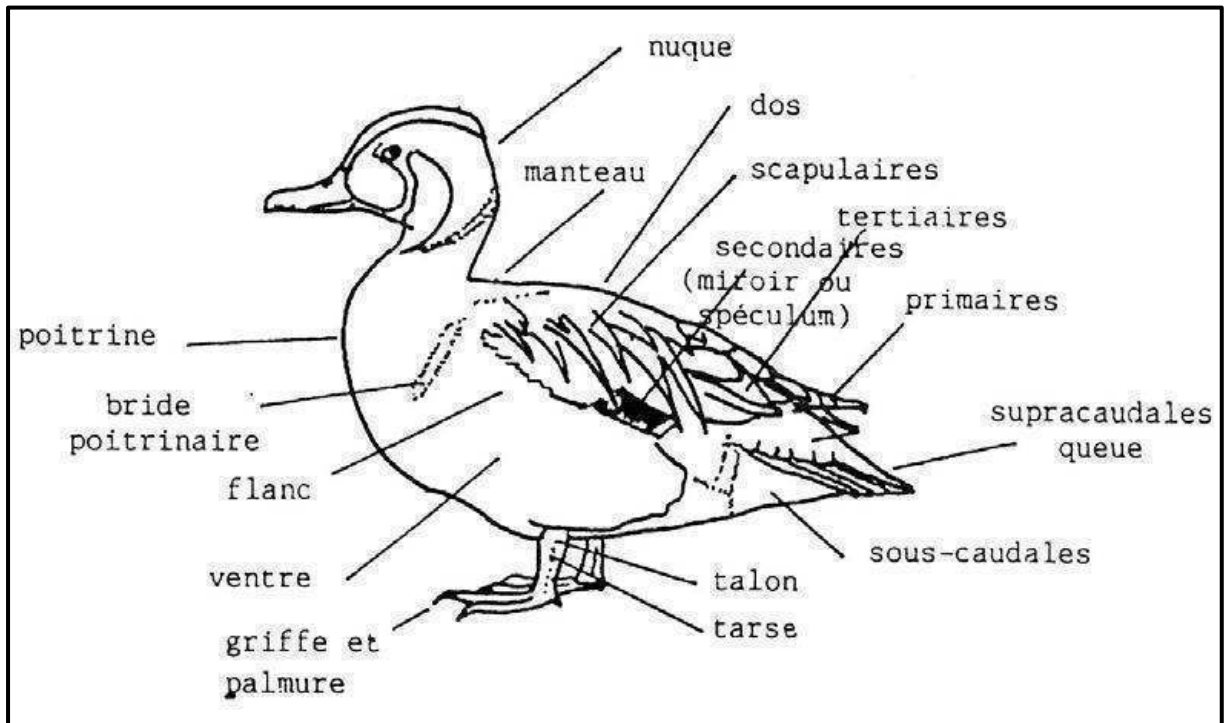


Figure 1 : Corps de canard d'après Steve Madge et Hilary Burn (1987)

I.3.2. Anatomie interne

Le canard comme tous les oiseaux a une anatomie interne proche de celle de l'homme : on retrouve les mêmes composantes aux mêmes endroits chez l'homme et l'oiseau (yeux, oreilles, crâne, vertèbres, poumons, cœur...etc). Néanmoins, il existe quelques différences qui caractérisent l'oiseau (Vielliard, 1998) (figure 2).

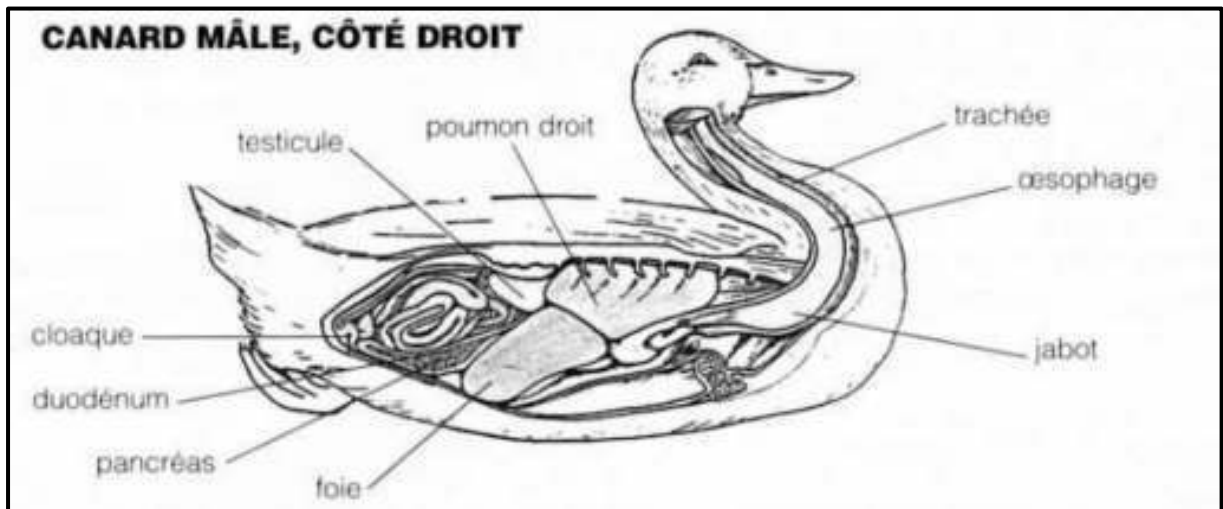


Figure 2 : Morphologie viscérale d'un canard (Villate, 2001)

I.3.3. Dimorphisme sexuel

A. Mâle adulte

Tête et cou vert bouteille à reflets pourpres. Étroit collier blanc. Poitrine brun pourpres, reste de corps en grande partie finement vermiculé, dessus plus foncé et plus brun, dos, croupion, sous caudales et milieu de la queue noirâtres rectrices centrales un peu allongées et recourbées vers le haut, cotés de la queue gris pâle et blanchâtre, couvertures sus-allaires gris-brun, grandes couvertures largement bordées de blanc, secondaires bleu violet métalliques avec une bande subterminale noire et large extrémité blanche. Dessous des ailes blanchâtres rémiges plus grises (Madge et Burn, 1987, Michaud, 2005) (figure 3).

B. Femelle adulte

Calotte et nuque brun foncé avec des taches plus claires ; sourcils, joues et cou brun clair avec fines stries foncées ; lores et traits oculaires bruns foncés. Corps presque entièrement brun clair avec taches subterminales foncées et sombres sur les plumes, notamment sur les flancs. Ventre à peine plus clair, strié et tacheté, queue très pâle, avec taches et barres foncées, ailes comme le mâle, mais couvertures sus-alaires brun foncé (Madge et Burn, 1987) (figure 3).



Figure 3 : Mâle et femelle adultes (Photo personnelle, 2013)

I.4. Alimentation

En général, elle est constituée de graines, racines et pousses de plantes aquatiques, parfois quelques mollusques, vers, limaces, crustacés, petits batraciens et larves d'insectes. Il s'alimente en barbotant et en basculant le corps tout en nageant et il lui arrive même de se nourrir de graines en plein champ cultivé et de pâturer l'herbe comme les oies. D'une manière générale, c'est un canard gourmand, possédant de remarquables facultés d'adaptation alimentaire (Schuft, 2009 ; Dragon, 2002).

I.5. Reproduction

Dans l'état sauvage la formation des couples a lieu en automne et en hiver, parfois même au printemps. La femelle choisit un endroit parfois assez loin du bord de l'eau : îlot d'un étang, touffe de jonc, arbre creux ou sommet d'un arbre étêté.

Elle s'occupe de la constitution d'un nid, fait d'herbes sèches et de plantes. La cuvette, ainsi formée, est garnie de matériaux plus fins et de duvet disposés en cercle. Ainsi, dans l'état de captivité ou dans l'élevage il y a deux types de reproduction :

✓ *La reproduction naturelle*

Si les mâles et les femelles sont naturellement en contact, ce n'est pas difficile d'obtenir des œufs fécondés et de jeunes canards. Si on laisse faire les animaux en toute liberté, on risque de ne pas savoir quel mâle couvre le plus de femelles (Michaud, 2005; Goater, 1985).

✓ *La reproduction contrôlée*

Si l'on veut contrôler la reproduction, on peut essayer de faire se reproduire les canards qui ont les caractéristiques les plus intéressantes. Avec cette méthode, on élève des canards spécialement pour qu'ils assurent la reproduction : on les appelle les reproducteurs (Van der Meulen et Den Dikken, 2004).

I.6. Répartition géographique

En état sauvage le colvert répandu dans presque tout l'hémisphère nord sauf dans la toundra, les hautes montagnes et les déserts. Surtout migrateur mais de nombreuses populations des pays tempérés d'Europe moyenne et d'Amérique du Nord sont sédentaires. En expansion en Amérique du Nord en raison de nombreuses introductions pour la chasse. Hivernent jusqu'au Mexique, en Afrique du Nord, dans le nord de l'Inde et le sud de la Chine. S'avance en petit nombre dans la vallée du Nil jusqu'à l'Éthiopie et au Soudan ; les observations effectuées ailleurs en Afrique concernent probablement des oiseaux échappés de captivité. Introduit sur l'île Kerguelen (sud de l'océan Indien), aux Hawaï, dans le sud de l'Australie et en Nouvelle-Zélande où il commence à s'échapper en captivité. Accidentel : Spitzberg, île des Ours, Nicaragua, Costa-Rica, Panama, Açores, Sénégal,

Mali, Nigeria, Kenya, Bornéo. Sédentaire au Groenland dans les eaux côtières du sud (Madge et Burn, 1987) (figure 4).

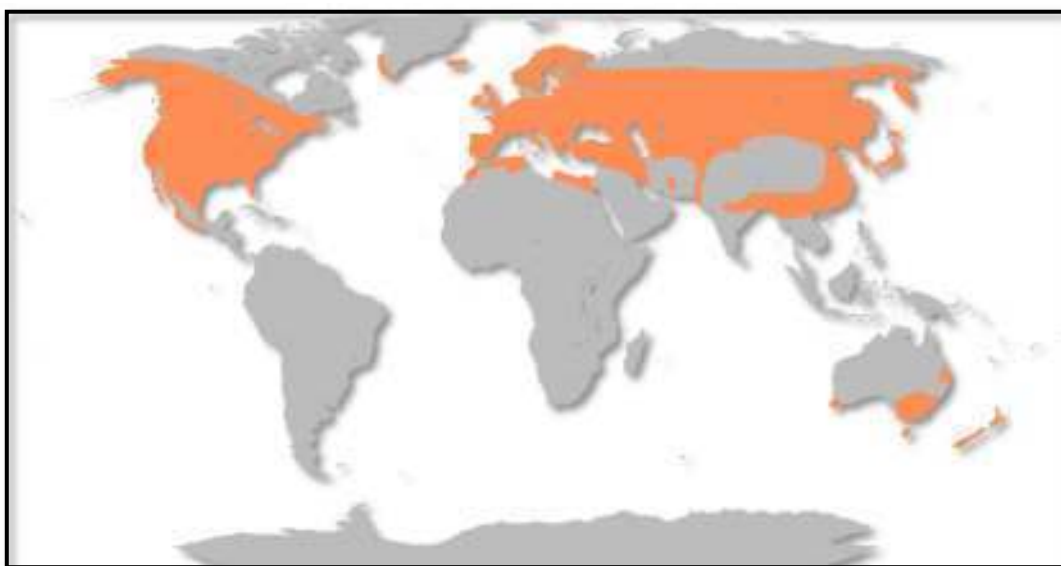


Figure 4 : Distribution géographique mondiale du canard colvert selon Michaud (2005)

II. Le canard dans l'élevage traditionnel

Cette dernière catégorie est constituée par les petites fermes unifamiliales ou communautaires. Il convient de souligner que le mot élevage traditionnel ne désigne pas seulement l'élevage villageois mais fait aussi allusion au type d'élevage parfois présent en milieu urbain et péri urbain (Bastianelli et *al.*, 2004 ; Ouedraogo, 1975). Leur cheptel va de 1 à 30 canards. Ces fermes appartiennent à un individu, une famille, ou un regroupement de producteurs (Sonaiya et Swan, 2004).

Les canards se nourrissent eux-mêmes dans la nature et mangent ce qu'elles trouvent par terre (insectes, brisures de riz) et les déchets alimentaires familiaux. La productivité est donc faible et les cycles d'élevage sont longs (les volailles sont abattues à l'âge de 6 mois) (Schuft, 2009; Pressanti, 2007). Les élevages traditionnels demandent peu d'investissements et peu de matériels mais les mesures de biosécurité sont faibles (contacts possibles avec la faune sauvage, peu de contrôles vétérinaires) ce qui explique la forte prévalence des maladies (Gumboro, parasites, Newcastle...etc) (Tona Tona, 2007) (figure 5).



Figure 5 : Élevage traditionnel mixte du canard colvert (Photo personnelle, 2013)

Partie

Bibliographique

Présentation du modèle

parasite

Le parasitisme est une forme extrême d'un phénomène plus général appelé symbiose (McLaughlin, 2000). Les parasites sont métaboliquement dépendants de leur hôte, d'où l'obligation de cette association pour lui. Ils ont le potentiel de causer du tort à leur hôte (Zelmer, 1998; Marquardt et Demaree, 1985).

Le terme parasite prend une signification très large mais en parasitologie, on traite essentiellement des protozoaires, des helminthes comme des trématodes, des cestodes, et des nématodes, et des arthropodes ectoparasites (Villeneuve, 2003).

Seuls les parasites les plus couramment rencontrés chez le canard colvert seront envisagés ici par appareil infesté.

I. Les ectoparasites

La gêne occasionnée par les ectoparasites ne semble pas être très importante, elle semble cependant constituer une porte d'entrée à d'autres maladies (infectieuses et parasitaires) plus graves (Michaud, 2005).

Les parasites externe des volailles au sens strict peuvent être des :

A. Insectes piqueurs et suceurs de sang (puces)

Le plus important c'est *Ceratophyllus gallinae* qui atteint les oiseaux, ces puces attendent leur hôte dans leur terrier et ne le recherchent qu'au moment du repas. Elles se déplacent lentement et n'utilisent que rarement le saut (Simon, 2009 ; Villeneuve, 2003 ; Séguy, 1944).

Selon Simon (2009) le développement des puces passe par plusieurs stades. La vie de ce parasite débute par un œuf qui se transforme en larve, puis en puppe pour aboutir à l'état adulte. Le cycle de vie correspond à une métamorphose complète.

B. Insectes se nourrissant des débris tégumentaires (poux)

Ce sont souvent des mallophages commensaux plus que parasites, d'autres comme *Dermanyssus gallinae* (pou rouge) entraînent un prurit marqué, les canards vont jusqu'à s'automutiler (Michaud, 2005; Gallais et *al.*, 1997).

Le cycle de reproduction est rapide, 5 à 9 jours, avec 5 stades de développement : œuf, larve, protonympe, deutonympe, adulte (Guérin et Douet, 2008; Séguy, 1944). Le pou peut survivre pendant plusieurs mois sans s'alimenter. Au cours de sa vie, un pou pique au maximum 10 fois dans sa vie (femelle), voire seulement deux fois (mâle) (Pajot, 2000).

C. Acariens parasites des téguments (gales)

Acariens parasites des téguments avec trois types selon la localisation sur l'hôte, la gale des pattes *Cnemidocoptes mutans*, la gale du corps (ou gale déplumante) *Cnemidocoptes laevis* et la gale de la tête (et du corps) *epidermoptidés* (*epidermoptes*, *rivoltasia*, *microlichus*, *miyalges*) (Villate, 2001; Gallais et *al.*, 1997; Séguy, 1944).

C'est dans la litière des sous-bois, matières organiques, peaux d'animaux, paille, plantes stockées qu'a lieu le développement des acariens (Carter et *al.*, 2008; Villate, 2001).

D. Tiques vivants accrochés à la surface du corps

Les tiques ou métastigmates sont des acariens de famille des *Ixodidae*, parasites hématophages à tous les stades de leur évolution mais dont la plus grande partie de l'existence se passe à l'état libre (Walker et *al.*, 2003; Tissort Dupont, 1998).

II. Les mésoparasites

II.1. Les helminthes

II.1.1. Les nématodes

A. *Capillaria*

Ce sont des nématodes dont beaucoup parasitent l'appareil digestif des volailles : *Capillaria contorta* et *capillaria anatis* très fréquentes chez le canard, elles appartiennent à l'ordre de *Trichosyringata* et sous ordre de *Trichosyringata*, la famille de *Trichuridae* (Villate, 2001).

Cycle évolutif

Le cycle est soit monoxène **A** : passage direct d'œuf embryonné d'hôte à hôte, soit dixène **B** : cycle indirect nécessitant le passage facultatif ou obligatoire d'hôte intermédiaire qui, dans notre exemple, les plus souvent un ver de terre. La manifestation la plus courante est une indigestion ingluvaile : le jabot reste gonflé de matières alimentaires, de gaz et de liquide ce qui est très gênant pour les palmipèdes soumis au gavage. Les vers adultes mesurent 10 à 25 mm de long sur 500 microns (0.5 mm) de diamètre. Ils vivent dans les muqueuses et les sous muqueuses de l'organe (Strobel, 2003; Villate, 2001) (figure 6).

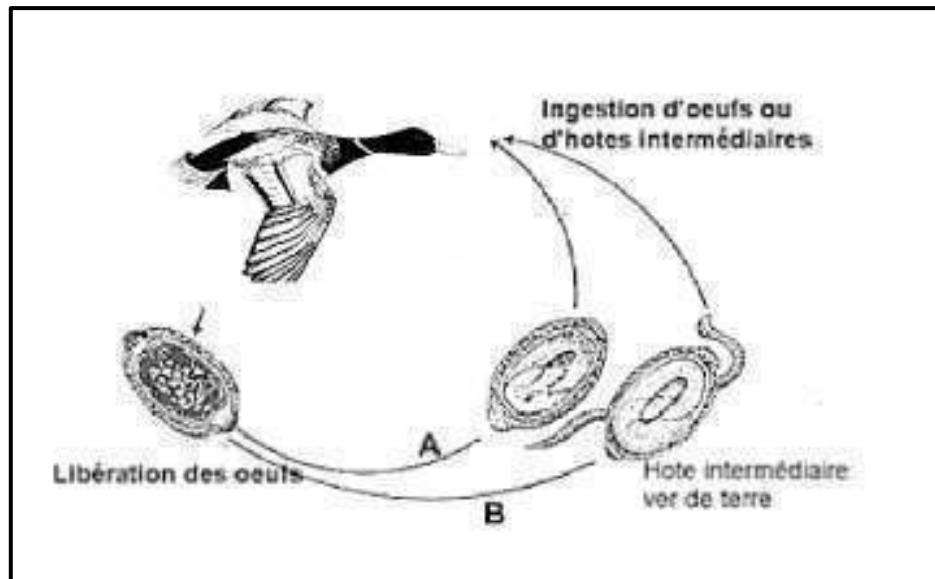


Figure 6 : Cycle de développement de *Capillaria* chez les canards selon Mayot (2005)

B. Ascarides

Sont des nématodes parasites qui comprend deux genres *Ascaridia* et *Heterakis*, le premier est un ver de 3 à 10 cm de long et 1 à 10 mm de diamètre qui vit dans l'intestin des volailles, le deuxième de 1 à 2 cm de long vit dans les caecums, ils forment l'ordre de *Myosiringata* et sous ordre d'*Hétérakidae* (Boukbal et al., 2011).

Cycle évolutif

Les œufs d'*Ascaridia* sont éliminés dans le milieu extérieur par les fientes et disséminés par les éléments naturels. Ils peuvent être véhiculés par un ver de terre qui les avale mais la plupart de temps la contagion se fait par ingestion direct des œufs dans le milieu extérieur. Ces œufs deviennent infestant (larves L1) dans le milieu extérieur lorsque les conditions sont favorables (température : 16 à 28°C et humidité très élevé).

Elle peut résister des semaines, voire des mois dans le milieu extérieur, une volaille ingérera un œuf dont la coque sera érodée au niveau de l'estomac, la larve L1 alors libérée colonisera l'intestin, elle se transforme après une mue en une larve L2 qui pénètre dans la muqueuse intestinale et se transforme en larve L3 prête à devenir adulte dans la lumière de l'intestin (Boukbal et al., 2011; Villate, 2001) (figure 7).

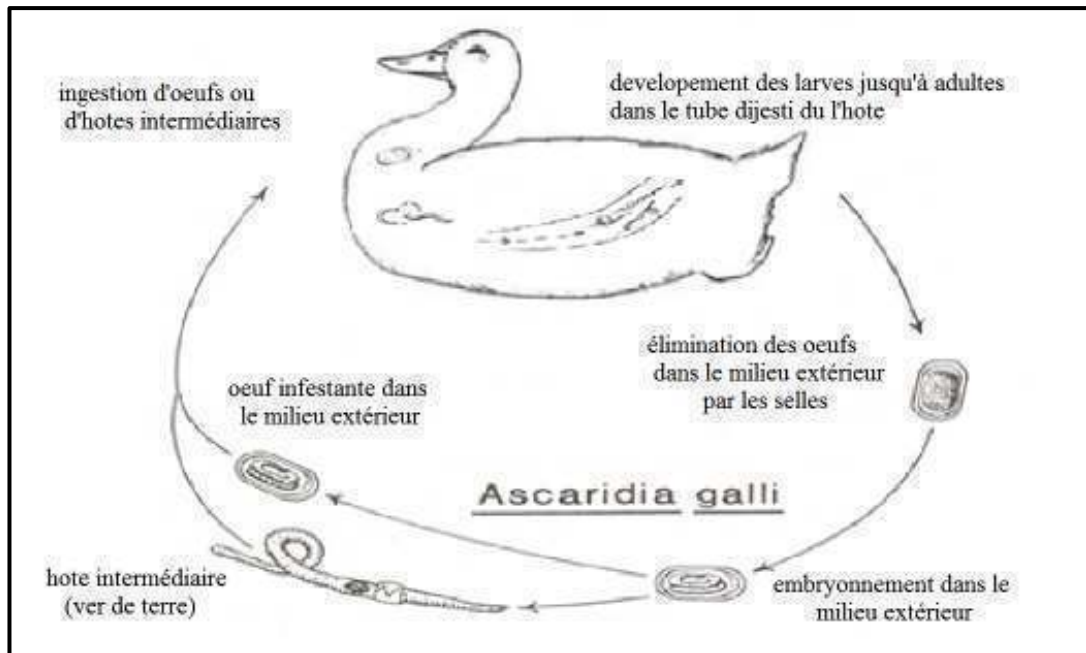


Figure 7 : Cycle évolutif d'*Ascaridia* selon Kaufmann (1996)

C. Acanthocéphales

Ce sont des petits vers de quelque millimètres à 1 cm de long à la tête couronnée d'épines. Ils vivent plantés dans la paroi intestinale accrochés par leur « tête épineuse ».

Ils comprennent deux principales espèces chez les palmipèdes qui sont *Echinorynchus minutus* et *fillicollis anatis* (Carter et al., 2008).

Le cycle est dixéne, l'hôte intermédiaire est un crustacé isopode d'eau douce (aselle). Ces parasites qui vivent fixés dans la paroi intestinale provoquent des signes peu caractéristiques : amaigrissement, diarrhée; leurs trompes épineuses entraînent des lésions nodulaires. Ils sont toutefois rarement rencontrés (Zanella et Rozanska, 2007).

II.2. Les Plathelminthes

II.2.1. Les cestodes

Les cestodes ou ténias sont des vers plats, segmentés en anneaux fixés à la paroi intestinale. Il faut noter que ces affections touchent surtout les canards de surface qui sont très friands de crustacés, mollusques, têtards et sangsues qui sont autant d'hôtes intermédiaires pour ces parasites qui sont répartie en plusieurs familles :

- les Hyménolépidés,
- les Davaineides,
- les Fimbriariinés (Michaud, 2005).

Les hyménolépidés : ce sont des ténias de petite taille (quelques mm à plusieurs cm) caractérisés par un scolex à rostre rétractile armé d'une seule couronne de crochets. Les anneaux sont plus larges que longs. Dans le genre *Hyménolépis* deux espèces sont surtout rencontrées chez le canard :

Hyménolépis collaris ; ce ténia de 5 à 15 cm de long vit, à l'état adulte, dans l'intestin grêle des canards. L'hôte intermédiaire est un crustacé d'eau douce.

Hyménolépis anatina ; ce ténia de 7 à 30 cm de long parasite essentiellement l'intestin grêle des canards. L'hôte intermédiaire est un crustacé d'eau douce. Son rôle pathogène est discret. Il peut toutefois être à l'origine d'échecs de gavage de canards fermiers (Carter et al., 2008).

Les Davaineides : cette famille contient deux genres de ténias qui parasitent nos volailles domestiques : le genre *Davainia* et le genre *Raillietina* (Michaud, 2005).

Les Fimbriariinés : de *Fimbriaria fasciolaris* c'est un ténia de 5 à 50 cm de long sur 0.7 à 5 mm de large (Villate, 2001).

II.2.2. Les trématodes

Les vers trématodes dont le type le plus connu est la douve du foie des ruminants se rencontrent aussi chez les oiseaux mais nos espèces domestiques sont peu exposées à ce parasitisme. Les oiseaux sont susceptibles d'héberger les trématodes les plus variés, passant par divers hôtes intermédiaires (annélides, crustacés, insectes) dans les stades larvaires pour gagner l'intestin des oiseaux au stade adulte (Villate, 2001).

A. Trichobilahrzia

Les parasites adultes vivent dans le sang de l'animal hôte infecté (en Suisse, ce sont surtout les canards, c'est pourquoi on les appelle généralement les cercaires – ou larves à queue –puces de canard). Ils produisent des œufs qui sont évacués dans l'eau par les déjections animales ; elles forment la sous classe de *Digéne* et l'ordre de *Schistosomata*, la famille des *Schistosomatidae* (Zanella et Rozanska, 2007).

III. Les endoparasites

III.1. Les protozoaires du tube digestif

A. Coccidies

Les coccidioses sont parmi les maladies parasitaires les plus fréquentes chez les volailles. Elles peuvent prendre de nombreuses formes et se rencontrent dans le monde entier et dans tout type d'élevage avicole (Villate, 2001).

L'agent étiologique est un parasite obligatoire protozoaire intracellulaire de sous-embranchement d'*Apicomplexa* et la classe des *Coccidies*, appartenant le plus souvent au genre *Eimeria*. Le canard peut être infecté par *Tyzzeria pernicioso*, *E. mulardi*. La maladie concerne surtout le canard mulard (Corrand et Guérin, 2010).

Cycle évolutif

Le cycle est diphasique, c'est-à-dire qu'il présente une phase extérieure et une phase intérieure à l'hôte. Les volailles se contaminent directement sans la nécessité d'un hôte intermédiaire vecteur, le cycle est donc monoxéne et direct, on appelle période prépatente, la période qui s'écoule entre l'ingestion des ookystes infestants et l'émission d'ookystes nouveaux. Elle nécessite un temps au mieux de quatre jours à une semaine et correspond aux phases de schizogonie et de gamogonie. La maladie coccidieuse peut survenir pendant cette période car elle correspond aux phases de schizogonie. On appelle période patente la simple période d'excrétion des ookystes. Elle peut être très courte (quelque jours) et répétée irrégulièrement dans le temps. Elle n'est pas corrélée à l'expression de la maladie car elle ne fait suite qu'à la phase de gamogonie (Corrand et Guérin, 2010; Chartier et *al.*, 2000).

B. Cryptosporidium

Les cryptosporidioses sont des affections digestives ou respiratoires provoquées par des protozoaires du genre *Cryptosporidium* qui parasitent les cellules épithéliales du tube digestif et de l'appareil respiratoire de beaucoup d'oiseaux. Ce sont des coccidies caractérisées par l'absence de sporocyste, les quatre sporozoites sont nues dans l'ookyste. Elles ont une faible spécificité d'hôte contrairement à la coccidiose (Villate, 2001).

On reconnaît jusqu'à ce jour deux espèces chez les oiseaux : *Cryptosporidium méléagridis*, responsable de diarrhées parfois graves chez les dindons et les autres volailles, *Cryptosporidium baileyi* qui provoque des troubles respiratoires. Ils colonisent aussi la bourse de Fabricius (Medema et *al.*, 2006) (figure 8).

Les formes mobiles apparaissent vers quatre semaines. La sortie des canards sur les parcours extérieurs semble les favoriser. Une population de trichomonas se renouvelle complètement en 24 heures ce qui fait mieux comprendre le risque parasitaire (Mehlhorn, 2008).

III.2. Les hémoparasites

Les Haematozoaires sont un modèle parasitaire intéressant car ils sont facilement détectables par l'analyse des frottis sanguins qui représente une méthode de détection peu coûteuse et qui ne nécessite pas de sacrifier l'hôte (Barroca, 2005).

Les Haemosporidies sont des protozoaires parasites appartenant au phylum *Apicomplexa* (Barroca, 2005). Ce sont des parasites qui possèdent un large spectre d'hôtes (reptiles, oiseaux et mammifères). Ils présentent un cycle de développement où alternent les phases sexuées et asexuées réalisées dans des cellules des tissus et du sang de leur hôte (Valkiūnas, 2005; Raharimanga et al., 2003; Mougeot, 2001).

Chez les oiseaux, on rencontre trois genres parmi ces parasites (*Plasmodium*, *Haemoproteus* et *Leucocytozoon*) (Barroca, 2005).

La transmission de ces parasites est vectorielle et implique des arthropodes. Pour ces parasites d'oiseaux, les vecteurs connus sont les suivants (Valkiunas, 2005) :

- Un diptère *Hippoboscidae* ou *Ceratopogonidae* pour le genre *Haemoproteus*,
- un moustique *Culicinae* (*Culex* et *Aedes* notamment) pour le genre *Plasmodium*,
- une mouche *Simuliidae* ou un *Ceratopogonidae* pour le genre *Leucocytozoon*,
- une punaise *Reduviidae* pour le genre *Trypanosoma*,
- un diptère *Ceratopogonidae* pour les filarioses (Raharimanga et al., 2002).

L'infection à *Plasmodium* chez les oiseaux se caractérise par la présence de pigments dans le parasite intra-érythrocytaire, par une schizogonie exo et endo-érythrocytaire et par une gamétogonie endo-érythrocytaire. Le sang périphérique contient à la fois des schizontes et des gamétocytes contrairement aux genres *Haemoproteus* et *Leucocytozoon* qui ne présentent que des gamétocytes (Cellier-Holzem, 2010).

L'infection à *Haemoproteus* se caractérise par une schizogonie uniquement dans les cellules endothéliales viscérales et par la présence de gamétoytes dans le sang circulant.

La distinction entre *Plasmodium* et *Haemoproteus* est délicate, voire impossible, quand l'examen microscopique du frottis sanguin ne met en évidence que des gamétoytes; c'est pourquoi, lorsque des gamétoytes ont été le seul stade observé, nous avons regroupé ces deux genres dans une seule catégorie appelée "*Plasmodium/Haemoproteus*" (Raharimanga et al., 2002).

L'infection à *Leucocytozoon* se caractérise par la présence de gamétoytes non pigmentés de grande taille, dans les globules rouges ou les globules blancs, ceci entraînant une déformation caractéristique (Hugh et al., 2005; Raharimanga et al., 2002)(figure 9).

- 1 : sporozoite ou merozoite dans les hépatocytes,
- 2-4 : mérontes hépatiques,
- 5 : merozoites dans érythrocytes,
- 6 : gamétoytes centré dans une cellule hôte.
- 7 : syncytiums des merozoites dans des cellules réticulo-endothéliales,
- 8-9 : mégalomérontes,
- 10 : merozoites dans des leucocytes mononucléaires,
- 11 : gamétoytes dans des cellules hôtes fusiformes,
- 12 : macrogamète,
- 13 : extraflagillation des microgamètes,
- 14 : fertilisation de microgamète,
- 15 : ookinete,
- 16 : jeunes oocystes,
- 17-18 : sporogonie,
- 19 : sporozoites dans les glandes salivaires.

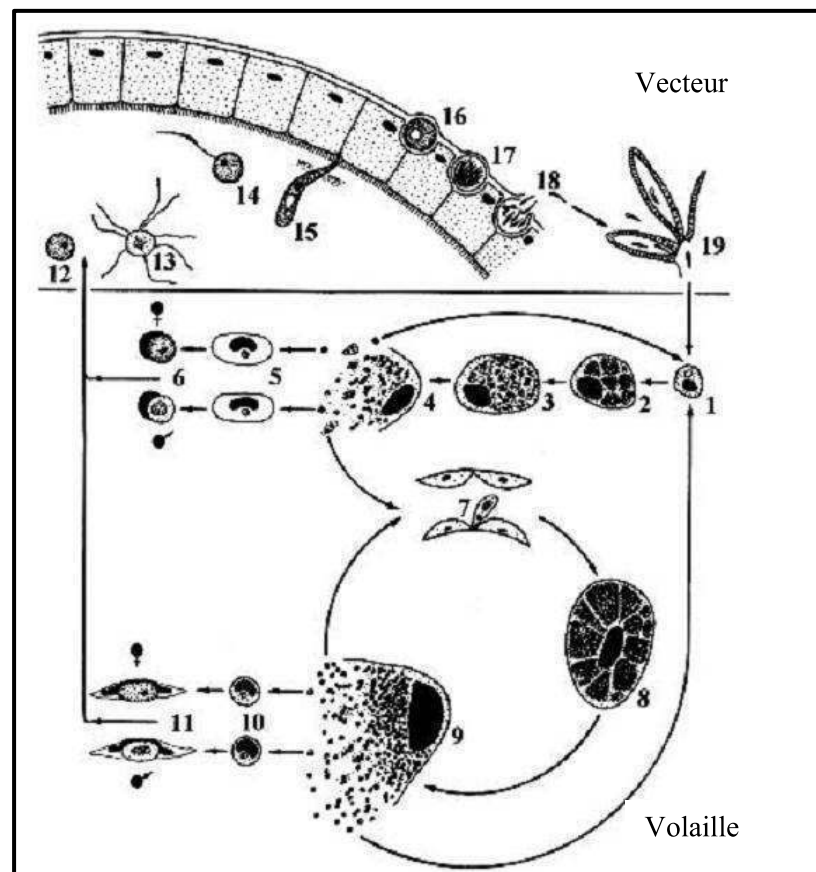


Figure 9 : Illustration schématique de cycle de vie de *Leucocytozoon* (Carter et al., 2008)

Partie

Bibliographique

La relation hôte-parasite

En écologie parasitaire l'association hôte-parasite, si elle n'admet que le second comme bénéficiaire, n'en comporte pas moins des conséquences pour les deux, au niveau des phénotypes, mais également parfois au niveau des génotypes (Durieux, 2007).

La présence d'un parasite chez un canard (parasitisme) n'entraîne pas toujours une maladie. De nombreux parasites sont présents sans provoquer de désordres ou de maladies (Dereure, 2008; Barroca, 2005).

Le passage du parasitisme à la maladie dépend de facteurs intrinsèques liés aux parasites (virulence, taille et nombre des parasites, charge parasitaire...etc) et de facteurs extrinsèques liés à l'hôte (état nutritionnel, état immunitaire...etc) (Dereure, 2008).

Déchargé par son hôte de la plupart des contraintes de la vie libre (défense, locomotion, voire nourriture), le parasite pourra régresser certaines fonctions et les structures correspondantes deviendraient inutiles (par exemple la locomotion et l'appareil digestif), au profit de la seule reproduction (hypertrophie du système reproducteur par de nombreux helminthes) (Durieux, 2007; McLaughlin, 2000).

Le parasite exerce plusieurs types d'actions sur l'hôte, une action mécanique du fait de sa présence, mais l'effet de cette action dépend de sa taille et surtout de sa localisation dans un organe sensible ou non (Dereure, 2008). Les *Ascaris* peuvent être responsables d'occlusion intestinale par une masse de vers agglomérés dans une anse intestinale. L'engagement dans le canal cholédoque ou le canal de Wirsung peut induire une cholestase ou une pancréatite (Boukbal, 2012).

Les parasites sont des spoliateurs qualitatifs qui agressent le métabolisme de leur hôte et détournent à leur profit des éléments essentiels. Ils exercent aussi des traumatismes souvent graves des organes parasités. Ils peuvent ainsi inoculer des microorganismes par leurs déchets métaboliques qui sont souvent toxiques pour leur hôte (Dereure, 2008; Villate, 2001).

Partie
Expérimentale
Matériel et Méthodes

Le but de notre expérimentation est d'étudier les parasites intestinaux et des hémoparasites. Pour cela, nous avons réalisé un prélèvement des selles pour des analyses coproscopiques et des prélèvements du sang pour des frottis sanguins.

I. Présentation de la région d'étude

I.1. Situation géographique de la région de Laghouat

Laghouat est située au piedmont sud de l'atlas saharien, c'est la première oasis en venant à 400 Km au sud de la capitale et à 300 Km environs à vol d'oiseaux du sud de la mer. Elle est située entre 33° de latitude Nord et 62° de longitude Est et à une altitude de 752m (D.P.A.T., 2009).

Elle couvre une superficie totale de 25.052 Km², elle est limitée au Nord par la wilaya de Djelfa, à l'Ouest par la wilaya d'El-Bayad, au Nord-ouest par la wilaya de Tiaret et vers le Sud par la wilaya de Ghardaïa (C.D.F., 2008) (figure 10).

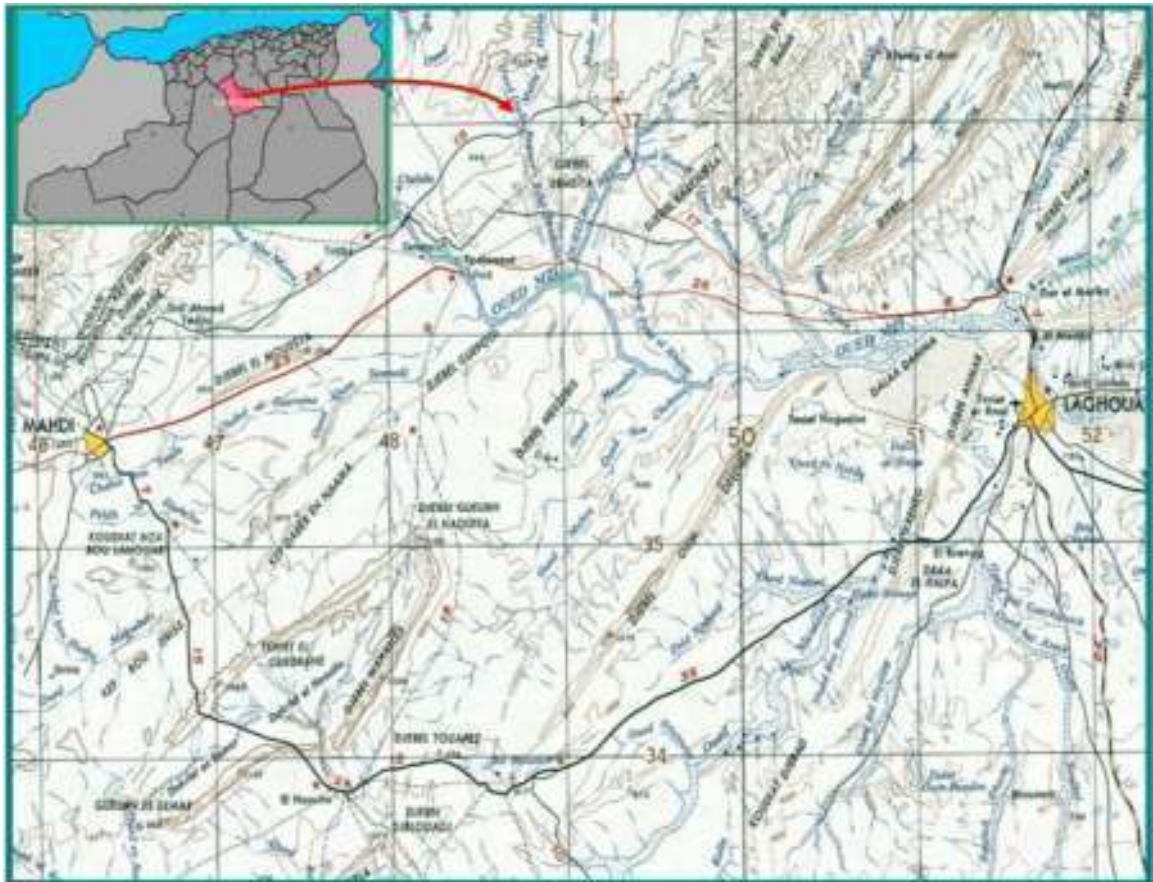


Figure 10 : Carte de la situation géographique de la wilaya de Laghouat (Extrait de la carte topographique de Laghouat 1959, E : 1/100.000)

I.2. Climat de la région

I.2.1. La température

D'après Dajoz (2003), la température est l'élément du climat le plus important étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent.

Selon Ramade (2003), la température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés des êtres vivants dans la biosphère. Le mois le plus froid est janvier avec une moyenne de 7.91°C et le mois le plus chaud est Juillet avec une moyenne de 32.25°C (tableau 1).

I.2.2. La précipitation

Les précipitations englobent la pluie, la neige, la rosée, le brouillard, la grêle... etc. C'est-à-dire toutes les chutes d'eau arrivant au sol, cette quantité d'eau s'exprime en millimètres (Prévoist, 1999). Le mois le plus frais est Octobre avec 27.63mm et le mois le plus sec est Juillet avec une moyenne de 5.56mm (tableau 1).

I.2.3. L'humidité

L'humidité de l'air ou l'état hydrométrique représente la proportion de la vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère par rapport à la quantité maximale qui peut être fixée à la température considérée (Prévoist, 1999).

Elle dépend de plusieurs facteurs : la quantité d'eau tombée, le nombre de jours de pluie, la forme de ces précipitations, la température des vents et la morphologie de la station considérée (Faurie et *al.*, 2003). Le mois le plus humide est Décembre avec 68.45% (tableau1).

I.2.4. Le vent

Le vent est caractérisé par sa direction et par sa vitesse (Prévoist, 1999). Il constitue en certains biotopes un facteur écologique limitant (Ramade, 2003). Le vent de la région de Laghouat est de faible variation d'une saison à l'autre et le tableau ci-dessous représente les moyennes mensuelles de cette région.

Tableau 1 : Valeurs moyennes mensuelles de température, précipitation, humidité de l'air et de vent dans la région de Laghouat depuis l'année 2001 jusqu'à 2012

Paramètres	Température (°C)	Précipitations (mm)	Humidité relative (%)	Vent (m/s)
Janvier	7,91	10,62	66,72	2,84
Février	9,56	7,42	58,72	3,58
Mars	13,73	12,52	46,00	3,76
Avril	17,12	22,92	45,90	4,51
Mai	22,37	10,09	40,27	3,72
Juin	27,17	8,93	35,36	3,59
Juillet	32,25	5,56	28,54	3,37
Aout	30,00	13,53	32,18	3,20
Septembre	25,01	27,48	46,63	2,89
Octobre	19,50	27,63	56,36	2,46
Novembre	12,51	10,94	64,36	2,74
Décembre	8,78	11,31	68,45	3,29
Moyenne annuelle	18,83	14,08	49,12	3,24

Source : la station météorologique d'El-Kheneg, Laghouat, 2013

I.3. Hydrographie et hydrologie

Le réseau hydrographique est fortement influencé à la fois par les variations saisonnières et interannuelles de la pluviométrie et le relief formant un cloisonnement topographique (Halitim, 1998).

Dans la région de Laghouat les ressources en eaux superficielles sont localisées dans l'atlas saharien, leur faible importance est liée à l'irrégularité du régime pluviométrique et à la forte évaporation.

Les principaux oueds sont : oued M'ZI, oued Touil, et oued Medsous. Les deux zones (nord-ouest) sont traversées par trois oueds dont le plus important est l'oued M'ZI. Son tour va du Nord-ouest vers le Sud-est. Il y a lieu d'ajouter l'existence de plusieurs sources qui constitueraient un apport considérable pour l'agriculture si toutefois leurs captages sont réalisés (C.D.F., 2008).

I.4. Nature des sols

D'après Halitim (1998), les sols dans les régions arides d'Algérie sont généralement hydromorphes, des minéraux bruts, ou halomorphe. Ces dernières sont classés en : sols sans accumulation de sels calcaires, sols gypseux, et sols salés.

I.5. Synthèse climatique de la région d'étude

I.5.1. Diagramme ombrothermique

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de comparer, mois par mois, la température et la pluviométrie. Une période de l'année est considérée comme sèche lorsque la pluviométrie, exprimée en mm, est inférieure au double de température (exprimé en °C) (Dajoz, 2006). Le diagramme ombrothermique de la région de Laghouat révèle que celle-ci est caractérisée par **une période sèche** toute l'année (figure 11).

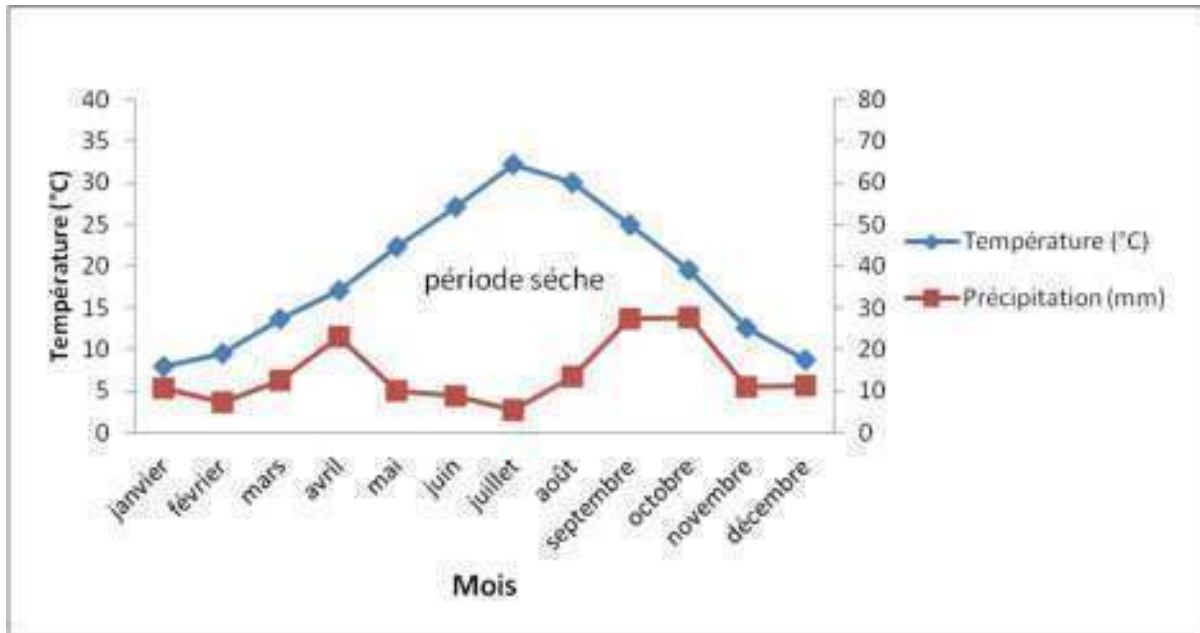


Figure 11 : Diagramme ombrothermique de la région de Laghouat

I.5.2. Indice d'aridité De Martonne

D'après Ozenda (1982), le climatologue De Martonne, proposa le premier indice d'aridité (I) selon lequel on peut distinguer plusieurs classes climatiques, un climat très sec ($I < 10$), un climat sec ($10 < I < 20$), un climat humide ($20 < I < 30$) et un climat très humide ($I > 30$).

Il est exprimé par le rapport de la précipitation annuelle (P) à la température moyenne (T) auquel on ajoute 10, suivant la formule ci-dessous :

$$I = \frac{P}{(T + 10)}$$

Cet indice a donné une valeur de 5,64 pour la région de Laghouat, donc son climat durant la période s'étalant de l'année 2001 à 2012 est **très sec**.

I.6. Présentation de la flore et la faune de la région d'étude

I.6.1. Flore de la région d'étude

Les végétations présentent souvent le meilleur indicateur des conditions régnant dans un milieu. Un relevé floristique aussi bien quantitatif que qualitatif apporte rapidement de précieux renseignements sur les différentes composantes de l'écosystème (Faurie, 2003).

Sur le plan naturel la région de Laghouat est constituée de deux zones distinctes :

- Zone de l'atlas saharien : située au Nord-Ouest de la wilaya, elle est constituée des vieux massifs forestiers d'une superficie de 47.095 ha. (D.P.A.T., 2008).
- Zone des hauts plateaux sahariens : située au Sud-est de la wilaya, elle est constituée de vastes étendues steppiques d'une superficie de 1.900.000 ha. dont une grande partie a été dégradée sous l'effet de sécheresse prolongée (D.P.A.T., 2008).

I.6.2. Faune de la région d'étude

Cette région est peuplée par une faune qui, selon la direction des services agricoles de Laghouat (2008), est formée principalement des mammifères, des oiseaux et des reptiles.

Pour les mammifères les plus abondants, on note la présence du lièvre, la gerboise, le renard, le hérisson et le chacal (D.S.A., 2008).

La faune herpétologique est peu diversifiée. Elle est représentée principalement par le lézard « fouette queue » et le caméléon commun (D.S.A., 2008).

Les oiseaux forment le groupe le plus diversifié de la région. Il est dominé par les passeriformes (Isenmann et Moali, 2000) (D.S.A., 2008).

II. Matériel biologique

Ce travail a été réalisé sur une période de quatre mois (de février à mai 2013). Au total, 33 canards colvert de race Rouen ou commun (*Anas platyrhynchos L.*) provenant des élevages familiaux traditionnels appartenant à plusieurs stations distinctes dans la région de Laghouat, ont été utilisés au cours de notre étude (tableau 2).

Tableau 2 : Répartition des échantillons selon les différentes stations

Stations	nombre des mâles ♂	nombre des femelles ♀	Totale
S ₁ (Laghouat)	2	1	3
S ₂ (Laghouat)	1	3	4
S ₃ (Bordj Senoussi)	3	2	5
S ₄ (Tadjmout)	3	3	6
S ₅ (Hamda)	3	3	6
S ₆ (Tadjmout)	4	5	9
6 stations	16	17	33

III. Méthodes

III.1. Prise de poids

Le poids total des canards étudiés a été réalisé sur le champ à l'aide d'une balance ordinaire.

III.2. Examen des méso-endoparasites

III.2.1. Prélèvement des selles

L'examen a lieu à partir d'un prélèvement de selles fraîches. En effet, les fèces séjournant dans le milieu extérieur trop longtemps risquent de subir des contaminations exogènes multiples (éviter les prélèvements sur terre). De plus, même si les œufs d'helminthes sont résistants, certaines structures comme les Trophozoïtes de *Giardia* se lysent vite (les kystes demeurent néanmoins). Les selles sont recueillies dans des sacs

stériles numérotés, identifiés et datés. Lorsque l'examen coproscopique a été différé, les selles sont placées dans des tubes fermés au réfrigérateur à +4°C.

III.2.2. Analyses coproscopiques

Les analyses coproscopiques sont réalisées au niveau du laboratoire de département de biologie ou dans le laboratoire régional vétérinaire de la wilaya (service parasitologie); les techniques employées pour la mise en évidence des œufs ou des larves de méso-endoparasites sont:

A. Technique qualitative sans enrichissement (Bussiéras et Chermette, 1991)

Elle consiste en une simple dilution sur une lame d'un fragment de fèces dans deux gouttes d'eau, puis d'une lecture entre lame et lamelle.

Cette méthode est donc très simple et disponible mais les résultats sont le plus souvent décevants du fait d'un faible nombre de parasites ou d'une préparation peu lisible à cause des nombreux débris.

B. Technique d'enrichissement par flottaison (Bathiard et Vellut, 2002; Euzéby, 1981).

Il s'agit de la méthode coproscopique la plus utilisée. Son principe consiste en la concentration des éléments parasitaires à partir d'une très petite quantité de fèces en les mélangeant à un liquide dense (de densité supérieure à celle de la plupart des éléments parasitaires) afin que sous l'action de la pesanteur ou d'une centrifugation, les débris sédimentent dans le culot tandis que les éléments parasitaires remontent à la surface du liquide où ils sont recueillis puis identifiés.

Selon la méthode de Willis : une solution aqueuse de NaCl à 25% (d=1,20) a été utilisée. Pour chaque échantillon, nous avons respecté les procédures suivantes :

1. Homogénéiser le prélèvement,
2. Déliter à l'aide d'un mortier 5g de fèces dans 70ml de solution NaCl à 25%,

3. Tamiser le mélange dans une passoire à thé,
4. Remplir un tube à ras bord avec le mélange obtenu (ménisque convexe) puis recouvrir le tube d'une lamelle sans emprisonner des bulles d'air,
5. Laisser reposer durant environ 15 à 20 minutes,
6. Récupérer la lamelle sur laquelle les éventuels éléments parasites se sont collés (face inférieure) et l'observer sur une lame au microscope (figure 12).



Figure 12 : Technique de flottaison (Photo personnelle, 2013)

C. Technique de coloration Ziehl-Neelsen modifiée (Camuset et *al.*, 2002; Bathiard et Vellut, 2002; Tartera, 2000).

Cette coloration permet la mise en évidence des oocystes coccidiens et notamment les oocystes de *Cryptosporidium* qui sont de plus petite taille. Pour cela nous avons procédé à :

1. Étaler le plus finement possible une goutte de fèces sur une lame,
2. Fixer à l'alcool méthylique pendant 5 minutes,
3. Sécher la lame,
4. Recouvrir la lame encore chaude à la fuschine de Ziehl et laisser agir pendant une heure,
5. Rincer à l'eau du robinet jusqu'à élimination de la Fuchsine excédentaire,
6. Décolorer le frottis à l'acide sulfurique 1-2 % jusqu'à clarification du filet de liquide écoulé (maximum 2 minutes).

7. Tremper dans du Vert Malachite à 5% pendant 5 minutes,
8. Laver à l'eau du robinet, laisser sécher.
9. Observer au microscope à immersion (x100) sans recouvrir d'une lamelle : les oocystes sont colorés en rouge ou en rose sur fond vert ou bleu.

Une ressource bibliographique abondante de clés de détermination et de description a été utilisée pour l'identification, dont entre autres les documents suivants : Tarbiat, 2012; Carter *et al.*, 2008 ; Medema *et al.*, 2006.

III.3. Examen des hémoparasites

III.3.1. Prélèvement et réalisation des frottis sanguins

Le prélèvement sanguin a été pratiqué au niveau de la veine alaire avec une seringue à insuline stérile. Des frottis sanguins ont été réalisés sur terrain pour chaque individu, à partir d'une goutte de sang non calibrée (figure 13). Les lames sont ensuite séchées à l'air libre, identifiées par un marqueur indélébile ou par un stylo graveur et puis conservées dans une boîte porte lame.



Figure 13 : prélèvement et réalisation des frottis sanguins (Photo personnelle, 2013)

III.3.2. Coloration des frottis

Au niveau du laboratoire, les frottis sont traités par une double coloration MGG (May-Grunwald Giemsa), les lames sont placées sur un support horizontal situé au-dessus d'un bac de coloration et sont recouvertes complètement par le réactif May-Grünwald pendant 3 minutes. Après rinçage avec de l'eau distillée les lames sont soumises à un autre colorant

de Giemsa dilué 1/10^{ème} pendant 20 minutes (figure 14), les lames sont ensuite rincées. Laisser sécher à l'air en position inclinée afin d'examiner sous un microscope optique à l'objectif d'immersion (×100) (Campbell, 1994; Hawkey et Bennett, 1989).



Figure 14: Coloration MGG (May-Grunwald Giemsa) (Photo personnelle, 2013)

L'identification des hémoparasites a été réalisée selon les critères détaillés par Valkiunas (2005).

III.4. Indices d'analyse de la charge parasitaire

III.4.1. La prévalence (*P*) ou taux de parasitisme (en %)

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

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

Dans notre étude, nous avons calculé :

-Le taux de parasitisme du canard (*Anas platyrhynchos. L*) pour chaque type de parasite.

-La prévalence d'infestation pour chaque parasite selon le poids et le sexe.

III.4.2. L'intensité

Intensité moyenne : C'est la moyenne du nombre d'un parasite par hôte infesté, cet indice qui permet de quantifier l'infestation parasitaire, est donné par la formule suivante :

$$I = NP / NH$$

I : intensité moyenne ; **NP** : nombre moyen d'un parasite ; **NH** : nombre d'hôtes parasités.

Pour les parasites intra-érythrocytaires, l'intensité de l'infection repose généralement sur des estimations provenant de l'examen de 10 000 à 50 000 érythrocytes (Bennett et Campbell, 1972) et elle s'exprime comme le nombre moyen de parasites/n érythrocytes.

IV. Analyse statistique

Les résultats obtenus sont organisés dans un fichier Excel 2010. Pour apprécier la relation entre certaines variables, nous avons calculé le coefficient de régression linéaire (r) ainsi que son seuil de signification en utilisant les corrélations bivariées du logiciel SPSS version 18 (2009).

Partie

Expérimentale

Résultats et Discussion

I. Résultats

I.1. Les méso-endoparasites

I.1.1. Étude qualitative

L'examen coprologique des fientes des canards étudiés a révélé la présence de quatre espèces de parasites du tube digestif : trois helminthes et un protozoaire. L'helminthofaune comprend trois espèces de nématodes : *Ascaridia galli*, *Capillaria anatis* et *Capillaria spp.* Le protozoaire est une coccidie non identifiée au niveau de l'espèce, *Cryptosporidium spp* (tableau 3).

Tableau 3 : La richesse des parasites intestinaux dans les stations examinées

Classes	Espèces	Stations					
		1	2	3	4	5	6
<i>Protozoaires</i>	<i>Cryptosporidium spp</i>	-	+	+	+	+	-
<i>Nématodes</i>	<i>Ascaridia galli</i>	-	-	+	+	-	-
	<i>Capillaria anatis</i>	-	-	+	+	-	-
	<i>Capillaria spp</i>	-	-	-	-	-	+

La figure 15 (A, B, C, D) illustre les œufs des nématodes parasites et des oocystes des protozoaires rencontrés lors de notre investigation.

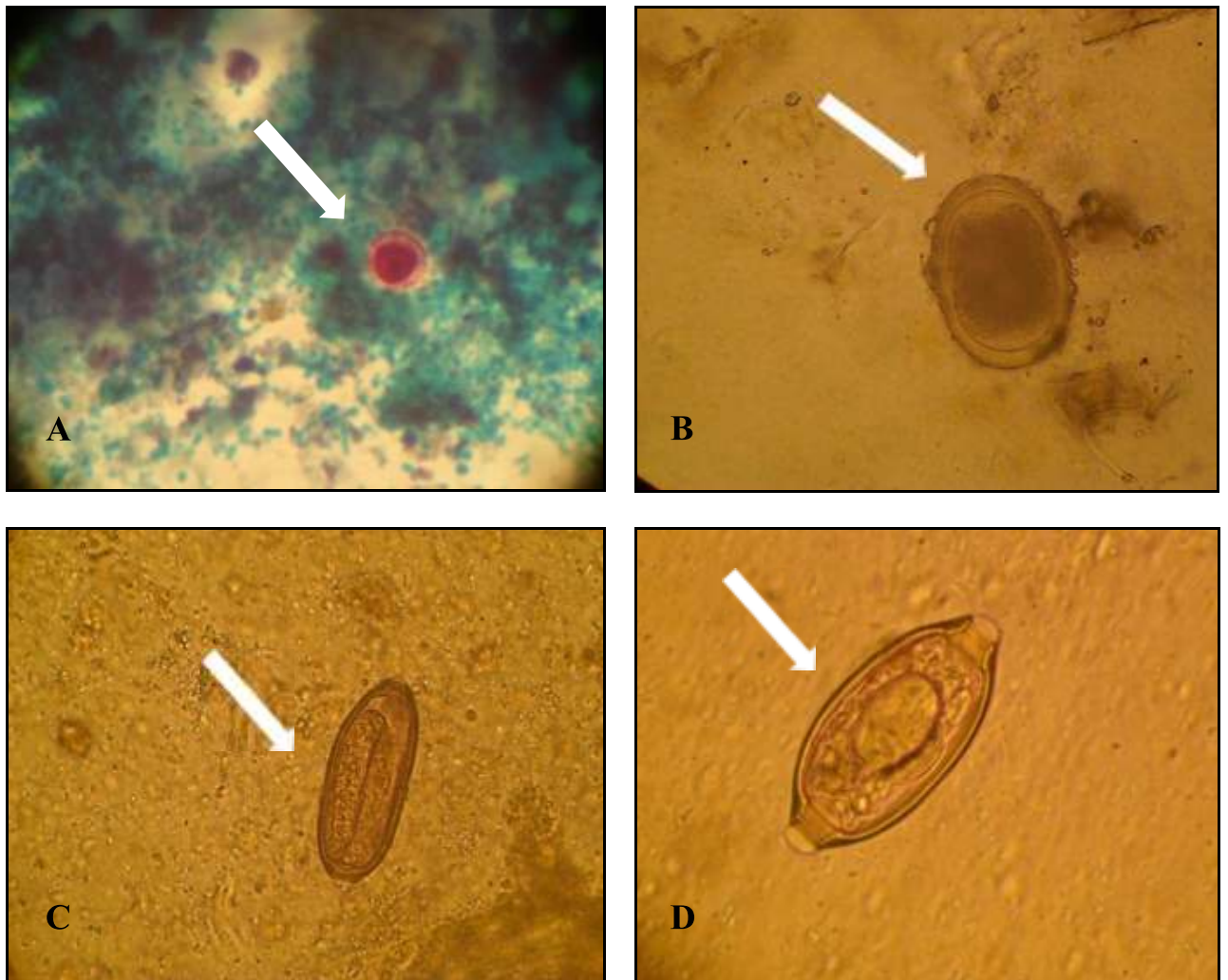


figure 15: Les œufs des parasites retrouvés dans les selles, **A** : Oocyste du *Cryptosporidium spp* (Objectif 100 à l'huile d'immersion); **B** : œuf embryonné d'*Ascaridia galli* (Objectif 40); **C** : œuf du *Capillaria anatis* (Objectif 40); **D** : œuf du *Capillaria spp* (Objectif 40)(Photos personnelles, 2013)

I.1.2. Étude quantitative

I.1.2.1. Prévalence

Au vu des résultats présentés dans la figure 16, il ressort que sur les 33 canards examinés, 21 étaient porteurs de parasites du tube digestif, soit un taux global d'infestation de 63,63%. Pour ce qui est des nématodes, 7 individus étaient parasités par *Ascaridia galli* avec une prévalence de 21,21%, 10 étaient porteurs du *Capillaria* : 5 pour *Capillaria anatis* et 5 pour *Capillaria spp* avec un taux de 18,18% pour les deux. La prévalence d'infestation par le *Cryptosporidium spp* est la plus importante avec 15 individus parasités soit 45,45%.

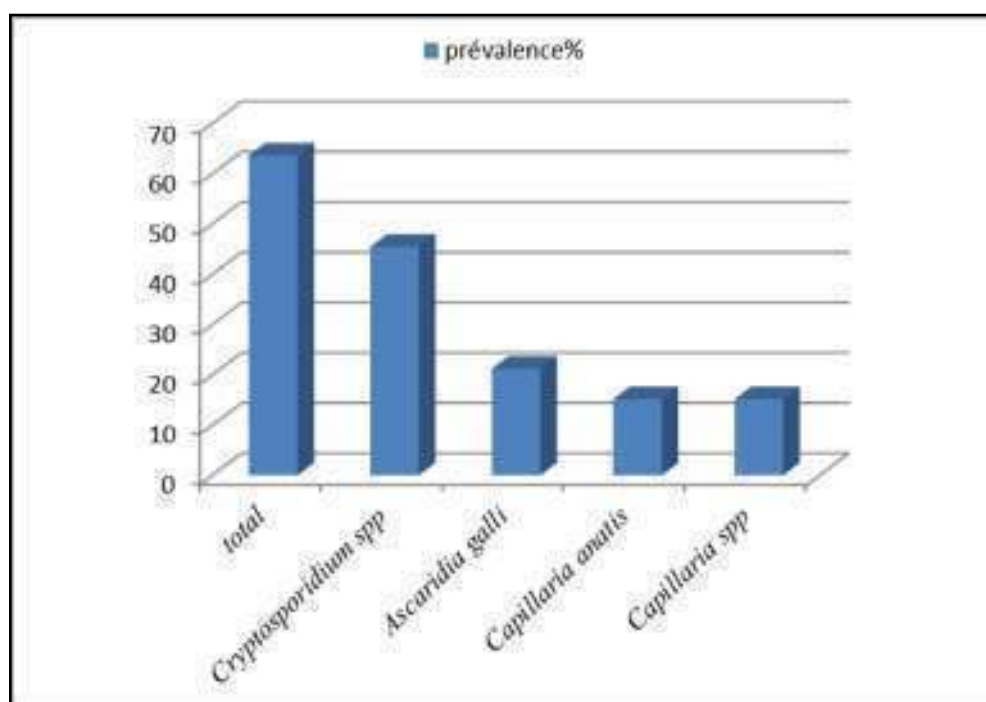


Figure 16 : Prévalence des parasites du tube digestif chez les individus étudiés

Au totale des 21 canards parasités, la prévalence la plus importante est présentée chez les mâles avec un taux de 81,25%. 13 mâles infectés par tous les types des parasites trouvés, huit femelles parasitées avec un taux de 47,05%. Les taux de prévalence signalés pour chaque espèce sont les suivants : 30,30% pour *Cryptosporidium spp* chez les mâles et 15,15% chez les femelles suivie par *Ascaridia galli* avec une prévalence de 15,15% chez les mâles et 9,09% chez les femelles, 15,15% des mâles et 6,06% femelles infestés par

Capillaria anatis, *Capillaria spp* avec un taux de 9,09% pour les mâles et 3.03% pour les femelles (figure 17).

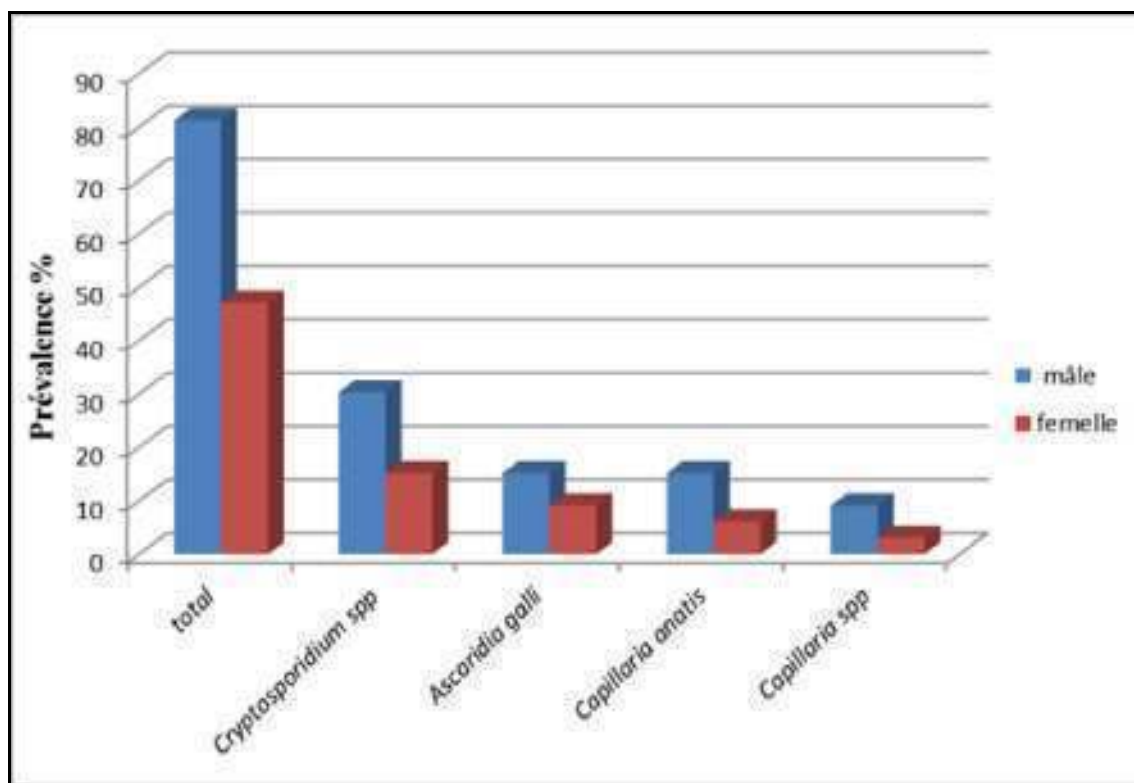


Figure 17 : Prévalence des parasites du tube digestif chez les mâles et les femelles

I.1.2.2. La relation entre le poids et la prévalence

La prévalence la plus importante a été observée chez les individus dont le poids était le plus faible classe de [1.00kg-1.50kg [: 81,81% suivi par les canards de la classe de [1.50kg-2.00kg [: 60,00%. 57,14% et 50% sont les taux de prévalence respectivement pour les canards appartenant à la classe [2.00kg-2.50kg [et [2.50kg-3.00kg [. Enfin, le taux de parasitisme était le plus faible (33,33%) pour les canards appartenant à la classe d'animaux pesant le plus [3,00kg-3,50kg [(tableau 4).

Tableau 4 : Prévalences de l'infestation en fonction du poids des canards

Variables	Nombre de canards examinés	Nombre de canards Infestés	Prévalence totale%
[1,00kg-1,50kg [	11	9	81,81%
[1,50kg-2,00kg [	10	6	60,00%
[2,00kg-2,50kg [	7	4	57,14%
[2,50kg-3,00kg [	2	1	50,00%
[3,00kg-3,50kg [	3	1	33,33%

Le test de corrélation de Pearson indique qu'il y a une relation négative et significative entre la prévalence et le poids des canards ($P < 0,05$) (tableau 5 et figure 18).

Tableau 5 : Corrélation entre le taux de parasitisme et le poids des canards

Corrélation	Coefficient de corrélation	Valeur P
Poids	-0,936	0.017
Taux de parasitisme		

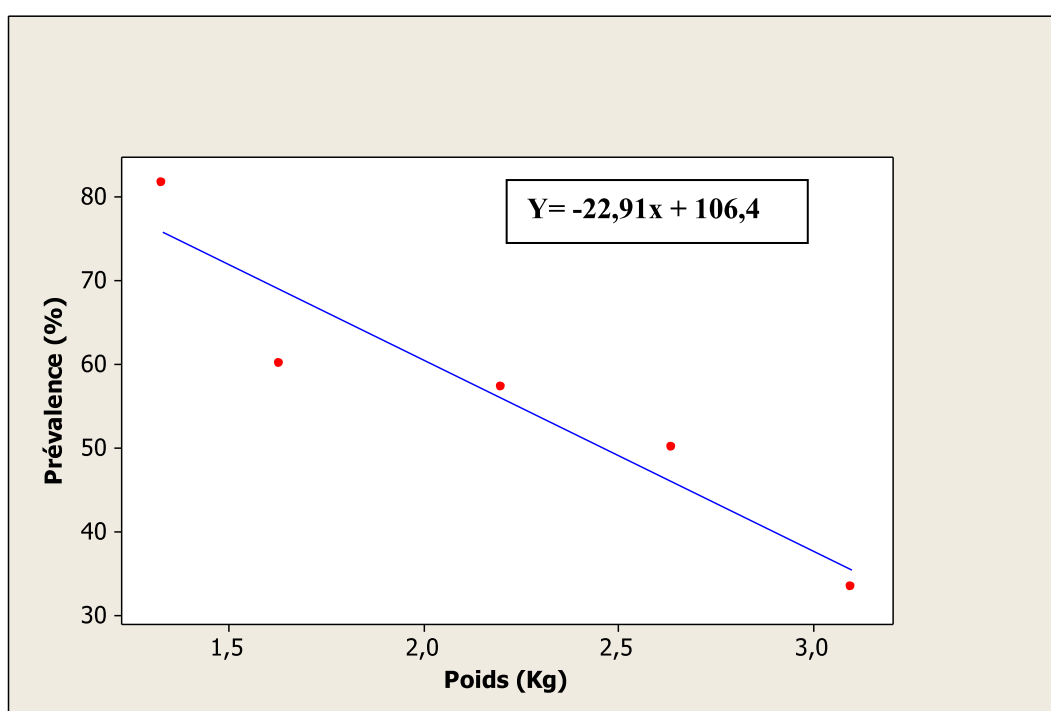


Figure 18 : Relation entre la prévalence des parasites intestinaux et le poids des canards

I.1.3. La formule leucocytaire des individus parasités

Le comptage des leucocytes chez les individus infectés par les parasites intestinaux laisse apparaître la formule suivante : les éosinophiles sont les polynucléaires les plus abondants avec un taux de 52%, suivi par les lymphocytes (21,44%), les hétérophiles (15%) et les monocytes (6,90%). Enfin, les basophiles sont présentés en plus faible taux 4,66% (figure 19).

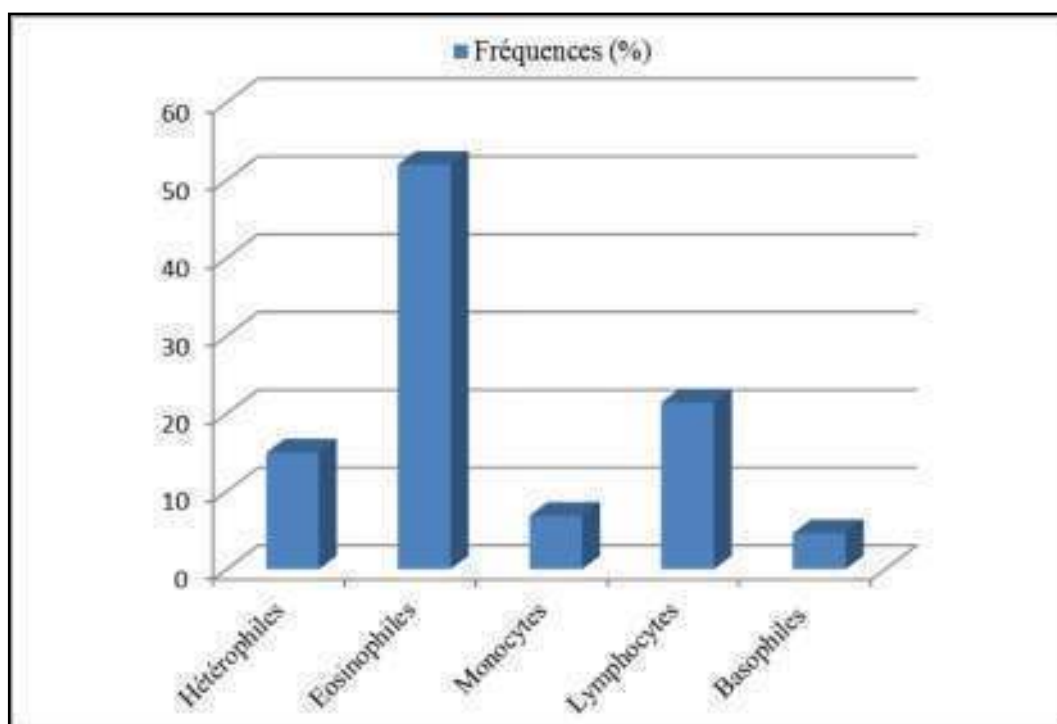


Figure 19 : La formule leucocytaire des individus infestés par les différents parasites trouvés

I.2. Les hémoparasites

I.2.1. Étude qualitative

La recherche des hémoparasites par l'examen microscopique des frottis sanguins de tous les canards étudiés a permis de trouver une seule espèce de sporozoaire du sang (tableau 6), le *leucocytozoon*, qui apparaît dans les frottis sous forme de gamécyte et infecte les leucocytes et parfois les érythrocytes (figure 20).

Tableau 6 : La richesse du *leucocytozoon* dans les stations examinées

Parasite	Station					
	1	2	3	4	5	6
<i>Leucocytozoon spp</i>	-	+	+	+	+	-

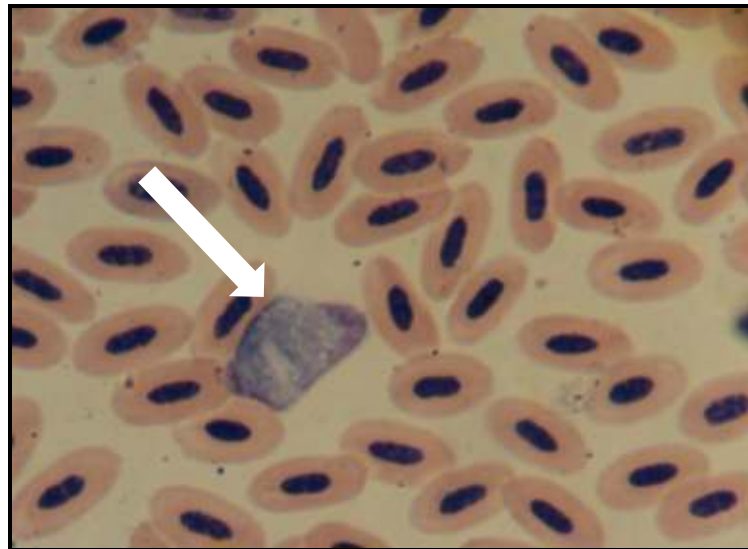


Figure 20 : Gamétocte du leucocytozoon observé dans le sang des canards (huile à immersion, objectif $\times 100$) (Photo personnelle, 2013)

I.2.2. Étude quantitative

I.2.2.1. La prévalence de *leucocytozoon*

L'examen microscopique de 76 lames des 33 canards a révélé la présence d'une seule espèce de *leucocytozoon* chez 10 individus avec 30,30% comme taux d'infestation dont 35,29% chez les femelles et 25% chez les mâles (figure 21).

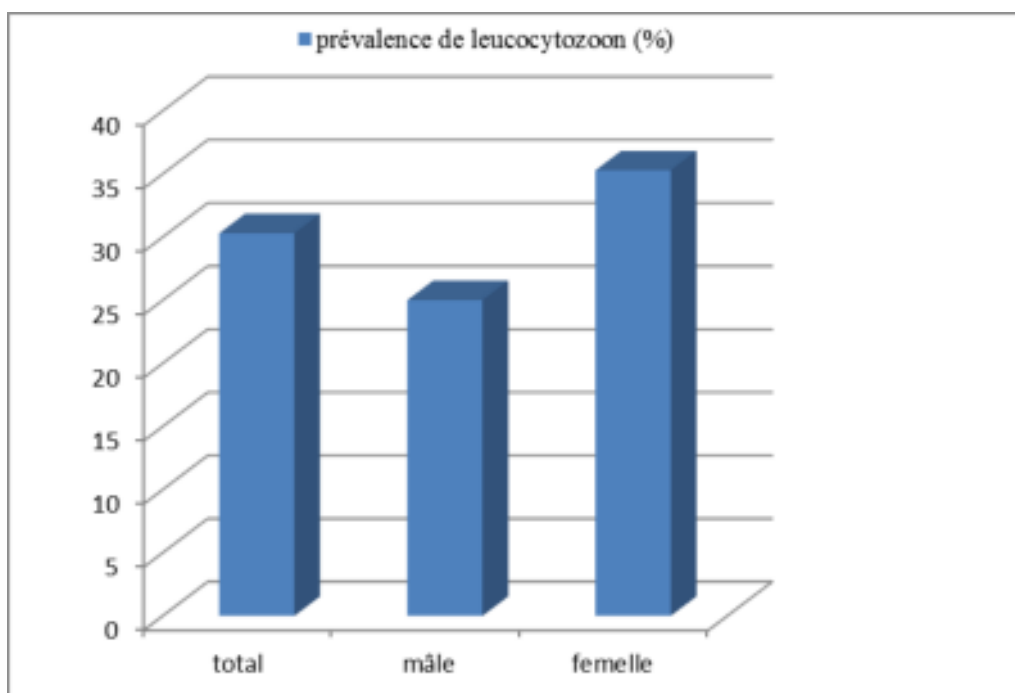


Figure 21 : La prévalence d'infestation des individus par *leucocytozoon*

I.2.2.2. L'intensité du *leucocytozoon*

L'intensité moyenne du *leucocytozoon* est de 0,030% chez tous les individus parasités. Elle est plus importante chez les femelles (0,035%) que chez les mâles (0,026) (tableau 7).

Tableau 7 : L'intensité moyenne du *leucocytozoon* et leur variation selon le sexe

Parasite	Individus	Nombre des cellules hôtes	Nombre des parasites	L'intensité moyenne \pm erreur standard	Extrêmes
<i>Leucocytozoon</i>	Mâles	13240	4	0,026 \pm 0,011	0,017-0,050
	Femelles	12258	3	0,035 \pm 0,013	0,023-0,048
	Moyen	10024	4	0,030 \pm 0,012	0,017-0,050

I.2.2.3. Relation entre l'intensité du *leucocytozoon* et le poids des hôtes

Les résultats obtenus dans le tableau 8 et la figure 22 montrent une très faible corrélation négative et non significative entre l'intensité du *leucocytozoon* et le poids des hôtes ($P > 0,05$).

Tableau 8 : Corrélation entre l'intensité moyenne du parasite et le poids des hôtes

Corrélation	N	Coefficient de corrélation	Valeur (P)
Intensité	10	-0,044	0,904
Poids			

$P < 0,05$: différence significative.

$P > 0,05$: différence non significative

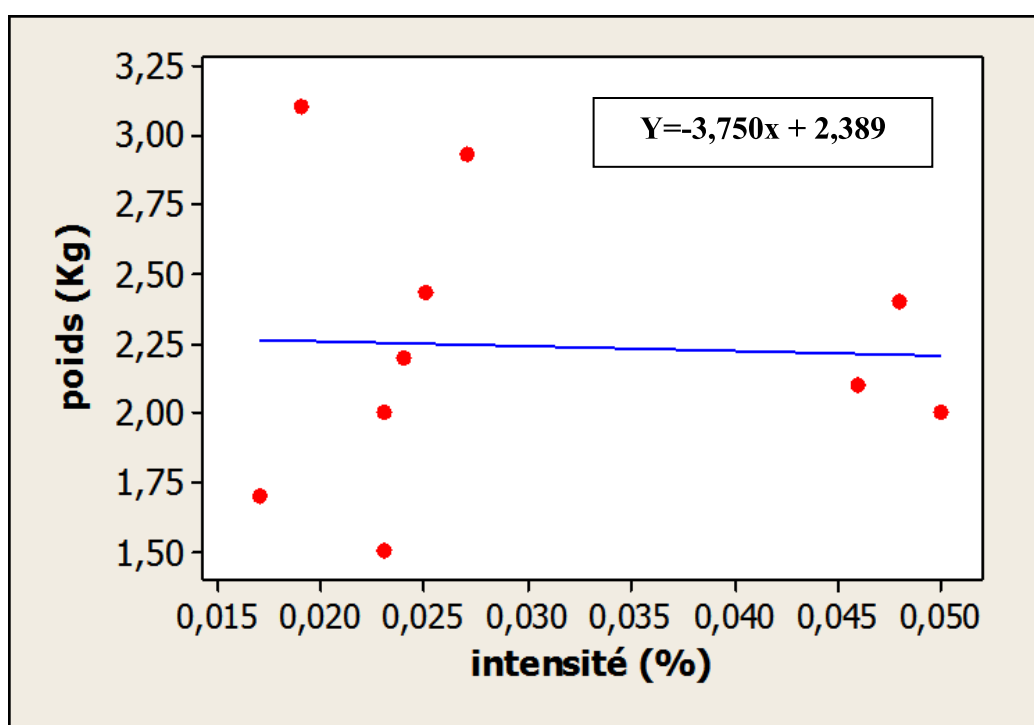


Figure 22 : Relation entre l'intensité du *leucocytozoon* et le poids des canards

II. Discussion

Notre travail s'intéresse à l'étude de quelques parasites (mésio-endoparasites et hémoparasites) chez 33 canards colvert domestiques dans la région de Laghouat, collectés au près de 6 stations. La différence de richesse des parasites d'une station à une autre peut être interprétée par plusieurs facteurs caractérisant chaque station, et qui pourraient influencer plus ou moins directement la multiplication des parasites.

Le présent travail montre que l'infestation au parasitisme digestif est plus importante avec un taux total de 63,63%, ce résultat est :

- D'une part comparable à ceux trouvés par d'autres auteurs dans d'autres régions du monde tel que à l'Inde : 65,7% (Matta et Ahluwalia, 1981), et à Nigeria chez les poulets domestiques : 76,1% (Ogbaje et *al.*, 2012).
- D'autre part est inférieur aux résultats des travaux s'intéressant à notre espèce tel que à Nigeria : 95,4% (Adejinmi et Oke, 2011) et au Canada : 89,1% (Mclaughin et Burt, 1979) et d'autres espèces comme le poulet domestique où les taux de parasitisme étaient de 89,5% (Hussen et *al.*, 2012), 90% (Fabiyyi, 1972) à l'Ethiopie, et 86,44% (Salifou et *al.*, 2009), 92% (Gadzama et Strivastava, 1986), 100% (Okon et Enyenihi, 1980) et 95,2% (Fatihu et *al.*, 1991) au Bénin.
- D'autres résultats obtenus dans d'autres travaux ont signalé des taux inférieurs : chez les canards à l'Egypte 30% était la prévalence totale trouvée par Haiba et *al.* (1955), 24% à Kalubia (Khater, 1993), 31% à Sharkia (Desoky, 1981) et 41,9% chez les pintades à Burkina Faso (Hien et *al.*, 2009).

Notre résultat pourrait être expliqué par le caractère traditionnel de l'élevage sans aucun suivi technique et sanitaire. Il serait plus en relation avec le mode d'alimentation des sujets dans ce système d'élevage où les animaux peuvent facilement picorer dans la nature des vers de terre, des insectes et des termites, qui sont pour la plupart hôtes intermédiaires pouvant héberger les larves des nématodes. De même, la période humide durant laquelle les prélèvements sont effectués est assez favorable au développement de ces invertébrés, hôtes intermédiaires.

Les taux très élevés trouvés par certains auteurs par rapport à nos résultats pourraient être expliqués par une mauvaise biosécurité, mauvaises conditions d'hygiène et de la gestion des médicaments ainsi que des modalités de logement défavorables.

Parmi les trois types de nématodes identifiés chez le canard domestique, 21,21% des animaux prélevés ont été positifs pour *Ascaridia galli*, ce résultat est faible par rapport aux résultats des études menées au Nigeria : 46,8% (Adejinmi et Oke, 2011) et à l'Éthiopie : 32% (Hussen et *al.*, 2012). Par contre, on considère que ce taux est comparable à ceux décrits dans la littérature pour le même ou autres schémas d'étude, à Nigeria chez les poulets domestiques où le taux était de 27,7% (Ogbaj et *al.*, 2012), et 22,4% à Burkina Faso chez les pintades (Hien et *al.*, 2009). Cependant, l'infestation à cette espèce dans notre étude était plus importante à celle enregistrée en Égypte : 5% (AbouLaila et *al.*, 2011).

Un taux de 18,18% a été enregistré simultanément chez *Capillaria anatis* et *Capillaria spp.* À l'Éthiopie, Hussen et *al.* (2012) ont trouvés pour la première espèce un taux plus faible (3,2%) et à l'Inde un taux plus important (27,7%) a été décrit par Dar et *al.* (2013). Pour la deuxième espèce un taux de 50% a été mené par Patel et *al.* (2000) en Inde, et 7,4% à Nigeria (Adejinmi et Oke, 2011).

Nos résultats pourraient être expliqués par l'exposition continue des canards aux conditions favorables qui facilitent leur infection. Les canards pour répondre à leurs exigences nutritives se déplacent d'un endroit à un autre en cherchant dans les couches superficielles du sol, qui sont souvent souillées avec la matière organique provenant de divers insectes ou ver de terre, qui sont les hôtes intermédiaires de tous les nématodes trouvés dans notre étude. Les taux plus importants enregistrés chez les autres travaux pourraient être expliqués par des conditions environnementales plus défavorables comme l'humidité élevée qui soutient le développement larvaire et facilite la transmission.

Une seule espèce de protozoaire a été trouvée, il s'agit de *Cryptosporidium spp* avec un taux plus élevé (45,45%), en comparaison avec les résultats obtenus à :

- Nigeria : 15,4% (Adejinmi et Oke, 2011) chez les canards et 14,28% chez des oiseaux en captivité (Ibrahim et *al.*, 2007).
- Malysia chez les oiseaux : 12,5% (Yal lim et *al.*, 2007).
- Canada chez les oies : 23,4% (Zhou et *al.*, 2004).

Il y a quelques facteurs qui contribuent à la forte prévalence des Oocystes de *Cryptosporidium* aviaire en particulier les oiseaux domestiques tel que les oiseaux d'eau (Bomfim et *al.*, 2013), les canards sont en élevage extensif traditionnel, donc ils sont libres et peuvent se contacter avec d'autres oiseaux sauvages qui sont considérés comme des transporteurs mécaniques des Oocystes qui se disséminent dans les bassins où les canards sont hébergés (Yal lim et *al.*, 2007; Zhou et *al.*, 2004), sans oublier la mixité avec d'autres volailles comme les poulets, les oies, les dindes, et autres (contamination croisée).

L'infestation du canard par ces parasites digestifs en fonction du sexe suggère qu'il y a une sensibilité plus élevée des mâles (81,25%) par rapport aux femelles (47,05%) pour chaque parasite, ces résultats sont concordants avec d'autres études menées à l'Ethiopie par Hussen et *al.* (2012) sur les poulets domestiques (*Gallus gallus*) où l'infestation atteint 48,38% chez les femelles et 51,6% chez les mâles. Ce résultat est lié à la particularité des mâles qui sont très voraces par rapport aux femelles, ils se déplacent plus pour la recherche de nourriture et donc sont plus exposés au parasitisme.

La corrélation entre l'infestation aux parasites digestifs et le poids des canards est négative et significative ($P < 0,05$). Ainsi, les individus qui appartiennent à la classe de poids [1,00kg- 1,50Kg] ont un taux plus élevé de parasitisme (81,81%) par rapport aux individus de la classe [3,00Kg- 3,50Kg] : 33,33%. En 2006, Hassouni a obtenu le même résultat chez le Poulet (*Gallus gallus*) dans la région Gharb au Maroc, il a signalé que la prévalence observée pour cette espèce atteint 20 % pour la classe de poids [0,90Kg- 1,05Kg], et elle est minimale pour la classe [1,95Kg-2,10Kg]. D'autres études menées aussi au Maroc par Boukbal et *al.* (2012) chez les dindes (*Meleagris gallopavo*) ont montré que l'infestation atteint un maximum (71,11%) pour les individus de la classe [1Kg- 2Kg] et un minimum (11,90%) de la classe [5Kg- 6Kg]. L'explication qu'on peut fournir à ces

constatations est que la forte infestation par le parasitisme digestif provoque l'amaigrissement et la chute de poids (Kaufmann, 1996).

Les polynucléaires éosinophiles ont un rôle important dans l'immunité parasitaire puisqu'ils ont la capacité de détruire les parasites (Cauzinille, 2003; Young, 2000), et selon Fanthan (2000) et Maxwell (1985), les oiseaux parasités par les nématodes ont une éosinophilie importante.

Le taux des éosinophiles chez le canard à l'état sain est 1,11% (Fairbrother et O'Loughlin, 1990), la formule leucocytaire du sang des canards examinés et infectés par les nématodes montre un taux plus important des éosinophiles (52%), elle est due à la phase de migration larvaire tissulaire des nématodes.

La capacité phagocytaire des polynucléaires hétérophiles dans la réponse immunitaire est faible chez les volailles (Martin, 2010) d'où un taux plus faible (15%), mais il est plus important par rapport aux monocytes (6,90%) (Adili, 2007).

Les basophiles sont toujours les polynucléaires les plus rares dans le sang (4,66%) puisqu'ils ne semblent pas intervenir lors d'infection parasitaire (Steffens, 2000). Des résultats similaires sont signalés chez les canards (5%), les poulets (2%) et les faisans (10%) par Martin (2010).

Concernant les hémoparasites, une seule espèce a été trouvée lors de notre investigation sur les parasites du sang des canards, il s'agit de *leucocytozoon*. C'est l'un des hémoparasites les plus rencontrés chez les volailles (canard et poulet domestique) dans les études de Brumpt (1978), Bussieras et Chermette (1992). D'après les résultats d'autres études, les volailles seraient moins sensibles aux hémoparasites suivants : *Trypanosome*, *Haemoproteus* et *Agyptianella* (Kaufmann, 1996 ; Dina et Arowolo, 1988).

La prévalence totale de ce parasite chez les canards colvert (*Anas platyrhynchos L.*) dans la région de Laghouat est de 30,30%, avec une intensité moyenne de 0,030%, un taux qui apparaît plus important et non comparable à des travaux qui s'intéressent aux autres volailles dans notre région : 0% chez les poulets (Chaher et Louibda, 2012) et les pigeons (Benhassine, 2012), 8,3% chez les poulets domestiques au Gambie (Tchedre, 1998). Par

contre, un taux très élevé chez les dindes (72%) a été décrit au Florida par Carter et al. (2008) (tableau 9).

Tableau 9 : La prévalence de *leucocytozoon* chez différentes espèces élevées selon plusieurs études

Ordre	Espèce	Prévalence	Référence
<i>Ansériformes</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	30,30%	Présent travail (2013)
<i>Galliformes</i>	<i>Gallus domesticus</i>	8,3%	Tchedre (1998)
	<i>Meleagris gallopavo</i>	72%	Carter et al. (2008)
	<i>Gallus gallus</i>	0%	Chaher et Louibda (2012)
<i>Columbiformes</i>	<i>Columba Livia</i>	0%	Benhassine (2012)

Dans les systèmes d'élevage traditionnels ou villageois, les canards sont élevés en liberté et ne font l'objet d'aucun soin particulier. Leurs abris sont exposés au poly-parasitisme. De même, en saison humide, certaines habitations humaines sont envahies par des flaques d'eau qui constituent une niche écologique propice aux arthropodes (Marchand, 1994). Cette niche écologique, favorable entraîne l'envahissement des volailles par les insectes (moustiques; mouches ; tiques) qui sont à la recherche des repas sanguins.

La somme de toutes ces déficiences crée une ambiance favorable aux ectoparasites. Ceci est justifié par les fortes prévalences (2,22%) trouvées pour les Simuliidés, mouches vecteurs de *leucocytozoon* dans l'Atlas saharienne (Dellouli, 2006).

Chez les volailles, l'infestation des femelles par les hémoparasites est plus élevée que celle des mâles (Tchedre, 1998), confirmé par nos résultats où le taux de parasitisme par *leucocytozoon* chez les femelles est plus important (35,29%) que chez les mâles (25%). La période d'étude assez courte (février à mai), de même que le faible effectif d'animaux

parasités, n'ont pas permis d'évaluer complètement les variations sexuelles de la prévalence du *leucocytozoon* autant que l'activité des vecteurs durant la saison d'étude était faible.

Comparativement à des travaux qui traitent la corrélation entre le poids et l'intensité moyenne de *leucocytozoon*, Raharimanga et al. (2002), Valkiunas (2005) montrent qu'il n'y a pas de différence significative. Le poids moyenne des oiseaux porteurs de *leucocytozoon* est de 36,03 grammes versus 26,24 chez les non porteurs (ce résultat est non significative par le test U de Mann-Whitney) (Raharimanga et al., 2002). Dans notre résultat, le test corrélation de Pearson ne montre toujours aucun effet significatif ($P > 0.05$). Ceci pourrait être expliqué par le caractère bénin de cette espèce qui ne provoque aucuns symptômes.

Conclusion

Notre étude portant sur les canards colvert domestiques en élevage traditionnel dans la région de Laghouat avait comme objectif la mise en évidence de différents parasites du tube digestif ainsi que des hémoparasites et leur impact sur le poids corporel à travers l'évaluation de la prévalence et l'intensité parasitaire.

À partir de l'examen des 33 canards, quatre espèces des parasites digestifs sont trouvés chez 21 individus avec une prévalence totale de 63,63%, trois helminthes : 21,21% chez *Ascaridia galli*, 18,18% chez *Capillaria anatis* et *Capillaria spp*; et un protozoaire : *Cryptosporidium spp* avec une prévalence très importante (45,45%).

Le test de corrélation de Pearson entre la prévalence et le poids des canards, indique qu'il y a une relation négative et significative. Le parasitisme digestif provoque l'amaigrissement et la chute du poids chez les individus ayant un taux d'infestation plus important.

Dix individus sont porteurs de *Leucocytozoon spp*, un protozoaire parasite du sang des canards avec une prévalence de 30,30% et une intensité moyenne de 0,030%. Ces valeurs sont variables entre le mâle et la femelle, mais le test de corrélation ne montre aucune influence sur la masse corporelle.

Ce travail est une première initiation sur le parasitisme des canards colvert domestiques dans la région de Laghouat. Il nous a permis d'évaluer les facteurs qui ont contribué au développement des parasites digestifs et du sang et qui sont liés au caractère traditionnel de l'élevage (nature des aliments, manque d'hygiène) et/ou les facteurs écologiques (facteurs climatiques, contact au faune sauvage) qui favorisent entre autre la persistance des parasites. Le parasitisme du canard colvert reste un modèle scientifique à découvrir et nécessite le suivi d'un nombre plus important d'individus et d'étudier la cinétique saisonnière et autres types des parasites (ectoparasites et autres).

Notre étude portant sur les canards colvert domestiques en élevage traditionnel dans la région de Laghouat avait comme objectif la mise en évidence de différents parasites du tube digestif ainsi que des hémoparasites et leur impact sur le poids corporel à travers l'évaluation de la prévalence et l'intensité parasitaire.

À partir de l'examen des 33 canards, quatre espèces des parasites digestifs sont trouvés chez 21 individus avec une prévalence totale de 63,63%, trois helminthes : 21,21% chez *Ascaridia galli*, 18,18% chez *Capillaria anatis* et *Capillaria spp*; et un protozoaire : *Cryptosporidium spp* avec une prévalence très importante (45,45%).

Le test de corrélation de Pearson entre la prévalence et le poids des canards, indique qu'il y a une relation négative et significative. Le parasitisme digestif provoque l'amaigrissement et la chute du poids chez les individus ayant un taux d'infestation plus important.

Dix individus sont porteurs de *Leucocytozoon spp*, un protozoaire parasite du sang des canards avec une prévalence de 30,30% et une intensité moyenne de 0,030%. Ces valeurs sont variables entre le mâle et la femelle, mais le test de corrélation ne montre aucune influence sur la masse corporelle.

Ce travail est une première initiation sur le parasitisme des canards colvert domestiques dans la région de Laghouat. Il nous a permis d'évaluer les facteurs qui ont contribué au développement des parasites digestifs et du sang et qui sont liés au caractère traditionnel de l'élevage (nature des aliments, manque d'hygiène) et/ou les facteurs écologiques (facteurs climatiques, contact au faune sauvage) qui favorisent entre autre la persistance des parasites. Le parasitisme du canard colvert reste un modèle scientifique à découvrir et nécessite le suivi d'un nombre plus important d'individus et d'étudier la cinétique saisonnière et autres types des parasites (ectoparasites et autres).

Références
Bibliographiques

- Abdel-Fattah A.M., 1996.** Some studies on the helminthes of domestic and wild birds in Kafr El-Sheikh Governorate, M.V.Sc. thesis, Fac. Vet. Med. Kafr El-Sheikh, Tanta University, Egypt. 16-23.
- AbouLaila M., El-Bahy N., Hilali M., Yokoyama N. and Igarashi I., 2011.** Prevalence of the enteric parasites of ducks from Behera governorate, Egypt. J. Protozool. Res. 21, 36-44.
- Adejinmi J.O. and Oke M., 2011.** Gastro-intestinal parasites of domestic ducks (*Anas platyrhynchos*) in Ibadan Southwestern Nigeria. Asian Journal of Poultry Science, 5: 46-50.
- Adili N., 2007.** Étude morphométrique des globules rouges des ruminants domestiques. Mémoire Pour l'obtention du diplôme magister. Université El-hadj Lakhdar-Batna.108p.
- Alexander S. and McLaughlin J.D., 1997.** Helminth fauna of *Anas undulata*, *Anas erythrorhyncha*, *Anas capensis* and *Anas smithii* at Barberspan, South Africa. Onderstepoort J. Vet. Res. 64: 125-133.
- Barroca M., 2005.** Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif. Thèse pour l'obtention du diplôme de doctorat. Ecole doctorale Buffon.173 p.
- Bastianelli D., Derail L., Klotz S., 2004.** Les données techniques d'élevage. Observer et comprendre un système agricole (CNEARC Montpellier) les éditions du Gret. Agrodocus. 75p.
- Bathiard T. et Vellut F., 2002.** Coproscopie parasitaire. In: Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon.150p.
- Bellrose F.C., 1980.** Ducks, geese and swans of North America. The Stackpole Company, Harrisburg, Pennsylvanie, 355-364.
- Benhassine S., 2012.** Evaluation de la charge parasitaire chez le pigeon biset dans un milieu urbain (ville de Laghouat) : hémoparasites et éctoparasites. Mémoire de Master : Université Amar Thlidji Laghouat. 43p.

- Bennett G.F. and Campbell A.G., 1972.** Avian *Haemoproteidae*, description of *Haemoproteus faillisi* n. sp. And a review of the family *turdidae*. Can. J. Zool. 50: 1269-1275.
- Bomfim T.C.B., Gomes R.S., Huber F. and Couto M.C.M., 2013.** The importance of poultry in environmental dissemination of *Cryptosporidium spp.* The Open Veterinary Science Journal, 7, 12-17.
- Boukbal M., El Kharrim K., Mrifag R., Laamri M. et Belghyti D., 2012.** Prévalence du nématode *Heterakis sp*, parasite de la dinde (*Meleagris gallopavo*. Linnaeus, 1758) dans la région Gharb-Chrarda-Beni Hssen (Maroc). Faculté des sciences, Université Ibn Tofail. B.P. 133, code Postale 14000, Kenitra. 9p.
- Brumpt E., 1978.** Précis de Parasitologie, Masson : Paris New York, Barcelone Milan 1042p.
- Bussiéras J. et Chermette R., 1991.** Abrégé de parasitologie vétérinaire. Fascicule I : Parasitologie générale. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, service de parasitologie. 75p.
- Bussiéras J. et Chermette R., 1992.** Abrégé de parasitologie vétérinaire. Fascicule II: Protozoologie vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire, Alfort, Service de parasitologie.186p.
- C.D.F : Conservation des forêts, 2008.** Carte des aires de répartition de la faune sauvage, Laghouat, 1 p.
- Callaghan D. and Kirby J., 1996.** Releases of *Anatidae* for hunting and the effects on wetland biodiversity: a review and evaluation. Game and Wildlife Biology, 13, 1049-1068.
- Campbell W.T., 1994.** Hematology. In: Branson W.R., Harison J.G. and Harison R.L.: Avian Medicine: Principles and application. Ed. Wingers, Lake Worth Florida, 176-198.
- Camuset P., Mathevet P., Rizet C., 2002.** Les examens complémentaires en pathologie néonatale réalisables au cabinet. Kits de diagnostic coproscopie. In : Proceeding du congrés sur « du troupeau à l'animal », journées nationales des

- Groupements techniques vétérinaire. Tours, 29-30 mai 2002. Yvetot : SNGTV. 61-65p.
- Carter T.A., Nancy J.T., Bruce-Hunter D., 2008.** Parasitic diseases of wild birds. 1^{ème} Édition. Wiley-Blackwell. India. 595p.
- Cauzinille L., 2003.** Neurologie clinique du chien et du chat. Chapitre 2 : Examen Complémentaire. Editions du Point Vétérinaire, France.
- Cellier-Holzem E., 2010.** Écologie évolutive de la malaria aviaire Approches expérimentales des relations entre *Plasmodium relictum* et le canari domestique. Thèse pour obtenir le grade de Docteur ; Université de Bourgogne. 249p.
- Chaher F. et Louibda Z., 2012.** Etude de la prévalence des parasites chez la poule pondeuse en élevage moderne et traditionnel dans la région de Laghouat. Mémoire de Master : université Amar Thlidji Lghouat. 53p.
- Chartier Ch., Itard J., Claude-Morel P. et Maurice-Troncy P., 2000.** Précis de parasitologie Vétérinaire tropical. Université Francophones. Edition Tec et Doc. Paris. 773p.
- Collignon F.R.E., 2005.** Le canard pilet (*anas acuta*) dans le paléarctique occidental : synthèse bibliographique. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire. TOU 3 – 4007. Toulouse. 102p.
- Corrand L. et Guérin L.J., 2010.** Les coccidioses aviaires. Ecole National Vétérinaire. Avi Campus.Toulouse. 7p.
- Cunningham A.A., 1996.** Disease risks of wildlife translocations. Conservation Biology, 10, 349-353.
- D.P.A.T :** direction de planification et de l'aménagement de territoire, **2009.** Laghouat, 3 p.
- D.S.A., 2008.** Relevés d'inventaire de la faune et de la flore de Laghouat.
- Dajoz R., 2003.** Précis d'écologie. 7^{ème} édition.dunod. 615p
- Daniel M.J. and Burt M.D.B., 1977.** A survey of the intestinal helminths of water fowls from New Brunswick, Canada. Canadian J. Zool. 25: 801-807.
- Dar J.A., Tanveer S., Dar S.A. and Kuchai J.A., 2013.** First Report of Capillaria anatis (Nematoda: Capillariidae) from Corvus Species of Kashmir- India.

Department of Zoology, University of Kashmir, Srinagar-190 006 .Global Veterinaria 10 (4): 467-471.

Dellouli S., 2006. Ecologie de quelques groupes de macro-arthropodes (Coléoptéra-Araneae) associés à la composition floristique en fonction des paramètres altitude. Exposition : cas de la forêt de senelba charguia. Thèse de Magister : centre universitaire Ziane Achour Djelfa. 150p.

Dereure J., 2008. Relations hôte-parasite. Faculté de Médecine Montpellier-Nîmes.1^{ère} cycle – PCEM2 – MB7 – Parasitologie. 3p.

Desoky E.A.H., 1981. Studies on the helminth parasites infesting aquatic Egyptian and migrant birds. M.V.Sc. thesis Fac.Vet. Med. Zagazig University, Egypt.

Dina O.A. et Arowolo R.O. A., 1988. Réponse du poulet nigérian local (*Gallus domesticus*) aux trypanosomes. Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 41: 365-366.

Dragon S., 2002. Volailles biologie ; alimentation. Départementale d'Agriculture du Var.5p.

Durieux E., 2007. Ecologie du système hôte – parasite, juvéniles Gode sole (*Solea solea*) – méta-cercaires de Digènes : dynamique et effets de l'infestation. Thèse de doctorat ; université de la rochelle .187p.

Euzeby J., 1981. Diagnostic expérimental des helminthoses animales; travaux pratiques d'helminthologie vétérinaire.Tome1: informations techniques des services vétérinaires (Ed), Paris, 340 p.

Fabiyi J.P., 1972. Incidence of helminth parasites of the domestic fowl in Vom aerea of Benue-Plateau State Nigeria. Bull. Epizo. Dis. Afro., 20: 229-233.

Fairbrother A and O'Loughlin D., 1990. Leucocytes percentages in adult Mallards during different reproductive states:J Wildl Dis 26(1) :78-82.

Fanthan H.B., 2000. Eperimental studies on avian coccidiosis. Proceeding of the Zoological Society of London.708-722.

Fatih M.Y., Ogbogu V.C., Njoku C.O. and Saror D.I., 1991. Comparative studies of gastrointestinal helminthes of poultry in Zaria, Nigeria. Revue D'élevage et de Medcin Veterinaire des pays Troicaux, 44: 175-177.

- Faurie, C., Ferra, Ch., Médori, P. et Hemptinne J.L (2003).** Ecologie approche scientifique et pratique. 4^{ème} édition. Paris. 339 p.
- Fox T.A.D., 2009.** What makes a good alien? Dealing with the problems of non-native wildfowl. *British Birds*, 102, 660-679.
- Gadzama E.N. and Strivastava G.C., 1986.** Prevalence of intestinal parasite of market chickens in Borno State. *Zariya Vet.*, 1: 126-128.
- Gallais V., Brue C., Izri M.A. et Chosidow O., 1997.** Ectoparasitoses (poux et gale). Elsevier, Paris, 10 :44-49.
- Goater E., 1985.** Le contrôle des reproducteurs volailles en France. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 1985, 4 (3), 551-574.
- Guérin L.J. et Douet J.V., 2008.** Les infestations à poux rouges. École National vétérinaire. Toulouse .2p.
- Haiba M.H., Fahmy M.A.M., Adou A.E.A. and Selim M.K., 1955.** Survey on the incidence of the parasites in the farm of Faculty of Agriculture. *Vet. Med. J. Fac. Vet. Med. Cairo Univ.* 2:181-186.
- Haltim A., 1998.** Les soles des régions arides d'Algérie. Edition OPU, Algérie. 384p.
- Hassouni T., 2006.** Etude des Helminthes du poulet *Gallus gallus* dans les élevages intensifs et extensif de la région Gharb Chrarda Bni Hssen (Maroc) : Taxonomie, micro habitat, dynamique de la population et modélisation biomathématique de relation Hôte-parasite. Thèse Doctorat en Sciences. Université Ibn Tofail, faculté des Sciences Kénitra. 180p.
- Hawkey C.M. and Bennett T.B., 1989.** A colour Atlas of comparative veteraniry haematology. Ed. Wolfe publishing limited, London, 192p.
- Hien O.C., Ouedrago C.L., Diarra B. et Traore B., 2009.** Effets de parasitisme interne sur la productivité des pintades locales au Burkina Faso. *Tropicultura*, 27, 3,184-190.
- Hugh I.J., Ravinder N., Sehgal M. and Thomas B.S., 2005.** leucocytozoon (*apicomplexa: leucocytozoidae*) from west african birds, with descriptions of two species. *American Society of Parasitologists. Journal parasitol*, 91 (2), 397-401p.

- Hussen H., Chaka H., Deneke Y. and Bitew M., 2012.** Gastrointestinal Helminthes are Highly Prevalent in Scavenging Chickens of Selected Districts of Eastern Shewa Zone, Ethiopia. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 15(6): 284-289.
- Ibrahim U.I, Mbaya A.W., Mahmud H. and Mohammed A., 2007.** Prevalence of cryptosporidiosis among captive wild animals and birds in the arid region of north-eastern Nigeria. *Veterinarski arhi V* 77 (4), 337-344.
- Isenmann P. et Moali A., 2000.** Les oiseaux d'Algérie. Paris: Société d'étude ornithologique de France. 336 p.
- Kaufmann J., 1996.** Parasitic Infections of Domestic Animals: A Diagnostic Manual. Birkhäuser Verlag AG, Basel, Switzerland, ISBN 3764351122. 423p.
- Khater H.F., 1993.** Studies on enteric helminth parasites in domestic birds. M.V.Sc. thesis Fac. Vet. Med. Zagazig University, Egypt.
- Kidmo M., 1989.** Contribution à l'étude du Parc National Waza (Cameroun). Évolution récente et perspectives d'avenir. Thèse de doctorat en médecine vétérinaire: Université de Dakar (Sénégal). 176p.
- Madge S. et Burn H., 1987.** Guide des canards, des oies et des cygnes. Édition delachaux et niestle. paris. 303p.
- Mahdy O.A., 1988.** Studies on parasitic worms infesting chickens and ducks in Giza governorate, Egypt. M.V.Sc. thesis Fac. Vet. Med. Cairo University, Egypt. 12-18.
- Mallet J., 2005.** Hybridization as an invasion of the genome. *Trends in Ecology and Evolution*, 20, 229-237.
- Marchand B., 1994.** Les animaux parasites. Biologie et systématique. Sénégal, NEAS, 294p.
- Margolis L., Esch G.W., Holmes J.C., Kuris A.M. and Shad G.A., 1982.** The use ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *Journal of Parasitology* 68: 131-133.
- Marquardt W.C. et Demaree R.S., 1985.** Parasitology. MacMillan Publishing Company, New York et Londres.

- Martin V., 2010.** Les processus inflammatoires chez les oiseaux : physiopathologie et implication clinique en aviculture.université Paul-Sabatier de Toulouse : thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. 134p.
- Matta S.C. and Ahluwalia S.S., 1981.** Note on the survey of gastro-intestinal helminths of domestic fowls in Utter Pradesh. Indian J. Animal Sci. 51: 1013-1015.
- Maxwell M.H., 1985.** Blood eosinophilia in adult bantams naturally infected with *Trichostrongylus tenuis*. Research in veterinary science, 39: 122-123.
- Mayot X., 2005.** Les principaux parasites intestinaux aux pigeons voyageurs : résultats d'une enquête en élevage. Thèse pour obtenir le doctorat vétérinaire. Ecole National d'Alfort.137p.
- McLaughlin J.D. and Burt M.D. 1979.** A survey on the intestinal helminth of water fowl from New-Brunswick, Canada. Canadian J. Zool. 57: 801-807.
- McLaughlin J.D, 2000.** Protocoles du réseau d'évaluation et de surveillance écologiques (résé) pour mesurer la biodiversité : parasites des oiseaux. Département de biologie, Université Concordia Montréal (Québec) H3G 1M8.Canada. 95p.
- McLaughlin J.D., 1971.** Studies on helminths of new brunswick water fowl. Dissert. Abstracts Inter. 52B: 1378.
- Medema G., Teunis P., Blokker M., Deere D., Davison A., Charles Ph. Et Loret J.F., 2006.** *Cryptosporidium* .EHC Cryptosporidium Draf 2. 138p.
- Mehlhorn H., 2008.** Encyclopedia of Parasitology. 3^{ème} édition. Springer. New York. 1573p.
- Michaud B., 2005.** Utilisation du chien lors de la chasse au gibier d'eau. Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. Université claude-bernard - lyon. 324p.
- Millán J., 2009.** Diseases of the red-legged partridge (*Alectoris rufa L.*): a review. Wildlife Biology in Practice, 1, 70-88.
- Mougeot G., 2001.** Infections à protozoaires et environnement. Elsevier, Paris. N°336. 35-31.

- Ogbaje C.L., Agbo E.O., Ajanusi O.j., 2012.** Prevalence of *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum* and tapeworm infections in Birds Slaughtered in Makurdi Township. international Journal of Poultry Science 11(2): 103-107.
- Okon E.D. and Enyenihi U.K., 1980.** A study of parasites of local fowls in Oron. Cross River State. Nigeria. J. Parasito., 1: 2-8.
- Ouedraogo A.M., 1975.** Les tiques des animaux domestiques de Haute-Volta. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. Ecole inter-Etats des sciences et médecine vétérinaire. N°4. 128p.
- Ozenda P., 1982.** *La végétation dans la biosphère*. Paris .Masson. 335p.
- Pajot F.X., 2000.** Les poux (insecta, anoplura de la région afrotropical). Édition de l'IRD. Paris. 294p.
- Patel P.V., Patel A.I., Sahu R.K. and Vyas R., 2000.** Prevalence of gastrointestinal parasites in captive birds of Gujarat zoos.Zoo's Print Journal 15(7): 295-296.
- Pressanti Ch., 2007.** Les risques professionnels en aviculture : *synthese des donnees bibliographiques*. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. L'université Paul Sabatier de Toulouse.104p.
- Prévost P., 1999.** Les bases de l'agriculture. 2^{ème} édition. Paris. 360p.
- Price P.W., 1980.** Evolutionary ecology of parasites. Princeton University Press, Princitown, New Jersy. 29-35.
- Raharimanga V., Ariey F., Cardiff S.G., Goodman S.M., Tall A., Rousset D. et Robert V., 2003.** Hémoparasites des chauves-souris à Madagascar. *Arch Inst Pasteur de Madagascar* ; 69 (1&2) : 70-76.
- Raharimanga V., Soula F., Raheirilalao M.J., Goodman S.M., Sadonès H., Tall A., Randrianarivelosia M., Raharimalala L., Duchemin J.B., Ariey F. et Robert V., 2002.** Hémoparasites des oiseaux sauvages à Madagascar. *Arch Inst Pasteur de Madagascar* 2002; 68 (1et2) : 90-99.
- Ramade F., 2003.** Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. 3^{ème} édition. Paris. 690 p.
- Raud H. et Faure J.M., 1994.** Bien-être des canards dans l'élevage intensif. Institut national de la recherche agronomique, Station de recherches avicoles, Centre de

Recherches de Tours, 37380 Nouzilly, France. 13 (1), 119-123p.

Salifou S., Amoussou K.B., Pangui L.J. et Toguebaye B.S., 2009. Ectoparasitisme et parasitisme helminthique du poulet local dans le Sud-Bénin : taux d'infestation, spectre et facteurs de variation. Revue Africaine de Santé et de Productions Animales. RASPA Vol.7 N°S, 139-145.

Sauveur B., 1999. Origines et performances comparées du canard de Barbarie et du canard commun de race Pékin .Travail de brewster.4 p.

Schuft E., 2009. La filière du canard de chair au Vietnam et son rôle dans la propagation de l'influenza aviaire hautement pathogène a h5n1.Thèse pour obtenir le Grade de Docteur Vétérinaire. Université claud-bernard – lyon.

Séguy E., 1944. Insectes ectoparasites (Mallophages, Anoploures, siphonaptères): Faune de France. Ed. O.C.F. Paris, 681p.

Simon M., 2009. Faculté de pharmacie éradication des puces: de la biologie au traitement. Thèse pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie ; Université Henri poincare - nancy.180p.

Sonaiya E.B. et Swan S.E., 2004. Production en aviculture familiale; un manuel technique. Rome .134p.

Steffens W.L., 2000. Ultrastructural Features of Leukocytes. In: Schalm's Veterinary Hematology, 5th edition. Feldman B.F., ZINKL J.G. and JAIN N.C. editors. Philadelphia : Lippincott, Williams and Wilkins, U.S.A, 326 – 336.

Strobel M., 2003. Capillariose Intestinale (Intestinal Capilariasis). 20p.

Tarbiat B., 2012. Enviromental tolerance of the free-living stages of the poultry roundworm (*Ascardia galli*). University of Agricultural Science. 53p.

Tartera P., 2000. La Cryptosporidiose du veau. Act. vét. 1517(48). 7p.

Tchedre W.K., 1998. Contribution à l'étude de l'effet de quelques facteurs environnementaux sur le parasitisme externe et la parasitemie du poulet traditionnel (*Gallus gallus domesticus*) en Gambie. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire : Université Cheikh Anta diop de Dakar.70p.

Tissot Dupont H., 1998. Epidémiologie des maladies transmises par les tiques; 28, No Spécial : 344-8.5p.

Tona Tona A., 2007. Amélioration de la filière canard dans les milieux urbains et périurbains de la ville de kinshasa république démocratique du Congo.

- Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme d'études spécialisées en gestion des ressources animales et végétales en milieux tropicaux. Université de Liège. 75p.
- Tscherner W., 1985.** Gastrointestinal nematodes of ducks (Anatidae) in Berlin zoo. Internationalen symposium uber Erkrankungen der zootiere: 375-380.
- Valkiūnas G., 2005.** *Avian malaria parasites and other haemosporidia*. CRC Press, Boca Raton, Florida. 932p.
- Van der Meulen S.V. et Den Dikken G., 2004.** L'élevage de canards. Fondation Agromisa, Wageningen. Agrodok 33. 88p.
- Vielliard J., 1998.** Oiseaux aquatiques 34. 828-839.
- Villate D., 2001.** Les maladies des volailles. 2^{ème} Édition. France agricole. Paris 399p.
- Villeneuve A., 2003.** Les zoonoses parasitaires, l'infection chez les animaux et chez l'homme. Les presses chez l'université de Montréal. 499p.
- Walker A.R., Bouattour A., Camicas J.L., Estrada-Peña A.I., Horak G., Latif A.A., Pegram R.G. and Preston P.M., 2003.** Ticks of Domestic Animals in Africa: a Guide to Identification of Species. The University of Edinburgh. 212p.
- Yal Lim M.R. and Muhamat Shukri M., 2007.** Cryptosporidiosis among birds and bird handlers at zoo Negara, Malaysia. Department of Parasitology, Faculty of Medicine, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia, 19-26.
- Young K.M., 2000.** Eosinophils. In: Schalm's Veterinary Hematology, 5th edition. Feldman B.F., Zinkl J.G. and Jain N.C editors. Philadelphia : Lippincott, Williams and Wilkins, U.S.A, 297 – 307.
- Zanella D. et Rozanska F., 2007.** Dermatite cercarienne et bothrécéphalose, deux risques sanitaires liées à des parasites et communs aux lacs alpins, guide technique. 57p.
- Zelmer D.A., 1998.** An evolutionary definition of parasitism. International Journal for Parasitology, 8: 531-533.
- Zhou L., Kassa H., Tischler M.L. and Xiao L., 2004.** Host Adapted *Cryptosporidium spp.* In Canada Geese (*Branta canadensis*). 70 (7): 4211. DOI: Appl. Environ. Microbiol. 10.1128/AEM.70.7.4211-4215.

Annexes



Annexe 1 : Mensurations morphométriques du canard colvert (Photos personnelles, 2013)



Annexe 2 : Ponte et canetons du canard colvert (Photos personnelles, 2013)



Annexe 3 : les differntes stations d'étude dans la régions du Laghouat ; **A :** station (1) Laghouat ; **B :** Station (2) Laghouat ; **C :** Station (3) Bordj esnoussi ; **D :** Station (4) Tadjmout ; **E :** Station (5) Hamda ; **F :** Station (6) Tadjmout (Photos personnelles, 2013)

