

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI DE TIZI-OUZOU  
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMALE ET VEGETALE



*Mémoire*



*En vue de l'obtention du diplôme de Master en biologie*

**Spécialité : Parasitologie**

*Thème*

Contribution à l'étude des parasites intestinaux chez le lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* (Linné, 1758) et le lièvre du cap *Lepus capensis* (Linné, 1758) dans la Réserve de Chasse de Zéralda (Alger)

**Présenté par :**

M<sup>elle</sup> HAMEK Nacera & M<sup>elle</sup> MASSAID Thiziri

Soutenu publiquement le 08/07/2019

**Devant le jury composé de :**

Président : M. Boukhemza M.

Professeur (UMMTO)

Promoteur: M. Khifer L.

Maitre-Assistant A (UMMTO)

Co-promotrice : M<sup>me</sup> Milla A.

Professeur (ENSV)

Examinatrice : M<sup>me</sup> Boukhemza- Zemmouri N.

Professeur (UMMTO)

Examineur : M. Mouloua A. K.

Maitre de conférences A (UMMTO)

**Année universitaire : 2018/2019**

## *Remerciements*

*Tout d'abord, on tient à remercier ALLAH, le tout puissant et le miséricordieux, de nous avoir donné la santé, la volonté et la patience pour mener à terme notre formation de Master*

Nos vifs remerciements vont :

**A Monsieur KHIFER L., Maitre-assistant A** à la faculté des sciences biologiques et agronomiques de L'UMMTO, qui nous a proposé ce thème, et nous a encadré tout au long de ce travail, pour sa confiance et le temps qu'il a bien voulu nous consacrer. Qu'il trouve ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre respect le plus sincère.

**A Madame MILLAA., Professeur** à l'École Nationale des Sciences Vétérinaires d'El Alia, pour avoir acceptée d'être notre Co-promotrice, de nous accueillir au laboratoire de l'ENSV pour effectuer les analyses coprologiques et d'y apporter ses corrections à ce mémoire. Qu'elle trouve ici l'assurance de notre profonde reconnaissance.

**A Monsieur BOUKHEMZA M., Professeur** à la faculté des sciences biologiques et agronomiques de L'UMMTO, pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce mémoire, avec l'expression de notre plus profond respect, et de nos plus sincères remerciements.

**A Madame BOUKHEMZA- ZEMMOURI N., Professeur** à la faculté des sciences biologiques et agronomiques de L'UMMTO, pour avoir accepté de juger ce travail et de faire partie de ce jury.

**A Monsieur MOULOUA A.K., Maître de conférences A** à la faculté des sciences biologiques et agronomiques de L'UMMTO, pour avoir accepté de juger ce travail et de faire partie de ce jury.

Nous remercions également les responsables de la Réserve de Chasse de Zéralda, particulièrement madame **KHIDHER ROUKIA** pour nous avoir permis d'effectuer l'échantillonnage pour notre mémoire de Master.

Nos remerciements sont adressés à nos parents, nos familles, de nous avoir soutenu et encourager durant nos études.

Enfin nous remercions toute personne ayant contribué de près ou de loin au bien déroulement et à la réalisation de ce travail.

## *Dédicaces*

*A la mémoire de mes chers grands parents*

*A ma grand-mère paternelle*

*A mes très chers parents*

*A mes très chères sœurs*

*A mon binôme du mémoire*

*A tous mes amis (es)*

*A mes collègues du travail*

*NACERA*

*A la mémoire de mes chers grands parents*

*A mes très chers parents*

*A mon très cher frère*

*A mon binôme du mémoire*

*A tous mes amis (es)*

*A mes collègues du travail*

*THIZIRI*

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : le lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i> .....	<b>03</b>
<b>Figure 2</b> : Lièvre du cap ( <i>Lepus capensis</i> ) .....	<b>03</b>
<b>Figure 3</b> : Anatomie de tube digestif chez le lapin.....	<b>06</b>
<b>Figure 4</b> : Le transit du bol alimentaire dans les différents segments du tube digestif ....	<b>07</b>
<b>Figure 5</b> : Lapereaux et levrauts nouveaux nés.....	<b>08</b>
<b>Figure 6</b> : Répartition géographique du lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i> dans le monde.....	<b>09</b>
<b>Figure 7</b> : Répartition géographique du lièvre <i>Lepus capensis</i> dans le monde .....	<b>09</b>
<b>Figure 8</b> : Répartition du lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i> en Algérie .....	<b>10</b>
<b>Figure 9</b> : Répartition du lièvre <i>Lepus capensis</i> en Algérie.....	<b>11</b>
<b>Figure 10</b> : Cycle de développement des <i>Eimeria</i> intestinale .....	<b>15</b>
<b>Figure 11</b> : <i>Giardia intestinalis</i> .....	<b>16</b>
<b>Figure 12</b> : Ookystes de <i>Cryptosporidium parvum</i> .....	<b>17</b>
<b>Figure 13</b> : Ver adulte de <i>P.ambiguus</i> sur un Excrément de lapin.....	<b>18</b>
<b>Figure 14</b> : Oocyste de <i>Graphidium strigosum</i> .....	<b>21</b>
<b>Figure 15</b> : le cycle évolutif de la petite douve ( <i>Dicrocoelium lanceolatum</i> ) chez le lièvre.....	<b>23</b>
<b>Figure 16</b> : Cycle évolutif du tænia ( <i>cittottoenia cténoïdes</i> ) .....	<b>24</b>
<b>Figure 17</b> : Les stations d'études dans la réserve de chasse Zéralda .....	<b>26</b>
<b>Figure 18</b> : Situation géographique de la réserve de chasse de Zéralda.....	<b>27</b>
<b>Figure 19</b> : Crottes du lapin et du lièvre collectés dans la Réserve de Chasse de Zéralda.....	<b>32</b>
<b>Figure 20</b> : Conservation des excréments .....	<b>32</b>
<b>Figure 21</b> : Crottes de lapin et du lièvre .....	<b>33</b>
<b>Figure 22</b> : Les différentes étapes de la méthode de flottaison.....	<b>35</b>
<b>Figure 23</b> : les différentes étapes de la technique de Ziehl Neelsen.....	<b>36</b>
<b>Figure 24</b> : Les parasites trouvés dans les excréments du lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i> .....	<b>41-42</b>
<b>Figure 25</b> : Les parasites trouvés dans les excréments du lièvre <i>Lepus capensis</i> .....	<b>44-45</b>
<b>Figure 26</b> : Certains pseudo-parasites observés chez le lapin de garenne et le lièvre du cap .....	<b>46</b>
<b>Figure 27</b> : Les fréquences centésimales des parasites observés chez le lapin de	

.garenne en fonction des catégories et des mois d'échantillonnages .....	<b>51</b>
<b>Figure 28</b> : Les fréquences centésimales des parasites observés chez le lièvre du cap en fonction des catégories et les mois d'échantillonnages .....	<b>52</b>
<b>Figure 29</b> : Les fréquences d'occurrence des parasites du lapin en fonction des espèces .....	<b>54</b>
<b>Figure 30</b> : les fréquences d'occurrences des parasites du lièvre en fonction des espèces.....	<b>54</b>
<b>Figure 31</b> : Analyse des composantes principale appliquée aux parasites du lapin de garenne .....	<b>56</b>
<b>Figure 32</b> : Analyse des composantes principale appliquée aux parasites du lièvre de Cap .....	<b>57</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1 :</b> classification zoologique du lapin de garenne et du lièvre du cap.....	<b>02</b>
<b>Tableau 2 :</b> Mensuration des parties du corps de lapin de garenne et du lièvre du cap ...	<b>04</b>
<b>Tableau 3 :</b> Formule dentaire du lapin .....	<b>05</b>
<b>Tableau 4 :</b> Valeur nutritive des crottes dure et coecotrophes (%) .....	<b>07</b>
<b>Tableau 5 :</b> Caractéristiques morphologiques et biologiques des différentes Eimeria ....	<b>13</b>
<b>Tableau 6 :</b> pouvoir pathogène de déférentes coccidies.....	<b>14</b>
<b>Tableau 7 :</b> particularités morphologiques et taille des œufs de quelques Trichostrongylus.....	<b>20</b>
<b>Tableau 8 :</b> valeurs des températures de la station Port Alger durant l'année 2018 .....	<b>28</b>
<b>Tableau 9 :</b> valeurs des précipitations de la station port Alger durant l'année 2018 .....	<b>29</b>
<b>Tableau 10 :</b> valeurs de l'humidité relative de l'air (%) de la station port Alger durant l'année 2018 .....	<b>29</b>
<b>Tableau 11 :</b> valeur des vitesses moyenne du vent enregistré dans la station port Alger durant l'année 2018 .....	<b>30</b>
<b>Tableau 12 :</b> faune mammalienne de la réserve de chasse .....	<b>31</b>
<b>Tableau 13 :</b> Avantages et inconvénients de la flottaison .....	<b>34</b>
<b>Tableau 14 :</b> Inventaire des parasites intestinaux du lapin de garenne dans la réserve de chasse de Zéralda.....	<b>40</b>
<b>Tableau 15 :</b> Inventaire des parasites intestinaux du lièvre de cap dans la Réserve de Chasse de Zéralda.....	<b>43</b>
<b>Tableau 16 :</b> Absence-présence des parasites du lapin de garenne selon les dates d'échantillonnages.....	<b>47</b>
<b>Tableau 17 :</b> Absence-présence des parasites du lièvre selon les dates d'échantillonnages.....	<b>47</b>
<b>Tableau 18 :</b> Absence-présence de la Cryptosporidie chez le lapin de garenne et le lièvre du cap.....	<b>48</b>
<b>Tableau 19 :</b> La Richesse totale des espèces de parasites du lapin de garenne par relevé .....	<b>49</b>
<b>Tableau 20 –</b> La Richesse totale des espèces de parasite du lièvre par relevé .....	<b>50</b>
<b>Tableau 21–</b> Fréquences d'occurrence des catégories de parasites observés chez le lapin de garenne.....	<b>53</b>
<b>Tableau 22–</b> Fréquences d'occurrence des parasites observés chez le lièvre du cap en	

fonction des catégories .....	53
<b>Tableau 23</b> - Matrice de corrélation entre les parasites du lapin de garenne .....	59
<b>Tableau 24</b> - Matrice de corrélation entre les parasites du Lièvre de Cap .....	59

## Liste des Abréviations

**PV** : Poids vif

**Po** : Per os (voie orale)

**Um** : Micromètre

**RCZ** : Réserve de Chasse de Zéralda

**L1** : 1<sup>er</sup> Stade larvaire

**L2** : 2<sup>ème</sup> Stade larvaire

**L3** : 3<sup>ème</sup> Stade larvaire

**Ph** : Acidité

**Ha** : Hectare

**T** : Température moyenne

**ENSV** : Ecole national supérieur vétérinaire

**d** : Densité

**Fig.** : Figure

**Tab** : Tableau

## SOMMAIRE

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction ..... 01

### Première partie : Etude bibliographique

#### Chapitre I: données bibliographique sur le lapin de garenne et le lièvre du cap

1.1.- Position Systématique .....	03
1.2.- Description du lapin de garenne et du lièvre du cap .....	03
1.2.1.- <i>Oryctolagus cuniculus</i> .....	03
1.2.2.- <i>Lepus capensis</i> .....	04
1.2.3.- Mensuration.....	05
1.3.- Habitat .....	05
1.4.- Régime Alimentaire .....	05
1.5.- Anatomie et particularités physiologiques de tube digestif .....	06
1.5.1.- Anatomie .....	06
1.5.2.- Particularités Physiologiques, la cæcotrophie.....	07
1.6.- Reproduction.....	08
1.7.- Répartition géographique.....	09
1. 7-1. - Dans le monde .....	09
1. 7-2. - En Algérie .....	11
1.8.- Parasitoses intestinales du lapin de garenne et du lièvre du cap .....	12
1.8.1.- Protozoaire .....	13
1.8.1.1. - Coccidiose.....	13-16
1.8.1.2- Giardiose .....	17-18
1.8.1.3.-Cryptosporidiose .....	18-19
1.8.2.- Helminthes: Nématode.....	19
1.8.2.1.- Oxyurose.....	19-20
1.8.2.2.- Strongyloses.....	20-22
1.8.2.3.- Graphidiose.....	22-23
1.8.3.- Helminthes: Trématode.....	23
1.8.3.1.- Douves .....	23

1.8.4.- Helminthe : Cestodes .....	24
1.8.4.1.- Taeniasis .....	24
1.8.4.2.- Cysticercose.....	25-26

## **Deuxième partie : Etude expérimentale**

### **Chapitre II : Matériels et méthode**

2.-Description du cadre d'étude, la Réserve de Chasse Zéralda .....	27
2.1.- Historique.....	27
2.2.- Situation géographique.....	28
2.3.- Facteurs climatiques de la Réserve de chasse Zéralda .....	29
2.3.1.- Température.....	29
2.3.2.- Précipitations .....	30
2.3.3.- Humidité .....	30
2.3.4.- Le vent.....	31
2.4.- Facteurs biotique de la réserve de chasse Zéralda (RCZ) .....	31
2.4.1.-Richesses floristiques de la RCZ.....	31
2-4-2.-Richesses faunistiques de la RCZ.....	32
2.5.- Méthodes utilisées sur le terrain pour la collecte des échantillons.....	32
2.6.- Méthode utilisées au laboratoire pour la recherche des parasites.....	33
2.6.1- Examen macroscopique .....	34
2.6.2- Examen microscopique .....	34
2.6.2.1.- Matériels nécessaire .....	34
2.6.2.2.- Technique d'enrichissement par flottaison.....	35
2.6.2.4.- Technique de Ritchie modifiée .....	36
2.6.2.3.- Technique de coloration : Ziehl Neelsen.....	37
2.7.- Exploitation des résultats par des indices écologiques .....	38
2.7.1- Richesse totale et moyenne .....	38
2.7.2.- Fréquence centésimale (F%) .....	38
2.7.3- Fréquence d'occurrence (FO %) .....	38
2.8.- Méthodes statistiques utilisées pour les parasites du lapin et du lièvre .....	39
2.8.1.- Analyse des composantes principales (L'ACP) .....	39
2.8.2.- Test Khi- deux.....	39

### **Chapitre III- Résultats**

3. Résultats.....	40
3.1.- Résultats obtenus par la méthode de flottaison.....	41-48
3.2.- Résultats obtenus par la méthode de Ziehl Neelsen .....	49
3.3.- Exploitation des résultats par des indices écologiques .....	49
3.3.1.- Richesse totale et la richesse moyenne .....	50
3.3.2.- Fréquence centésimale .....	52
3.3.3.- Fréquence d'occurrence .....	53
3.4.- Exploitation des résultats par des méthodes statistiques.....	55
3.4.1.- Analyse des composantes principales (L'ACP) .....	56-58
3.4.2.- Test Khi- deux .....	59

### **Chapitre IV- Discussion**

4.1.- Inventaire des parasites intestinaux de lapin et de lièvre .....	61
4.2.- Richesse totale et la richesse moyenne .....	61
4.3.- Fréquence centésimale .....	62
4.4.- Fréquence d'occurrence .....	62
4.5.- Exploitation des résultats par l'analyse des composantes principales et le test de Khi-Deux .....	63
<b>Conclusion générale</b> .....	64

### **Référence bibliographiques**

### **Annexes**

### **Résumé**

## Introduction

---

Les animaux sauvages constituent un réservoir important d'un grand nombre de pathogènes pouvant être à l'origine de graves maladies chez l'homme, chez les animaux d'élevage et de compagnie (AMMAM *et al.*, 2015).

Le lièvre du cap (*Lepus capensis*) et le lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*), gibiers très appréciés connus et chassés depuis des siècles par l'homme, peuvent contracter comme tout animal sauvage, différentes maladies bactériennes, virales et parasitaires, qui peuvent être à l'origine de mortalités. De plus, les animaux sauvages jouent fréquemment le rôle de sentinelles pour les maladies des animaux domestiques, pouvant ainsi être des révélateurs de danger sanitaire émergent. Il convient donc d'accorder à la surveillance de la faune sauvage la même importance et la même rigueur qu'à la surveillance et au contrôle des maladies des animaux d'élevage, car les déplacements et les échanges d'agents pathogènes entre les deux populations augmentent au niveau mondial. (ABADIA, 2005).

L'étude de la faune sauvage peut nous permettre de prévenir certaines zoonoses dont l'homme et l'animal domestique pourrait être des victimes potentielles, elle nous permettra aussi de mieux connaître les cycles biologiques de certains parasites (ARTOIS, 2003).

Dans les études sur les endoparasites plusieurs publications ont été faites sur le parasitisme de la faune sauvage, le lapin de garenne et le lièvre du cap, notamment en Europe (France, Grande-Bretagne, Pologne...). Par contre en Algérie, très peu d'étude ont été réalisées.

La réserve de chasse de Zéralda sert de lieu de recherche et d'expérimentation scientifique ; Son territoire est un réservoir de biodiversité qui offre la possibilité de mener des études sur les ressources naturelles (**www. réserve de chasse de zéralda. dz**).

Le présent travail se propose de se focaliser sur l'étude des parasites intestinaux du lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) et celle du lièvre du Cap (*Lepus capensis*) dans la réserve de chasse de Zéralda.

Notre travail comporte quatre chapitres. Le premier chapitre est consacré à une brève étude bibliographique du lapin et du lièvre : systématique, description, régime alimentaire, reproduction, ainsi que la répartition géographique, et les diverses maladies parasitaires qui les menacent. Cela nous permettra de mieux introduire un deuxième chapitre qui porte sur la présentation de la région d'étude ainsi que le matériel et les méthodes d'analyses adoptées pour la mise en évidence des parasites intestinaux.

## *Introduction*

---

Les résultats obtenus seront présentés dans un troisième chapitre. Ils sont ensuite discutés dans un quatrième chapitre.

Enfin nous terminons notre étude par une conclusion générale où sont récapitulés l'essentiel des informations recueillies et les principaux résultats obtenus lors de notre travail de recherche.

Le lapin sauvage ou lapin européen (*Oryctolagus cuniculus*) appartient, avec le lièvre du cap (*Lepus capensis*) à l'ordre des Lagomorphes. Ils ont été longtemps classés, parmi les rongeurs car sont dépourvus de canines et dotés comme eux d'un nombre réduit d'incisives à croissance continue. Les Lagomorphes présentent une seconde paire d'incisives sur la mâchoire supérieure, qui permet de les distinguer des rongeurs qui n'ont qu'une seule paire d'incisives (MARLIER, 2003 ; BESSON, 2005).

### 1.1.- Position systématique

Lièvres du cap et lapins de garenne sont des Mammifères de même Famille. Ils appartiennent à deux Genres différents (Tab. 1) (GOBIN, 1874).

**Tableau 1:** Classification zoologique du lapin de garenne et du lièvre du cap (Linné,1758)

<b>Règne</b>	<b>Animalia</b>
<b>Embranchement</b>	<b>Chordata</b>
<b>Classe</b>	<b>Mammalia</b>
<b>Ordre</b>	<b>Lagomorpha</b>
<b>Famille</b>	<b>Leporidae</b>
<b>Sous famille</b>	<b>Leporinae</b>
<b>Genre : Oryctolagus</b> <b>Espèce : <i>O. cuniculus</i></b>	<b>Genre : Lepus</b> <b>Espèce : <i>L. capensis</i></b>

### 1.2.- Description du lapin de garenne et du lièvre du cap

La distinction entre les Genres lièvre et lapin se fait que par quelques caractères extérieurs peu frappants (GOBIN, 1874).

#### 1.2.1.- *Oryctolagus cuniculus*

Le pelage est globalement brun foncé, excepté le ventre qui est gris clair. Il n'y a pas de différence morphologique entre le mâle et la femelle. Plus petit que le lièvre, il se distingue par des pattes moins longues, une tête plus ronde et des oreilles plus courtes (moins de 8cm) qui n'ont pas les extrémités noires caractéristiques du lièvre (Fig. 1). Il peut vivre jusqu'à huit ans (CORDIER, 2010).



**Figure 1** : Le lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* (CORDIER, 2010).

### 1.2.2.-*Lepus capensis*

Le pelage est fauve avec des poils noirs, le ventre est blanchâtre, présente des taches noires sur le dos et le coup, diffère du lapin de garenne par ses oreilles plus longues au bout, sa taille supérieure, et ses très longues pattes postérieures et son aptitude à faire de grands bonds (**Fig. 2**). Il peut vivre jusqu'à 13 ans (DAVID *et al.*, 1995).



**Figure 2** : Lièvre du cap (*Lepus capensis*) (<http://www.cuniculture.com>)

### 1.2.3.- Mensuration

Les différentes mensurations des deux espèces seront exposées dans le Tableau 2.

**Tableau 2 :** Mensuration des parties du corps du lapin de garenne et du lièvre du cap (DAVID, 1995).

Parties du corps	Lapin de garenne ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )	Lièvre du cap ( <i>Lepus capensis</i> )
Tête + Corps	327 à 500 mm	290 à 680 mm
Queue	40 à 80 mm	30 à 150 mm
Patte postérieure	63 à 110 mm	73 à 138 mm
Oreilles	60 à 90 mm	82 à 136 mm
Poids	0,9 à 2,5 kg	1 à 3,5 kg

### 1.3.- Habitat

Le lapin recherche des zones alternent couverts et des zones ouvertes, et des sols profonds dans lesquels il peut creuser ses terriers. Il fréquente les forêts claires et clairières, les landes, les garrigues, les dunes côtières, les carrières de sable et les champs. Il vit en groupes sociaux de 2 à 7 individus dans un ensemble de terriers appelée « garenne » (AULAGNIER *et al.*, 2010). À l'inverse du lapin, le lièvre est un animal solitaire, préfère un biotope ouvert. On le retrouve dans les prairies, savanes, steppes, dans les champs cultivés, les forêts claires, les lisières de la forêt et les déserts pierreux végétalisés. Le lièvre ne creuse pas des terriers mais s'abrite dans une cavité naturelle ou sous un buisson qu'on appelle « gîte » (RCZ, 2019). Selon la même littérature, leurs activités sont essentiellement nocturnes mais également diurnes.

### 1.4.- Régime alimentaire

Le lapin et le lièvre sont des herbivores, leur régime alimentaire varié et variable selon la flore du milieu. Ils se nourrissent d'herbe, de tige et d'écorce d'arbrisseaux, de racine de Graminées et de bulbes, de pousses de plantes Herbacées, de plantes cultivées. La consommation quotidienne d'un adulte est de 200 à 500 g de nourriture (DAVID *et al.*, 2005).

## 1.5.-Anatomie et particularités physiologiques de tube digestif

Le système digestif des Lagomorphes est adaptés à un régime herbivore avec des adaptations spécifiques, depuis la dentition jusqu'au développement d'un caecum de grand volume pour permettre une fermentation, incluant un système de séparation des particules au niveau du colon proximal qui permet la formation des coecotrophes.

### 1.5.1.-Anatomie

L'anatomie de l'appareil digestive du lapin est présentée dans la Figure 3.

**Dentition:** les dents des Lagomorphes présentent des racines ouvertes et ont donc une croissance continue, très rapide. Toutes les dents de la mâchoire supérieure coïncident avec celle de la mâchoire inférieure et s'usent entre elles, sans véritable relation avec la dureté de l'alimentation. Dans la pratique, l'incisive coupe les aliments et les molaires les déchiquettent. Les 28 dents se développent sans interruption durant toute la vie de l'animale. La formule dentaire des Lagomorphes est présentée dans le Tableau 3.

**Tableau 3 :** Formule dentaire du lapin (LEBAS *et al.*, 2005).

Incisives	Canines	Prémolaires	Molaires
2 / 1	0/0	3/2	3/3

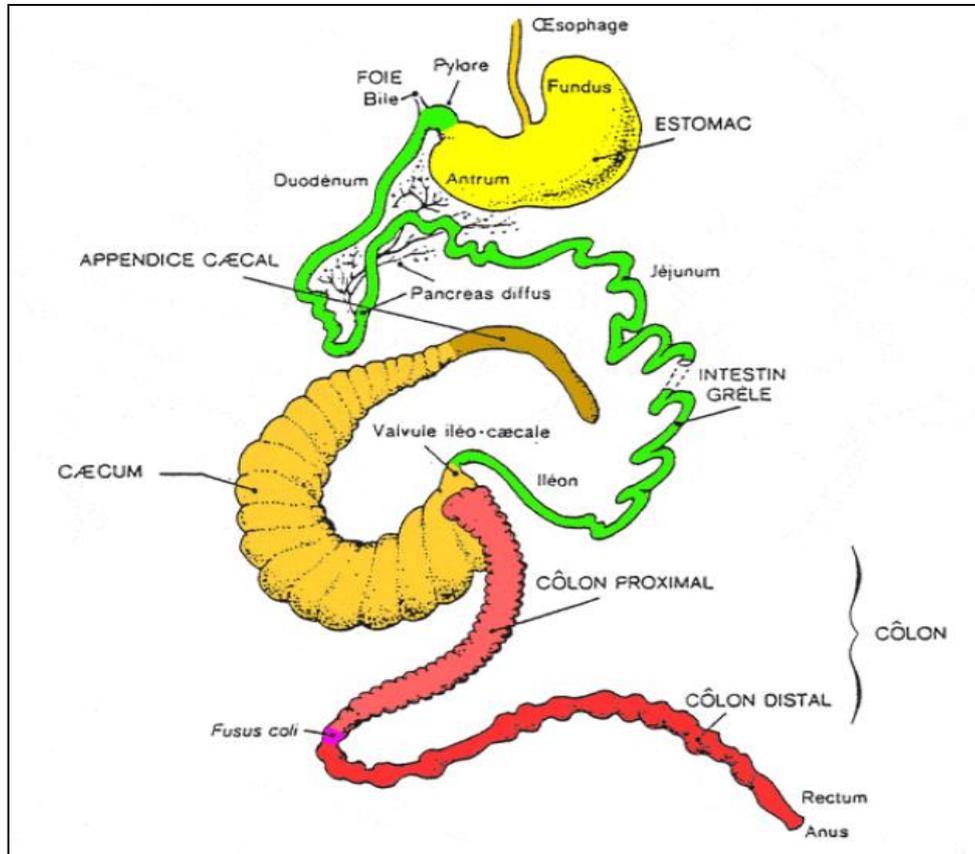
**Oesophage :** est court et sert exclusivement au transfert des aliments vers l'estomac. Sachant que la régurgitation est impossible (le lapin ne sait pas vomir).

**Estomac :** est une poche allongée au revêtement muqueux. Stocke environ 90 à 120 g d'un mélange plutôt pâteux d'aliment. Le pH de l'estomac est toujours très acide.

**Intestin grêle :** peut atteindre 2,5 mètres de long chez le lapin. Il est donc assez long et peu musculéux afin d'améliorer la digestion des aliments peu digestibles.

**Cæcum :** il mesure 40 à 45 cm de long. Il constitue l'élément le plus développé du tube digestif. Il occupe un tiers de la cavité abdominale (contient environ 40% du contenu digestif), constitue un réservoir bactérien en condition d'anaérobiose propice aux fermentations, des microorganismes variés peuvent être observés, ils permettent la transformation des fibres solubles en acides gras volatils, en acides aminés ou en vitamines, surtout les vitamines B et C. Seulement une partie de ces nutriments est absorbée.

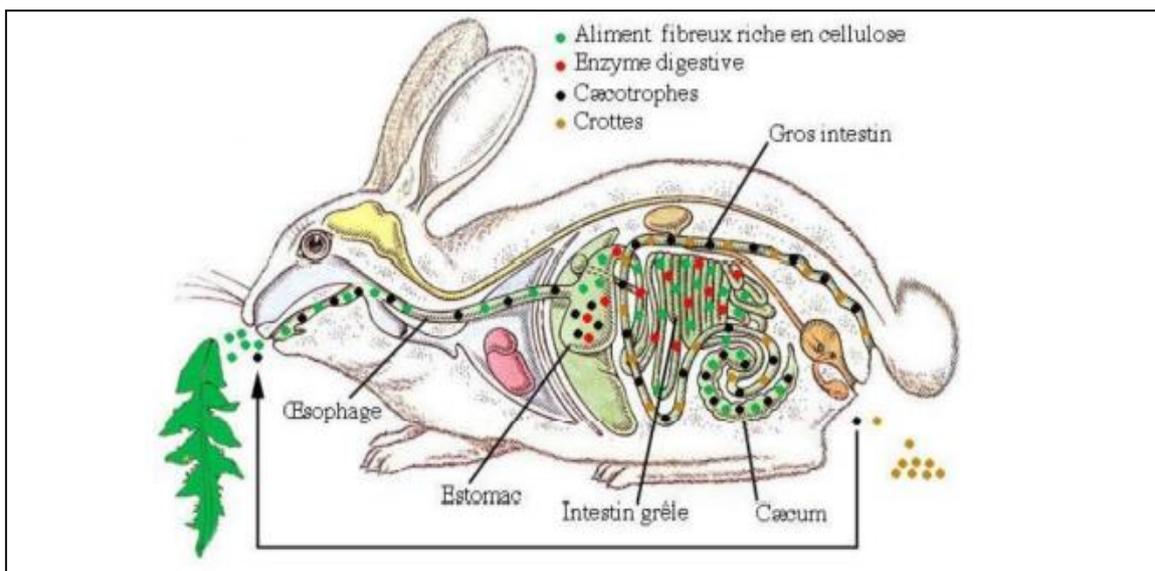
**Colon :** Il mesure 1,5 m de long. Il fait suite au caecum, il est composé de 2 segments, d'abord le colon proximal (50 cm) et le colon distal (1,0 m de long) et finissent avec le rectum et l'anus (**MAMARLIER *et al.*, 2003**)



**Figure 3 :** Anatomie du tube digestif chez le lapin (**LEBAS *et al.*, 2008**)

### 1.5.2.-Particularités Physiologiques, la cæcotrophie

Les Lagomorphes sont des herbivores monogastriques (**Fig.4**). La digestion de la cellulose contenue dans le bol alimentaire s'effectue dans le cæcum. Ils présentent une physiologie digestive particulière car ils produisent deux types de fèces bien distincts : les selles classiques, dures et rondes, avec un taux d'humidité faible, normalement éliminées et les cæcotrophes. Il s'agit de selles molles, humides, en grappe, entourées de mucus qui sont immédiatement ré-ingérées après leur émission (**ABDI *et al.*, 2015**).



**Figure 4** : Le transit du bol alimentaire dans les différents segments du tube digestif (INRA, 2018).

L'intérêt nutritionnel de la cæcotrophie réside principalement dans la récupération de protéines bactériennes de bonne qualité et de vitamines (Tab.4) (FRANCOIS, 2008).

**Tableau 4** : Valeur nutritive des crottes dures et cæcotrophes (%) (COLOMBO *et al.*, 2003)

Composition en %	Selles dures	Selles molles (cæcotrophes)
Substance sèche	58	27
Protides brutes	13	29,8
Graisses	2,6	2,4
Fibres	37,8	2,2
Cendres	8,9	10,8
Extraits non azotés	37,7	35

### 1.6.-Reproduction

Le lapin sauvage est organisé en groupes formés de plusieurs familles, au sein desquels les mâles et les femelles dominants assurent la reproduction. Celle-ci débute généralement en janvier et se termine entre la fin du printemps et l'automne. La gestation est de 30 jours, et les femelles produisent chaque année 15 à 25 jeunes en trois à cinq

portées. Les lapereaux naissent nus et aveugles avec les oreilles fermés (**Fig. 5 A**) et deviennent autonomes dès l'âge d'un mois (**CORDIER, 2010**).

Chez le lièvre, la reproduction dure toute l'année sauf en octobre et en novembre. Les femelles produisent 1 à 4 portées annuelles de 2 à 4 levrauts. Les levrauts naissent dans l'herbe. Ils ont les yeux ouverts, un pelage complet et pèsent 90 à 130 g (**Fig. 5 B**). La gestation est de 42 jours (portées plus faible en début et en fin de saison). Présente le phénomène de superfœtation où la femelle peut s'accoupler quelques jours avant la fin de la gestation précédente et a donc, pendant un bref délai une portée de levraut prêt à naître (**GOY-THOLO, 1992 ; DAVID *et al.*, 2005**).



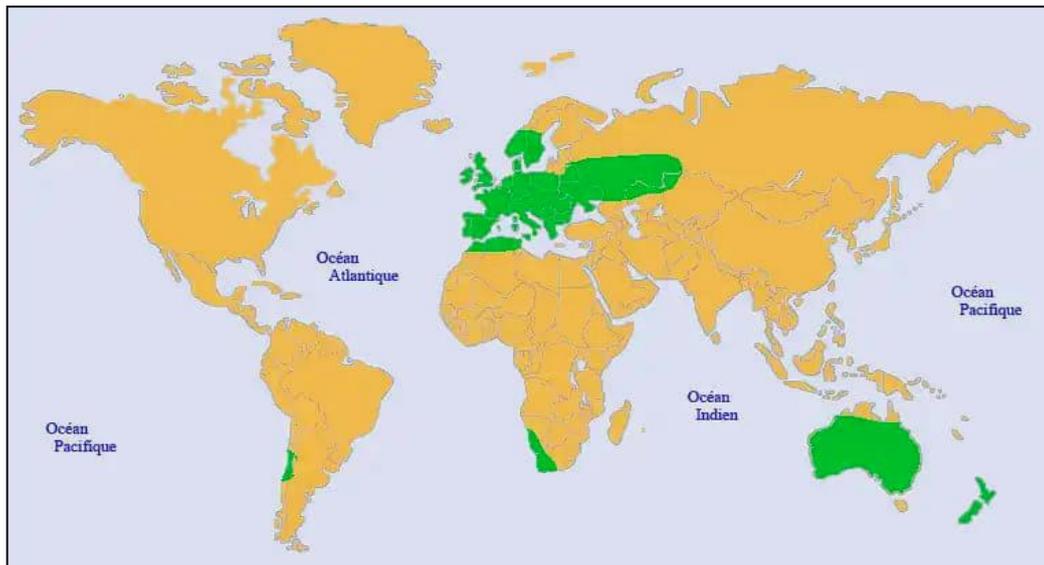
**Figure 5:** Lapereaux et levrauts nouveaux nés (1)

(A) : Lapereaux nouveaux nés ; (B) : Levrauts nouveaux nés

## 1.7.- Répartition géographique

### 1.7.1.- Dans le monde

Le lapin de garenne est originaire du Maghreb et de la péninsule Ibérique, il est également introduit en Europe, en Australie, en nouvelle Zélande, et en Amérique du sud (**Fig. 6**).

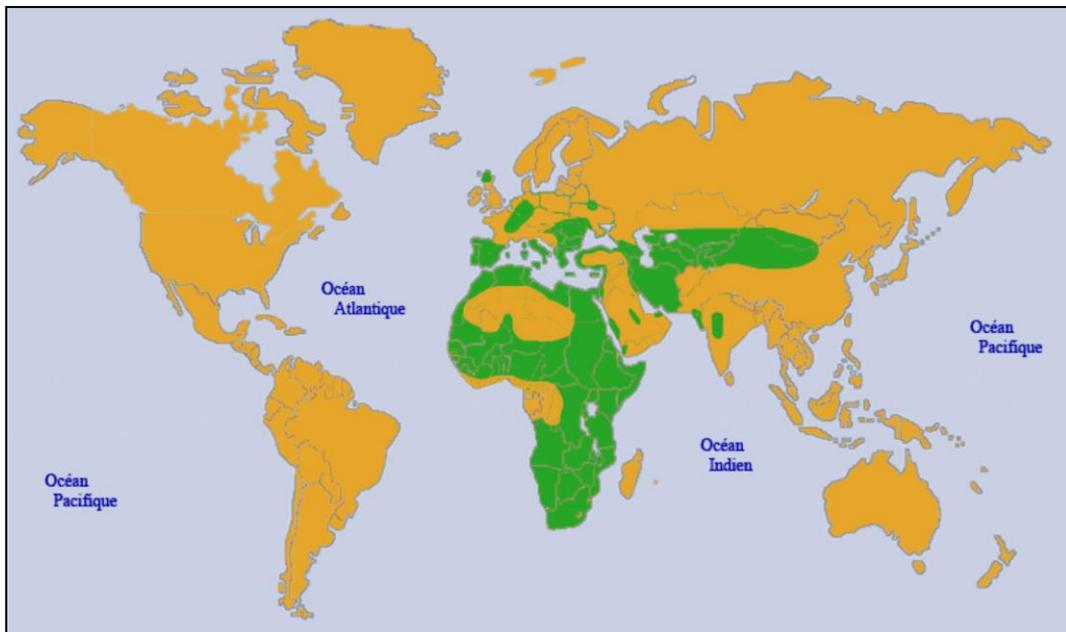


**Figure 6** : Répartition géographique du lapin de garenne dans le monde

([www.atlas-mammifères.fr](http://www.atlas-mammifères.fr))

 **Présence du lapin du garenne**

Le lièvre du Cap est une espèce à très vaste répartition : Europe, Asie, Afrique. Il se rencontre dans tout le Sahara (**Fig.7**) (PALACIOS *et al.*, 2007).



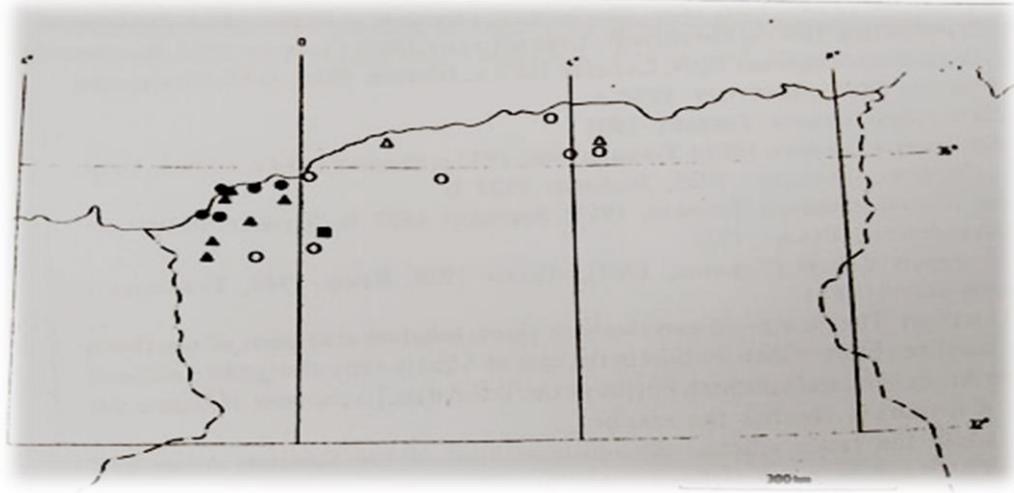
**Figure 7** : Répartition géographique du lièvre du cap dans le monde

([www.atlas-mammifères.fr](http://www.atlas-mammifères.fr))

 **Présence du lièvre du cap**

### 1.7.2.- En Algérie

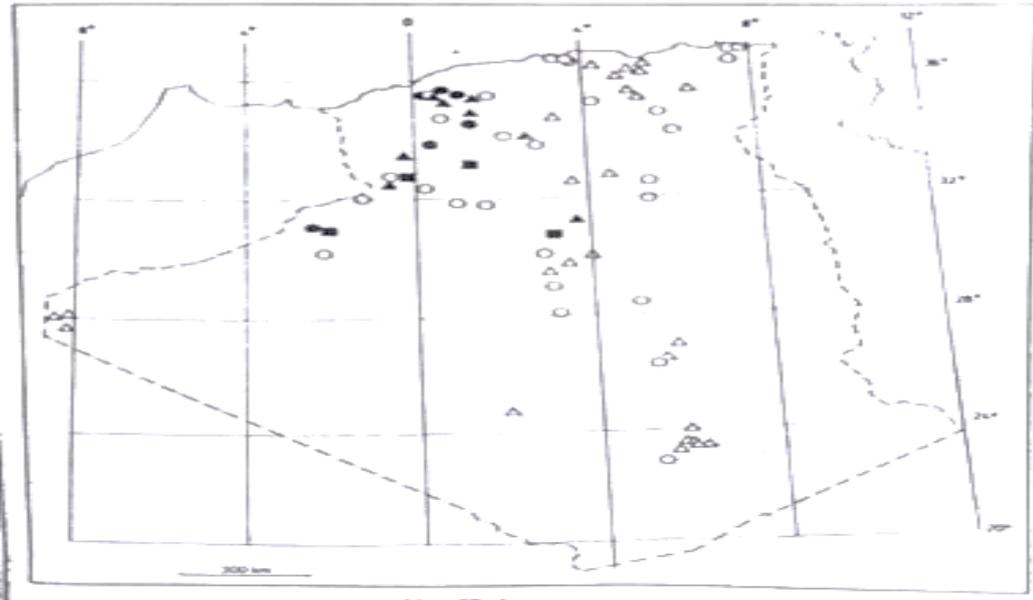
La répartition du lapin de garenne est fréquente dans les régions Nord-Ouest, limitée dans les régions des côtes et absent dans les régions du Nord-est (**Fig. 8**).



**Figure 8:** Répartition du lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* en Algérie  
(**KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKI, 1991**)

- Notes basées sur de spécimens recensés par les auteurs
- Spécimens recensés par les auteurs
- ▲ Observation originale
- △ Notes basés sur des observations
- Reste des mammifères retrouvés dans les pelottes de rejections originale
- Reste des mammifères dans les pelottes de rejections basées sur des observations

Le lièvre du cap est retrouvé sur tout le territoire algérien (**Fig. 9**), de la côte méditerranéenne jusqu'aux montagnes du Sahara centrale et les frontières sud du pays (y compris Beni Ounif, Hogar, El Coléa, Zibans, Ajjer hamada de Tindouf, Béni Abbas) (**LE BERRE, 1990**).



**Figure 9** : Répartition du lièvre *Lepus capensis* en Algérie  
(KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA, 1991)

- Notes basées sur de spécimens recensés par les auteurs
- Spécimens recensés par les auteurs
- ▲ Observation originale
- △ Notes basés sur des observations
- Reste des mammifères retrouvés dans les pelottes de rejections originale
- Reste des mammifères dans les pelottes de rejections basées sur des observations

### 1.8.-Parasitoses intestinales de lapin de garenne et de lièvre du cap

Les Lagomorphes possèdent un tube digestif très sensible aux perturbations endogènes et exogènes, ce qui l'expose fréquemment aux diverses maladies. La pathologie des Lagomorphes est principalement dominée par les maladies digestives. Ces affections peuvent être d'origine non biologique (alimentation, stress, ...) ou d'origine biologique (virus, bactéries, parasites) (MARLIER *et al.*, 2003 ; DAMAISON, 2011). Le lièvre comme le lapin sont parasités par plusieurs espèces de protozoaires et d'helminthes. Dans cette partie, nous avons exposé les parasites les plus communs, le reste est signalé dans le tableau 1 en annexe 1.

### 1.8.1.- Protozoaires

Dans cette partie, nous allons traiter, la coccidiose intestinale, giardiose et Cryptosporidiose.

#### 1.8.1.1.- Coccidiose intestinale

C'est la maladie parasitaire la plus fréquentes et redoutable chez les Mammifères, (le lapin et le lièvre) (**BESSON, 2005 ; CORDIER, 2010**). Demeurent l'étiologie majeure des maladies parasitaires d'origine digestives. Elle est due à des coccidies du genre *Eimeria*, Ce sont des protozoaires obligatoire, intracellulaires se développent a une rapidité extraordinaire en quelque jours lorsque les conditions climatiques sont mauvaises ou lorsque l'état général du l'animal est amoindri (**ABDI et al., 2015**). D'après **CORDIER (2010)**, une dizaine d'espèce d'*Eimeria* sont rencontré chez le lapin, parmi celle-ci une seule parasite le foie, les autres se localisent dans l'intestin. Tandis que chez le lièvre uniquement huit espèces ont été décrite. La distinction entre les différentes espèces porte essentiellement sur des critères morphologiques (voir Figure 1 en annexe 2), période pré-patente, la durée de sporulation, et la localisation de la phase interne (**Tab. 5**).

#### ➤ Pouvoir pathogène

Les atteintes les plus sévères sont dues à *Eimeria intestinalis* et *Eimeria flavescens*, tandis que d'autres Espèces sont peu ou pas pathogènes (**Tab.6**).

**Tableau 5** : Caractéristiques morphologiques et biologiques des différentes *Eimeria* (BOUCHER *et al.*, 2013).

Espèces d' <i>Eimeria</i>	Forme	Localisation	Taille		Corps résiduel	Micropyle	Période pré-patente	Durée de sporulation
			Longueur (um)	Largueur (um)				
<i>E. perforans</i>	Subsphérique Ellipsoïde rectangulaire	Duodénum Jéjunum	22,2±2,8	13,9±0,9	+	±	4,5	30
<i>E. media</i>	Ellipsoïde	Duodénum Jéjunum	31,1±2,1	17,0±0,9	++	++	4,5	40
<i>E.coecicola</i>	Ellipsoïde	Ampoule Caecale	345±2,4	19,7±0,8	++	++	9,0	90
<i>E.magna</i>	Ellipsoïde Large	Intestin grêle	36,3±1,7	24,0±0,9	+++	+++	7,0	80
<i>E.irresidua</i>	Subrectangulaire	Duodénum Jéjunum	35,2±1,8	21,9±1,1	-	++++	9,0	58
<i>E.piriformis</i>	Piriforme	Caecum Colon	29,5±2,3	18,0±1,2	-	++	9,0	90
<i>E. intestinalis</i>	Piriforme Losangique	Iléon	26,8±1,7	18,9±0,9	++	++	9,0	90
<i>E. flavescens</i>	Ovoïde Ellipsoïde	Caecum Colon	30,0±2,2	21,0±1,0	-	++++	9,0	80
<i>E. steidai</i>	Allongée Ovoïde	Foie	35,7±0,4	19,9±0,5	-	±	14,0	75
<i>E. vejnovsky</i>	Ronde	Intestin	31,5	19,1	++	+	10,0	/
<i>E.exigua</i>	Ronde	Intestin	20,0	20,0	-	-	7,0	/

**Tableau 6** : Pouvoir pathogène de différentes coccidies (**RAUNIER, 2016**).

Pathogénicité	Espèces	Symptômes
Non pathogène	<i>E. coecicola</i>	Aucun signe de maladie
Peu pathogène	<i>E. perforans</i> <i>E. exigua</i> <i>E. vejnovsky</i>	Légère chute de GMQ (gaine moyen quotidien) Pas de diarrhée Pas de mortalité
Pathogène	<i>E. media</i> <i>E. magana</i> <i>E. piriformis</i> <i>E. irresidua</i>	Chute de GMQ Diarrhée possible Mortalité rare
Très pathogène	<i>E. intestinalis</i> <i>E. flavescens</i>	Sévère chute du GMQ Diarrhée importante Forte mortalité

#### 1.8.1.1.1.- Cycle évolutif

Les *Eimeria* sont monoxéne, et ont une spécificité vis-à-vis de leur hôte : le lapin et le lièvre ne peut donc pas être parasité par les coccidies d'autres espèces. Elles se reproduisent de façon sexuée (par fécondation) et asexuée par simple division au cours d'un même cycle.

Le cycle de parasite comprend deux phases distinctes : Une phase externe marqué par la libération des ookystes immatures (non infestant) dans le milieu extérieure où il subirons une phase de sporogonie pour devenir des ookystes infectants (oocystes sporulés) et une phase interne, aboutissant à une multiplication importante et à l'excrétion d'oocystes (**Fig.10**) (**BESSON, 2005 ; BOUCHER *et al.*, 2013**).

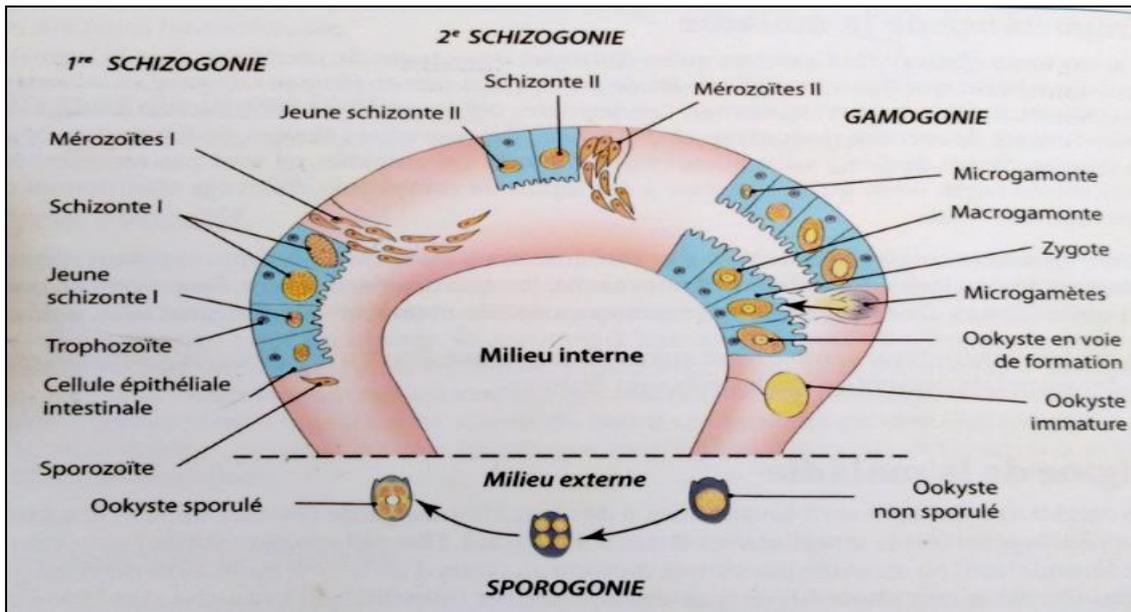


Figure 10 : Cycle de développement des *Eimeria* intestinale (BOUCHER *et al.*, 2013)

#### 1.8.1.1.2.- Symptômes

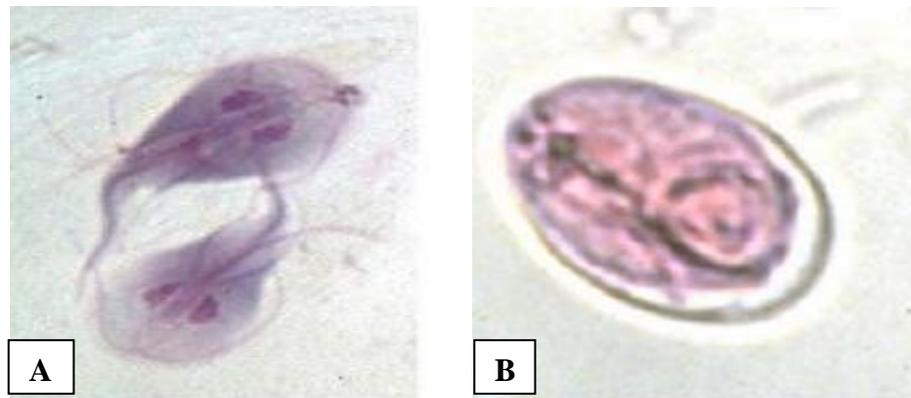
La coccidiose intestinale n'apparaît en général que sur des animaux stressés, ou présentant des dérèglements digestifs liés à d'autres agents pathogènes. Comme dans toute parasitose intestinal on observe de la diarrhée aqueuses voir hémorragique, entraînant un amaigrissement rapide par déshydratation ainsi qu'un affaiblissement important, et une météorisation « maladie du gros ventre ».En fin d'évolution peuvent apparaitre des trouble nerveux (BESSON, 2005 ; CORDIER, 2010).

#### 1.8.1.1.3.- Traitement et prévention

Les médicaments couramment utilisés contre la coccidiose intestinale sont les Sulfadiméthoxine, la toltrazuril, le sulfa 33 et le Darvisul (DJEBOURI *et al.*, 2017).A titre préventif, il est possible d'ajouter un coccidiostatique qui empêchera la multiplication des coccidies dans les aliments, la Robénidine et Diclazuril sont très efficace sur les coccidies les plus pathogèneset peuvent être utilisée pour réduire le risque de contamination (BOUCHER *et al.*, 2013).D'autres traitements sont mentionnés en détail dans le tableau 2 en annexe 3.

### 1.8.1.2.-Giardiose

Elle est due à *Giardia lamblia*, appelé également *Giardia duodenalis*, sont des protozoaires flagellés retrouvés très fréquemment dans l'intestin des lapins (dans la lumière du colon et du caecum), ou ils se nourrissent de bactéries, de contenu végétal non digéré, d'amidon, ou de nutriments solubles. Ils sont considérés pour la plupart comme non pathogènes et faisant partie de la faune normale du gros intestin. Le parasite se Présente sous deux formes morphologiques distinctes (**Fig. 11**), le trophozoite, forme végétative rarement observée dans les selles, et les kystes, formes de résistance plus fréquemment observées (**RAUNIER, 2016**).



**Figure 11** : *Giardia intestinalis* (**RAUNIER, 2016**).

(A) : Forme trophozoite ; (B) : Forme kystique

#### 1.8.1.2.1.- Cycle évolutif

Le cycle de vie est direct, l'infestation se fait par l'ingestion des kystes dans l'eau ou dans l'environnement souillé. Les kystes une fois dans l'intestin se transforment en trophozoite et se fixe a la muqueuse duodénale ou le parasite se nourrit et se multiplie, de nouveaux kystes sont formés et rejetés dans les fèces de l'animal (**RAUNIER, 2016**).

#### 1.8.1.2.2.- Symptôme

En cas de manifestation massive, on note de la diarrhée, il est fréquemment fait état d'un météorisme (gonflement de l'abdomen). il semble qu'ils ne créent pas de lésion véritable mais une certaine irritation (**BOUCHER et al., 2002**).

### 1.8.1.2.3.-Traitement et prévention

La métronidazole, ou encore le fenbendazol sont des traitements utilisable pour traiter les lapins. La prévention passe par l'application de règle d'hygiène de base : les kystes vivent mieux dans l'environnement humide et froid, il faut maintenir au maximum la zone de vie sec et la plus propre possible (DEHMANI *et al.*, 2018). En cas d'infestation massive, on note de la diarrhée, et lus fréquemment un état de météorisme, il semble qu'ils ne créent pas de lésion véritable mais une certaine lésion (BOUCHER *et al.*, 2002).

### 1.8.1.3. Cryptosporidiose

Est une parasitose émergente opportuniste, l'agent causal est un protozoaire intracellulaire de la famille des coccidies appartenant au genre *Cryptosporidium* (MEZAL *et al.*, 2015), il semblerait que chez le lapin l'agent incriminé soit *Cryptosporidium parvum* (Fig. 12). Ce parasite est un protozoaire intracellulaire, infectant l'épithélium digestif de l'homme et de nombreuses espèces animales (BOUCHER *et al.*, 2013).

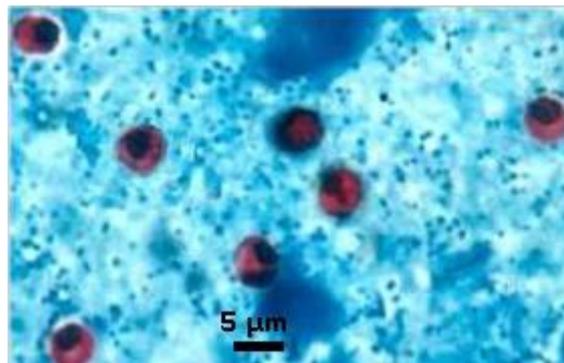


Figure 12 : Ookystes de *Cryptosporidium parvum* (CLEMENTINE, 2015)

#### 1.8.1.3.1.- Cycle évolutif

Le cycle de *Cryptosporidium parvum* est monoxéne. Cependant il ne présente pas de spécificité pour l'espèce qu'il parasite. Il est proche de celui des coccidies, mais la sporulation est effectuée chez l'hôte, alors qu'elle se fait dans le milieu extérieur pour les coccidies. La contamination est oro-fécal, se fait par ingestion d'oocystes sporulés situés dans l'eau, la nourriture ou l'environnement. Les oocystes sporulés sont très résistants dans le milieu extérieur, notamment dans l'eau froide où il peut survivre 18 mois. (ABAHRI *et al.*, 2015).

### 1.8.1.3.2.- Symptôme

Le plus souvent est asymptomatique, le lapin adulte ne présente souvent pas de symptômes en cas d'infection par *C. parvum*. Mais les lapereaux nouveaux nés y sont très sensibles. Elle peut parfois se manifester par des troubles digestives : une diarrhée très liquide, de la déshydratation et une altération de l'état général qui peut entraîner une mortalité importante (ABAHRI *et al.*, 2015).

### 1.8.1.3.3.- Traitement et prévention

Selon BOUCHER *et al.* (2013), la sulfaquinoxaline peut être employée chez le lapin, laspiramycine et l'érythromycine ont été également testés chez l'homme et peuvent être prescrite chez le lapin. Aucun traitement ne semble très efficace. Les cryptosporidies se développent souvent conjointement à d'autres germes pathogènes, il convient donc d'empêcher leur développement, éviter tout stress, porter attention particulière à l'alimentation des lapins pour éviter toute transmission de parasite, notamment une hygiène de base est nécessaire.

## 1.8.2.- Helminthes : Nématodes

### 1.8.2.1.- Oxyurose

L'oxyuridiose est une maladie extrêmement fréquente chez les lapins et les lièvres sauvages, due à un petit ver rond nématode (Fig. 13) appelé *Passalurus ambiguus*, retrouvé dans le caecum et le colon de l'animal.



**Figure 13 :** Ver adulte de *P.ambiguus* sur un Excrément de lapin. (RAUNIER, 2016)

### 1.8.2.1.1.- Cycle évolutif

Son cycle est monoxène, l'infestation se fait par voie oro-fécale par ingestion d'œufs embryonnés contenant dans la nourriture ou de l'eau contaminés. Mais également au moment de la cæcotrophie. Les femelles gagnent par voie digestive le caecum et le gros

intestin de lièvre ou le lapin, ou se laissent entrainer dans le rectum et pondent au marges de l'anوس (BOUCHER *et al.*, 2013).

#### **1.8.2.1.2.- Symptôme**

Le pouvoir pathogène de *P.ambiguus* est quasi nul, mais on peut assister à une dégradation de l'état de santé des animaux. Le fait que les femelles pondent à proximité de l'anوس entraîne une irritation de la région anale responsable de démangeaisons et donc de grattages fréquents. Les blessures occasionnées peuvent permettre l'installation de surinfections locales. Des infestations massives peuvent provoquer un amaigrissement, une légère diarrhée ou une parésie caecale, et une perte du poids progressive (FAO, 2004).

La spoliation et l'irritation entraînent des chutes de fertilité pouvant atteindre 5% d'un lot (BOUCHER *et al.*, 2013).

#### **1.8.2.1.3.- Traitement et prévention**

Les traitements consistent à effectuer des vermifugations tous les un à deux mois avec des anthelminthiques (phénothiazine, thiabendazole, fenbendazole...). (POISSONET, 2004). Il est nécessaire de traiter régulièrement les sujets à risque, application des mesures d'hygiène de base autant qu'une maladie très contagieuse, et d'empêcher tout contact des crottes parasitées avec des lapins et lièvres sains.

#### **1.8.2.2.- Strongylose**

Elle est due à des strongles, *Trichostrongylus* sp. sont pour la plupart, des vers parasites de l'intestin grêle de nombreux ruminants, mais aussi du lapin et du lièvre. Les adultes sont tous de petite taille, mesurent 4 à 9 mm de long et 100 à 200 µm de large et ressemblent à de fins cheveux. Les œufs de *Trichostrongylus* sont ovoïdes avec des pôles asymétriques, l'un étant plus aplati. Leur coque est fine et lisse. Ils renferment une morula contenant 16 à 32 blastomères (RAUNIER, 2016). La reconnaissance des espèces de *Trichostrongylus* repose principalement sur la morphologie des spicules chez le mâle. Ces critères sont détaillés dans le Tableau 7.

**Tableau 7** : Particularités morphologiques et taille des œufs de quelques *Trichostrongylus* (RAUNIER, 2016).

Espèces	Morphologie des spicules	Taille des œufs
<i>T. axei</i>	Spicules dissymétriques de taille inégale, le droit est plus court que le gauche	90 -100 $\mu\text{m}$ x 40-50 $\mu\text{m}$
<i>T. colubriformis</i>	Spicules épais, de couleur marron, de longueur égale extrémité en forme d'hameçon	79 -101 $\mu\text{m}$ x 39-47 $\mu\text{m}$
<i>T. calcaratus</i>	Deux courts spicules de taille égale raie dorsale asymétrique	65 $\mu\text{m}$ x 33 $\mu\text{m}$
<i>T. affinus</i>	Deux courts mais larges spicules de taille égale, recourbés ventralement et qui s'affinent pour se terminer en crochets ronds dorsalement	57-66 $\mu\text{m}$ x 33-40 $\mu\text{m}$
<i>T. retortaeformis</i>	Deux spicules courts et larges, recourbés avec deux fines ramifications les mâles sont sillonnés par des raies longitudinales et transversales les femelles possèdent un double ovojecteur	80-91 $\mu\text{m}$ x 40-56 $\mu\text{m}$

#### 1.8.2.2.1.- Cycle évolutif

Le cycle est direct, les œufs sont émis dans les fèces et éclosent en larves dans le milieu extérieur ; La contamination se fait par ingestion de larves L3 infectantes présentes sur les végétaux (WETZEL *et al.*, 1966; RAUNIER, 2016).

#### 1.8.2.2.2.- Symptômes

Selon le degré d'infestation, un amaigrissement peut survenir, accompagné d'une anémie. Parfois une diarrhée modérée peut se développer. *T. retortaeformis* pourrait induire une baisse des performances de reproduction. De la mortalité a été également reportée suite à des infestations avec *T. calcaratus* (RAUNIER, 2016).

### 1.8.2.2.3.- Traitement et traitement

Les molécules ayant été testées chez le lapin pour le traitement des infestations par les Nématodes du genre *Trichostrongylus* sont : le Flubendazole, l'Ivermectine, Fenbendazole, Thiabendazole. La prévention passe par des mesures d'hygiène, avec un nettoyage régulier pour éliminer les stades infectants.

### 1.8.2.3.- Graphidiose

Maladie due à un nématode hématophage *Graphidium strigosum* parasite de l'estomac et de l'intestin grêle, parasite cosmopolite principalement observé chez le lapin sauvage et les léporides arctiques. Sa présence chez les populations du lièvre est liée à la présence du lapin sauvage (**Fig. 14**).



**Figure 14** : Oocyste de *Graphidium strigosum* (**ESTHER, 2019**)

#### 1.8.2.3.1.- Cycle évolutif

Le cycle de vie est monoxène, Les œufs sont émis dans les fèces et éclosent en larves dans le milieu extérieur. La contamination se fait par ingestion de larves L3 infectantes sur les végétaux. Après ingestion, les adultes sont localisés à la surface de la muqueuse gastrique (**RAUNIER, 2016**).

#### 1.8.2.3.2.- Symptômes

En général la maladie asymptomatique, mais de fortes infections peuvent induire une destruction de la muqueuse gastrique avec fibrose, des diarrhées, des anémies, on peut parfois noter une gastrites hémorragique (**BOUCHER et al., 2013 ; RAUNIER,2016**).

### 1.8.2.3.3.- Traitement et prévention

*Graphidium strigosum* ne représente pas un risque zoonotique, les animaux parasités peuvent être traités avec : Fenbendazole 10-20 mg/kg, Macrolide<sup>R</sup> (Ivermectine) 0,4 mg/kg+.

Les mesures d'hygiène sont nécessaires pour éliminer les stades infectants.

### 1.8.3.- Helminthes : Trématodes

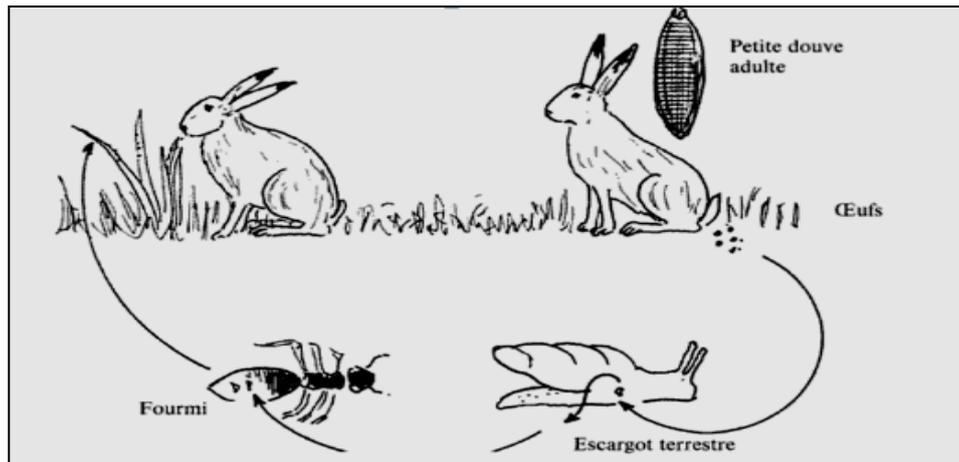
Il existe deux types de douves capables d'infester le lièvre et le lapin : la grande douve (*Fasciola hepatica*) et la petite douve (*Dicrocoelium lanceolatum*) (BOUCHER *et al.*, 2013).

#### 1.8.3.1.- Cycle évolutif de la grande douve

Pour effectuer son cycle, la douve a besoin d'un petit escargot (limnée) qui lui sert d'hôte intermédiaire, les douves adultes pondent dans le foie des œufs qui par les voies biliaires gagnent l'intestin et sont finalement éliminés avec des matières fécales. L'œuf se développe dans l'eau en donnant une petite larve (miracidium), celle-ci pour suivre son développement doit pénétrer dans une limnée, et se transforme en cercaire, ces cercaires s'enkystent sur un support végétal et prennent le nom de métacercaire. C'est ce stade larvaire qui sera ingéré par le lièvre ou le lapin (Fig. 15)(BERNARD,1992).

#### 1.8.3.2.- Cycle évolutif de la petite douve

Son cycle nécessite deux hôtes intermédiaires : un escargot, et une fourmi, le lièvre ou le lapin se contamine en mangeant de l'herbe sur laquelle se trouvent des fourmis parasités. La Figure 15 suivante explique le développement de *D. lanceolatum* chez le lièvre.



**Figure 15 :** Le cycle évolutif de la petite douve (*Dicrocoelium lanceolatum*) chez le lièvre (BERNARD, 1992)

#### 1.8.3.2.1.- Symptôme

Les formes immatures migrent dans le parenchyme du foie, occasionnant des lésions irréversibles, à part un ralentissement de la croissance il n'y a pas de symptôme spécifique (BOUCHER *et al.*, 2002).

#### 1.8.3.2.2.- Traitement et prévention :

Selon BERNARD (1992), le rafoxanide administré deux fois par mois d'intervalle peut éliminer les douves, en combattant le parasite, mais également la lutte contre les limnées par l'utilisation des molluscides.

### 1.8.4.- Helminthes : Cestodes

#### 1.8.4.1.-Taeniasis

Est une helminthiase très fréquente chez le lapin et le lièvre, on rencontre plusieurs espèces responsables de cette parasitose, mais la plus fréquemment retrouvée est *cittotenoia cténoides*, ver plat parasite l'intestin grêle de l'animal et peuvent atteindre une longueur de 20 cm (WATZEL et RIECK, 2015).

#### 1.8.4.1.1.- Cycle évolutif

Une fois le parasite devient adulte, les segments ovigères (les derniers segments remplis d'œufs fécondés) sont rejetés avec les crottes du lapin, un autre lapin s'infeste en mangeant de l'herbe contenant des acariens qui sont les hôtes intermédiaires de la larve (Fig.16) (BOUCHER *et al.*, 2002) .

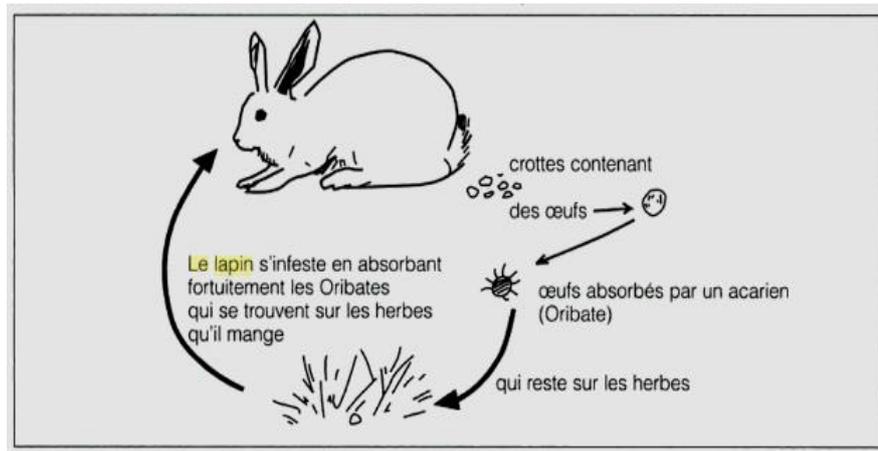


Figure 16 : Cycle évolutif du tœnia (*cittottoenia cténoïdes*) (BOUCHER *et al.*, 2002)

#### 1.8.4.1.2.- Symptôme

En général, l'infestation ne provoque pas la mort de l'animal, mais ralentit sa croissance ou puise sur ses réserves. Parfois, on peut observer une légère diarrhée, une météorisation, ou une occlusion intestinale (BOUCHER *et al.*, 2002).

#### 1.8.4.1.3.- Traitement et prévention

Utilisation des produits taenicides, le Niclosamide et le Paraziquantel. Ainsi qu'un environnement propre est nettoyé régulièrement.

#### 1.8.4.2.- Cysticercose

C'est la plus fréquente des cestodes du lapin et du lièvre mais elle se développe qu'en présence du chien contaminé, sont les formes larvaires de tœnia pisiformis présent chez le chiens, on les nomme *Cysticercus pisiformis* (BOUCHER *et al.*, 2002).

##### 1.8.4.2.1.- Cycle évolutif

L'hôte définitif (chien ou renard), porteur du tœnia adulte dispersent par leur excrément des œufs .qui sont absorbés par l'hôte intermédiaire (lapin, lièvre), se transforme chez eux en cysticerque que l'on trouve au niveau des parois ou des viscères de la cavité abdominale, le chien se recontaminent en consommant les viscères d'un lapin ou d'un lièvre parasité (BERNARD, 1992).

##### 1.8.4.2.2.- Symptôme

Lors d'une infestation modérée les symptômes sont inexistants, une plus forte infestation peut entrainer une anémie et un amaigrissement, voire dans certains cas une cachexie et de la mortalité (ABEHRI *et al.*, 2015).

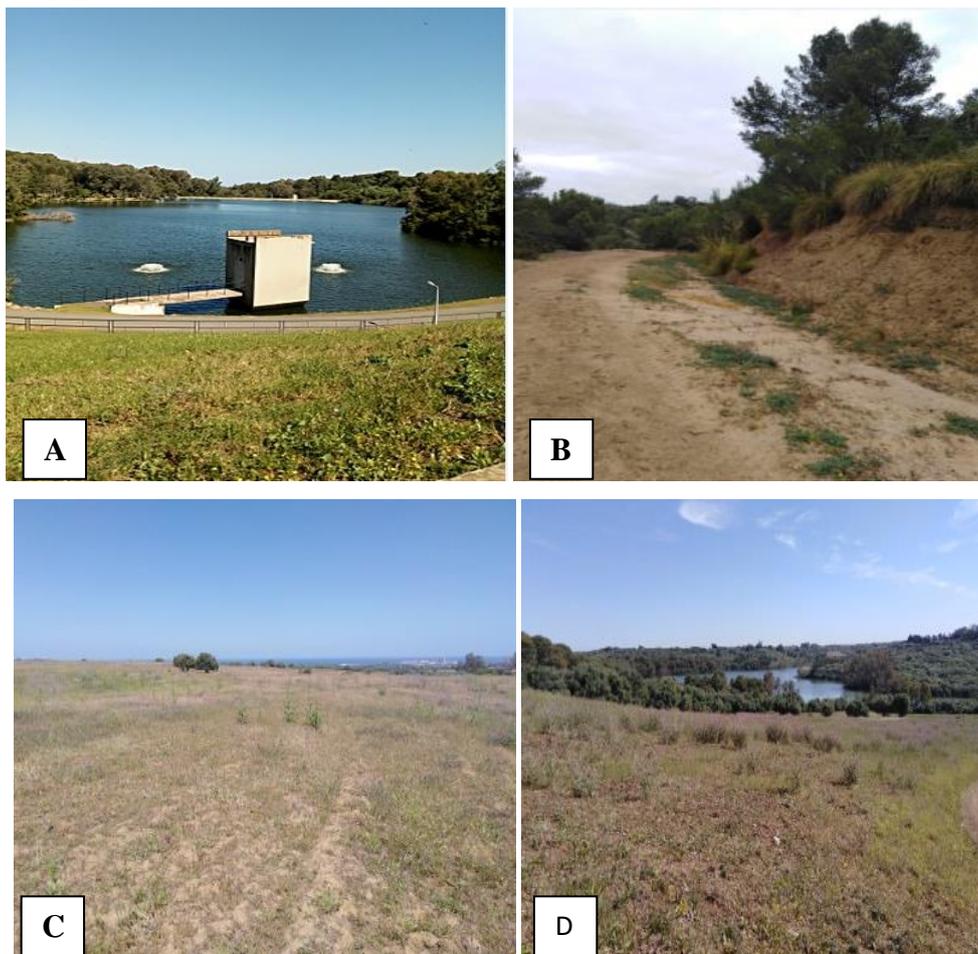
**1.8.4.2.3.- Traitement et prévention**

Le contact entre chien et lapin doivent être empêchés, l'utilisation d'un vermifuge régulièrement (produits ténicides) est nécessaire.

Les Antiparasitaires internes utilisables chez les lagomorphes sont cités dans le tableau 2 en annexe 3.

### **2. - Description de la réserve de chasse zéralda**

C'est un établissement public à caractère administratif (EPA), ayant pour but la sauvegarde et le développement de la faune sauvage. Elle s'étend sur une superficie de 1078 ha dont 460 ha représentées par la forêt domaniale d'oued El Aggar située dans le territoire de Zéralda. 574 ha est représentés par des terrains de cultures et de maquis couvrant le territoire de Mahelma, Souidania, Staouali et Rahmania (Fig. 17), le reste est occupé par le territoire de Sidi Fredj, d'une superficie de 44 ha (RCZ, 2019).



**Figure 17 :** Les stations d'études dans la réserve de chasse Zéralda (HAMEK & MASSAID, 2019)

(A) : retenue collinaire ; (B) : piste forestière; (C) et (D) : Milieux ouverts.

#### **2.1. - Historique**

La forêt domaniale de Oued El Aggar, dénommée jadis forêt de «Saint Ferdinand», fait partie du domaine forestier en vertu des dispositions de la loi du 16 juin 1851, corroboré par l'arrêté ministériel de soumission au régime forestier du 20 avril 1852, est classée comme parc national par arrêté gouvernemental du 8 novembre 1928. Elle est composée essentiellement de pin d'Alep, de caroubier, de chêne liège, d'olivier et

d'arbousier, introduit en 1908 par l'administration des eaux et des forêts. Le 15 août 1909, la quasi- totalité du massif (370 ha sur 459 ha) était parcouru par le feu. La reconstitution en essences feuillues après recépage et la régénération naturelle du pin d'Alep se sont fait spontanément dans d'assez bonnes conditions. La forêt domaniale a connu des distractions successives des parcelles de son territoire de 1922 jusqu'au 1959 au profit de la commune de Zéralda. Sa superficie est réduite à 407,51ha. En 1969, elle a été choisie pour la création d'un territoire de chasse car elle présente de bonnes conditions naturelles et située aux alentours immédiats de la capitale. La réserve de chasse fut créé officiellement par décret n°84-45 du 18 /02/1984, qui avant cette date, était rattachée a l'inspection générale des forêts. Sa mission principale est la protection et le développement de la faune et la flore (SADI, 2005).

### **2.2.- Situation géographique**

La réserve de chasse s'étend sur une superficie de 1078 ha située 30 km à l'ouest d'Alger, 50 km à l'Est du chef lieu de la wilaya de Tipaza et à 2 km de la mer. Elle est comprise entre les coordonnées Lambert suivantes :

$X= 487$  ;  $Y= 4064$  ;  $Z = (10- 190)$  m ;  $X'= 492$  ;  $Y'= 4059$

Elle est limitée au Nord par Staouéli, au Nord-Ouest par Zéralda, au Nord-est par Soudania, au Sud-est par Rahmania, et par Mahelma au Sud-Ouest (fig.18).



**Figure 18 :** Situation géographique de la réserve de chasse de Zéralda

(<http://www.google Earth 2019. Dz>)

### 2.3. - Facteurs climatiques de la Réserve de chasse Zéralda

La réserve de chasse Zéralda est soumise au climat méditerranéen, mais d'après SADI (2000), la réserve de chasse est caractérisée par deux saisons climatiques distinctes, une saison hivernale peu rigoureuse et assez pluvieuse, s'étalant de la fin de l'automne jusqu'au début du printemps et une saison estivale, chaude et sèche qui s'étend de la fin du printemps jusqu'à la fin de l'été. Les facteurs climatiques tels que la température, l'humidité, les précipitations et le vent sont enregistrés en 2018 à la station la plus proche de la zone d'étude (Port Alger), dont les coordonnées géographiques sont :

Altitude : 12 ; Latitude : 36,76 ; Longitude : 3.1

Les données climatologiques sur 10 ans de janvier 2009 à décembre 2018 pour la station Port Alger sont citées dans le tableau 3 en annexe 4.

#### 2.3.1.- Température

La température présente un facteur limitant de toute première importance car elle influence sur le rythme et l'activité ainsi sur la distribution spatiale des êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984). La température moyenne annuelle de l'année 2018 est de 18,06°C, la moyenne annuelle des températures maximales de 2018 est de 21,15°C, alors que la moyenne annuelle des températures minimales de 2018 est de 17,83°C. Les températures maximales, minimales et moyennes (annuelle et mensuelle) sont présentées dans le Tableau 8.

**Tableau 8:** Valeurs des températures de la station Port Alger durant l'année 2018 (www.tutitempo.net).

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	totale
T °C	14,8	12,7	16,2	17,3	18,4	22,5	26,3	26,4	24,9	21,3	18,1	15,9	18 ,06
TM °C	16,9	14,9	18,7	19,6	20,2	24,2	28,3	27,8	26,5	23,2	20,4	17,9	21,55
Tm °C	12,6	10,4	13,8	15	16,7	20,5	24,6	24,8	23	18,8	15 ,8	13,8	17,83

T : Température moyenne (°C)

## Chapitre II : Matériels et méthodes

**TM** : Moyenne des températures maximales (°C)

**Tm** : Moyenne des températures minimales (°C)

### 3.2.2. – Précipitations

Ils constituent un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984). La quantité de précipitation (pluie, neige, brouillard, rosée.....) est exprimé en millimètre, elle représente l'épaisseur de la couche d'eau qui resterait sur une surface horizontale s'il n'y avait ni écoulement ni évaporation (FAURIE *et al.*, 1998). D'après le tableau 9, on remarque que le total annuel des précipitations est de 719.01 en 2018, le mois le plus pluvieux est février où il pleut une moyenne mensuelle de 145,53 mm, tandis que le mois de juillet et août est le plus sec avec une valeur de Zéro (0 mm).

Tableau 9 : Valeurs des précipitations de la station port Alger durant l'année 2018

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	totale
PP (mm)	52,3	145,5	131,8	102,0	39,8	40,1	0	0	12,9	62,7	94,4	37,0	709,0
	2	3	2	8	7	3			4	4	9	9	1

**PP** : Pluviométrie moyenne (mm)

### 3.2.3.- Humidité

Selon DAJOZ (1971), l'humidité relative de l'air agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus lorsque les conditions hygrométriques deviennent défavorables. L'humidité relative maximale est enregistrée durant le mois d'août avec 80,4%. Par contre, la valeur minimale est signalée au mois de mars avec une valeur de 64%. Et la moyenne du taux d'humidité pour l'année 2018 est de 72,6%. (Tab. 10).

**Tableau 10** : Valeurs de l'humidité relative de l'air (%) de la station port Alger durant l'année 2018.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Totale
H (%)	67,7	69,3	64	71,1	79,3	75	74,1	80,4	79,1	70,6	65,9	74,1	72,6

**H** : Humidité relative moyenne (%)

### 3.2.4.- Vent

Le vent est un élément caractéristique du climat, du point de vue direction, vitesse et fréquence (DUBIEF, 1964). Le vent exerce une influence considérable sur la végétation en place et menace pour la reprise des plantations nouvelles. En 2018, les vitesses maximales du vent enregistré sont relativement faibles avec une moyenne annuelle de 5,25% (Tab. 11).

**Tableau 11:** valeur des vitesses moyenne du vent enregistré dans la station port Alger durant l'année 2018.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Totale
V km/h	6	6,8	8	6,8	5,9	3,3	5,2	4,4	2,4	3,5	5,9	4,8	5.52

**V** : Vitesse moyenne du vent (km / h)

## 2.4.- Facteurs biotique de la réserve de chasse Zéralda

### 2.4.1.-Richesses floristiques de la réserve de chasse

D'après SADI (2000), la réserve de chasse est constituée de quatre types de formations végétales dont plus de 300 espèces

**Formation forestières :** Constituée principalement de bosquets de pin d'Alep qui occupent une superficie réduite, ainsi que des matorrals qui regroupent plusieurs espèces dont l'olivier, lentisque, des bosquets de chêne liège sur une faible superficie et enfin des plantations diverses, elles sont surtout forestières notamment l'eucalyptus, le cyprès et le pin maritime ayant pour but la protection du sol contre l'érosion.

**La Répisilve :** C'est une formation arborescente rencontrée au bord des oueds et des valons, constituée essentiellement d'espèces hygrophile telles que le peuplier et le tamaris

**Une Erme :** c'est une formation herbacée basse a rythme saisonnier, caractérisée par des plantes annuelles en particulier les graminées qui jouent un rôle important pour l'alimentation du petit gibier.

**Des terrains à caractères agricoles :** Ce sont des terrains ayant un sol profond et fertile ils sont occupés surtout par les cultures céréalières et fourragères ainsi que par les vergers.

### 2.4.2.-Richesses faunistiques de la Réserve de chasse

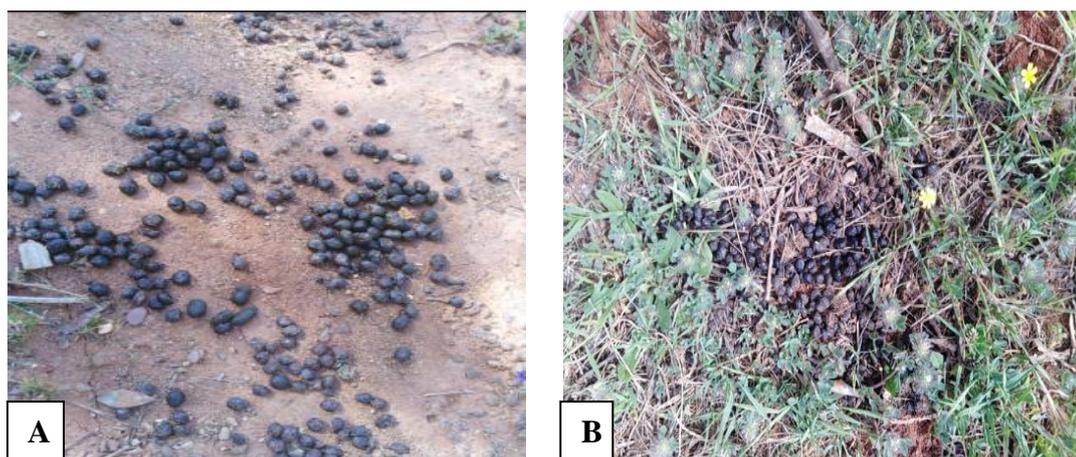
La diversité des biotopes, les potentialités trophiques et hydriques de la réserve de chasse de Zéralda ont permis le développement d'une faune aussi riche que diversifiée, constituée de plus de 120 espèces (oiseaux, sauvagine, mammifères, population piscicole, faune herpétologique et batracologique) (Tab. 12)(SADI, 2005)

**Tableau 12** : faune mammalienne de la réserve de chasse (SADI, 2005).

Noms communs	Noms scientifiques
Cerf d'Europe	<i>Cervus elaphus elaphus</i>
Chacal	<i>Canis aureus</i>
Chat forestier	<i>Felis sylvestris</i>
Chat haret	<i>Felis catus</i>
Genette	<i>Genetta genetta</i>
Hérisson d'Afrique du nord	<i>Erinacus algirus</i>
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Lièvre	<i>Lepus capensis</i>
Mangouste	<i>Herpestes ichneumon</i>
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvestris</i>
Musaraigne musette	<i>Crocidura russula</i>
Porc-épic	<i>Hystrix cristata</i>
Rat rayé	<i>Lemnicomys barbarus</i>
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>

### 2.5. -Méthodes utilisées sur le terrain pour la collecte des excréments

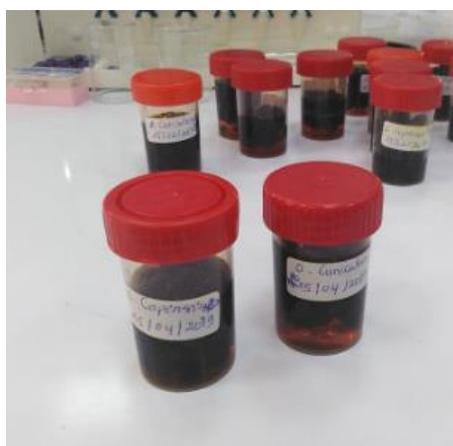
Dans notre travail, les excréments du lièvre et du lapin sauvage sont collectés d'une manière indirecte dans la forêt domaniale de la réserve de chasse Zéralda a raison d'une seule fois par semaine, allant du mois d'Avril au mois de juin 2019. Les traces laissées lors du passage du lièvre et de lapin nous a permis de trouver leur crottes, il est donc important de faire la différence entre les empreintes, et les crottes des deux espèces. La distinction entre les crottes du lièvre et celle du lapin se fait par rapport à la forme et la couleur (DAVID *et al.*, 1995); chez le lièvre sont généralement plus claire, un peu plus grandes plus aplaties et plus fibreuse que celle du lapin de garenne (Fig. 19).



**Figure 19:** Crottes du lapin et du lièvre collectés dans la RCZ (HAMEK & MASSAID, 2019)

(A) : Crottes de lièvre ; (B) : Crottes du lapin.

Chaque échantillon prélevé est placé dans un pot à coproscopie stérile et sec muni d'une étiquette sur laquelle on a mentionné les renseignements à savoir l'identité et la date du prélèvement. Une fois arrivé au laboratoire, l'échantillon est conservé dans une solution composé de 100 ml d'eau stérile mélangé à 4 g de bichromate (Fig. 20).



**Figure 20 :** Conservation des excréments (HAMEK & MASSAID, 2019)

## **2.6.- Méthode utilisées au laboratoire pour la recherche des parasites**

Le laboratoire de l'école nationale supérieure vétérinaire (ENSV) a mis à notre disposition tout le matériel et l'appareillage nécessaire pour l'accomplissement de notre travail (voir figure 2 Annexe 5). Les analyses coprologiques des crottes ont été réalisées au laboratoire de zoologie.

### 2.6.1.- Examen macroscopique

L'examen macroscopique s'effectue à l'œil nu, nous permet d'évaluer les qualités physiques des excréments : consistance (molle, dure, liquide), coloration et également pour mesurer les crottes du lapin et du lièvre pour les différencier (Fig. 21).



**Figure 21** : Crottes de lapin et du lièvre (HAMEK & MASSAID, 2019)

(A) : Crotte du lièvre ; (B) : Crotte de lapin ; (C) : Mensuration des crotte de lapin (en haut) et du lièvre (en bas).

### 2.6.2.-Examen Microscopique

Pour mettre en évidence les parasites intestinaux d'*Oryctolagus cuniculus* et du *Lepus capensis*, nous avons utilisé 02 méthodes : flottaison et Ziehl Neelsen.

#### 2.6.2.1.- Matériel nécessaire

Le matériel et les produits chimiques utilisés au laboratoire de zoologie à l'école nationale supérieure vétérinaire sont :

- Une balance
- Centrifugeuse
- Plaque chauffante
- Pilon et mortier
- Passoir a thé
- Verrerie graduée
- Tubes à essais
- Lames porte objets
- Lamelles couvre objets
- Microscope binoculaire

- Fushine phéniqué
- Vert de malachite
- Acide sulfurique
- Alcool méthylique
- Ether
- Formol

### 2.6.2.2.- Technique d'enrichissement par flottaison

C'est la technique la plus utilisée en médecine vétérinaire. Présente l'avantage de la simplicité d'exécution de la rapidité et de faible prix de revient (Tab. 13). Son principe est de diluer les matières fécales dans un liquide dense, de telle sorte que les éléments parasitaires montent à la surface du liquide, ils sont alors recueillis au moyen d'une lamelle déposée au dessus du liquide dense.

Tableau 13 : Avantages et inconvénients de la flottaison (BERAUD, 2000).

	Avantages	Inconvénients
Flottation	Sensibilité très bonne	Déformation des éléments parasitaires
	Facile	Pas de mise en évidence des œufs lourds pour des solutions de densités <1,3
	Rapide	
	Faible coût.	Peu adaptée à la recherche des larves.

### Mode opératoire : méthode classique

Différents liquides sont utilisables comme solution dense. Il s'agit de sulfate de zinc ( $d=1,18$ ), chlorure de sodium ( $d=1,20$ ) et de sulfate de magnésium ( $d=1,28$ ). Dans notre étude, le liquide dense utilisé est le chlorure de sodium ( $d= 1,20$ ). Les Etapes de la méthode sont (BEUGNET *et al.*, 2004) :

- 1-Homogénéiser les selles à l'aide d'un pilon et un mortier.
- 2-Déliter 5g de fèces dans 75ml de solution dense (solution de Willis : solution aqueuse de NaCl à saturation  $d= 1,20$ ).
- 3-Tamiser le mélange obtenu pendant 3 minutes à 3000 tours /min.

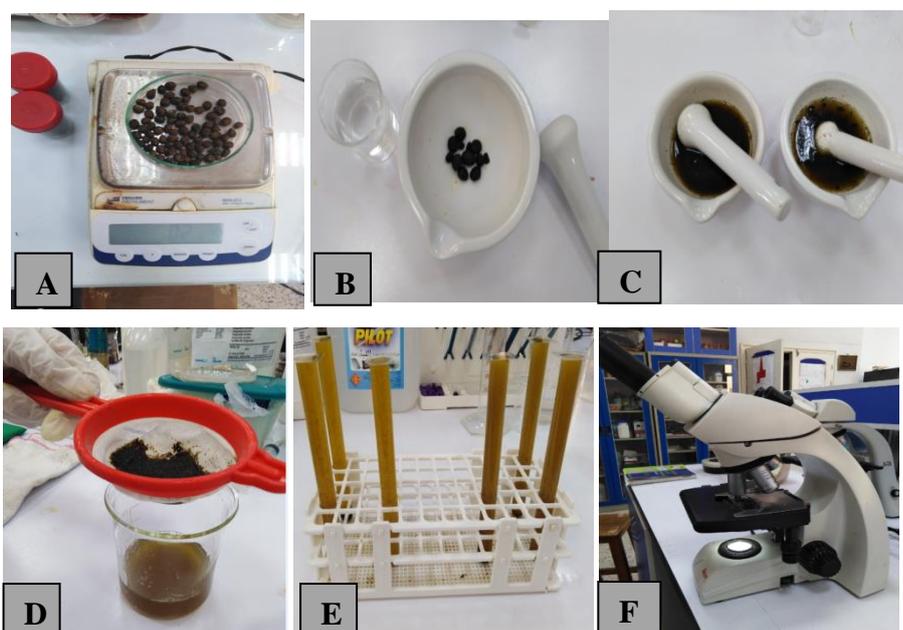
## ***Chapitre II : Matériels et méthodes***

4-Remplir des tubes ras bord avec le mélange obtenu. Puis recouvrir le tube d'une lamelle sans emprisonner des bulles d'air.

5-Laisser reposer durant environ 20 à 30 minutes ou centrifuger 5 minutes à 2000 trs/min.

6-Récupérer la lamelle sur laquelle les éventuels éléments parasites se sont collés (face inférieur) et l'observer sur une lame au microscope à faible grossissement  $\times 10$  d'abord, puis  $\times 40$  pour plus de précision.

Les différentes étapes de cette technique sont illustrées dans la Figure 22.



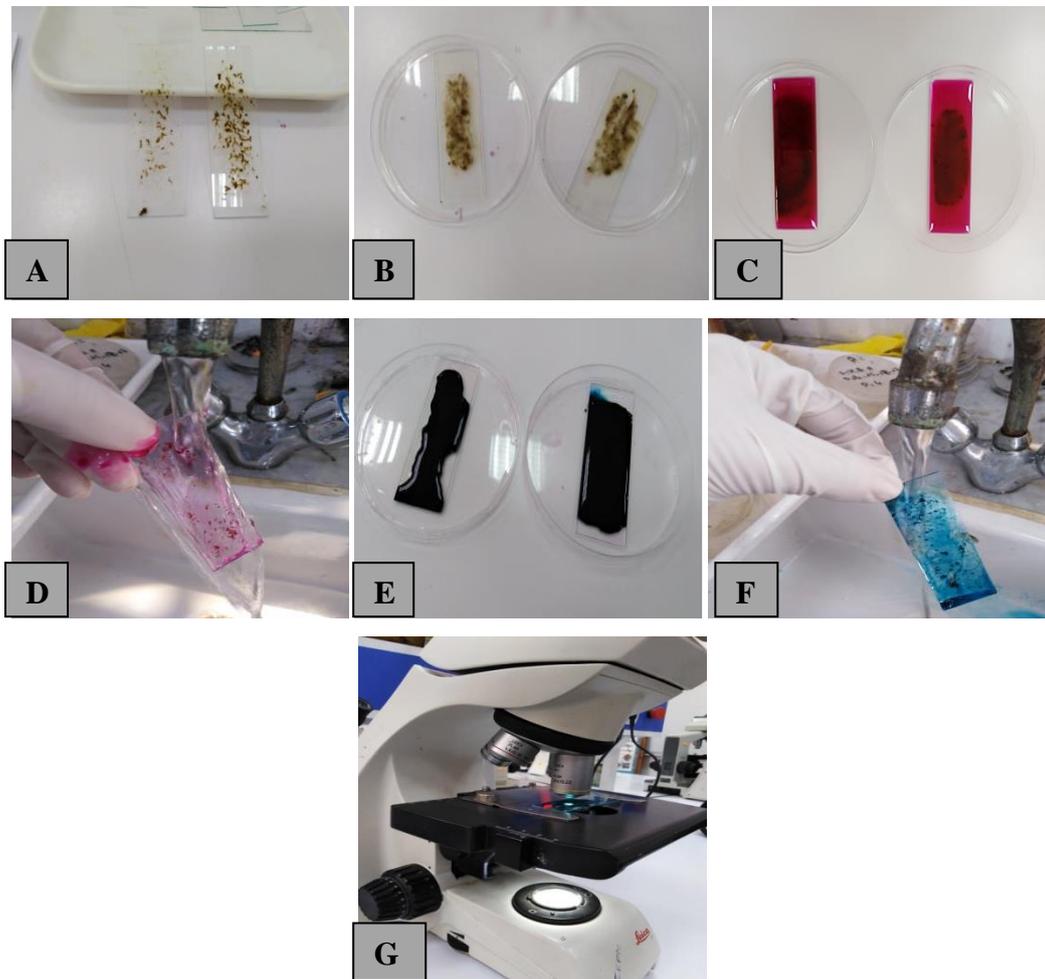
**Figure 22** : Les différentes étapes de la méthode de flottaison (HAMEK & MASSAID, 2019)

(A) : La pesée des crottes ; (B) et (C) : Homogénéisation ;(D) : Tamisage ;(E) : remplissage des tubes a essais ;(F) : Observation au microscope binoculaire, muni d'objectifs :  $\times 4$ ,  $\times 10$ ,  $\times 40$ ,  $\times 100$ .

### **2.6.2.3. - Technique de coloration Ziehl Neelsen**

Selon BERAUD (2000), cette coloration est utilisée pour mettre en évidence les oocystes de *Cryptosporidium*. Les cryptosporidies apparaissent en rouge sur un fond vert. Les différentes étapes de cette technique sont illustrées dans la Figure 23. Elle commence par pratiquer un étalement mince sur une lame, sécher le frottis à l'air, fixer à l'alcool méthylique pendant 5 min, immerger la lame dans un bain de fuchsine phéniquée pendant 1 heure, rincer à l'eau du robinet puis différencier dans l'acide sulfurique à 2%

pendant 20 secondes, rincer rapidement à l'eau de robinet puis contre colorer dans une solution aqueuse de vert de malachite à 5 % pendant 5 à 10 minutes, rincer à l'eau de robinet puis sécher à l'air et lire le frottis au microscope.



**Figure 23:** les différentes étapes de la technique de Ziehl Neelsen (HAMEK & MASSAID, 2019).

(A) : préparation du frottis et séchage à l'air ; (B) : fixation à l'alcool méthylique ; (C) : coloration par la fuscine phéniquée ;(D) : Rinçage ; (E) : coloration par le vert de malachite (F) : Rinçage ; (G) : observation au microscope optique au grossissement  $\times 10$  après  $\times 40$

### 2.6.2.4.- Technique de Ritchie modifiée

L'utilisation de la « Ritchie modifiée » nous a permis la réalisation de la technique de Ziehl Neelsen par la récupération du culot. A raison que les crottes des deux espèces sont un peu durs et plus fibreuses. Le mode opératoire selon BELKAID (1992) est :

-Diluer 2 g de selles dans 100 ml d'eau formolée à 10%.

- Tamiser et verser dans un tube à centrifuger avec 2/3 de la dilution fécale et 1/3 d'éther.
- Agiter jusqu'à obtention d'une solution homogène.
- Centrifuger à 1500 tours/minute pendant 5 minutes.
- Jeter le surnageant et récupérer le culot.

### **2.7.- Exploitation des résultats par des indices écologiques**

Les résultats obtenus seront analysés avec des indices écologiques qui sont la richesse totale, la richesse moyenne, la fréquence centésimale, ainsi que la fréquence d'occurrence.

#### **2.7.1.- Richesses totale et moyenne**

D'après RAMADE (2009), la richesse totale (S) est le nombre des espèces que comporte le peuplement. Donc c'est le nombre d'espèces de parasites retrouvés chez le lapin et le lièvre sauvage au cours de notre étude. Tandis que la richesse moyenne (Sm) correspond au nombre moyen des espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface est fixée arbitrairement. Dans la présente recherche, la richesse totale et moyenne est calculée pour les espèces parasitaires trouvées dans les excréments du lapin et du lièvre sauvage. Cette dernière est calculée selon la loi suivante :

$$Sm = Si / Nr$$

Sm : Richesse moyenne d'un peuplement donné

Si : Nombre d'espèce observé à chaque relevé

Nr : Nombre de relevés total

#### **2.7.2.- Fréquence centésimale (F%)**

La fréquence F est le pourcentage des individus d'une espèce ni par rapport au total des individus Ni (BLONDEL, 1975). La formule de la fréquence centésimale est donnée comme suite :

$$F\% = ni.100 / Ni$$

#### **2.7.3.-Fréquence d'Occurrence**

Selon BACHELIER (1978) et DAJOZ (1971), la fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de relevés Pi contenant l'espèce i prise en considération au nombre total de relevés P :

$$F.O. (\%) = Pi.100 / P$$

### **2.8. - Méthodes statistiques utilisées pour les parasites du lapin et du lièvre**

Nous avons utilisé deux méthodes statistiques pour l'interprétation de nos résultats sur les parasites du lapin et du lièvre, l'analyse en composantes principales (ACP) et le test de Khi 2. Ces deux méthodes sont obtenues par le logiciel XLSTAT.

#### **2.8.1. -Analyse en composantes principales (ACP)**

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) est une méthode très efficace pour l'analyse de données quantitatives (continues ou discrètes) se présentant sous la forme de tableaux à M observations / N variables. Elle permet de :

- Visualiser et analyser rapidement les corrélations entre les N variables,
- Visualiser et analyser les M observations initialement décrites par N variables sur un graphique à deux ou trois dimensions, construit de manière à ce que la dispersion entre les données soit aussi bien préservée que possible,
- Construire un ensemble de P facteurs non corrélés

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) est l'une des méthodes d'analyse de données multivariées les plus utilisées. Elle peut être considérée comme une méthode de projection qui permet de projeter les observations depuis l'espace à p dimensions des p variables vers un espace à k dimensions ( $k < p$ ) tel qu'un maximum d'information soit conservée (l'information est ici mesurée au travers de la variance totale du nuage de points) sur les premières dimensions. Si l'information associée aux 2 ou 3 premiers axes représente un pourcentage suffisant de la variabilité totale du nuage de points, on pourra représenter les observations sur un graphique à 2 ou 3 dimensions, facilitant ainsi grandement l'interprétation (DELGARE, 1983 ; PHILIPPEAU, 1992).

#### **2.8.2. -Test de Khi 2**

Test du Khi 2 est l'une des distributions théoriques les plus utilisées en statistiques. Le Khi 2 représente la somme des rapports entre les carrés des écarts et les effectifs théoriques (SNEDECOR et COCHRAN, 1971). Cette méthode est utilisée pour les parasites du lapin et du lièvre inventoriés lors des différentes sorties sur terrain.

Dans ce chapitre, nous exposons les résultats obtenus après l'analyse coprologiques des selles du lapin de garenne et celle du lièvre du cap. Les méthodes parasitologiques utilisées dans notre étude à savoir la technique d'enrichissement par flottaison ainsi que la technique de coloration, Ziehl Neelsen nous ont permis d'identifier des espèces parasitaires protozoaires et métazoaire.

#### **3.1.-Résultats obtenus par la méthode de flottaison**

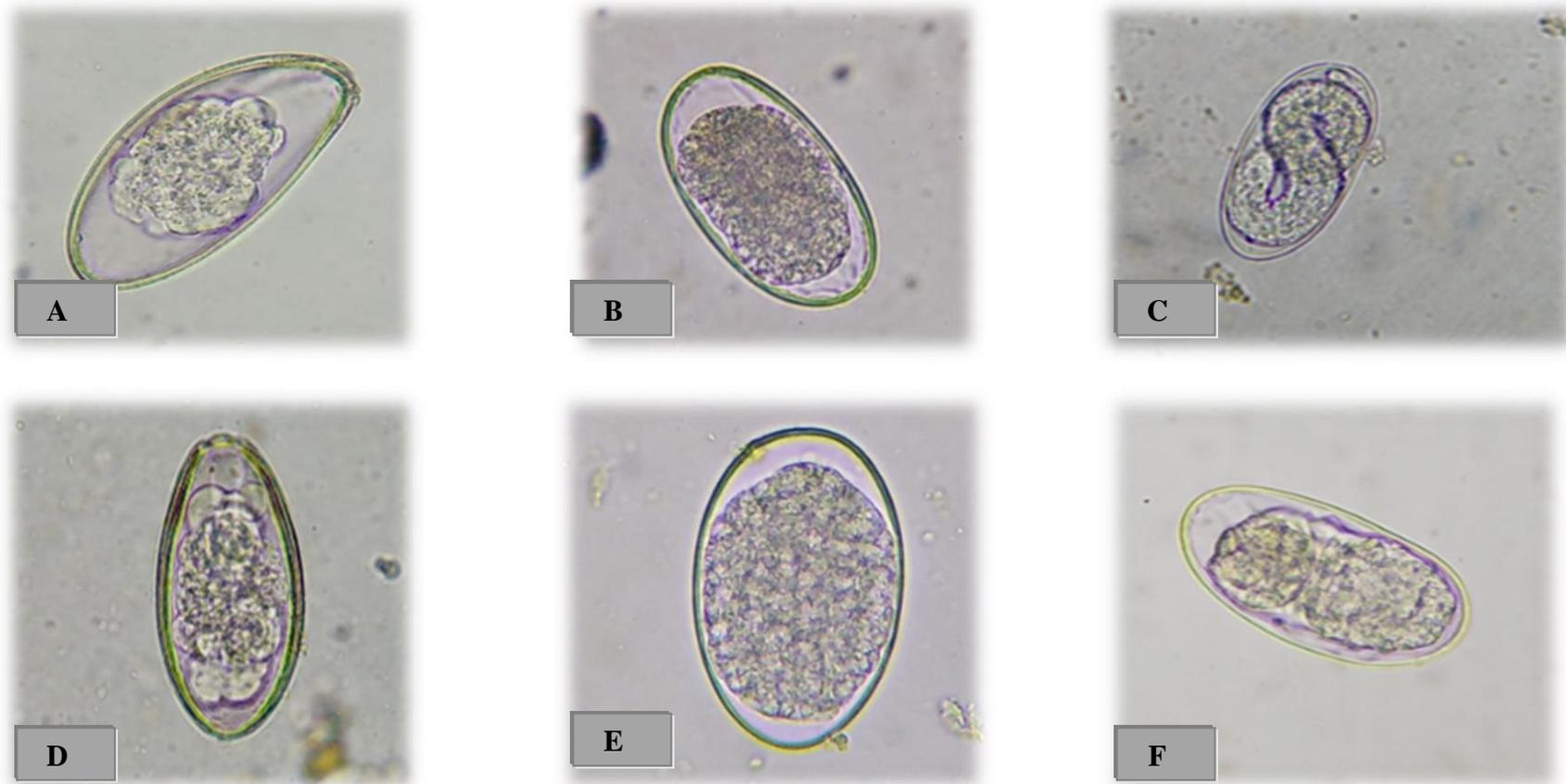
Les résultats obtenus d'après les analyses parasitologiques réalisées par la technique de flottaison sur les excréments du lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* sont mentionnés dans le tableau 14 et la figure 24 et ceux du lièvre *Lepus capensis* sont représentés dans le tableau 15 et la figure 25.

D'après le tableau 14 et la figure 24, les endoparasites du lapin retrouvés dans les excréments ramassés dans la réserve de chasse sont au nombre de 16 espèces, appartenant à 3 sous règnes, 4 classes, 7 ordres et 8 familles.

D'après le tableau 15 et la figure 25, les endoparasites du lièvre retrouvés dans les excréments à la réserve de chasse de Zéralda, sont au nombre de 17 espèces, appartenant à 2 sous règnes, 6 classes, 7 ordres et 8 familles.

**Tableau 14** - Inventaire des parasites intestinaux du lapin de garenne dans la réserve de chasse de Zéralda

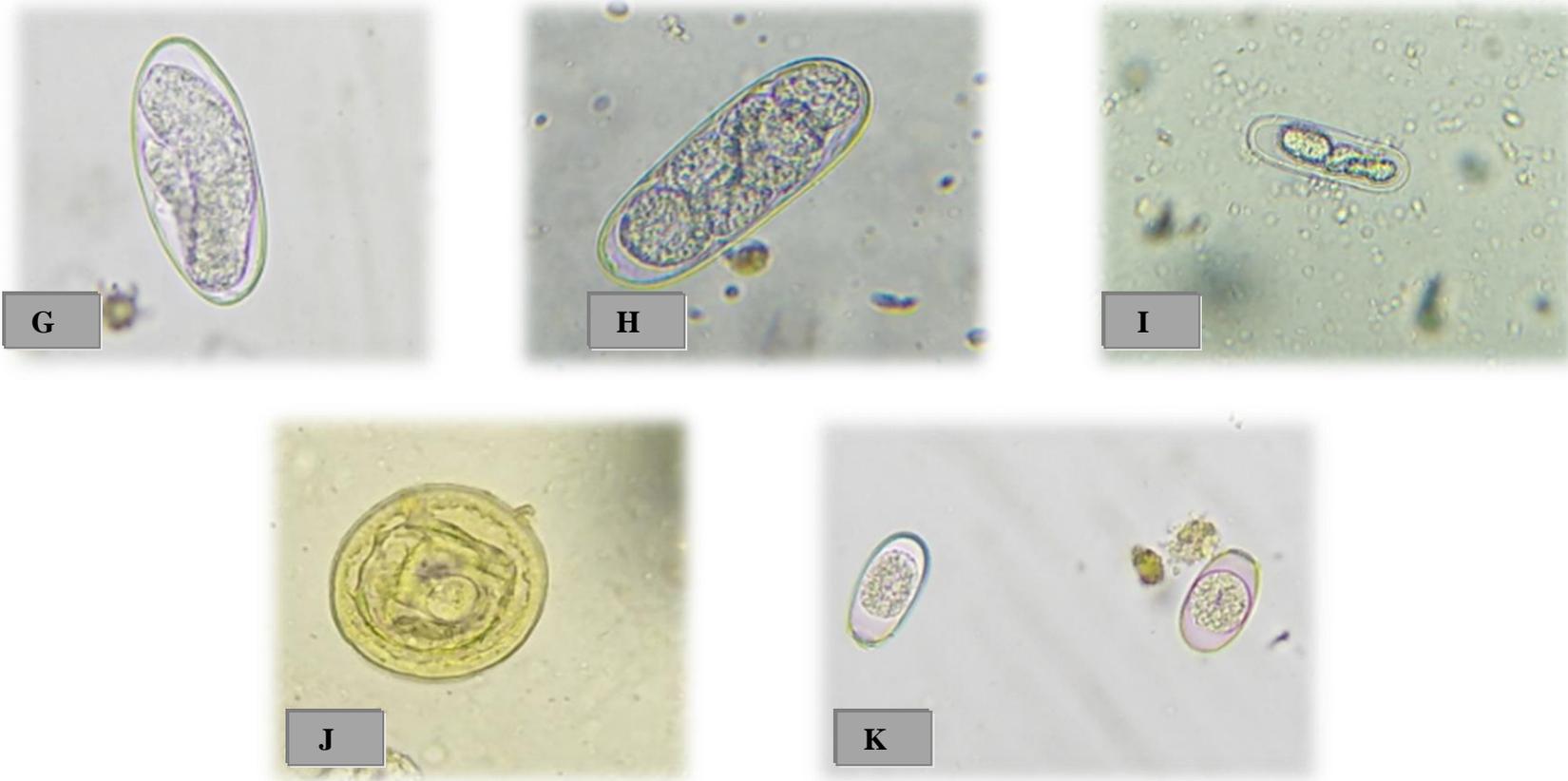
Sous - Règne	Phylum	Classes	Ordre	Familles	Espèces
<b>Protozoa</b>	Apicomplexa	Sporozoasida	Eucoccidiorida	Eimeriidae	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Eimeria Stiedai</i></li> <li>▪ <i>Eimeria Piriformis</i></li> <li>▪ <i>Eimeria Magana</i></li> <li>▪ <i>Eimeria perforans</i></li> <li>▪ <i>Eimeria exigua</i></li> </ul>
<b>Metazoa</b>	Némathelminthes	Nématoda	Oxyurida	Oxyuridae	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Aspicularus tetraptera</i></li> <li>▪ <i>Passalurus ambiguus</i></li> </ul>
			Strongylida	Trichostrongylidae	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Cooperia</i> sp.</li> <li>▪ <i>Graphidium strigosum</i></li> <li>▪ <i>Trichostrongylus retortaeformis</i></li> <li>▪ <i>Trichostrongylus</i> sp.</li> </ul>
				strongylidae	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Strongyloides</i> sp.</li> </ul>
			Spirurida	spirocercidae	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Spirocerca</i> sp.</li> </ul>
	plathelminthes	Cestoda	Cyclophillida	Anoplocephalidae	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Cittotaenia pectinata</i></li> </ul>
				Hymnolepididae	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Hymnolepis nana</i></li> </ul>
<b>Champignon (mycota)</b>	Fungi	Ascomycota	Saccharomycotina	Sacharomycetidae	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Saccharomyces guttulatus</i></li> </ul>
<b>Total</b>	<b>05</b>	<b>04</b>	<b>06</b>	<b>08</b>	<b>16</b>



**Figure 24 :** Les parasites trouvés dans les excréments du lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus*( **HAMEK & MASSAID, 2019**)

(**A**) :*Passalurus ambiguus* ; (**B**) : *Graphidium strigosum* ; (**C**) :*Trichostrongylus retortaeformis* ; (**D**) :*Aspicularis tetraptera* ;

(**E**): *Strongyloidessp.* ;(**F**) : *Cooperia sp.*

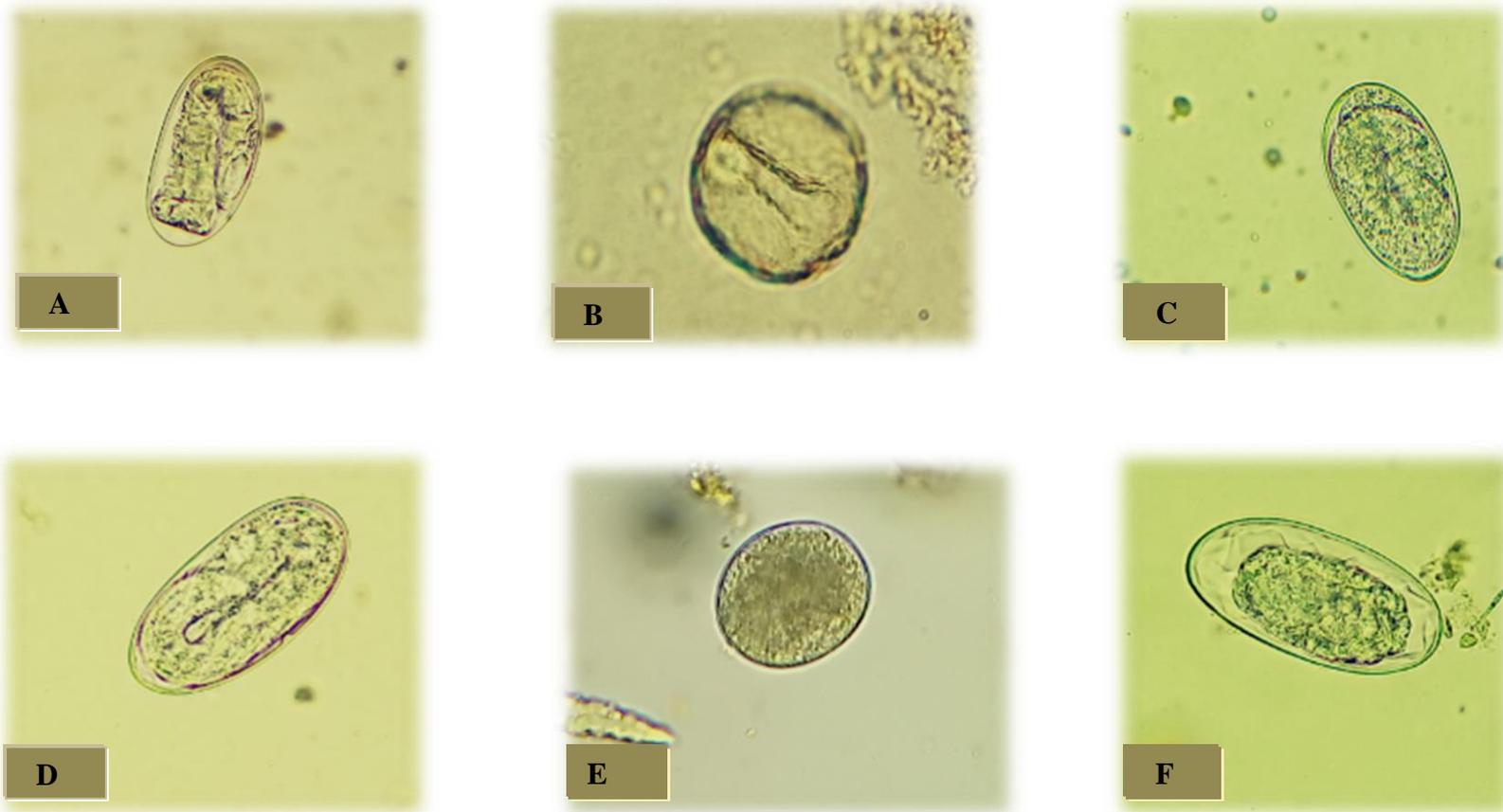


**Figure 24 :** Les parasites trouvés dans les excréments du lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus*(Suite)(HAMEK & MASSAID ,2019)

(G): *Trichostrongylus* sp. ;( H): *Spirocerca* sp. ;(I) :*Saccharomyces guttulatus*; (J): *Cittotaenia pectinata*; (K):*Eimeria* sp.

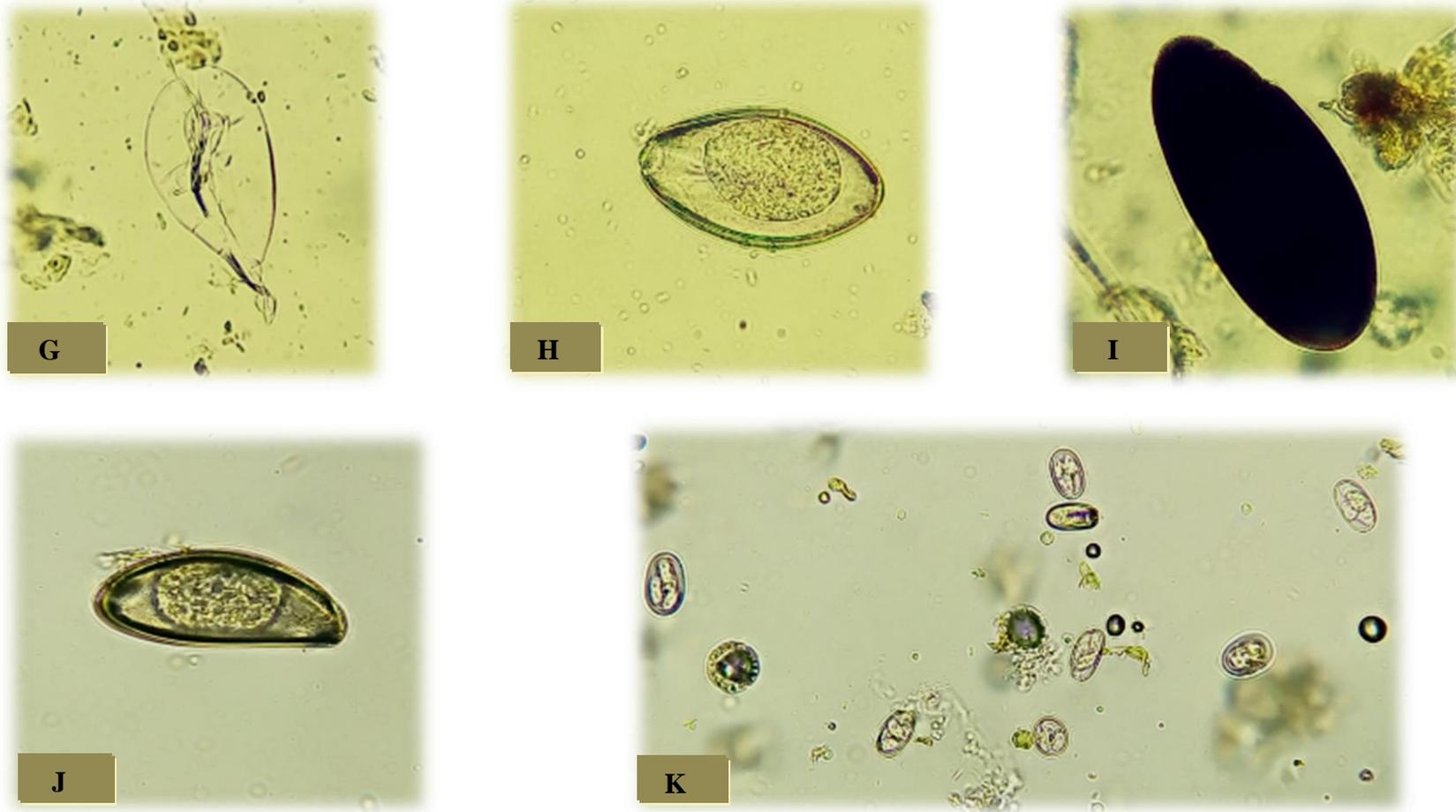
**Tableau 15** – Inventaire des parasites intestinaux du lièvre de cap dans la Réserve de Chasse de Zéralda.

Sous - Règne	Phylum	Classes	Ordre	Familles	Espèces
<b>Protozoa</b>	Apicomplexa	Sporozoasida	Eucoccidiorida	Eimeriidae	<i>Eimeria Stiedai</i> <i>Eimeria Piriformis</i> <i>Eimeria Magana</i> <i>Eimeria perforans</i> <i>Eimeria flavescence</i> <i>Eimeria exigua</i>
	Ciliophora	Litostomatae	Trichomonadida	Balantidiidae	<i>Balantidium coli</i>
	Sacromastigophora	Zoomastigophora	Diplomonadida	Hexamitidae	<i>Giardia Lambilia</i>
<b>Metazoa</b>	Némathelminthes	Nématoda	Oxyurida	Oxyuridae	<i>Aspicularus tetraptera</i> <i>Passalurus ambiguus</i>
			Strongylida	Trichostrongyli da	<i>Obliscoides cuniculi</i> <i>Cooperia</i> sp. <i>Graphidium strigosum</i> <i>Trichostrongylus</i> sp.
	plathelminthes	Cestoda	Cyclophillida	Taeniidae	<i>Tænia pisiformis</i>
				Hymnolepidida e	<i>Hymnolepis nana</i>
	Arthropodes	Insecta	Insecta O.Ind.	Insecta F.Ind.	Insecta sp.
<b>Total</b>	<b>06</b>	<b>06</b>	<b>07</b>	<b>08</b>	<b>17</b>



**Figure 25 :** Les parasites trouvés dans les excréments du lièvre *Lepus capensis*(HAMEK & MASSAID , 2019)

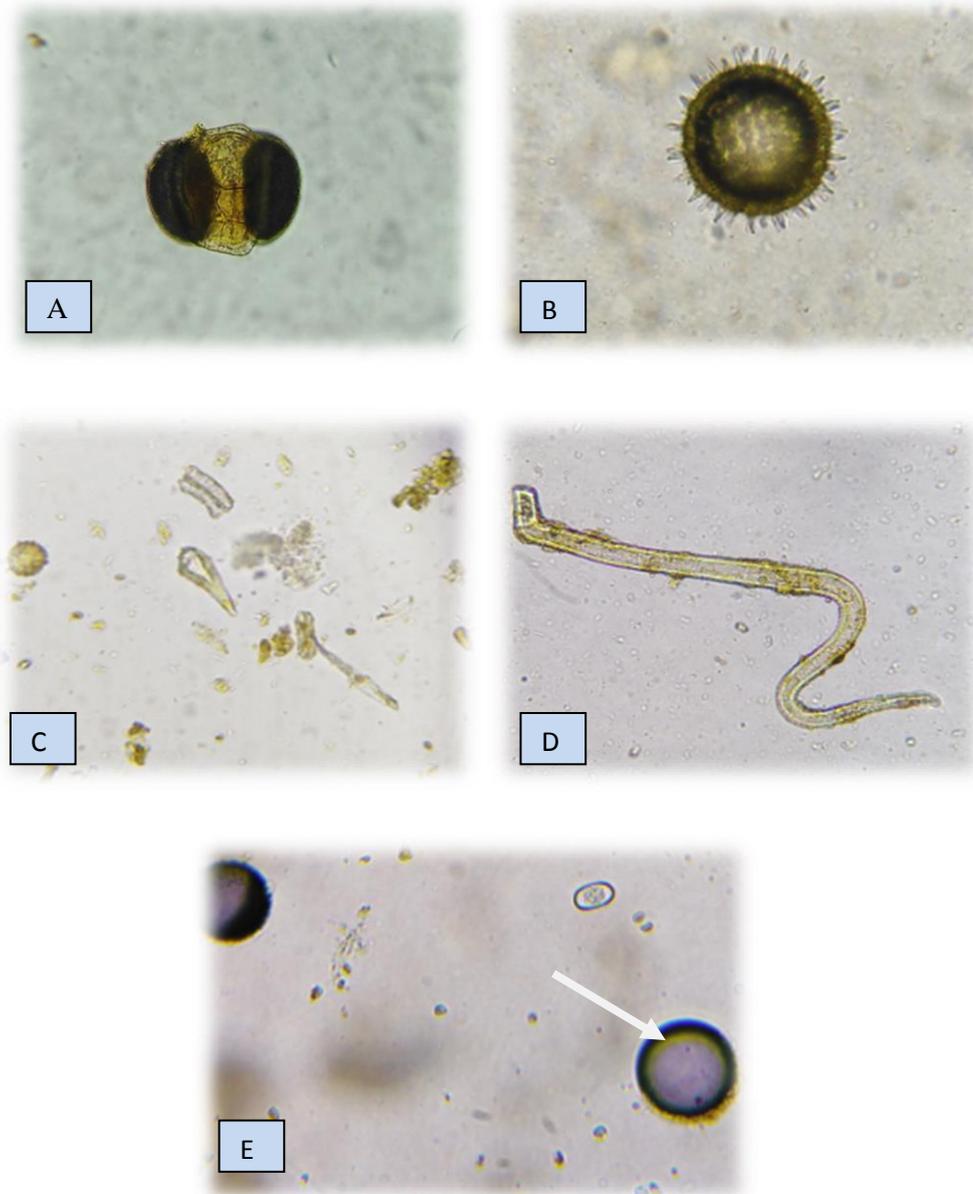
(A):*Obeliscides cuniculi* ; (B):*Taenia periformis* ; (C):*Grappidium strigosum* ; ( D ):*Trichostrongylus* sp.; (E):*Balantidium coli*; (F):*Cooperia* sp



**Figure 25** : Les parasites trouvés dans les excréments du lièvre *Lepus capensis*X 400 (suite) (HAMEK & MASSAID ,2019)

(G) : *Giardia lamblia* ; (H) : *Aspicularis* sp. ; (I) : Œuf d'insecte ; (J) : *Passalurus ambiguus* ; (K) : *Eimeria* spp.

En plus de ces parasites, des graines de pollens, ainsi que des débris alimentaires ont été observé, ces formes peuvent induire à l'erreur en les confondant avec des œufs de parasites (Fig.26).



**Figure 26** - Certaines pseudo-parasites observés chez le lapin de garenne et le lièvre du cap  
(HAMEK & MASSAID , 2019)

(A) et (B) : Grain de pollens ; (C) : Débris alimentaires ; (D) :Fibre végétale ; (E) : Bulle d'aire.

### Chapitre III Résultats

Les résultats de la présence et de l'absence des parasites du lapin de garenne et du lièvre du cap en fonction des catégories et des dates d'échantillonnages sont reportés dans les tableaux 16 et 17 respectivement et selon les espèces dans le tableau 4 annexe 6.

**Tableau 16** - Absence-présence des parasites du lapin de garenne selon les dates d'échantillonnages

Parasites Dates	Coccidies	Nématodes	Cestodes	Levures
15/04/2019	+	-	-	-
22/04/2019	+	+	-	+
29/04/2019	+	+	+	-
07/05/2019	-	-	+	-
13/05/2019	+	+	+	-
20/05/2019	+	+	+	-
27/05/2019	+	+	+	-
02/06/2019	+	+	+	-
10/06/2019	+	-	-	-

Selon le tableau 16, nous remarquons que le lapin est infesté durant toute la période d'échantillonnage par différentes catégories de parasites. Les coccidies caractérisent la faune parasitaire du lapin de garenne et se trouvent durant toute la période d'étude qui s'étale entre le 15 avril et 10 juin 2019, ils sont absents juste la première semaine du mois de mai. Tandis que les nématodes se trouvent en avril, mai et début juin. Par contre les cestodes apparaissent vers la fin d'avril, en mois de mai, et début juin. Alors que les levures sont retrouvées seulement dans le deuxième échantillon du 22 avril 2019.

**Tableau 17** - Présence-absence des parasites du lièvre selon les dates d'échantillonnages

Parasites Dates	Protozoaires			Nématodes	Cestodes	Œufs d'Insectes
	Coccidies	<i>Giardia</i>	<i>Balantidium</i>			
15/04/2019	+	-	-	+	+	-
22/04/2019	+	-	-	-	+	-
29/04/2019	+	-	-	+	-	-
07/05/2019	-	-	-	-	+	-
13/05/2019	+	-	+	-	-	-
20/05/2019	+	+	-	+	+	+
27/05/2019	+	-	-	+	+	-
02/06/2019	+	-	-	-	-	-
10/06/2019	+	+	-	-	-	-

D'après le tableau 17, nous remarquons que le lièvre est infesté par les coccidies toute au long de la période d'échantillonnage qui s'étale entre le 15 avril au 10 juin 2019. Ils sont absents sauf au début de mai. Les nématodes et les cestodes apparaissent qu'au mois d'avril et mai, alors que les œufs d'insectes sont retrouvés seulement dans le sixième échantillon du 20 mai 2019. *Giardia* apparaissent dans l'échantillon du 20 mai et celui du 06 juin 2019 et le kyste de *Balantidium coli* est retrouvé seulement dans le cinquième échantillon du 13 mai 2019.

### 3.2.- Résultats obtenus par la méthode de Ziehl Neelsen

La Technique de coloration Ziehl Neelsen nous a permis de mettre en évidence la présence des oocystes de *Cryptosporidium*. Le tableau 18 indique la présence ou l'absence de *Cryptosporidium* chez le lapin de garenne et le lièvre du cap.

**Tableau 18 :**Présence-absence de la Cryptosporidie chez le lapin de garenne et le lièvre du cap

Dates	Cryptosporidies	
	Lapin de garenne	Lièvre du cap
15/04/2019	-	-
22/04/2019	-	+
29/04/2019	-	-
07/05/2019	-	-
13/05/2019	-	-
20/05/2019	-	-
27/05/2019	-	-
02/06/2019	-	-
10/06/2019	-	-

D'après le tableau 18, nous remarquons l'absence de la Cryptosporidie chez le lapin de garenne durant toute la période d'échantillonnage, alors que chez le lièvre, la Cryptosporidie est retrouvée seulement dans le deuxième échantillon du 22avril 2019.

### 3.3. Exploitation des résultats par des indices écologiques

Les résultats obtenus par la méthode de la flottaison sont analysés par des indices écologiques. Nous avons utilisé la richesse totale et moyenne, la fréquence centésimale et la fréquence d'occurrence.

**3.3.1.- Richesse totale et moyenne**

Les différentes espèces observées au cours de notre étudesont présentées dans le tableau 19 pour le lapin de garenne et dans le tableau 20 pour le lièvre.

**Tableau 19 - La Richesse totale des espèces de parasites du lapin de garenne par relevé**

Relevés	Espèces	Nombre
15/04/2019	- <i>Eimeria</i> spp.	<b>01</b>
22/04/2019	- <i>Eimeria</i> spp. - <i>Graphidium strigosum</i> - <i>Trichostrongylus retortaeformis</i> - <i>Spirocerca</i> sp. - <i>Strongyloides</i> sp. - <i>Saccharomyces guttulatus</i>	<b>06</b>
29/04/2019	- <i>Eimeria</i> spp. - <i>Graphidium strigosum</i> - <i>Trichostrongylus</i> sp. - <i>Cooperia</i> sp. - <i>Hymnolepis nana</i>	<b>05</b>
07/05/2019	- <i>Hymnolepis nana</i>	<b>01</b>
13/05/2019	- <i>Eimeria</i> spp. - <i>Hymnolepis nana</i> - <i>Graphidium strigosum</i>	<b>03</b>
20/05/2019	- <i>Eimeria</i> spp. - <i>Hymnolepis nana</i> - <i>Graphidium strigosum</i>	<b>03</b>
27/05/2019	- <i>Eimeria</i> spp. - <i>Passalurus ambiguus</i> - <i>Aspicularis tetraptera</i> - <i>Cittotaenia pectinata</i> - <i>Hymnolepis nana</i> - <i>Graphidium strigosum</i> - <i>Trichostrongylus</i> sp.	<b>07</b>
02/06/2019	- <i>Eimeria</i> spp. - <i>Passalurus ambiguus</i> - <i>Cittotaenia pectinata</i> - <i>Hymnolepis nana</i>	<b>04</b>
10/06/2019	- <i>Eimeria</i> spp.	<b>01</b>

D’après le tableau 19, nous remarquons que chez le lapin, les richesses totales varient entre 1 et 7 espèces durant la période d’étude. Les relevés du 22/04/2019, du 29/04/2019 et du 27/05/2019 sont les plus riches en espèces parasitaires. Alors que les autres relevés sont moins riches. La richesse totale pour les 9 relevés examinés est de 16 espèces.

La valeur de la richesse moyenne (Sm) des parasites intestinaux du lapin est égale à

**Sm=3,45 Espèces/relevé**

**Tableau 20** - La Richesse totale des espèces de parasite du lièvre par relevé.

Relevés	Espèces	Nombre
15/04/2019	- <i>Eimeria</i> spp. - <i>Graphidium strigosum</i> - <i>Cittotaenia pisiformis</i> - <i>Obliscoides cuniculus</i>	<b>04</b>
22/04/2019	- <i>Eimeria</i> spp. - <i>Hymnolepis nana</i> - <i>Cittotaenia pisiformis</i>	<b>03</b>
29/04/2019	- <i>Eimeria</i> spp. - <i>Graphidium strigosum</i> - <i>Trichostrongylus</i> sp.	<b>03</b>
07/05/2019	- <i>Hymnolepis nana</i>	<b>01</b>
13/05/2019	- <i>Eimeria</i> spp. - <i>Balantidium coli</i>	<b>02</b>
20/05/2019	- <i>Eimeria</i> spp. - <i>Passalurus ambiguus</i> - <i>Giardia lambilia</i> - <i>Cooperia</i> sp. - <i>Graphidium strigosum</i> - <i>Hymnolepis nana</i> - <i>Aspicularis</i> sp. - Oeuf d'Insecte	<b>08</b>
27/05/2019	- <i>Eimeria</i> spp. - <i>Passalurus ambiguus</i> - <i>Hymnolepis nana</i> - <i>Trichostrongylus</i> sp.	<b>04</b>
02/06/2019	- <i>Eimeria</i> spp.	<b>01</b>
10/06/2019	- <i>Eimeria</i> spp. - <i>Giardia lambilia</i>	<b>02</b>

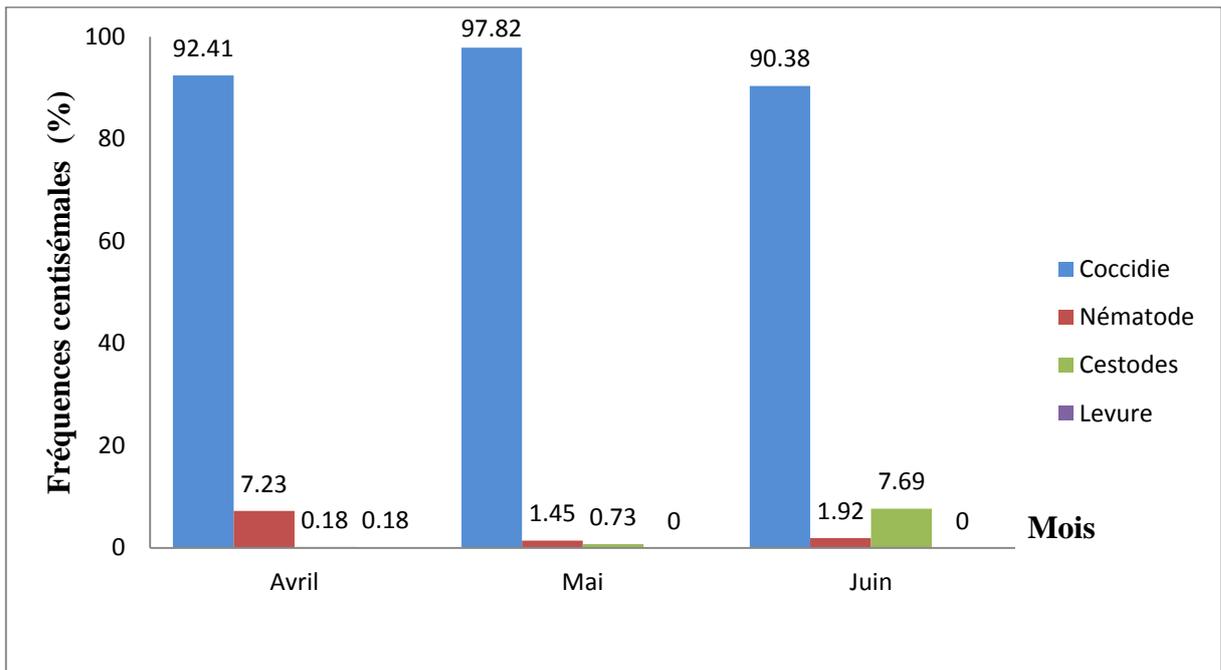
D'après le tableau 20, nous remarquons que les richesses totales varient entre 1 et 8 pour le lièvre durant la période d'étude. Le relevé de : 20 /05/2019 est le plus riche en espèces parasitaires. Alors que les autres relevés sont moins riches. La richesse totale pour les 9 relevés examinés est de 17 espèces.

La valeur de la richesse moyenne (Sm) des parasites intestinaux du lièvre est égale à :

**Sm= 3,11 Espèces /relevé**

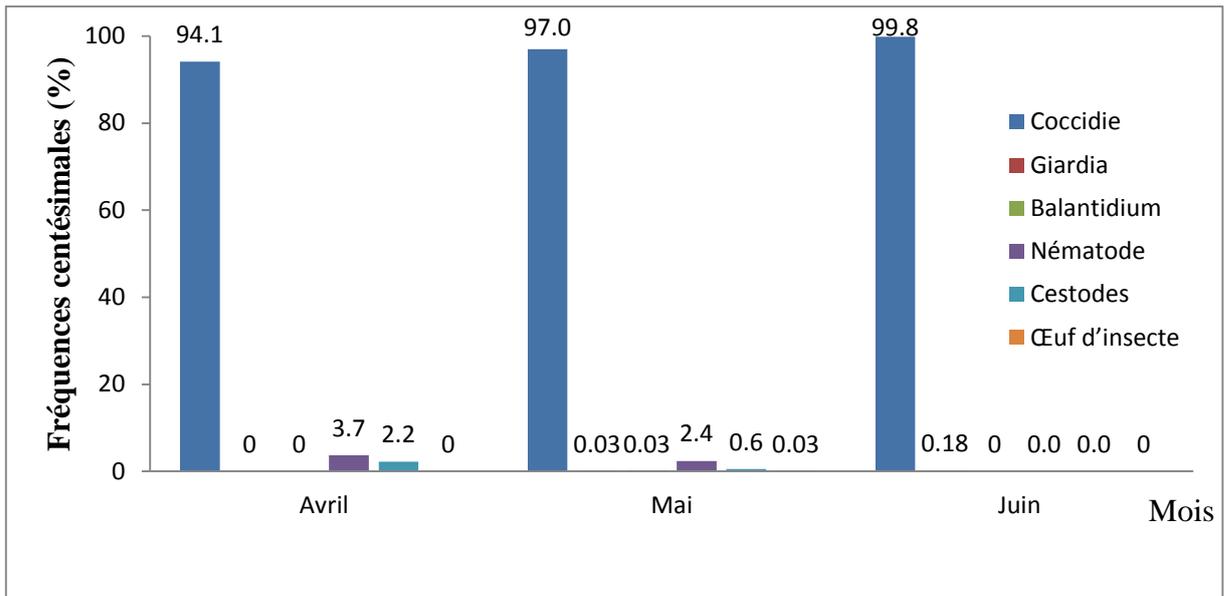
### 3.3.2.- Fréquence centésimale

La fréquence centésimale est le pourcentage du nombre de parasites d'une catégorie par rapport au total des parasites observés chaque mois. Les fréquences centésimales trouvées pour les parasites du lapin de garenne et pour le lièvre du capsont représentés sous forme d'histogrammes(Fig.27 et 28). Les fréquences centésimales globales des parasites de lapin et de lièvre seront présentées dans les tableaux 5 et 6 en annexe 6.



**Figure 27:** Les fréquences centésimales des parasites observés chez le lapin de garenne en fonction des catégories et des mois d'échantillonnages.

D'après la figure 27, nous remarquons que les fréquences centésimales des parasites du lapin varient d'un mois à un autre. En avril, mai et juin ce sont les coccidies qui dominent avec des taux respectifs de 92,41%, 97,82% et 90,38% respectivement. Les nématodes arrivent en deuxième position avec 7,23% en avril, 1,45% en mai et 1,92% en juin. Tandis que les cestodes ont été observés en faible quantité avec 0,18% en avril, 0,73% en mai et 7,69% en juin. ainsi que les levures apparaissent uniquement en mois d'avril avec 0,18 %.



**Figure 28 :** Les fréquences centésimales des parasites observés chez le lièvre du cap en fonction des catégories et les mois d'échantillonnages.

D'après la figure 28, nous remarquons que les fréquences centésimales des parasites du lièvre sauvage sont variées d'un mois à l'autre. En avril, mai et juin, ce sont les coccidies qui dominent avec des taux respectifs de 94,1%, 97% et 99,8% respectivement. Les nématodes arrivent en deuxième position avec 3,67% en avril, 2,4% en mai et 0% en juin, tandis que les cestodes, *Giardia lamblia*, *Balantidium coli* et l'œuf d'insecte ont été observés seulement en mai et avec un pourcentage très faible.

### 3.3.3.- Fréquence d'occurrence

Les tableaux 21 et 22, représentent les fréquences d'occurrences des catégories de parasites retrouvés par la méthode de flottaison chez le lapin de garenne et le lièvre du cap. Le nombre de classes calculé grâce à la formule classique est arrondi à 6 classes.

- Les espèces appartenant à l'intervalle  $0 \leq FO\% < 5$  sont rares.
- L'intervalle  $5 \leq FO\% < 25$  correspond aux espèces accidentelles
- L'intervalle  $25 \leq FO\% < 50$  représente les espèces accessoires
- L'intervalle  $50 \leq FO\% < 75$  réunit les espèces régulières
- $FO\% \geq 75$  renferme les espèces constantes
- $FO\% = 100$  correspond aux espèces omniprésentes

**Tableau 21**– Fréquences d’occurrence des catégories de parasites observés chez le lapin de garenne.

Parasite	FO%	Classes
Coccidies	88,89	Constantes
Nématodes	66,66	Régulières
Cestodes	66,66	Régulières
Levures	11,11	Accidentelles

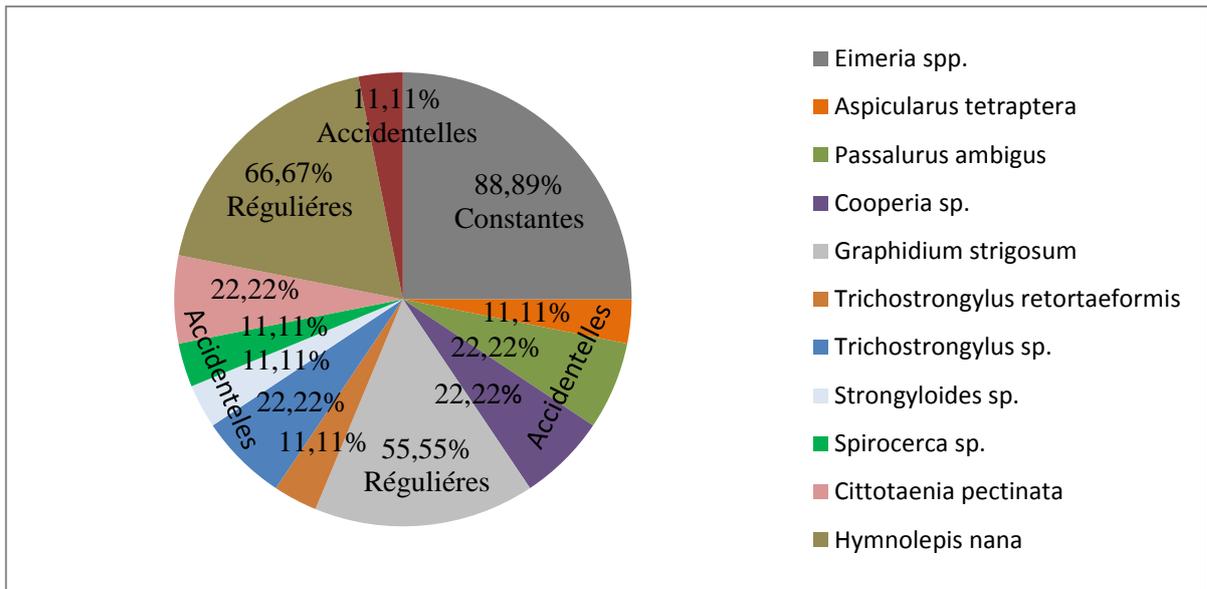
D’après le tableau 21, les parasites du lapin de garenne appartiennent a trois classes de prévalenc, les coccidie sont constants avec 88,89% , les nématodes et les cestodes sont réguliers avec 66,66% , tandis que les levures sont accidentels avec un pourcentage faible soit 11,11 %.

**Tableau 22**– Fréquences d’occurrence des parasites observés chez le lièvre du cap en fonction des catégories

Parasite	FO%	Classes
Coccidies	88,89	Constantes
<i>Giardia lambilia</i>	22,22	Accidentelles
<i>Balantidium coli</i>	11,11	Accidentelles
Nématodes	44,56	Accessoires
Cestodes	55,56	Régulières
Œufs d’insectes	11,11	Accidentelles

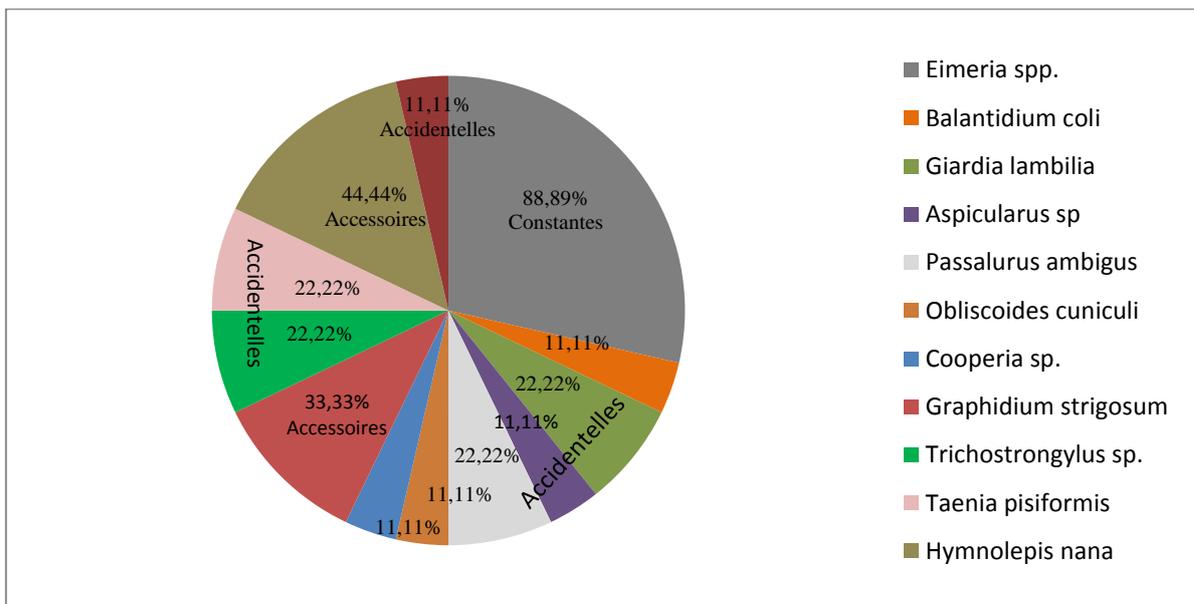
D’après le tableau 22, les parasites du lièvre appartiennent a quatre classes de prévalence, les coccidies est comme le lapin sont toujours constants avec un pourcentage soit 88,89%. Les nématodes sont accessoires avec 44,56% , tandis que les cestodes sont réguliers avec 55,56%. Les protozoaires tel que *Giardia lambilia* et *balantidium coli* ainsi que les oéufs d’insectes sont accidentelles représente 22,22%, 11,11% et 22,22 respectivement.

Les figures 29 et 30, représente les fréquences d’occurrence des espèces de parasites retrouvés chez le lapin et le lièvre sauvage selon laa méthodes de la flottaison.



**Figure 29** – Les fréquences d’occurrence des parasites du lapin en fonction des espèces

La figure 29, montre que les coocidies du genre *Eimeria* sp sont constants dans les excréments du lapin de garenne, six espèces de nématode sont accidentelles (*Aspicularis tetraptera*, *Passalurus ambiguus*, *Cooperia* sp., *Trichostrongylus* sp., *Strongyloides* sp., *Spirocerca* sp.) sauf l’espèce *Graphidium strigosum* qui est régulière. Deux espèces de cestode appartiennent à deux classes différentes tel que *Hymnolepis nana* est régulière et *cittotaenia pectinata* est accidentelle. Alors que les levures *Saccharomyce guttulatus* sont accidentelles.



**Figure 30** - les fréquences d’occurrences des parasites du lièvre en fonction des espèces

La figure 30, montre que chez le lièvre les coccidies du genre *Eimeria* sp sont constants. Cinq espèces de nématode (*Passalurus ambiguus*, *Aspicularis* sp., *cooperia* sp., *Obliscoide cuniculi*, *Trychostrongylus* sp.) sont accidentelle sauf l'espèce *Graphidium strigosum* qui est accessoire. Deux espèces de cestodes, *Hymnolepis nana* est accessoire et *taenia pisiformis* Alors que *Giardia lambilia*, *Balantidium coli*, et l'œuf dinsecte sont accidentelles.

### 3.4. –Exploitation des résultats par les méthodes statistiques

Les résultats des espèces parasites du lapin et du lièvre sont exploités par l'analyse des composantes principale et le test de Khi-2.

#### 3.4.1. - Analyse des composantes principale

La représentation graphique des parasites du lapin est illustrée dans la figure 31. L'utilisation de l'ACP pour les parasites du lapin de garenne pendant la période d'étude, nous a permis de de retrouver 2 groupements :

**Groupe A :** Se sont les parasites qui se retrouvent dans le relevé 7 (27 mai 2019). Il s'agit de *Passalurus ambiguus*, *Aspicularis tetraptera* et *Cittotaenia pectinate*.

**Groupe B :** Se sont les parasites qui se retrouvent dans le relevé 2 (22 avril 2019). Il s'agit de *Trichostrongylus retortaeformis*, *Spirocerca* sp., *Strongyloides* sp. Et *Saccharomyce guttulatus*

Les autres parasites existent dans 2 ou plusieurs relevés avec des taux variés.

La représentation graphique des parasites du lièvre est illustrée dans la figure 32. L'utilisation de l'ACP pour les parasites du lièvre du Cap pendant la période d'étude, nous a permis de de retrouver 2 groupements :

**Groupe A :** Se sont les parasites qui se retrouvent dans le relevé 6 (mai 2019). Il s'agit de *Passalurus ambiguus*, *Aspicularis tetraptera*, *Cooperia* sp., *Giardia lambilia* et l'œuf d'insecte.

**Groupe B :** Se sont les parasites qui se retrouvent dans le relevé 7 (22 avril 2019). Il s'agit de *Trichostrongylus* sp. et *Hymnolepis nana*.

Les autres parasites existent dans 2 ou plusieurs relevés avec des taux variés.

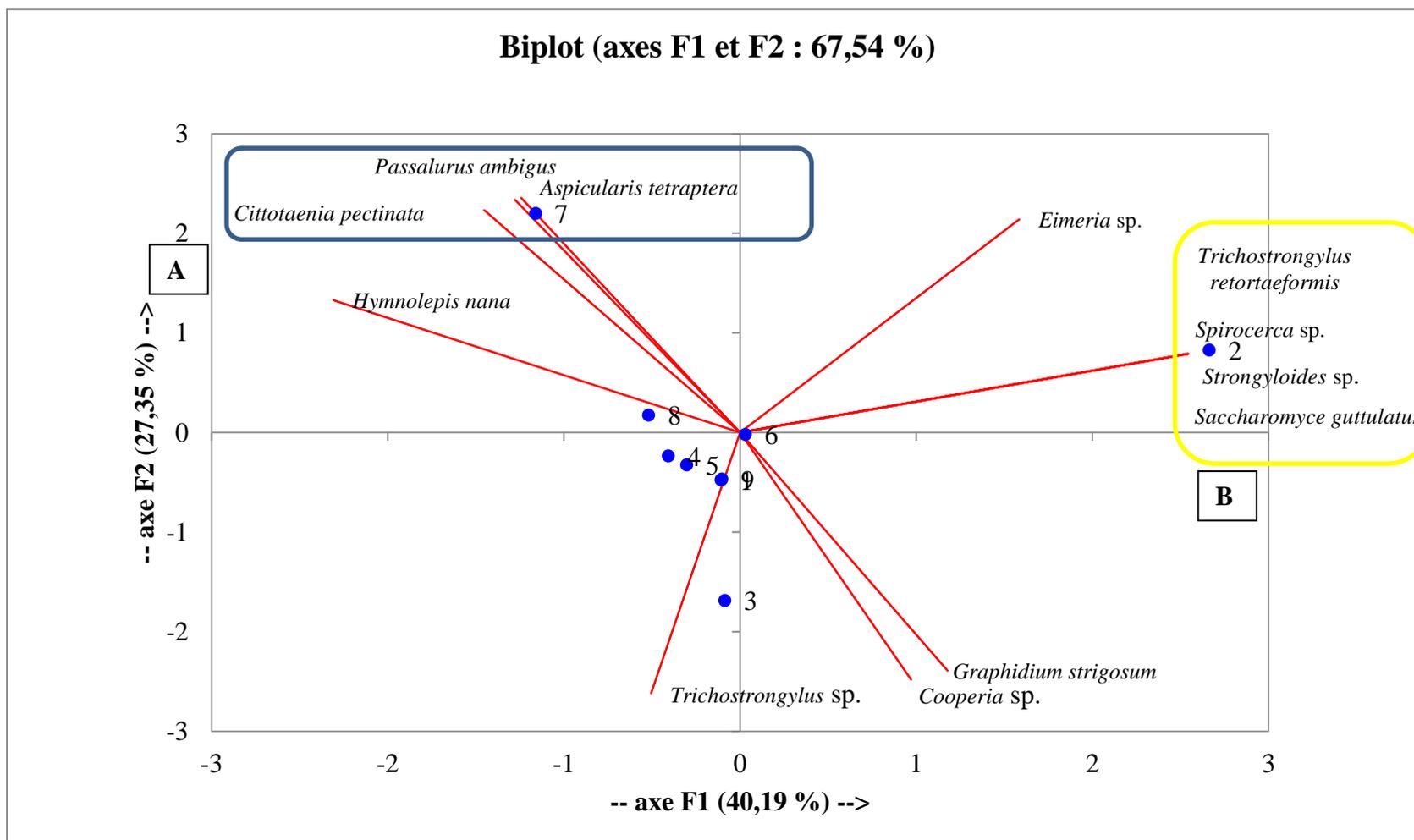


Figure 31 – Analyse des composantes principale appliquée aux parasites du lapin de garenne

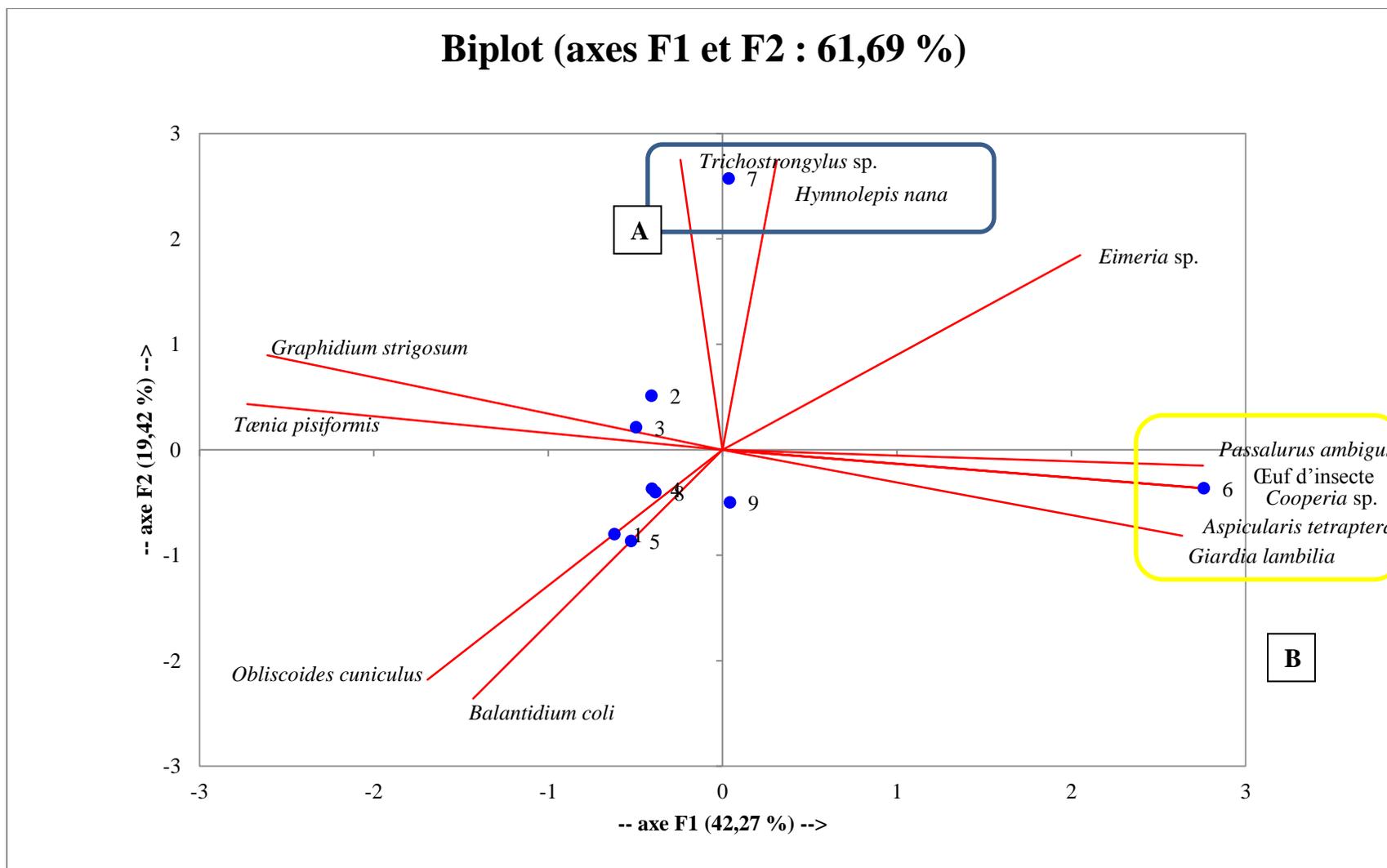


Figure 32 – Analyse des composantes principale appliquée aux parasites du lièvre de Cap

Les matrices de corrélations entre les espèces de parasites du lapin de garenne et du lièvre de Cap sont mentionnées respectivement dans le tableau 23 et 24.

Chez le lapin, test bilatéral entre les parasites représenté dans la matrice du tableau 23, montre qu'il existe des valeurs significatives entre :

- Aspicularis tetraptera* / *Passalurus ambigus* / *Cittotaenia pectinata*
- Cooperia* sp. / *Graphidium strigosum* / *Trichostrongylus* sp.
- Trichostrongylus retortaeformis* / *Strongyloides* sp. / *Spirocerca* sp. / *Saccharomyce guttulatus*

Chez le lièvre, test bilatéral entre les parasites représenté dans la matrice du tableau 24, montre qu'il existe des valeurs significatives entre :

- Eimeria* sp. / *Hymenolepis nana*
- Passalurus ambigus* / *Aspicularis tetraptera* / *Cooperia* sp. / Oeuf d'insecte

#### 3.4.2. –Test de Khi-2

Nous avons utilisé deux types de Khi-2, le test de khi-2 d'homogénéité et le test de khi-2 d'indépendance entre les différentes catégories de parasites (Coccidies, Nématodes, Cestodes et Levures) chez le lapin et chez le lièvre et entre les deux lagomorphes.

- Il existe une différence hautement significative entre les catégories des parasites chez le lapin de garenne.
  - Il existe une différence hautement significative entre les catégories des parasites chez le lièvre de Cap.
  - Il existe une différence hautement significative des coccidies entre le lapin et le lièvre.
- Pour ces trois utilisations du Khi-2, il n'y a pas d'homogénéité et on rejette l'hypothèse nulle.
- Il n'existe pas une différence significative des nématodes et des cestodes entre le lapin et le lièvre car la probabilité est égale respectivement à 0,731 et à 0,089. Pour cette utilisation du Khi-2, il y a une homogénéité et on ne rejette pas l'hypothèse nulle.
  - Le test de khi-deux d'indépendance est très significatif pour les coccidies, nématodes et cestodes de le lapin et de lièvre (Probabilité = 0,0016).

**Tableau 23** - Matrice de corrélation entre les parasites du lapin de garenne

	Eimeriasp.	Aspicularis tetraptera	Passalurus ambiguus	Cooperia sp.	Graphidium strigosum	Trichostrongylus retortaeformis	Trichostrongylus sp.	Strongyloides sp.	Spirocerca sp	Cittotaeniapectinata	Hymnolepis nana	Saccharomyce guttulatus
Eimeria sp.	1	0,365	0,342	-0,086	0,069	0,548	-0,169	0,548	0,548	0,171	-0,056	0,548
Aspicularis tetraptera	0,365	1	<b>0,995</b>	-0,156	-0,046	-0,125	0,025	-0,125	-0,125	<b>0,811</b>	0,644	-0,125
Passalurus ambiguus	0,342	<b>0,995</b>	1	-0,173	-0,067	-0,139	0,011	-0,139	-0,139	<b>0,865</b>	0,660	-0,139
Cooperiasp.	-0,086	-0,156	-0,173	1	<b>0,984</b>	0,125	<b>0,952</b>	0,125	0,125	-0,230	0,015	0,125
Graphidium strigosum	0,069	-0,046	-0,067	<b>0,984</b>	1	0,146	<b>0,948</b>	0,146	0,146	-0,163	0,066	0,146
Trichostrongylus retortaeformis	0,548	-0,125	-0,139	0,125	0,146	1	-0,145	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	-0,184	-0,410	<b>1,000</b>
Trichostrongylus sp.	-0,169	0,025	0,011	<b>0,952</b>	<b>0,948</b>	-0,145	1	-0,145	-0,145	-0,063	0,215	-0,145
Strongyloides sp.	0,548	-0,125	-0,139	0,125	0,146	<b>1,000</b>	-0,145	1	<b>1,000</b>	-0,184	-0,410	<b>1,000</b>
Spirocerca sp	0,548	-0,125	-0,139	0,125	0,146	<b>1,000</b>	-0,145	<b>1,000</b>	1	-0,184	-0,410	<b>1,000</b>
Cittotaenia pectinata	0,171	<b>0,811</b>	<b>0,865</b>	-0,230	-0,163	-0,184	-0,063	-0,184	-0,184	1	0,639	-0,184
Hymnolepis nana	-0,056	0,644	0,660	0,015	0,066	-0,410	0,215	-0,410	-0,410	0,639	1	-0,410
Saccharomyce guttulatus	0,548	-0,125	-0,139	0,125	0,146	<b>1,000</b>	-0,145	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	-0,184	-0,410	1

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil alpha=0,050 (test bilatéral)

**Tableau 24** - Matrice de corrélation entre les parasites du Lièvre de Cap

	Eimeriasp.	Giardia lambilia	Balantidium coli	Aspicularis tetraptera	Passalurus ambiguus	Cooperiasp.	Graphidium strigosum	Trichostrongylus sp.	Obliscoides cuniculi	Tænia pisiformis	Hymnolepis nana	Œuf d'insecte
Eimeria sp.	1	0,437	-0,262	0,604	0,664	0,604	-0,228	0,489	-0,256	-0,120	<b>0,721</b>	0,604
Giardia lambilia	0,437	1	-0,189	0,661	0,650	0,661	-0,144	-0,271	-0,189	-0,267	-0,171	0,661
Balantidium coli	-0,262	-0,189	1	-0,125	-0,136	-0,125	-0,152	-0,179	-0,125	-0,177	-0,218	-0,125
Aspicularis tetraptera	0,604	0,661	-0,125	1	<b>0,997</b>	<b>1,000</b>	-0,038	-0,179	-0,125	-0,177	-0,008	<b>1,000</b>
Passalurus ambiguus	0,664	0,650	-0,136	<b>0,997</b>	1	<b>0,997</b>	-0,051	-0,108	-0,136	-0,193	0,062	<b>0,997</b>
Cooperia sp.	0,604	0,661	-0,125	<b>1,000</b>	<b>0,997</b>	1	-0,038	-0,179	-0,125	-0,177	-0,008	<b>1,000</b>
Graphidium strigosum	-0,228	-0,144	-0,152	-0,038	-0,051	-0,038	1	0,360	-0,038	-0,162	-0,245	-0,038
Trichostrongylus sp.	0,489	-0,271	-0,179	-0,179	-0,108	-0,179	0,360	1	-0,179	-0,254	0,663	-0,179
Obliscoides cuniculus	-0,256	-0,189	-0,125	-0,125	-0,136	-0,125	-0,038	-0,179	1	0,354	-0,218	-0,125
Tænia pisiformis	-0,120	-0,267	-0,177	-0,177	-0,193	-0,177	-0,162	-0,254	0,354	1	0,286	-0,177
Hymnolepis nana	<b>0,721</b>	-0,171	-0,218	-0,008	0,062	-0,008	-0,245	0,663	-0,218	0,286	1	-0,008
Œuf d'insecte	0,604	0,661	-0,125	<b>1,000</b>	<b>0,997</b>	<b>1,000</b>	-0,038	-0,179	-0,125	-0,177	-0,008	1

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil alpha=0,05



#### 4.1.- Inventaire des parasites intestinaux chez le lapin et le lièvre

L'analyse microscopique effectuée, nous a permis d'identifier 16 espèces parasitaires chez le lapin et 17 espèces chez le lièvre appartenant à 6 classes, 7 ordres et 8 familles. L'étude menée par **MILLA et al. (2014)**, sur le lapin et le lièvre sauvage a révélé la présence de 12 espèces appartenant à 7 ordres et 7 familles dont *Eimeria* sp., *Passalurus ambiguus*, *Strongyloides* sp. et *Cittotaenia* sp. Dans une enquête réalisée par **ABDI et AMOKRANE** en 2015 sur le lièvre sauvage dans la réserve de chasse de Zéralda, constatent la présence de sept espèces appartenant à quatre classes différentes. **SEDDI (2013)**, ayant également travaillé dans la même région, montra la présence des œufs de nématodes, d'ookystes de protozoaires chez le lapin, Alors que chez le lièvre, il ne trouva que des ookystes d'*Eimeria* et des œufs d'insectes.

A partir de la technique de coloration Ziehl Neelsen, nous avons marqué la présence de Cryptosporidies uniquement chez le lièvre. Tandis que **DUMOLIN (2000)**, en grande-Bretagne deux espèces de *Cryptosporidium* ont été retrouvée dans les fèces des mammifères sauvages. Selon **MEZALI et al. (2015)**, aucune étude n'a porté sur la Cryptosporidiose chez les lagomorphes en Algérie.

#### 4.2.- La richesse totale et la richesse moyenne

D'après les résultats obtenus, nous remarquons la présence des ookystes de coccidies dans tous les relevés de mois d'avril, mai et juin chez le lapin et chez le lièvre, par contre les nématodes sont présents uniquement dans les relevés du moi d'avril et mai.

Selon **WETZEL et RIECK (1966)**, l'apparition d'une coccidiose du lièvre et du lapin dans une réserve est conditionnée par une densité de peuplement coïncidant avec des conditions du sol (sol humide), de température et de l'humidité. Le même auteur a révélé que les nématodes sont quasiment présents sur tous les relevés avec des espèces différentes. L'espèce *Graphidium strigosum* est retrouvée dans l'estomac, alors que *Trichostrongylus retortaeformis* est retrouvée dans l'intestin grêle.

A propos des cestodes deux espèces ont été observées, *Hymnolepis nana* et *Cittotaenia pectinata*. Cette dernière est absente chez le lièvre, alors que l'étude menée par **ABDI et AMOKRANE (2015)** constate la présence de *Cittotaenia pectinata* vers la fin de février et au début de mars. D'après **DECHEMBER (1955)**, ce ténia sévissent dans les parties basses et humides de certaines forêts, se rencontre quelques fois chez le lièvre mais il n'y détermine pas des troubles graves contrairement au lapin de garenne.

#### 4.3.- Fréquence centésimale

Chez le lapin et le lièvre, le nombre de coccidie est très élevé en mois de mai avec 97,82% pour le lapin et avec 99,82% en mois de juin chez le lièvre, contrairement au nématode et aux cestodes. Les fréquences centésimales varient d'une catégorie de parasites à une autre et en fonction des mois. Ceux ci diffèrent des résultats obtenus par **BELKHIR et AMIR (2015)**. Ce sont les coccidies qui dominent en janvier et en février avec des taux respectifs de 29,94% et 59,31%. En mars les insectes dominent avec 46,94% par contre en avril, les œufs des nématodes représentent 50,94%. Ce pourcentage diminue en mois de mai à 1,13%.

#### 4.4.- Fréquence d'occurrence

D'après les résultats obtenus dans notre étude, nous avons constaté la prédominance des coccidies du genre *Eimeria* chez le lapin et le lièvre avec la même fréquence d'occurrence soit 88,89%. En effet *Eimeria* sp. est représentée par 58,33%, elle apparaît dans plusieurs études faite par **MARELIER et al., 2000**

D'après **BESSON(2005)** et **CORDIER (2010)**, les coccidies sont l'agent pathogène le plus répandus chez le lièvre et le lapin. Deux facteurs semblent agir sur la fréquence des coccidies, en effet, un printemps ou un été humide favorisent la sporulation , donc la contamination du lapin et du lièvre.

De même, une étude menée par **KRZYZTOF et al. (2014)** en Pologne sur des lapins, le diagnostic a révélé que l'infestation due aux coccidies constitue 78,83%, les nématodes à 16,42% et 0,72% pour les cestodes.

Nous avons constaté également que la fréquence d'occurrence des nématodes et les cestodes diffèrent d'une espèce à une autre à une hauteur de 66,66% chez le lapin et entre 44,56% et 55,56% chez le lièvre. Nos résultats ne concordent pas avec les résultats de l'étude menée par **DAHMANI & KESSAL (2018)** sur le lapin d'élevage à Tizi Ouzou qui a révélé la prédominance des nématodes avec une fréquence de 67,35%.

Nos résultats sont comparables à ceux obtenus par l'étude réalisée par **MILLA et al.(2014)** sur le lapin et le lièvre dans la réserve de chasse de Zéralda, 100% pour les coccidies, 83,33% pour les nématodes et 44,66% pour les cestodes

Dans le même contexte, **DJEBOURI et NAAMI (2017)**, trois espèces ont été isolées avec une diversité des fréquences dont *Passalurus ambiguus* avec un taux de 10,41%, *Strongyloides* sp. avec un taux de 4,16 et *Eimeria* sp. avec un taux de 85,41%.

En effet, **BOAG (1972)** en Grande-Bretagne indiquent la présence chez le lapin sauvage de trois espèces de nématodes, dont *Graphidium strigosum* (93%), *Trichostrongylus retortaeformis* (23%), *Passalurus ambiguus* (48%) et deux espèces de cestodes *Cittotaenia pectinata* (26%) et *Cittotaenia denticulata* (34%).

Très peu de travaux scientifiques relatifs à l'étude des parasites intestinaux du lièvre du cap *Lepus capensis* sont réalisés.

L'étude réalisée par **ABDI et AMEKRANE (2015)** sur le lièvre sauvage dans la réserve de chasse de Zéralda, a révélé la présence de sept espèces parasitaires. Il s'agit d'*Eimeria* sp., *Graphidium strigosum* avec une fréquence de 20%, *Trichostrongylus retortaeformis* avec 40%, *Cittotaenia pectinata* avec 30% et *Fasciola hepatica*, *Capillaria hepatica* et *Ascaris* sp. avec un pourcentage de 10%.

### **4.5.- Analyse en composantes principales (ACP) et test de Khi-2**

Jusqu'à présent, aucun travail sur les parasites du lapin et du lièvre n'a été exploité par les deux méthodes statistiques que nous avons utilisées dans notre mémoire, l'analyse en composantes principales et le test de Khi-2.

## Conclusion et Perspective

---

Notre étude est basée sur la récolte de données et la mise en évidence des parasites intestinaux chez le lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* et le lièvre du cap *Lepus capensis* dans la réserve de chasse de Zéralda. Le travail expérimental est effectuée au niveau du laboratoire de zoologie de l'ENSV durant une période allant du 15 avril jusqu'au 10 juin de l'année courante 2019.

L'analyse parasitologique montre que le lapin de garenne et le lièvre de cap sont des véritables réservoirs de nombreuses maladies parasitaires. Deux méthodes de coprologie sont utilisées afin de mettre en évidence des parasites intestinaux.

Une méthode dite qualitative, la flottaison avec laquelle on a pu identifier 16 espèces de parasites chez le lapin appartenant aux coccidies du genre *Eimeria* sp., huit espèces de nématodes (*Aspicularis tetraptera*, *Passalurus ambiguus*, *Cooperia* sp., *Graphidium strigosum*, *Trichostrongylus retortaeformis*, *Trichostrongylus* sp., *Strongyloides* sp., *Spirocerca* sp.), deux espèces de cestodes (*Cittotaenia pectinata*, *Hymnolepis nana*), et une autre espèce de levure *Saccharomyce guttulatus*. Tandis que chez le lièvre, 17 espèces sont identifiées dont les protozoaires (*Eimeria* sp., *Giardia lambilia*, *Balantidium coli*). Six espèces de nématodes (*Aspicularis* sp., *Passalurus ambiguus*, *Graphidium strigosum*, *Trichostrongylus* sp., *Oblisoides cuniculi*, *Cooperia* sp.), deux espèces de cestodes (*Cittotaenia* sp., *Hymnolepis nana*) et un œuf d'insecte.

Nous avons procédé à une méthode de coloration Ziehl Neelsen qui nous a permis d'identifier la présence des cryptosporidies chez le lièvre dans un seul relevé.

Ces parasites appartiennent à quatre classes de prévalences, les coccidies sont constants, les Nématodes sont réguliers pour le lapin et accessoires pour le lièvre, les cestodes sont réguliers, tandis que les levures, *Giardia lambilia* et *Balantidium coli* sont accidentelles.

L'utilisation des tests statistiques, l'ACP, nous a révélé l'existence de deux groupements de parasites chez le lapin et chez le lièvre qui représentent les espèces de parasites recensées dans un seul relevé soit avril, soit mai. Cela est probablement dû aux changements climatiques brusques. Le test de Khi-2, montre qu'il existe une différence hautement significative entre les catégories de parasites chez le lapin et chez le lièvre.

En perspectives, il est souhaitable à l'avenir d'approfondir cette étude, en élargissant la période d'étude, prendre un effectif d'échantillon plus important, sur lesquels des différentes techniques coprologiques seront utilisées, pour mieux connaître et comprendre les causes ainsi que les facteurs qui agissent sur la contamination et le développement des parasites.

## Références Bibliographiques

---

1. **ABADIA G., 2005.** Zoonoses d'origine professionnelle. *EMC-Toxicologie-Pathologie*, 2 : 163-177.
2. **ABAHRI M. & BOUTRIK K., 2015.** *Etude des endoparasites chez le lapin de l'élevage rationnel et fermier Oryctolagus cuniculus (Linné, 1758)*. Mémoire de Master en parasitologie. UMMTO, Tizi-Ouzou, 49p.
3. **AMMAM I., TRIKI Y. & RACHID R., 2015.** Les lièvres (*Lepus capensis*) et les lapins de garennes (*Oryctolagus cuniculus*) au centre de l'Algérie, hôte de plusieurs espèces parasitaire d'intérêt médical. *Institut des sciences vétérinaires*, 92 : 60-61.
4. **ABDI M. & AMOKRANE T., 2015.** *Contribution à l'étude des parasites intestinaux des populations sauvages du lièvre Lepus capensis (Linné, 1758) dans la réserve de chasse de Zéralda*. Mémoire du Master en parasitologie. UMMTO, Tizi Ouzou, 46p.
5. **AMIR L. & BELKHIR K., 2015.** *Contribution a l'étude des parasites intestinaux du lapin de garenne Oryctolagus cuniculus (Linné, 1758) à la réserve de chasse Zéralda*. Mémoire de Master en parasitologie. UMMTO, Tizi-Ouzou, 51p.
6. **ARTOIS M., FROMONT E. & HARS J., 2003.** La faune sauvage, indicateur possible de risque de maladie émergente. *Epidémiol. Santé Anim.*, 43 :43-53.
7. **AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A.J., MOUTOU F. & ZIMA J., 2010.** *Guide des Mammifères d'Europe, d'Afrique du nord et du Moyen-Orient*. Ed. Delachaux et Nestlé, Paris, 271 p.
8. **BACHELIER G., 1978.** *La faune des sols, son écologie et son action*. Ed. Organisme Rech. Sci. Techn. Outremer (O.R.S.T.O.M), Paris, 434 p.
9. **BESSON V.B.C., 2005.** *Epidémiosurveillance du lièvre Européen dans la région Midi-Pyrénées de 2001 à 2003*. Thèse de doctorat en médecine vétérinaire. Université Paul-Sablier de Toulouse, 87p.
10. **BERNARD C., 1992.** *Petit dictionnaire de la médecine du gibier*. Ed. Perron-Aller, Liège, 473p.
11. **BELKAID M., TABERT M. O., MERRAZO O., AMRAOUI B. & ZNAIDI B., 1992.** *Diagnostic de laboratoire en parasitologie*. Ed. Khezna Rahma, 227p.
12. **BERAUD J., 2000.** *Le technicien d'analyse biologique : guide théorique et pratique*. 2<sup>ème</sup> Ed. Tec., Paris, 2080p.
13. **BEUGNET F., POLACK B. & DANG H., 2004.** *Atlas de coproscopie : Technique de coproscopie*, Ed. Kalianxis, Paris, 277p.

14. **BLONDEL J., 1975.** L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique. la méthode des échantillonnages fréquentiels progressif (E.F.P). *Rev. Ecol. (Terre et la vie)*, 29(4) : 533-589.
15. **BOAG B., 1972.** Helminth parasites of the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* (L.) in North East England . *Journal of Helminthology*, 406:73-79.
16. **BOUCHER S. & NOUAILLE L., 2013.** Maladie des lapins. 3<sup>ème</sup> Ed. France Agricole, Paris, 356p.
17. **BOUCHER S. & NOUAILLE L., 2002.** *Maladie de lapins*. 2<sup>ème</sup> Ed. France Agricole, Paris, 271p.
18. **CORDIER M.C., 2010.** *Les Maladies transmissibles du lapin de garenne (Oryctolagus cuniculus) en liberté*. Thèse doctorat en médecine vétérinaire. Université Claude-Bernard, Lyon, 92p.
19. **COLOMBO T., ZAGO L.G., 2003.** *Les lapins*. Ed. Vecchi, Paris ,125p.
20. **CLIMENTINE A-D., 2015.** *Les Techniques de coproscopie chez les carnivores domestiques et les lagomorphes*. Thèse en médecine vétérinaire. Faculté de Médecine de Créteil, 145p.
21. **DAHMANI G., KESSAL S., 2018.** *Etude des endoparasites chez le lapin domestique Oryctolagus cuniculus en élevage fermier et rationnel*. Mémoire de Master en parasitologie. UMMTO, Tizi-Ouzou, 55p.
22. **DAMAISON M.P., 2011.** *La pathologie tumorale des lagomorphes*. Thèse de doctorat en médecine vétérinaire. La Faculté de Médecine de Créteil, 250p.
23. **DAJOZ L., 2006.** *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
24. **DECHAMBRE E., 1955.** *Maladie du gibier*. Ed. Maison Rustique, Paris, 205p.
25. **DELAGARDE J., 1983.** *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157p.
26. **DJEBOURI D. & NAAMI C., 2017.** *Contribution à l'étude de la coccidiose chez le lapin domestique « Oryctolagus cuniculus » dans la Wilaya de Tizi-Ouzou*. Mémoire de Master en parasitologie. UMMTO, Tizi-Ouzou, 57p.
27. **DUMOULIN A., GUYO T., LELIEVRE., DEI-CAS E. & CAILLIFZ J C., 2000.** *Cryptosporidium et faune sauvage : un risque pour l'homme?* *Parasite*, 7 :167 - 172.
28. **DUBIEF J., 1964.** *Essai sur l'hydrologie superficielle au Sahara*. Institut de météorologie et de la physique du globe de l'Algérie, Alger, 384p.
29. **FAURIE C., FERRA C H., MEDORI P. & DEVAUX J., 1998.** *Ecologie- Approche scientifique et pratique*. Ed. J.-Bailliere, Paris, 339p.

30. **FAO, 2013.** *Manuel Technique de l'éleveur de lapin au Bénin*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, , 86p.
31. **GOBINA., 1874.** *Précis pratique de l'élevage des lapins, lièvre léporides en Garenne et Clavier*.Ed. Librairie Audot Niclaus, Paris, 242p.
32. **GOY-THOLOT I., 1992.***Biologie et pathologie du lièvre sauvage: exemple d'une épizootie polyfactorielle : l'E.B.H.S.* Thèse en médecine vétérinaire, Ecole Nat.Vét. D'Alfort, 155 p.
33. **KOWALSKI K. et RZEBIK- KOWALSKA B., 1991.** *Mammals of Algeria*.Ed. Wroclaw Wars Zawa-Krakow, Pologne, 207p.
34. **KRZYSTOF S., RENATA P L., KLAUDIUSZ O S. & WALDERMAR P., 2014.** Occurrence of gastrointestinal parasites in slaughter rabbits. *Parasitol. Res.*, 133 :59-64.
35. **LE BERRE M., 1990.** *Faune du Sahara : Mammifères*. 2<sup>ème</sup> Ed. Raxmond-Habaud, Paris, 359 p.
36. **MARTINET L., LEGOUIS J. & MORET B., 1970.** Quelques observations sur la reproduction du lièvre européen (*Lepus europeus*Pallas) en captivité. *Annales de biologie animale, biochimie, biophysique*, 10 (2) :195-202.
37. **MACDONLD D.W. & PRISCILLA B., 1995.***Guide complet des Mammifères de France et d'Europe*. Ed. Delachaux et Nestlé, Paris, 304p.
38. **MAMARLIER D., DEWREE R., DELLEUR V., LICOIS D., LASSENCE C., POULIPOULIS A. & VINDEVOGEL H., 2003.**Description des principales étiologies des maladies digestives chez le lapin européen (*Oryctolagus cuniculus*).*Annale de médecine vétérinaire*,147 :385-392.
39. **MEZAL L., MEBKHOUT F., SAIDJ D, MERHAS S., RAZALI H.& LARBI B., 2015.**Premières données sur la Cryptosporidiose chez l'espèce *Oryctolagus cuniculus domesticus* en Algérie. 16<sup>ème</sup> journée de la recherche cunicole, Le Mans, France : 47-50.
40. **MILLA A., MARNICHE F., AISSI M., MAMMRINES S., MEZIANI H., MAKHLOUFI A., DAOUDI-HACINI S. & DOUMANDJI S., 2014.**Contribution à l'étude des parasites intestinaux des populations sauvages du lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* (L., 1758) et du lièvre du cap *Lepus capensis* (L.1758) dans la réserve de chasse de Zéralda. *Séminaire national « Biodiversité faunistique », organisé par le département de Zoologie Agricole et forestières, du 07 au 09 décembre 2014, École Nationale Supérieure Agronomique d'El Harrach, Alger.*

41. **PALACIOS F., ANGELONE C., ALANSON G. & REIG S., 2007.** Morphological evidence of species differentiation within *Lepus capensis* Linnaeus, 1758 (Leporidae, Lagomorpha) in Cap province. *South African Mamm.Biol.* 73: 358-370.
42. **PHILLIPPEAU G., 1992.** *Analyse en composantes principales*. Collection STATITCF. Institut Technique des Céréales et Fourrages, Paris, 15 p.
43. **POISSONET S.G.D., 2004.** *Principales maladie du lapin, du cobaye, du chinchilla, du hamster et du rat de compagnie*. Thèse de doctorat, Ecole Nat.Vet. Alfort, 130p.
44. **RAUNIER A., 2016.** *Etude du parasitisme digestif par coproscopie chez le lapin et le cobaye de compagnie : Enquête dans 10 clientèles vétérinaire française*. thèse de doctorat vétérinaire. Universités Claude-Bernard, Lyon, 124p.
45. **RAMADE F., 2009.** *Ecologie fondamentale*. 4<sup>ème</sup> Ed. Dunod, Paris, 704p.
46. **RAMADE F., 1984.** *Elément d'écologie - Ecologie fondamentale*. Ed.Mc.Graw-Hill, Paris, 397p.
47. **.ROZSA L., REICZIGEL J. & MOJOROS M., 2000.** Quantifying parasites in samples of hosts. *J. Parasitol*, 86(2):228-232.
48. **SADI N., 2000.** *Cartographie et étude d'aménagement et de mise en valeur de la réserve de chasse Zéralda : plan de gestion*. Rapport de la réserve de chasse de Zéralda, Alger, 48p.
49. **SADI N., 2005.** *étude d'aménagement Sylvo-cynégétique de la réserve de chasse de Zéralda sur 1034 ha : plan de gestion*. Rapport de la réserve de chasse de Zéralda, Alger, 93p.
50. **SEDDI A., 2013.** Analyse coprologique des mammifères sauvage de la réserve de chasse Zéralda. Thèse en médecine vétérinaire. Ecole nationale supérieure vétérinaire(E.N.S.V) - Alger.31 p.
51. **VALTONEN E.T., HOLMES J.C. & KOSKIVAARA M., 1997.** Eutrophication, pollution and fragmentation: Effects on the parasite communities in roach and perch in four lakes in Central Finland. *Parassitologia*, 39(3):233-236.
52. **WETZEL R. & RIECK W., 1966.** *Les maladies du gibier*. Ed.Maloine, Paris, 282p.

**Liens Internet**

1. <http://www.cuniculture.com>.
2. [www.atlas-mammifères.fr](http://www.atlas-mammifères.fr).
3. <http://www.google Earth 2019. dz>.
4. <http://reservechassezeralda.dz/site/?c=presentation-de-la-reserve-de-chasse>
5. <https://fr.tutiempo.net/climat>

## Annexe 1

**Tableau 1 : Récapitulatif des principaux parasites animaux présents chez le lapin (BOUCHER. S et NOUAILLE, 2002)**

Espèces	Lieu d'élection	Pathogénicité
<b>Ectoparasites (parasites externes)</b>		
<b>Ordre des siphonaptères (puces)</b>		
<i>Spillopsyllus cuniculi</i>	Dans les poils Larves souvent autour des mamelles	Non apparente Vecteur de virus de la myxomatose
<b>Ordre des phtiraptères(poux)</b>		
<i>Haemodipsus ventricosus</i>	Surface du corps	Non apparente
<b>Ordre des acariens (gales)</b>		
<i>Leporacarus gibbus</i>	Poils	Rend le poil terne
<i>Cheyletiella parasitivorax</i>	Peau(au niveau du cou souvent)	Crée des squames et petites croûtelles sur les épaules et le cou
<i>Psoroptes cuniculi</i>	Oreilles et parfois tête	Crée des croûtes importantes dans les oreilles (croûtes dites « en feuillets »), source d'infections secondaires (otites bactériennes)
<i>Sarcoptes scabiei</i>	Peau (tunnels)	Alopécie, prurit
<i>Notoedres cuniculi</i>	Peau (tunnels)	Alopécie, prurit
<b>Endoparasites (parasites internes)</b>		
<b>Embranchement des protozoaires</b>		
<b>Ordre des trichomonadines</b>		
<i>Giardia duodenalis(lamblia)</i>	Intestin et caecum	Peu apparente (signe un dérèglement de la flore)
<b>Ordre des eucoccidioridae</b>		
<i>Eimeriasp.</i>	Diverses parties du tube digestif et foie	Agent des coccidioses
<i>Toxoplasma gondi</i>	Kystes dans le muscle et les tissus nerveux	Inflammation des muscles, troubles nerveux
<i>Encephalitozoon cuniculi</i>	Reins, tissus nerveux	GMQ diminués, encephalites

---

Annexe 2

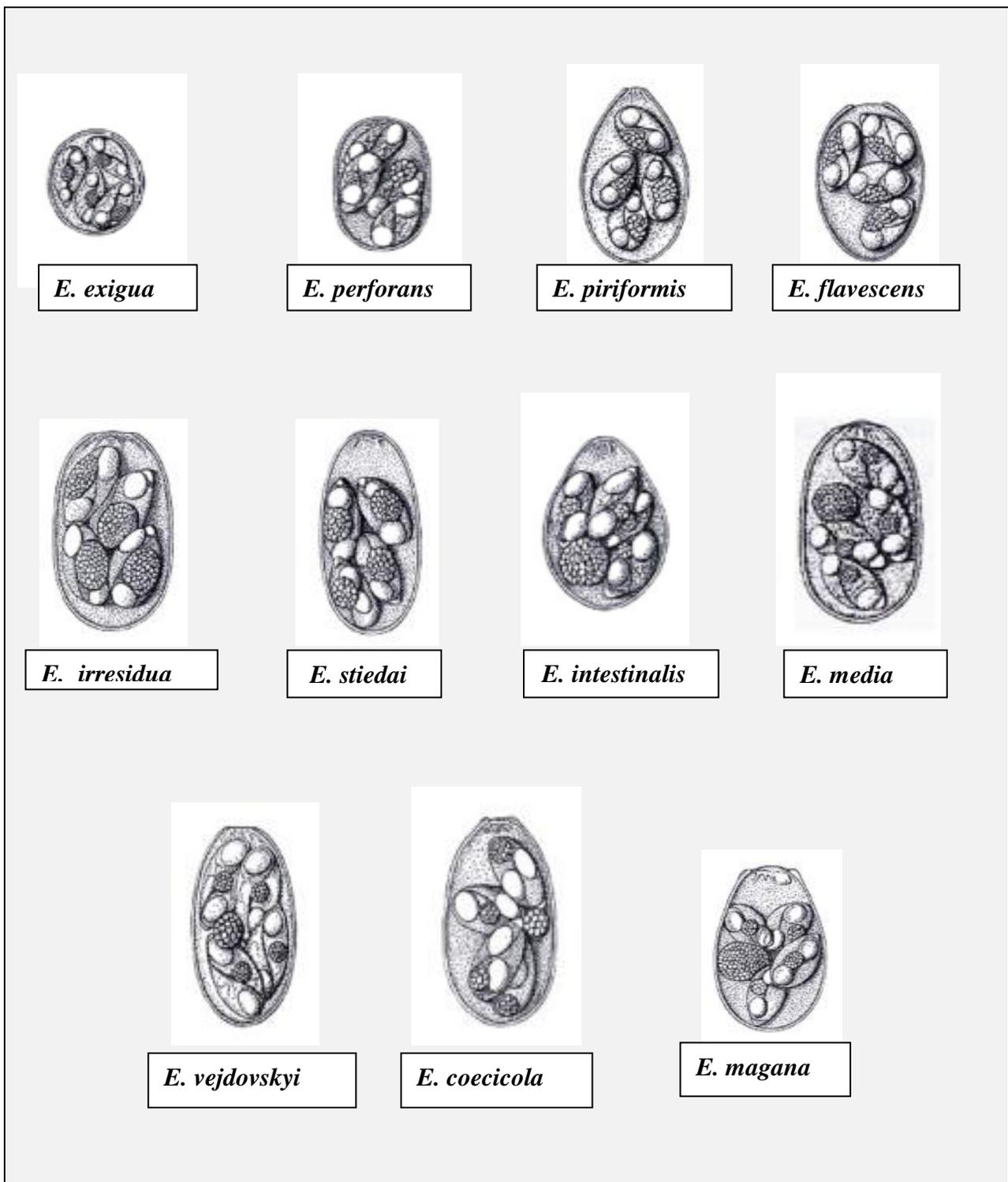


Figure 1 : les différentes Eimeria du lapin (Eckert et al, 1995).

### Annexe 3

**Tableau 2** : Les Antiparasitaires internes et externes utilisables chez les lagomorphes (QUINTON, 2009)

Principe actif	Posologie	Parasites
Fenbendazole (Panacur <sup>®</sup> )	<b>Helminthes</b> : 10 a 20 mg/kg, PO, 1 fois/ j <b>Giardia</b> : 50 mg/ kg, PO, 1 fois/ j, pendant 5 j	<b>Nématode, Giardia</b>
Mébendazole (Telmin KH <sup>®</sup> )	50 mg / kg, 2 fois/ j, pendant 2j	<b>Nématodes et Cestode</b>
Niclosamide (Felitaenia <sup>®</sup> , Feliten <sup>®</sup> )	100 à 200 mg/kg, PO, 1 fois/j, pendant 7j, renouveler	<b>Cestodes</b>
Pipérazine (Ascapipezazine <sup>®</sup> , Océverm <sup>®</sup> )	500 à 750 mg/kg, PO, 1 fois / j, pendant 2j	<b>Ascarides</b>
Paraziquantel (Droncit <sup>®</sup> )	5 à 10 mg/kg, PO, SC, 1 fois/ 10j	<b>Cestodes</b>
Pyrantel (Strongid <sup>®</sup> )	5 à 10 mg/kg, PO, a renouveler 15 j plus tard	<b>Nématodes</b>
Sulfadiméthoxine (Mucoxid <sup>®</sup> )	30 à 100 mg/kg, PO, 2 fois/j pendant 5 a 8 j	<b>Coccidies</b>
Thiabendazole (Némapan <sup>®</sup> )	100 mg /kg, PO, 1 fois / J, pendant 5 j	<b>Nématodes</b>
Toltrazuril (Baycox <sup>®</sup> 2.5%)	50 ppm dans l'eau de boisson pendant 5j	<b>Coccidie</b>
Imidaclopride (Advantage <sup>®</sup> )	1 goutte/ 200 g, en spot on tous les 15 j	<b>Puces</b>
Ivermectine (Ivomec <sup>®</sup> )	0,5 mg/ kg, SC, 1fois/ 7 j , 3 fois de suite	<b>Gale</b>
Lufénuron (Program <sup>®</sup> )	30 à 45 mg/kg, PO, 1 fois /mois	<b>Puces (larvicide)</b>
Perméthrine (Pulvex <sup>®</sup> )	Shampooing dilué à 0,05 %, 1 fois/semaine, pendant 3 semaines	<b>Puces, myiases</b>
Sélamectine (Stronghold <sup>®</sup> )	6 à 15 mg/kg, spot-on, 1 fois / 15 j	<b>Gale, puces</b>

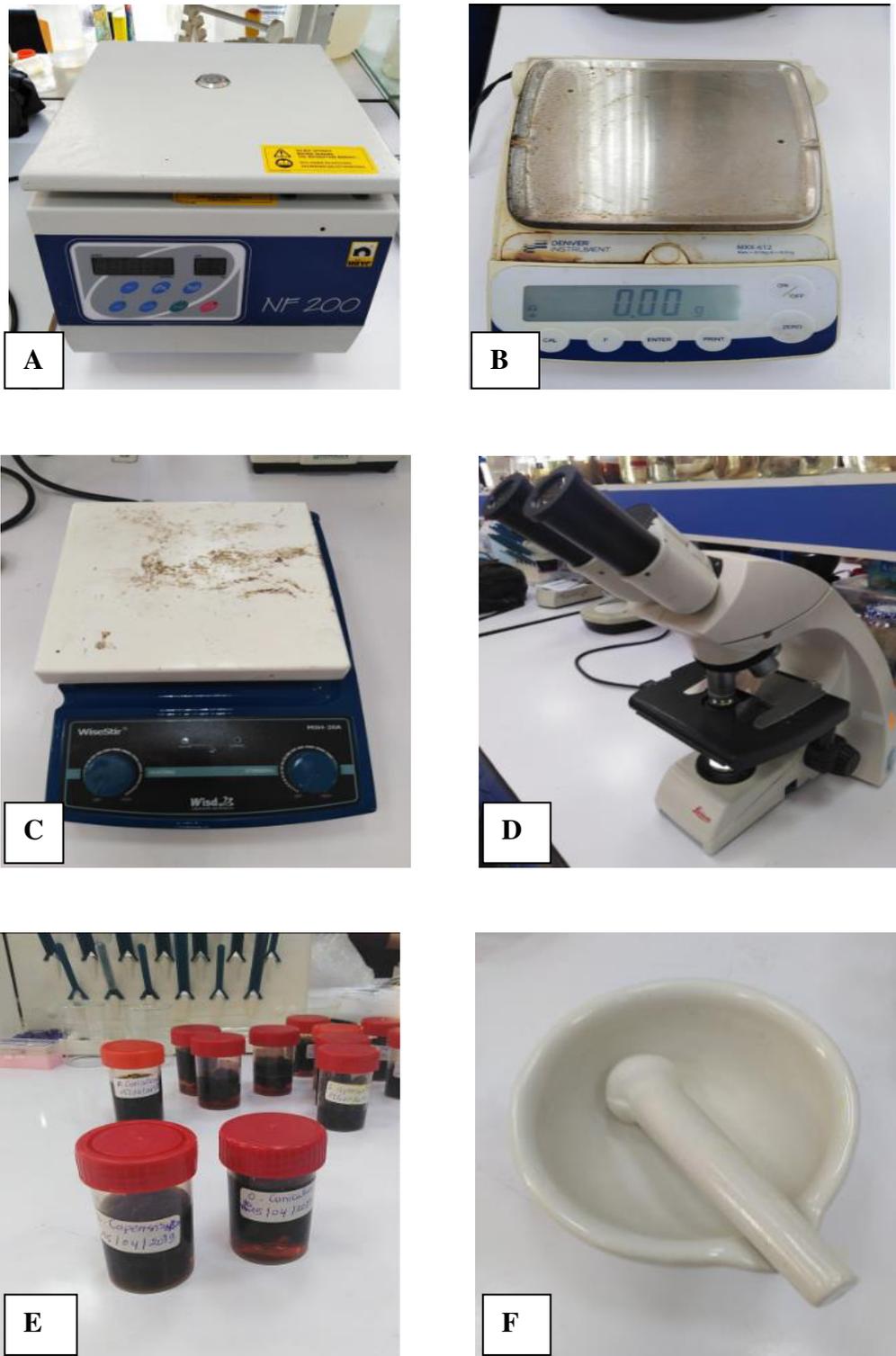
---

## Annexe 4

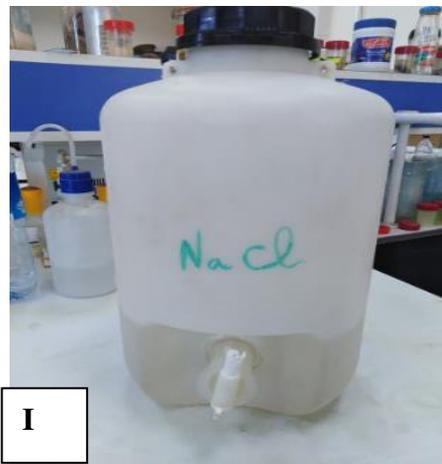
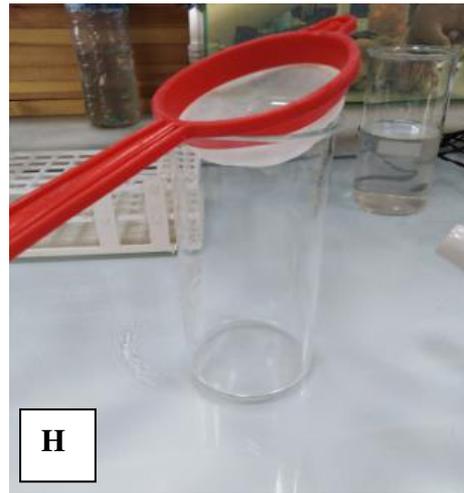
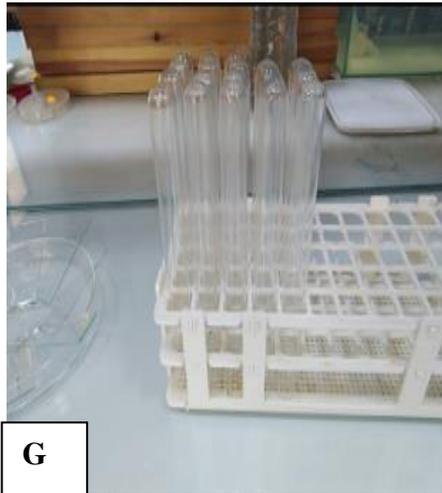
**Tableau 3 :** Données Climatiques sur 10 ans de 2009 à2018 pour la station de port-Alger (5)

Année	T (c°)	TM (c°)	Tm (c°)	H (%)	PP (mm)	V (km /h)
2009	19,9	23	17,1	56,3	529,56	13,6
2010	19,4	22,3	16,7	57,5	787,14	15,7
2011	19,8	22,8	17,2	57,9	851,93	12,7
2012	19,5	22,6	16,9	53,8	724,9	10,7
2013	18	21	15,2	68,7	550.2	14,9
2014	/	/	/	/	/	/
2015	/	/	/	/	/	/
2016	16,1	17,6	14,4	76,8	63,99	5,3
2017	19,9	21,7	17,9	72,1	601,96	7,5
2018	19,6	21,55	17,5	72,6	719,01	5,24

## Annexe 5



**Figure 2 - Matériels utilisés pour l'analyse parasitologique au laboratoire de Zoologie (ENSV) (HAMEK & MASSAID, 2019).**



**Figure 2** -Matériels utilisés pour l'analyse parasitologique au laboratoire de Zoologie (ENSV) (suite) (**HAMEK & MASSAID, 2019**).

(A) : Une centrifugeuse ; (B) : Une balance ;(C) : une plaque chauffante (D) : un microscope optique muni d'un objectif à Grossissement  $\times 10$   $\times 40$   $\times 100$   $\times 1000$  ; (E) : Flacons en plastique (F) : Pilon et mortier (G) : Les tubes à essai ; (H) : Verrerie graduée et passoire a thé ; (I) : Liquide dense ; (J) :produits chimiques ; Fuschine phéniquée, Vert de malachite, Acide sulfurique, Méthanol, L' Éther.

## Annexe 6

**Tableau 4** - Présence – Absence des parasites du lapin de garenne et du lièvre du cap en fonction des espèces

Espèces	Lapin du garenne	Lièvre du cap
<i>Eimeria</i> sp.	+	+
<i>Aspicularis tetraptera</i>	+	+
<i>Aspicularis</i> sp.	-	+
<i>Passalurus ambiguus</i>	+	+
<i>Obliscolides cuniculi</i>	-	+
<i>Cooperia</i> sp.	+	+
<i>Graphidium strigosum</i>	+	+
<i>Trichostrongylus retortaeformis</i>	+	-
<i>Trichostrongylus</i> sp.	+	+
<i>Strongyloides</i> sp.	+	+
<i>Spirocerca</i> sp.	+	-
<i>Cittotaenia pectinata</i>	+	-
<i>Hymnolepis nana</i>	+	+
<i>Taenia</i> sp.	-	+
<i>Saccharomyce guttulatus</i>	+	-
<i>Balantidium coli</i>	-	+
<i>Giardia lambilia</i>	-	+
<i>Œuf d'insecte</i>	-	+

**Tableau 5**– Les fréquences centésimales des parasites observés chez le lapin de garenne en fonction des mois d'échantillonnages

F%	Avril	Mai	Juin
<b>Coccidie</b>	92,41	97,82	90,38
<b>Nématode</b>	7,23	1,45	1,92
<b>Cestodes</b>	0,18	0,73	7,69
<b>Levures</b>	0,18	00	00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Tableau 6** – Les fréquences centésimales des parasites observés chez le lièvre du cap en fonction des catégories et les mois d'échantillonnages.

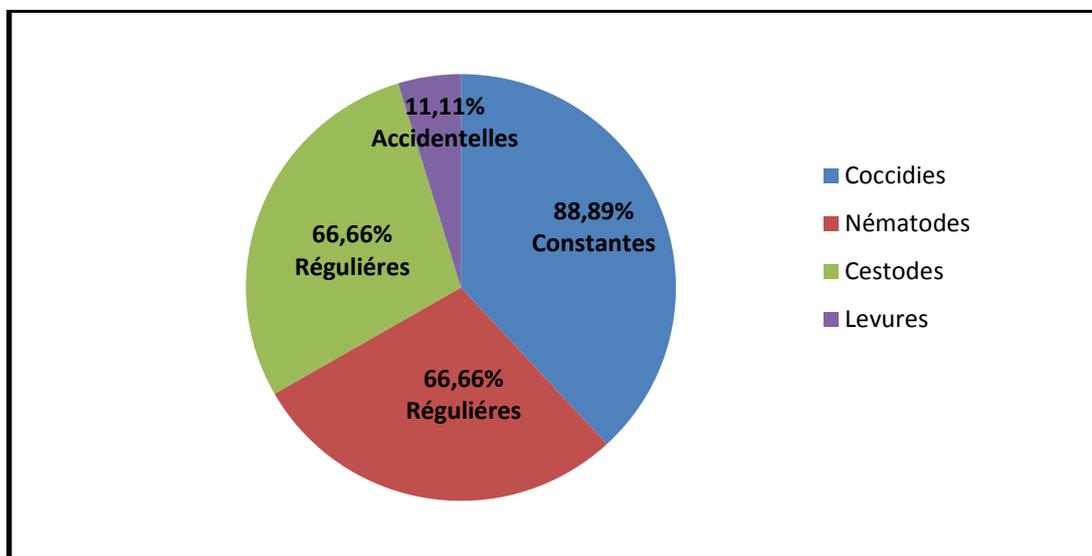
<b>F%</b>	<b>Avril</b>	<b>Mai</b>	<b>Juin</b>
<b>Coccidies</b>	94,13	96,97	99,82
<i>Giardia</i>	00	0,03	0,18
<i>Balantidium</i>	00	0,03	00
<b>Nématodes</b>	3,67	2,39	00
<b>Cestodes</b>	2,20	0,55	00
<b>Œuf d'insecte</b>	00	0,03	00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Tableau 7-** Les fréquences centésimales des parasites du lapin de garenne selon les mois

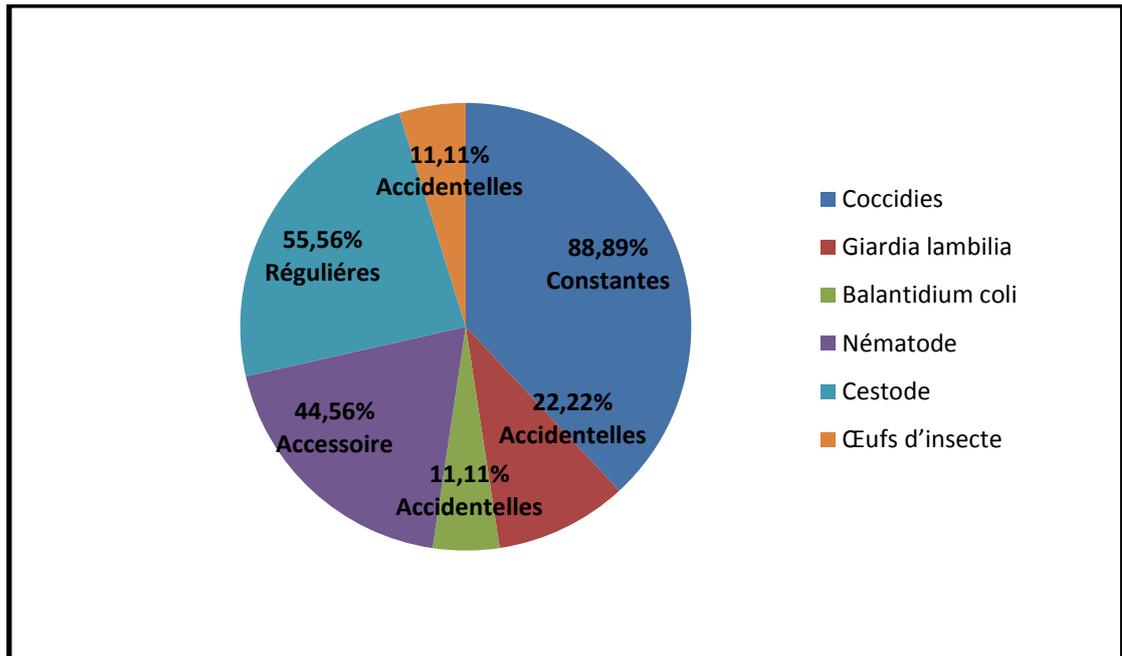
<b>Espèces</b>	<b>Avril</b>	<b>Mai</b>	<b>Juin</b>
<i>Eimeria</i> sp.	92,41	92,82	90,38
<i>Aspicularis tetraptera</i>	00	0,11	00
<i>Passalurus ambiguus</i>	00	0,56	1,92
<i>Cooperia</i> sp.	0,45	00	00
<i>Graphidium strigosum</i>	4,19	0,61	00
<i>Trichostrongylus retortaeformis</i>	1,79	0,17	00
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0,62	00	00
<i>Strongyloides</i> sp.	0,09	00	00
<i>Spirocerca</i> sp.	0,09	00	00
<i>Cittotaenia pectinata</i>	00	0,17	3,85
<i>Hymnolepis nana</i>	0,18	0,56	3,85
<i>Saccharomyce guttulatus</i>	0,18	00	00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Tableau 8-** Les fréquences centésimales des parasites du lièvre du cap en fonction des mois

Espèces	Avril	Mai	Juin
<i>Eimeria</i> sp.	94,13	96,97	99,82
<i>Balantidium coli</i>	00	0,03	00
<i>Giardia lambilia</i>	00	0,03	0,18
<i>Aspicularis</i> sp.	00	0,49	00
<i>Passalurus ambiguus</i>	00	1,50	00
<i>Obliscoides cuniculi</i>	0,55	00	00
<i>Cooperia</i> sp.	00	0,06	00
<i>Graphidium strigosum</i>	2,02	0,03	00
<i>Trichostrongylus</i> sp.	1,10	0,32	00
<i>Taenia pisiformis</i>	0,55	00	00
<i>Hymnolepis nana</i>	1,65	0,55	00
Œuf d'insecte	00	0,03	00
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>



**Figure 3 -** Les fréquences d'occurrence des parasites du lapin de garenne selon les catégories



**Figure 4** - Les fréquences d'occurrence des parasites de lièvre du cap selon les catégories

**Tableau 9** – Les fréquences d'occurrence des parasites du lapin en fonction des catégories et les relevés

Code	Relevés	Coccidies	Nématodes	Cestodes	Levure
1	15/04/2019	1	0	0	0
2	22/04/2019	1	1	0	1
3	29/04/2019	1	1	1	0
4	07/05/2019	0	0	1	0
5	13/05/2019	1	1	1	0
6	20/05/2019	1	1	1	0
7	27/05/2019	1	1	1	0
8	02/06/2019	1	1	1	0
9	10/06/2019	1	0	0	0

**Tableau 10** – Fréquence d’occurrence des parasites dulièvre en fonction des catégories et les relevés

Code	Relevés	Protozoaires			Nématodes	Cestodes	Œufs d’Insecte
		Coccidies	<i>Giardia</i>	<i>Balantidium</i>			
1	15/04/2019	1	0	0	1	1	0
2	22/04/2019	1	0	0	0	1	0
3	29/04/2019	1	0	0	1	0	0
4	07/05/2019	0	0	0	0	1	0
5	13/05/2019	1	0	1	0	0	0
6	20/05/2019	1	1	0	1	1	1
7	27/05/2019	1	0	0	1	1	0
8	02/06/2019	1	0	0	0	0	0
9	10/06/2019	1	1	0	0	0	0

0 : Absence

1 : Présence

**Tableau 11** –Les fréquences d’occurrence (en%) des parasites du lapin en fonction des espèces

Espèces	FO%	Classes
<i>Eimeria</i> sp.	88,89	Constantes
<i>Aspicularis tetraptera</i>	11,11	Accidentelles
<i>Passalurus ambiguus</i>	22,22	Accidentelles
<i>Cooperia</i> sp.	22,22	Accidentelles
<i>Graphidium strigosum</i>	55,55	Régulières
<i>Trichostrongylus retortaeformis</i>	11,11	Accidentelles
<i>Trichostrongylus</i> sp.	22,22	Accidentelles
<i>Strongyloides</i> sp.	11,11	Accidentelles
<i>Spirocerca</i> sp.	11,11	Accidentelles
<i>Cittotaenia pectinata</i>	22,22	Accidentelles
<i>Hymnolepis nana</i>	66,67	Régulières
<i>Saccharomyce guttulatus</i>	11,11	Accidentelles

---

**Tableau 12** - fréquences d'occurrence (en%) des parasites du lièvre en fonction des espèces

<b>Espèces</b>	<b>FO%</b>	<b>Classes</b>
<i>Eimeria</i> sp.	88,89	Constantes
<i>Balantidium coli</i>	11,11	Accidentelles
<i>Giardia lambilia</i>	22,22	Accidentelles
<i>Aspicularis</i> sp.	11,11	Accidentelles
<i>Passalurus ambiguus</i>	22,22	Accidentelles
<i>Obliscoides cuniculi</i>	11,11	Accidentelles
<i>Cooperia</i> sp.	11,11	Accidentelles
<i>Graphidium strigosum</i>	33,33	Accessoires
<i>Trichostrongylus</i> sp.	22,22	Accidentelles
<i>Taenia pisiformis</i>	22,22	Accidentelles
<i>Hymnolepis nana</i>	44,44	Accessoires
Œuf d'insecte	11,11	Accidentelles